

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. GEOLOGIA GESTIONE TERRE E BONIFICHE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale**

**NUOVA LINEA FERRANDINA – MATERA LA MARTELLA**

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

CAMPIONI SONDAGGI S135 e SGALL IN 30, CAMPIONI PRELEVATI IN ALVEO

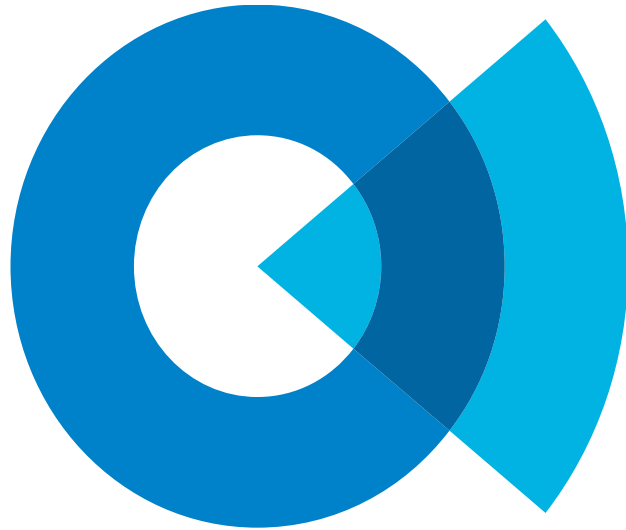
SCALA:

-
---

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

I	A	5	F	0	1	D	6	9	P	R	G	E	0	0	0	5	0	0	7	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	VENEZIA <i>Roberto</i>	08 / 2019	PELLEGRINO <i>Pellegrino</i>	08 / 2019	F.GERNONE <i>F. Gernone</i>	08 / 2019	MARCHESE AGOSTINO <i>AGOSTINO</i> ITALFERR S.p.A. Direzione Progetti, P.O. 02/01/02/03/04/05 Codice di gestione lavori e TIRIBES



# **SOCOTEC**

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

***Lavoro: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio per la Nuova Linea Ferrandina – Matera La Martella, per il collegamento di Matera con la Rete Ferroviaria Nazionale***

***PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO***

***Campioni Sondaggi S135 e SGALL IN 30***

***Campioni prelevati in alveo***

## Sommario

<b>7.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO S135</i></b> .....	3
<b>7.2. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO SGALL IN 30</i></b> .....	4
<b>7.3. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>PRELIEVI IN ALVEO</i></b> .....	5
<b>7.4. TABELLE RIEPILOGATIVE</b> .....	6

## **7.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO**

### **SONDAGGIO S135**



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **C11**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **105,00-105,50**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/2019**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0422**      rev.0 del: **01/03/2019**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI1**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **105,00-105,50**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0422**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

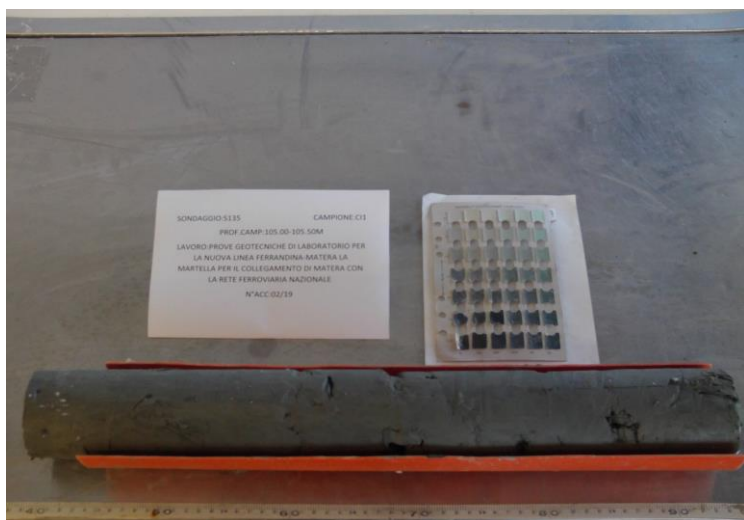
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO:	S135
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	105,00-105,50
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0423	DATA CONSEGNA:	04/15/19
		rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,24	138,05	137,78
Peso fustella + campione umido (g)	315,60	317,75	313,40
Peso campione umido (g)	177,4	179,7	175,6
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,022	20,286	19,825
	MEDIA <b>20,04</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	% <b>1,09</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,09	23,57	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,03	159,65	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,74	26,58	
	MEDIA <b>26,66</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% <b>0,29</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,5</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,62</b>
Porosità n (%)	<b>38,1</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>95</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,43
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,24

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,60	10,32	10,19
Peso cont. + peso campione umido (g)	86,92	83,58	85,21
Peso cont. + peso camp. secco (g)	72,97	70,50	72,36
Peso campione secco (g)	63,37	60,18	62,17
Contenuto di acqua w (%)	22,01	21,73	20,67
	MEDIA <b>21,5</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	% <b>3,74</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>105,00-105,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0424</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
20	<b>0,850</b>	0,11	0,04	0,05	<b>99,95</b>
30	<b>0,600</b>	0,09	0,04	0,09	<b>99,91</b>
40	<b>0,425</b>	0,07	0,03	0,11	<b>99,89</b>
60	<b>0,250</b>	3,12	1,22	1,34	<b>98,66</b>
80	<b>0,180</b>	0,48	0,19	1,53	<b>98,47</b>
100	<b>0,150</b>	0,24	0,09	1,62	<b>98,38</b>
200	<b>0,075</b>	5,86	2,30	3,92	<b>96,08</b>
FONDO	//	<b>244,89</b>	96,03	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>254,88</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,78
Peso umido campione (g)	309,3
Peso secco campione (g)	255,01
Peso secco campione lavato (g)	10,12
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	244,89
Riscontro pesi (g)	0,13

**RISULTATI**

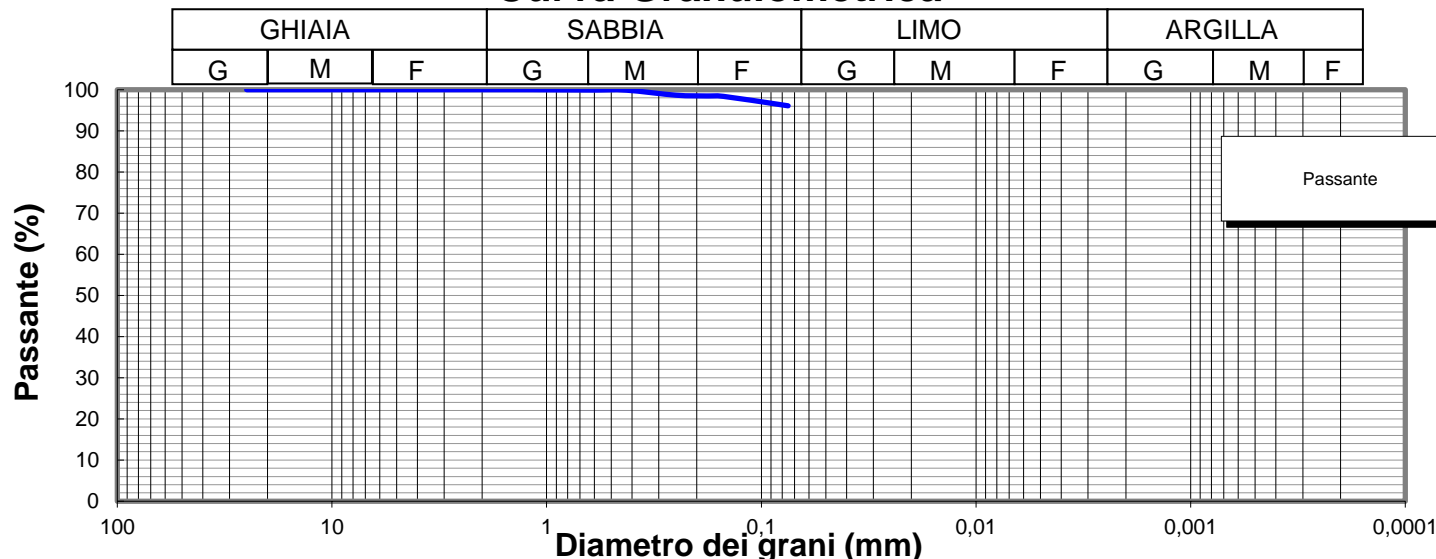
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>96</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 105,00-105,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	04/15/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0425	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	255,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	244,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,66

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

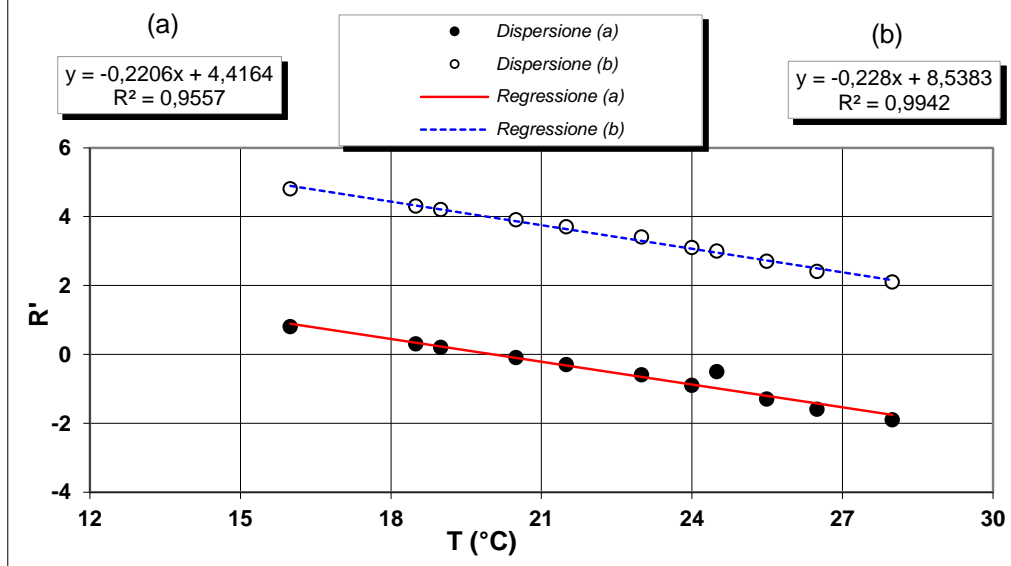
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

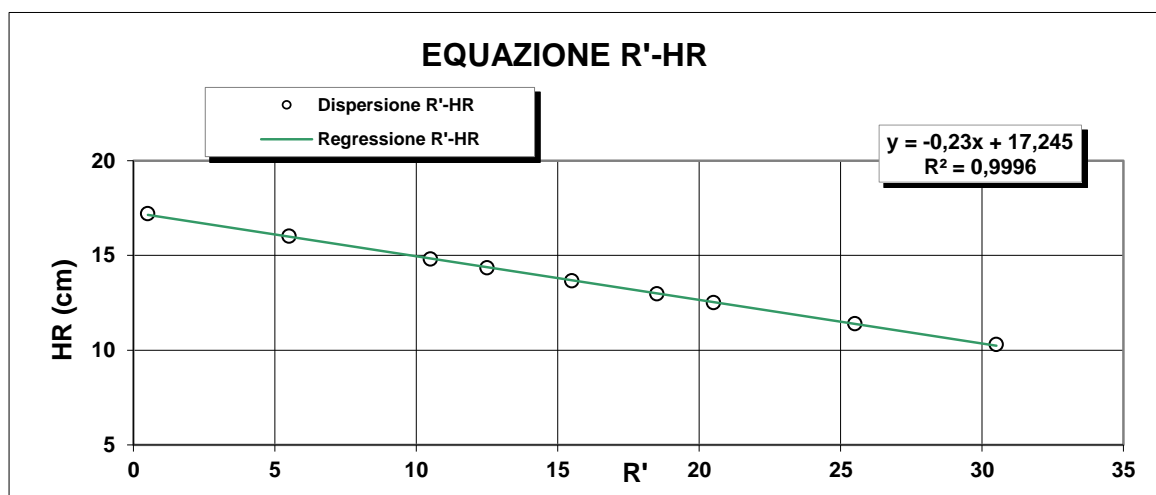
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0425</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0497</b>	30,40	<b>92,3</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0357</b>	29,40	<b>89,2</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0256</b>	28,40	<b>86,2</b>
4	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0184</b>	27,40	<b>83,2</b>
8	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0132</b>	26,40	<b>80,1</b>
15	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0098</b>	25,40	<b>77,1</b>
30	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0071</b>	23,90	<b>72,5</b>
60	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0051</b>	22,40	<b>68,0</b>
120	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0037</b>	20,90	<b>63,4</b>
300	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0024</b>	18,40	<b>55,8</b>
600	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0017</b>	15,90	<b>48,3</b>
1440	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	12,40	<b>37,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	99,9
30	0,600	99,9
40	0,425	99,9
60	0,250	98,7
80	0,180	98,5
100	0,150	98,4
200	0,075	96,1
S	0,0497	<b>92,3</b>
S	0,0357	<b>89,2</b>
S	0,0256	<b>86,2</b>
S	0,0184	<b>83,2</b>
S	0,0132	<b>80,1</b>
S	0,0098	<b>77,1</b>
S	0,0071	<b>72,5</b>
S	0,0051	<b>68,0</b>
S	0,0037	<b>63,4</b>
S	0,0024	<b>55,8</b>
S	0,0017	<b>48,3</b>
S	0,0012	<b>37,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0030	
D30 (mm)		
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

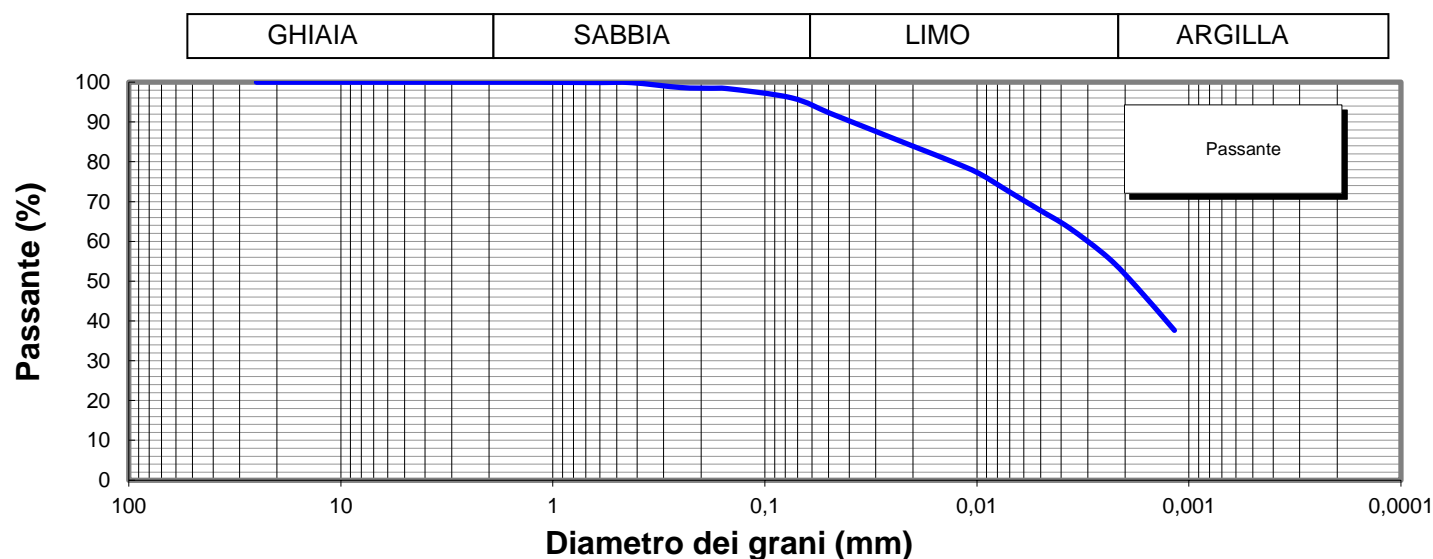
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	4
LIMO (%)	45
ARGILLA (%)	51

**Descrizione campione (AGI) :**

**Argilla con limo**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

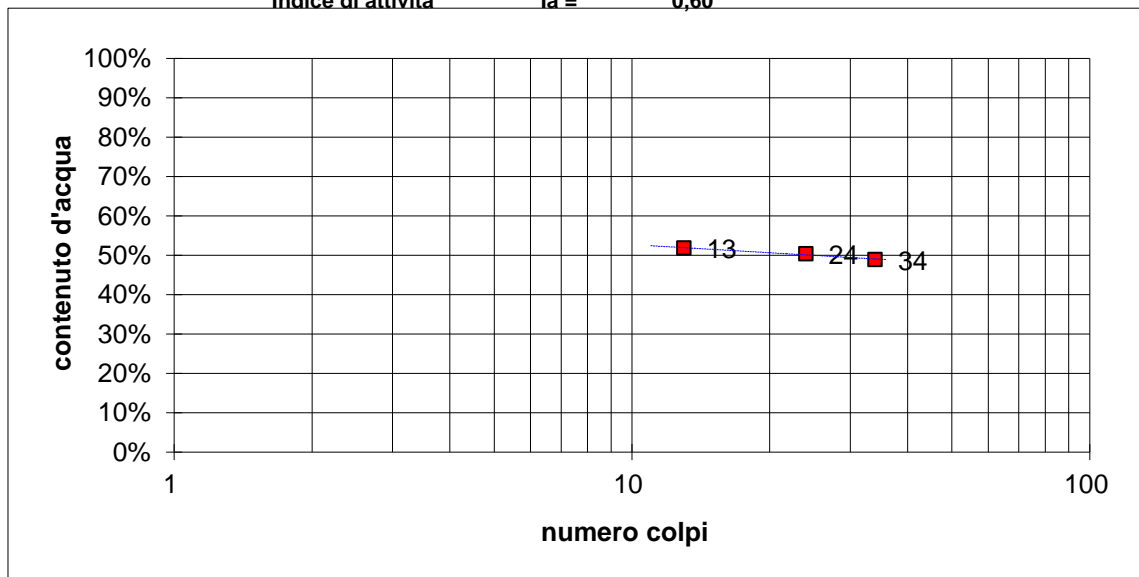
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (n <b>105,00-105,50</b> )	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0426</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Argilla con limo di colore grigio verdastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	24	34			
massa umida+ tara (g)	32,35	32,24	35,45	18,55	18,57	
massa secca+ tara (g)	27,89	28,30	30,73	16,74	16,76	
acqua contenuta (g)	4,46	3,94	4,72	1,81	1,81	
tara (g)	19,29	20,48	21,08	7,36	7,37	
peso secco (g)	8,60	7,82	9,65	9,38	9,39	
contenuto d'acqua	51,9%	50,4%	48,9%	19,3%	19,3%	21,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>21%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>50%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>19%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>31%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,93</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,60</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

COD. 98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 602909, 602914, 602915, 147, 149, 143, 17/0901/10,  
STRUMENTAZIONE: 17/0902/10,17/0903/11

Prova: **CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 38,1 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0,01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Argilla con limo di colore grigio verdastro**

Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> ):	26,66		
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	22,0	21,7	20,7
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20,02	20,29	19,83
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16,41	16,66	16,43
indice dei vuoti iniziale	0,62	0,60	0,62
grado di saturazione iniziale (%)	96	99	90
umidità finale (%)	22,4	22,1	22,4
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	20,37	20,58	20,51
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	16,65	16,85	16,76
indice dei vuoti fine cons.	0,60	0,58	0,59
grado di saturazione fine cons. (%)	101	103	103
pressione in cella (kPa)	800	1102	1301
contropressione (kPa)	400	402	401
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,581	7,566	7,558
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,283	11,239	11,215
Skempton B	0,98	0,96	0,98
Skempton A	0,0413	0,0461	0,0722
t100 min (Bishop & Henkel)	1	2	2

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

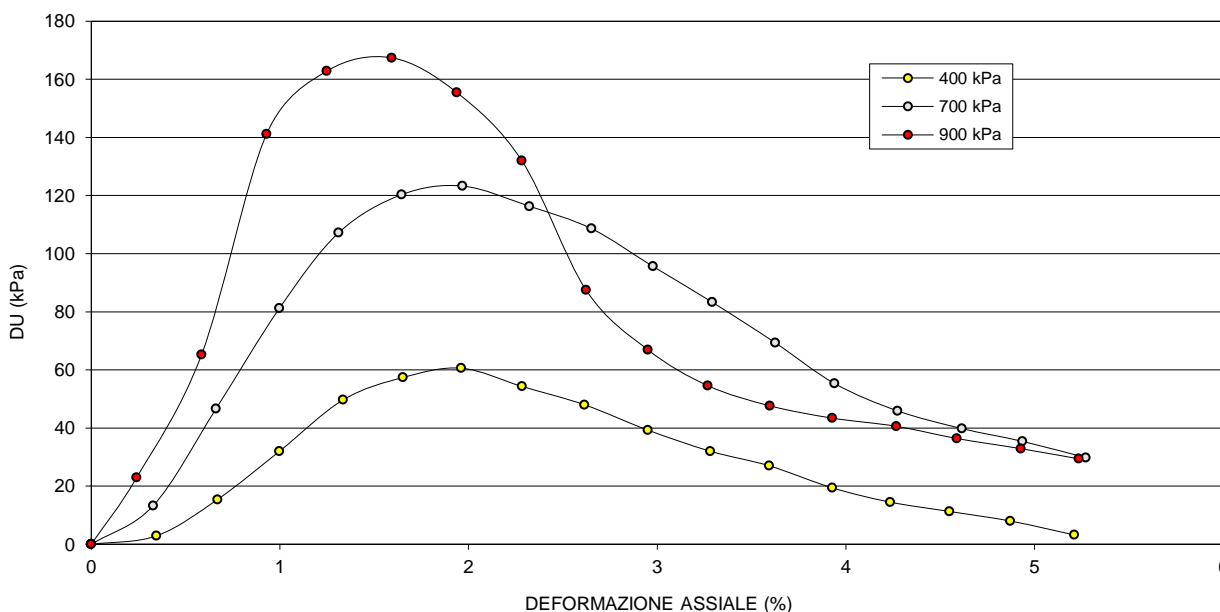
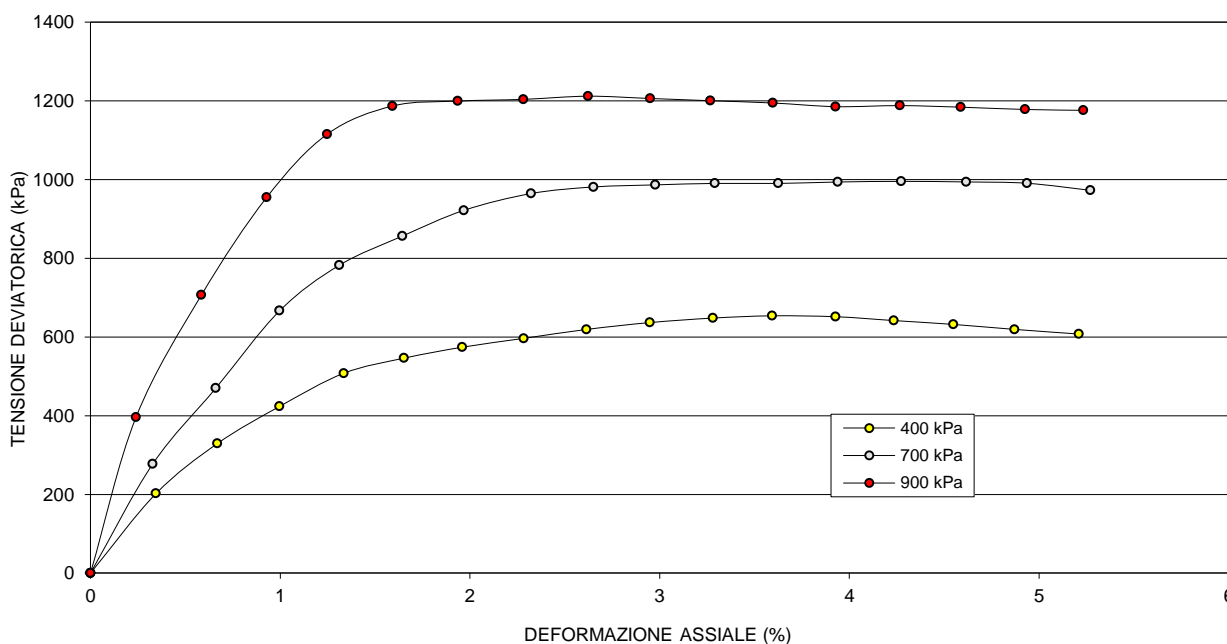
Dott. Geol. Lorenzo Merola





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

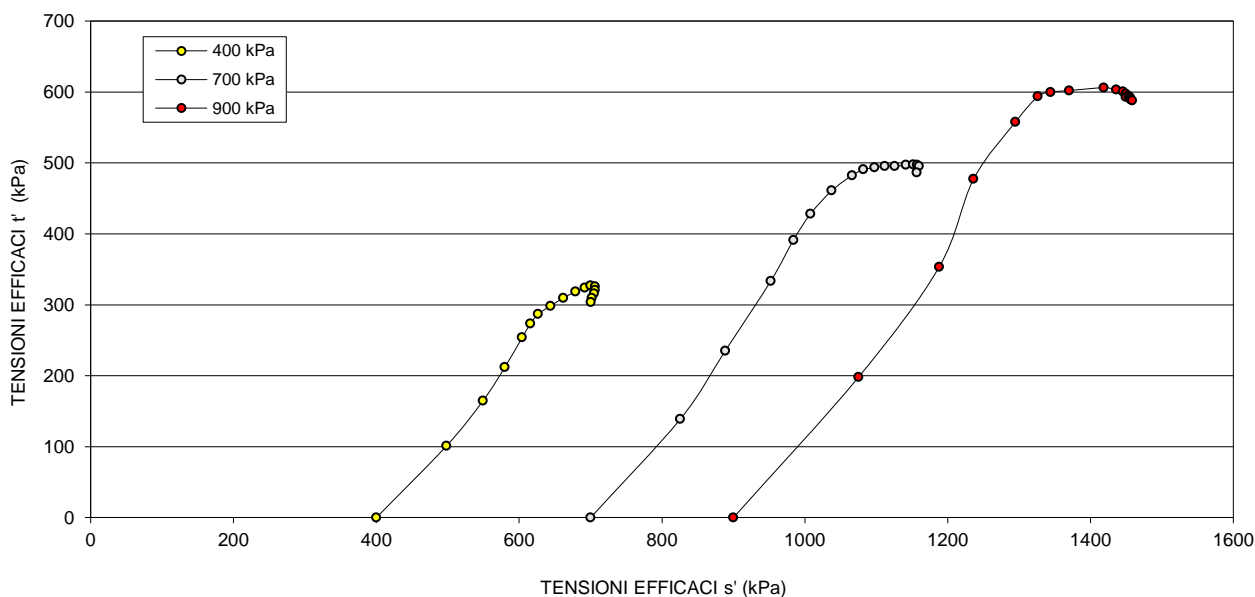
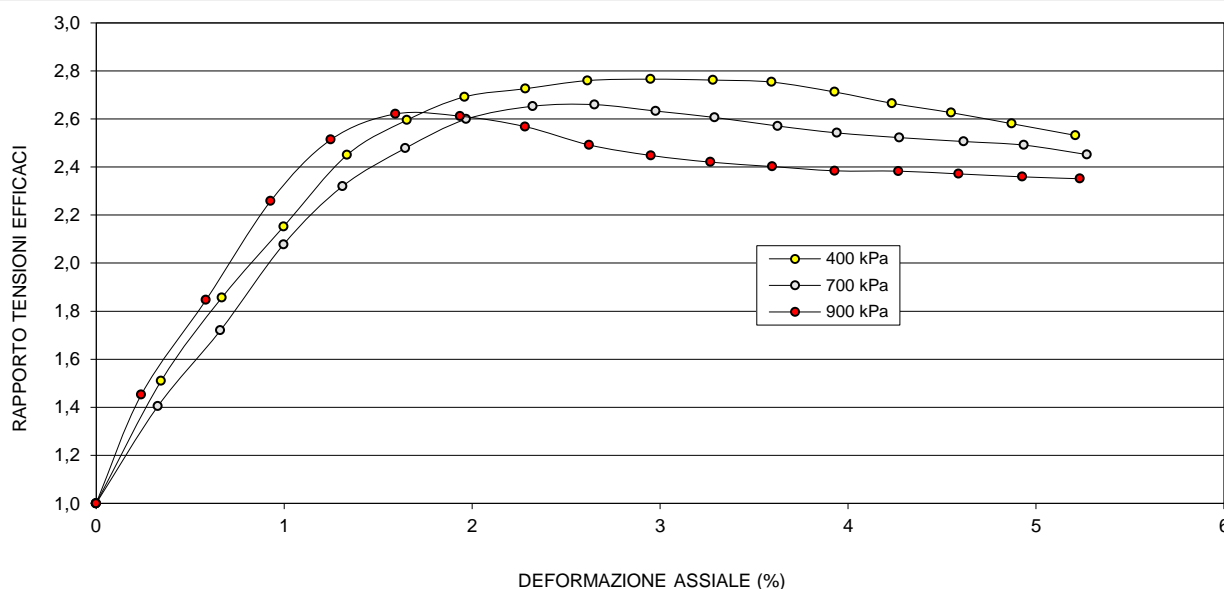
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,346	202,267	0,328	277,591	0,240	396,389
0,669	329,269	0,661	470,243	0,584	706,506
0,997	423,826	0,997	666,858	0,929	954,940
1,335	507,906	1,311	782,413	1,248	1115,644
1,653	546,367	1,645	856,781	1,592	1187,216
1,960	574,203	1,968	922,004	1,937	1199,676
2,283	596,561	2,323	964,730	2,282	1204,161
2,615	619,375	2,651	981,408	2,622	1212,123
2,950	636,793	2,977	986,757	2,951	1206,304
3,282	648,250	3,291	990,448	3,268	1200,644
3,593	653,931	3,626	990,446	3,597	1194,831
3,928	651,659	3,940	994,057	3,928	1185,587
4,234	641,866	4,274	995,664	4,267	1188,233
4,548	632,071	4,616	994,204	4,588	1184,220
4,872	619,392	4,936	990,862	4,927	1178,351
5,211	607,637	5,271	972,816	5,234	1176,231

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
0,000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,346	2,900	0,328	13,300	0,240	22,900
0,669	15,400	0,661	46,600	0,584	65,200
0,997	32,000	0,997	81,200	0,929	141,100
1,335	49,700	1,311	107,200	1,248	162,800
1,653	57,400	1,645	120,300	1,592	167,400
1,960	60,600	1,968	123,264	1,937	155,500
2,283	54,300	2,323	116,300	2,282	132,000
2,615	48,000	2,651	108,600	2,622	87,500
2,950	39,300	2,977	95,600	2,951	66,900
3,282	32,000	3,291	83,300	3,268	54,600
3,593	27,000	3,626	69,300	3,597	47,640
3,928	19,400	3,940	55,300	3,928	43,400
4,234	14,500	4,274	45,900	4,267	40,600
4,548	11,300	4,616	39,800	4,588	36,400
4,872	8,000	4,936	35,400	4,927	32,900
5,211	3,200	5,271	29,800	5,234	29,400

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma_1$  /  $\sigma_3$ )**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000
0,346	1,509	0,328	1,404	0,240	1,452
0,669	1,856	0,661	1,720	0,584	1,846
0,997	2,152	0,997	2,078	0,929	2,258
1,335	2,450	1,311	2,320	1,248	2,513
1,653	2,595	1,645	2,478	1,592	2,621
1,960	2,692	1,968	2,599	1,937	2,611
2,283	2,726	2,323	2,653	2,282	2,568
2,615	2,760	2,651	2,659	2,622	2,492
2,950	2,765	2,977	2,633	2,951	2,448
3,282	2,762	3,291	2,606	3,268	2,420
3,593	2,753	3,626	2,570	3,597	2,402
3,928	2,712	3,940	2,542	3,928	2,384
4,234	2,665	4,274	2,522	4,267	2,383
4,548	2,626	4,616	2,506	4,588	2,371
4,872	2,580	4,936	2,491	4,927	2,359
5,211	2,531	5,271	2,452	5,234	2,351

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 6 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
400,000	0,000	700,000	0,000	900,000	0,000
498,234	101,134	825,496	138,796	1075,295	198,195
549,234	164,634	888,522	235,122	1188,053	353,253
579,913	211,913	952,229	333,429	1236,370	477,470
604,253	253,953	984,006	391,206	1295,022	557,822
615,783	273,183	1008,090	428,390	1326,208	593,608
626,502	287,102	1037,738	461,002	1344,338	599,838
643,980	298,280	1066,065	482,365	1370,081	602,081
661,687	309,687	1082,104	490,704	1418,562	606,062
679,097	318,397	1097,778	493,378	1436,252	603,152
692,125	324,125	1111,924	495,224	1445,722	600,322
699,966	326,966	1125,923	495,223	1449,776	597,416
706,429	325,829	1141,729	497,029	1449,394	592,794
706,433	320,933	1151,932	497,832	1453,516	594,116
704,736	316,036	1157,302	497,102	1455,710	592,110
701,696	309,696	1160,031	495,431	1456,275	589,175
700,619	303,819	1156,608	486,408	1458,716	588,116

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 7 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

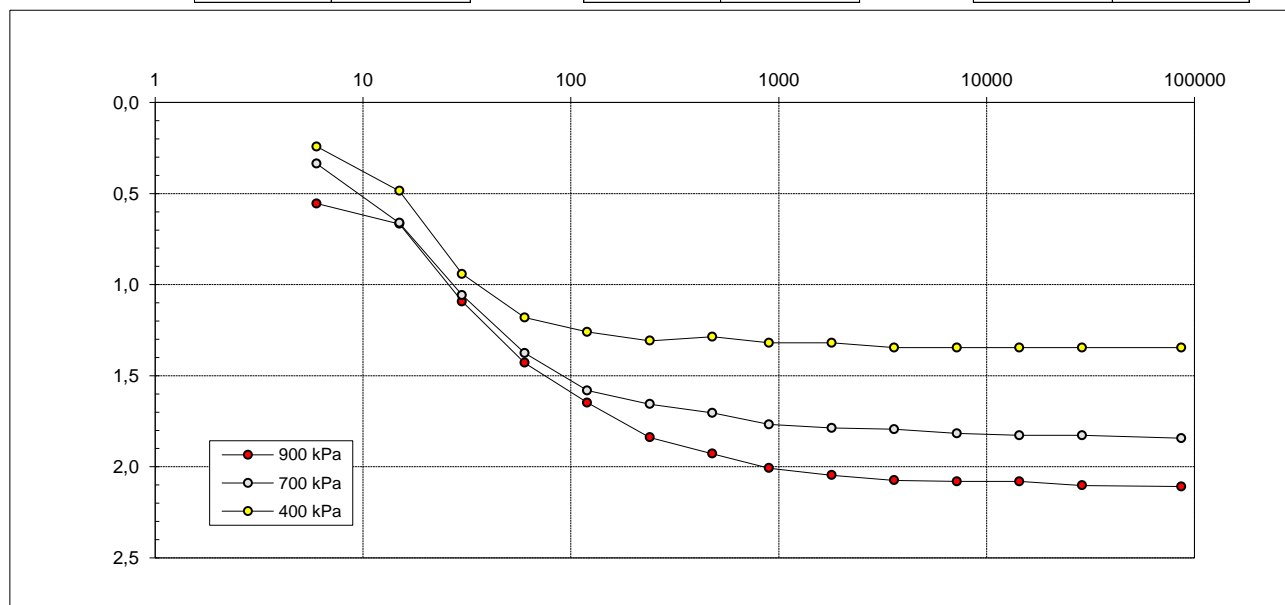


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**CONSOLIDAZIONE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
6	0,24	6	0,34	6	0,56
15	0,49	15	0,66	15	0,67
30	0,94	30	1,06	30	1,09
60	1,18	60	1,38	60	1,43
120	1,26	120	1,58	120	1,65
240	1,31	240	1,66	240	1,84
480	1,29	480	1,70	480	1,93
900	1,32	900	1,77	900	2,01
1800	1,32	1800	1,79	1800	2,05
3600	1,35	3600	1,79	3600	2,07
7200	1,35	7200	1,82	7200	2,08
14400	1,35	14400	1,83	14400	2,08
28800	1,35	28800	1,83	28800	2,10
86400	1,35	86400	1,84	86400	2,11



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



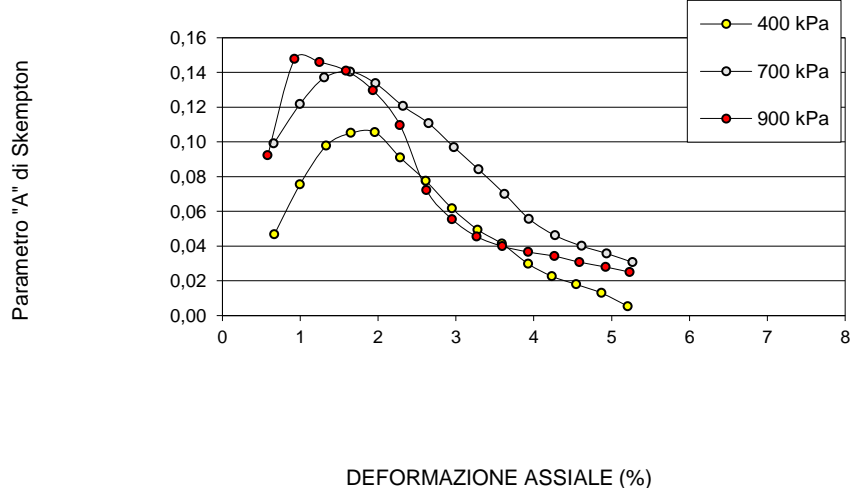
**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0427</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0,669	0,0468	0,661	0,0991	0,584	0,0923
0,997	0,0755	0,997	0,1218	0,929	0,1478
1,335	0,0979	1,311	0,1370	1,248	0,1459
1,653	0,1051	1,645	0,1404	1,592	0,1410
1,960	0,1055	1,968	0,1337	1,937	0,1296
2,283	0,0910	2,323	0,1206	2,282	0,1096
2,615	0,0775	2,651	0,1107	2,622	0,0722
2,950	0,0617	2,977	0,0969	2,951	0,0555
3,282	0,0494	3,291	0,0841	3,268	0,0455
3,593	0,0413	3,626	0,0700	3,597	0,0399
3,928	0,0298	3,940	0,0556	3,928	0,0366
4,234	0,0226	4,274	0,0461	4,267	0,0342
4,548	0,0179	4,616	0,0400	4,588	0,0307
4,872	0,0129	4,936	0,0357	4,927	0,0279
5,211	0,0053	5,271	0,0306	5,234	0,0250





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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



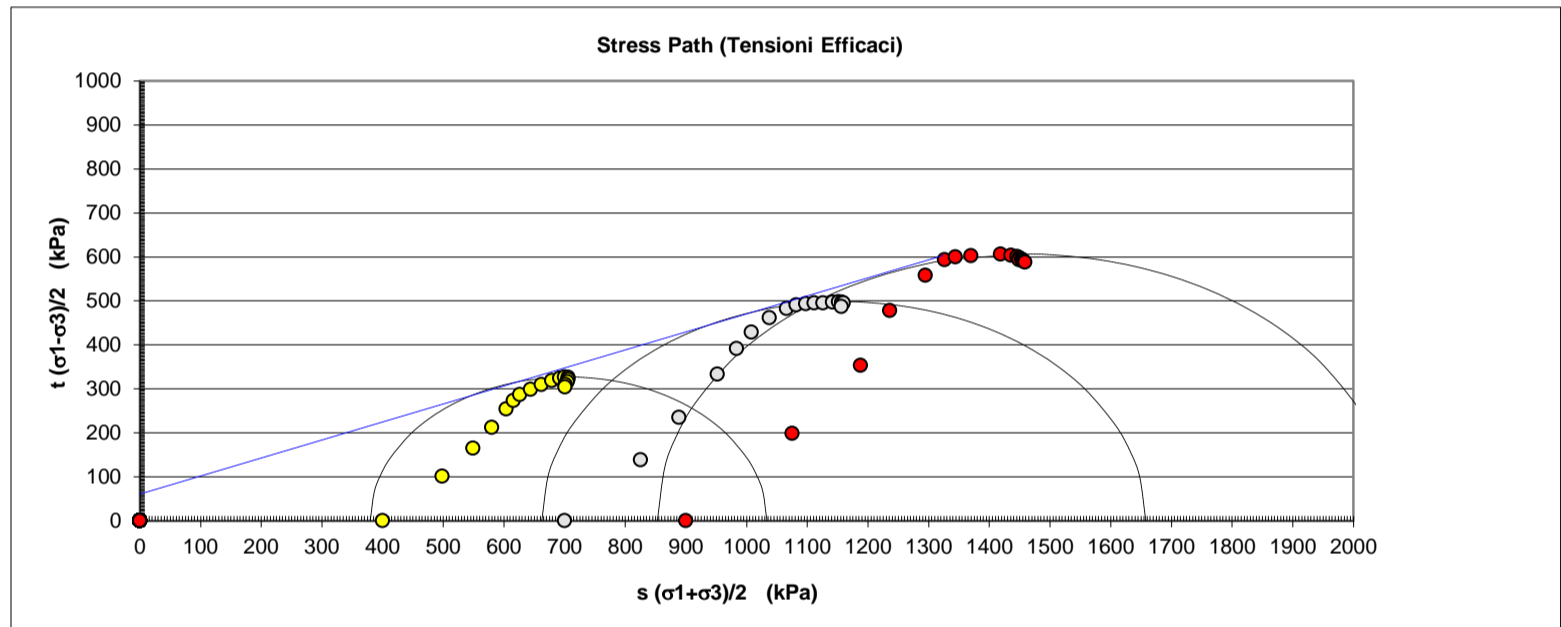
**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**raccomandazioni A.G.I. 1994**

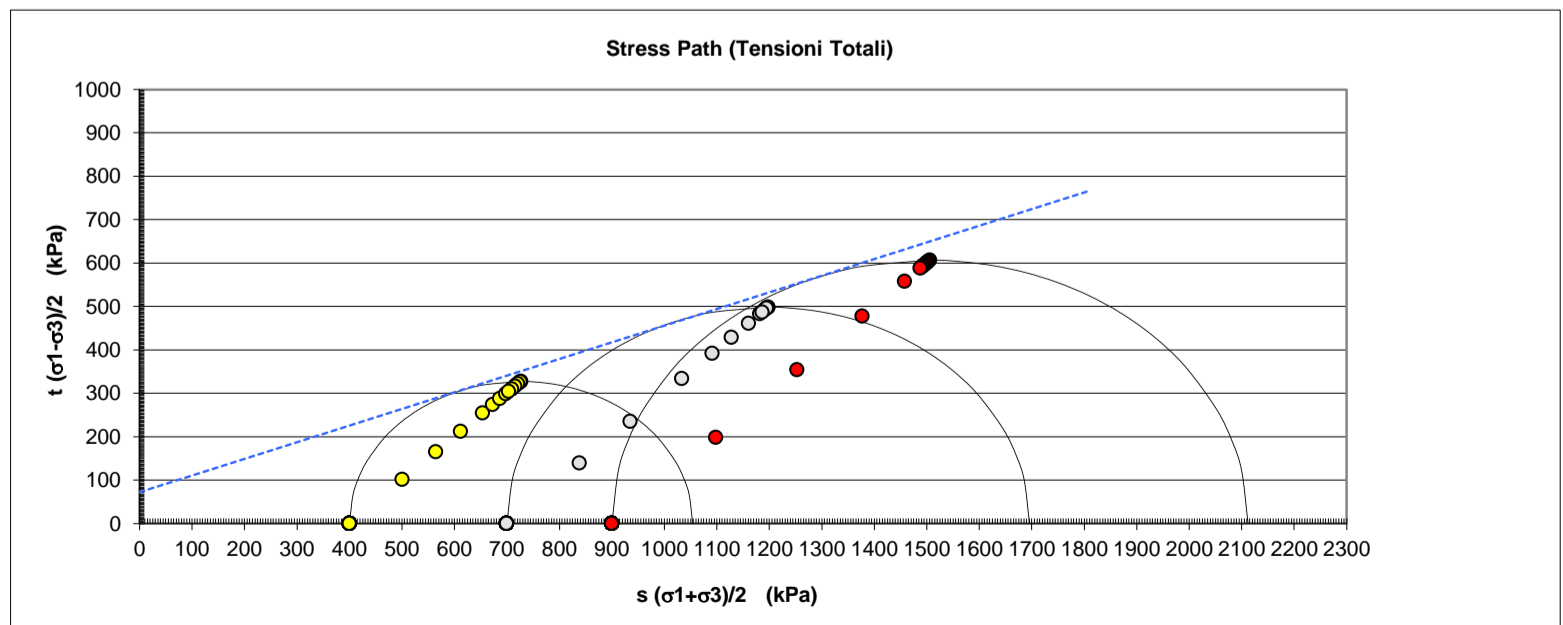
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>105,00-105,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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 (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>654</b>	<b>996</b>	<b>1212</b>
deformazione (%)	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>2,6</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>700</b>	<b>1152</b>	<b>1419</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>327</b>	<b>498</b>	<b>606</b>
c' (kPa):	<b>59,4</b>	$\phi'$ (°):	<b>22,8</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>654</b>	<b>996</b>	<b>1212</b>
deformazione (%)	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>2,6</b>
tensione totale s (kPa)	<b>727,0</b>	<b>1197,8</b>	<b>1506,1</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>327,0</b>	<b>497,8</b>	<b>606,1</b>
c (kPa):	<b>72,1</b>	$\phi$ (°):	<b>21,0</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI1**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' (m): **105,00-105,50**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0428**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	78,00
Lunghezza (mm)	202,00
Peso (g)	1965,48
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,97

Tempo arrivo onde (μsec)	163
Velocità onde P Vp (m/sec)	1239
Velocità onde s Vs (m/sec)	711

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	2584
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	1030

<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	1754
<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,25

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO:	S135
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	109,60-110,30
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/2019
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0429	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S135"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="109,60-110,30"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="700"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="18-mar-19"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 4/1 Dark Greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI2**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **109,60-110,30**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0429**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.			PROFONDITA' PRELIEVO (m):	109,60-110,30
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella			DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO:	S135	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COMMESSA:	5255/18/L019/2616			rev.0 del:	01/03/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019				
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0430				
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro					

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,21	138,07	137,52
Peso fustella + campione umido (g)	322,85	323,88	322,04
Peso campione umido (g)	185,6	185,8	184,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,957	20,976	20,830
	MEDIA <b>20,92</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,17 0,26 0,43</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,37	24,88
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,15	160,45
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,57	26,50
	MEDIA <b>26,53</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% <b>0,12</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,8</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,49</b>
Porosità n (%)	<b>32,8</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>96</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,24
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,04

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,29	10,42	9,99
Peso cont. + peso campione umido (g)	82,31	88,14	81,87
Peso cont. + peso camp. secco (g)	71,77	76,50	71,25
Peso campione secco (g)	61,48	66,08	61,26
Contenuto di acqua w (%)	17,14	17,62	17,34
	MEDIA <b>17,4</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	% <b>1,27 1,44 0,17</b>	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>109,60-110,30</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0431</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
30	<b>0,600</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
40	<b>0,425</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
60	<b>0,250</b>	0,01	0,00	0,00	<b>100,00</b>
80	<b>0,180</b>	0,05	0,02	0,02	<b>99,98</b>
100	<b>0,150</b>	0,08	0,03	0,06	<b>99,94</b>
200	<b>0,075</b>	6,19	2,49	2,55	<b>97,45</b>
FONDO	//	<b>241,90</b>	97,41	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>248,23</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	260,37
Peso umido campione (g)	293,9
Peso secco campione (g)	248,33
Peso secco campione lavato (g)	6,43
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	241,90
Riscontro pesi (g)	0,10

**RISULTATI**

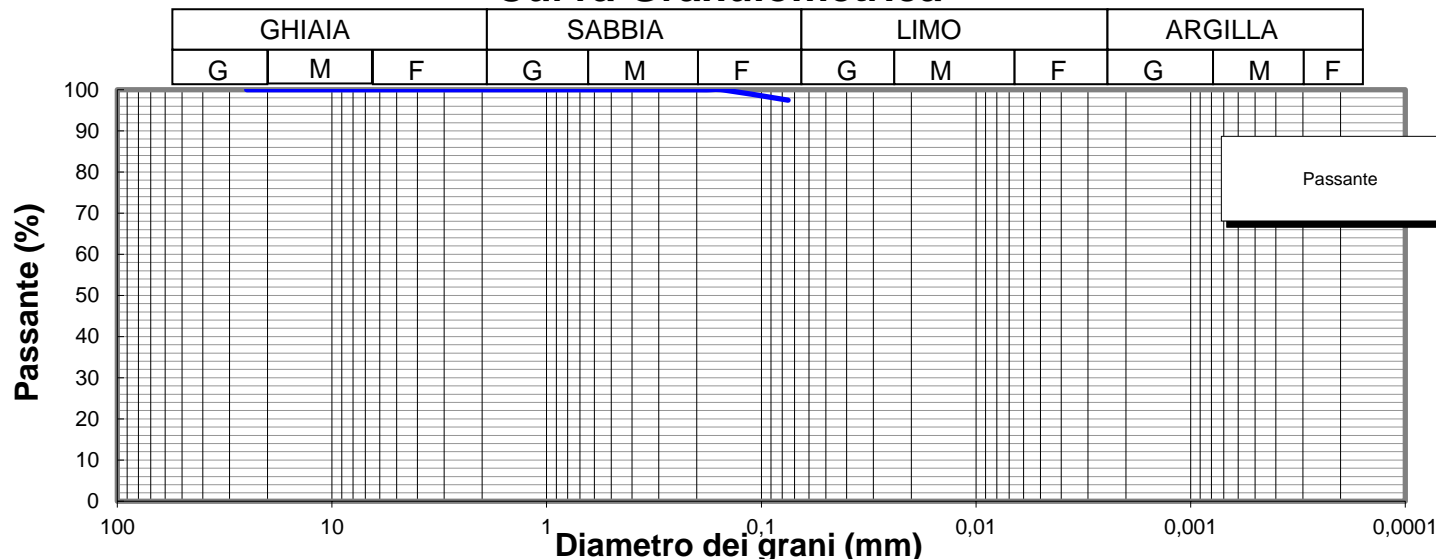
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>97</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0432</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	248,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	241,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,53

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

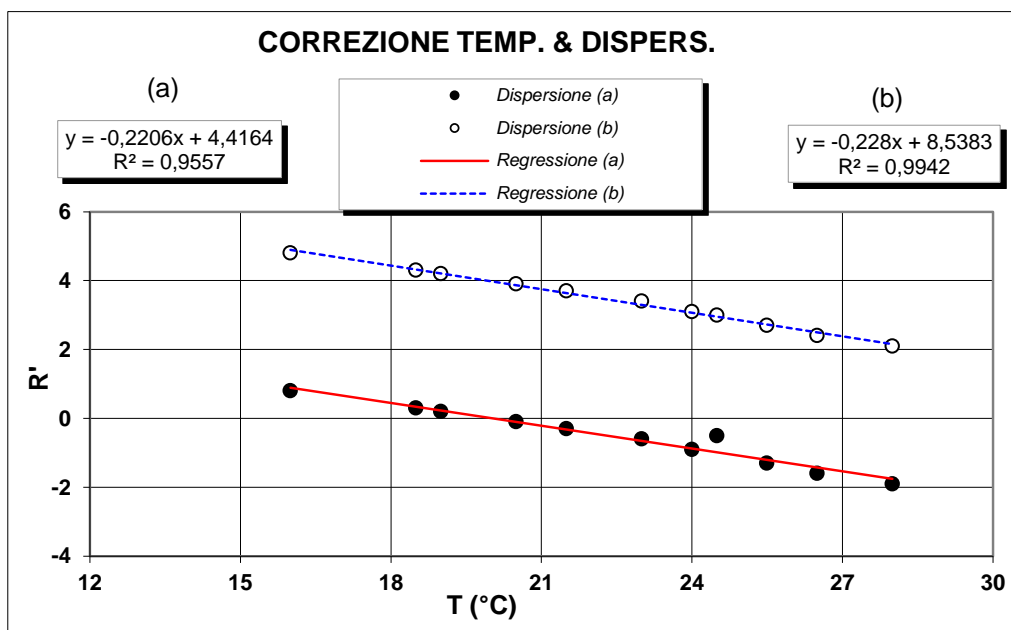
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

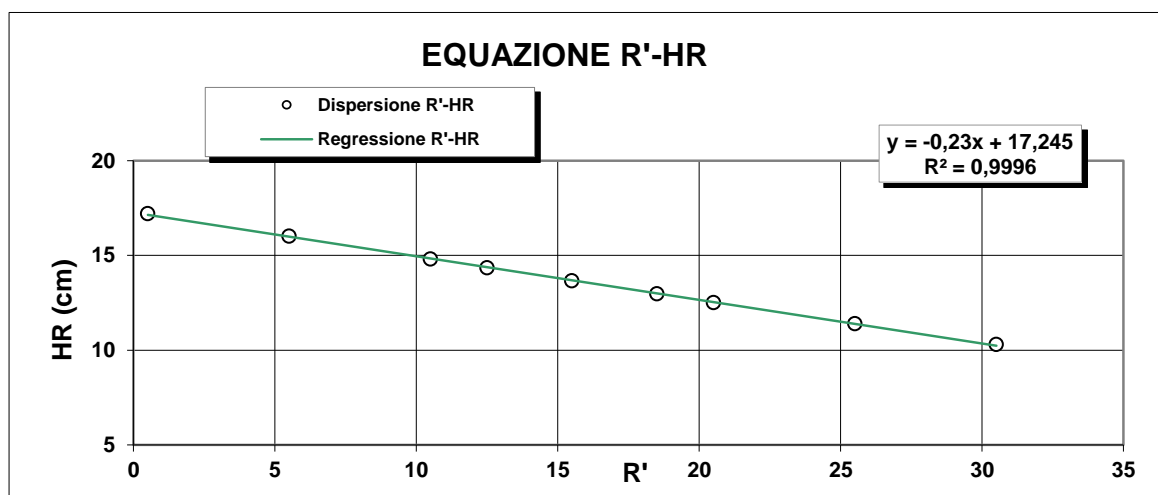
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0432</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,5		8,2	35,0	6,79	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0494</b>	30,90	<b>95,4</b>
1	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0355</b>	29,90	<b>92,3</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0257</b>	28,40	<b>87,7</b>
4	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0188</b>	26,40	<b>81,5</b>
8	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0136</b>	24,90	<b>76,9</b>
15	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0101</b>	23,40	<b>72,2</b>
30	20,0	25,5		8,2	26,0	8,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0073</b>	21,90	<b>67,6</b>
60	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0053</b>	19,90	<b>61,4</b>
120	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	18,40	<b>56,8</b>
300	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	15,90	<b>49,1</b>
600	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	13,90	<b>42,9</b>
1440	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	11,40	<b>35,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	99,9
200	0,075	97,5
S	0,0494	<b>95,4</b>
S	0,0355	<b>92,3</b>
S	0,0257	<b>87,7</b>
S	0,0188	<b>81,5</b>
S	0,0136	<b>76,9</b>
S	0,0101	<b>72,2</b>
S	0,0073	<b>67,6</b>
S	0,0053	<b>61,4</b>
S	0,0038	<b>56,8</b>
S	0,0025	<b>49,1</b>
S	0,0018	<b>42,9</b>
S	0,0012	<b>35,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0046	
D30 (mm)		
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

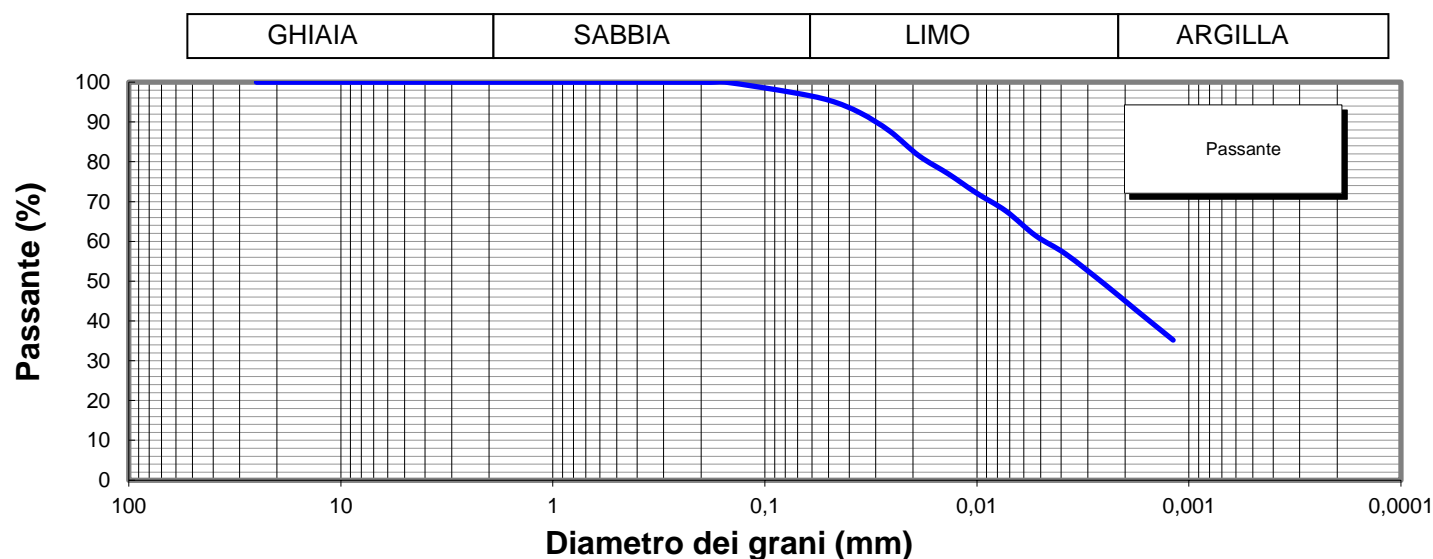
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	3
LIMO (%)	52
ARGILLA (%)	45

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

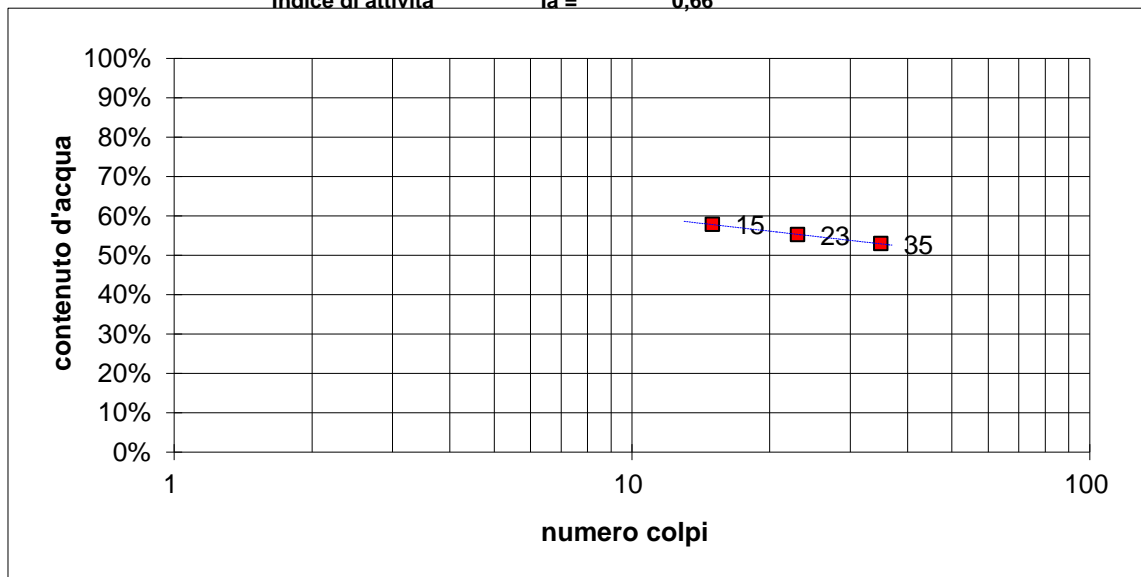
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO:	<b>S135 PROFONDITA' PRELIEVO (n 109,60-110,30)</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0433</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	23	35			
massa umida+ tara (g)	33,38	32,91	35,02	17,52	18,51	
massa secca+ tara (g)	29,33	29,12	30,64	15,48	16,28	
acqua contenuta (g)	4,05	3,79	4,38	2,04	2,23	
tara (g)	22,33	22,26	22,37	7,35	7,36	
peso secco (g)	7,00	6,86	8,27	8,13	8,92	
contenuto d'acqua	57,9%	55,2%	53,0%	25,1%	25,0%	17,4%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>17%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>55%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>25%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>30%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,26</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,66</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



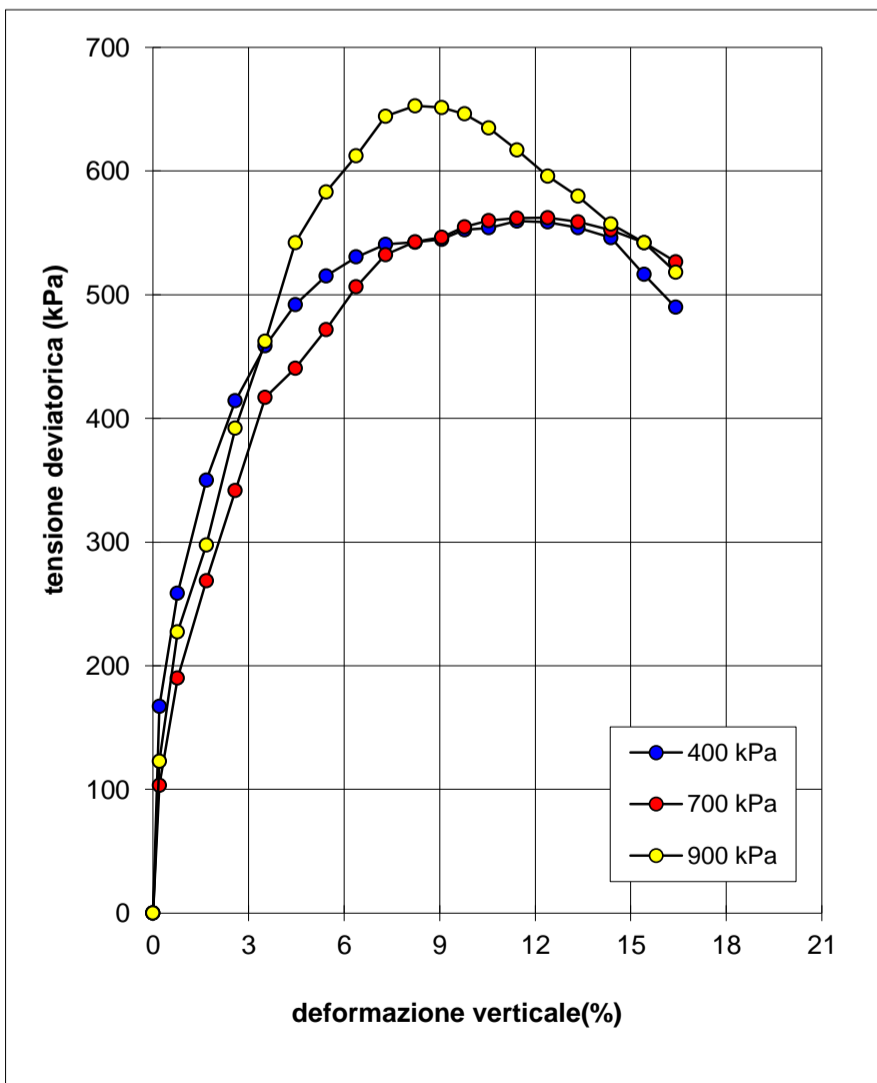
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0434	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10, 17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

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	Dimensioni h x φ (cm):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Peso (g):	185,6	185,8	184,5
0,20	167,19	0,20	103,30	0,20	122,84	Umidità naturale (%):	19,8	19,8	19,8
0,77	258,50	0,77	190,13	0,77	227,52	Massa volumica umida (kN/m3):	20,96	20,98	20,83
1,68	350,13	1,68	268,68	1,68	297,72	Massa volumica secca (kN/m3):	17,50	17,51	17,39
2,58	414,41	2,58	341,57	2,58	392,08	sigma 3:	400 kPa	700 kPa	900 kPa
3,52	458,65	3,52	417,05	3,52	462,38				
4,47	491,84	4,47	440,66	4,47	542,12				
5,43	515,11	5,43	471,80	5,43	583,03				
6,38	530,46	6,38	506,29	6,38	612,35				
7,30	540,73	7,30	532,22	7,30	644,23				
8,23	542,52	8,23	542,63	8,23	652,73				
9,07	544,76	9,07	546,48	9,07	651,24				
9,78	552,32	9,78	554,77	9,78	646,10				
10,54	553,97	10,54	559,73	10,54	634,83				
11,42	559,39	11,42	561,83	11,42	617,01				
12,39	558,68	12,39	562,30	12,39	595,97				
13,35	554,07	13,35	558,93	13,35	579,53				
14,38	545,99	14,38	552,29	14,38	557,26				
15,42	516,33	15,42	541,92	15,42	542,17				
16,41	489,76	16,41	526,60	16,41	518,06				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

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

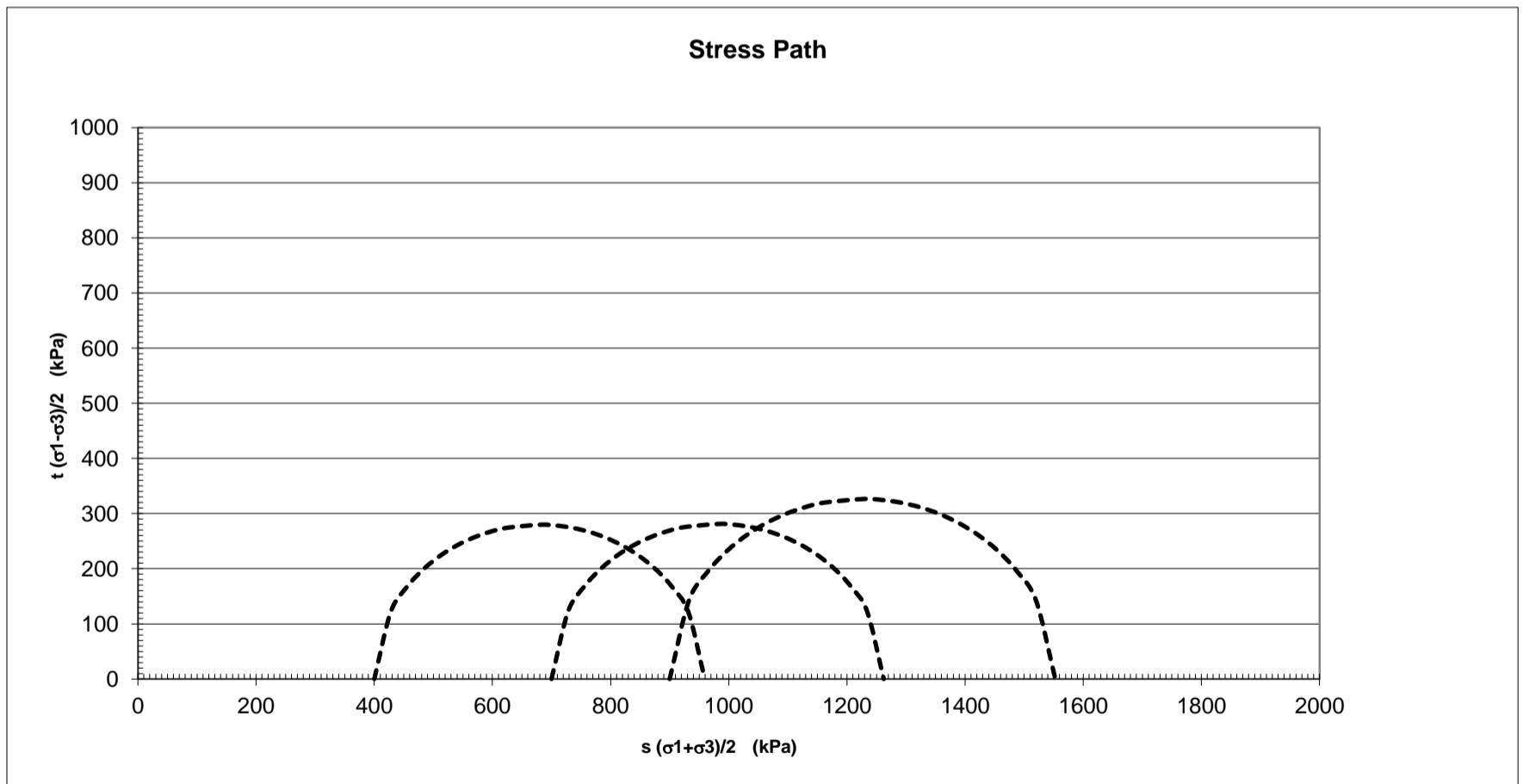
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>109,60-110,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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:	400	700	900
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>559,39</b>	<b>562,30</b>	<b>652,73</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>11,42</b>	<b>12,39</b>	<b>8,23</b>
Cu (kPa):	<b>279,70</b>	<b>281,15</b>	<b>326,37</b>
Cu Media (kPa):	<b>295,74</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>26,54</b>		

## Stress Path



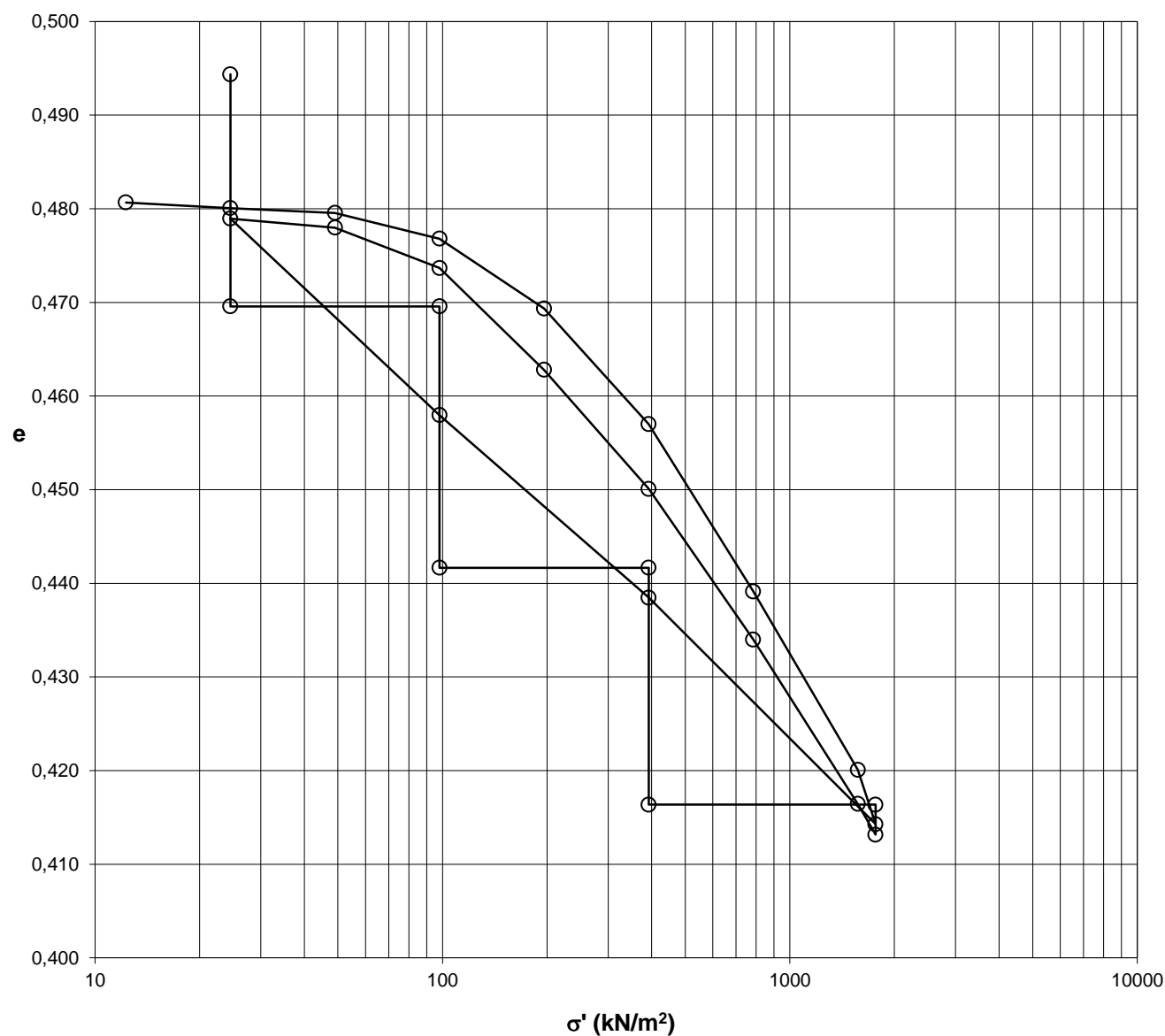
**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI2**      **SONDAGGIO: S135**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0435**      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Diagramma indice dei vuoti e - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 4

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

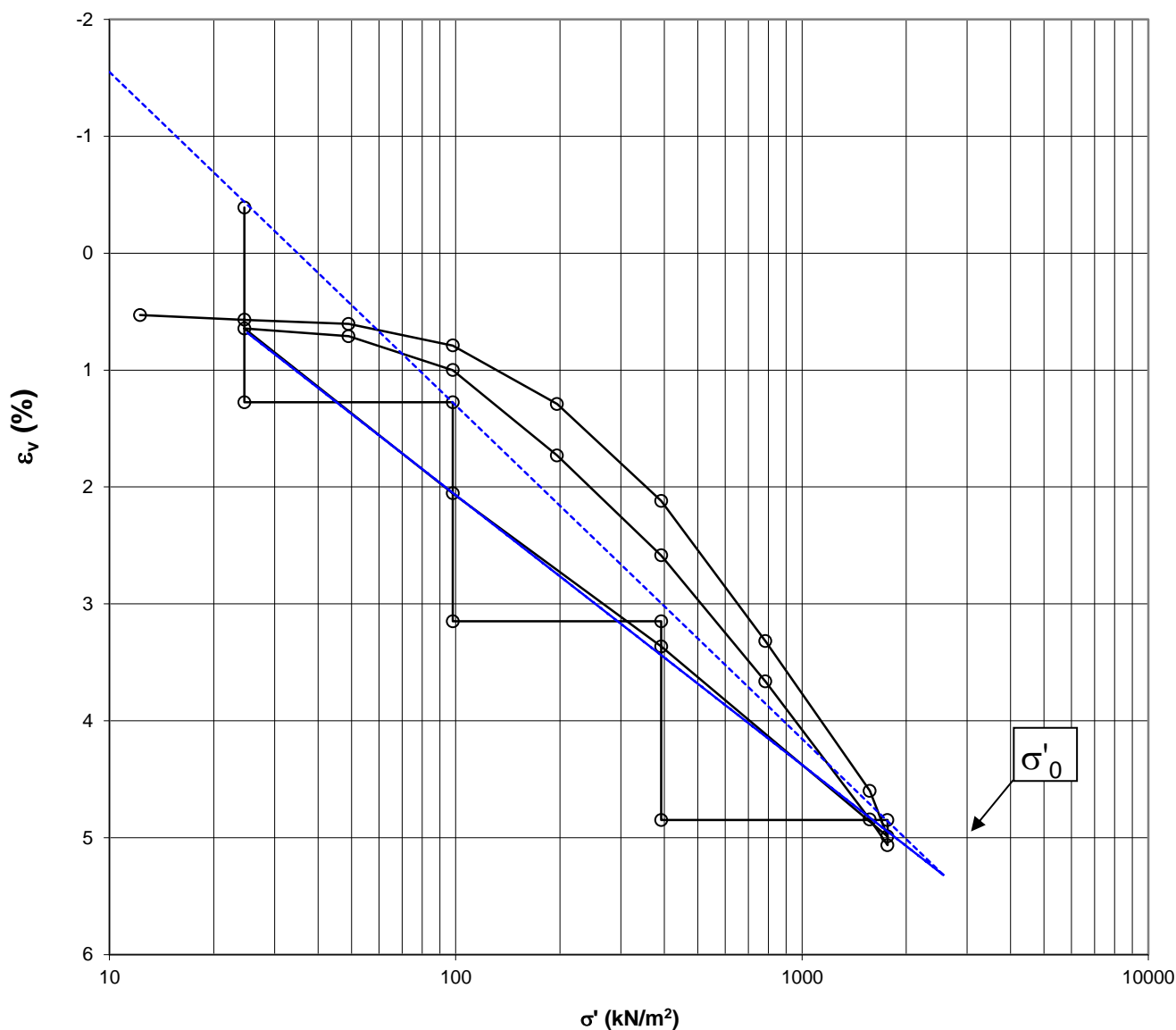
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI2**                      **SONDAGGIO: S135**                      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**                      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**                      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0435**                      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Diagramma Deformazioni  $\varepsilon_v$  - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

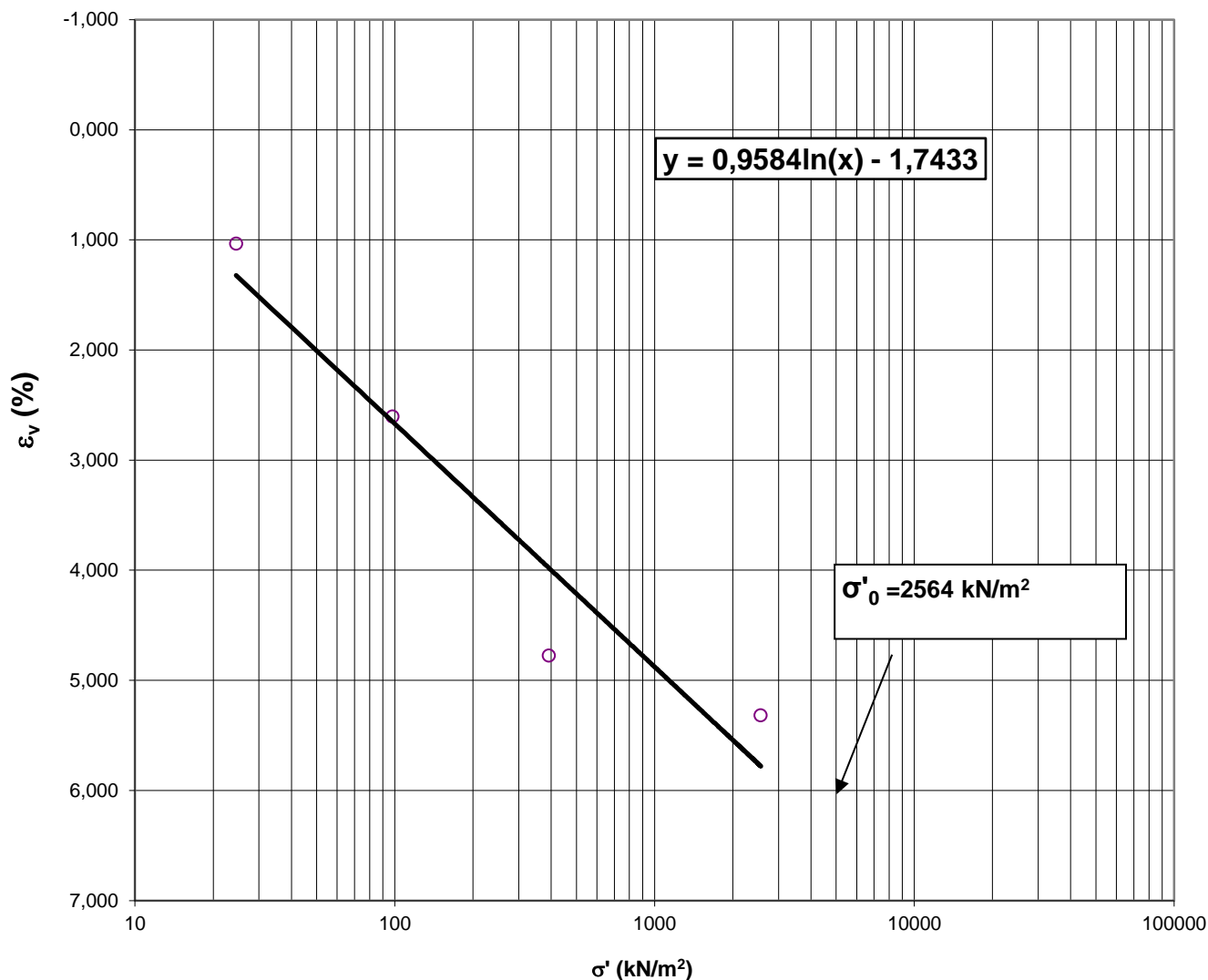
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI2**      **SONDAGGIO: S135**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 109,60-110,30**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0435**      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Curva di Rigonfiamento****\* Curva di rigonfiamento depurata dal rigonfiamento elastico****Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 3 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

 AVELLINO DEPARTMENT  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

 SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**

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

 CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**

 CAMPIONE: **CI2 0 SONDAGGIO: S135** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **109,60-110,30**

 COMMESSA: **5255/18/L019/2616** DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**

 VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019** DATA CONSEGNA: **04/15/19**

 GEO - CERT. n°: **GA-2019-0435** rev.0 del: **01/03/19**

 COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218**

	<b>INIZIALE</b>
<b>CONTENUTO D'ACQUA (%)</b>	17,36
<b>PESO DI VOLUME (kN/m<sup>3</sup>)</b>	20,92
<b>INDICE DEI VUOTI</b>	0,49
<b>GRADO DI SATURAZIONE (%)</b>	96
<b>ALTEZZA (μm)</b>	20000
<b>VOLUME (cm<sup>3</sup>)</b>	40,00

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (μm)	$\epsilon_v$	e	mod. edo	Cv	K	
		(%) ( $\delta H/H$ )100	$e_0 - \epsilon_v / (1 + e_0)$	(kN/m <sup>2</sup> ) $\delta \sigma_v / \delta \epsilon_v$	(cm <sup>2</sup> /sec) $197(H^{1/2}/t_{50})$	(m/sec) $9,81 C_{v, \gamma_w} m_v 10^{-4}$	
12,26	106	0,530	0,4807				CARICO
24,52	114	0,570	0,4801				
49,03	121	0,605	0,4796				
98,07	158	0,790	0,4768				
196,13	258	1,290	0,4694				
392,27	424	2,120	0,4570				
784,53	664	3,320	0,4391				
1569,06	920	4,600	0,4201				
1765,20	998	4,990	0,4143				
392,27	673	3,365	0,4385				SCARICO
98,07	411	2,055	0,4580				
24,52	129	0,645	0,4790				
49,03	142	0,710	0,4780				RICARICO
98,07	200	1,000	0,4737				
196,13	346	1,730	0,4628				
392,27	517	2,585	0,4501				
784,53	733	3,665	0,4340				
1569,06	969	4,845	0,4164				
1765,20	1013	5,065	0,4132				SCARICO
1765,20	970	4,850	0,4164				
392,27	970	4,850	0,4164				
392,27	630	3,150	0,4417				
98,07	630	3,150	0,4417				
98,07	255	1,275	0,4696				
24,52	255	1,275	0,4696				
24,52	-78	-0,390	0,4944				

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.20 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO (ASTM D4546)**

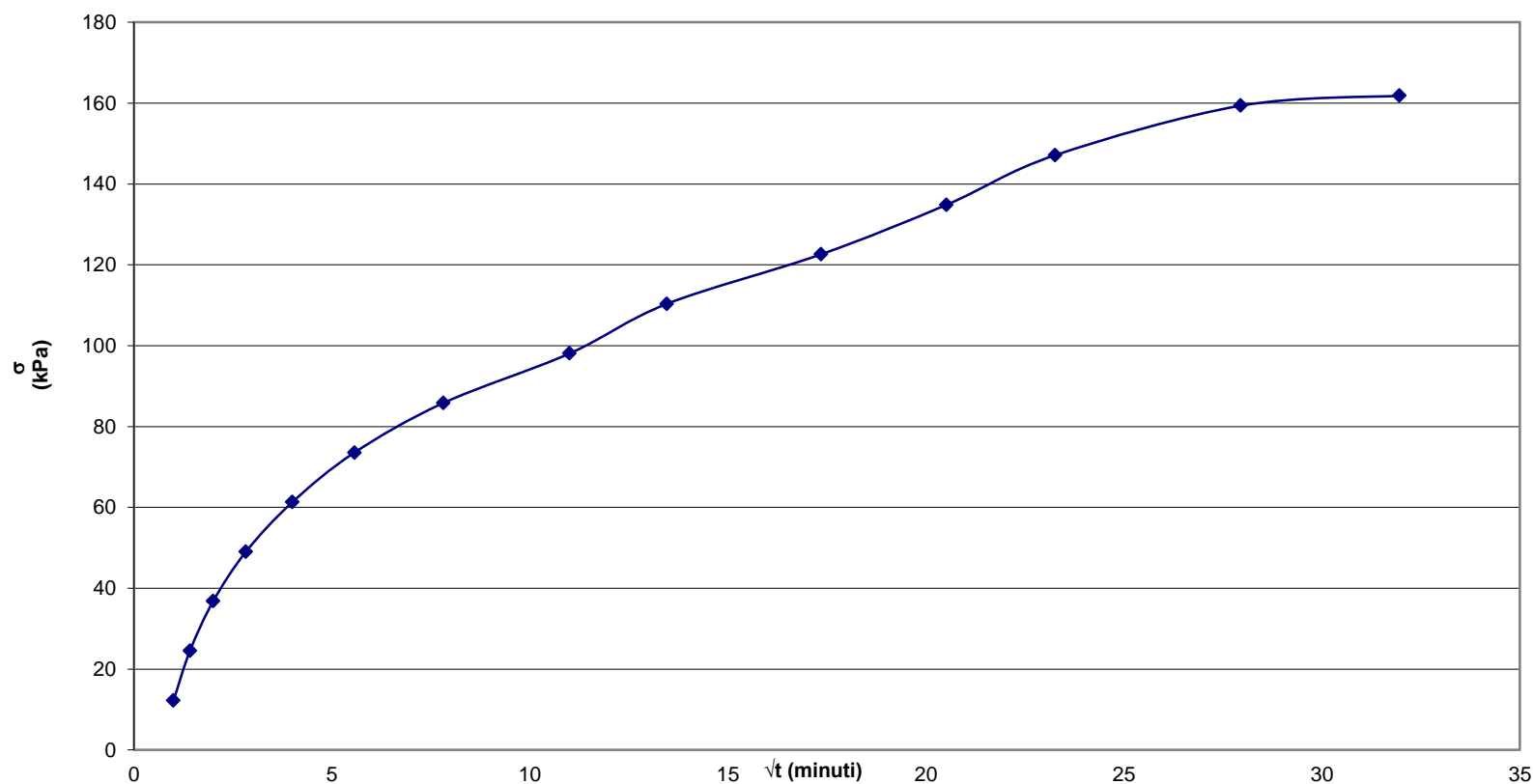
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>109,60-110,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0436</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	17,36
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	20,92
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	17,83
INDICE DEI VUOTI=	0,49
POROSITA' %=	32,82
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,53
GRADO DI SATURAZIONE, %=	96
Ho (μm)=	20000

**RIGONFIAMENTO**

PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO, kPa = 161,81

**Tempo - Pressione di Rigonfiamento****Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO:	S135
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	112,60-113,30
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/2019
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0437	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S135"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="112,60-113,30"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) culetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="600"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="18-mar-19"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 4/1 Dark greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI3**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **112,60-113,30**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0437**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.			PROFONDITA' PRELIEVO (m):	112,60-113,30
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella			DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO:	S135	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COMMESSA:	5255/18/L019/2616			rev.0 del:	01/03/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019				
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0438				
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro					

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,26	137,59	137,93
Peso fustella + campione umido (g)	322,37	323,38	324,58
Peso campione umido (g)	184,1	185,8	186,7
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,784	20,974	21,071
	MEDIA <b>20,94</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	% <b>0,76 0,15 0,61</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,84	21,20	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,21	158,15	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,65	26,57	
	MEDIA <b>26,61</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% <b>0,14</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,8</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,49</b>
Porosità n (%)	<b>33,0</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>96</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,25
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,06

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,21	10,19	10,17
Peso cont. + peso campione umido (g)	82,70	88,27	85,38
Peso cont. + peso camp. secco (g)	71,91	76,44	74,29
Peso campione secco (g)	61,70	66,25	64,12
Contenuto di acqua w (%)	17,49	17,86	17,30
	MEDIA <b>17,5</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	% <b>0,34 1,77 1,43</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella				
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	112,60-113,30	
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19	
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019		DATA CONSEGNA:	04/15/19	
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0439		rev.0 del:	01/03/19	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,76
Peso umido campione (g)	315,6
Peso secco campione (g)	266,14
Peso secco campione lavato (g)	1,45
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	264,69
Riscontro pesi (g)	0,06

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
16	1,180	0,00	0,00	0,00	100,00
20	0,850	0,00	0,00	0,00	100,00
30	0,600	0,00	0,00	0,00	100,00
40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
60	0,250	0,02	0,01	0,01	99,99
80	0,180	0,01	0,00	0,01	99,99
100	0,150	0,01	0,00	0,02	99,98
200	0,075	1,35	0,51	0,52	99,48
FONDO	//	264,69	99,46	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>266,08</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

RISULTATI

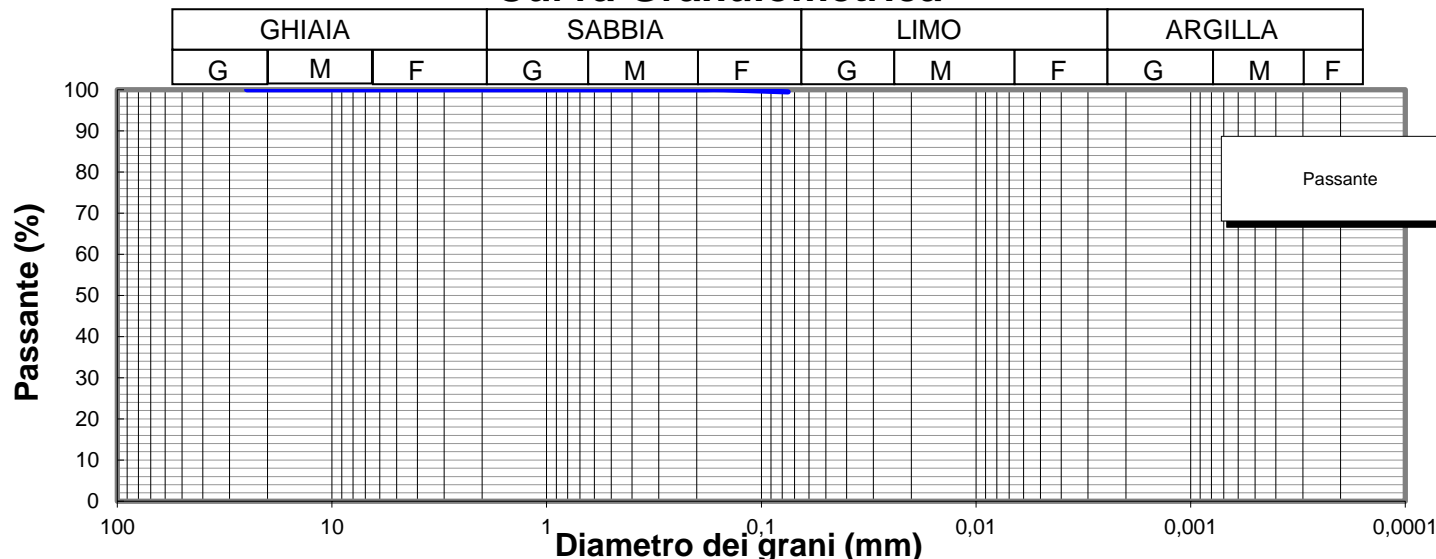
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>99</b>

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0440</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	266,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	264,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,61

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

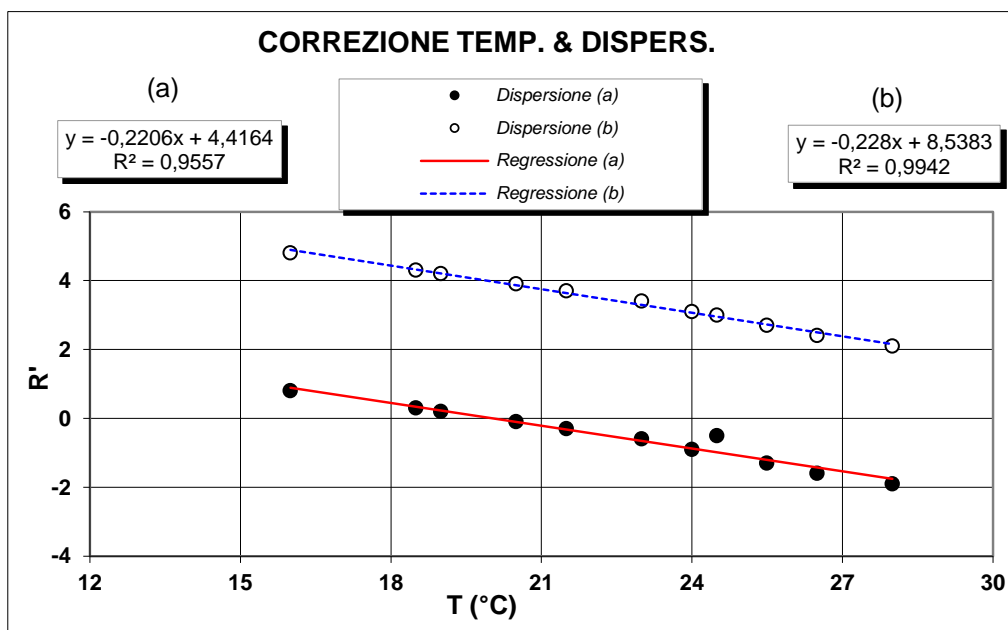
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

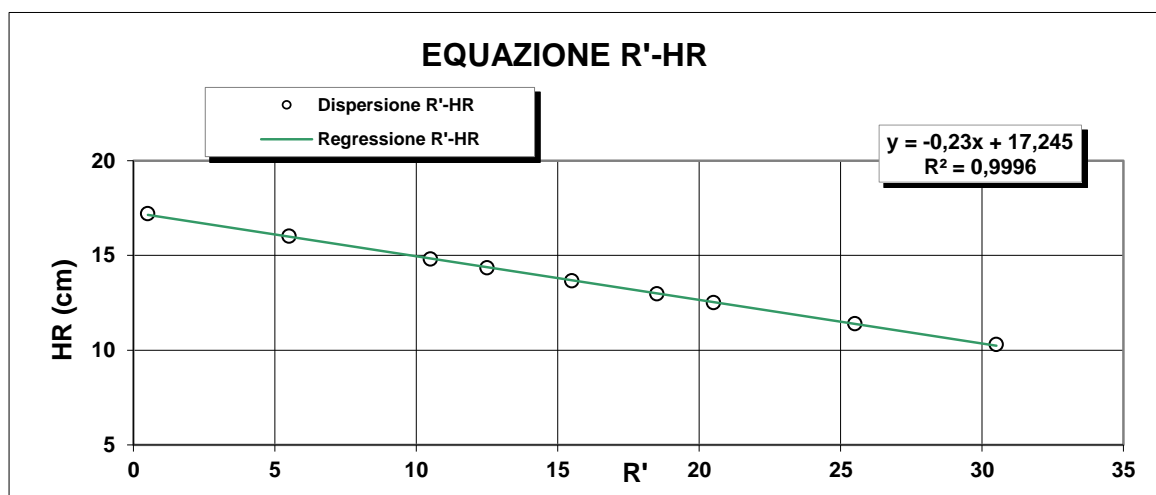
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0440</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	35,0		8,2	35,5	6,675	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0489</b>	31,40	<b>98,8</b>
1	20,0	34,5		8,2	35,0	6,79	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0349</b>	30,90	<b>97,2</b>
2	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0251</b>	29,90	<b>94,1</b>
4	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0182</b>	28,40	<b>89,4</b>
8	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0131</b>	26,90	<b>84,6</b>
15	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0098</b>	25,40	<b>79,9</b>
30	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0071</b>	23,90	<b>75,2</b>
60	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0051</b>	21,90	<b>68,9</b>
120	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0037</b>	19,90	<b>62,6</b>
300	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0024</b>	16,90	<b>53,2</b>
600	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	14,40	<b>45,3</b>
1440	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	10,90	<b>34,3</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	100,0
200	0,075	99,5
S	0,0489	<b>98,8</b>
S	0,0349	<b>97,2</b>
S	0,0251	<b>94,1</b>
S	0,0182	<b>89,4</b>
S	0,0131	<b>84,6</b>
S	0,0098	<b>79,9</b>
S	0,0071	<b>75,2</b>
S	0,0051	<b>68,9</b>
S	0,0037	<b>62,6</b>
S	0,0024	<b>53,2</b>
S	0,0018	<b>45,3</b>
S	0,0012	<b>34,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0032	
D30 (mm)		
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

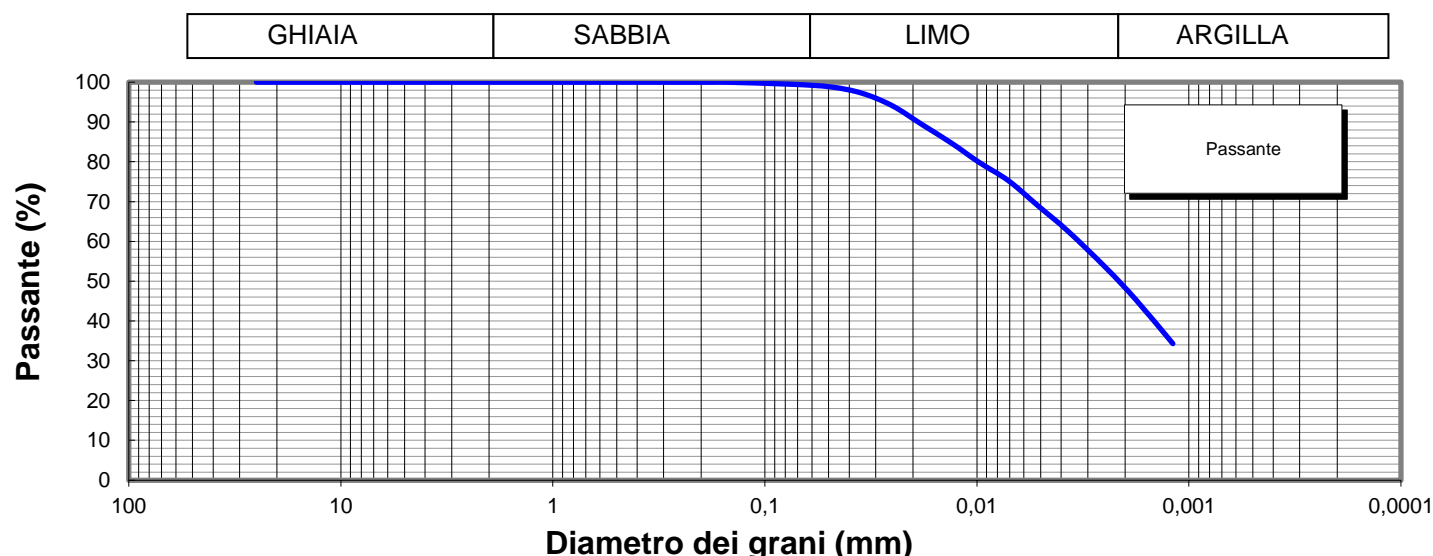
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	1
LIMO (%)	51
ARGILLA (%)	48

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

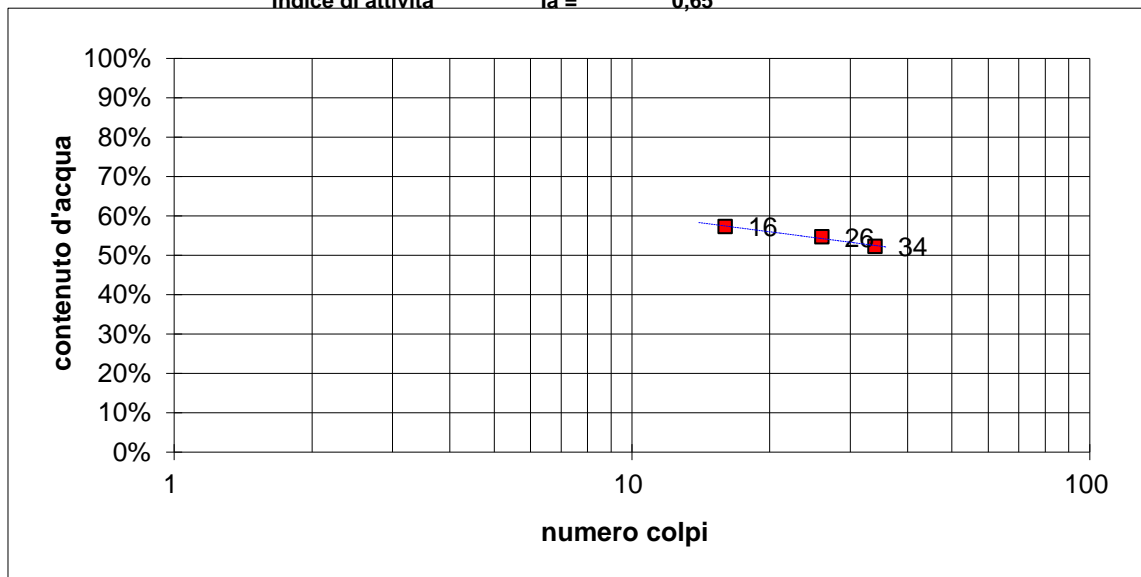
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (n <b>112,60-113,30</b> )	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0441</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	26	34			
massa umida+ tara (g)	34,70	35,41	34,06	17,64	17,73	
massa secca+ tara (g)	30,19	30,80	29,97	15,68	15,76	
acqua contenuta (g)	4,51	4,61	4,09	1,96	1,97	
tara (g)	22,32	22,37	22,14	7,34	7,36	
peso secco (g)	7,87	8,43	7,83	8,34	8,40	
contenuto d'acqua	57,3%	54,7%	52,2%	23,5%	23,5%	17,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>18%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>55%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>23%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>31%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,19</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,65</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

COD. 98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 602909, 602914, 602915, 147, 149, 143, 17/0901/10,  
STRUMENTAZIONE: 17/0902/10,17/0903/11

Prova: **CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 38,1 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0,01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

Peso specifico (kN/m<sup>3</sup>): 26,61

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	17,5	17,9	17,3
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20,78	20,97	21,07
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17,69	17,80	17,96
indice dei vuoti iniziale	0,50	0,50	0,48
grado di saturazione iniziale (%)	94	98	97
umidità finale (%)	18,9	18,8	18,4
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	21,19	21,33	21,51
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	17,83	17,95	18,17
indice dei vuoti fine cons.	0,49	0,48	0,46
grado di saturazione fine cons. (%)	104	106	107
pressione in cella (kPa)	800	1100	1300
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,578	7,560	7,544
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,274	11,220	11,170
Skempton B	0,98	0,98	0,98
Skempton A	0,0826	0,0788	0,1273
t100 min (Bishop & Henkel)	1	2	4

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

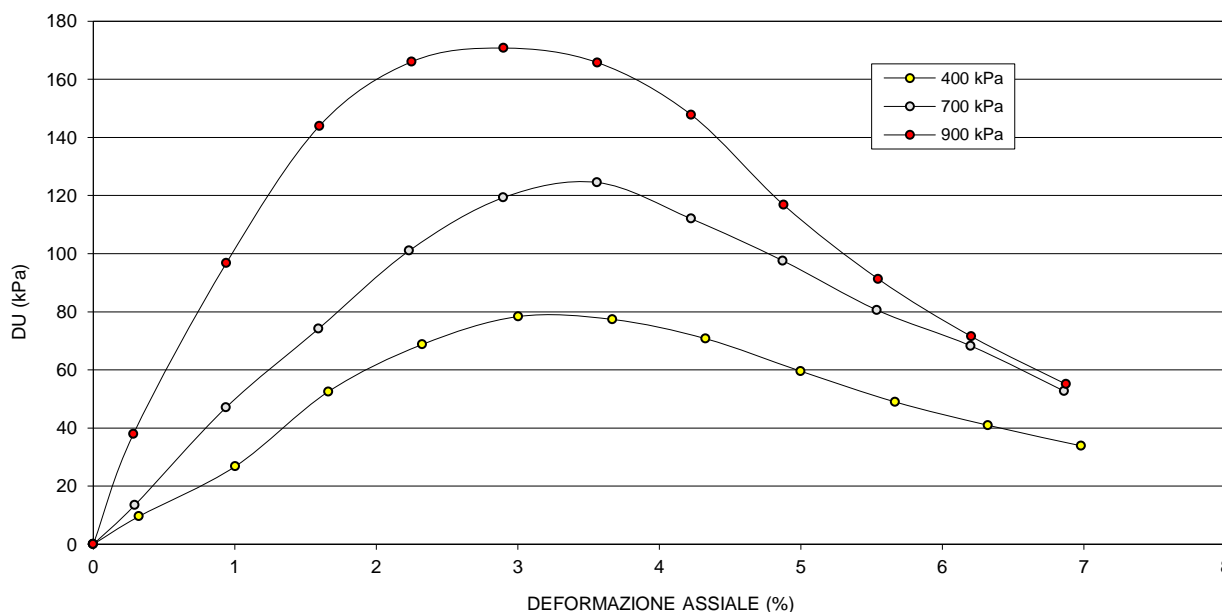
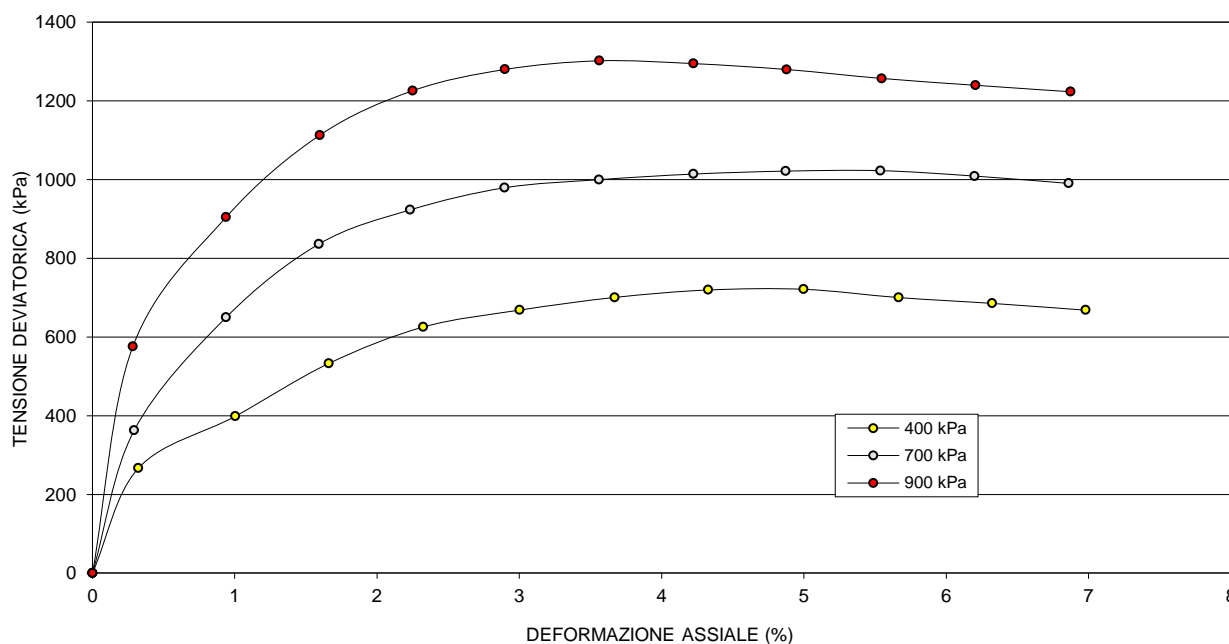
Dott. Geol. Lorenzo Merola





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

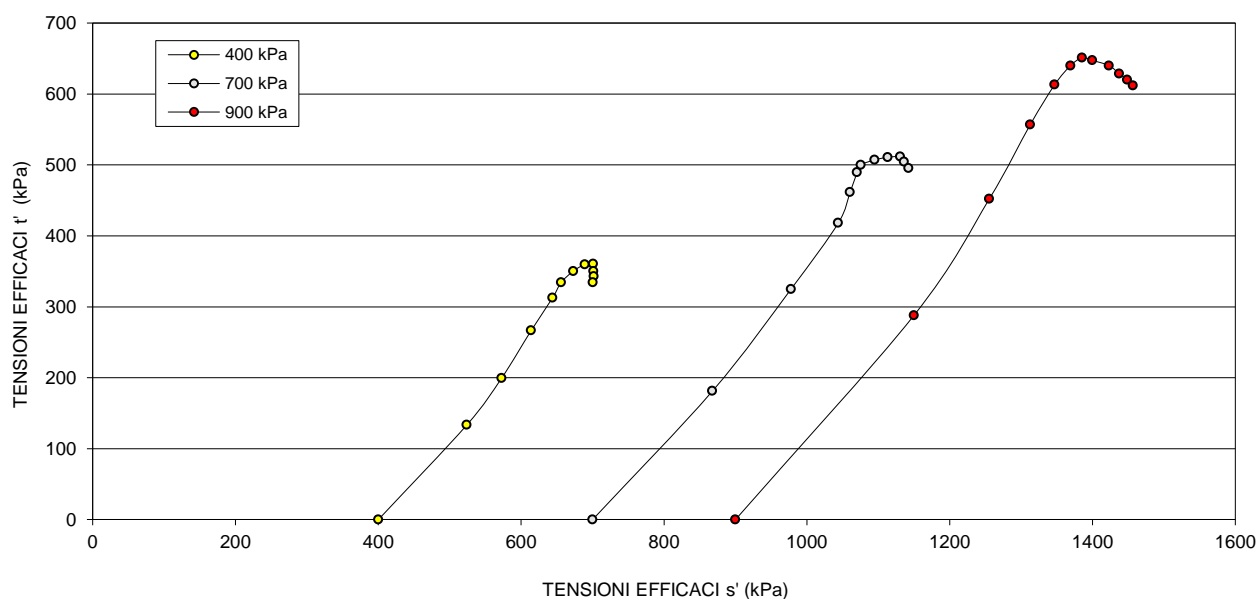
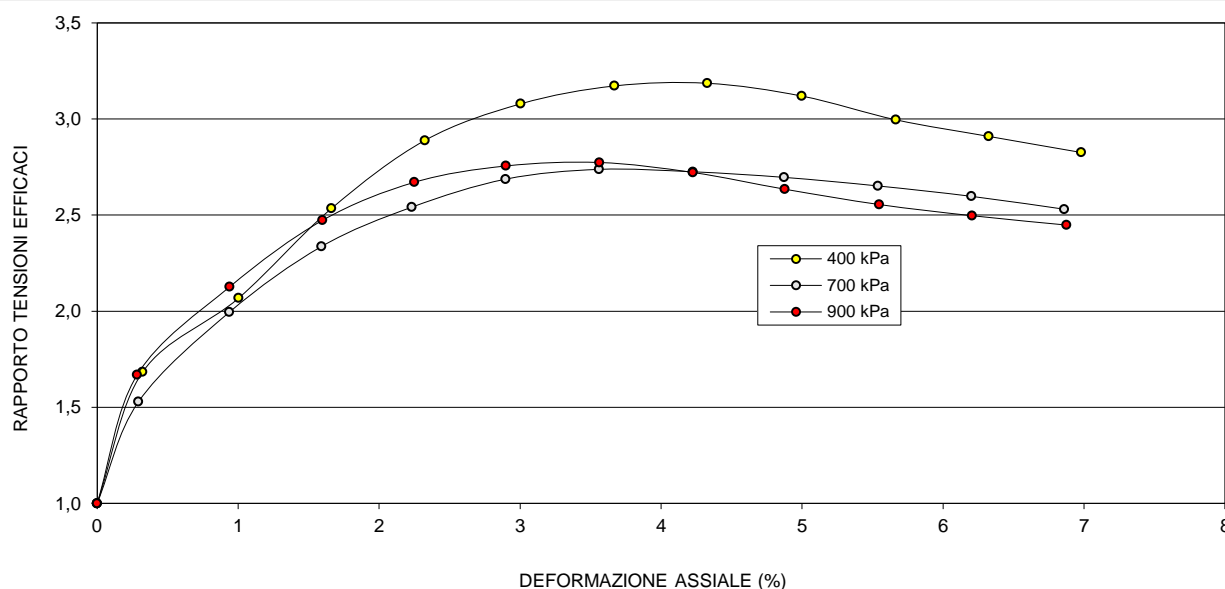
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 3 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,323	267,000	0,293	362,591	0,284	575,810
1,004	398,642	0,938	649,593	0,940	904,606
1,661	532,937	1,591	836,358	1,598	1113,156
2,325	625,504	2,233	923,221	2,251	1226,159
3,003	668,479	2,898	979,493	2,899	1280,043
3,670	700,626	3,562	1000,029	3,563	1302,087
4,328	719,597	4,225	1014,275	4,225	1294,890
4,999	721,296	4,873	1021,684	4,879	1279,983
5,666	700,329	5,538	1022,877	5,548	1257,193
6,324	685,479	6,201	1009,081	6,206	1239,871
6,981	668,295	6,861	990,477	6,875	1223,380

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

<b>PROVINO 1 400 kPa</b>		<b>PROVINO 2 700 kPa</b>		<b>PROVINO 3 900 kPa</b>	
0,000	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,323	9,600	0,293	13,433	0,284	37,944
1,004	26,824	0,938	47,066	0,940	96,696
1,661	52,518	1,591	74,134	1,598	143,922
2,325	68,753	2,233	101,000	2,251	166,056
3,003	78,353	2,898	119,281	2,899	170,748
3,670	77,365	3,562	124,497	3,563	165,750
4,328	70,729	4,225	112,009	4,225	147,798
4,999	59,576	4,873	97,566	4,879	116,790
5,666	48,988	5,538	80,598	5,548	91,290
6,324	40,941	6,201	68,276	6,206	71,502
6,981	33,882	6,861	52,722	6,875	55,080

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 5 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma^1 / \sigma^3$ )**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000
0,323	1,684	0,293	1,528	0,284	1,668
1,004	2,068	0,938	1,995	0,940	2,126
1,661	2,534	1,591	2,336	1,598	2,472
2,325	2,888	2,233	2,541	2,251	2,671
3,003	3,078	2,898	2,687	2,899	2,755
3,670	3,172	3,562	2,738	3,563	2,773
4,328	3,185	4,225	2,725	4,225	2,721
4,999	3,119	4,873	2,696	4,879	2,634
5,666	2,995	5,538	2,651	5,548	2,555
6,324	2,909	6,201	2,597	6,206	2,497
6,981	2,825	6,861	2,530	6,875	2,448

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 6 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
400,000	0,000	700,000	0,000	900,000	0,000
523,900	133,500	867,862	181,295	1149,961	287,905
572,497	199,321	977,731	324,797	1255,607	452,303
613,951	266,468	1044,045	418,179	1312,656	556,578
643,999	312,752	1060,611	461,611	1347,023	613,079
655,886	334,239	1070,465	489,746	1369,273	640,021
672,948	350,313	1075,518	500,015	1385,293	651,043
689,069	359,799	1095,129	507,138	1399,647	647,445
701,072	360,648	1113,276	510,842	1423,202	639,992
701,176	350,164	1130,840	511,438	1437,306	628,596
701,799	342,740	1136,265	504,541	1448,434	619,936
700,265	334,147	1142,516	495,238	1456,610	611,690

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

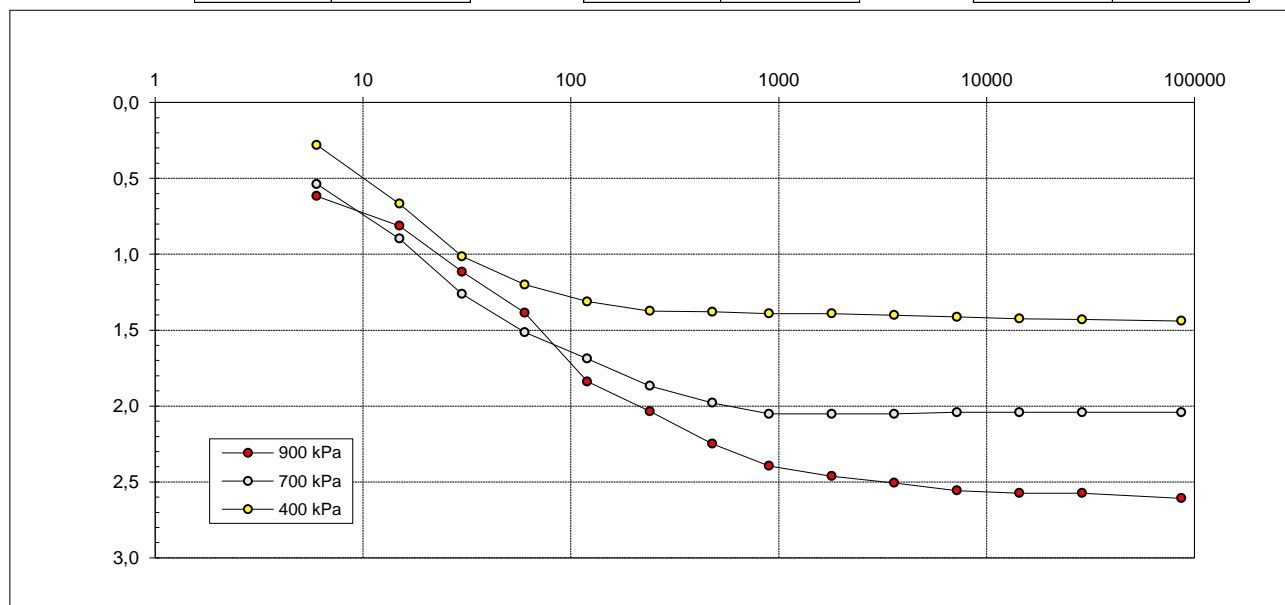
M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**CONSOLIDAZIONE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
6	0,28	6	0,54	6	0,62
15	0,67	15	0,90	15	0,81
30	1,01	30	1,26	30	1,12
60	1,20	60	1,51	60	1,39
120	1,31	120	1,69	120	1,84
240	1,37	240	1,87	240	2,04
480	1,38	480	1,98	480	2,25
900	1,39	900	2,05	900	2,39
1800	1,39	1800	2,05	1800	2,46
3600	1,40	3600	2,05	3600	2,51
7200	1,41	7200	2,04	7200	2,56
14400	1,42	14400	2,04	14400	2,57
28800	1,43	28800	2,04	28800	2,57
86400	1,44	86400	2,04	86400	2,61



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



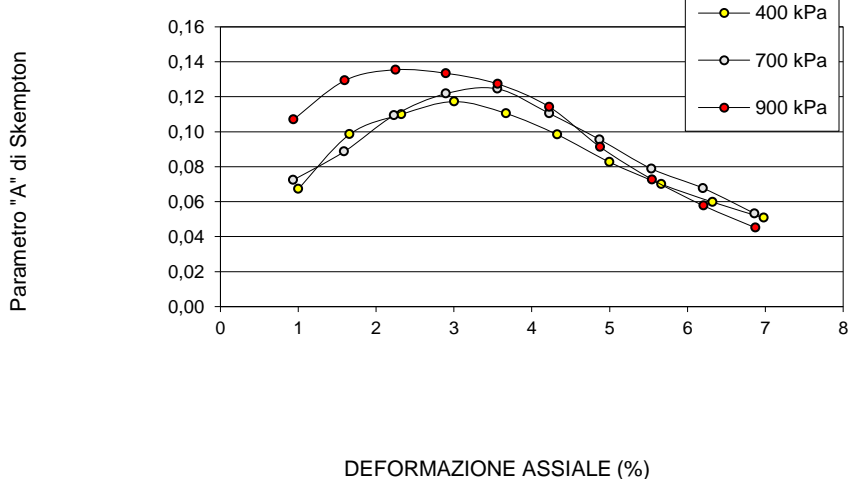
**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0442</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
1,004	0,0673	0,938	0,0725	0,940	0,1069
1,661	0,0985	1,591	0,0886	1,598	0,1293
2,325	0,1099	2,233	0,1094	2,251	0,1354
3,003	0,1172	2,898	0,1218	2,899	0,1334
3,670	0,1104	3,562	0,1245	3,563	0,1273
4,328	0,0983	4,225	0,1104	4,225	0,1141
4,999	0,0826	4,873	0,0955	4,879	0,0912
5,666	0,0700	5,538	0,0788	5,548	0,0726
6,324	0,0597	6,201	0,0677	6,206	0,0577
6,981	0,0507	6,861	0,0532	6,875	0,0450





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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



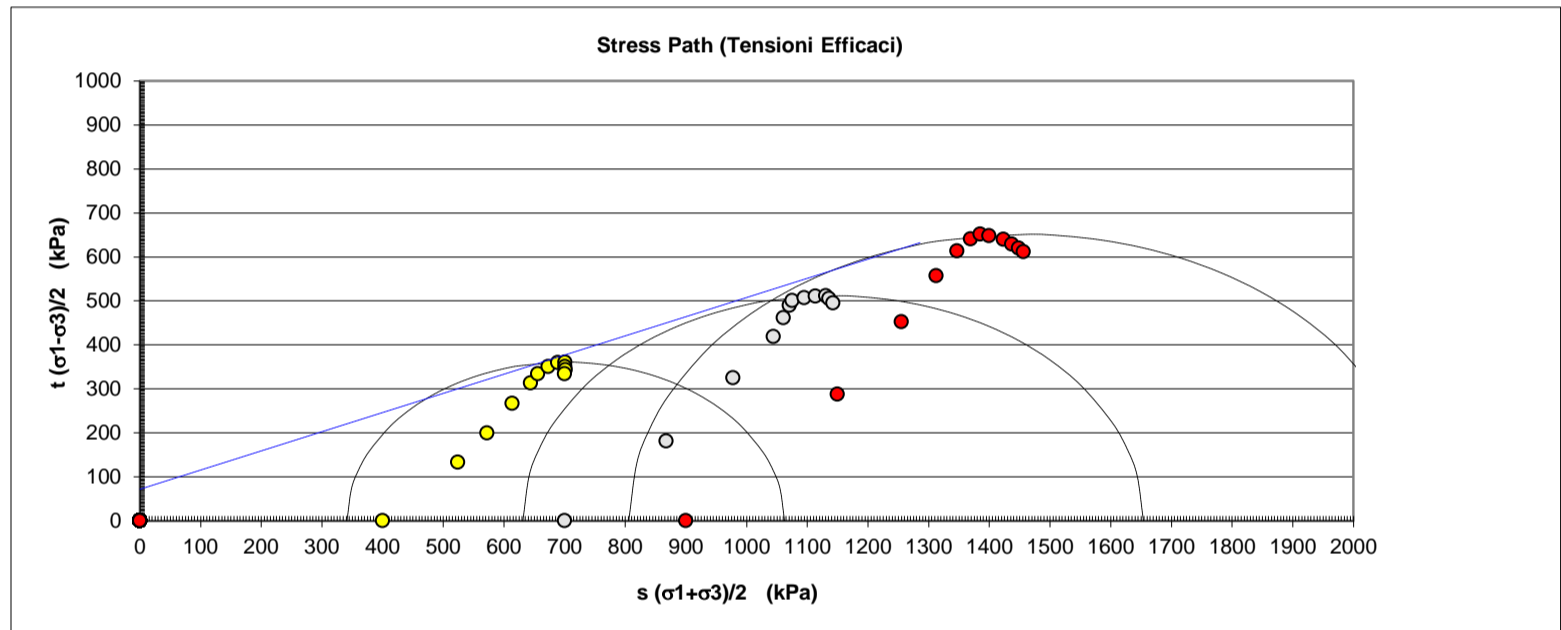
**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**raccomandazioni A.G.I. 1994**

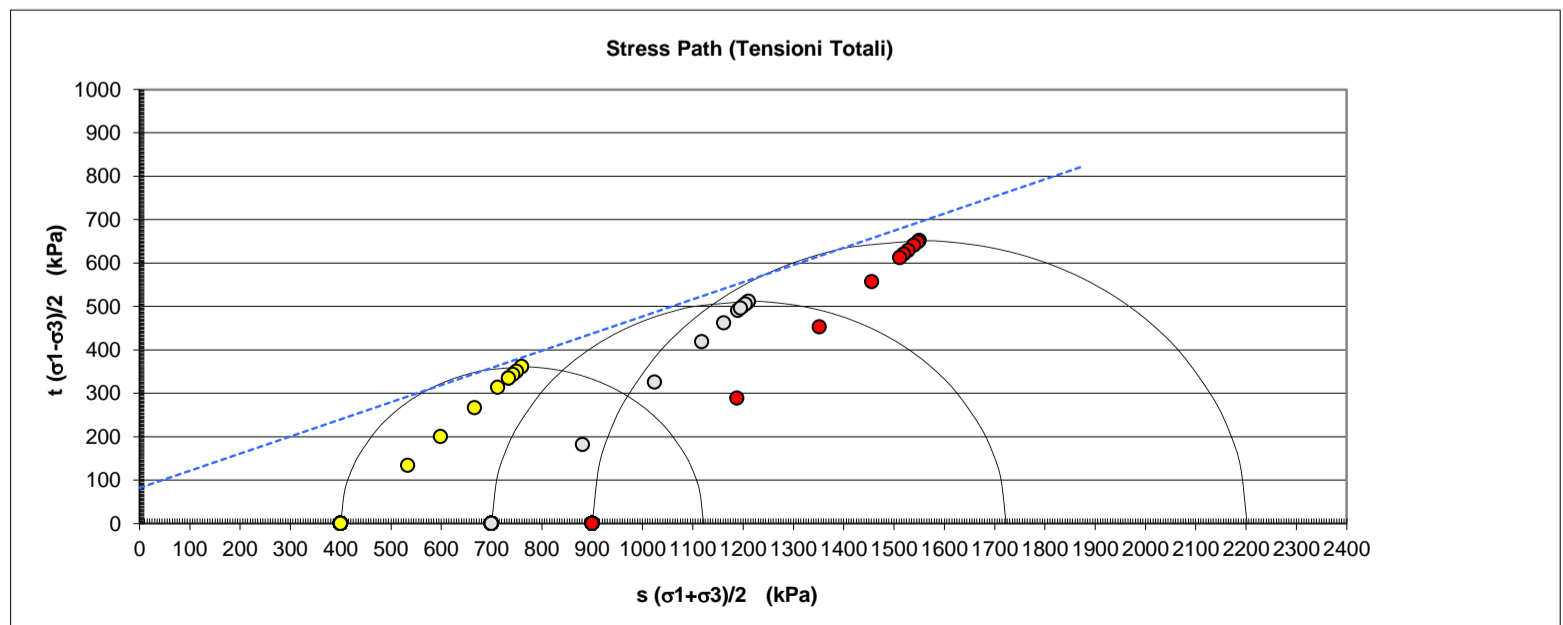
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C13</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>112,60-113,30</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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 (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>721</b>	<b>1023</b>	<b>1302</b>
deformazione (%)	<b>5,0</b>	<b>5,5</b>	<b>4,2</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>701</b>	<b>1131</b>	<b>1385</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>361</b>	<b>511</b>	<b>651</b>
c' (kPa):	<b>66,9</b>	$\phi'$ (°):	<b>24,6</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>721</b>	<b>1023</b>	<b>1302</b>
deformazione (%)	<b>5,0</b>	<b>5,5</b>	<b>4,2</b>
tensione totale s (kPa)	<b>760,6</b>	<b>1211,4</b>	<b>1551,0</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>360,6</b>	<b>511,4</b>	<b>651,0</b>
c (kPa):	<b>82,0</b>	$\phi$ (°):	<b>21,6</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI3**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' (m): **112,60-113,30**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0443**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	78,00
Lunghezza (mm)	186,00
Peso (g)	1900,65
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,97

Tempo arrivo onde (μsec)	145
Velocità onde P V <sub>p</sub> (m/sec)	1283
Velocità onde s V <sub>s</sub> (m/sec)	746

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	2961
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	1189

<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	1933
<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,24

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI4	SONDAGGIO:	S135
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	115,50-116,20
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/2019
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0444	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S135"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="115,50-116,20"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) culetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="700"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="18-mar-19"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 4/1 Dark Greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI4**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **115,50-116,20**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0444**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)       carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	115,50-116,20
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
CAMPIONE:	CI4                      SONDAGGIO: S135	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	rev.0 del:	01/03/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0445		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,25	137,22	138,04
Peso fustella + campione umido (g)	324,97	321,95	324,02
Peso campione umido (g)	186,7	184,7	186,0
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,079	20,854	20,995
	MEDIA <b>20,98</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,49</b>	<b>0,58</b>	<b>0,09</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,74	26,57
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,51	161,53
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,64	26,54
	MEDIA <b>26,59</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,18</b>	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,9</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,49</b>
Porosità n (%)	<b>32,9</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>97</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>11,27</b>
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>21,07</b>

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,92	10,41	10,31
Peso cont.+ peso campione umido (g)	78,06	73,28	74,50
Peso cont. + peso camp. secco (g)	67,67	63,97	65,10
Peso campione secco (g)	57,75	53,56	54,79
Contenuto di acqua w (%)	17,99	17,38	17,16
	MEDIA <b>17,5</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>2,75</b>	<b>0,73</b>	<b>2,02</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>115,50-116,20</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0446</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
30	<b>0,600</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
60	<b>0,250</b>	0,03	0,01	0,02	<b>99,98</b>
80	<b>0,180</b>	0,05	0,02	0,04	<b>99,96</b>
100	<b>0,150</b>	0,03	0,01	0,05	<b>99,95</b>
200	<b>0,075</b>	6,04	2,30	2,35	<b>97,65</b>
FONDO	//	<b>256,44</b>	97,64	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>262,61</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	139,47
Peso umido campione (g)	307,5
Peso secco campione (g)	262,65
Peso secco campione lavato (g)	6,21
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	256,44
Riscontro pesi (g)	0,04

**RISULTATI**

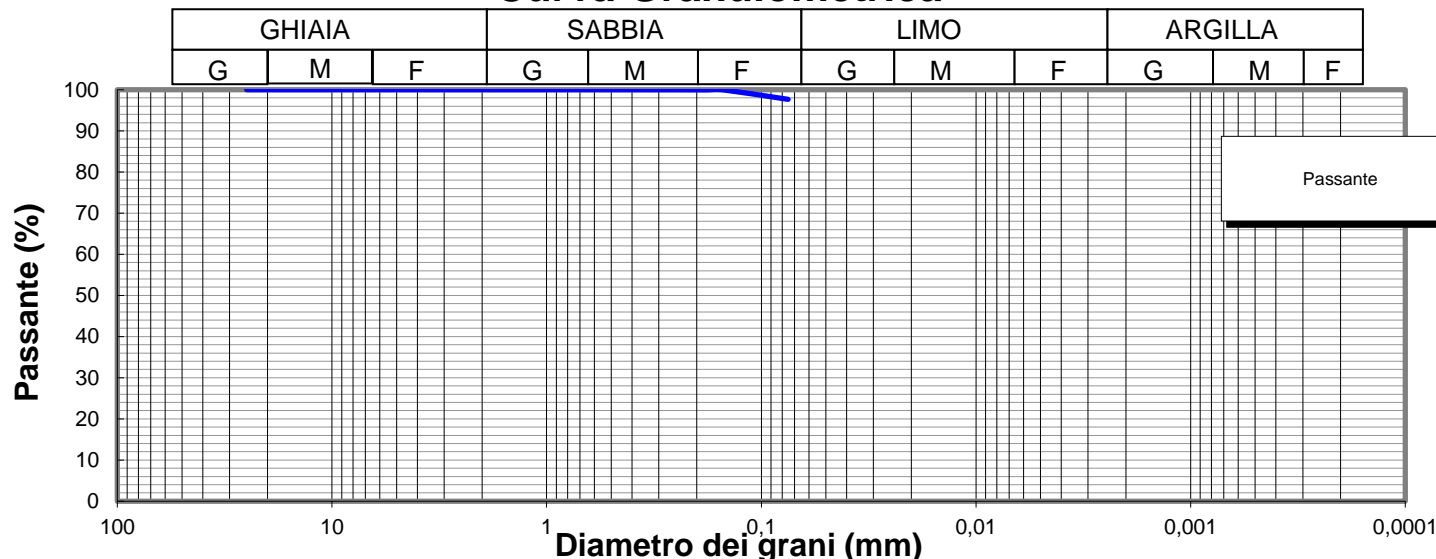
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>97</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C14</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>115,50-116,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0447</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, densimetro, termometro</b>			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	262,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	256,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,59

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

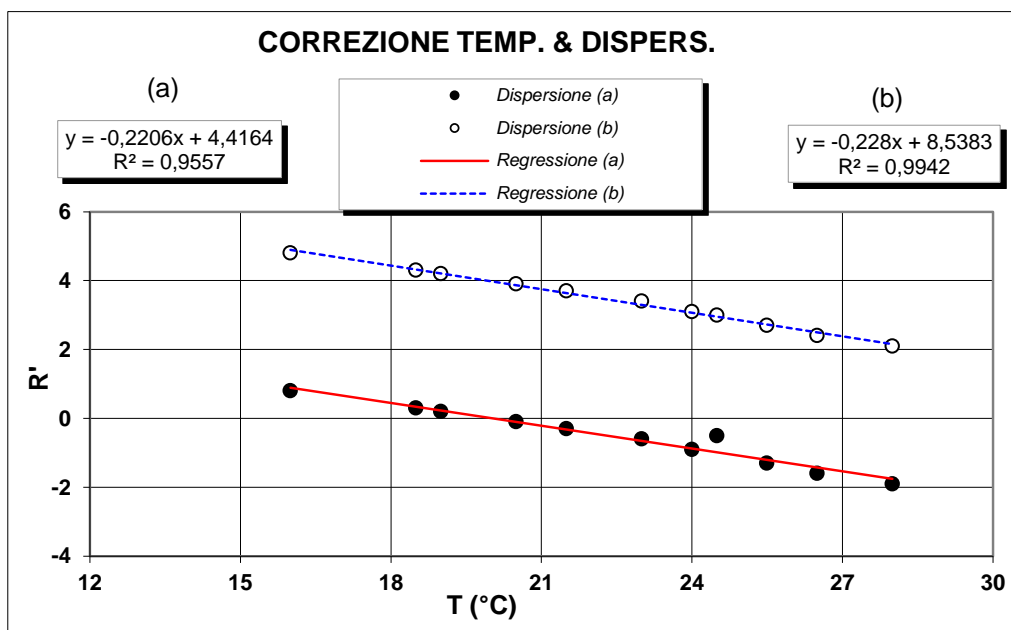
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

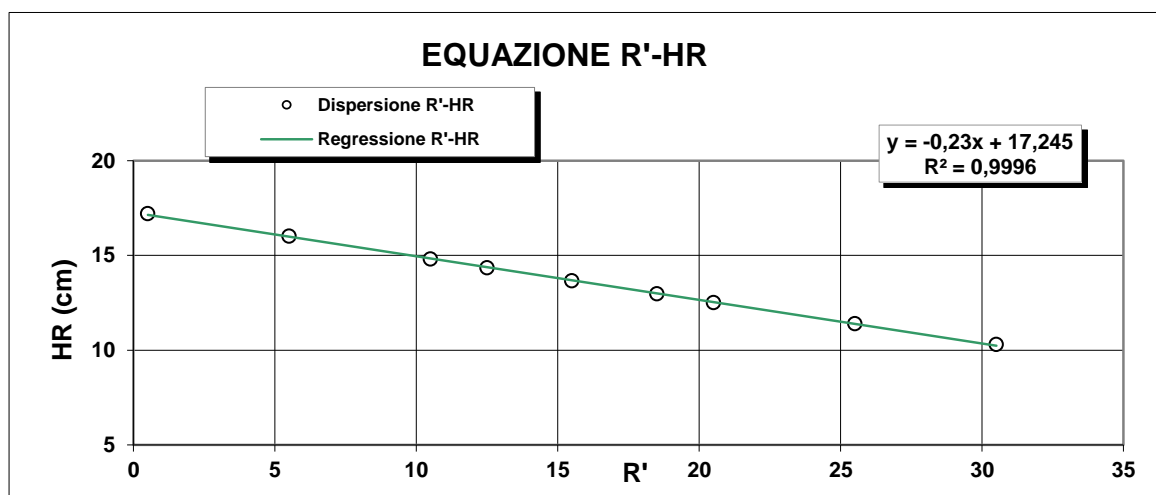
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C14</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 115,50-116,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0447</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,5		8,2	35,0	6,79	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0493</b>	30,90	<b>95,5</b>
1	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0355</b>	29,90	<b>92,4</b>
2	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0255</b>	28,90	<b>89,3</b>
4	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0183</b>	27,90	<b>86,2</b>
8	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0131</b>	26,90	<b>83,1</b>
15	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0098</b>	25,40	<b>78,5</b>
30	20,0	27,0		8,2	27,5	8,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0071</b>	23,40	<b>72,3</b>
60	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0052</b>	21,40	<b>66,1</b>
120	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	19,40	<b>60,0</b>
300	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0024</b>	16,90	<b>52,2</b>
600	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	14,40	<b>44,5</b>
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	10,40	<b>32,1</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	100,0
200	0,075	97,7
S	0,0493	<b>95,5</b>
S	0,0355	<b>92,4</b>
S	0,0255	<b>89,3</b>
S	0,0183	<b>86,2</b>
S	0,0131	<b>83,1</b>
S	0,0098	<b>78,5</b>
S	0,0071	<b>72,3</b>
S	0,0052	<b>66,1</b>
S	0,0038	<b>60,0</b>
S	0,0024	<b>52,2</b>
S	0,0018	<b>44,5</b>
S	0,0012	<b>32,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0037	
D30 (mm)		
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

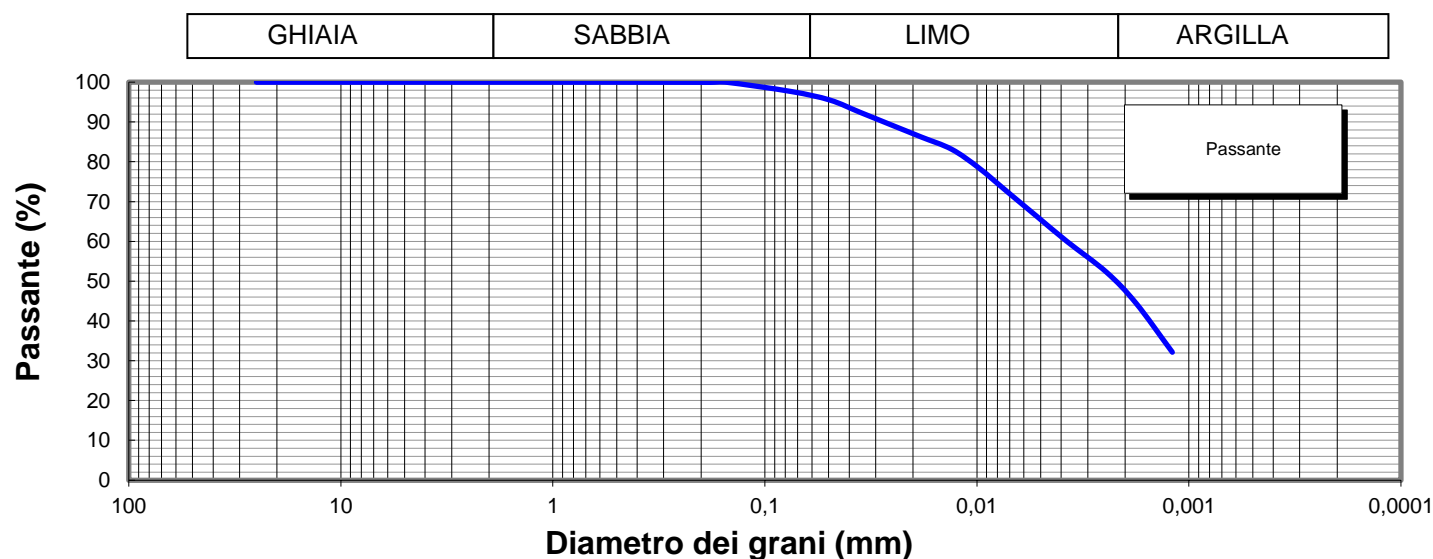
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	3
LIMO (%)	50
ARGILLA (%)	47

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

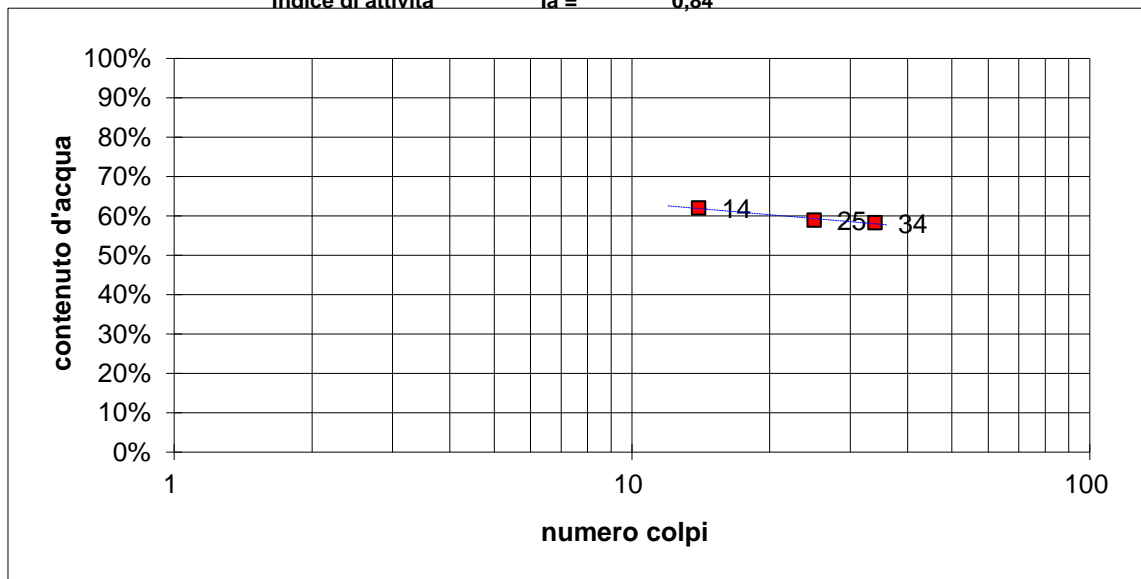
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (n <b>115,50-116,20</b> )	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0448</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	25	34			
massa umida+ tara (g)	34,92	36,73	37,23	20,20	19,82	
massa secca+ tara (g)	30,21	31,40	31,76	18,42	18,09	
acqua contenuta (g)	4,71	5,33	5,47	1,78	1,73	
tara (g)	22,62	22,35	22,38	9,46	9,46	
peso secco (g)	7,59	9,05	9,38	8,96	8,63	
contenuto d'acqua	62,1%	58,9%	58,3%	19,9%	20,0%	17,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>18%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>59%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>20%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>39%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,06</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,84</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



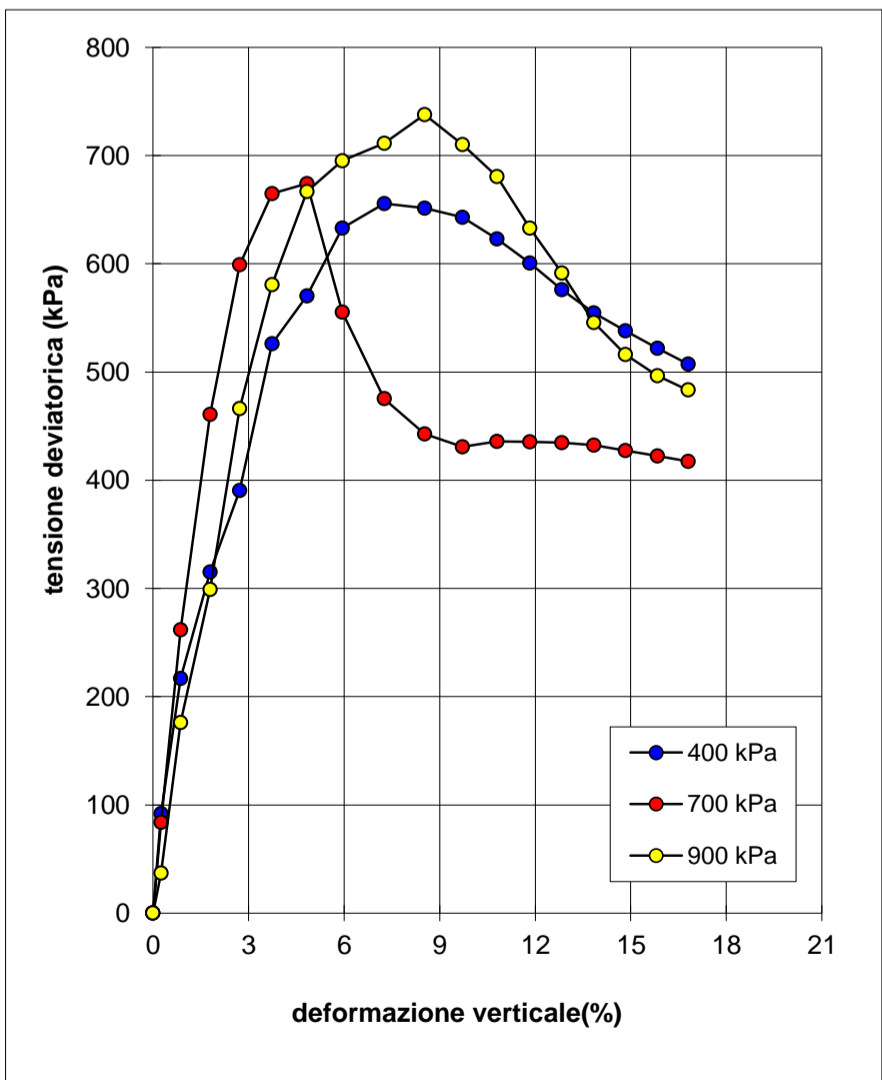
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>115,50-116,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0449</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10, 17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

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	Dimensioni h x φ (cm):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Peso (g):	186,7	184,7	186,0
0,25	91,99	0,25	83,87	0,25	37,02	Umidità naturale (%):	19,8	19,8	19,8
0,87	216,69	0,87	261,86	0,87	176,28	Massa volumica umida (kN/m3):	21,08	20,85	21,00
1,80	315,29	1,80	460,96	1,80	299,15	Massa volumica secca (kN/m3):	17,60	17,41	17,53
2,73	390,39	2,73	598,93	2,73	466,30	sigma 3:	400 kPa	700 kPa	900 kPa
3,74	526,07	3,74	664,73	3,74	580,54				
4,83	570,46	4,83	674,17	4,83	666,64				
5,94	632,88	5,94	555,46	5,94	695,22				
7,26	655,69	7,26	475,23	7,26	711,29				
8,52	651,45	8,52	442,72	8,52	737,68				
9,72	642,93	9,72	430,95	9,72	710,12				
10,80	623,04	10,80	435,82	10,80	680,69				
11,83	600,77	11,83	435,45	11,83	633,05				
12,83	576,12	12,83	434,57	12,83	591,30				
13,84	554,71	13,84	432,37	13,84	545,56				
14,83	538,15	14,83	427,40	14,83	516,25				
15,83	521,77	15,83	422,38	15,83	496,52				
16,80	507,23	16,80	417,51	16,80	483,29				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

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

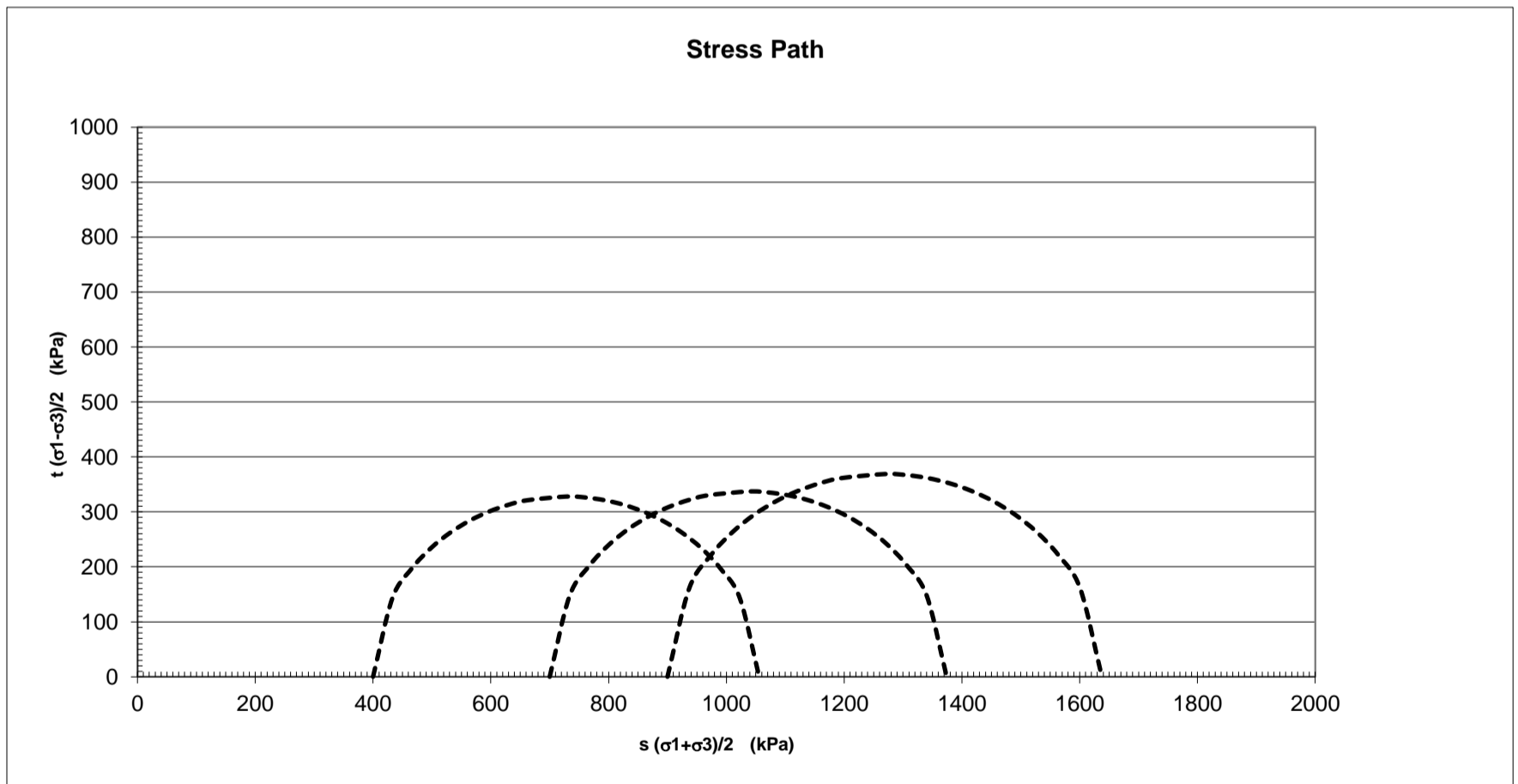
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>115,50-116,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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:	400	700	900
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>655,69</b>	<b>674,17</b>	<b>737,68</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>7,26</b>	<b>4,83</b>	<b>8,52</b>
Cu (kPa):	<b>327,84</b>	<b>337,08</b>	<b>368,84</b>
Cu Media (kPa):	<b>344,59</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>21,50</b>		

## Stress Path

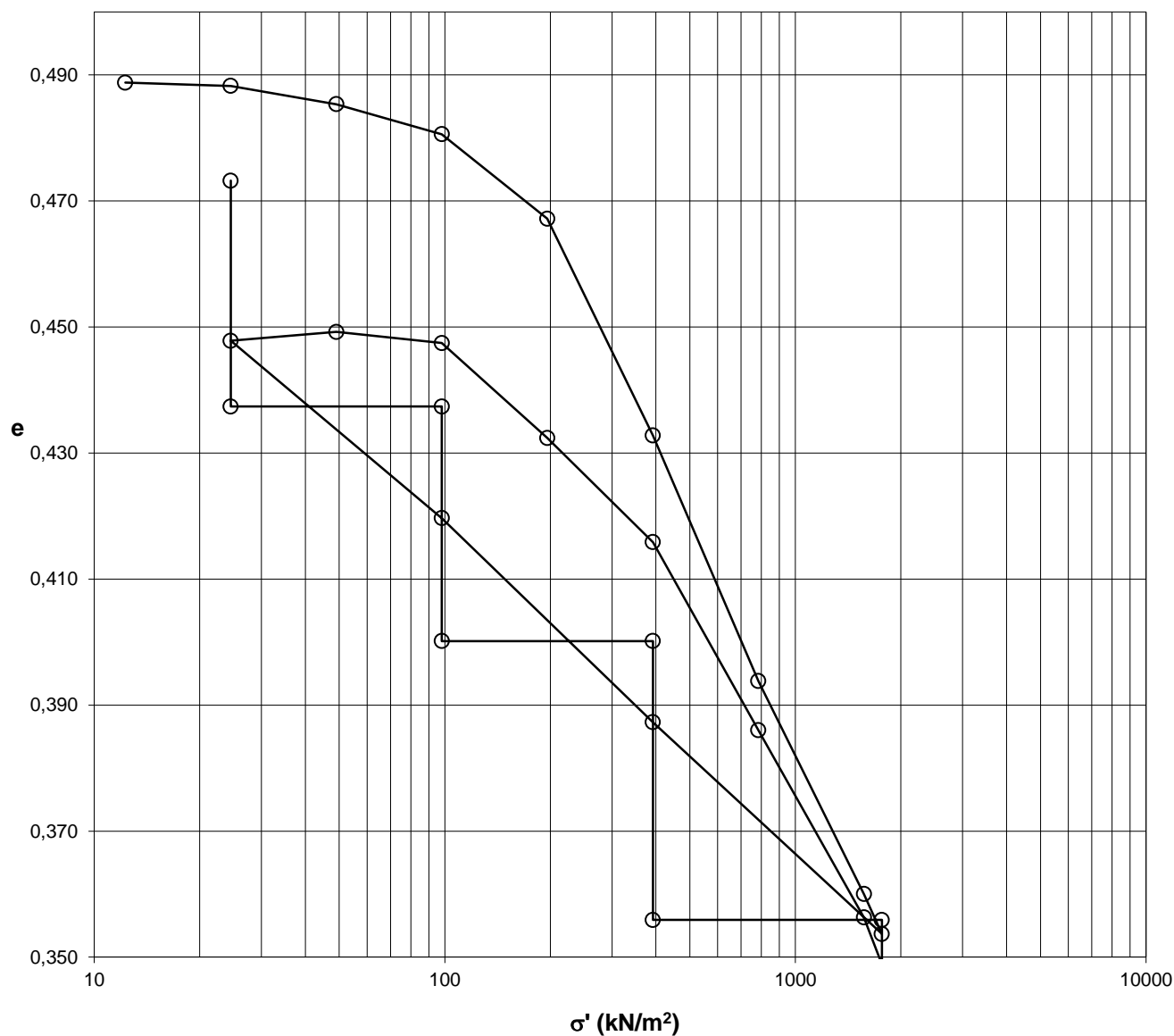


**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI4**                      **SONDAGGIO: S135**                      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 115,50-116,20**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**                      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**                      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0450**                      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Diagramma indice dei vuoti e - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

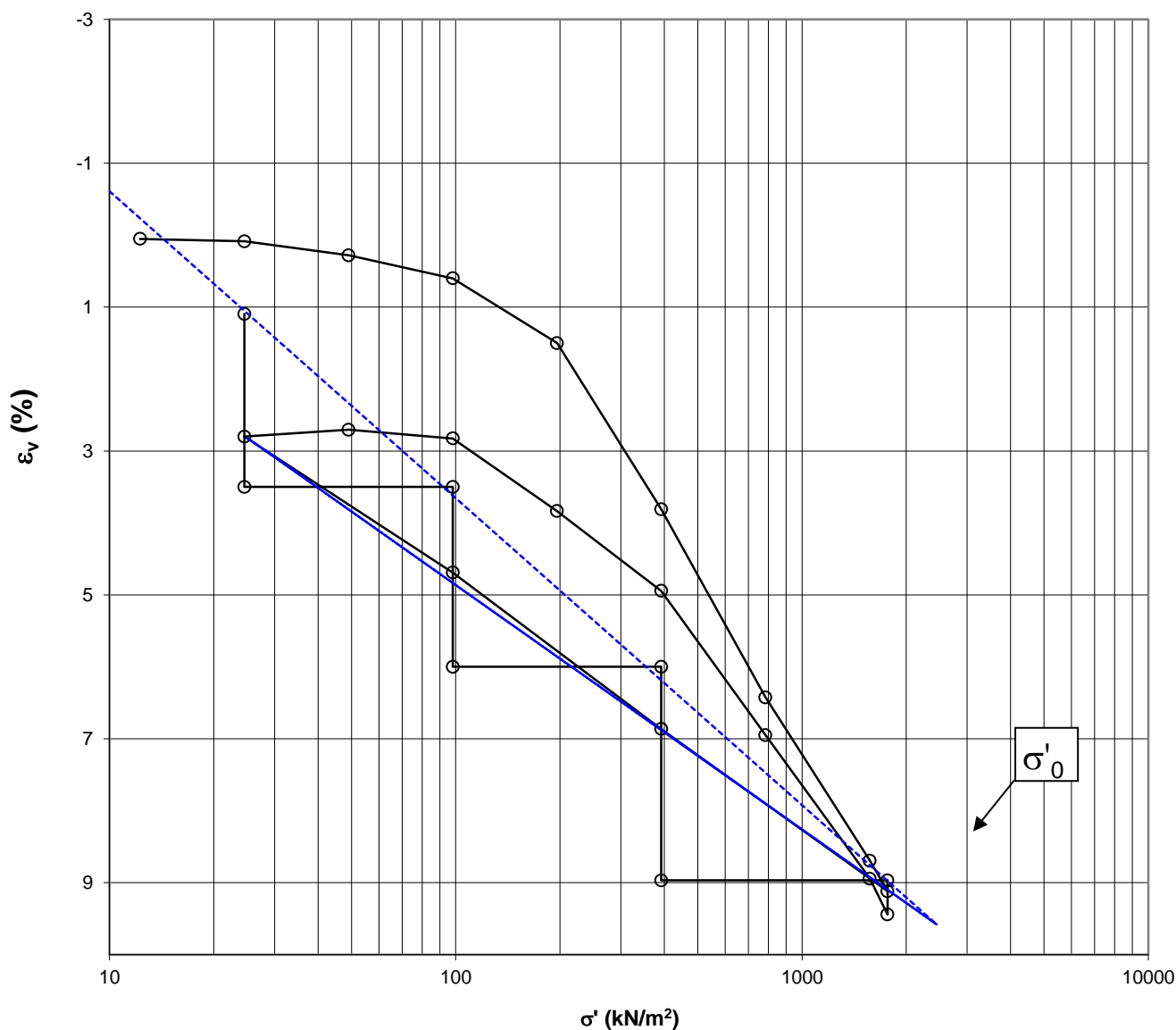
Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 4



<b>PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)</b>			
COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.p.A.</b>			
CANTIERE: <b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>			
CAMPIONE: <b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>115,50-116,20</b>
COMMESSA: <b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:		<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.: <b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:		<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°: <b>GA-2019-0450</b>	rev.0 del:		<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>HS10/14218</b>			

**Diagramma Deformazioni  $\epsilon_v$  - pressione  $\sigma'$**



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

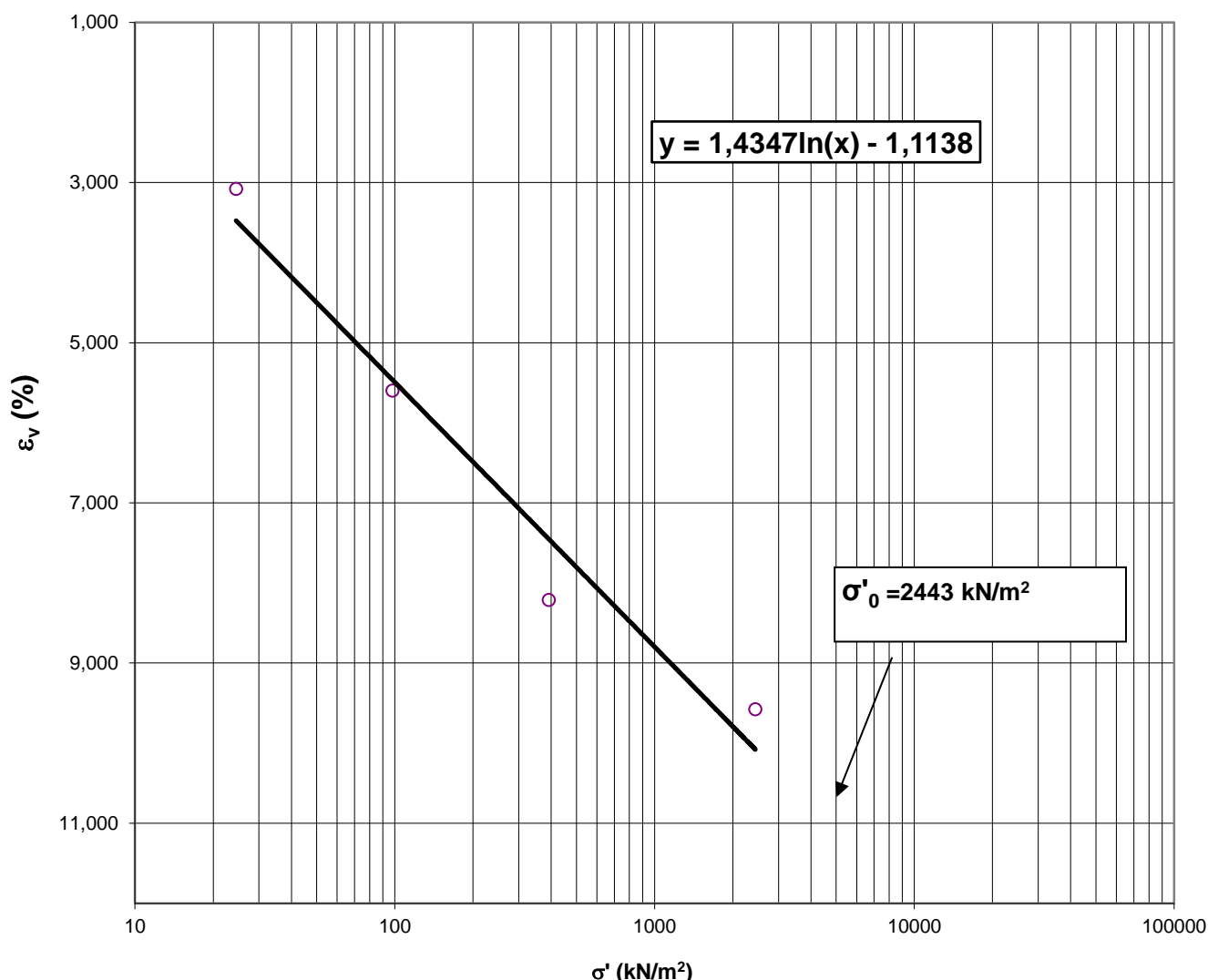
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI4**      **SONDAGGIO: S135**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 115,50-116,20**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0450**      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Curva di Rigonfiamento****\* Curva di rigonfiamento depurata dal rigonfiamento elastico****Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 3 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

 AVELLINO DEPARTMENT  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

 SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**

COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.p.A.</b>	
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>
CAMPIONE:	<b>CI4 0 SONDAGGIO: S135</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0450</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	<b>HS10/14218</b>
	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 115,50-116,20</b>
	<b>DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19</b>
	<b>DATA CONSEGNA: 04/15/19</b>
	<b>rev.0 del: 01/03/19</b>

	<b>INIZIALE</b>
<b>CONTENUTO D'ACQUA (%)</b>	17,51
<b>PESO DI VOLUME (kN/m<sup>3</sup>)</b>	20,98
<b>INDICE DEI VUOTI</b>	0,49
<b>GRADO DI SATURAZIONE (%)</b>	97
<b>ALTEZZA (μm)</b>	20000
<b>VOLUME (cm<sup>3</sup>)</b>	40,00

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (μm)	$\epsilon_v$	e	mod. edo	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)	
		(%) ( $\delta H/H$ )100		(kN/m <sup>2</sup> ) $\delta\sigma_v/\delta\epsilon_v$			
12,26	10	0,050	0,4888				CARICO
24,52	17	0,085	0,4883				
49,03	56	0,280	0,4853				
98,07	120	0,600	0,4806				
196,13	300	1,500	0,4672				
392,27	762	3,810	0,4328				
784,53	1285	6,425	0,3938				
1569,06	1739	8,695	0,3600				
1765,20	1824	9,120	0,3537				
392,27	1373	6,865	0,3873				SCARICO
98,07	938	4,690	0,4197				
24,52	560	2,800	0,4478				
49,03	541	2,705	0,4492				RICARICO
98,07	565	2,825	0,4474				
196,13	767	3,835	0,4324				
392,27	989	4,945	0,4159				
784,53	1390	6,950	0,3860				
1569,06	1789	8,945	0,3563				
1765,20	1889	9,445	0,3488				SCARICO
1765,20	1794	8,970	0,3559				
392,27	1794	8,970	0,3559				
392,27	1200	6,000	0,4001				
98,07	1200	6,000	0,4001				
98,07	700	3,500	0,4374				
24,52	700	3,500	0,4374				
24,52	219	1,095	0,4732				

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.20 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO (ASTM D4546)**

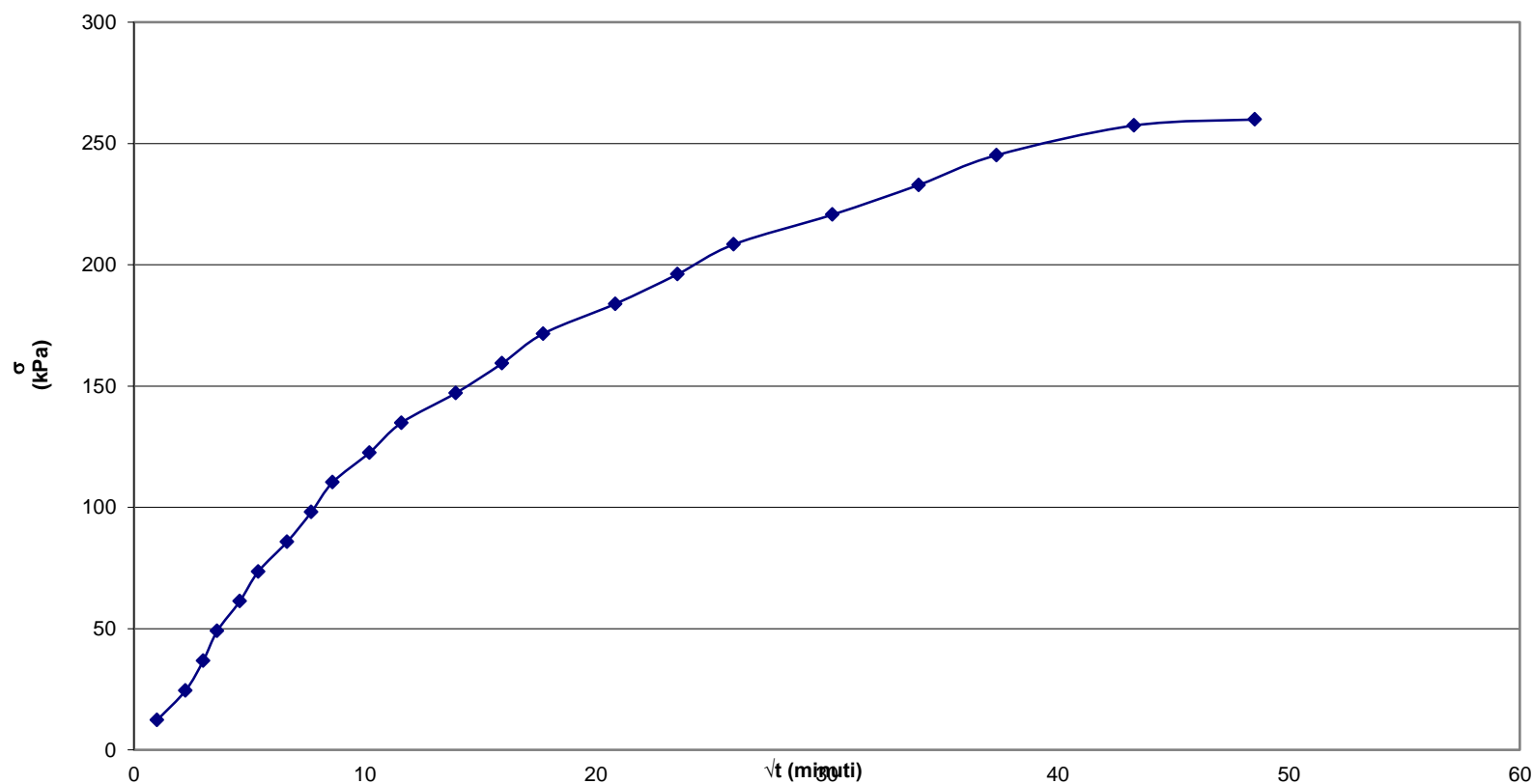
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI4	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 115,50-116,20
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	18/03/19-15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0451	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	17,51
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	20,98
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	17,85
INDICE DEI VUOTI=	0,49
POROSITA' %=	32,86
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,59
GRADO DI SATURAZIONE, %=	97
Ho (μm)=	20000

**RIGONFIAMENTO**

PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO, kPa = 259,88

**Tempo - Pressione di Rigonfiamento**

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
 CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
 CAMPIONE: **CI5**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **121,60-122,10**  
 COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
 VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/2019**  
 GEO - CERT. n°: **GA-2019-0452**      rev.0 del: **01/03/2019**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI5**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **121,60-122,10**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0452**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)    
 carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI5	SONDAGGIO:	S135
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	121,60-122,10
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0453	DATA CONSEGNA:	04/15/19
		rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	136,94	136,65	137,20
Peso fustella + campione umido (g)	321,29	320,37	320,16
Peso campione umido (g)	184,4	183,7	183,0
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,811	20,740	20,654
	MEDIA <b>20,74</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	% <b>0,37 0,02 0,39</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,91	20,87	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,61	157,93	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,61	26,53	
	MEDIA <b>26,57</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% <b>0,15</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,5</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,52</b>
Porosità n (%)	<b>34,3</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>97</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,02
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,83

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,30	10,69	9,79
Peso cont. + peso campione umido (g)	81,56	87,98	93,59
Peso cont. + peso camp. secco (g)	70,13	76,00	80,40
Peso campione secco (g)	59,83	65,31	70,61
Contenuto di acqua w (%)	19,10	18,34	18,68
	MEDIA <b>18,7</b>		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	% <b>2,11 1,96 0,16</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>121,60-122,10</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0454</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
30	<b>0,600</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
40	<b>0,425</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
60	<b>0,250</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
80	<b>0,180</b>	0,01	0,00	0,01	<b>99,99</b>
100	<b>0,150</b>	0,01	0,00	0,02	<b>99,98</b>
200	<b>0,075</b>	1,35	0,51	0,52	<b>99,48</b>
FONDO	//	<b>264,69</b>	99,46	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>266,08</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,76
Peso umido campione (g)	315,6
Peso secco campione (g)	266,14
Peso secco campione lavato (g)	1,45
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	264,69
Riscontro pesi (g)	0,06

**RISULTATI**

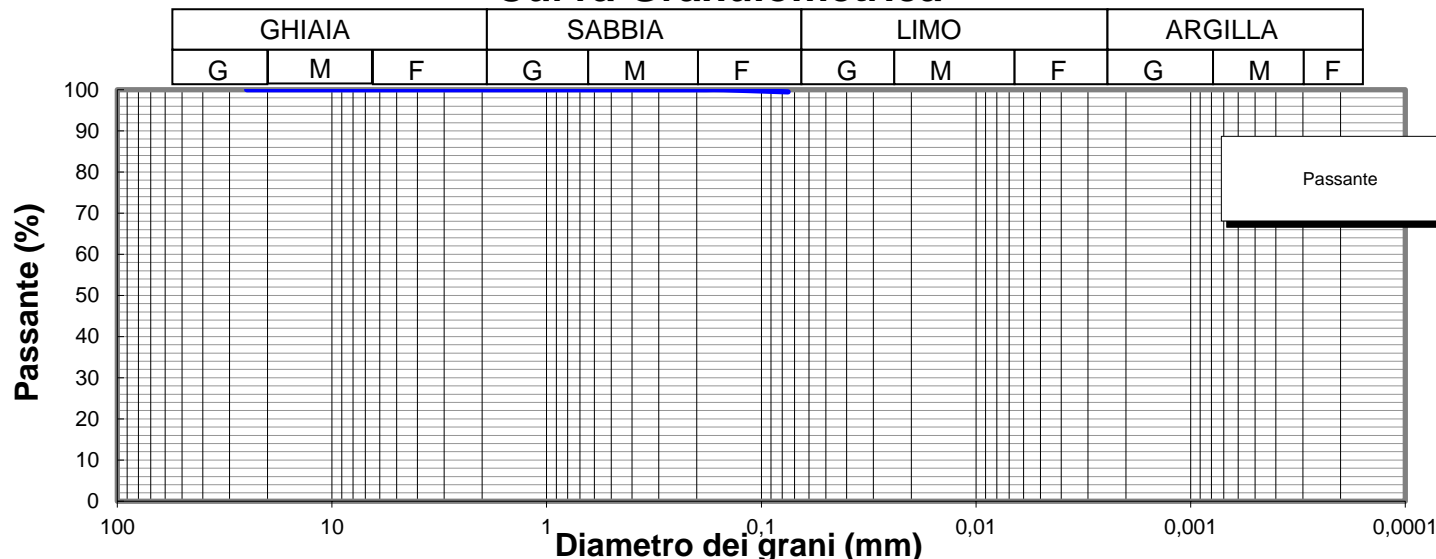
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>99</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0455</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	266,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	264,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,57

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

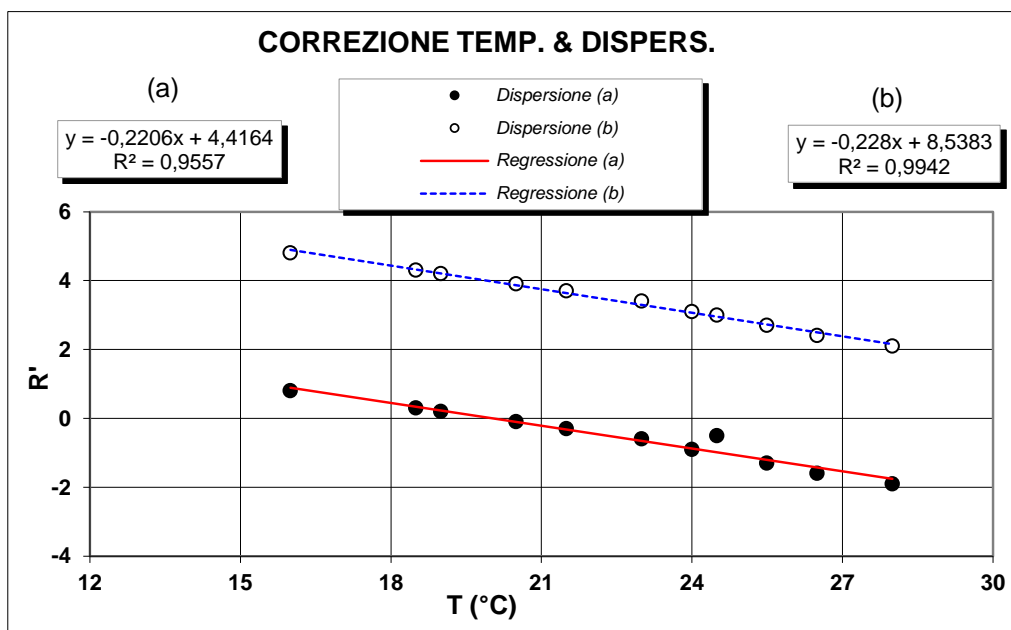
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

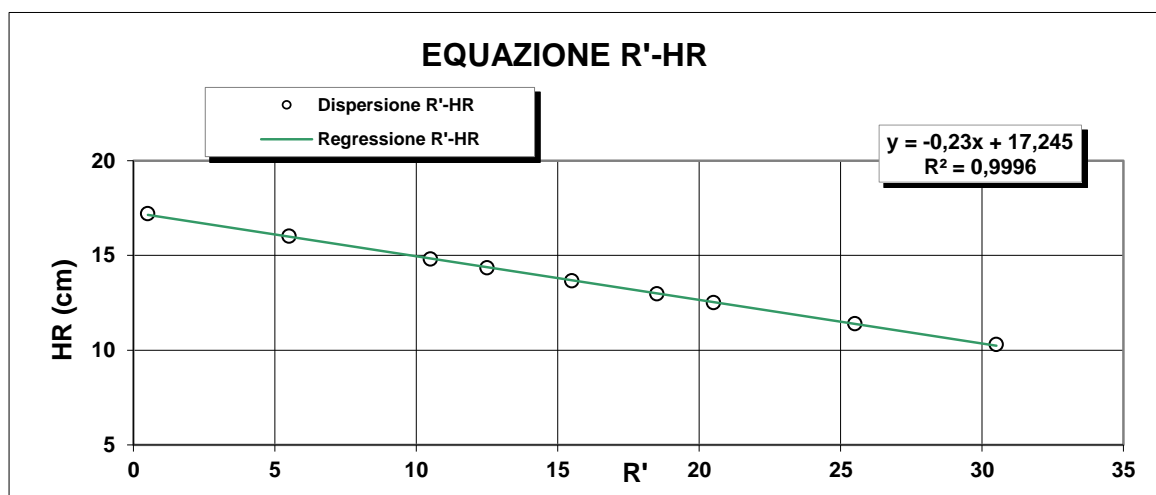
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	<b>SONDAGGIO: S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0455</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0498</b>	30,40	<b>95,7</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0358</b>	29,40	<b>92,6</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0257</b>	28,40	<b>89,4</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0186</b>	26,90	<b>84,7</b>
8	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0134</b>	25,40	<b>80,0</b>
15	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0100</b>	23,90	<b>75,3</b>
30	20,0	26,0		8,2	26,5	8,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0072</b>	22,40	<b>70,5</b>
60	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0052</b>	20,40	<b>64,2</b>
120	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	17,90	<b>56,4</b>
300	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	14,90	<b>46,9</b>
600	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	11,90	<b>37,5</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,40	<b>26,5</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	100,0
200	0,075	99,5
S	0,0498	<b>95,7</b>
S	0,0358	<b>92,6</b>
S	0,0257	<b>89,4</b>
S	0,0186	<b>84,7</b>
S	0,0134	<b>80,0</b>
S	0,0100	<b>75,3</b>
S	0,0072	<b>70,5</b>
S	0,0052	<b>64,2</b>
S	0,0038	<b>56,4</b>
S	0,0025	<b>46,9</b>
S	0,0018	<b>37,5</b>
S	0,0012	<b>26,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0044	
D30 (mm)	0,0014	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

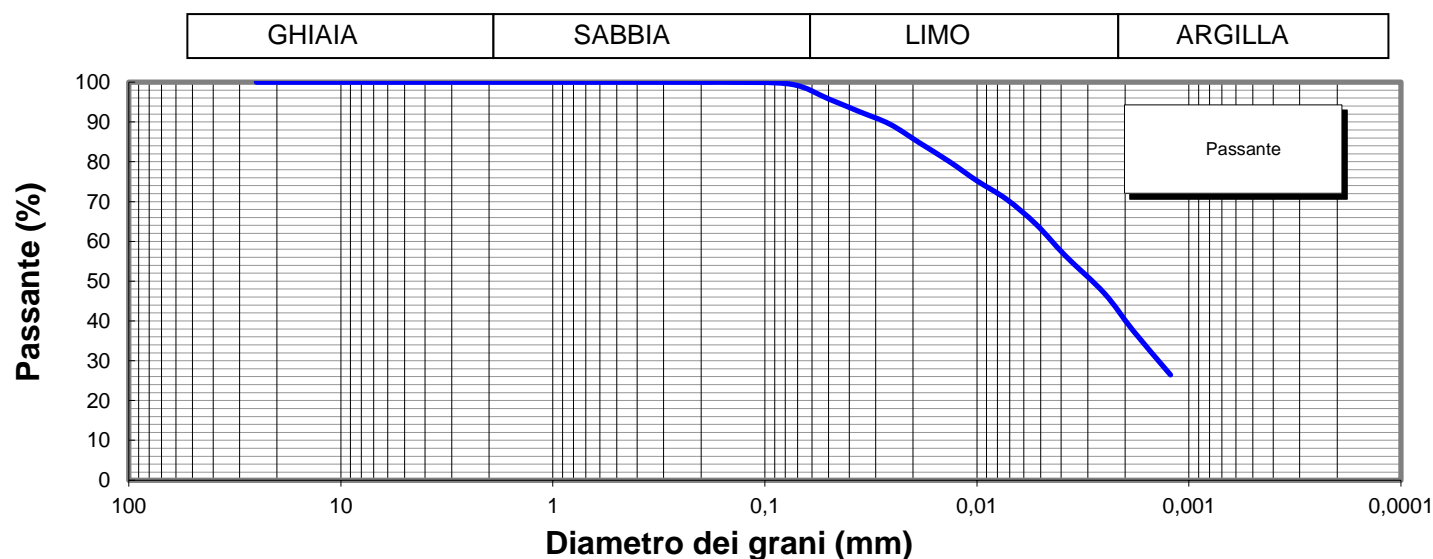
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	1
LIMO (%)	59
ARGILLA (%)	40

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

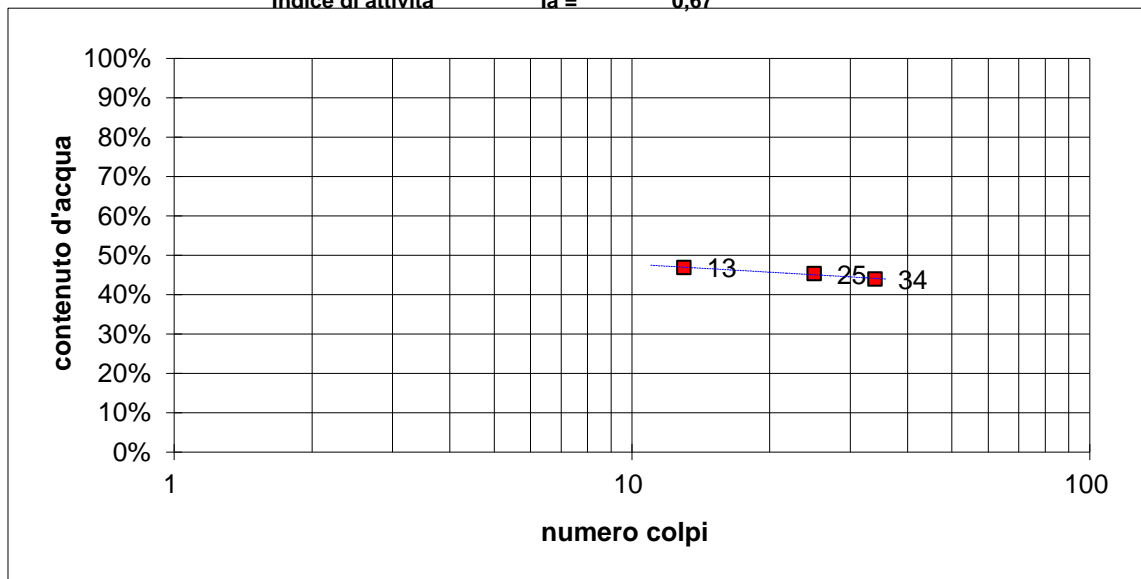
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 121,60-122,10)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0456</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	25	34			
massa umida+ tara (g)	30,35	31,07	29,56	17,60	17,62	
massa secca+ tara (g)	27,08	27,35	26,30	16,00	16,02	
acqua contenuta (g)	3,27	3,72	3,26	1,60	1,60	
tara (g)	20,11	19,14	18,89	7,36	7,33	
peso secco (g)	6,97	8,21	7,41	8,64	8,69	
contenuto d'acqua	46,9%	45,3%	44,0%	18,5%	18,4%	18,7%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>19%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>45%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>18%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>27%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,99</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,67</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

COD. 98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 602909, 602914, 602915, 147, 149, 143, 17/0901/10,  
STRUMENTAZIONE: 17/0902/10,17/0903/11

Prova: **CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
 Dimensioni provini:  $\phi \times h = 38,1 \times 76,20$  mm  
 Velocità prova: 0,01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**Peso specifico (kN/m<sup>3</sup>): 26,57

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	19,1	18,3	18,7
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20,81	20,74	20,65
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17,47	17,53	17,40
indice dei vuoti iniziale	0,52	0,52	0,53
grado di saturazione iniziale (%)	99	96	96
umidità finale (%)	19,6	19,4	19,5
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	20,97	21,08	21,02
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	17,53	17,65	17,58
indice dei vuoti fine cons.	0,52	0,51	0,51
grado di saturazione fine cons. (%)	103	104	104
pressione in cella (kPa)	801	1100	1302
contropressione (kPa)	401	400	402
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,589	7,576	7,572
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,307	11,269	11,257
Skempton B	0,98	0,98	0,98
Skempton A	0,0579	0,0745	0,1029
t100 min (Bishop & Henkel)	2	2	4

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

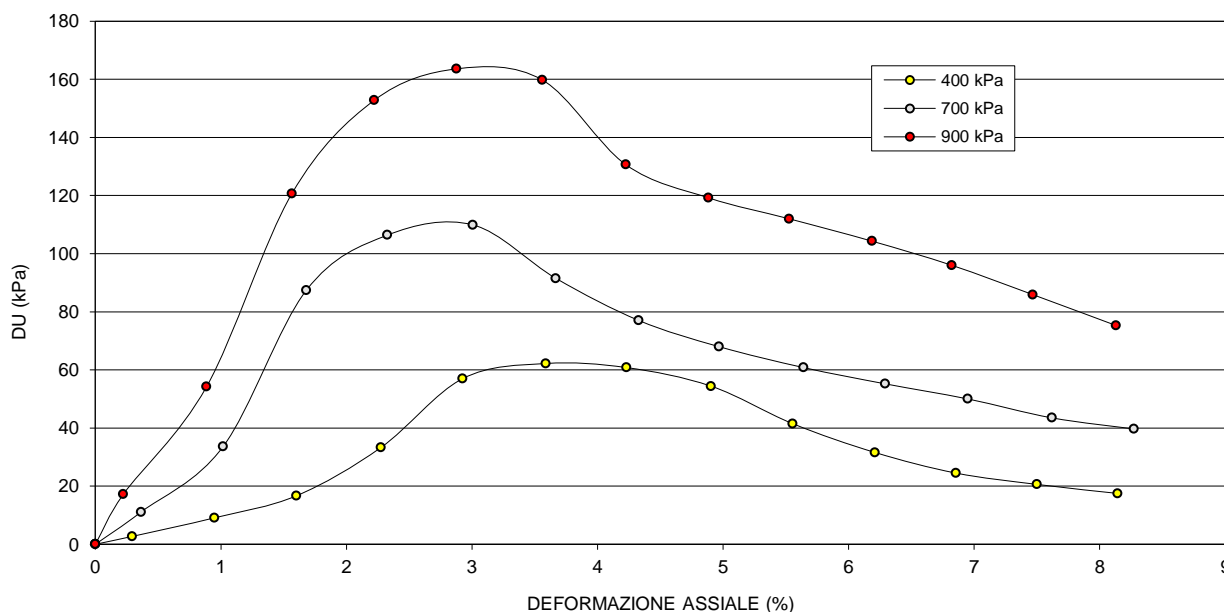
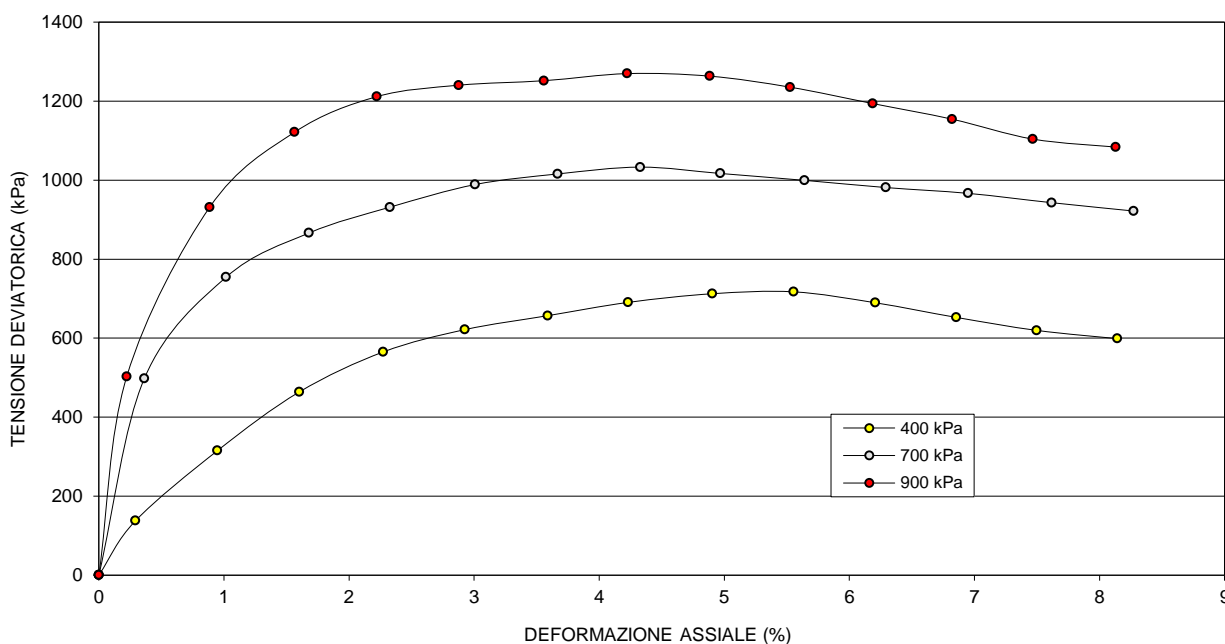
Dott. Geol. Lorenzo Merola





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

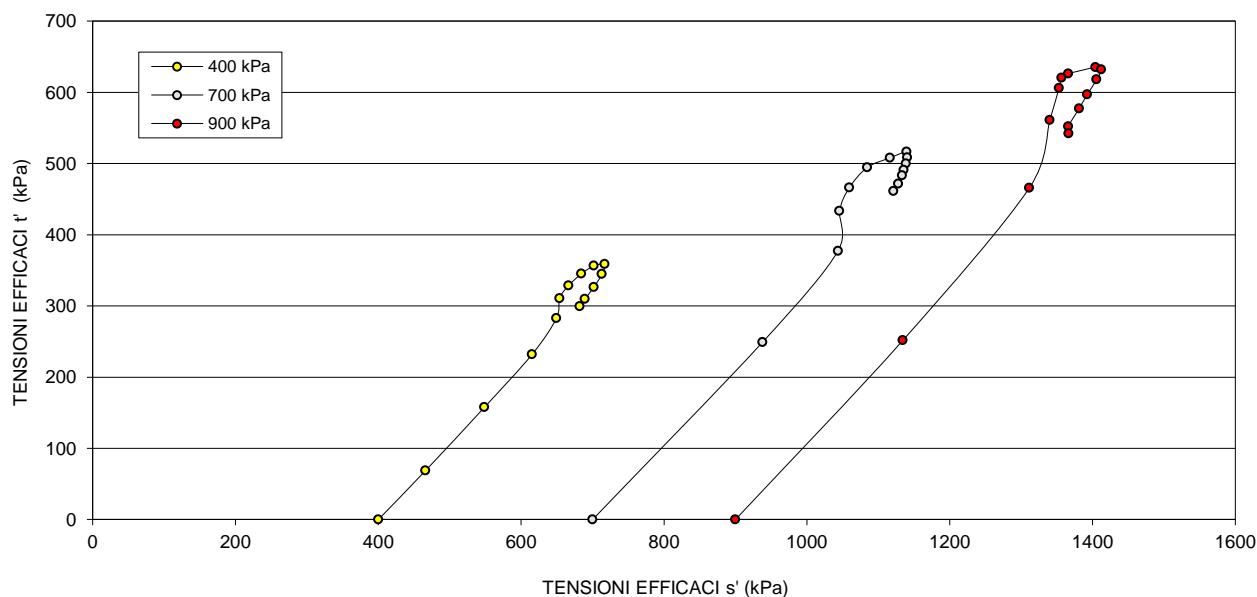
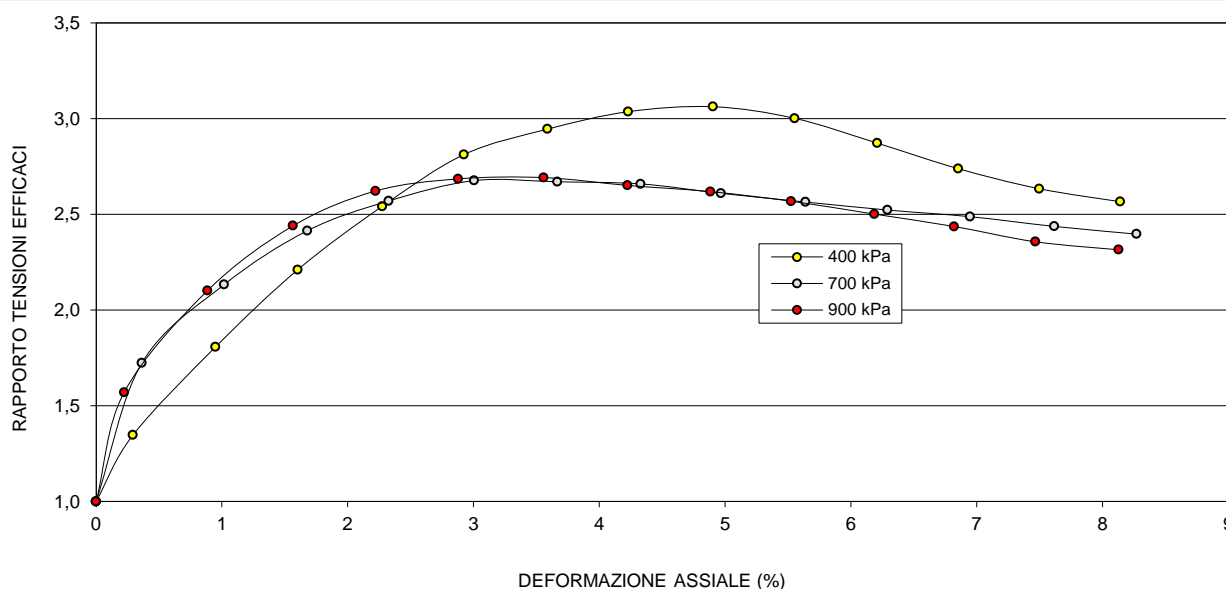
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,293	137,560	0,364	498,154	0,223	502,970
0,949	315,357	1,017	754,535	0,886	931,502
1,602	463,823	1,680	866,399	1,565	1121,851
2,274	565,231	2,327	931,772	2,222	1211,652
2,925	621,562	3,007	988,980	2,878	1240,618
3,588	656,926	3,669	1015,918	3,559	1252,048
4,231	690,578	4,329	1033,180	4,225	1269,995
4,905	712,525	4,968	1017,112	4,885	1263,537
5,554	717,337	5,641	999,665	5,527	1235,628
6,209	689,533	6,292	981,470	6,187	1194,158
6,855	652,567	6,950	966,730	6,822	1154,584
7,499	619,612	7,619	943,067	7,468	1104,145
8,142	598,830	8,273	922,017	8,129	1084,055

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
0,000	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,293	2,700	0,364	11,100	0,223	17,200
0,949	9,100	1,017	33,600	0,886	54,200
1,602	16,700	1,680	87,400	1,565	120,700
2,274	33,300	2,327	106,400	2,222	152,800
2,925	57,000	3,007	109,900	2,878	163,600
3,588	62,200	3,669	91,500	3,559	159,800
4,231	60,800	4,329	77,015	4,225	130,647
4,905	54,400	4,968	68,000	4,885	119,200
5,554	41,500	5,641	60,800	5,527	112,000
6,209	31,600	6,292	55,200	6,187	104,300
6,855	24,500	6,950	50,000	6,822	96,000
7,499	20,600	7,619	43,500	7,468	85,900
8,142	17,500	8,273	39,700	8,129	75,300

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 5 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

www.socotec.it

**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

## PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU) A.S.T.M. D 4767

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

### RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma'_1 / \sigma'_3$ )

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000
0,293	1,346	0,364	1,723	0,223	1,570
0,949	1,807	1,017	2,132	0,886	2,101
1,602	2,210	1,680	2,414	1,565	2,440
2,274	2,541	2,327	2,570	2,222	2,622
2,925	2,812	3,007	2,676	2,878	2,685
3,588	2,945	3,669	2,670	3,559	2,691
4,231	3,036	4,329	2,658	4,225	2,651
4,905	3,062	4,968	2,609	4,885	2,618
5,554	3,001	5,641	2,564	5,527	2,568
6,209	2,872	6,292	2,522	6,187	2,501
6,855	2,738	6,950	2,487	6,822	2,436
7,499	2,633	7,619	2,437	7,468	2,356
8,142	2,566	8,273	2,396	8,129	2,314

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 6 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
400,000	0,000	700,000	0,000	900,000	0,000
466,080	68,780	937,977	249,077	1134,285	251,485
548,579	157,679	1043,668	377,268	1311,551	465,751
615,211	231,911	1045,799	433,199	1340,226	560,926
649,316	282,616	1059,486	465,886	1353,026	605,826
653,781	310,781	1084,590	494,490	1356,709	620,309
666,263	328,463	1116,459	507,959	1366,224	626,024
684,489	345,289	1139,575	516,590	1404,351	634,998
701,862	356,262	1140,556	508,556	1412,568	631,768
717,168	358,668	1139,033	499,833	1405,814	617,814
713,166	344,766	1135,535	490,735	1392,779	597,079
701,784	326,284	1133,365	483,365	1381,292	577,292
689,206	309,806	1128,034	471,534	1366,172	552,072
681,915	299,415	1121,309	461,009	1366,727	542,027

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

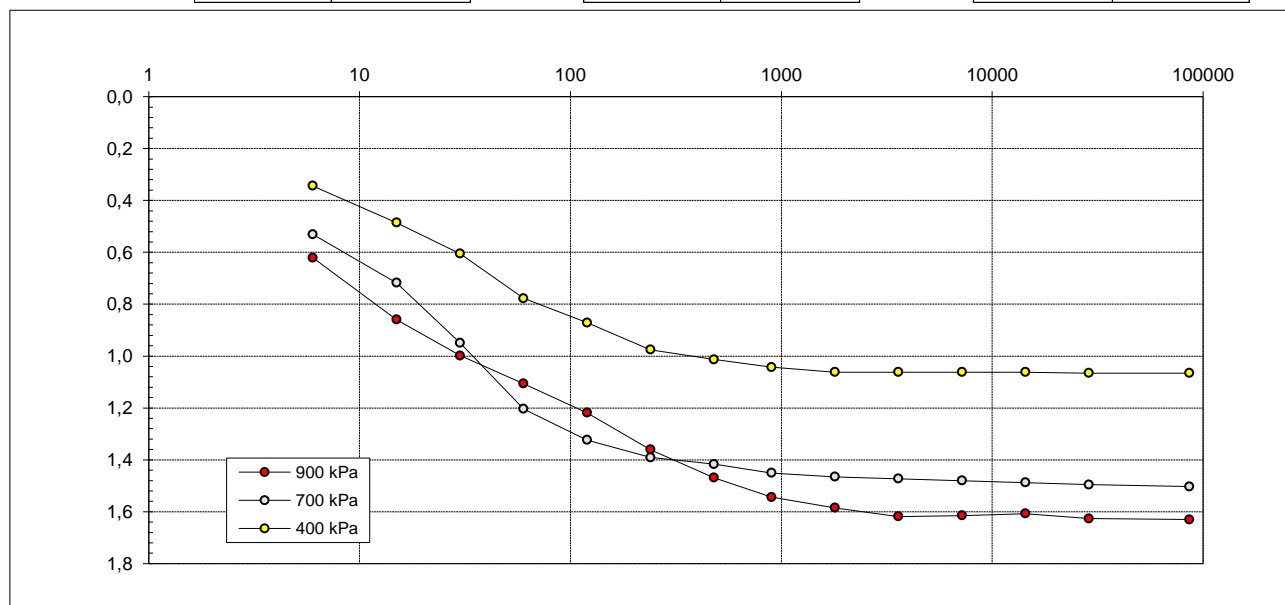
M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**CONSOLIDAZIONE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
6	0,34	6	0,53	6	0,62
15	0,49	15	0,72	15	0,86
30	0,61	30	0,95	30	1,00
60	0,78	60	1,20	60	1,11
120	0,87	120	1,32	120	1,22
240	0,98	240	1,39	240	1,36
480	1,01	480	1,42	480	1,47
900	1,04	900	1,45	900	1,54
1800	1,06	1800	1,47	1800	1,59
3600	1,06	3600	1,47	3600	1,62
7200	1,06	7200	1,48	7200	1,61
14400	1,06	14400	1,49	14400	1,61
28800	1,07	28800	1,50	28800	1,63
86400	1,07	86400	1,50	86400	1,63



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



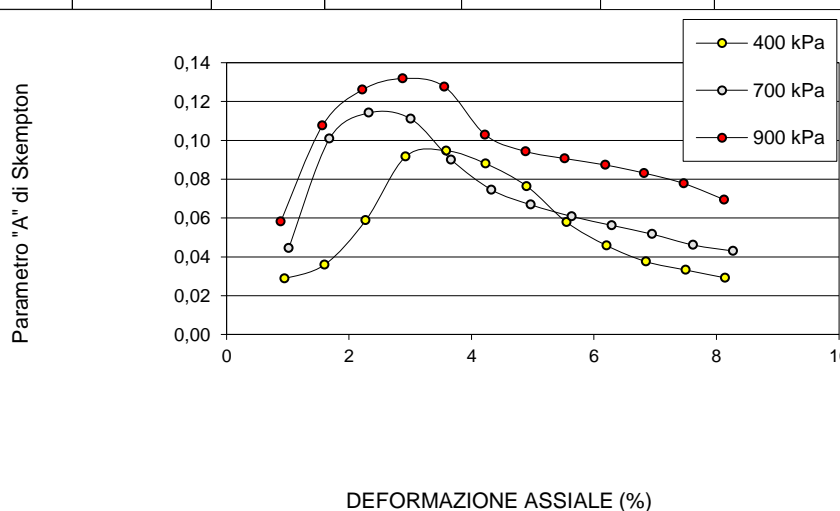
**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0457</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0,949	0,0289	1,017	0,0445	0,886	0,0582
1,602	0,0360	1,680	0,1009	1,565	0,1076
2,274	0,0589	2,327	0,1142	2,222	0,1261
2,925	0,0917	3,007	0,1111	2,878	0,1319
3,588	0,0947	3,669	0,0901	3,559	0,1276
4,231	0,0880	4,329	0,0745	4,225	0,1029
4,905	0,0763	4,968	0,0669	4,885	0,0943
5,554	0,0579	5,641	0,0608	5,527	0,0906
6,209	0,0458	6,292	0,0562	6,187	0,0873
6,855	0,0375	6,950	0,0517	6,822	0,0831
7,499	0,0332	7,619	0,0461	7,468	0,0778
8,142	0,0292	8,273	0,0431	8,129	0,0695





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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



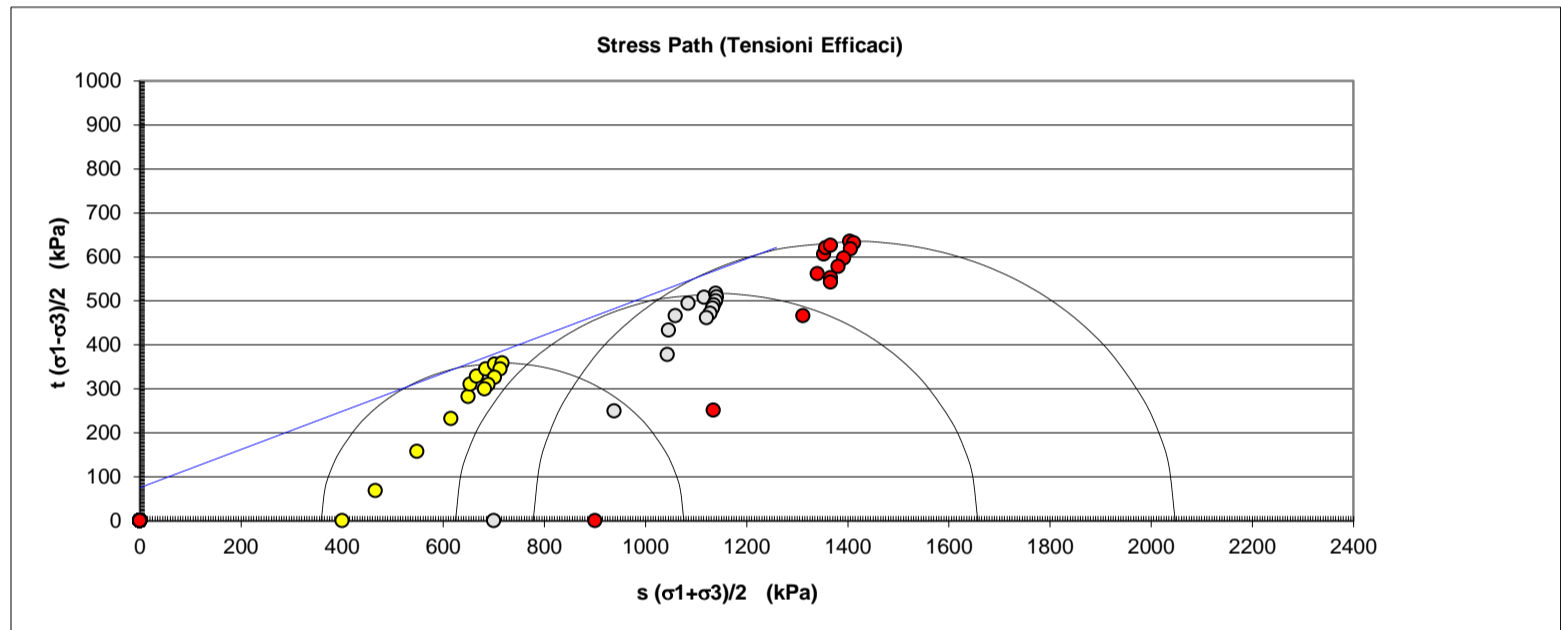
**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**

**raccomandazioni A.G.I. 1994**

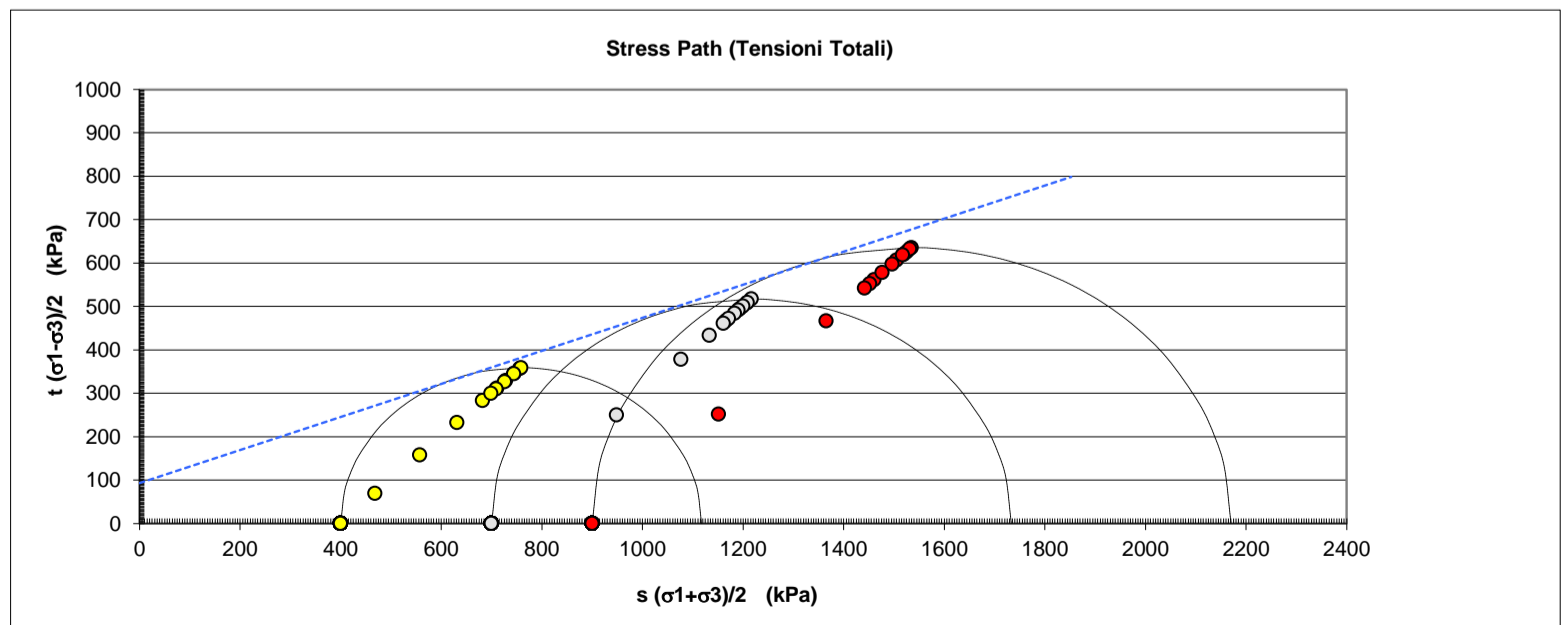
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C15</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>121,60-122,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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 (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>717</b>	<b>1033</b>	<b>1270</b>
deformazione (%)	<b>5,6</b>	<b>4,3</b>	<b>4,9</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>717</b>	<b>1140</b>	<b>1404</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>359</b>	<b>517</b>	<b>635</b>
c' (kPa):	<b>75,4</b>	$\phi'$ (°):	<b>23,5</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>717</b>	<b>1033</b>	<b>1270</b>
deformazione (%)	<b>5,6</b>	<b>4,3</b>	<b>4,9</b>
tensione totale s (kPa)	<b>758,7</b>	<b>1216,6</b>	<b>1535,0</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>358,7</b>	<b>516,6</b>	<b>635,0</b>
c (kPa):	<b>93,0</b>	$\phi$ (°):	<b>20,9</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI5**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' (m): **121,60-122,10**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0458**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	78,00
Lunghezza (mm)	185,00
Peso (g)	1851,32
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,54

Tempo arrivo onde (μsec)	140
Velocità onde P V <sub>p</sub> (m/sec)	1321
Velocità onde s V <sub>s</sub> (m/sec)	766

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	3064
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	1228

<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	2019
<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,25

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI6	SONDAGGIO:	S135
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	128,00-128,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/2019
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0459	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S135"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI6"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="128,00-128,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) culetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>				
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>				
Cucchiata <input type="checkbox"/>				
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="520"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="18-mar-19"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>		
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 4/1 Dark Greenish gray"/>		
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla, deb sabbioso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI6**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **128,00-128,50**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0459**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)       carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.			PROFONDITA' PRELIEVO (m):	128,00-128,50
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella			DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
CAMPIONE:	CI6	SONDAGGIO:	S135	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COMMESSA:	5255/18/L019/2616			rev.0 del:	01/03/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019				
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0460				
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro					

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,69	138,25	138,02
Peso fustella + campione umido (g)	325,69	326,97	324,69
Peso campione umido (g)	188,0	188,7	186,7
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,223	21,304	21,073
	MEDIA		
	21,20		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,11	0,49	0,60

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,35	21,76	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,87	158,47	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,55	26,46	
	MEDIA		
	26,51		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,17		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,2
Indice dei vuoti e	0,46
Porosità n (%)	31,3
Grado di saturazione (Sr) %	98

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,47
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,27

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,75	10,13	10,46
Peso cont. + peso campione umido (g)	96,16	87,38	84,64
Peso cont. + peso camp. secco (g)	84,12	76,59	73,94
Peso campione secco (g)	73,37	66,46	63,48
Contenuto di acqua w (%)	16,41	16,24	16,86
	MEDIA		
	16,5		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,55	1,61	2,15

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>128,00-128,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0461</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,01	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,03	0,01	0,01	<b>99,99</b>
30	<b>0,600</b>	0,03	0,01	0,02	<b>99,98</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,03	<b>99,97</b>
60	<b>0,250</b>	0,08	0,03	0,06	<b>99,94</b>
80	<b>0,180</b>	0,10	0,03	0,09	<b>99,91</b>
100	<b>0,150</b>	0,19	0,06	0,15	<b>99,85</b>
200	<b>0,075</b>	15,05	5,03	5,18	<b>94,82</b>
FONDO	//	<b>283,94</b>	94,81	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>299,45</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	257,48
Peso umido campione (g)	347,1
Peso secco campione (g)	299,48
Peso secco campione lavato (g)	15,54
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	283,94
Riscontro pesi (g)	0,03

**RISULTATI**

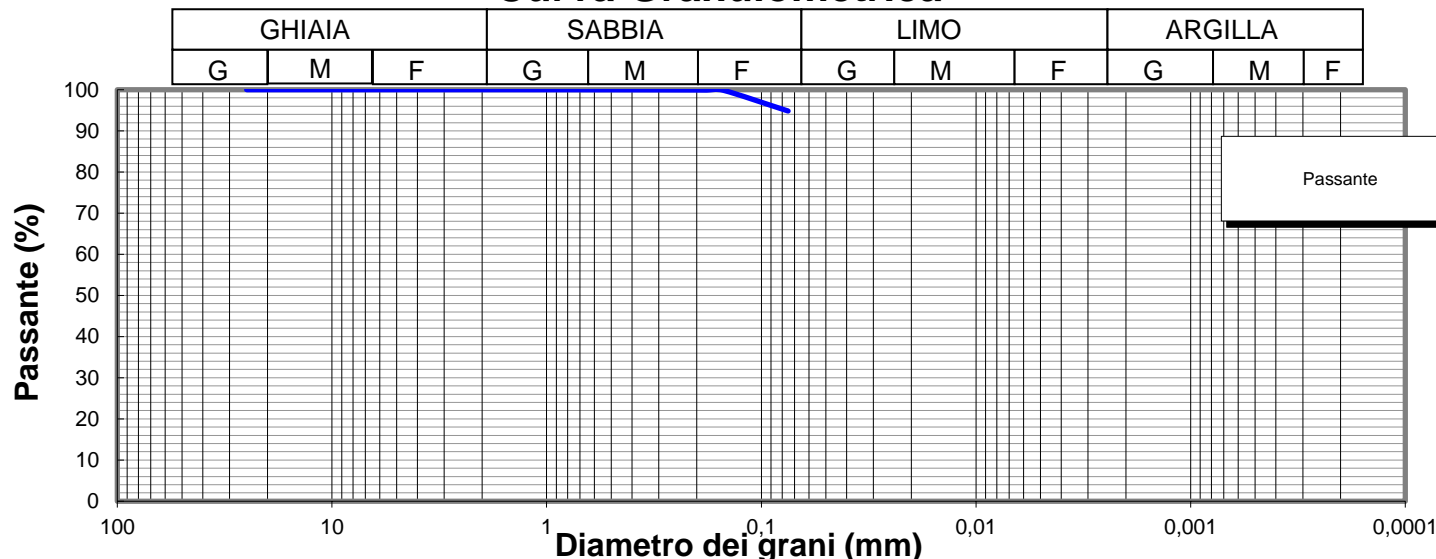
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>94</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**







**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C16</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>128,00-128,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0462</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	299,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	283,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,51

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

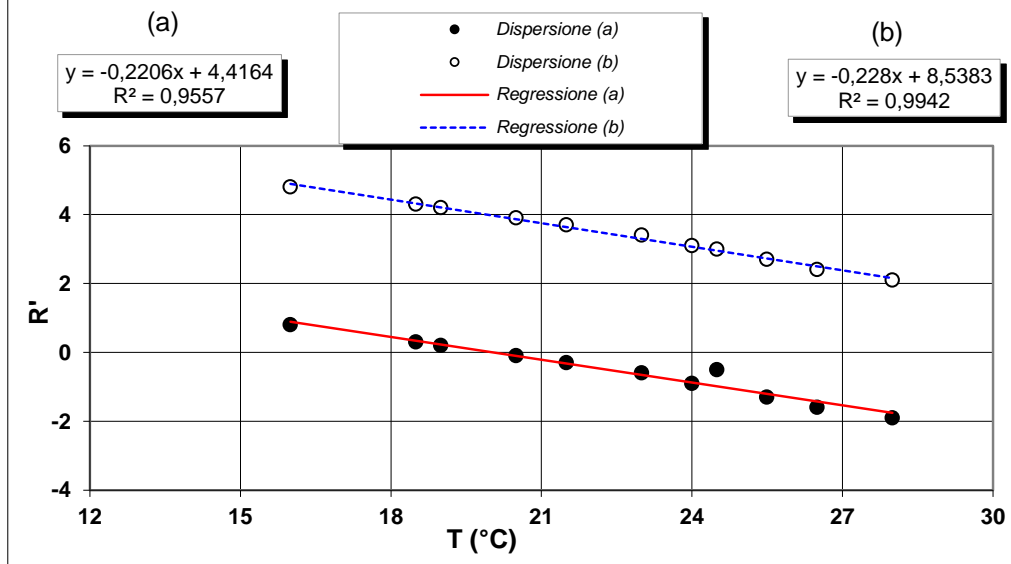
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

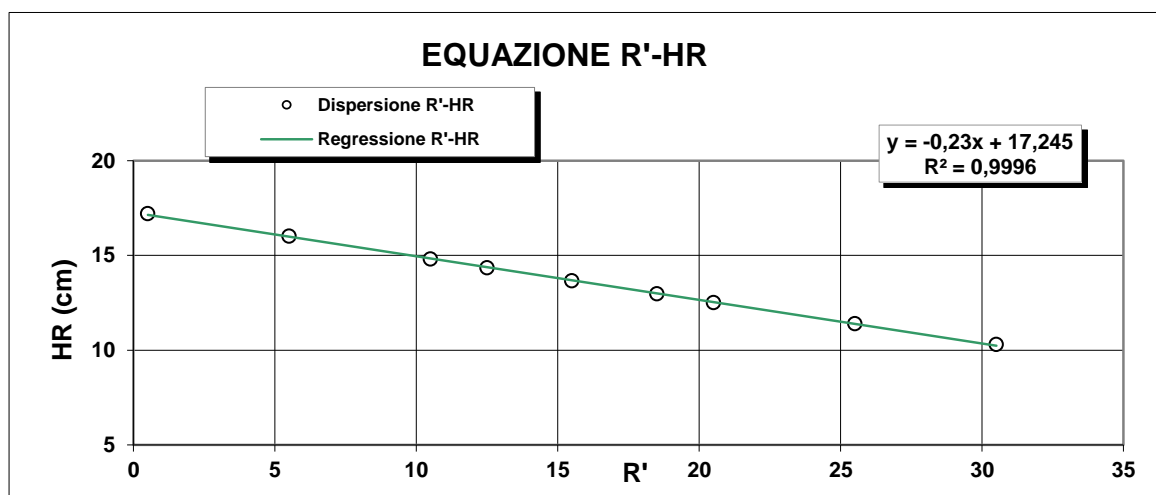
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	C16	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 128,00-128,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	04/15/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0462	rev.0 del:	01/03/19

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0499</b>	30,40	<b>91,4</b>
1	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0361</b>	28,90	<b>86,9</b>
2	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0262</b>	27,40	<b>82,4</b>
4	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0189</b>	25,90	<b>77,9</b>
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0138</b>	23,90	<b>71,9</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	21,90	<b>65,8</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0075</b>	19,90	<b>59,8</b>
60	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0054</b>	17,90	<b>53,8</b>
120	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	15,90	<b>47,8</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>38,8</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>31,3</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>22,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	99,9
80	0,180	99,9
100	0,150	99,8
200	0,075	94,8
S	0,0499	<b>91,4</b>
S	0,0361	<b>86,9</b>
S	0,0262	<b>82,4</b>
S	0,0189	<b>77,9</b>
S	0,0138	<b>71,9</b>
S	0,0103	<b>65,8</b>
S	0,0075	<b>59,8</b>
S	0,0054	<b>53,8</b>
S	0,0039	<b>47,8</b>
S	0,0026	<b>38,8</b>
S	0,0019	<b>31,3</b>
S	0,0012	<b>22,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0076	
D30 (mm)	0,0017	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

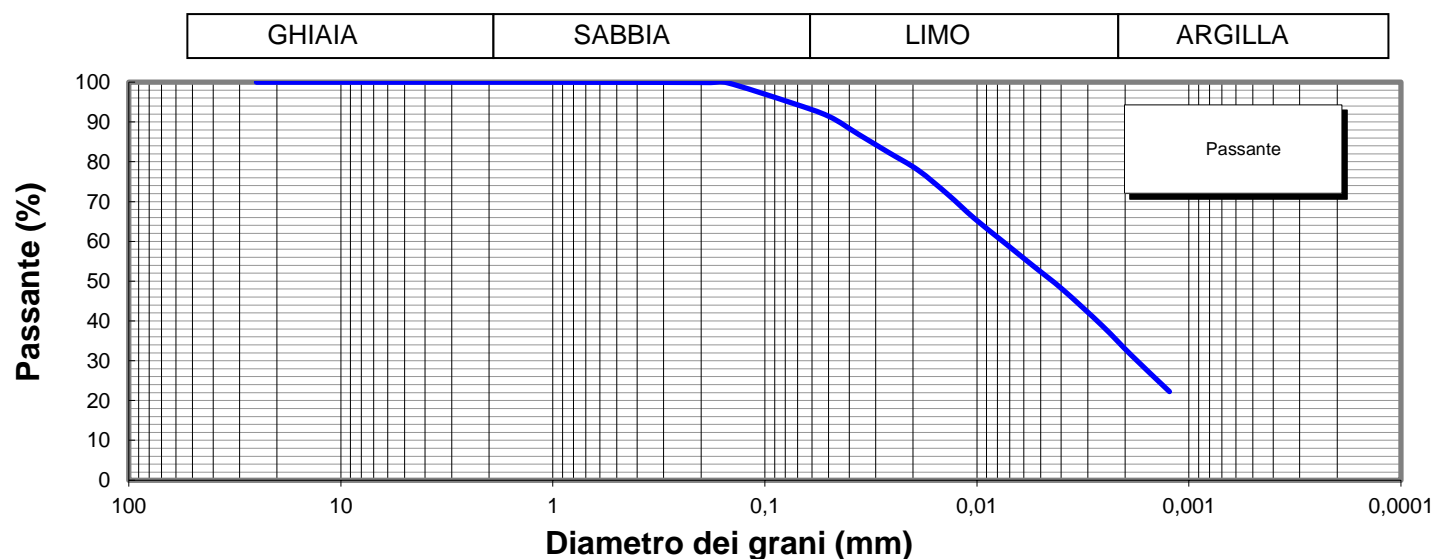
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	6
LIMO (%)	61
ARGILLA (%)	33

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

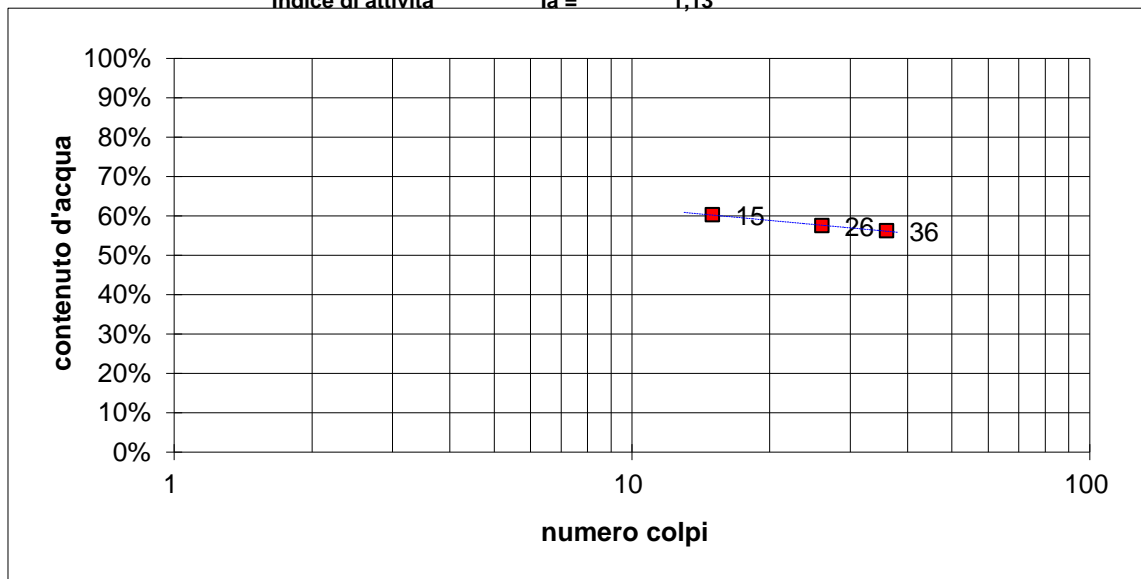
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (n <b>128,00-128,50</b> )	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0463</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla, deb sabbioso di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	26	36			
massa umida+ tara (g)	35,18	34,16	33,20	18,05	20,45	
massa secca+ tara (g)	30,34	29,81	28,99	16,24	18,59	
acqua contenuta (g)	4,84	4,35	4,21	1,81	1,86	
tara (g)	22,31	22,25	21,50	7,36	9,49	
peso secco (g)	8,03	7,56	7,49	8,88	9,10	
contenuto d'acqua	60,3%	57,5%	56,2%	20,4%	20,4%	16,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>17%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>58%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>20%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>37%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,10</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>1,13</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



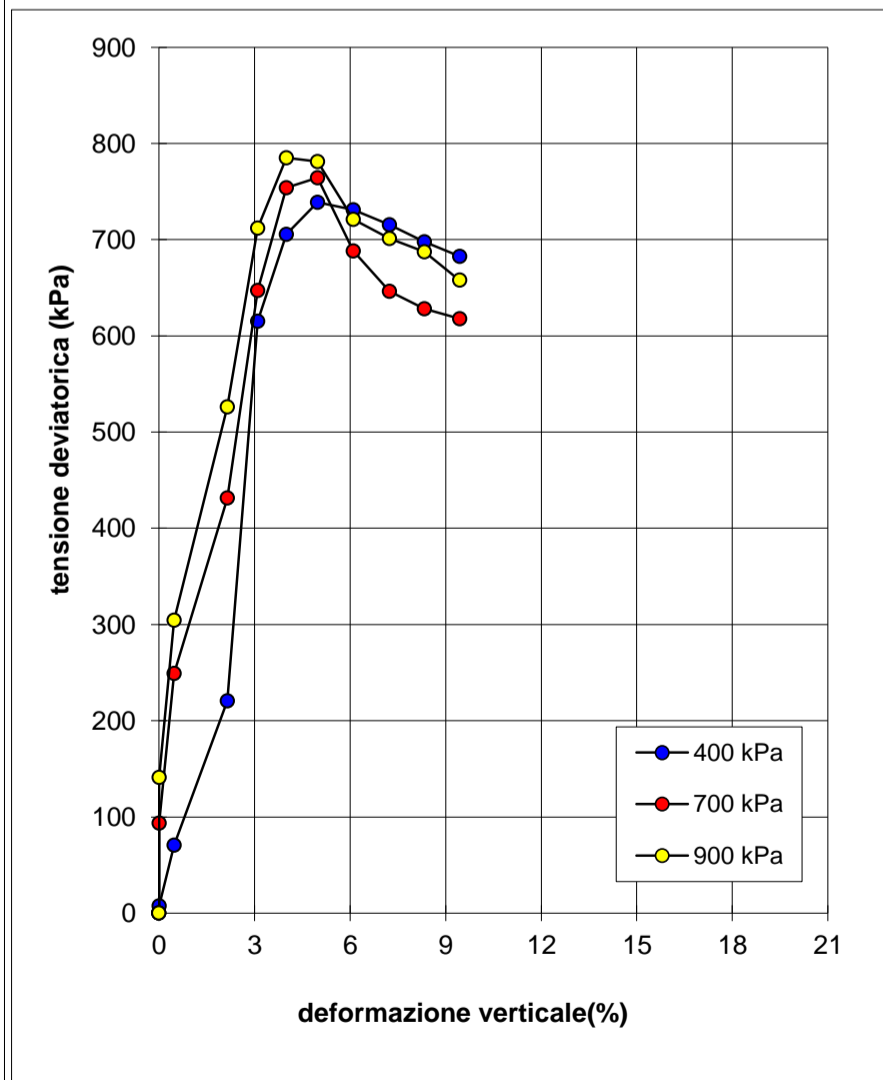
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	Cl6	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 128,00-128,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0464	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10, 17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla, deb sabbioso di colore grigio verdastro scuro**

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	Dimensioni h x φ (cm):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Peso (g):	188,0	188,7	186,7
0,00	7,44	0,00	93,65	0,00	140,98	Umidità naturale (%):	19,8	19,8	19,8
0,48	70,74	0,48	248,94	0,48	304,32	Massa volumica umida (kN/m3):	21,22	21,30	21,07
2,15	220,79	2,15	431,31	2,15	526,23	Massa volumica secca (kN/m3):	17,72	17,79	17,59
3,10	615,12	3,10	647,08	3,10	712,05	sigma 3:	400 kPa	700 kPa	900 kPa
4,00	705,37	4,00	753,88	4,00	785,16				
4,98	739,00	4,98	764,18	4,98	781,13				
6,10	731,06	6,10	688,19	6,10	721,07				
7,24	715,32	7,24	646,27	7,24	701,09				
8,34	697,78	8,34	628,28	8,34	687,24				
9,44	682,62	9,44	617,99	9,44	657,81				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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

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

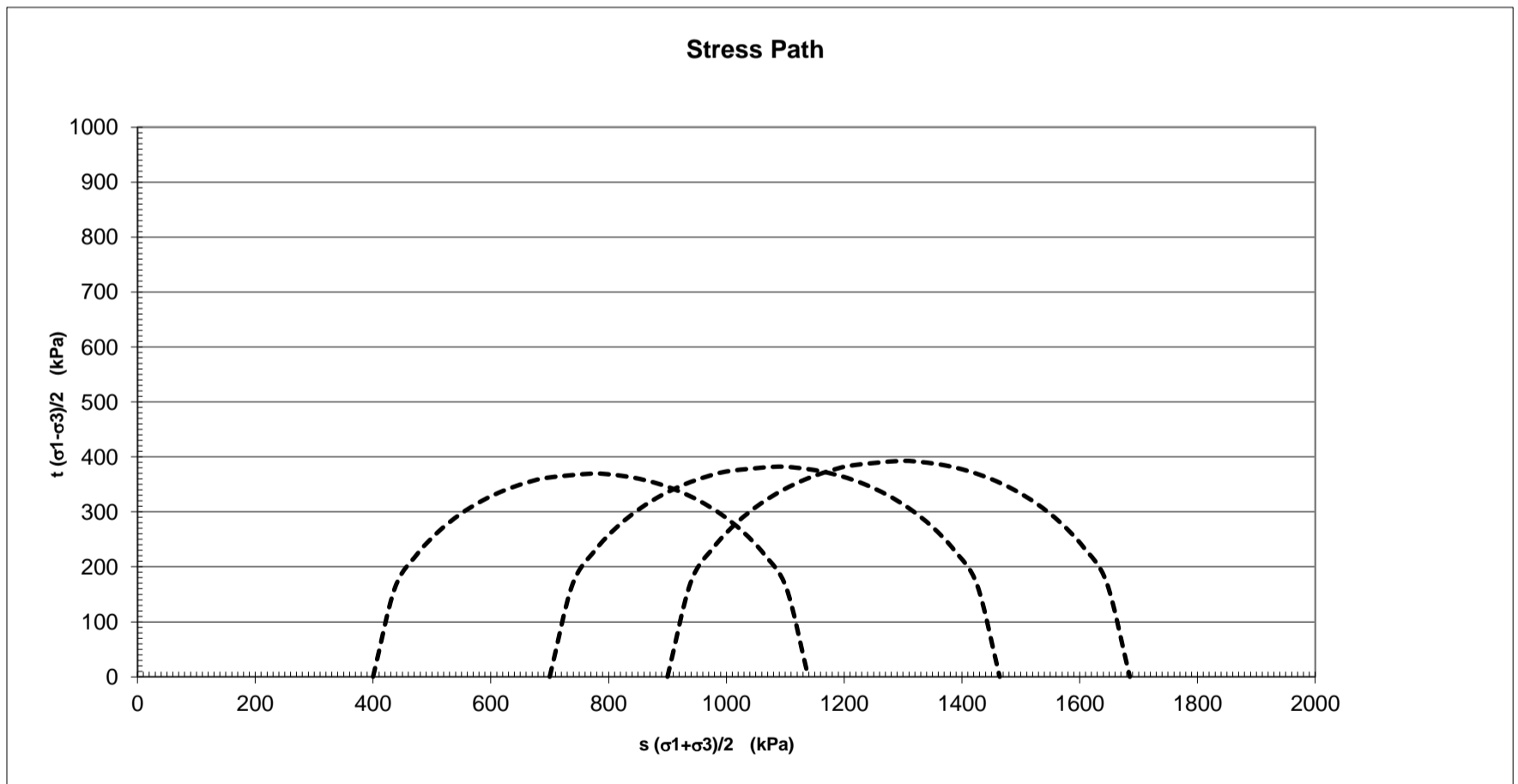
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>128,00-128,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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:	400	700	900
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>739,00</b>	<b>764,18</b>	<b>785,16</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>4,98</b>	<b>4,98</b>	<b>4,00</b>
Cu (kPa):	<b>369,50</b>	<b>382,09</b>	<b>392,58</b>
Cu Media (kPa):	<b>381,39</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>11,56</b>		

## Stress Path



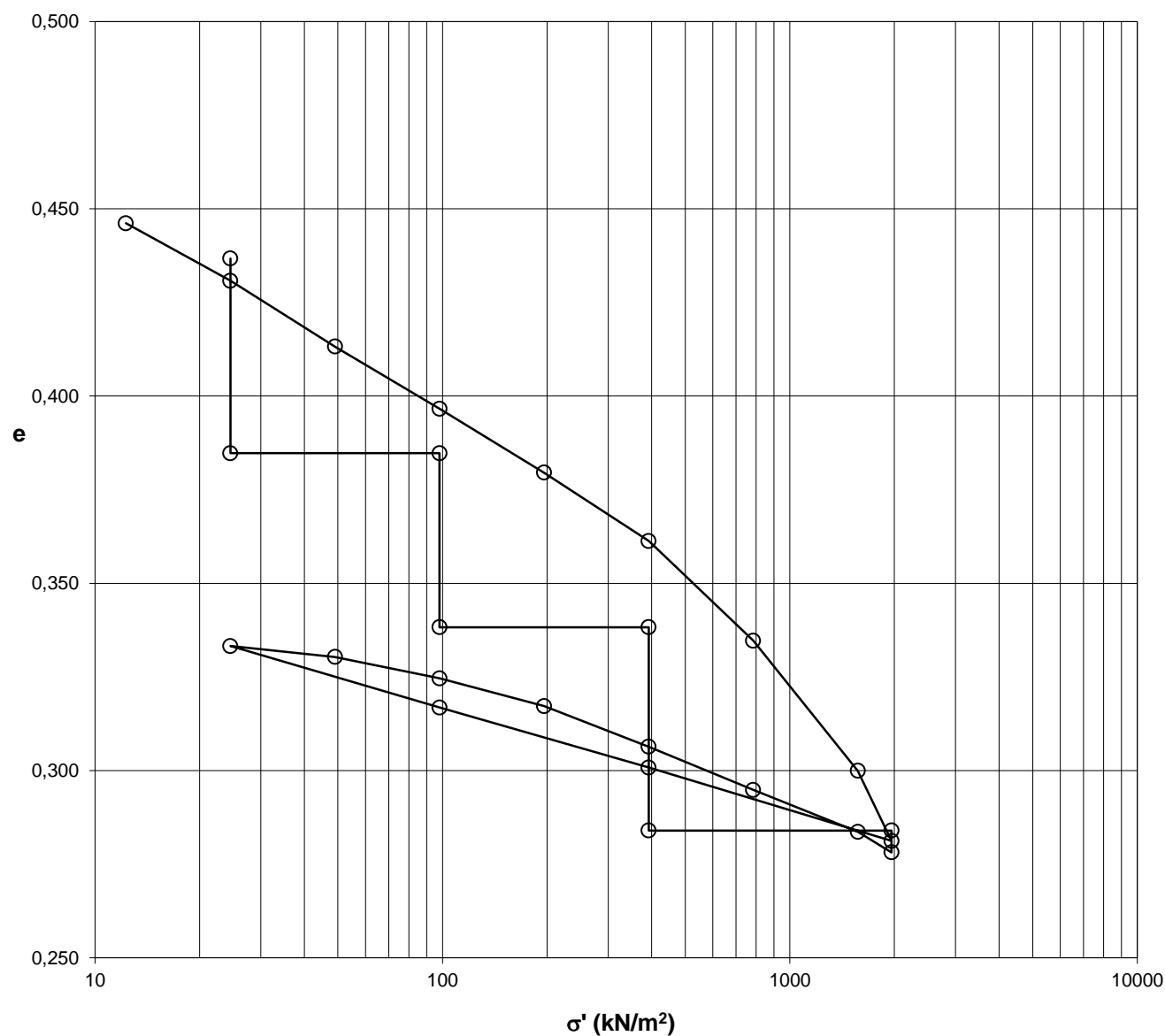
**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **Cl6**      **SONDAGGIO: S135**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 128,00-128,50**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0465**      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Diagramma indice dei vuoti e - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 4

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

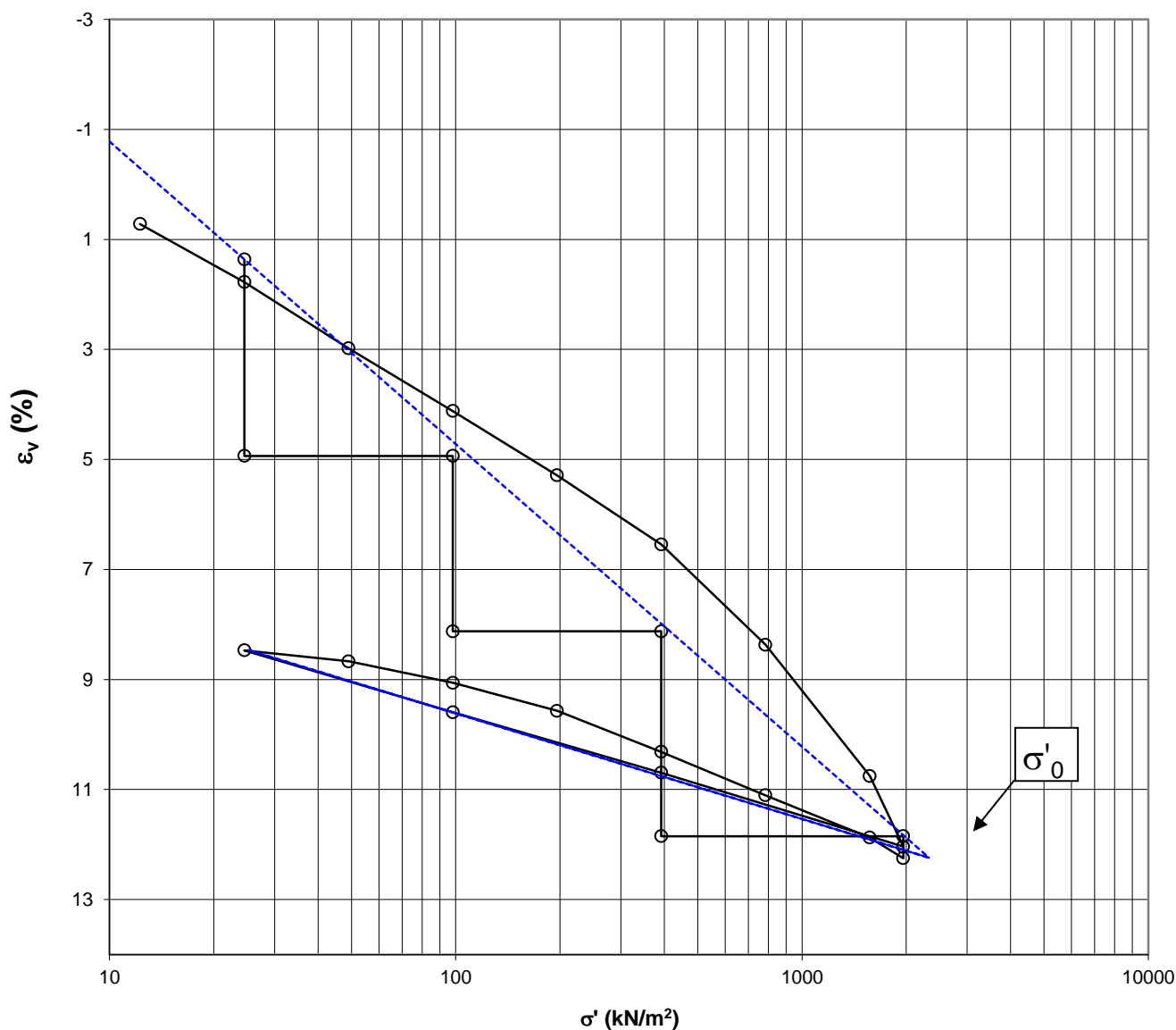
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **Cl6**                      **SONDAGGIO: S135**                      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 128,00-128,50**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**                      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**                      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0465**                      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Diagramma Deformazioni  $\varepsilon_v$  - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

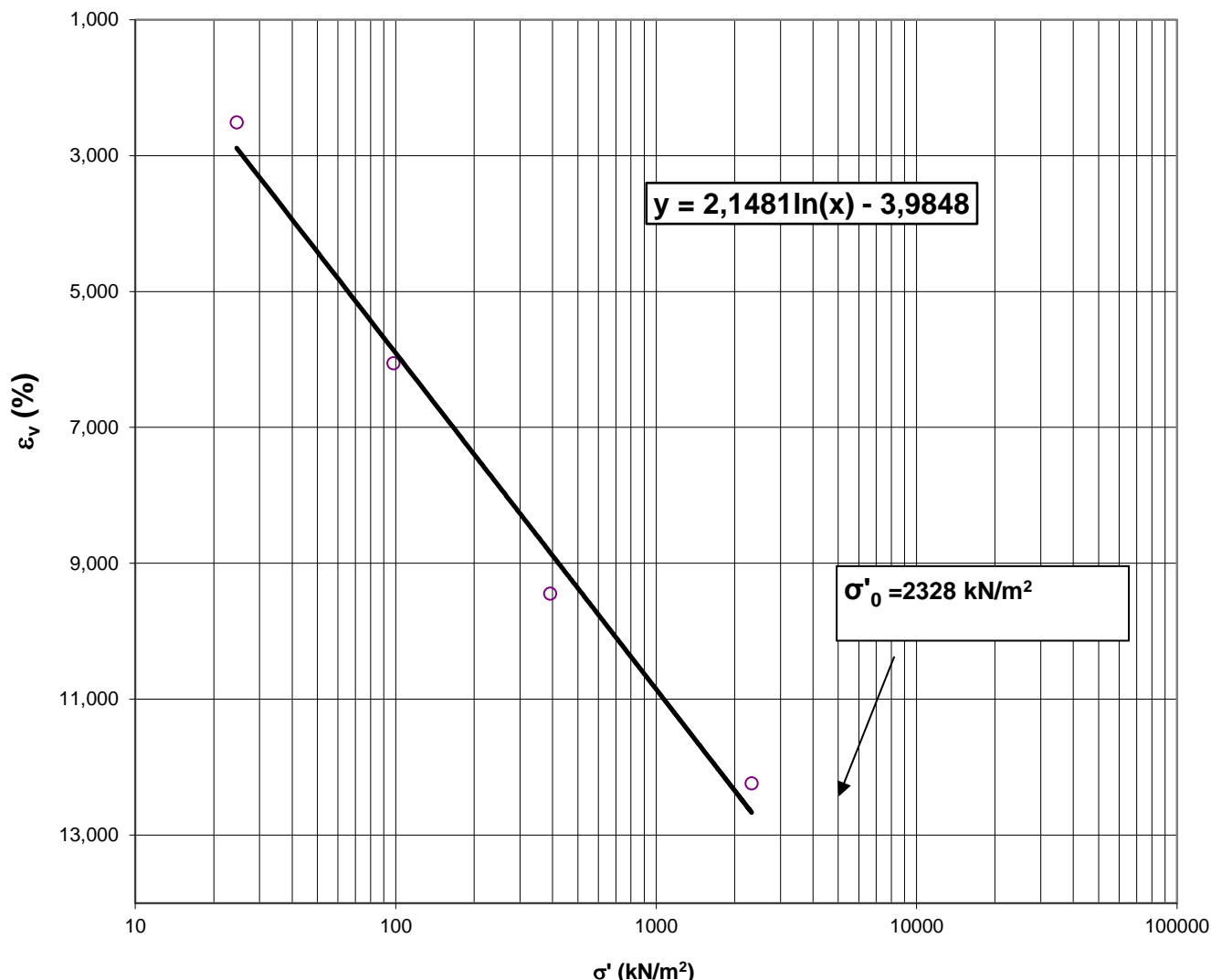
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **Cl6**                      **SONDAGGIO: S135**                      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 128,00-128,50**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**                      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**                      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0465**                      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/14218****Curva di Rigonfiamento****\* Curva di rigonfiamento depurata dal rigonfiamento elastico****Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 3 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

 AVELLINO DEPARTMENT  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

 SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**

COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.p.A.</b>			
CANTIERE: <b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>			
CAMPIONE: <b>Cl6</b>	<b>0</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>128,00-128,50</b>
COMMESSA: <b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:		<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.: <b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:		<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°: <b>GA-2019-0465</b>	rev.0 del:		<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>HS10/14218</b>			

	<b>INIZIALE</b>
CONTENUTO D'ACQUA (%)	16,50
PESO DI VOLUME (kN/m <sup>3</sup> )	21,20
INDICE DEI VUOTI	0,46
GRADO DI SATURAZIONE (%)	98
ALTEZZA (μm)	20000
VOLUME (cm <sup>3</sup> )	40,00

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (μm)	$\epsilon_v$	e	mod. edo	Cv	K	
		( $\delta H/H$ )100	$e_0 - \epsilon_v / (1 + e_0)$	(kN/m <sup>2</sup> ) $\delta \sigma_v / \delta \epsilon_v$	(cm <sup>2</sup> /sec) $197(H^{1/2}/t_{50})$	(m/sec) $9,81 C_{v, \gamma_w} m_v 10^{-4}$	
12,26	144	0,720	0,4461				CARICO
24,52	355	1,775	0,4308				
49,03	596	2,980	0,4132				
98,07	824	4,120	0,3966				
196,13	1058	5,290	0,3796				
392,27	1309	6,545	0,3613				
784,53	1674	8,370	0,3347				
1569,06	2151	10,755	0,3000				
1961,33	2408	12,040	0,2812				
392,27	2139	10,695	0,3008				SCARICO
98,07	1919	9,595	0,3169				
24,52	1694	8,470	0,3332				
49,03	1734	8,670	0,3303				RICARICO
98,07	1812	9,060	0,3247				
196,13	1914	9,570	0,3172				
392,27	2063	10,315	0,3064				
784,53	2221	11,105	0,2949				
1569,06	2375	11,875	0,2836				
1961,33	2450	12,250	0,2782				SCARICO
1961,33	2370	11,850	0,2840				
392,27	2370	11,850	0,2840				
392,27	1625	8,125	0,3383				
98,07	1625	8,125	0,3383				
98,07	987	4,935	0,3847				
24,52	987	4,935	0,3847				
24,52	273	1,365	0,4367				

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.20 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO (ASTM D4546)**

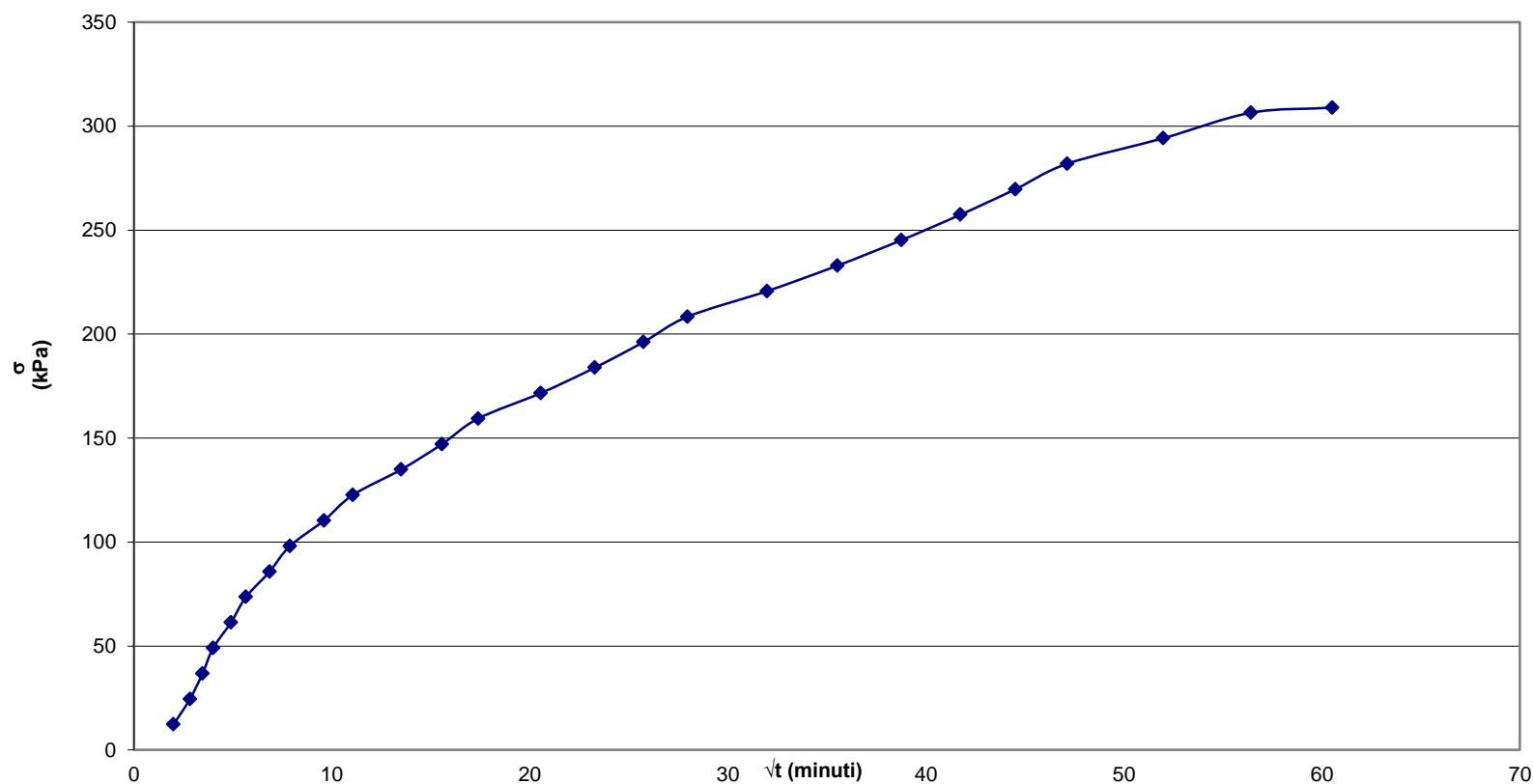
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>128,00-128,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0466</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	16,50
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	21,20
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	18,20
INDICE DEI VUOTI=	0,46
POROSITA' %=	31,35
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,51
GRADO DI SATURAZIONE, %=	98
Ho (μm)=	20000

**RIGONFIAMENTO**

PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO, kPa = 308,91

**Tempo - Pressione di Rigonfiamento**

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **C17**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **131,00-131,70**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/2019**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0467**      rev.0 del: **01/03/2019**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI7**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **131,00-131,70**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0467**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.			PROFONDITA' PRELIEVO (m):	131,00-131,70
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella			DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
CAMPIONE:	CI7	SONDAGGIO:	S135	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COMMESSA:	5255/18/L019/2616			rev.0 del:	01/03/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019				
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0468				
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro					

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,28	138,02	137,90
Peso fustella + campione umido (g)	323,72	324,80	324,33
Peso campione umido (g)	185,4	186,8	186,4
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,934	21,085	21,046
	MEDIA		
	21,02		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,42	0,30	0,11

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,95	24,50	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,77	160,20	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,54	26,47	
	MEDIA		
	26,51		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,13		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,9
Indice dei vuoti e	0,48
Porosità n (%)	32,5
Grado di saturazione (Sr) %	98

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,28
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,08

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,47	9,80	10,45
Peso cont. + peso campione umido (g)	77,54	88,10	83,65
Peso cont. + peso camp. secco (g)	67,49	76,44	72,88
Peso campione secco (g)	57,02	66,64	62,43
Contenuto di acqua w (%)	17,63	17,50	17,25
	MEDIA		
	17,5		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,96	0,22	1,18

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella				
CAMPIONE:	CI7	SONDAGGIO:	S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	131,00-131,70
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19	
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019		DATA CONSEGNA:	04/15/19	
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0469		rev.0 del:	01/03/19	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,79
Peso umido campione (g)	327,4
Peso secco campione (g)	330,96
Peso secco campione lavato (g)	1,01
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	329,95
Riscontro pesi (g)	0,01

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
16	1,180	0,02	0,01	0,01	99,99
20	0,850	0,04	0,01	0,02	99,98
30	0,600	0,02	0,01	0,02	99,98
40	0,425	0,00	0,00	0,02	99,98
60	0,250	0,04	0,01	0,04	99,96
80	0,180	0,03	0,01	0,05	99,95
100	0,150	0,30	0,09	0,14	99,86
200	0,075	0,55	0,17	0,30	99,70
FONDO	//	329,95	99,69	100,00	//
TOTALI		330,95	100,00	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

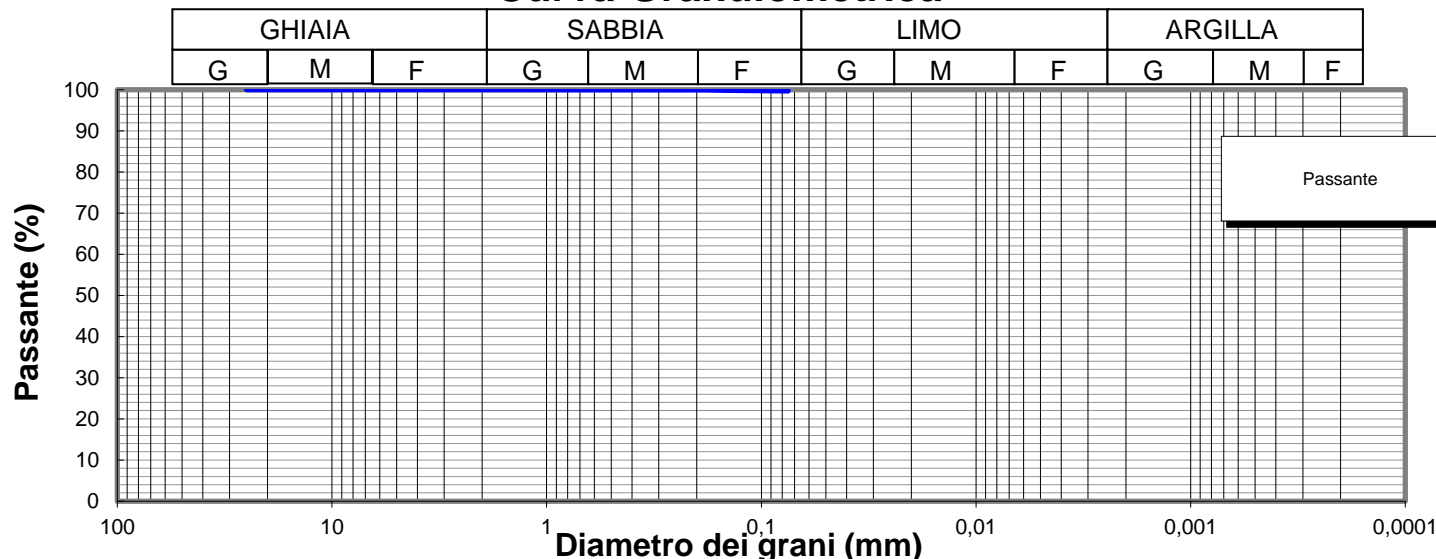
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
LIMO/ARGILLA		100

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C17</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0470</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	331,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	330,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,51

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>			0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22	
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)		-4,1

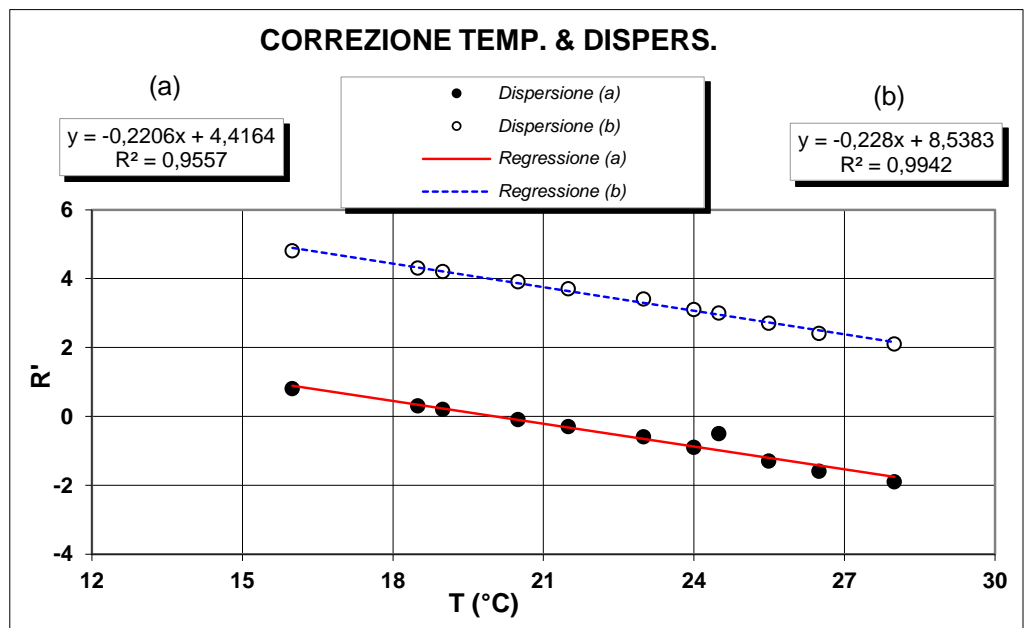
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

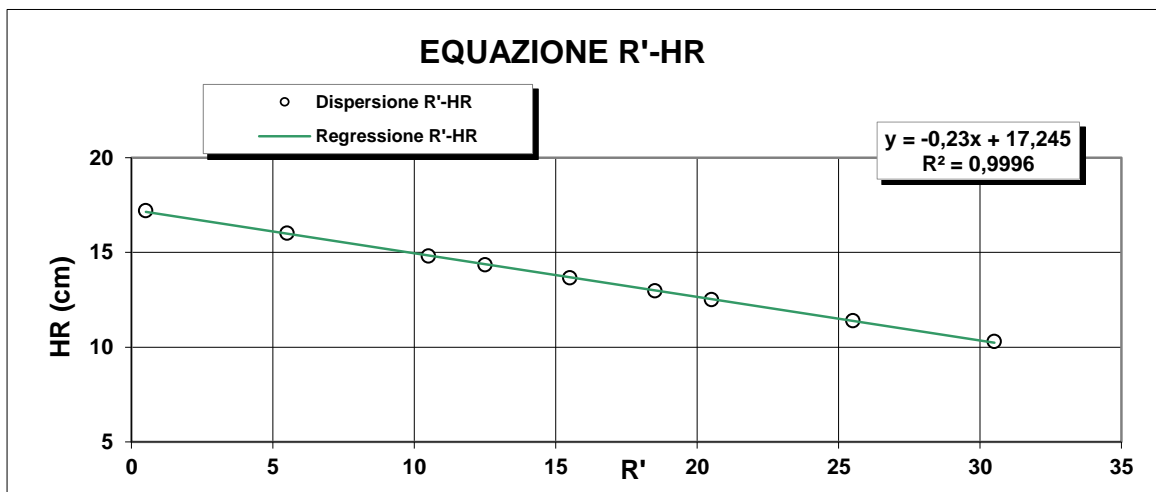
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C17</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0470</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0499</b>	30,40	<b>96,1</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0359</b>	29,40	<b>92,9</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0258</b>	28,40	<b>89,8</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0186</b>	26,90	<b>85,0</b>
8	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0137</b>	24,40	<b>77,1</b>
15	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0102</b>	22,40	<b>70,8</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0075</b>	19,90	<b>62,9</b>
60	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0054</b>	17,90	<b>56,6</b>
120	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	15,90	<b>50,3</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>40,8</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>32,9</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>23,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	99,9
200	0,075	99,7
S	0,0499	<b>96,1</b>
S	0,0359	<b>92,9</b>
S	0,0258	<b>89,8</b>
S	0,0186	<b>85,0</b>
S	0,0137	<b>77,1</b>
S	0,0102	<b>70,8</b>
S	0,0075	<b>62,9</b>
S	0,0054	<b>56,6</b>
S	0,0039	<b>50,3</b>
S	0,0026	<b>40,8</b>
S	0,0019	<b>32,9</b>
S	0,0012	<b>23,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0066	
D30 (mm)	0,0017	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

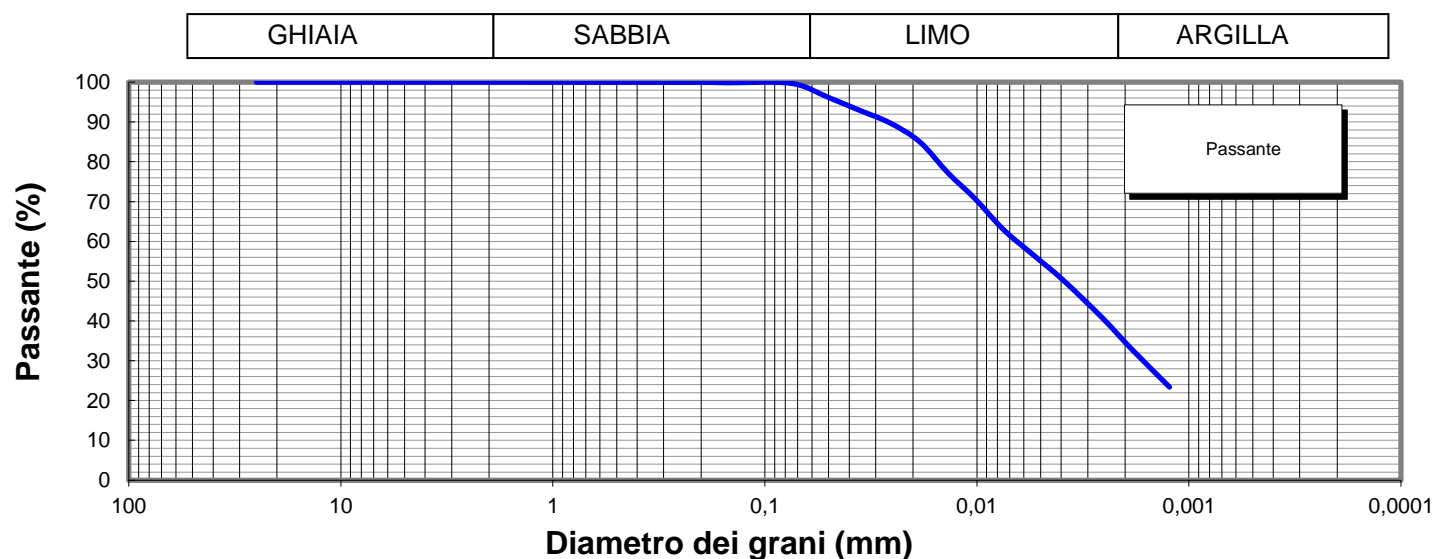
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	0
LIMO (%)	66
ARGILLA (%)	34

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

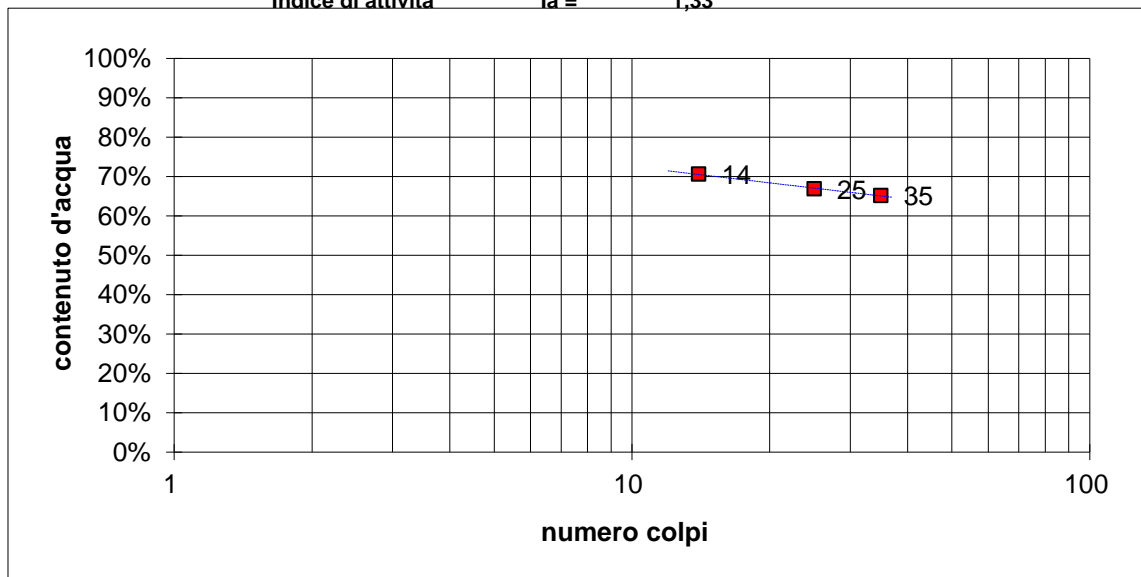
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>S135</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 131,00-131,70)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0471</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	25	35			
massa umida+ tara (g)	30,63	28,42	30,80	21,00	20,19	
massa secca+ tara (g)	26,04	24,30	25,83	18,94	18,28	
acqua contenuta (g)	4,59	4,12	4,97	2,06	1,91	
tara (g)	19,54	18,14	18,21	9,47	9,47	
peso secco (g)	6,50	6,16	7,62	9,47	8,81	
contenuto d'acqua	70,6%	66,9%	65,2%	21,8%	21,7%	17,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>17%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>67%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>22%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>45%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,09</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>1,33</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

COD. 98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 602909, 602914, 602915, 147, 149, 143, 17/0901/10,  
STRUMENTAZIONE: 17/0902/10,17/0903/11

Prova: **CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 38,1 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0,01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla di colore grigio verdastro scuro**

Peso specifico (kN/m<sup>3</sup>): 26,51

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	17,6	17,5	17,3
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20,93	21,09	21,05
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17,80	17,95	17,95
indice dei vuoti iniziale	0,49	0,48	0,48
grado di saturazione iniziale (%)	97	99	98
umidità finale (%)	18,5	18,9	18,7
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	21,16	21,35	21,37
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	17,86	17,96	18,01
indice dei vuoti fine cons.	0,48	0,48	0,47
grado di saturazione fine cons. (%)	103	107	107
pressione in cella (kPa)	802	1101	1301
contropressione (kPa)	402	401	401
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,591	7,569	7,567
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,314	11,246	11,241
Skempton B	0,98	0,98	0,98
Skempton A	0,0689	0,0835	0,1148
t100 min (Bishop & Henkel)	3	3	3

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

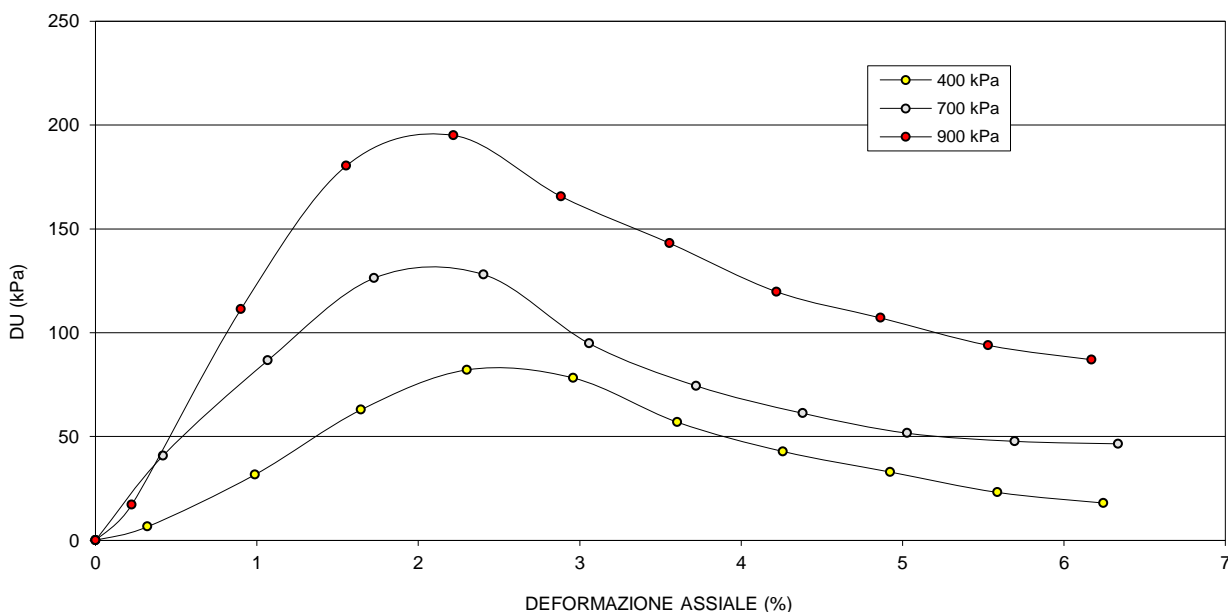
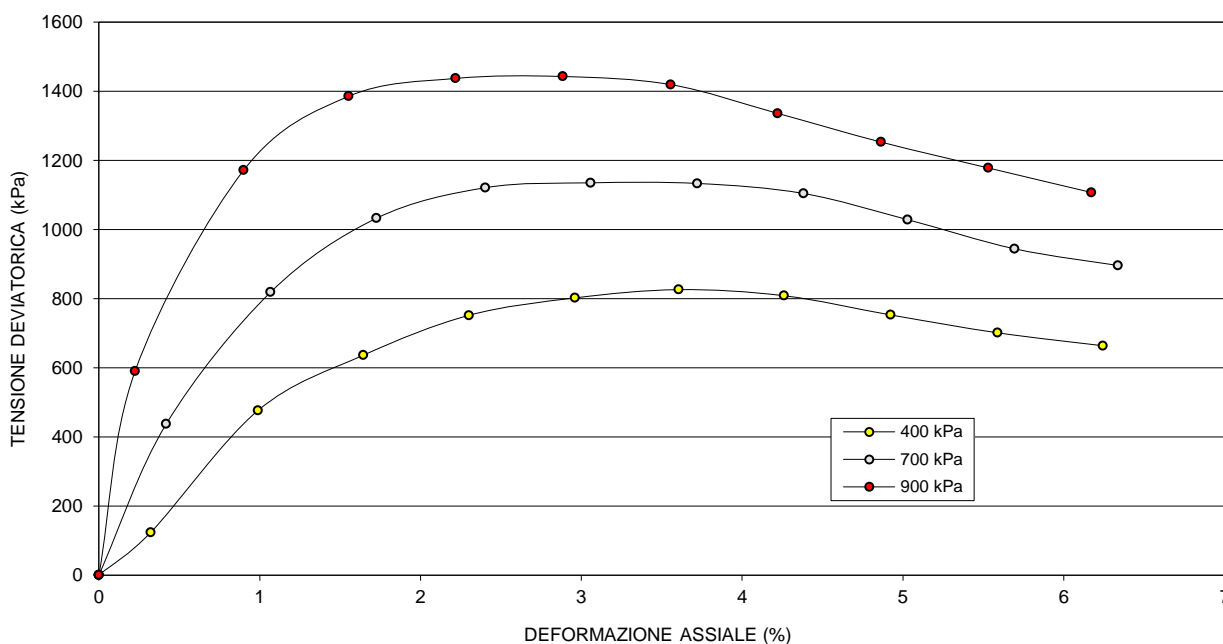
Dott. Geol. Lorenzo Merola





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

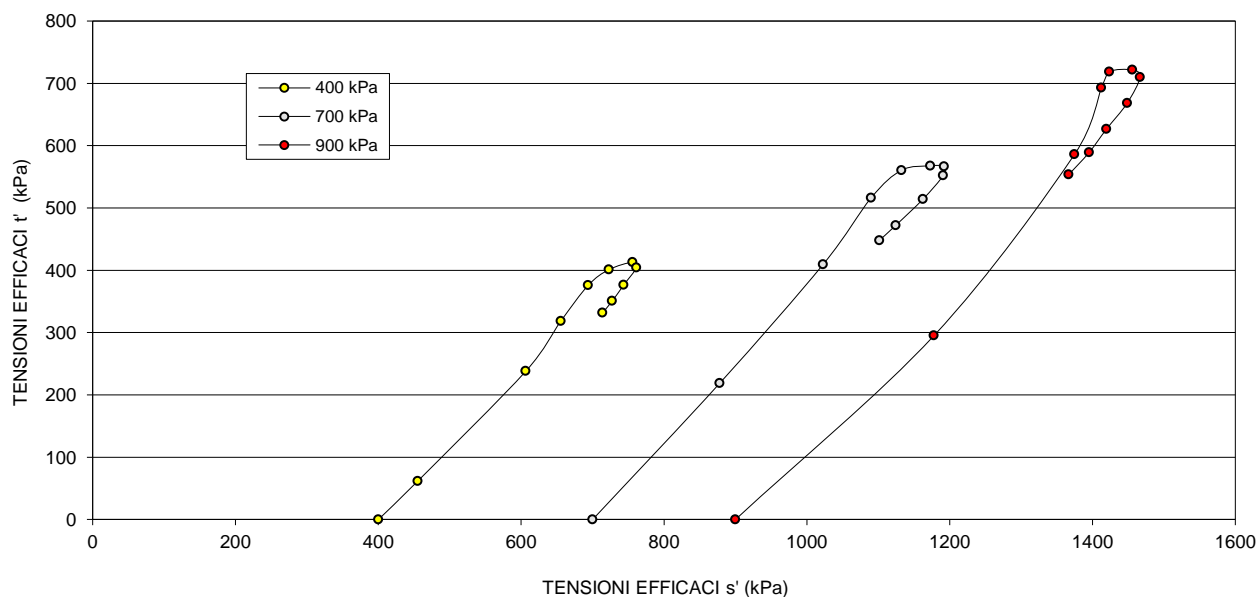
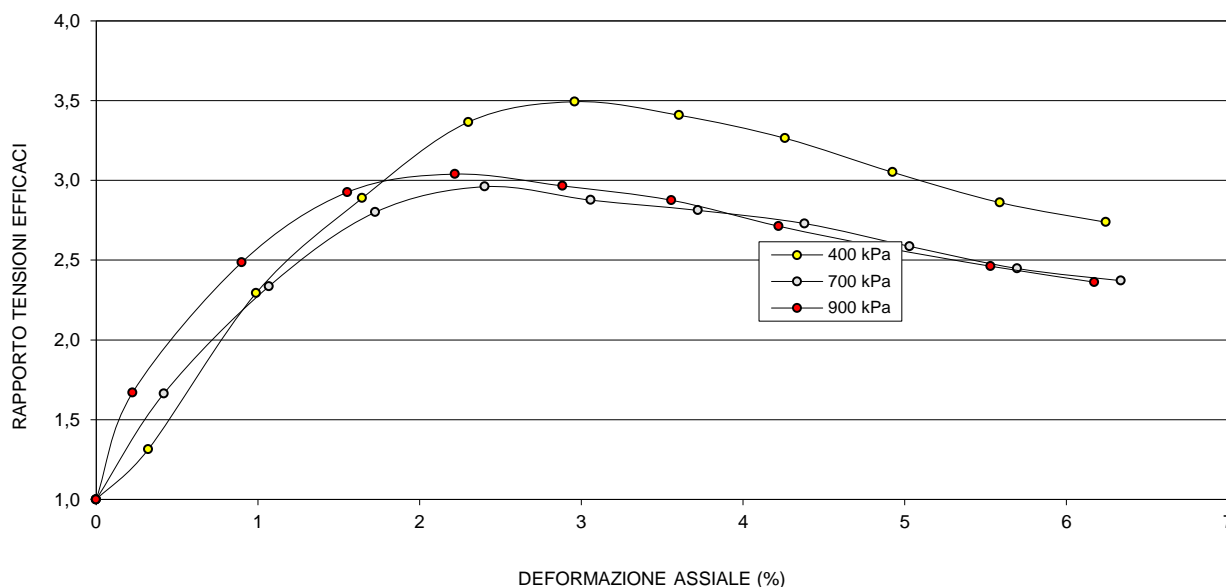
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>





**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,323	123,689	0,419	437,434	0,225	590,567
0,989	476,422	1,068	819,018	0,901	1172,261
1,645	636,581	1,727	1032,904	1,553	1385,664
2,301	751,825	2,404	1121,250	2,218	1437,450
2,960	802,199	3,059	1135,278	2,885	1443,048
3,606	826,122	3,722	1133,511	3,557	1419,473
4,260	808,545	4,382	1104,484	4,221	1336,305
4,924	752,860	5,030	1028,594	4,865	1253,131
5,588	701,246	5,695	944,239	5,532	1178,228
6,244	663,731	6,337	896,172	6,172	1107,433

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

<b>PROVINO 1 400 kPa</b>		<b>PROVINO 2 700 kPa</b>		<b>PROVINO 3 900 kPa</b>	
0,000	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)	Def. (%)	$\Delta U$ . (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,323	6,600	0,419	40,800	0,225	17,200
0,989	31,700	1,068	86,700	0,901	111,300
1,645	62,900	1,727	126,300	1,553	180,300
2,301	82,100	2,404	128,000	2,218	195,000
2,960	78,200	3,059	94,800	2,885	165,600
3,606	56,900	3,722	74,400	3,557	143,100
4,260	42,800	4,382	61,200	4,221	119,700
4,924	32,900	5,030	51,600	4,865	107,100
5,588	23,100	5,695	47,700	5,532	93,900
6,244	18,000	6,337	46,500	6,172	87,000

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 5 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)****A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma'1$  /  $\sigma'3$ )**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000
0,323	1,314	0,419	1,664	0,225	1,669
0,989	2,294	1,068	2,335	0,901	2,486
1,645	2,888	1,727	2,800	1,553	2,925
2,301	3,365	2,404	2,960	2,218	3,039
2,960	3,493	3,059	2,876	2,885	2,965
3,606	3,408	3,722	2,812	3,557	2,875
4,260	3,264	4,382	2,729	4,221	2,713
4,924	3,051	5,030	2,586	4,865	2,580
5,588	2,861	5,695	2,448	5,532	2,462
6,244	2,738	6,337	2,371	6,172	2,362

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 6 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)
400,000	0,000	700,000	0,000	900,000	0,000
455,245	61,845	877,917	218,717	1178,084	295,284
606,511	238,211	1022,809	409,509	1374,831	586,131
655,391	318,291	1090,152	516,452	1412,532	692,832
693,812	375,912	1132,625	560,625	1423,725	718,725
722,900	401,100	1172,839	567,639	1455,924	721,524
756,161	413,061	1192,356	566,756	1466,637	709,737
761,472	404,272	1191,042	552,242	1448,453	668,153
743,530	376,430	1162,697	514,297	1419,466	626,566
727,523	350,623	1124,420	472,120	1395,214	589,114
713,865	331,865	1101,586	448,086	1366,716	553,716

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 7 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

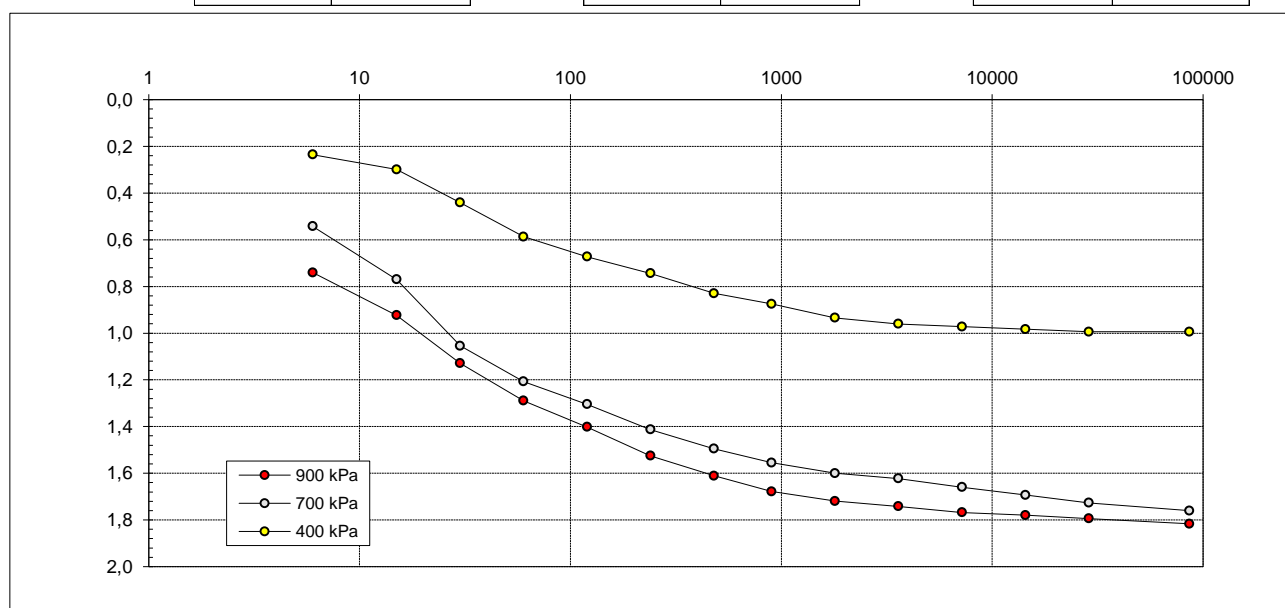


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**CONSOLIDAZIONE**

PROVINO 1 400 kPa		PROVINO 2 700 kPa		PROVINO 3 900 kPa	
Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)	Tempo (s)	Vol (cc)
6	0,24	6	0,54	6	0,74
15	0,30	15	0,77	15	0,92
30	0,44	30	1,05	30	1,13
60	0,59	60	1,21	60	1,29
120	0,67	120	1,30	120	1,40
240	0,74	240	1,41	240	1,53
480	0,83	480	1,50	480	1,61
900	0,87	900	1,56	900	1,68
1800	0,93	1800	1,60	1800	1,72
3600	0,96	3600	1,62	3600	1,74
7200	0,97	7200	1,66	7200	1,77
14400	0,98	14400	1,69	14400	1,78
28800	0,99	28800	1,73	28800	1,79
86400	0,99	86400	1,76	86400	1,82



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



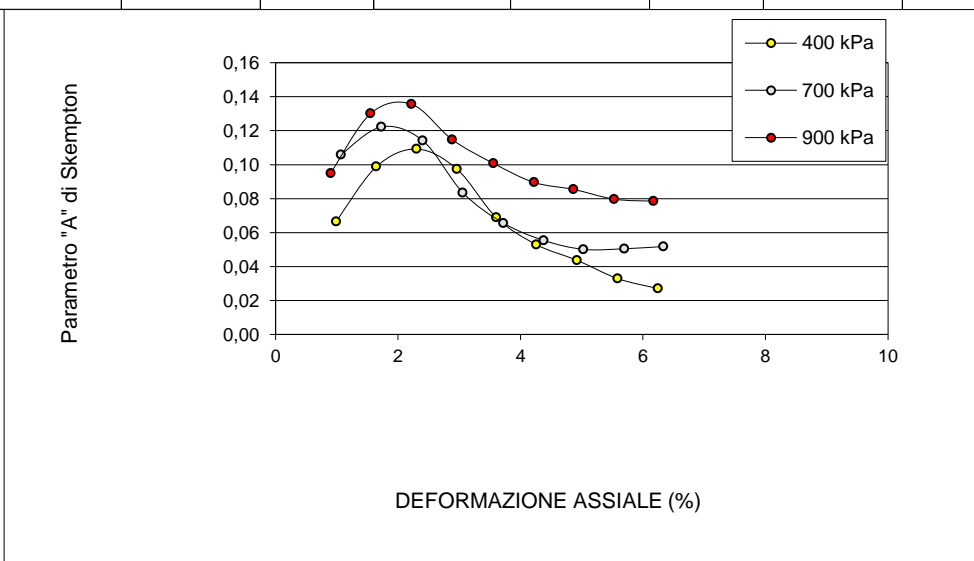
**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI7</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0472</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0,989	0,0665	1,068	0,1059	0,901	0,0949
1,645	0,0988	1,727	0,1223	1,553	0,1301
2,301	0,1092	2,404	0,1142	2,218	0,1357
2,960	0,0975	3,059	0,0835	2,885	0,1148
3,606	0,0689	3,722	0,0656	3,557	0,1008
4,260	0,0529	4,382	0,0554	4,221	0,0896
4,924	0,0437	5,030	0,0502	4,865	0,0855
5,588	0,0329	5,695	0,0505	5,532	0,0797
6,244	0,0271	6,337	0,0519	6,172	0,0786





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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

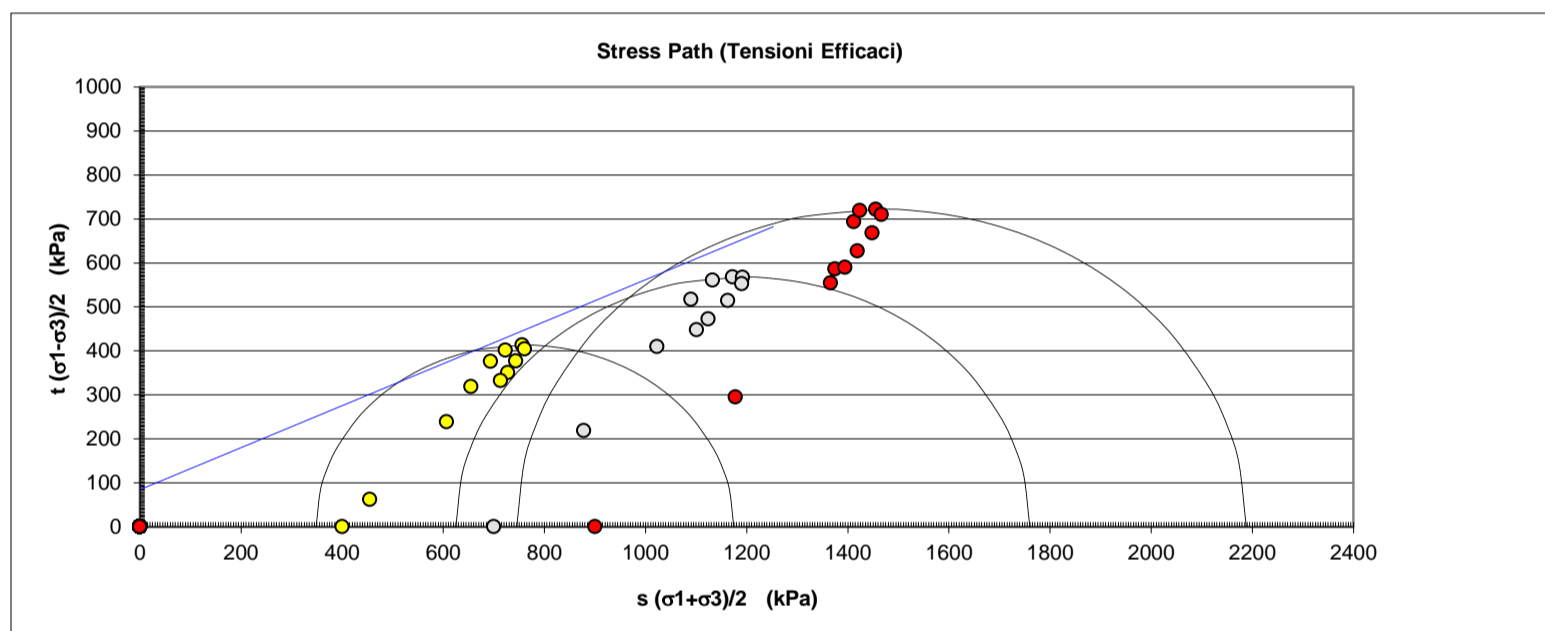


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
raccomandazioni A.G.I. 1994

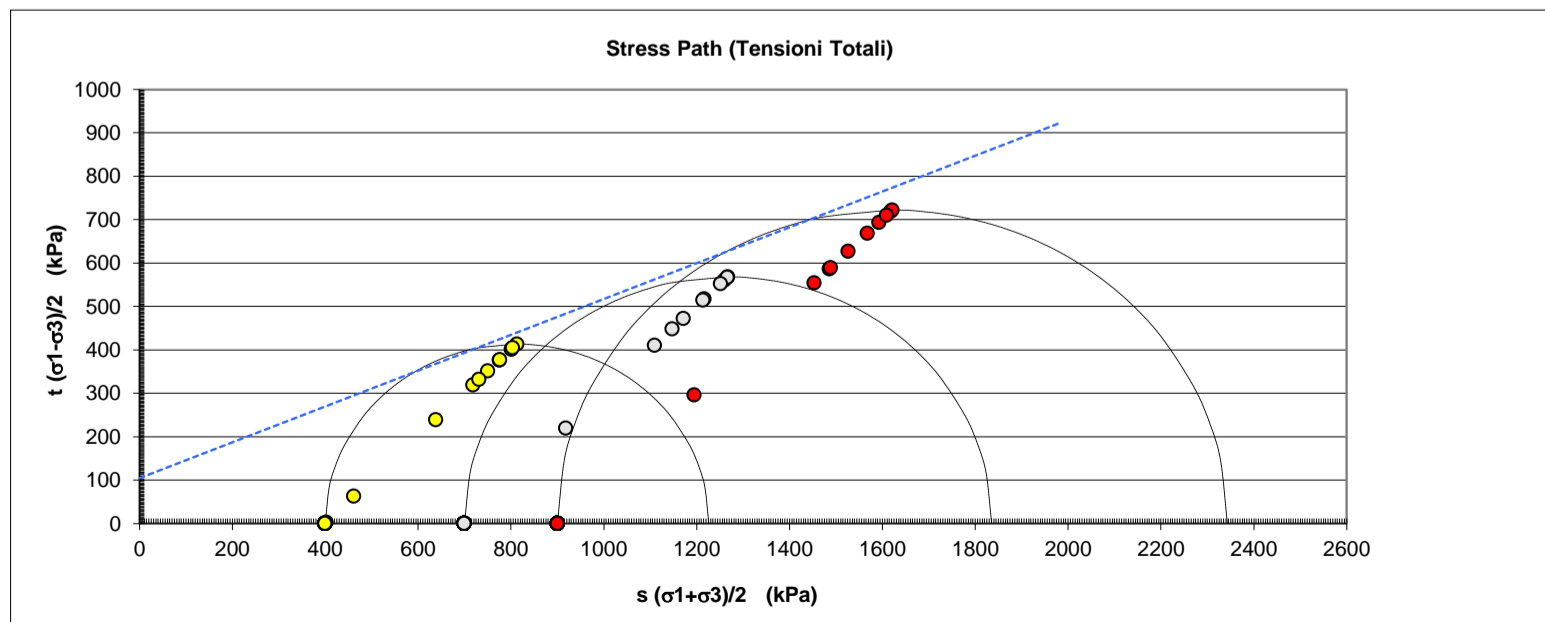
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C17</b>	SONDAGGIO:	<b>S135</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>131,00-131,70</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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 (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>826</b>	<b>1135</b>	<b>1443</b>
deformazione (%)	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>2,9</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>756</b>	<b>1173</b>	<b>1456</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>413</b>	<b>568</b>	<b>722</b>
c' (kPa):	<b>84,4</b>	$\phi'$ (°):	<b>25,8</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>826</b>	<b>1135</b>	<b>1443</b>
deformazione (%)	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>2,9</b>
tensione totale s (kPa)	<b>813,1</b>	<b>1267,6</b>	<b>1621,5</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>413,1</b>	<b>567,6</b>	<b>721,5</b>
c (kPa):	<b>104,5</b>	$\phi$ (°):	<b>22,4</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI7**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' (m): **131,00-131,70**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **15/04/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0473**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	78,00
Lunghezza (mm)	179,00
Peso (g)	1830,33
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	20,99

Tempo arrivo onde (μsec)	129
Velocità onde P V <sub>p</sub> (m/sec)	1388
Velocità onde s V <sub>s</sub> (m/sec)	803

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	3442
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	1378

<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	2283
<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,25

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella  
**CAMPIONE:** C18      **SONDAGGIO:** S135      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 133,60-134,20  
**COMMESSA:** 5255/18/L019/2616      **DURATA PROVE:** 18/03/19-15/04/19  
**VERBALE ACC.:** ACC.002/19 del 18/03/2019      **DATA CONSEGNA:** 15/04/2019  
**GEO - CERT. n°:** GA-2019-0474      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<b>ATTREZZATURA PRELIEVO</b>	<b>MODALITA' DI PRELIEVO</b>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<b>CONTENITORE CAMPIONE</b>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI8**      SONDAGGIO: **S135**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **133,60-134,20**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      DATA CONSEGNA: **04/15/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-0474**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

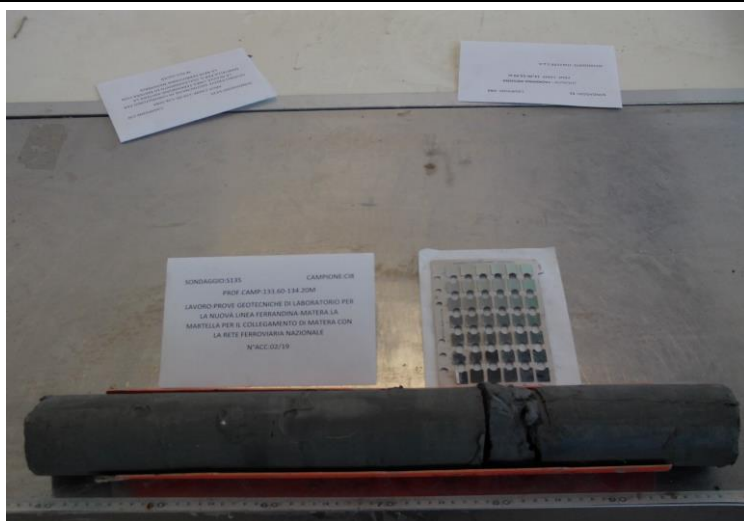
<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova Huder-Amberg
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di rigonfiamento impedito

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)   
carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 2,0
2	> 2,0
3	> 2,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 2,0</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	> 6,0
2	> 6,0
3	> 6,0
<b>MEDIA</b>	<b>&gt; 6,0</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI8	SONDAGGIO:	S135
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	133,60-134,20
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0475	DATA CONSEGNA:	04/15/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro	rev.0 del:	01/03/19

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,26	137,51	137,49
Peso fustella + campione umido (g)	325,70	327,23	324,88
Peso campione umido (g)	188,4	189,7	187,4
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,273	21,417	21,154
	MEDIA		
	21,28		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,04	0,64	0,60

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	25,40	20,61	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,82	157,82	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,62	26,72	
	MEDIA		
	26,67		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,19		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,2
Indice dei vuoti e	0,47
Porosità n (%)	31,8
Grado di saturazione (Sr) %	99

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	11,50
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	21,30

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,63	10,58	9,68
Peso cont. + peso campione umido (g)	88,26	88,78	81,86
Peso cont. + peso camp. secco (g)	76,74	77,68	71,27
Peso campione secco (g)	66,11	67,10	61,59
Contenuto di acqua w (%)	17,43	16,54	17,19
	MEDIA		
	17,1		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%
	2,18	3,00	0,82

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI8</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>133,60-134,20</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>		DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>	
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>		DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>	
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0476</b>		rev.0 del:	<b>01/03/19</b>	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
20	<b>0,850</b>	0,03	0,01	0,02	<b>99,98</b>
30	<b>0,600</b>	0,03	0,01	0,03	<b>99,97</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,03	<b>99,97</b>
60	<b>0,250</b>	0,03	0,01	0,04	<b>99,96</b>
80	<b>0,180</b>	0,11	0,04	0,08	<b>99,92</b>
100	<b>0,150</b>	0,27	0,09	0,17	<b>99,83</b>
200	<b>0,075</b>	14,52	4,88	5,05	<b>94,95</b>
FONDO	//	<b>282,32</b>	94,93	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>297,35</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	259,94
Peso umido campione (g)	351,0
Peso secco campione (g)	297,39
Peso secco campione lavato (g)	15,07
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	282,32
Riscontro pesi (g)	0,04

**RISULTATI**

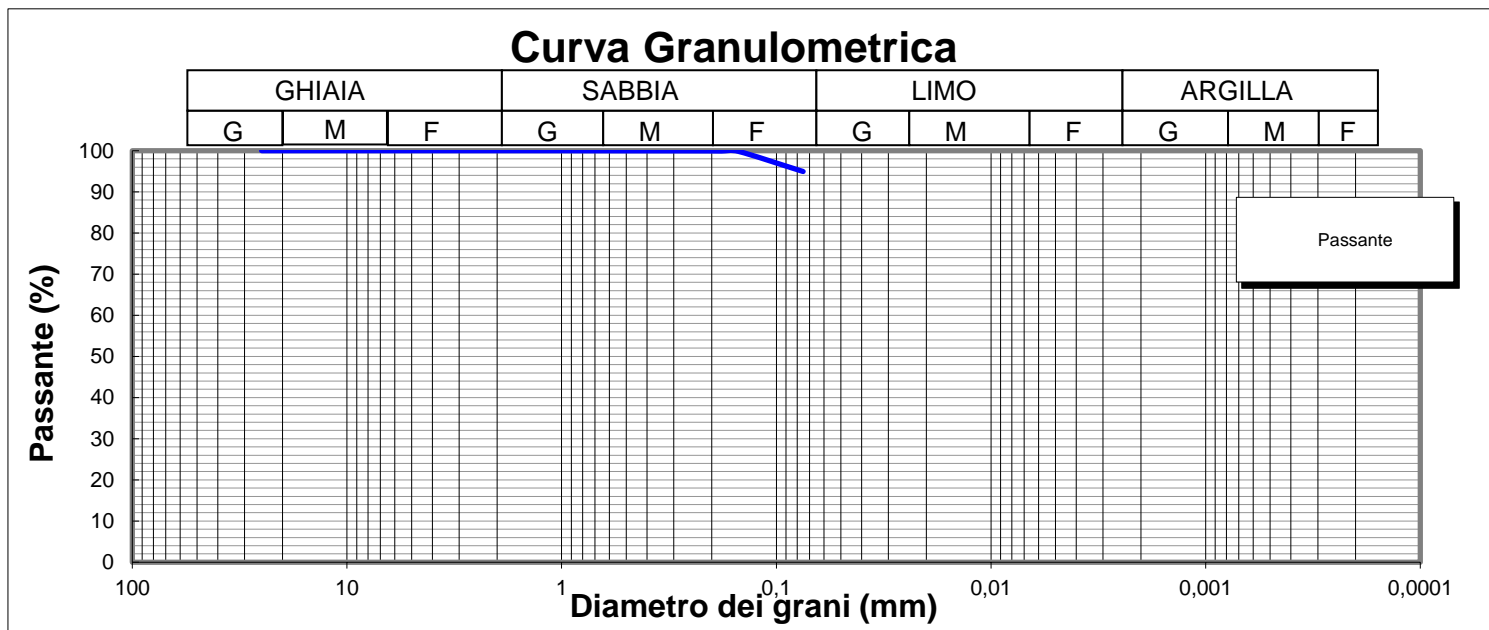
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	6
<b>6</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>94</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**







**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C18</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>133,60-134,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0477</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	297,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	282,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,67

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

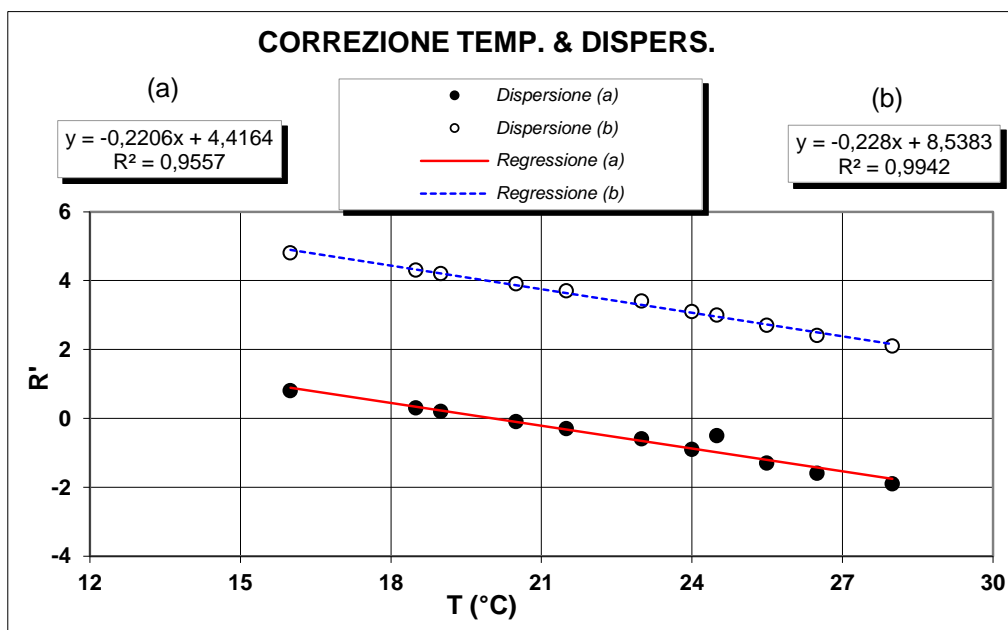
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

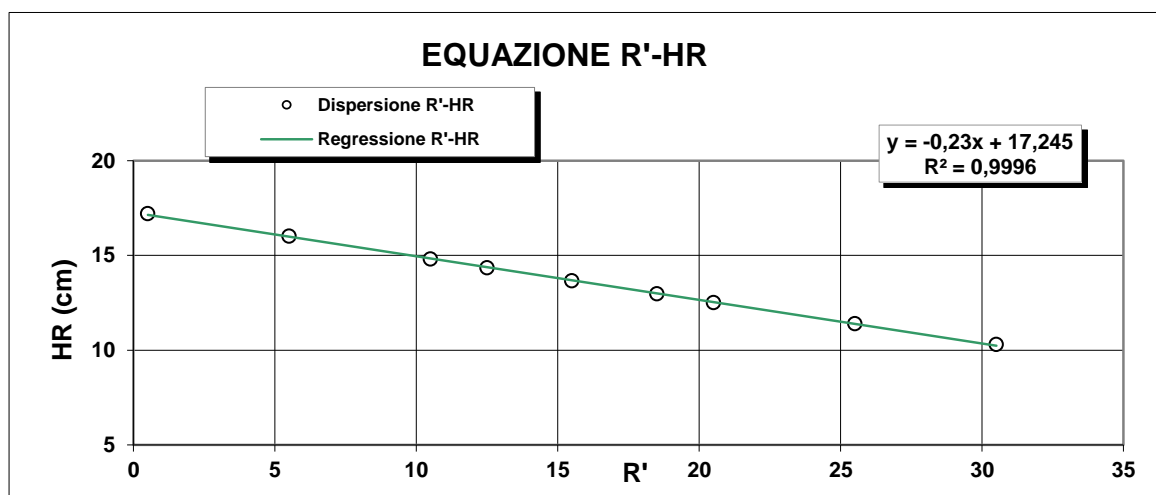
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C18</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>133,60-134,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0477</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0496</b>	30,40	<b>91,2</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0357</b>	29,40	<b>88,2</b>
2	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0258</b>	27,90	<b>83,7</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0185</b>	26,90	<b>80,7</b>
8	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0133</b>	25,90	<b>77,7</b>
15	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0099</b>	24,90	<b>74,7</b>
30	20,0	27,0		8,2	27,5	8,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0071</b>	23,40	<b>70,2</b>
60	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0052</b>	21,40	<b>64,2</b>
120	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0037</b>	19,40	<b>58,2</b>
300	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	16,40	<b>49,2</b>
600	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	12,40	<b>37,2</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>22,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	99,9
100	0,150	99,9
200	0,075	94,9
S	0,0496	<b>91,2</b>
S	0,0357	<b>88,2</b>
S	0,0258	<b>83,7</b>
S	0,0185	<b>80,7</b>
S	0,0133	<b>77,7</b>
S	0,0099	<b>74,7</b>
S	0,0071	<b>70,2</b>
S	0,0052	<b>64,2</b>
S	0,0037	<b>58,2</b>
S	0,0025	<b>49,2</b>
S	0,0018	<b>37,2</b>
S	0,0012	<b>22,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0041	
D30 (mm)	0,0015	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

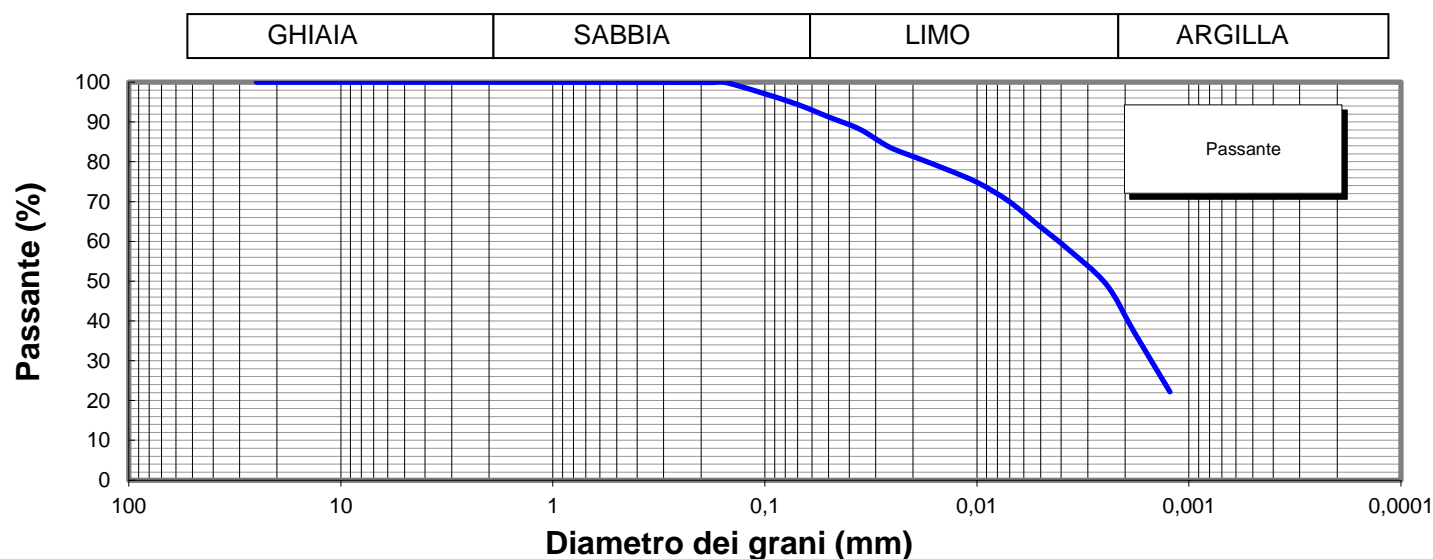
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	6
LIMO (%)	53
ARGILLA (%)	41

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

www.socotec.it

**SOCOTEC**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

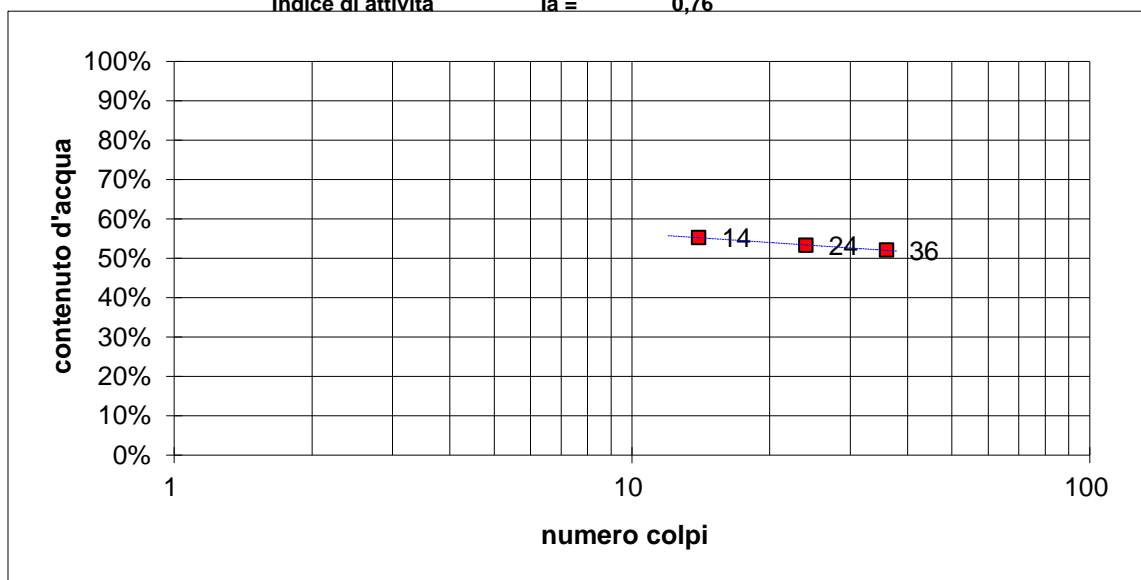
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C18</b>	SONDAGGIO:	<b>S135 PROFONDITA' PRELIEVO (n 133,60-134,20)</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0478</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla, deb sabbioso di colore grigio verdastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	36			
massa umida+ tara (g)	32,64	31,90	29,82	17,87	17,42	
massa secca+ tara (g)	28,98	28,28	26,08	15,97	15,59	
acqua contenuta (g)	3,66	3,62	3,74	1,90	1,83	
tara (g)	22,36	21,49	18,90	7,34	7,36	
peso secco (g)	6,62	6,79	7,18	8,63	8,23	
contenuto d'acqua	55,3%	53,3%	52,1%	22,0%	22,2%	17,1%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>17%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>53%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>22%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>31%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,16</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,76</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1



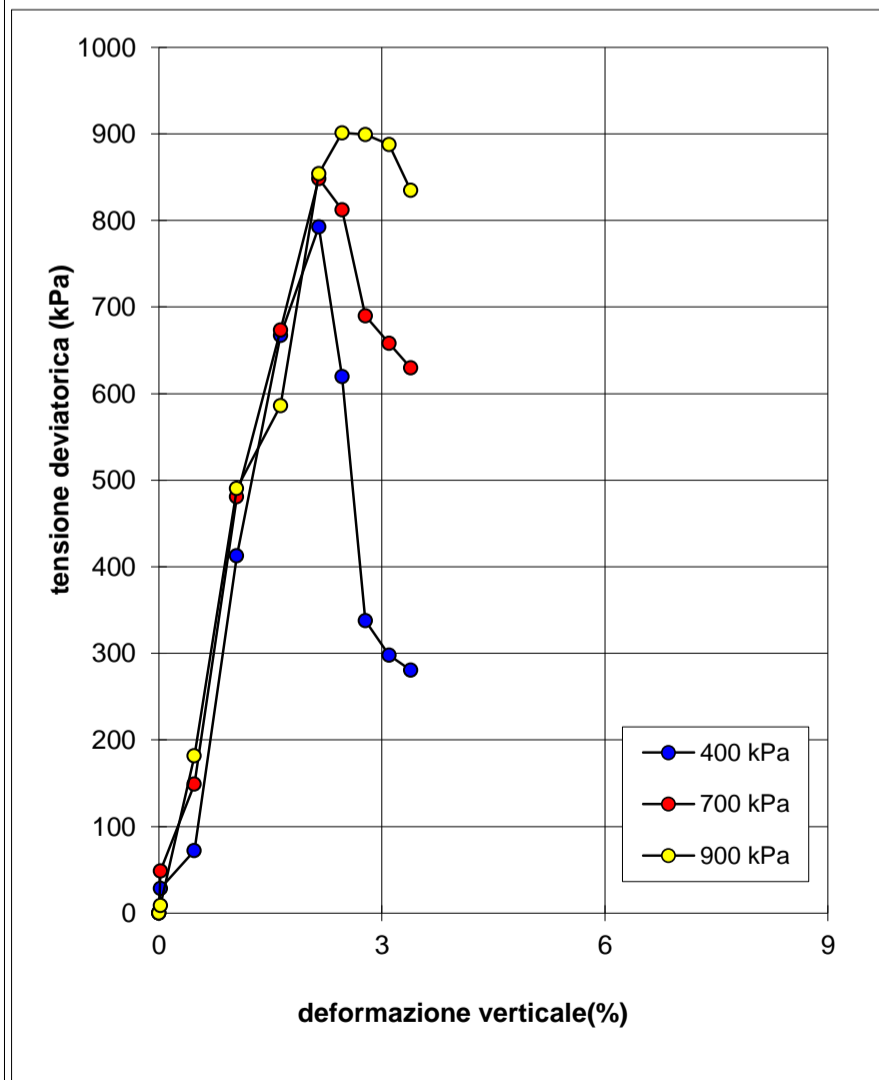
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI8	SONDAGGIO: S135	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 133,60-134,20
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	18/03/19-15/04/19
VERBALE ACC.:	ACC.002/19 del 18/03/2019	DATA CONSEGNA:	15/04/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-0479	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10, 17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla, deb sabbioso di colore grigio verdastro scuro**

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	Dimensioni h x φ (cm):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Peso (g):	188,4	189,7	187,4
0,02	28,47	0,02	48,90	0,02	8,83	Umidità naturale (%):	19,8	19,8	19,8
0,48	72,30	0,48	149,06	0,48	181,74	Massa volumica umida (kN/m3):	21,27	21,42	21,15
1,05	412,89	1,05	480,89	1,05	490,61	Massa volumica secca (kN/m3):	17,76	17,88	17,66
1,64	667,29	1,64	673,62	1,64	586,17	sigma 3:	400 kPa	700 kPa	900 kPa
2,15	792,54	2,15	848,11	2,15	854,02				
2,46	619,55	2,46	812,37	2,46	901,07				
2,78	337,89	2,78	689,86	2,78	899,14				
3,10	297,78	3,10	658,06	3,10	887,62				
3,39	280,76	3,39	629,72	3,39	834,70				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

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

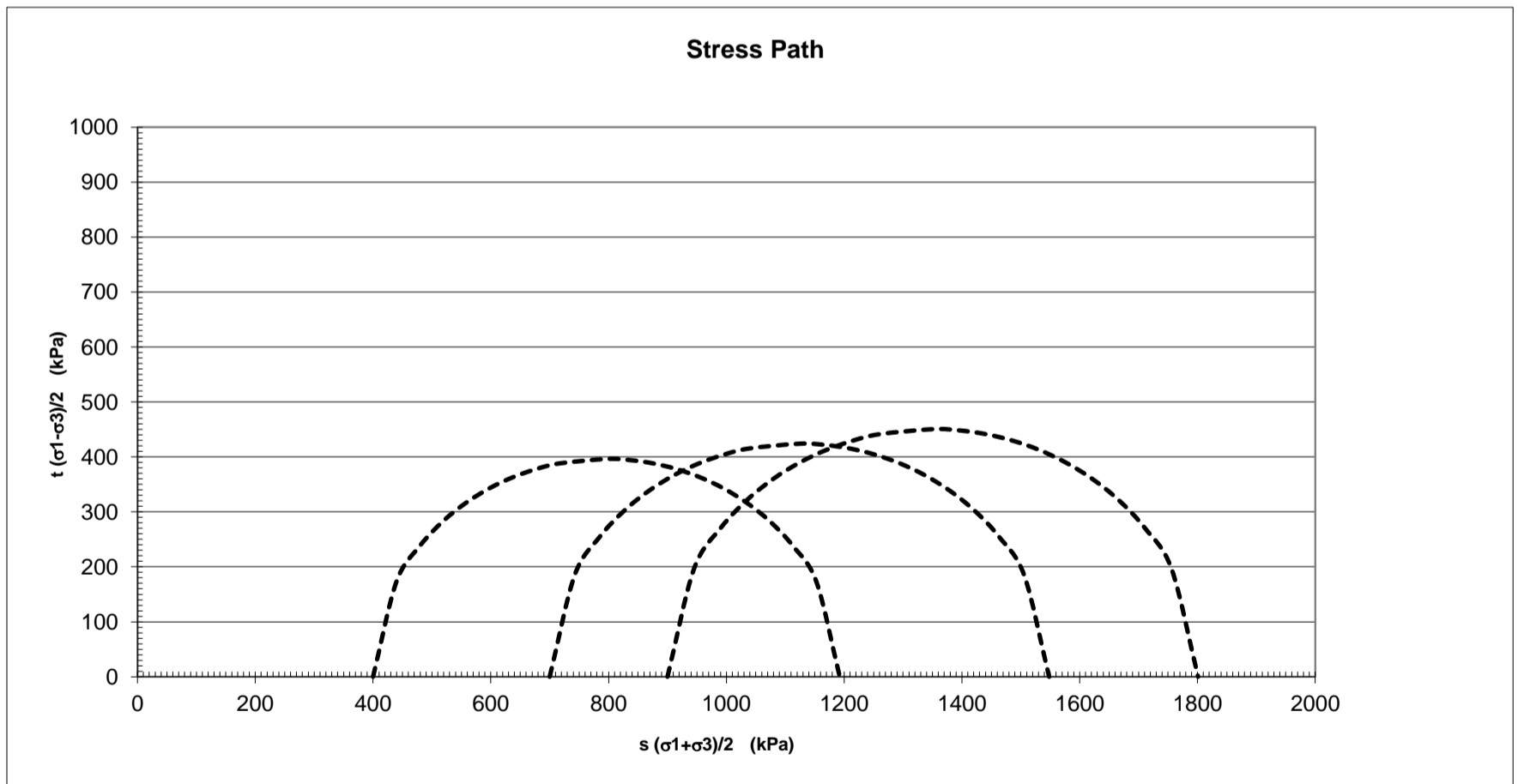
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI8</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>133,60-134,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>15/04/19</b>

*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:	<b>400</b>	<b>700</b>	<b>900</b>
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>792,54</b>	<b>848,11</b>	<b>901,07</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>2,15</b>	<b>2,15</b>	<b>2,46</b>
Cu (kPa):	<b>396,27</b>	<b>424,06</b>	<b>450,54</b>
Cu Media (kPa):	<b>423,62</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>27,14</b>		

## Stress Path



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

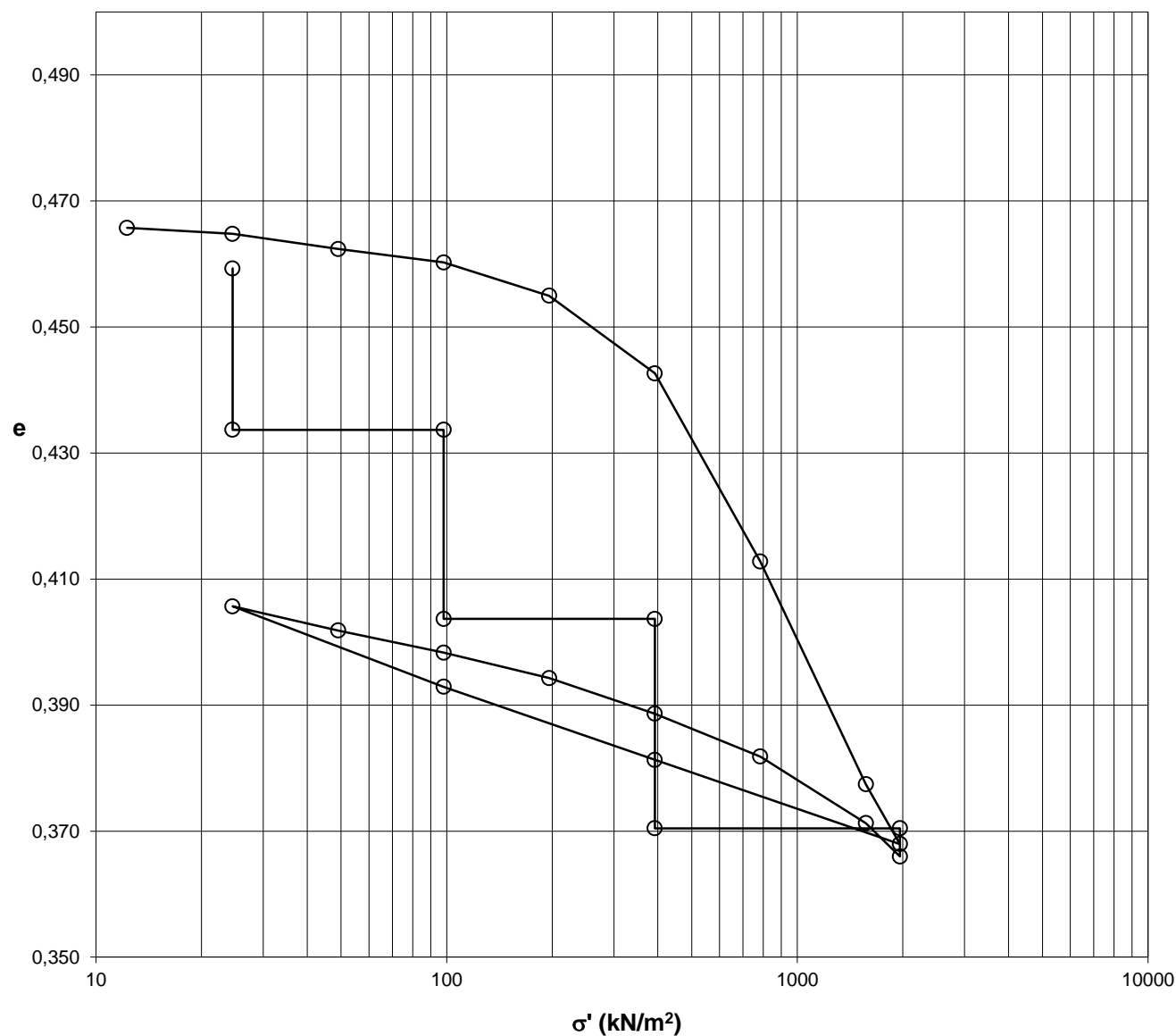
SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **Cl8**      **SONDAGGIO: S135**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 133,60-134,20**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0480**      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/MG7488****Diagramma indice dei vuoti e - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

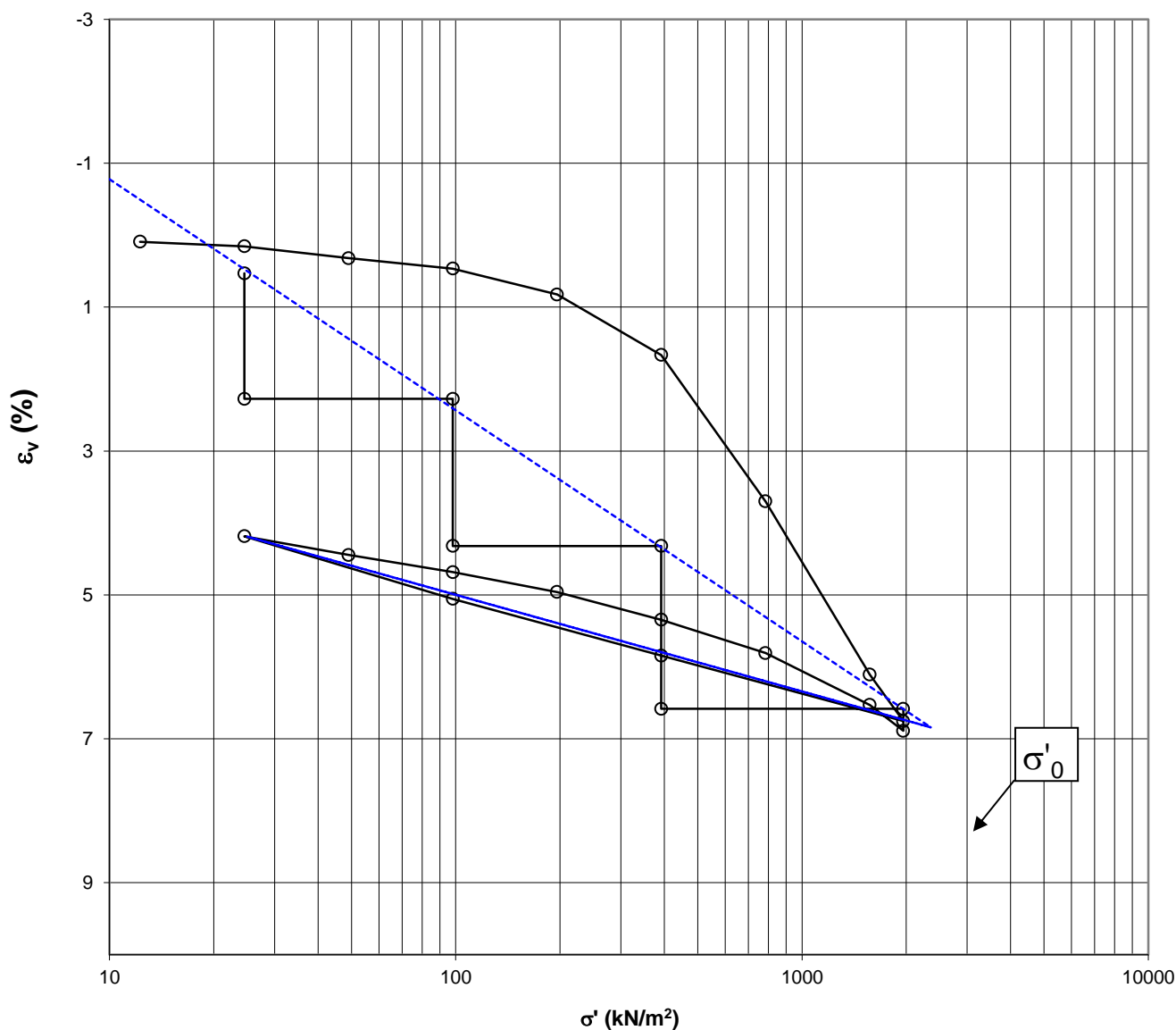
Pagina 1 di 4

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**CAMPIONE: **CI8**                      **SONDAGGIO: S135**                      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 133,60-134,20**COMMESSA: **5255/18/L019/2616**                      **DURATA PROVE: 18/03/19-15/04/19**VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019**                      **DATA CONSEGNA: 04/15/19**GEO - CERT. n°: **GA-2019-0480**                      **rev.0 del: 01/03/19**COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/MG7488****Diagramma Deformazioni  $\varepsilon_v$  - pressione  $\sigma'$** **Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 4

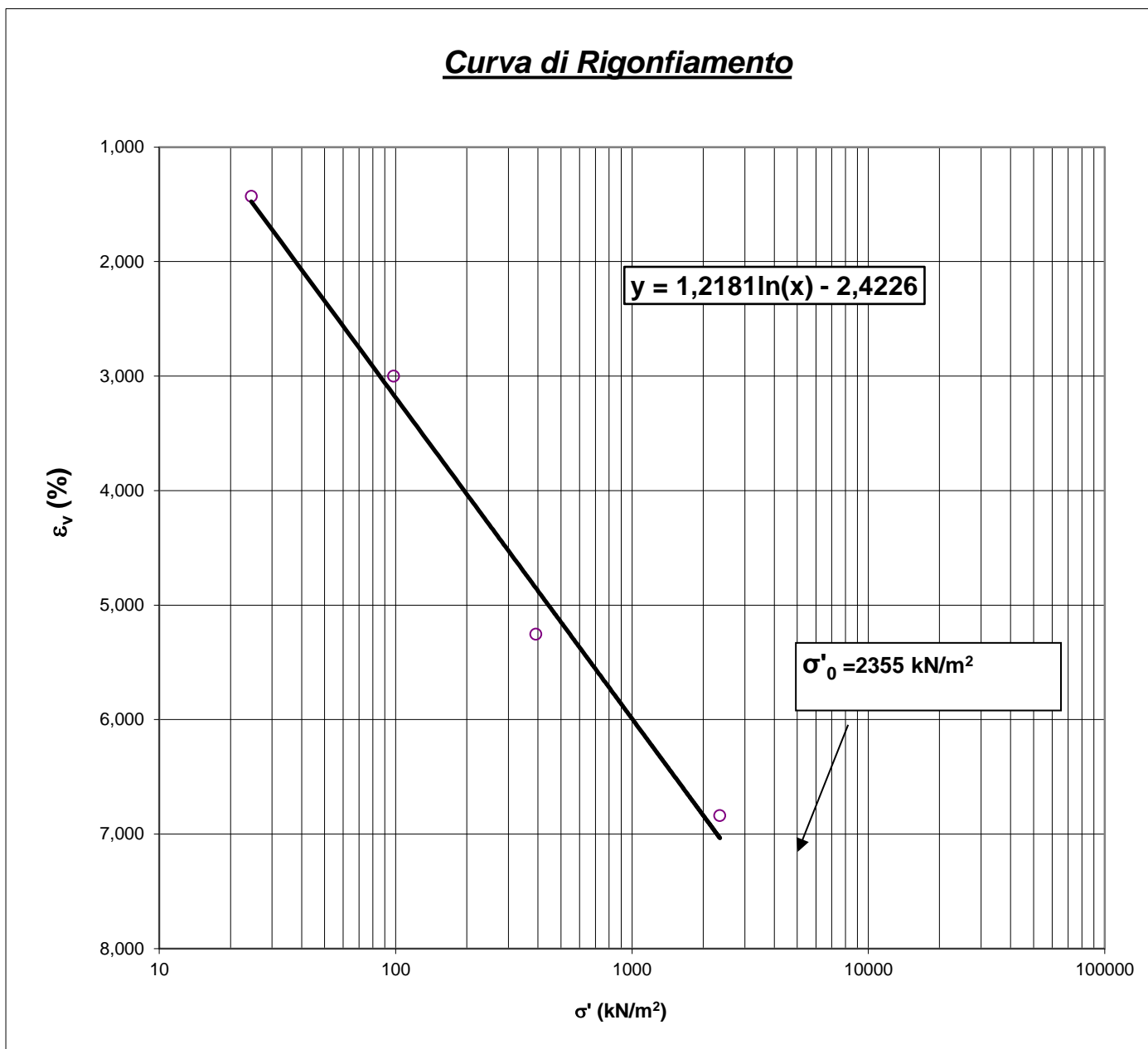
**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



<b>PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)</b>			
COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.p.A.</b>			
CANTIERE: <b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>			
CAMPIONE: <b>CI8</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>133,60-134,20</b>
COMMESSA: <b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:		<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.: <b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:		<b>04/15/19</b>
GEO - CERT. n°: <b>GA-2019-0480</b>	rev.0 del:		<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>HS10/MG7488</b>			

**Curva di Rigonfiamento**



**\* Curva di rigonfiamento depurata dal rigonfiamento elastico**

**INFRASTRUCTURE**

 AVELLINO DEPARTMENT  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

 SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.22 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO HUDER-AMBERG (ASTM D2435 - Metodo Huder-Amberg)**

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

 CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**

 CAMPIONE: **C18 0 SONDAGGIO: S135** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **133,60-134,20**

 COMMESSA: **5255/18/L019/2616** DURATA PROVE: **18/03/19-15/04/19**

 VERBALE ACC.: **ACC.002/19 del 18/03/2019** DATA CONSEGNA: **04/15/19**

 GEO - CERT. n°: **GA-2019-0480** rev.0 del: **01/03/19**

 COD. STRUMENTAZIONE: **HS10/MG7488**

	<b>INIZIALE</b>
<b>CONTENUTO D'ACQUA (%)</b>	17,05
<b>PESO DI VOLUME (kN/m<sup>3</sup>)</b>	21,28
<b>INDICE DEI VUOTI</b>	0,47
<b>GRADO DI SATURAZIONE (%)</b>	99
<b>ALTEZZA (μm)</b>	20000
<b>VOLUME (cm<sup>3</sup>)</b>	40,00

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (μm)	$\epsilon_v$	e	mod. edo	Cv	K	
		( $\delta H/H$ )100	$e_0 - \epsilon_v / (1 + e_0)$	(kN/m <sup>2</sup> ) $\delta \sigma_v / \delta \epsilon_v$	(cm <sup>2</sup> /sec) $197(H^{1/2}/t_{50})$	(m/sec) $9,81 C_{v, \gamma_w} m_v 10^{-4}$	
12,26	18	0,090	0,4657				CARICO
24,52	31	0,155	0,4648				
49,03	64	0,320	0,4624				
98,07	93	0,465	0,4602				
196,13	165	0,825	0,4550				
392,27	333	1,665	0,4426				
784,53	740	3,700	0,4128				
1569,06	1222	6,110	0,3774				
1961,33	1351	6,755	0,3680				
392,27	1169	5,845	0,3813				SCARICO
98,07	1011	5,055	0,3929				
24,52	837	4,185	0,4057				
49,03	889	4,445	0,4018				RICARICO
98,07	937	4,685	0,3983				
196,13	992	4,960	0,3943				
392,27	1069	5,345	0,3886				
784,53	1162	5,810	0,3818				
1569,06	1306	6,530	0,3713				
1961,33	1378	6,890	0,3660				SCARICO
1961,33	1317	6,585	0,3705				
392,27	1317	6,585	0,3705				
392,27	864	4,320	0,4037				
98,07	864	4,320	0,4037				
98,07	455	2,275	0,4337				
24,52	455	2,275	0,4337				
24,52	106	0,530	0,4593				

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 4

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.20 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI RIGONFIAMENTO (ASTM D4546)**

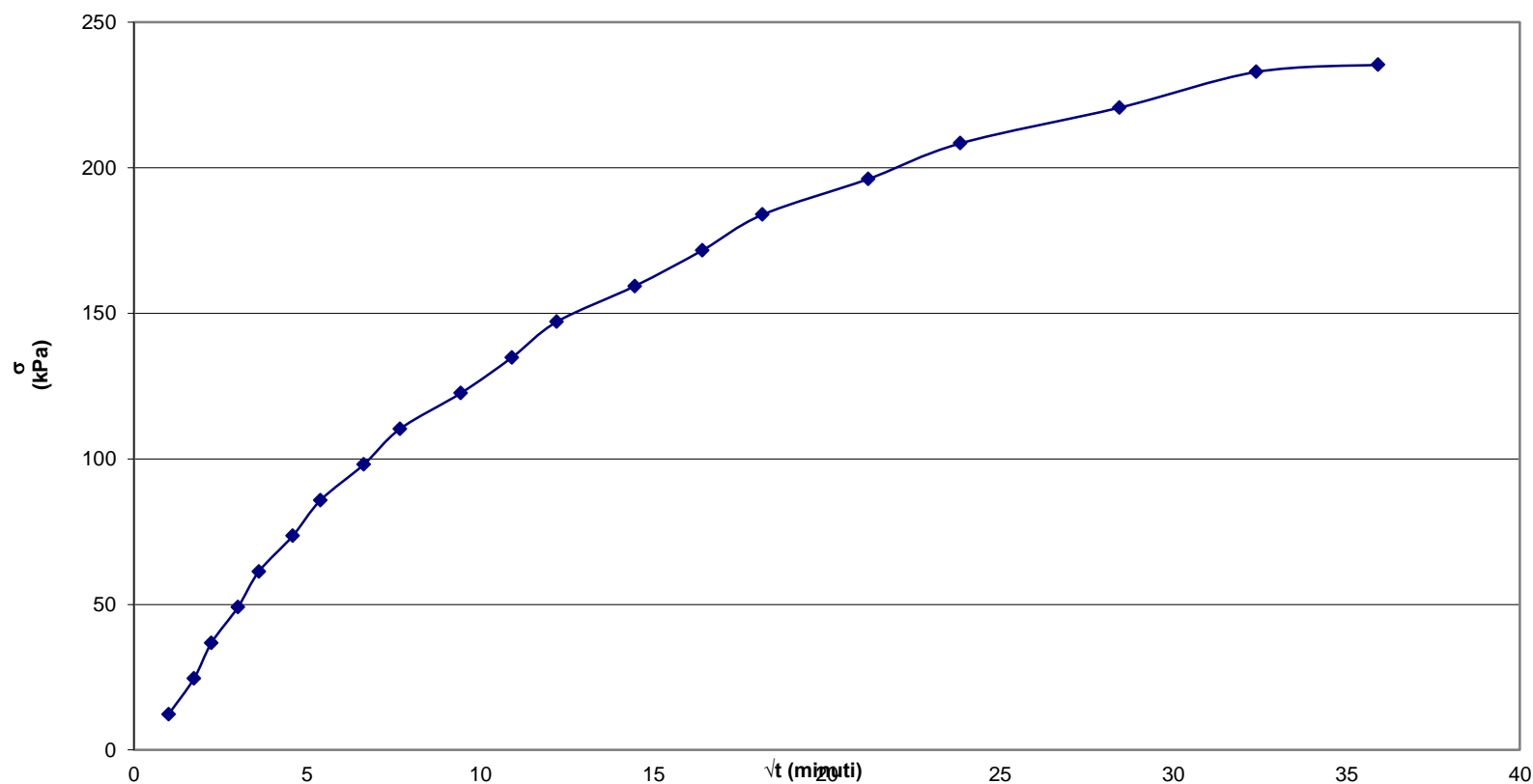
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI8</b>	SONDAGGIO: <b>S135</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>133,60-134,20</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.002/19 del 18/03/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>18/03/19-15/04/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-0481</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	17,05
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	21,28
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	18,18
INDICE DEI VUOTI=	0,47
POROSITA' %=	31,84
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,67
GRADO DI SATURAZIONE, %=	99
Ho (μm)=	20000

**RIGONFIAMENTO**

PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO, kPa =	235,36
-----------------------------------	--------

**Tempo - Pressione di Rigonfiamento**

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE****MILANO DEPARTMENT**

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

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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****ANALISI CHIMICA**

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Richiedente:** ITALFERR S.p.A.  
**Lavoro:** NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

**N° protocollo richiesta prove:** -  
**Verbale di accettazione:** -  
**Data Esecuzione Prova:** 17/05/2019  
**WBS:** -  
**Profondità:** m. 120,00-120,50  
**Impianto:** -  
**Provenienza:** CAMPIONE DI TERRENO DA CASSETTA  
**Cod. Verbale :** -  
**Data Prelievo:** 03/05/2019  
**Contrassegno Campione:** m. 120,00-120,50

**N° Rapporto di prova:** RdP-GM-19-2746  
**Data:** 21/05/2019  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

Prova sul campione tal quale	NORMA	Valore	U.M.
<b>ANALISI CHIMICA</b>			
<b>Solfati solubili in acido</b>	UNI EN 196-2 2005	27	mg/Kg
<b>Acidità Baumann-Gully</b>	UNI EN 16506 2014	8	ml/Kg

**Il Tecnico**

Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

**Il Responsabile Tecnico**

Dott. Geol. Renato Roccia

**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**  
P.IVA 01872430648  
**Infrastructure - Milano Department**  
Via Bariola, 101  
20020 Lainate (MI)  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

**INFRASTRUCTURE****MILANO DEPARTMENT**

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

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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****ANALISI CHIMICA**

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Richiedente:** ITALFERR S.p.A.  
**Lavoro:** NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

**N° protocollo richiesta prove:** -  
**Verbale di accettazione:** -  
**Data Esecuzione Prova:** 17/05/2019  
**WBS:** -  
**Profondità:** m. 125,30-125,80  
**Impianto:** -  
**Provenienza:** CAMPIONE DI TERRENO DA CASSETTA  
**Cod. Verbale :** -  
**Data Prelievo:** 03/05/2019  
**Contrassegno Campione:** m. 125,30-125,80

**N° Rapporto di prova:** RdP-GM-19-2747  
**Data:** 21/05/2019  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

Prova sul campione tal quale	NORMA	Valore	U.M.
<b>ANALISI CHIMICA</b>			
<b>Solfati solubili in acido</b>	UNI EN 196-2 2005	33	mg/Kg
<b>Acidità Baumann-Gully</b>	UNI EN 16506 2014	8	ml/Kg

**Il Tecnico**

Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

**Il Responsabile Tecnico**

Dott. Geol. Renato Roccia

**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**  
P.IVA 01872430648  
**Infrastructure - Milano Department**  
Via Bariola, 101  
20020 Lainate (MI)  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

**INFRASTRUCTURE****MILANO DEPARTMENT**

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

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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****ANALISI CHIMICA**

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Richiedente:** ITALFERR S.p.A.  
**Lavoro:** NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

**N° protocollo richiesta prove:** -  
**Verbale di accettazione:** -  
**Data Esecuzione Prova:** 17/05/2019  
**WBS:** -  
**Profondità:** m. 130,00-130,50  
**Impianto:** -  
**Provenienza:** CAMPIONE DI TERRENO DA CASSETTA  
**Cod. Verbale :** -  
**Data Prelievo:** 03/05/2019  
**Contrassegno Campione:** m. 130,00-130,50

**N° Rapporto di prova:** RdP-GM-19-2748  
**Data:** 21/05/2019  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

Prova sul campione tal quale	NORMA	Valore	U.M.
<b>ANALISI CHIMICA</b>			
<b>Solfati solubili in acido</b>	UNI EN 196-2 2005	43	mg/Kg
<b>Acidità Baumann-Gully</b>	UNI EN 16506 2014	6	ml/Kg

**Il Tecnico**

Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

**Il Responsabile Tecnico**

Dott. Geol. Renato Roccia

**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**  
P.IVA 01872430648  
**Infrastructure - Milano Department**  
Via Bariola, 101  
20020 Lainate (MI)  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

**INFRASTRUCTURE****MILANO DEPARTMENT**

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

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax.: +39 02 93750099

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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****ANALISI CHIMICA**

**Committente:** ITALFERR S.p.A.  
**Richiedente:** ITALFERR S.p.A.  
**Lavoro:** NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

**N° protocollo richiesta prove:** -  
**Verbale di accettazione:** -  
**Data Esecuzione Prova:** 17/05/2019  
**WBS:** -  
**Profondità:** m. 134,40-134,90  
**Impianto:** -  
**Provenienza:** CAMPIONE DI TERRENO DA CASSETTA  
**Cod. Verbale :** -  
**Data Prelievo:** 03/05/2019  
**Contrassegno Campione:** m. 134,40-134,90

**N° Rapporto di prova:** RdP-GM-19-2749  
**Data:** 21/05/2019  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

Prova sul campione tal quale	NORMA	Valore	U.M.
<b>ANALISI CHIMICA</b>			
<b>Solfati solubili in acido</b>	UNI EN 196-2 2005	31	mg/Kg
<b>Acidità Baumann-Gully</b>	UNI EN 16506 2014	8	ml/Kg

**Il Tecnico**

Dott. Geol. Giuseppe Antonuccio

**Il Responsabile Tecnico**

Dott. Geol. Renato Roccia

**SOCOTEC ITALIA S.r.l.**  
P.IVA 01872430648  
**Infrastructure - Milano Department**  
Via Bariola, 101  
20020 Lainate (MI)  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

MILANO DEPARTMENT  
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

## Comunicazione Risultati Analitici

ANTICIPAZIONE PROVA n° 19LA02754

COMMITTENTE : ITALFERR S.p.A.  
via V. G. Galati, 71  
00155 - Roma (RO)

DATI DEL CAMPIONE :

Descrizione : S2 - PZ (FINESTRA MIGLIONICO)

Matrice : Acqua di falda

DATI DEL PRELIEVO :

Luogo di prelievo : NUOVA LINEA FERRANDINA - MATERA LA MARTELLA

Prelevato da : Personale Socotec Environment

Piano di campionamento : Effettuato da Cliente

Data prelievo : 18/04/2019

Data arrivo campione : 30/04/2019

Data inizio prove : 30/04/2019

Data fine prove : 08/05/2019

Il campione sottoposto a prova ha dato i seguenti risultati:

Parametro	U.M.	Valore	I.M.	Limiti		Metodo	LQ
				min	max		
CO2 aggressiva	mg/L	< 15				prEN 13577:1999	40
pH	unità di pH	7,1				ISO 4316:1977	
Azoto ammoniacale come NH4	mg/L	< 0,05				ISO7150-2	0.05
Solfati	mg/L	161	± 48			EN 196-2:2013	1
Magnesio	mg/L	20,8	± 6.2			UNI EN ISO 7980:2002	0.5

GIUDIZIO DI CONFORMITA' :

I parametri analizzati presentano valori CONFORMI ai limiti imposti nel DLgs n° 152/2006 Parte quarta Titolo V All.5 Tab. 2

Il giudizio di conformità si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

I risultati contenuti nella presente comunicazione si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il parametro contrassegnato con il simbolo (E) indica una prova eseguita presso laboratorio esterno.

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

LQ (limite di quantificazione), il risultato preceduto dal simbolo "<" indica un valore inferiore a LR (limite di rilevabilità), I.M. (incertezza di misura).

Questa comunicazione parziale NON è un certificato di analisi/rapporto di prova ai sensi della norma ISO-IEC 17025:2005 e NON può essere utilizzata come tale; il suo uso può essere esclusivamente interno all'Azienda/Ente Committente. Viene inviata al Committente dietro sua esplicita richiesta, al fine di comunicare i risultati parziali di prove su campioni non ancora completati, o dei quali non è stato ancora emesso il certificato di analisi. A questa comunicazione fa seguito il normale certificato di analisi/rapporto di prova.

-----

MILANO DEPARTMENT

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

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



Comunicazione Risultati Analitici

Segue anticipazione prova n° 19LA02754



Spett.le  
**SOCOTEC ITALIA s.r.l.**  
Via Campo Fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)**RAPPORTO DI PROVA N.****19CA16262**

Data emissione rapporto:

4 aprile 2019

Sigla campione:

**1) Sondaggio S135 Campione CI4 (Profondità Campione 115.50 – 116.20m)**

Descrizione campione:

Carota di terreno

Provenienza campione:

Committente: Italferr s.p.a. Oggetto: Nuova linea Ferrandina –Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale.

Descrizione prova e metodo analitico:

Analisi diffrattometrica ai raggi X (XRD) per il riconoscimento delle fasi cristalline secondo UNI EN 13925-2:2006.

Strumentazione utilizzata:

Diffrattometro a raggi X Panalytical X'Pert 3 Powder (N interno S-495).

Prelievo effettuato da:

Committente

Accettazione campione: 27/03/2019

Inizio analisi:

04/04/2019

Fine analisi:

09/04/2019

*Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del rapporto di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio s.r.l.; l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio s.r.l. Per 1 mese salvo diverse prescrizioni. Il presente certificato non è conforme alle circolari ministeriali 7617 e 7618.*

**Analisi diffrattometrica ai Raggi X (XRD)**

Parametro	Unità di Misura	Valore	Metodo di prova
<b>Minerali delle argille</b>	% p/p	17	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Quarzo</b> SiO <sub>2</sub>	% p/p	47	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Calcite</b> CaCO <sub>3</sub>	% p/p	16	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Plagioclasio</b> CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> -NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	8	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Microclino</b> KAISi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	8	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Dolomite</b> CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	% p/p	3	UNI EN 13925-2: 2006



Spett.le  
**SOCOTEC ITALIA s.r.l.**  
Via Campo Fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)

**RAPPORTO DI PROVA N. 19CA16263**

Data emissione rapporto: 4 aprile 2019

Sigla campione: **2) Sondaggio S135 Campione CI6 (Profondità Campione 128.00 – 128.50)**

Descrizione campione: Carota di terreno  
Provenienza campione: Committente: Italferr s.p.a. Oggetto: Nuova linea Ferrandina –Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale.

Descrizione prova e metodo analitico: Analisi diffrattometrica ai raggi X (XRD) per il riconoscimento delle fasi cristalline secondo UNI EN 13925-2:2006.

Strumentazione utilizzata: Diffrattometro a raggi X Panalytical X'Pert 3 Powder (N interno S-495).  
Prelievo effettuato da: Committente

Accettazione campione: 27/03/2019 Inizio analisi: 04/04/2019 Fine analisi: 09/04/2019

*Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del rapporto di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio s.r.l.; l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio s.r.l. Per 1 mese salvo diverse prescrizioni. Il presente certificato non è conforme alle circolari ministeriali 7617 e 7618.*

**Analisi diffrattometrica ai Raggi X (XRD)**

Parametro	Unità di Misura	Valore	Metodo di prova
<b>Minerali delle argille</b>	% p/p	34	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Quarzo</b> SiO <sub>2</sub>	% p/p	35	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Calcite</b> CaCO <sub>3</sub>	% p/p	14	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Plagioclasio</b> CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> -NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	8	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Microclino</b> KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	8	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Dolomite</b> CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	% p/p	1	UNI EN 13925-2: 2006



Spett.le  
**SOCOTEC ITALIA s.r.l.**  
Via Campo Fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)

**RAPPORTO DI PROVA N. 19CA16264**

Data emissione rapporto: 4 aprile 2019

Sigla campione: **3) Sondaggio S135 Campione C18 (Profondità Campione 133.60 – 134.20m)**

Descrizione campione: Carota di terreno  
Provenienza campione: Committente: Italferr s.p.a. Oggetto: Nuova linea Ferrandina –Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale.

Descrizione prova e metodo analitico: Analisi diffrattometrica ai raggi X (XRD) per il riconoscimento delle fasi cristalline secondo UNI EN 13925-2:2006.

Strumentazione utilizzata: Diffrattometro a raggi X Panalytical X'Pert 3 Powder (N interno S-495).  
Prelievo effettuato da: Committente

Accettazione campione: 27/03/2019 Inizio analisi: 04/04/2019 Fine analisi: 09/04/2019

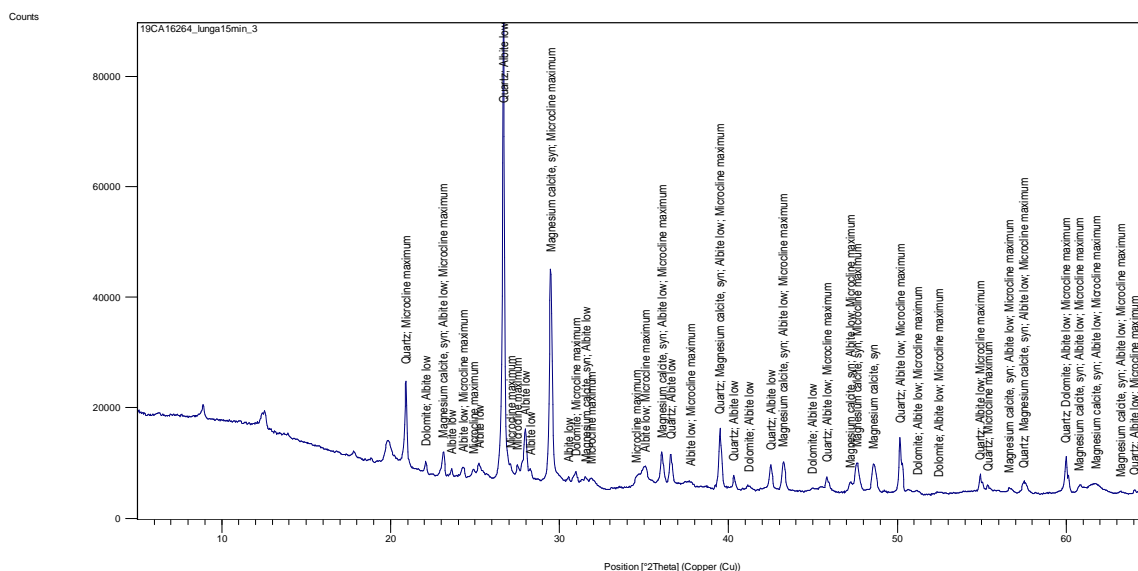
*Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del rapporto di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio s.r.l.; l'eventuale utilizzo dei referti analitici in procedimenti giudiziari e la testimonianza richiesta saranno soggetti a rimborso spese come da clausola evidenziata in offerta. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio s.r.l. Per 1 mese salvo diverse prescrizioni. Il presente certificato non è conforme alle circolari ministeriali 7617 e 7618.*

**Analisi diffrattometrica ai Raggi X (XRD)**

Parametro	Unità di Misura	Valore	Metodo di prova
<b>Minerali delle argille</b>	% p/p	29	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Quarzo</b> SiO <sub>2</sub>	% p/p	36	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Calcite</b> CaCO <sub>3</sub>	% p/p	17	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Plagioclasio</b> CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> -NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	11	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Microclino</b> KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% p/p	6	UNI EN 13925-2: 2006
<b>Dolomite</b> CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	% p/p	1	UNI EN 13925-2: 2006



Rapporto di prova n. 19CA16264– continua dalla pagina precedente.



Il Responsabile di Settore  
(Dott. Francesco Maria Calamelli)

Il Responsabile del Laboratorio  
(Dott. Paolo Cornale)  
Iscritto all'Ordine dei Geologi - Regione Veneto N 198  
Documento firmato digitalmente ex D.Lgs 82/2005



## **7.2. CERTIFICATI DI LABORATORIO**

### **SONDAGGIO SGALL IN 30**

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **C11**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **4,50-4,9**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2866**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI1**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **4,50-4,9**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2866**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N° **SGALL IN 30**      Campione N° **CI1**      Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m) **4,50-4,9**      Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,00
3	1,20
<b>MEDIA</b>	<b>1,07</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3,50
2	4,70
3	5,40
<b>MEDIA</b>	<b>4,53</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,50-4,9		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2867		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	89,88	90,87	91,43
Peso fustella + campione umido (g)	237,79	240,08	238,21
Peso campione umido (g)	147,9	149,2	146,8
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,146	20,323	19,992
	MEDIA		
	20,15		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	
	0,04	0,84	0,80

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,85	27,11
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,61	161,46
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,51	25,49
	MEDIA	
	25,50	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,04	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,3
Indice dei vuoti e	0,47
Porosità n (%)	32,2
Grado di saturazione (Sr) %	90

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,65
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,46

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,53	10,18	9,33
Peso cont. + peso campione umido (g)	79,90	79,88	83,79
Peso cont. + peso camp. secco (g)	69,62	70,05	73,74
Peso campione secco (g)	59,09	59,87	64,41
Contenuto di acqua w (%)	17,40	16,42	15,60
	MEDIA		
	16,5		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	
	5,61	0,33	5,28

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2868</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	1,22	0,50	0,50	<b>99,50</b>
10	<b>2,000</b>	0,30	0,12	0,62	<b>99,38</b>
16	<b>1,180</b>	0,59	0,24	0,86	<b>99,14</b>
20	<b>0,850</b>	0,36	0,15	1,00	<b>99,00</b>
30	<b>0,600</b>	0,27	0,11	1,11	<b>98,89</b>
40	<b>0,425</b>	0,06	0,02	1,14	<b>98,86</b>
60	<b>0,250</b>	1,94	0,79	1,93	<b>98,07</b>
80	<b>0,180</b>	2,01	0,82	2,74	<b>97,26</b>
100	<b>0,150</b>	1,94	0,79	3,53	<b>96,47</b>
200	<b>0,075</b>	13,37	5,43	8,97	<b>91,03</b>
FONDO	//	<b>223,09</b>	90,69	99,65	//
<b>TOTALI</b>		<b>245,15</b>	<b>99,65</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	139,23
Peso umido campione (g)	289,0
Peso secco campione (g)	246,00
Peso secco campione lavato (g)	22,91
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	223,09
Riscontro pesi (g)	0,85

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>90</b>

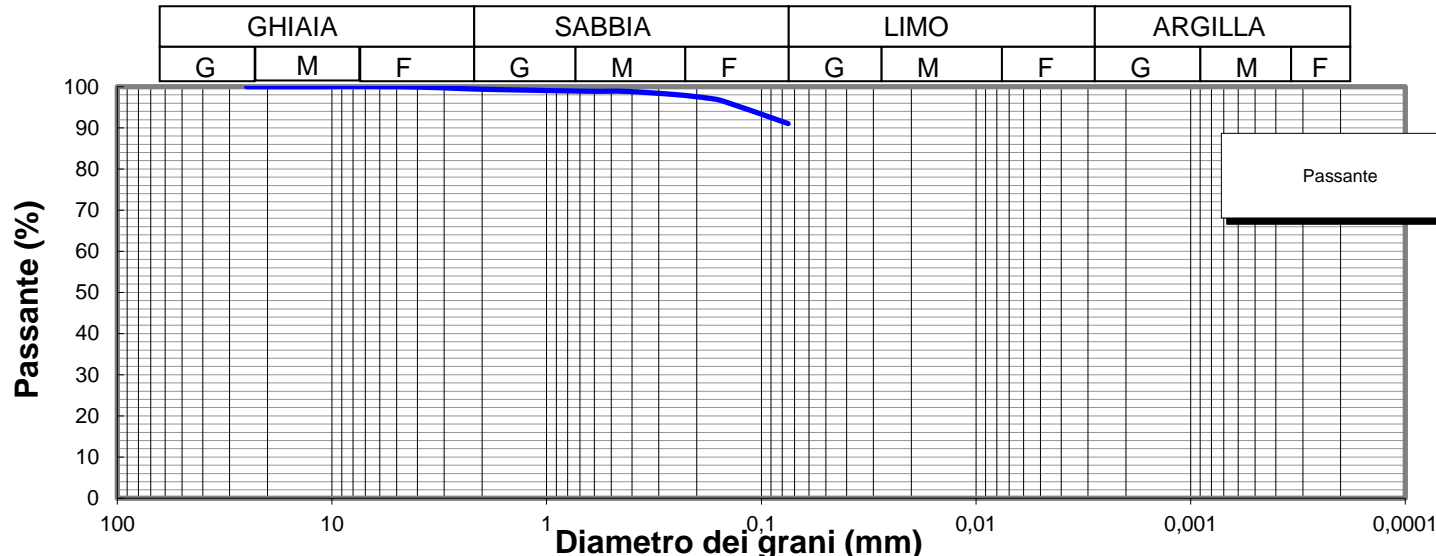
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità <b>(Cu)</b>	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura <b>(Cc)</b>	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2869</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	246,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	223,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,50

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

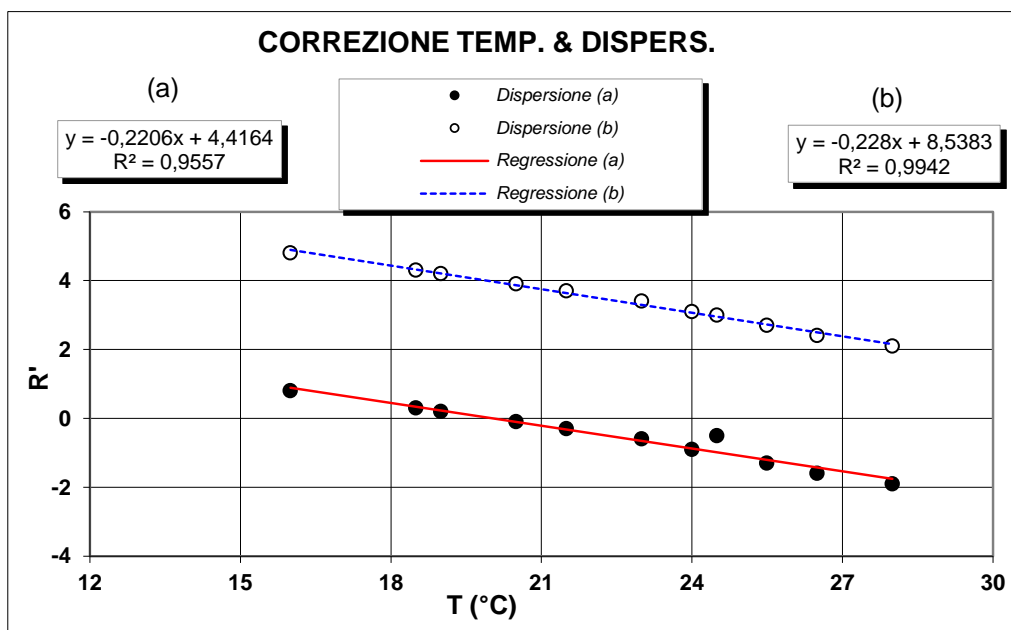
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

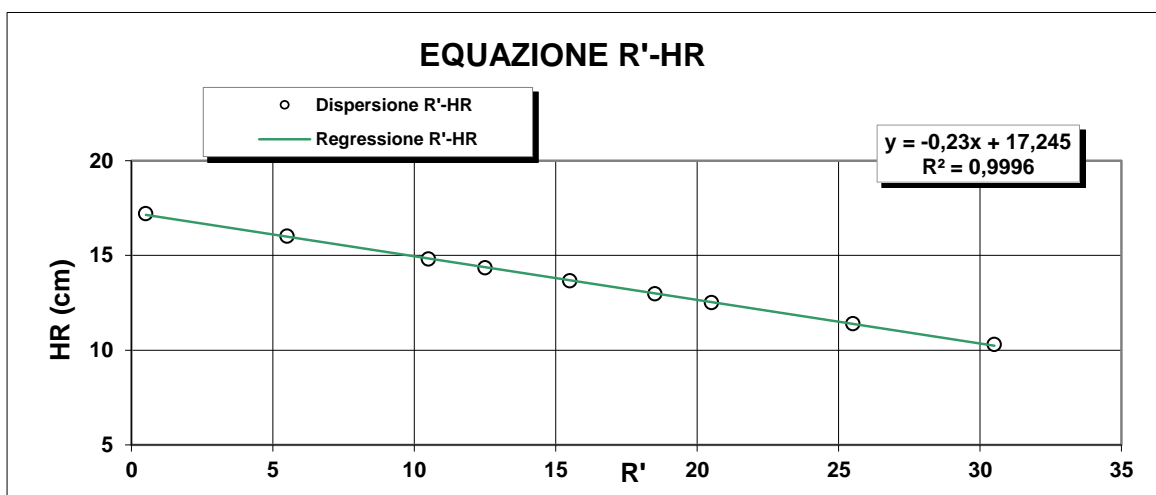
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84    b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2869</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0523</b>	29,40	<b>86,5</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0382</b>	27,40	<b>80,7</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0278</b>	25,40	<b>74,8</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	23,40	<b>68,9</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	21,40	<b>63,0</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,90	<b>58,6</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	17,40	<b>51,2</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	15,40	<b>45,3</b>
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,90	<b>38,0</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,90	<b>29,1</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,40	<b>21,8</b>
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,40	<b>13,0</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,5
10	2,000	99,4
16	1,180	99,1
20	0,850	99,0
30	0,600	98,9
40	0,425	98,9
60	0,250	98,1
80	0,180	97,3
100	0,150	96,5
200	0,075	91,0
S	0,0523	<b>86,5</b>
S	0,0382	<b>80,7</b>
S	0,0278	<b>74,8</b>
S	0,0202	<b>68,9</b>
S	0,0147	<b>63,0</b>
S	0,0109	<b>58,6</b>
S	0,0080	<b>51,2</b>
S	0,0058	<b>45,3</b>
S	0,0042	<b>38,0</b>
S	0,0027	<b>29,1</b>
S	0,0020	<b>21,8</b>
S	0,0013	<b>13,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0121	
D30 (mm)	0,0028	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

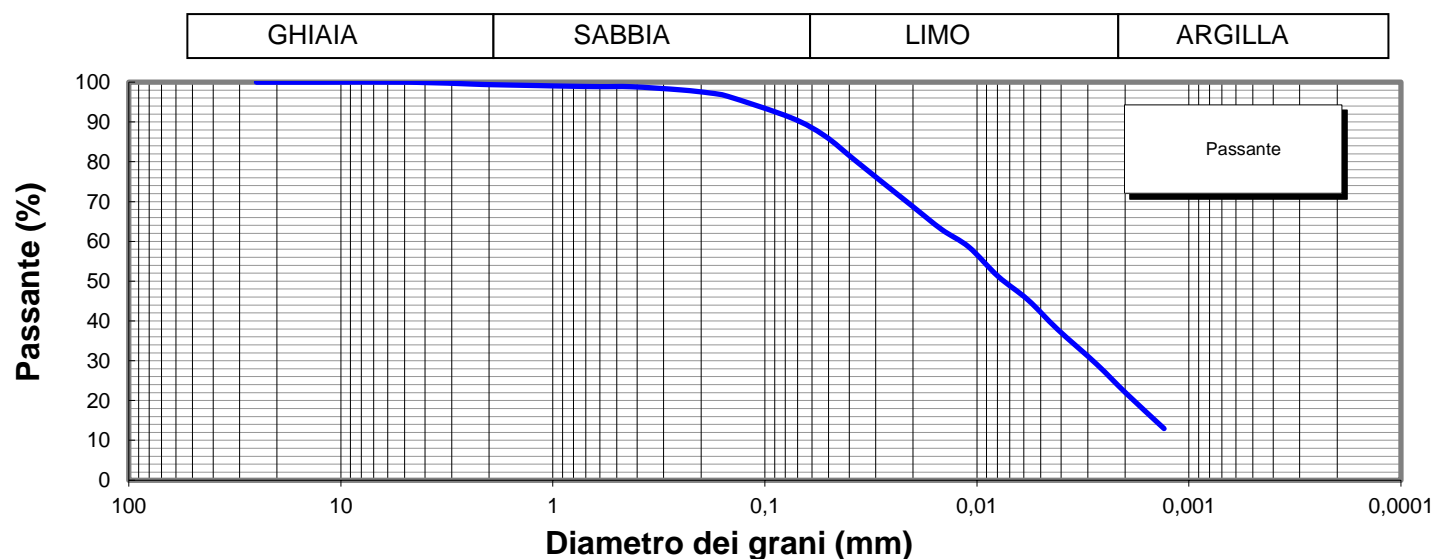
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	9
LIMO (%)	68
ARGILLA (%)	22

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo argilloso, deb sabbioso**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

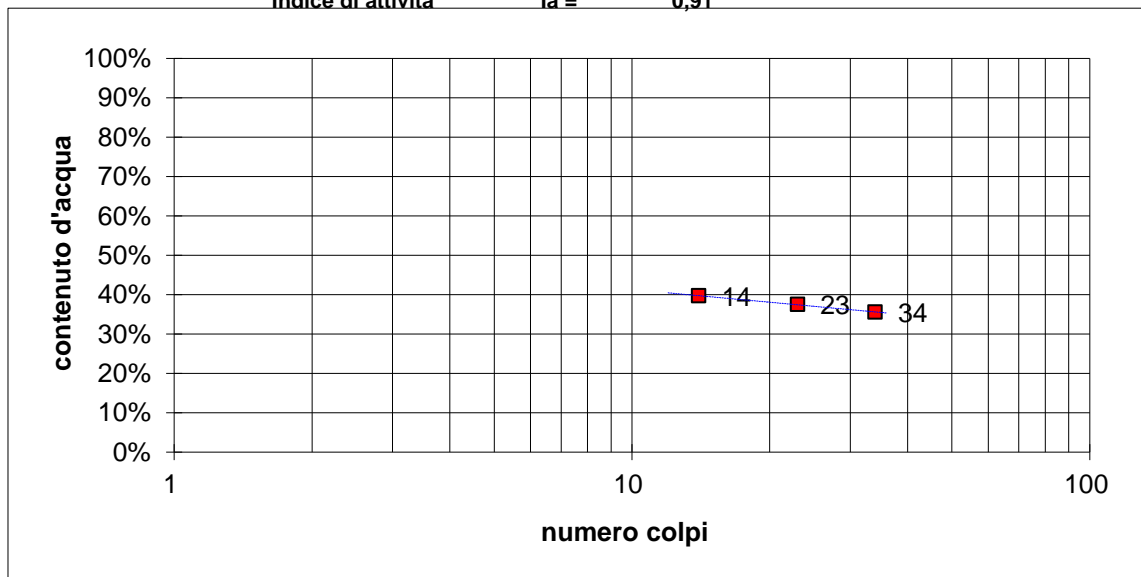
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 4,50-4,9)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2870</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso, deb sabbioso di colore marrone oliva chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	23	34			
massa umida+ tara (g)	33,48	34,13	31,82	19,62	24,38	
massa secca+ tara (g)	29,89	30,88	28,86	17,82	22,81	
acqua contenuta (g)	3,59	3,25	2,96	1,80	1,57	
tara (g)	20,85	22,22	20,54	7,34	13,41	
peso secco (g)	9,04	8,66	8,32	10,48	9,40	
contenuto d'acqua	39,7%	37,5%	35,6%	17,2%	16,7%	16,5%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>16%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>37%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>17%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>20%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,02</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,91</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1





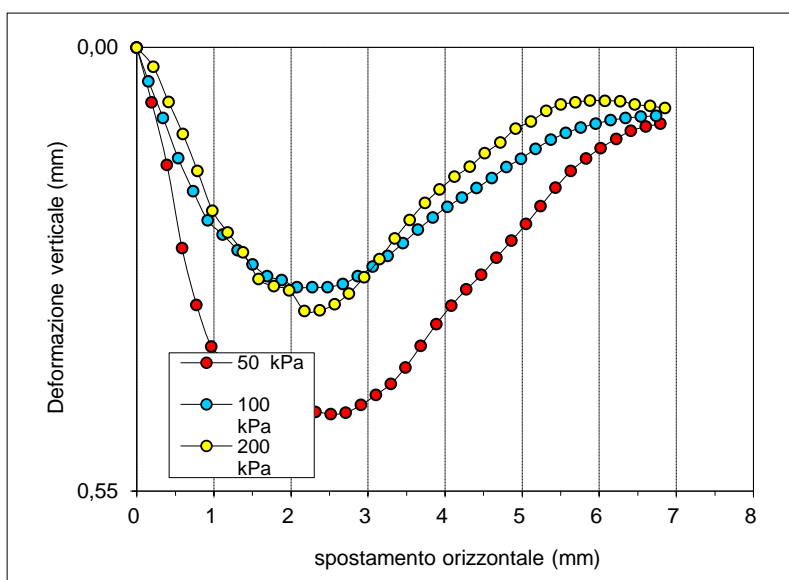
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2871</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

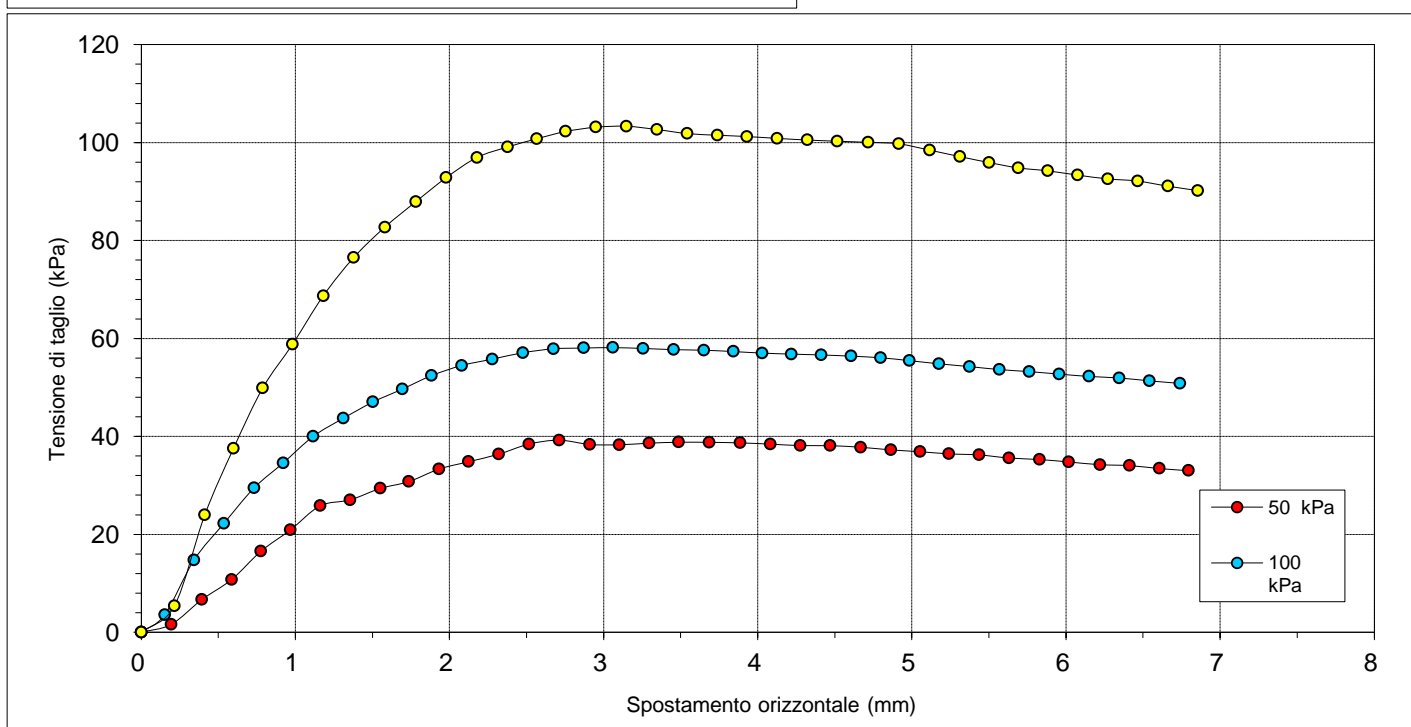
COD. STRUMENTAZIONE: 701490, 04/03.02/10, 04/03.04/10

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
Velocità prova: **0,005 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo argilloso, deb sabbioso di colore marrone oliva chiaro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
W ini (%)	<b>17,4</b>	<b>16,4</b>	<b>15,6</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,15</b>	<b>20,32</b>	<b>19,99</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,16</b>	<b>17,46</b>	<b>17,29</b>
S ini (%)	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>85</b>
W fin (%)	<b>18,1</b>	<b>18,4</b>	<b>18,1</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,54</b>	<b>21,00</b>	<b>20,98</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,39</b>	<b>17,74</b>	<b>17,76</b>
S fin (%)	<b>101</b>	<b>109</b>	<b>108</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,50</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,710</b>	<b>19,446</b>	<b>19,141</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2871</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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
0,194	1,614	0,068	0,152	3,578	0,042	0,215	5,377	0,024
0,392	6,655	0,146	0,342	14,726	0,087	0,412	23,939	0,068
0,587	10,783	0,249	0,537	22,249	0,137	0,599	37,566	0,107
0,776	16,534	0,319	0,732	29,471	0,178	0,788	49,862	0,153
0,967	20,889	0,370	0,921	34,579	0,214	0,982	58,825	0,202
1,161	25,823	0,386	1,116	40,010	0,232	1,181	68,700	0,229
1,355	27,036	0,414	1,311	43,697	0,251	1,379	76,532	0,254
1,551	29,385	0,426	1,503	47,013	0,269	1,580	82,706	0,287
1,736	30,768	0,452	1,693	49,652	0,283	1,781	87,911	0,296
1,932	33,334	0,458	1,883	52,407	0,288	1,979	92,834	0,301
2,124	34,833	0,455	2,080	54,487	0,297	2,178	96,948	0,326
2,320	36,383	0,451	2,278	55,779	0,297	2,376	99,085	0,326
2,516	38,435	0,454	2,476	57,080	0,297	2,567	100,778	0,318
2,712	39,230	0,452	2,675	57,889	0,293	2,753	102,256	0,305
2,910	38,359	0,443	2,870	58,044	0,283	2,949	103,129	0,285
3,102	38,296	0,430	3,061	58,130	0,271	3,148	103,330	0,262
3,296	38,624	0,417	3,257	57,956	0,258	3,347	102,657	0,237
3,486	38,810	0,396	3,454	57,719	0,242	3,542	101,836	0,214
3,684	38,795	0,370	3,650	57,600	0,225	3,739	101,499	0,193
3,886	38,680	0,343	3,842	57,329	0,210	3,930	101,230	0,176
4,081	38,430	0,320	4,029	57,011	0,197	4,125	100,853	0,160
4,276	38,131	0,300	4,219	56,804	0,186	4,322	100,516	0,148
4,470	38,106	0,282	4,411	56,633	0,174	4,515	100,274	0,131
4,667	37,790	0,260	4,606	56,383	0,161	4,716	100,046	0,118
4,863	37,249	0,239	4,796	56,066	0,148	4,915	99,736	0,101
5,052	36,883	0,219	4,984	55,471	0,138	5,115	98,459	0,092
5,239	36,441	0,197	5,176	54,828	0,125	5,312	97,128	0,079
5,435	36,225	0,174	5,374	54,257	0,114	5,501	95,919	0,071
5,631	35,591	0,153	5,567	53,654	0,106	5,690	94,830	0,068
5,829	35,283	0,138	5,761	53,231	0,099	5,882	94,225	0,066
6,017	34,782	0,125	5,956	52,727	0,094	6,076	93,351	0,066
6,220	34,232	0,113	6,150	52,243	0,090	6,271	92,584	0,067
6,413	34,040	0,103	6,344	51,938	0,087	6,464	92,141	0,071
6,605	33,439	0,098	6,540	51,350	0,086	6,660	91,105	0,073
6,795	33,005	0,095	6,740	50,824	0,085	6,856	90,189	0,075





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2871</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**Consolidazione Provino 1**

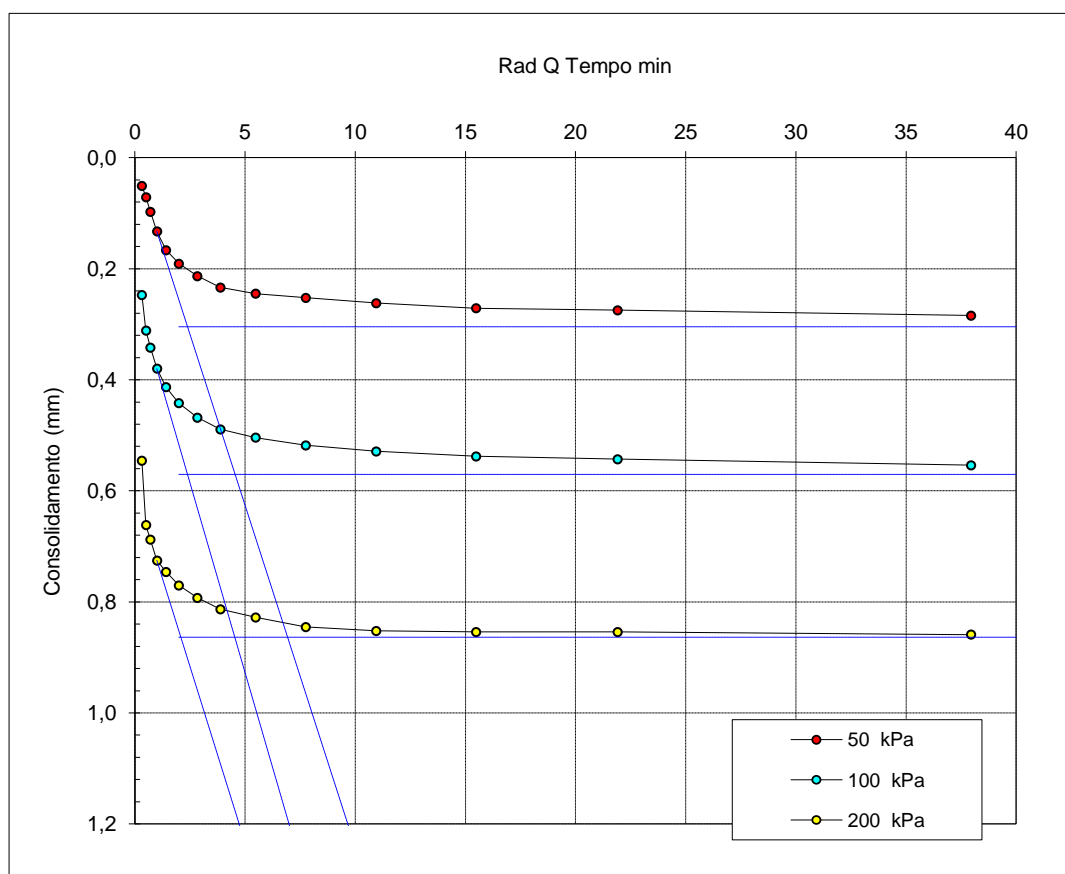
50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,050
0,25	0,071
0,50	0,097
1,00	0,133
2,00	0,166
4,00	0,191
8,00	0,213
15,00	0,234
30,00	0,245
60,00	0,252
120,00	0,262
240,00	0,271
480,00	0,275
1440,00	0,284

**Consolidazione Provino 2**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,247
0,25	0,311
0,50	0,342
1,00	0,380
2,00	0,413
4,00	0,442
8,00	0,468
15,00	0,489
30,00	0,504
60,00	0,518
120,00	0,529
240,00	0,538
480,00	0,543
1440,00	0,554

**Consolidazione Provino 3**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,546
0,25	0,662
0,50	0,688
1,00	0,725
2,00	0,746
4,00	0,770
8,00	0,793
15,00	0,813
30,00	0,828
60,00	0,845
120,00	0,852
240,00	0,854
480,00	0,854
1440,00	0,859



t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
5,7  
Provino 2  
5,7  
Provino 3  
4,4

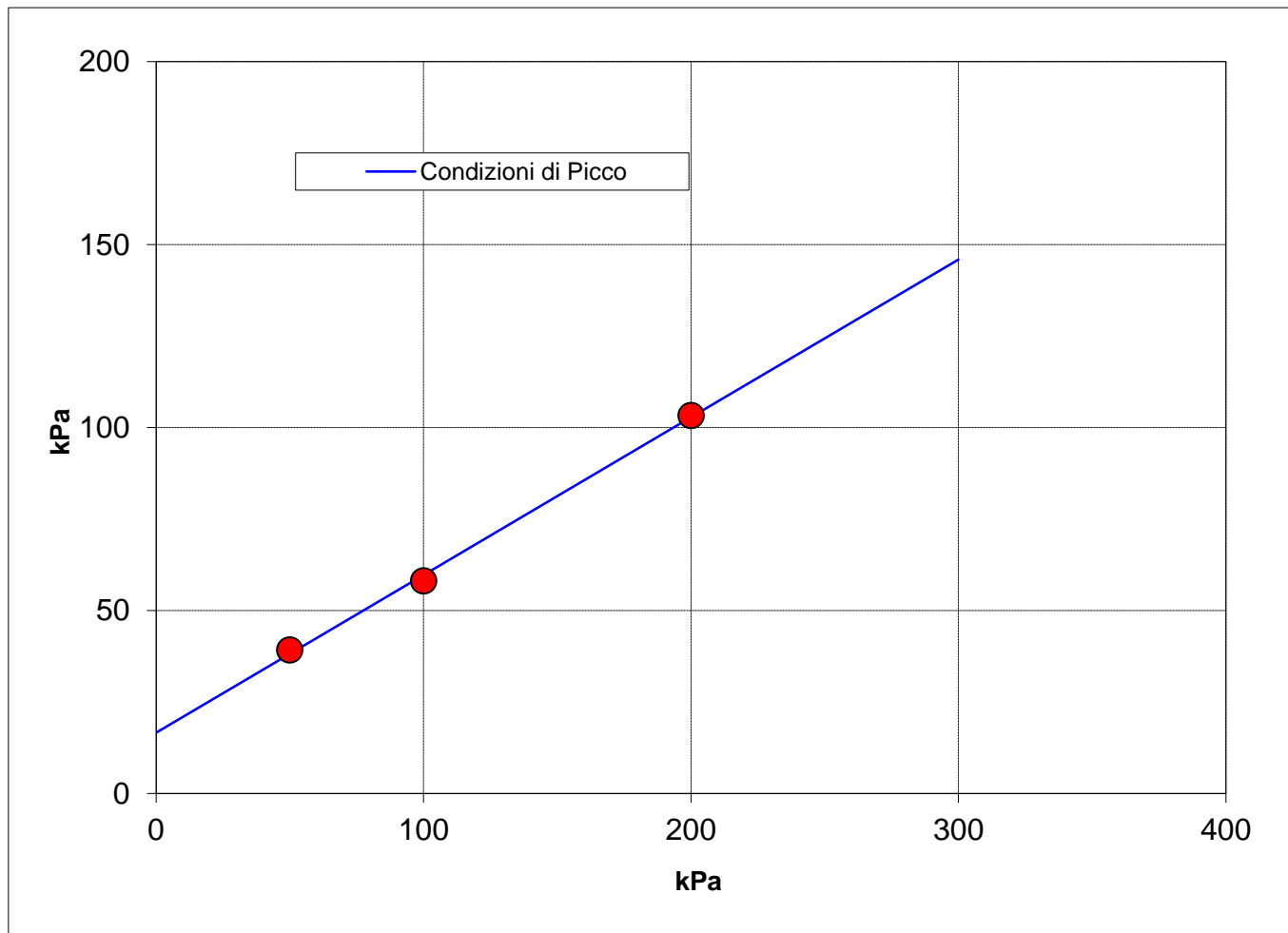


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (m):</b>	<b>4,50-4,9</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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)	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>39,23</b>	<b>58,13</b>	<b>103,33</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione: 16,63 kPa</b>	<b>Angolo di attrito: 23,31°</b>	



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI2**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **10,50-11,00**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2872**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella  
**CAMPIONE:** CI2      **SONDAGGIO:** SGALL IN 30      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 10,50-11,00  
**COMMESSA:** 5255/18/L019/2616      **DURATA PROVE:** 26/07/19-08/08/19  
**VERBALE ACC.:** ACC.104/19 del 26/07/2019      **DATA CONSEGNA:** 08/08/19  
**GEO - CERT. n°:** GA-2019-2872      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)      Percussione Φ (mm)      Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,20
2	0,30
3	0,20
<b>MEDIA</b>	<b>0,23</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	0,60
3	0,60
<b>MEDIA</b>	<b>0,73</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

**Data apertura**       **Struttura**

**Colore**       **Munsell Soil Color Chart**

**Consistenza**       **Denominazione**

**Condiz. Mat. estruso**      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

**Classe del campione**      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	10,50-11,00		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2873		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	91,63	91,45	91,41
Peso fustella + campione umido (g)	235,47	236,52	236,59
Peso campione umido (g)	143,8	145,1	145,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,592	19,759	19,774
	MEDIA		
	19,71		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%
	0,59	0,26	0,33

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,48	25,98	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,14	160,81	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,67	25,61	
	MEDIA		
	25,64		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,10		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,4
Indice dei vuoti e	0,56
Porosità n (%)	36,0
Grado di saturazione (Sr) %	93

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,14
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,94

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,57	10,07	10,56
Peso cont.+ peso campione umido (g)	84,46	77,91	100,72
Peso cont. + peso camp. secco (g)	71,99	66,55	85,81
Peso campione secco (g)	61,42	56,48	75,25
Contenuto di acqua w (%)	20,30	20,11	19,81
	MEDIA		
	20,1		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%
	1,13	0,18	1,31

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$ %

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2874</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,01	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
30	<b>0,600</b>	0,07	0,02	0,03	<b>99,97</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,04	<b>99,96</b>
60	<b>0,250</b>	0,16	0,05	0,09	<b>99,91</b>
80	<b>0,180</b>	0,23	0,07	0,16	<b>99,84</b>
100	<b>0,150</b>	0,35	0,11	0,27	<b>99,73</b>
200	<b>0,075</b>	42,26	13,48	13,75	<b>86,25</b>
FONDO	//	<b>270,46</b>	86,25	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>313,58</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	266,12
Peso umido campione (g)	376,5
Peso secco campione (g)	313,59
Peso secco campione lavato (g)	43,13
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	270,46
Riscontro pesi (g)	0,01

**RISULTATI**

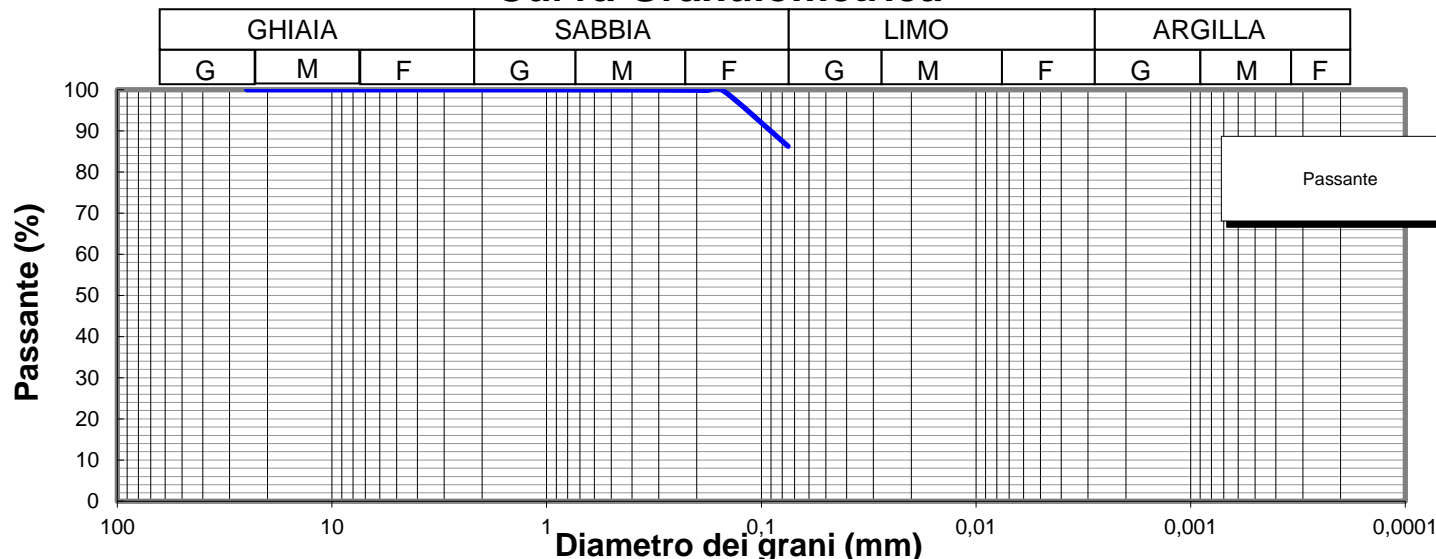
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	16
<b>16</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>84</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2875</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	313,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	270,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,64

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

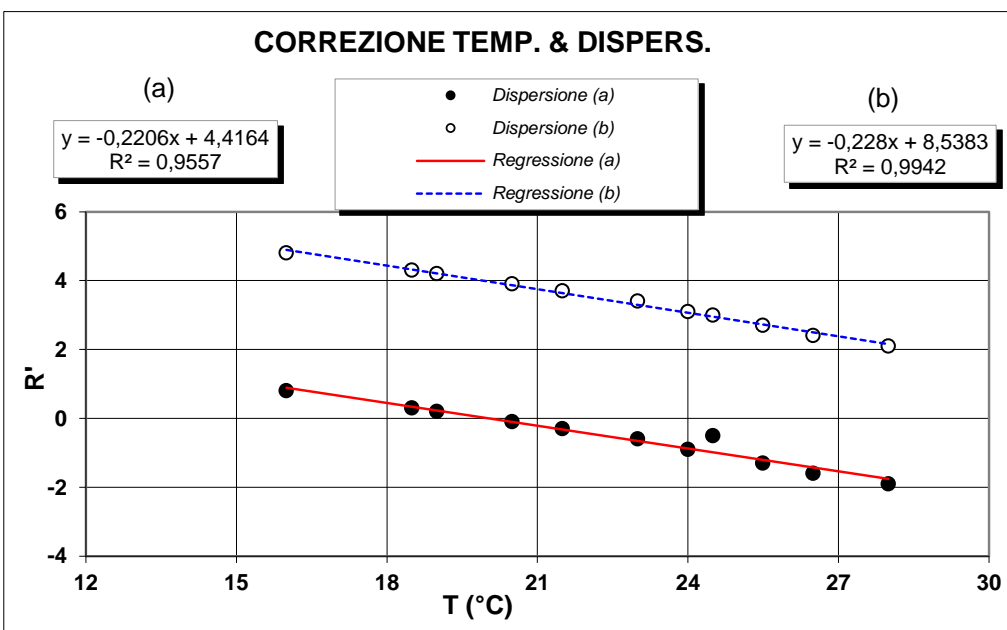
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

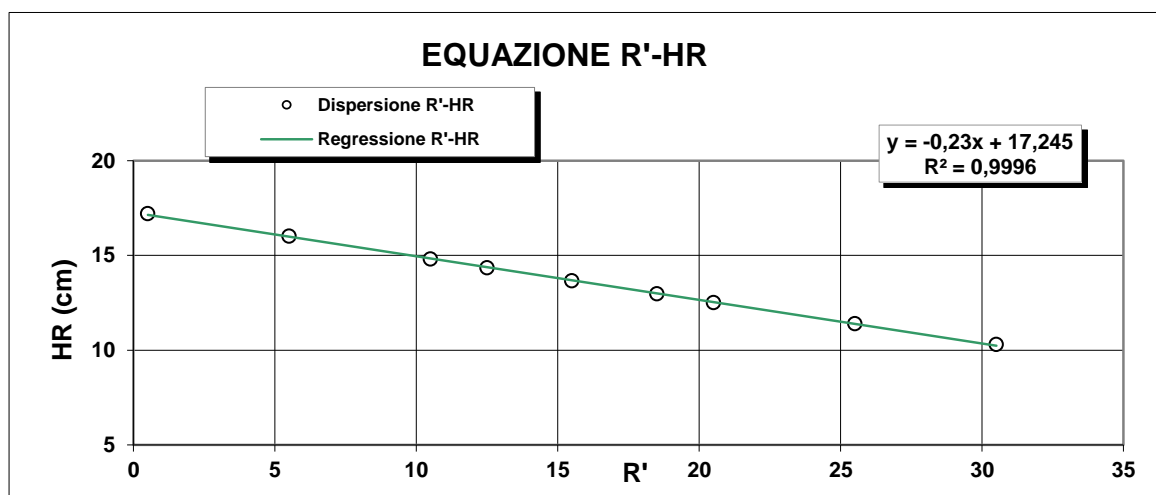
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2875</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0537</b>	27,40	<b>76,5</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0397</b>	24,40	<b>68,1</b>
2	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0290</b>	21,90	<b>61,1</b>
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0212</b>	19,40	<b>54,1</b>
8	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0154</b>	16,90	<b>47,2</b>
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0116</b>	14,40	<b>40,2</b>
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0084</b>	12,40	<b>34,6</b>
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	10,40	<b>29,0</b>
120	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	8,40	<b>23,4</b>
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	6,40	<b>17,9</b>
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	4,40	<b>12,3</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>6,7</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	99,9
80	0,180	99,8
100	0,150	99,7
200	0,075	86,2
S	0,0537	<b>76,5</b>
S	0,0397	<b>68,1</b>
S	0,0290	<b>61,1</b>
S	0,0212	<b>54,1</b>
S	0,0154	<b>47,2</b>
S	0,0116	<b>40,2</b>
S	0,0084	<b>34,6</b>
S	0,0060	<b>29,0</b>
S	0,0044	<b>23,4</b>
S	0,0028	<b>17,9</b>
S	0,0020	<b>12,3</b>
S	0,0013	<b>6,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0282	
D30 (mm)	0,0062	
D10 (mm)	0,0017	
Coeff. Uniformità (Cu)		17
Coeff. Curvatura (Cc)		0,8

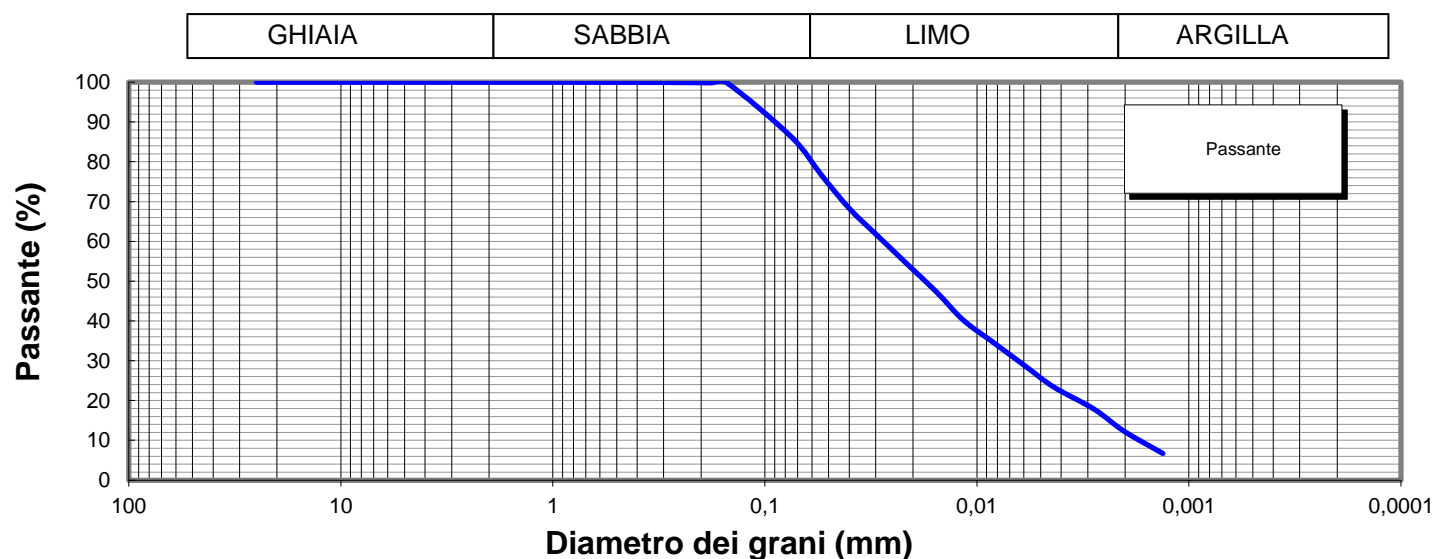
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	16
LIMO (%)	72
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo sabbioso, argilloso**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

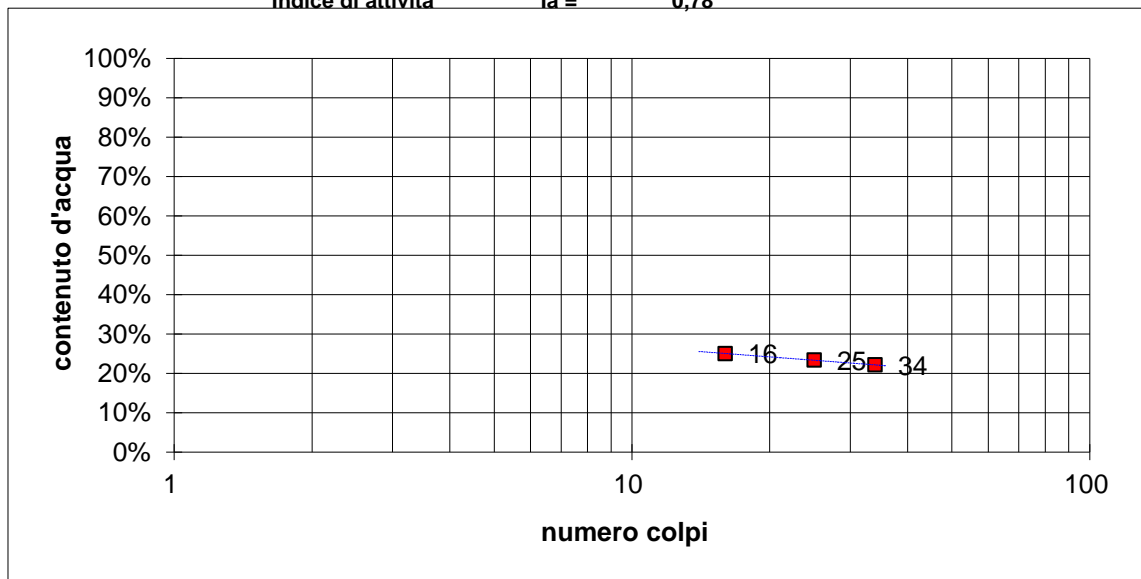
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 10,50-11,00)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2876</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, argilloso di colore marrone oliva chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	25	34			
massa umida+ tara (g)	30,93	32,06	32,95	18,07	18,68	
massa secca+ tara (g)	28,44	29,37	31,01	16,76	17,32	
acqua contenuta (g)	2,49	2,69	1,94	1,31	1,36	
tara (g)	18,50	17,87	22,25	7,35	7,63	
peso secco (g)	9,94	11,50	8,76	9,41	9,69	
contenuto d'acqua	25,1%	23,4%	22,1%	13,9%	14,0%	20,1%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>20%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>23%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>14%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>9%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,35</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,78</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



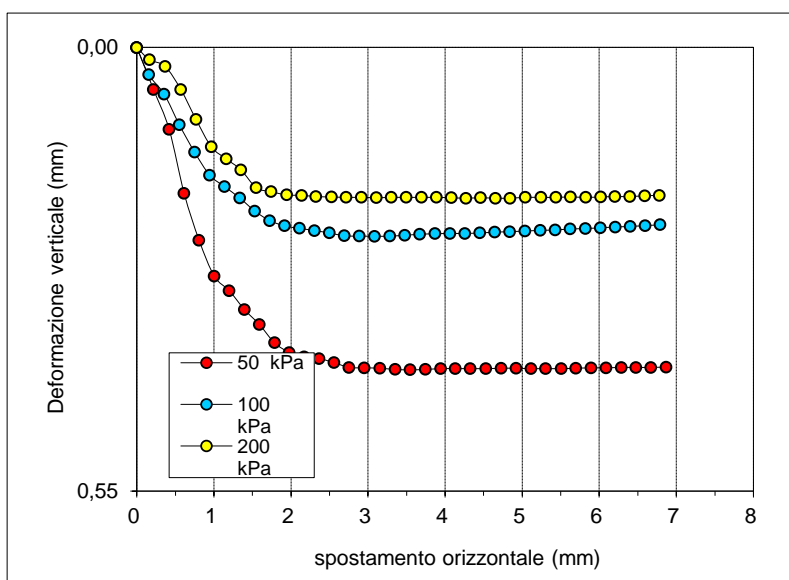
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2877</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

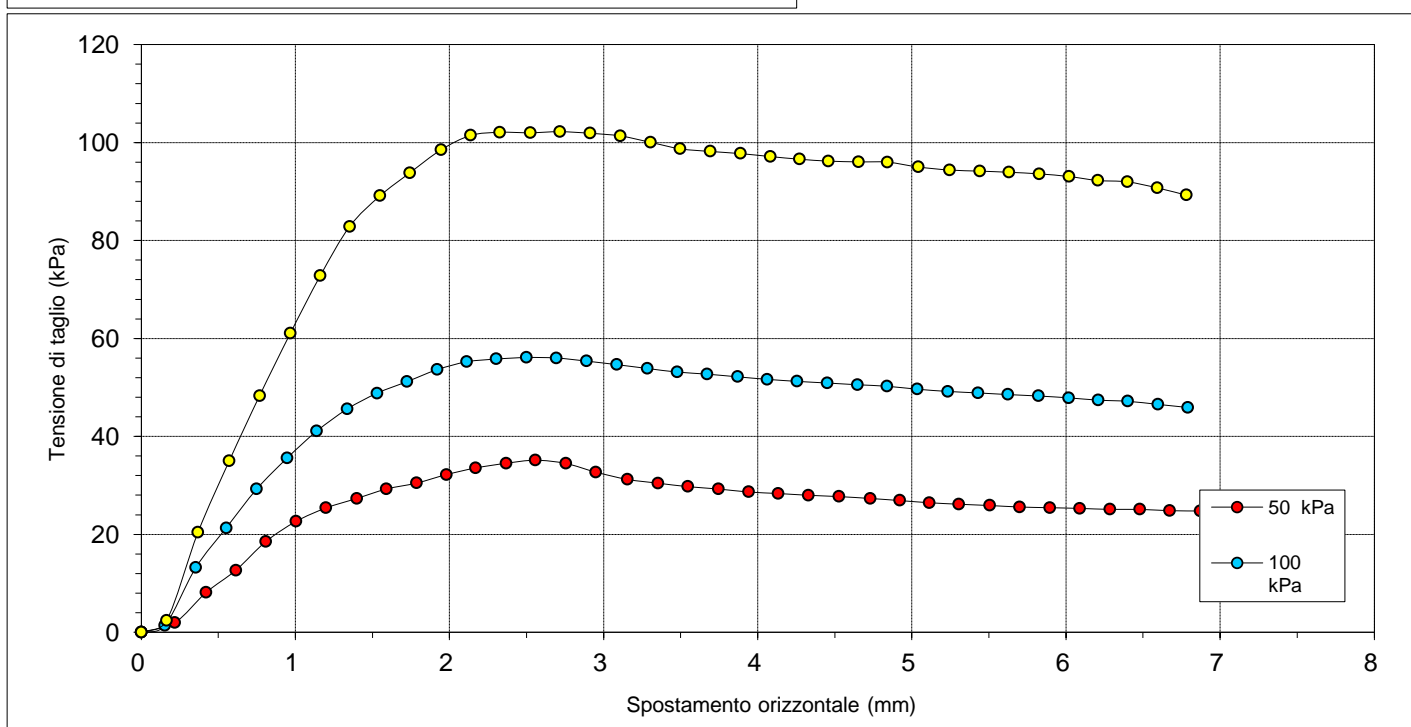
COD. STRUMENTAZIONE: 703170, 04/03.07/10, 04/03.05/10

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
Velocità prova: **0,010 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, argilloso di colore marrone oliva chiaro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
W ini (%)	<b>20,3</b>	<b>20,1</b>	<b>19,8</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>19,59</b>	<b>19,76</b>	<b>19,77</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,29</b>	<b>16,45</b>	<b>16,50</b>
S ini (%)	<b>92</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
W fin (%)	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,0</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,21</b>	<b>20,52</b>	<b>20,72</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,71</b>	<b>16,94</b>	<b>17,12</b>
S fin (%)	<b>103</b>	<b>108</b>	<b>110</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,64</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,786</b>	<b>19,481</b>	<b>19,279</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2877</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

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
0,217	1,967	0,052	0,154	1,400	0,033	0,164	2,386	0,015
0,420	8,111	0,102	0,354	13,201	0,058	0,368	20,392	0,024
0,614	12,673	0,181	0,551	21,315	0,096	0,571	34,992	0,052
0,808	18,512	0,239	0,749	29,254	0,129	0,768	48,312	0,089
1,005	22,649	0,283	0,947	35,580	0,158	0,967	61,024	0,123
1,199	25,386	0,301	1,139	41,070	0,172	1,162	72,825	0,138
1,398	27,332	0,325	1,336	45,580	0,186	1,352	82,848	0,152
1,591	29,259	0,343	1,530	48,825	0,202	1,549	89,117	0,174
1,787	30,475	0,366	1,723	51,172	0,214	1,743	93,825	0,179
1,980	32,199	0,378	1,919	53,622	0,221	1,945	98,510	0,183
2,170	33,557	0,383	2,112	55,234	0,224	2,138	101,461	0,183
2,367	34,510	0,385	2,304	55,800	0,227	2,326	102,090	0,185
2,557	35,139	0,390	2,500	56,110	0,230	2,525	102,003	0,185
2,755	34,470	0,396	2,693	56,009	0,233	2,716	102,220	0,186
2,950	32,706	0,397	2,889	55,379	0,233	2,913	101,895	0,186
3,154	31,226	0,397	3,086	54,655	0,234	3,109	101,352	0,186
3,352	30,455	0,399	3,283	53,876	0,234	3,304	100,051	0,186
3,547	29,745	0,399	3,477	53,140	0,232	3,497	98,727	0,186
3,746	29,259	0,399	3,671	52,721	0,231	3,692	98,185	0,186
3,941	28,650	0,398	3,869	52,168	0,230	3,887	97,751	0,186
4,132	28,346	0,398	4,062	51,654	0,230	4,082	97,144	0,186
4,328	27,981	0,398	4,255	51,241	0,230	4,271	96,601	0,187
4,527	27,718	0,398	4,450	50,907	0,230	4,459	96,211	0,186
4,729	27,332	0,397	4,647	50,550	0,229	4,653	96,059	0,187
4,921	26,907	0,397	4,839	50,244	0,228	4,842	95,994	0,187
5,114	26,461	0,398	5,036	49,638	0,227	5,041	95,018	0,186
5,305	26,156	0,398	5,233	49,188	0,226	5,244	94,389	0,186
5,505	25,893	0,398	5,429	48,880	0,226	5,440	94,172	0,186
5,698	25,589	0,397	5,622	48,551	0,225	5,629	93,933	0,185
5,894	25,447	0,397	5,821	48,249	0,224	5,826	93,608	0,186
6,089	25,305	0,397	6,016	47,880	0,223	6,020	93,065	0,185
6,285	25,102	0,396	6,208	47,409	0,222	6,206	92,263	0,185
6,478	25,102	0,396	6,401	47,169	0,221	6,397	91,981	0,185
6,672	24,839	0,396	6,596	46,542	0,220	6,593	90,744	0,184
6,870	24,778	0,396	6,791	45,909	0,219	6,780	89,269	0,183



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO: SGALL IN 30	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 10,50-11,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019	DATA CONSEGNA:	08/08/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2877	rev.0 del:	01/03/19

**Consolidazione Provino 1**

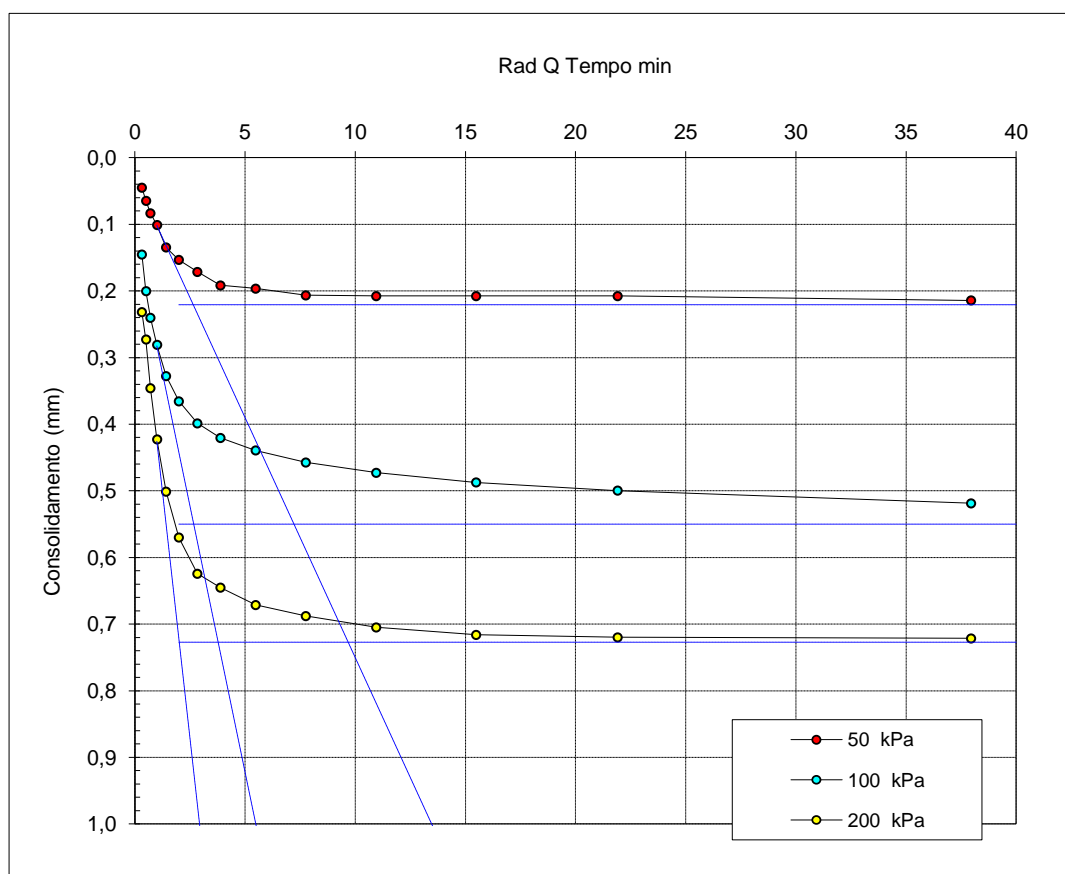
50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,045
0,25	0,064
0,50	0,083
1,00	0,101
2,00	0,135
4,00	0,153
8,00	0,171
15,00	0,192
30,00	0,196
60,00	0,207
120,00	0,207
240,00	0,207
480,00	0,207
1440,00	0,214

**Consolidazione Provino 2**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,145
0,25	0,200
0,50	0,240
1,00	0,281
2,00	0,327
4,00	0,365
8,00	0,398
15,00	0,420
30,00	0,439
60,00	0,457
120,00	0,473
240,00	0,487
480,00	0,500
1440,00	0,519

**Consolidazione Provino 3**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,232
0,25	0,273
0,50	0,346
1,00	0,422
2,00	0,501
4,00	0,570
8,00	0,624
15,00	0,645
30,00	0,671
60,00	0,688
120,00	0,705
240,00	0,716
480,00	0,720
1440,00	0,721



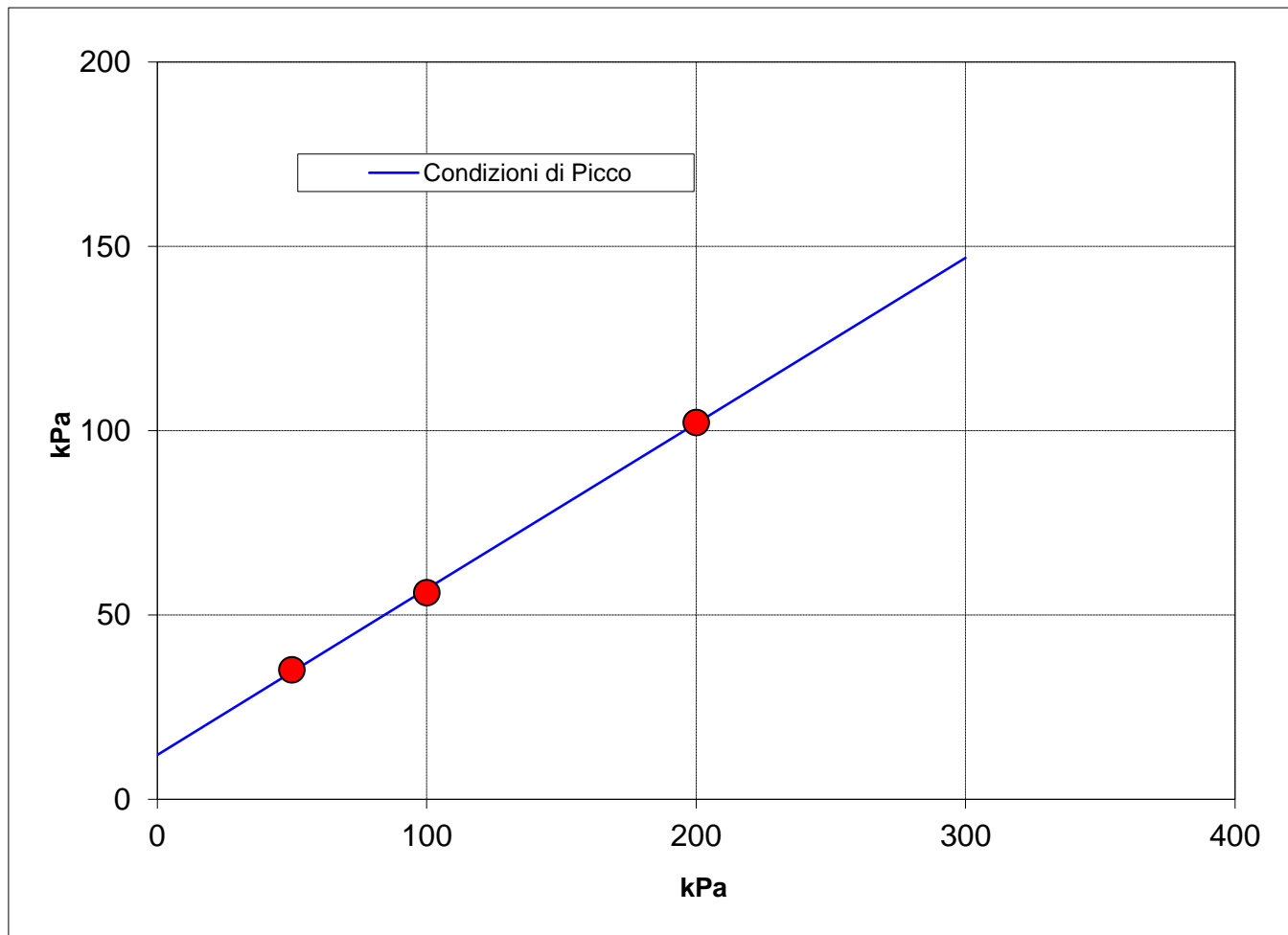
t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
7,0  
Provino 2  
7,1  
Provino 3  
4,1

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (m):</b>	<b>10,50-11,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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)	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>35,14</b>	<b>56,11</b>	<b>102,22</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione: 12,08 kPa</b>	<b>Angolo di attrito: 24,19°</b>	



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
 CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
 CAMPIONE: **CI3**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **16,50-16,95**  
 COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
 VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
 GEO - CERT. n°: **GA-2019-2878**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI3**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **16,50-16,95**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2878**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N° **SGALL IN 30**      Campione N° **CI3**      Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m) **16,50-16,95**      Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,80
2	1,40
3	1,60
<b>MEDIA</b>	<b>1,60</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3,20
2	4,00
3	2,80
<b>MEDIA</b>	<b>3,33</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	16,50-16,95		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2879		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	53,76	54,92	55,01
Peso fustella + campione umido (g)	135,29	136,69	136,49
Peso campione umido (g)	81,5	81,8	81,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	40,00	40,00	40,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,988	20,047	19,976
MEDIA		<b>20,00</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,08 0,22 0,14</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,46	20,58	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,05	157,49	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,71	25,66	
MEDIA		<b>25,69</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,10</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,8</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,53</b>
Porosità n (%)	<b>34,6</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>94</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,39
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,20

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,49	10,47	10,06
Peso cont. + peso campione umido (g)	122,79	113,26	111,01
Peso cont. + peso camp. secco (g)	104,72	96,84	94,96
Peso campione secco (g)	94,23	86,37	84,90
Contenuto di acqua w (%)	19,18	19,01	18,90
MEDIA		<b>19,0</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,77 0,10 0,66</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2880</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,03	0,01	0,01	<b>99,99</b>
20	<b>0,850</b>	0,03	0,01	0,02	<b>99,98</b>
30	<b>0,600</b>	0,02	0,01	0,03	<b>99,97</b>
40	<b>0,425</b>	0,01	0,00	0,03	<b>99,97</b>
60	<b>0,250</b>	0,03	0,01	0,04	<b>99,96</b>
80	<b>0,180</b>	0,09	0,03	0,07	<b>99,93</b>
100	<b>0,150</b>	0,11	0,04	0,11	<b>99,89</b>
200	<b>0,075</b>	6,19	2,07	2,18	<b>97,82</b>
FONDO	//	<b>291,76</b>	97,74	99,92	//
<b>TOTALI</b>		<b>298,27</b>	<b>99,92</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	263,14
Peso umido campione (g)	355,2
Peso secco campione (g)	298,50
Peso secco campione lavato (g)	6,74
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	291,76
Riscontro pesi (g)	0,23

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	3
<b>3</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>97</b>

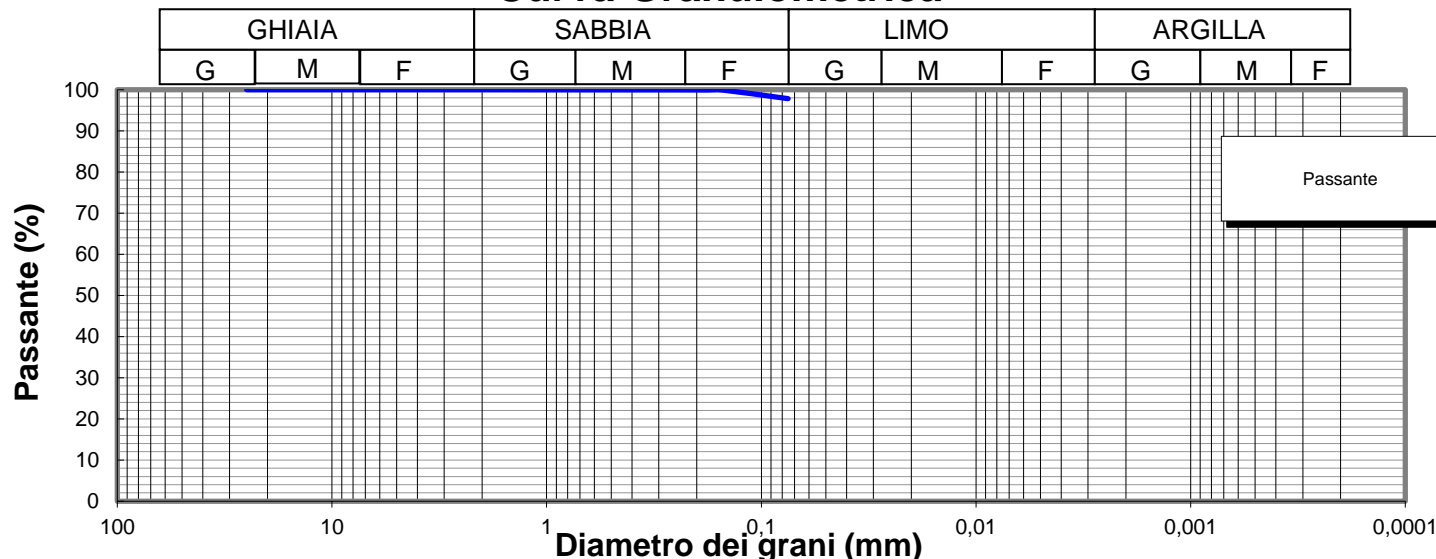
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2881</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	298,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	291,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,69

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

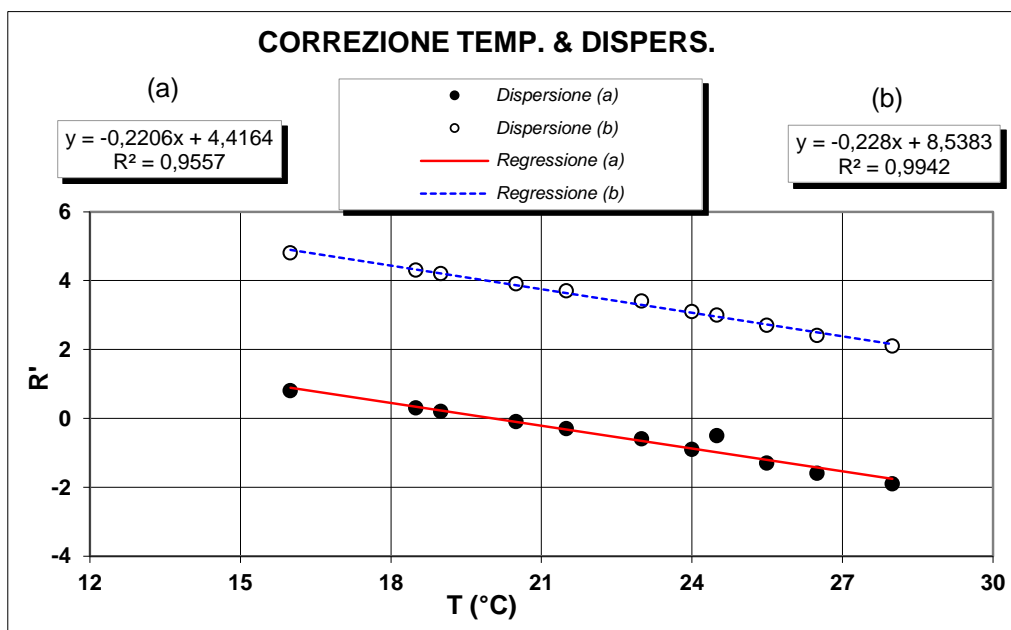
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

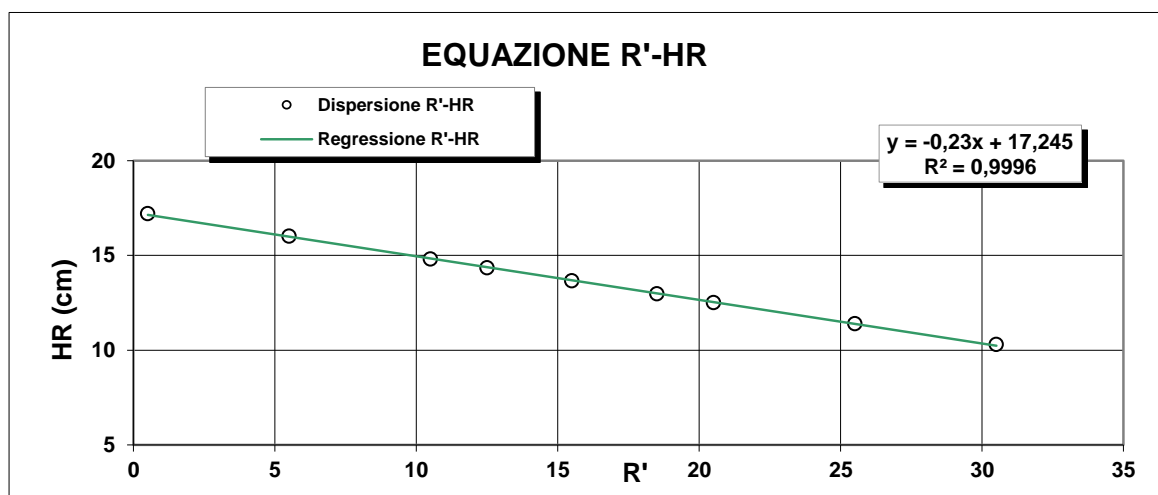
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84    b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2881</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0520</b>	29,40	<b>92,9</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0379</b>	27,40	<b>86,5</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	25,40	<b>80,2</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,40	<b>73,9</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	21,40	<b>67,6</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,40	<b>61,3</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,40	<b>55,0</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>48,6</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>42,3</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,40	<b>32,8</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>26,5</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>17,1</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	99,9
100	0,150	99,9
200	0,075	97,8
S	0,0520	<b>92,9</b>
S	0,0379	<b>86,5</b>
S	0,0276	<b>80,2</b>
S	0,0201	<b>73,9</b>
S	0,0146	<b>67,6</b>
S	0,0109	<b>61,3</b>
S	0,0079	<b>55,0</b>
S	0,0057	<b>48,6</b>
S	0,0041	<b>42,3</b>
S	0,0027	<b>32,8</b>
S	0,0019	<b>26,5</b>
S	0,0013	<b>17,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0107	
D30 (mm)	0,0023	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

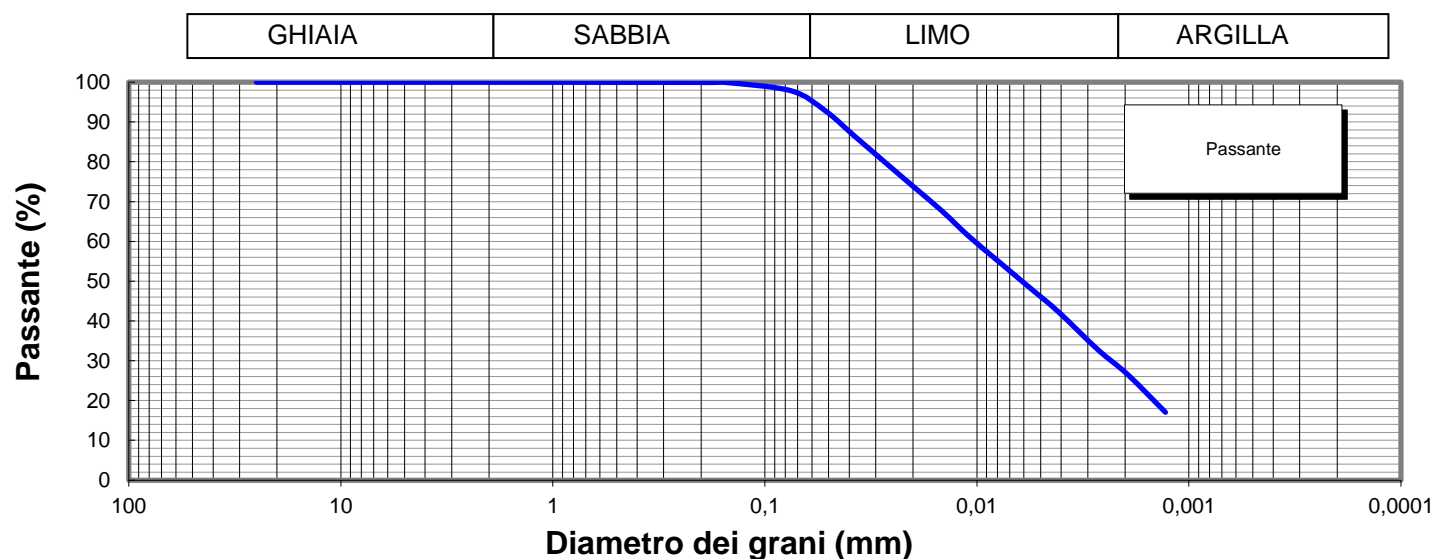
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	3
LIMO (%)	70
ARGILLA (%)	27

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

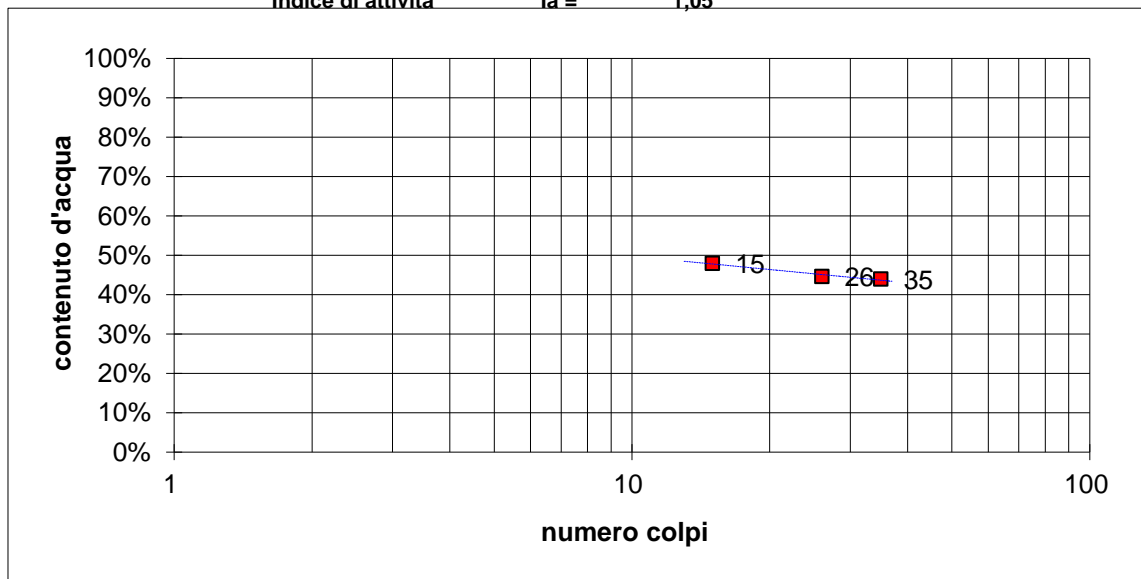
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 16,50-16,95)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2882</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	26	35			
massa umida+ tara (g)	29,59	29,28	33,18	19,97	20,17	
massa secca+ tara (g)	25,92	25,94	29,85	18,42	18,65	
acqua contenuta (g)	3,67	3,34	3,33	1,55	1,52	
tara (g)	18,27	18,46	22,28	9,45	9,47	
peso secco (g)	7,65	7,48	7,57	8,97	9,18	
contenuto d'acqua	48,0%	44,7%	44,0%	17,3%	16,6%	19,0%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>19%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>45%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>17%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>28%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,93</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>1,05</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.09 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
**norma ASTM D 2435 - method A**

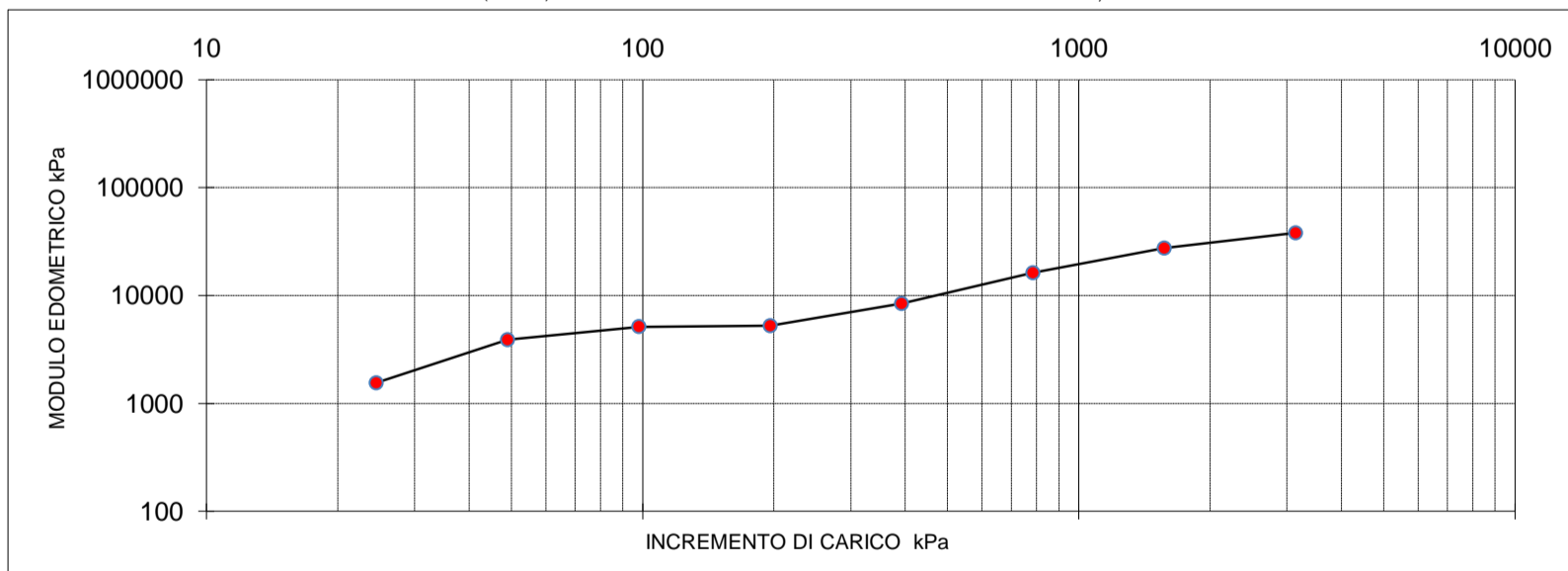
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2883</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Limo con argilla di colore grigio

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M	Cv	k
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(kPa)	(cm <sup>2</sup> /s)	(m/sec)
12,3	0,127	0,64	0,522	0,522					
24,5	0,285	1,43	0,510	0,510	0,099	0,064	1552	2,24E-03	1,41E-09
49,1	0,411	2,06	0,500	0,500	0,039	0,026	3893	1,73E-03	4,36E-10
98,1	0,602	3,01	0,486	0,486	0,030	0,019	5136	1,37E-04	2,61E-11
196,2	0,976	4,88	0,457	0,460	0,029	0,019	5246	1,61E-04	3,01E-11
392,4	1,442	7,21	0,421	0,424	0,018	0,012	8421	1,50E-04	1,75E-11
784,8	1,925	9,63	0,384	0,387	0,009	0,006	16248	1,94E-04	1,17E-11
1569,6	2,497	12,49	0,340	0,344	0,006	0,004	27441	2,03E-04	7,26E-12
3139,2	3,321	16,61	0,277	0,283	0,004	0,003	38097	1,69E-04	4,36E-12
784,8	2,858	14,29	0,313	0,310					
196,2	2,418	12,09	0,346	0,345					
49,1	2,018	10,09	0,377	0,375					

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20,000	17,982
Umidità (%):	19,2	14,4
Massa volumica apparente (kN/m <sup>3</sup> ):	19,99	21,33
Massa volumica apparente secca (kN/m <sup>3</sup> ):	16,77	18,65
Indice dei vuoti:	0,53	0,38
Grado di Saturazione (%):	94,5	99,8
Massa volumica reale (kN/m <sup>3</sup> )	25,69	

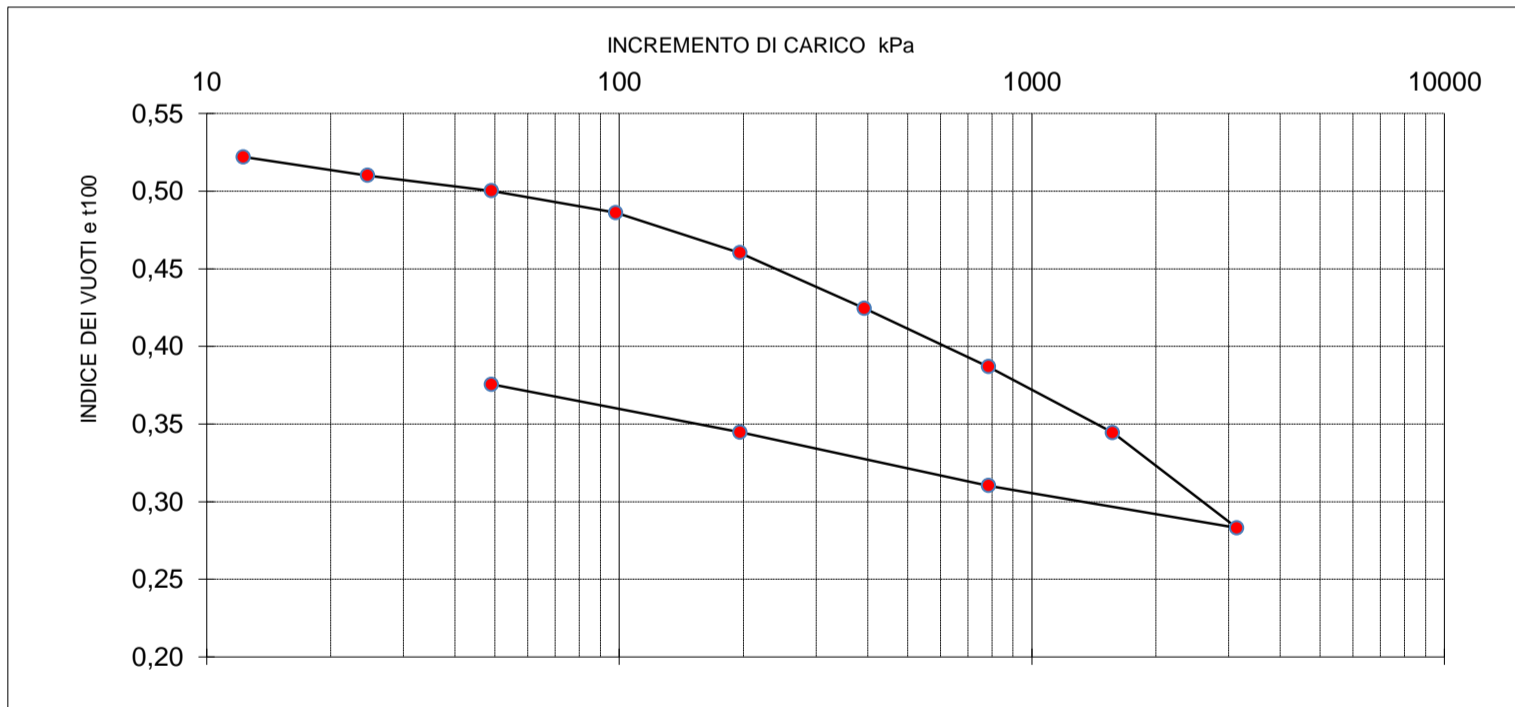
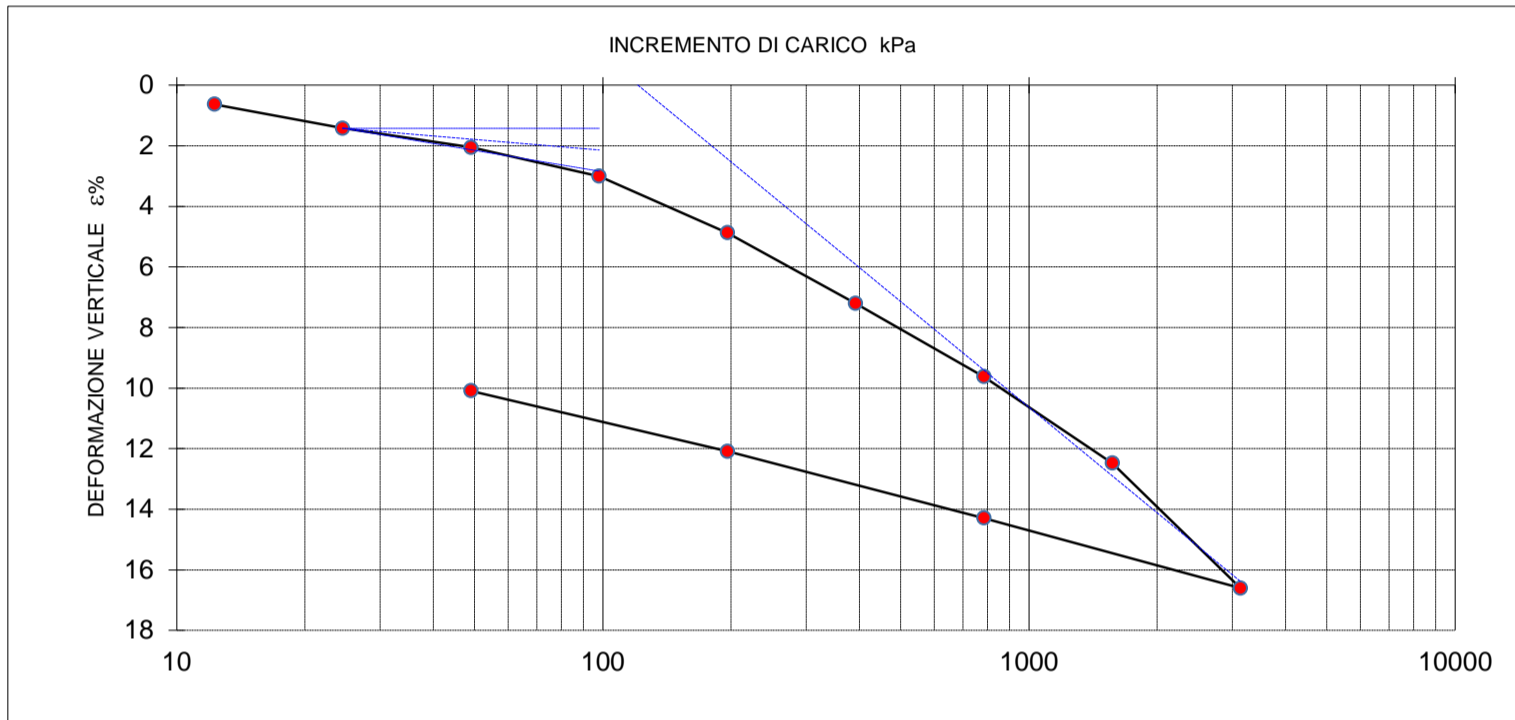




**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2883</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>





**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.09 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA****norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2883</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12,3	24,5	49,1	98,1	196,2	392,4
0,10	0,099	0,264	0,369	0,460	0,653	1,025
0,25	0,104	0,267	0,374	0,466	0,664	1,040
0,50	0,108	0,268	0,379	0,471	0,674	1,053
1,00	0,111	0,271	0,383	0,477	0,687	1,068
2,00	0,115	0,274	0,388	0,485	0,702	1,088
4,00	0,121	0,276	0,396	0,494	0,722	1,112
8,00	0,126	0,280	0,400	0,505	0,746	1,146
15,00	0,127	0,283	0,408	0,517	0,775	1,187
30,00	0,127	0,285	0,411	0,530	0,815	1,245
60,00			0,411	0,549	0,861	1,315
120,00				0,587	0,906	1,375
240,00				0,596	0,937	1,406
480,00				0,599	0,951	1,425
1440,00				0,602	0,976	1,442

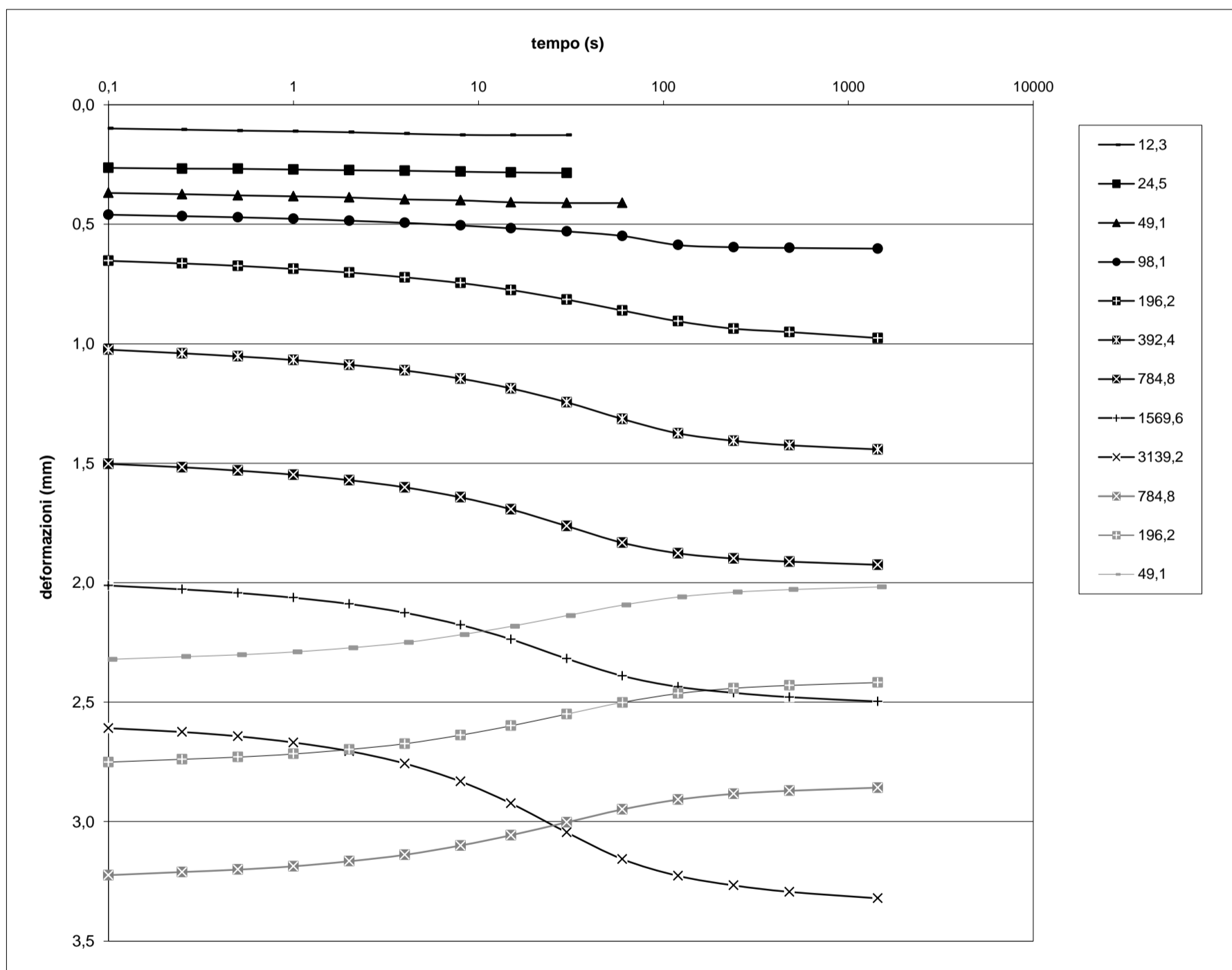
tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784,8	1569,6	3139,2	784,8	196,2	49,1
0,10	1,503	2,012	2,609	3,224	2,751	2,321
0,25	1,517	2,028	2,625	3,211	2,739	2,310
0,50	1,531	2,043	2,643	3,201	2,730	2,302
1,00	1,548	2,063	2,669	3,187	2,717	2,290
2,00	1,571	2,089	2,705	3,166	2,698	2,273
4,00	1,601	2,126	2,757	3,139	2,674	2,251
8,00	1,643	2,177	2,832	3,100	2,638	2,218
15,00	1,693	2,237	2,924	3,057	2,599	2,183
30,00	1,763	2,318	3,045	3,003	2,550	2,138
60,00	1,833	2,390	3,157	2,949	2,501	2,094
120,00	1,877	2,436	3,227	2,908	2,464	2,060
240,00	1,899	2,461	3,267	2,884	2,442	2,040
480,00	1,912	2,479	3,294	2,871	2,430	2,029
1440,00	1,925	2,497	3,321	2,858	2,418	2,018





**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>16,50-16,95</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2883</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella  
**CAMPIONE:** C14      **SONDAGGIO:** SGALL IN 30      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 19,50-20,00  
**COMMESSA:** 5255/18/L019/2616      **DURATA PROVE:** 26/07/19-08/08/19  
**VERBALE ACC.:** ACC.104/19 del 26/07/2019      **DATA CONSEGNA:** 08/08/19  
**GEO - CERT. n°:** GA-2019-2884      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<b>ATTREZZATURA PRELIEVO</b>	<b>MODALITA' DI PRELIEVO</b>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<b>CONTENITORE CAMPIONE</b>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI4**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **19,50-20,00**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2884**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N° **SGALL IN 30**      Campione N° **CI4**      Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m) **19,50-20,00**      Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,50
2	1,20
3	1,50
<b>MEDIA</b>	<b>1,40</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3,20
2	4,50
3	5,00
<b>MEDIA</b>	<b>4,23</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI4	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,50-20,00		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2885		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,26	92,80	93,03
Peso fustella + campione umido (g)	234,94	233,25	234,94
Peso campione umido (g)	142,7	140,5	141,9
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,434	19,130	19,329
MEDIA		<b>19,30</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,71 0,87 0,16</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,88	27,05	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,90	161,44	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,63	25,54	
MEDIA		<b>25,58</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,18</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,5</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,65</b>
Porosità n (%)	<b>39,3</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>98</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>9,58</b>
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>19,38</b>

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,11	10,84	9,74
Peso cont.+ peso campione umido (g)	84,17	84,24	89,47
Peso cont. + peso camp. secco (g)	69,66	70,06	73,80
Peso campione secco (g)	59,55	59,22	64,06
Contenuto di acqua w (%)	24,37	23,94	24,46
MEDIA		<b>24,3</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,45 1,29 0,84</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2886</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,10	0,04	0,04	<b>99,96</b>
20	<b>0,850</b>	0,02	0,01	0,04	<b>99,96</b>
30	<b>0,600</b>	0,02	0,01	0,05	<b>99,95</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,06	<b>99,94</b>
60	<b>0,250</b>	0,05	0,02	0,08	<b>99,92</b>
80	<b>0,180</b>	0,10	0,04	0,11	<b>99,89</b>
100	<b>0,150</b>	0,17	0,06	0,18	<b>99,82</b>
200	<b>0,075</b>	8,18	2,99	3,16	<b>96,84</b>
FONDO	//	<b>264,95</b>	96,81	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>273,61</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,02
Peso umido campione (g)	331,3
Peso secco campione (g)	273,68
Peso secco campione lavato (g)	8,73
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	264,95
Riscontro pesi (g)	0,07

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	4
<b>4</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>96</b>

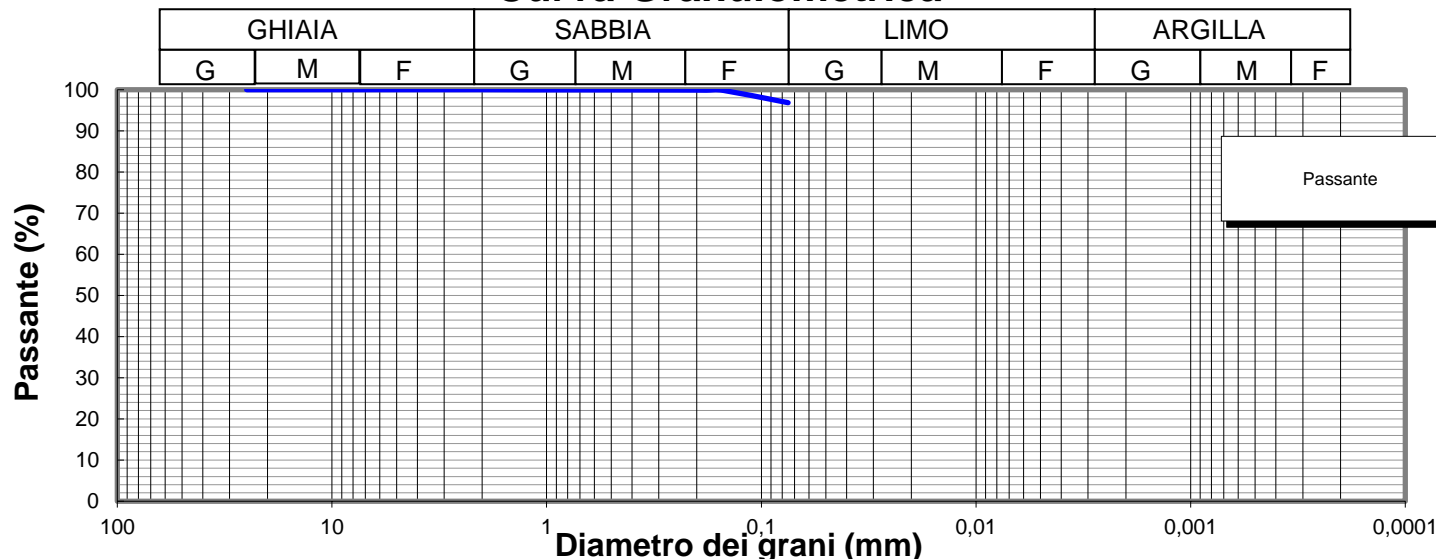
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C14</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2887</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	273,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	265,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,58

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

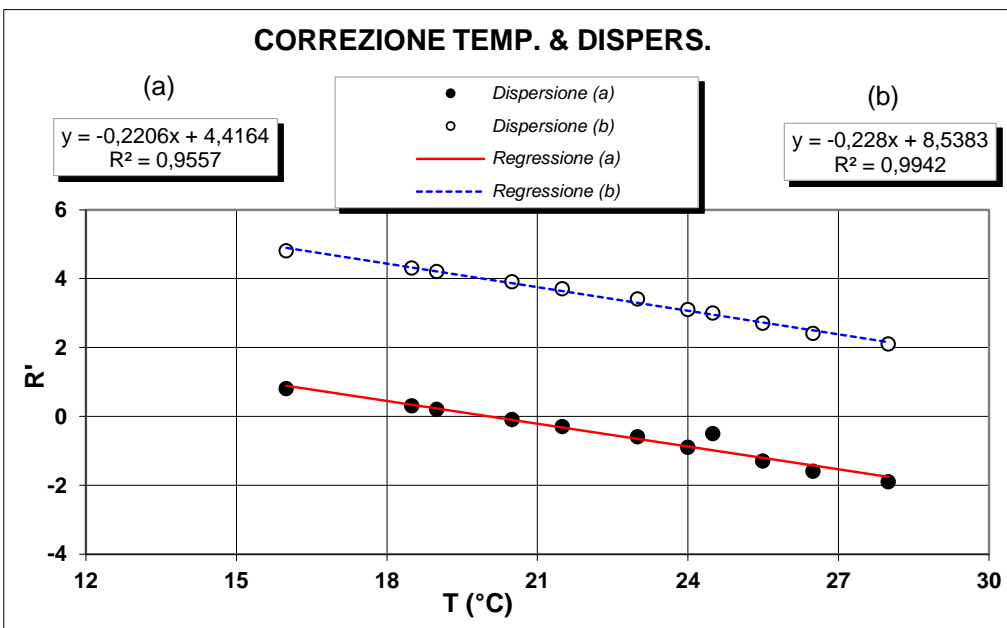
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

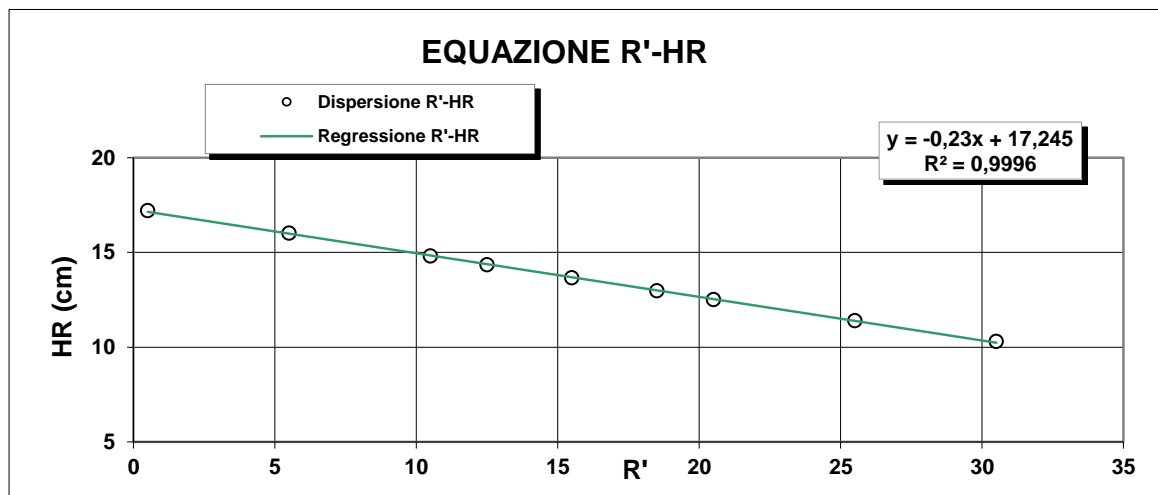
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C14</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2887</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>92,2</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0381</b>	27,40	<b>85,9</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	25,40	<b>79,7</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,40	<b>73,4</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	21,90	<b>68,7</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>64,0</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,40	<b>57,7</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	16,40	<b>51,4</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>45,2</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>38,9</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>32,6</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,40	<b>26,3</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	99,9
40	0,425	99,9
60	0,250	99,9
80	0,180	99,9
100	0,150	99,8
200	0,075	96,8
S	0,0522	<b>92,2</b>
S	0,0381	<b>85,9</b>
S	0,0277	<b>79,7</b>
S	0,0201	<b>73,4</b>
S	0,0145	<b>68,7</b>
S	0,0108	<b>64,0</b>
S	0,0078	<b>57,7</b>
S	0,0057	<b>51,4</b>
S	0,0041	<b>45,2</b>
S	0,0026	<b>38,9</b>
S	0,0019	<b>32,6</b>
S	0,0013	<b>26,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0090	
D30 (mm)	0,0016	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

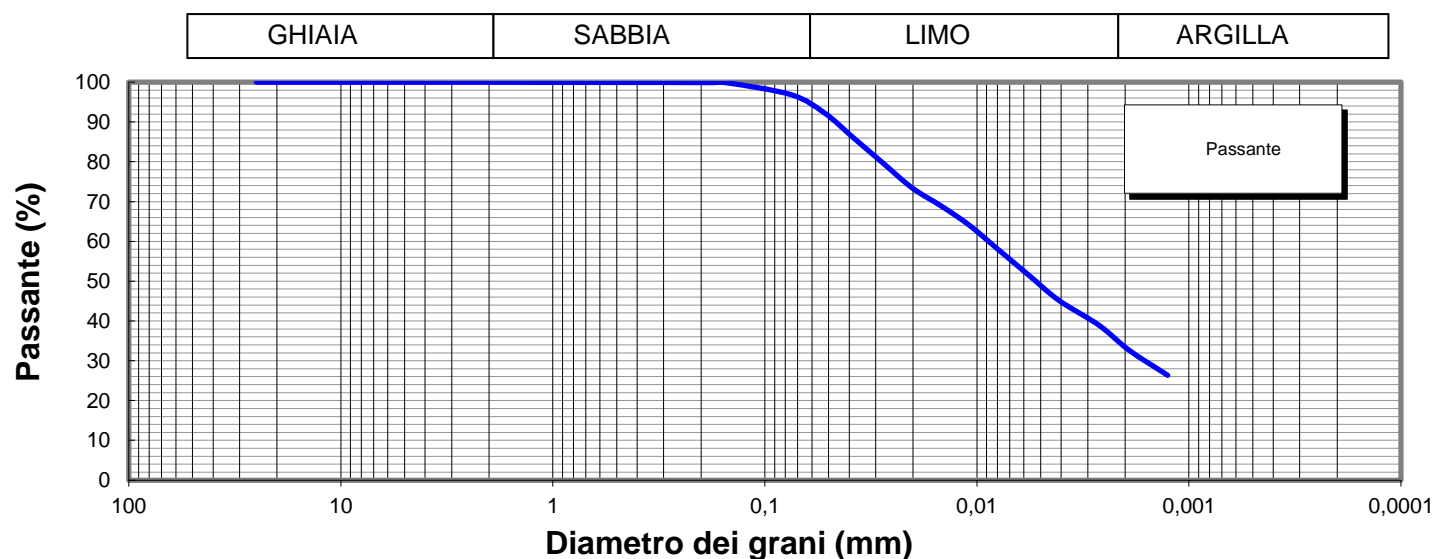
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	4
LIMO (%)	63
ARGILLA (%)	33

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

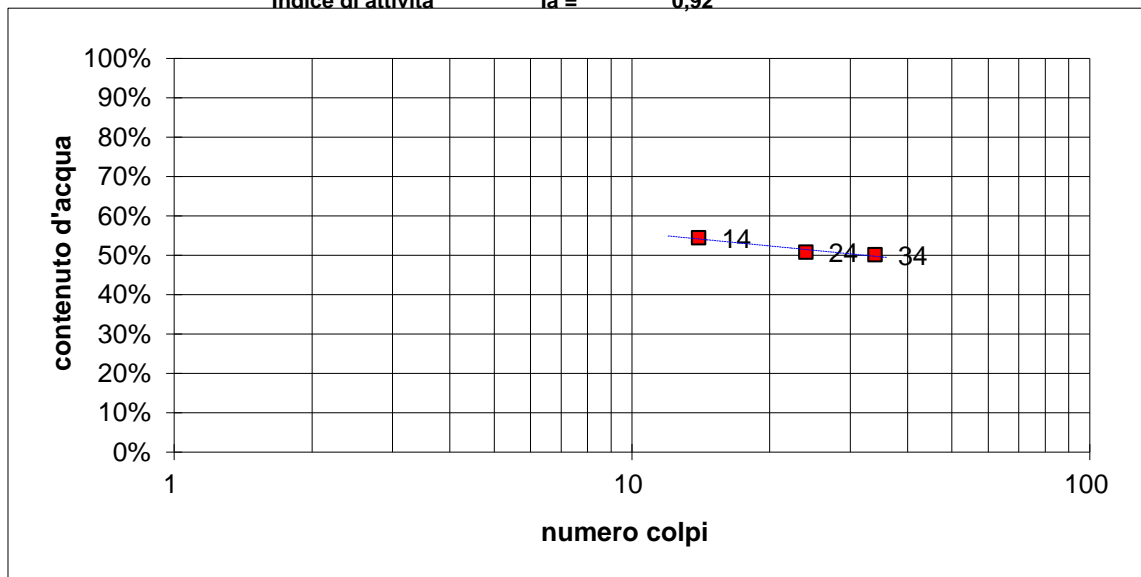
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 19,50-20,00)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2888</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	34			
massa umida+ tara (g)	33,80	32,96	30,59	23,48	24,41	
massa secca+ tara (g)	29,75	29,16	26,34	21,78	22,55	
acqua contenuta (g)	4,05	3,80	4,25	1,70	1,86	
tara (g)	22,31	21,68	17,87	13,41	13,80	
peso secco (g)	7,44	7,48	8,47	8,37	8,75	
contenuto d'acqua	54,4%	50,8%	50,2%	20,3%	21,3%	24,3%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>24%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>51%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>21%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>31%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,89</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,92</b>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1

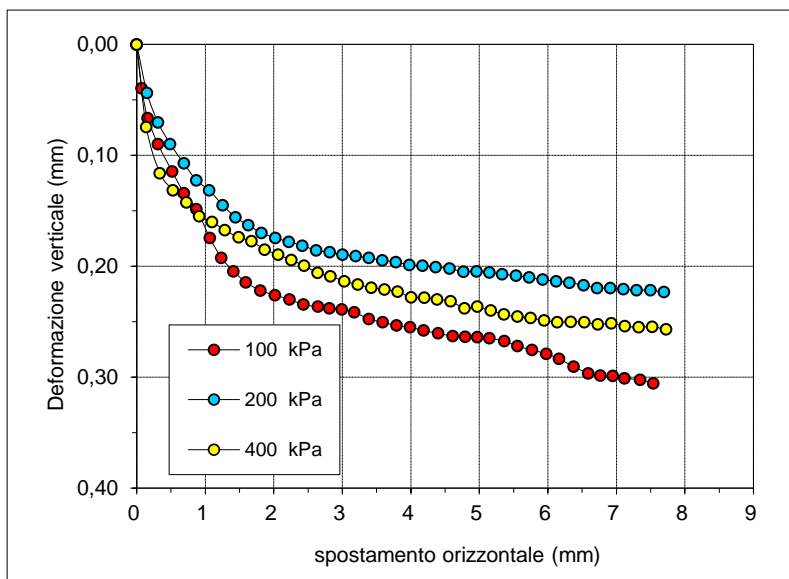


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

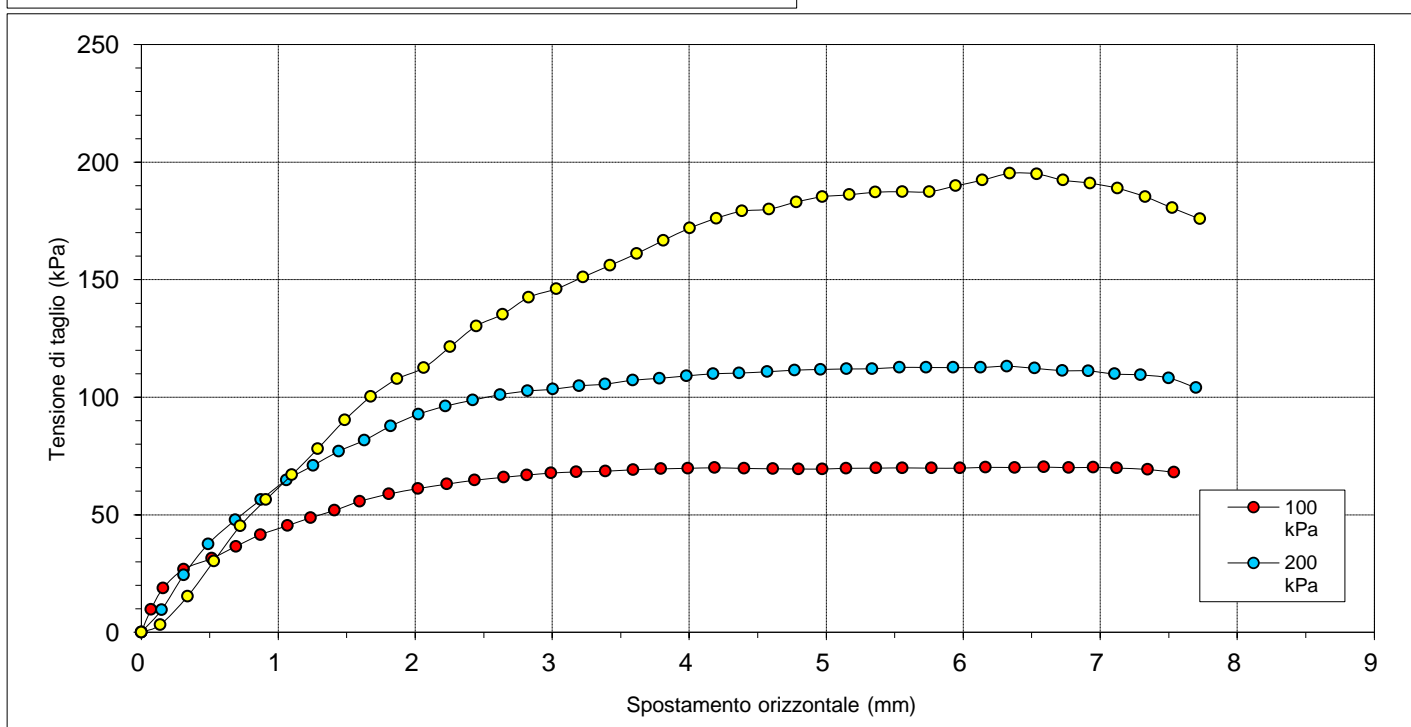
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2889</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	309122, HS10/MG7317, 04/03.06/10		

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
 Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
 Velocità prova: **0,0050 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
W ini (%)	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>19,43</b>	<b>19,13</b>	<b>19,33</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,63</b>	<b>15,43</b>	<b>15,53</b>
S ini (%)	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>99</b>
W fin (%)	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,10</b>	<b>19,88</b>	<b>20,31</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,11</b>	<b>15,92</b>	<b>16,27</b>
S fin (%)	<b>110</b>	<b>107</b>	<b>113</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,58</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,650</b>	<b>19,477</b>	<b>19,299</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2889</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 400 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
0,071	9,708	0,040	0,149	9,557	0,044	0,139	3,254	0,075
0,160	18,767	0,067	0,311	24,415	0,070	0,338	15,278	0,116
0,310	26,805	0,090	0,489	37,566	0,090	0,530	30,278	0,132
0,516	31,474	0,115	0,687	47,801	0,107	0,723	45,278	0,143
0,690	36,513	0,134	0,873	56,369	0,123	0,910	56,389	0,155
0,871	41,522	0,149	1,060	64,700	0,132	1,099	66,944	0,160
1,067	45,355	0,175	1,255	70,951	0,145	1,288	78,056	0,168
1,236	48,725	0,193	1,442	77,004	0,156	1,486	90,278	0,174
1,411	51,848	0,205	1,629	81,706	0,163	1,676	100,278	0,178
1,594	55,682	0,215	1,819	87,662	0,170	1,868	107,778	0,185
1,806	58,804	0,222	2,022	92,723	0,174	2,062	112,500	0,190
2,020	61,139	0,226	2,220	96,209	0,178	2,254	121,389	0,195
2,230	63,024	0,230	2,420	98,728	0,181	2,445	130,278	0,200
2,434	64,694	0,235	2,619	101,088	0,186	2,638	135,278	0,206
2,646	65,931	0,237	2,819	102,628	0,187	2,828	142,500	0,209
2,813	66,858	0,238	3,005	103,402	0,189	3,030	146,111	0,214
2,992	67,739	0,239	3,195	104,820	0,191	3,225	151,111	0,217
3,176	68,219	0,242	3,385	105,589	0,192	3,422	156,111	0,220
3,387	68,528	0,248	3,587	107,225	0,195	3,617	161,111	0,221
3,590	69,146	0,251	3,783	108,046	0,196	3,810	166,667	0,223
3,793	69,517	0,254	3,979	109,062	0,199	4,003	171,944	0,228
3,990	69,764	0,255	4,174	109,971	0,200	4,197	176,111	0,229
4,185	69,981	0,258	4,365	110,278	0,201	4,385	179,167	0,230
4,401	69,718	0,261	4,568	110,836	0,202	4,583	180,000	0,232
4,611	69,563	0,263	4,768	111,509	0,205	4,782	183,056	0,238
4,796	69,486	0,264	4,959	111,804	0,205	4,972	185,278	0,237
4,972	69,455	0,264	5,148	112,035	0,206	5,169	186,111	0,240
5,146	69,764	0,265	5,334	112,106	0,207	5,359	187,222	0,244
5,364	69,826	0,268	5,534	112,694	0,208	5,555	187,411	0,246
5,556	69,950	0,272	5,729	112,652	0,210	5,751	187,411	0,247
5,768	69,826	0,276	5,926	112,619	0,212	5,944	189,884	0,249
5,975	69,826	0,279	6,125	112,649	0,214	6,140	192,357	0,251
6,163	70,182	0,284	6,317	113,180	0,215	6,338	195,220	0,250
6,376	70,104	0,291	6,520	112,309	0,217	6,535	195,000	0,251
6,589	70,290	0,297	6,722	111,318	0,220	6,729	192,357	0,253
6,769	70,027	0,299	6,911	111,190	0,220	6,925	191,055	0,252
6,949	70,166	0,299	7,104	109,910	0,221	7,125	188,889	0,254
7,119	69,873	0,301	7,293	109,479	0,221	7,328	185,278	0,255
7,347	69,285	0,303	7,500	108,206	0,222	7,524	180,556	0,255
7,539	68,018	0,306	7,698	103,994	0,223	7,727	175,833	0,257



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI4	SONDAGGIO: SGALL IN 30	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019	DATA CONSEGNA:	08/08/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2889	rev.0 del:	01/03/19

**Consolidazione Provino 1**

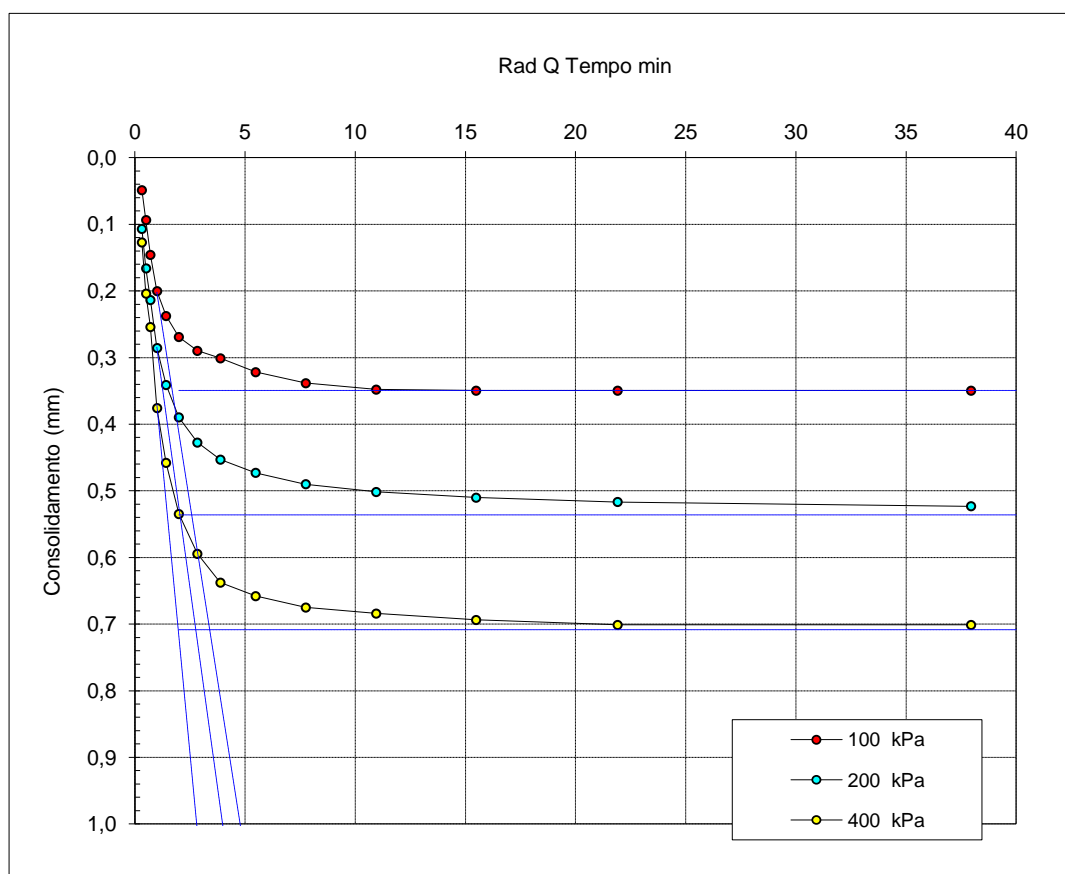
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,049
0,25	0,093
0,50	0,146
1,00	0,200
2,00	0,237
4,00	0,269
8,00	0,290
15,00	0,301
30,00	0,321
60,00	0,338
120,00	0,348
240,00	0,350
480,00	0,350
1440,00	0,350

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,107
0,25	0,166
0,50	0,213
1,00	0,286
2,00	0,341
4,00	0,390
8,00	0,427
15,00	0,453
30,00	0,473
60,00	0,490
120,00	0,501
240,00	0,510
480,00	0,517
1440,00	0,523

**Consolidazione Provino 3**

400 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,127
0,25	0,204
0,50	0,254
1,00	0,376
2,00	0,458
4,00	0,535
8,00	0,594
15,00	0,637
30,00	0,658
60,00	0,675
120,00	0,684
240,00	0,693
480,00	0,701
1440,00	0,701



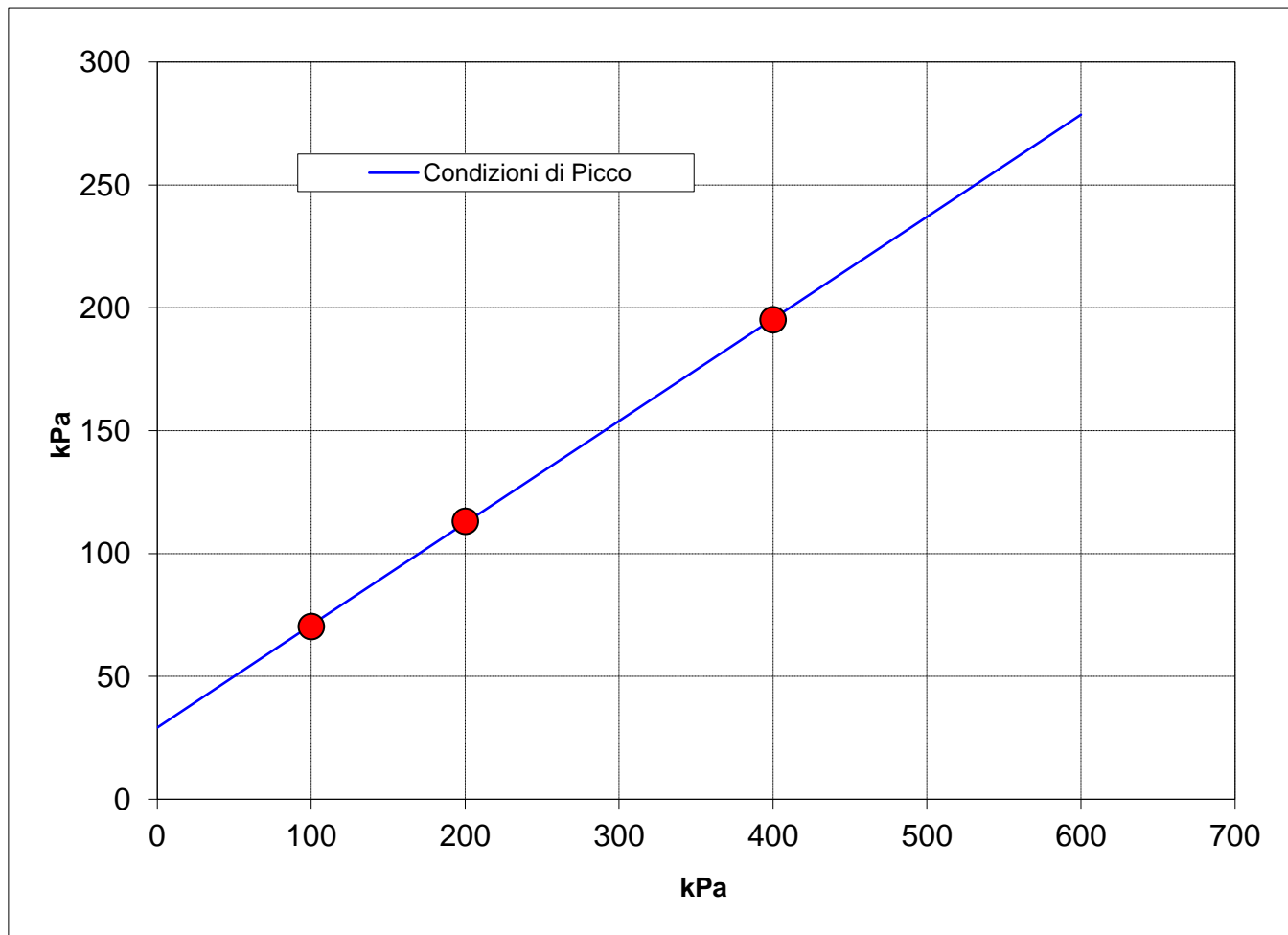
t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
2,9  
Provino 2  
4,2  
Provino 3  
3,9

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (m):</b>	<b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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)	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>70,29</b>	<b>113,18</b>	<b>195,22</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione: 29,27 kPa</b>	<b>Angolo di attrito: 22,56°</b>	





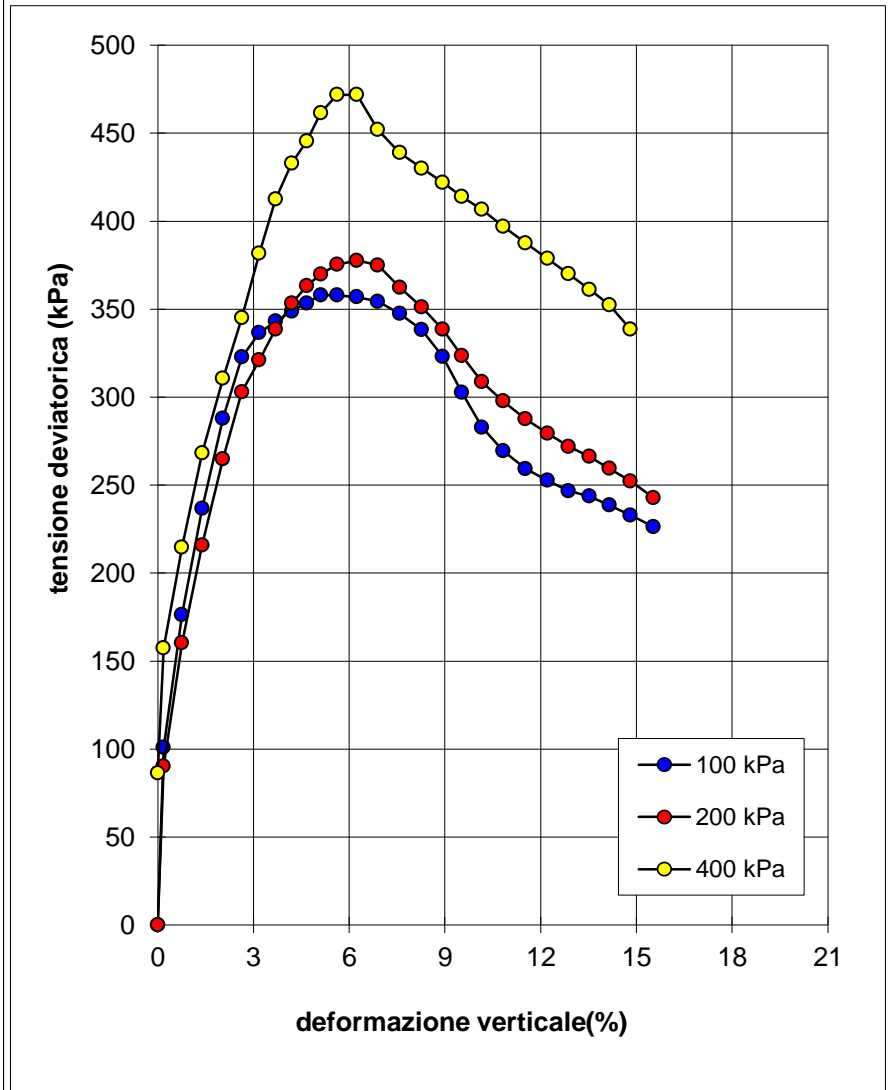
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**  
**ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI4	SONDAGGIO: SGALL IN 30	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019	DATA CONSEGNA:	08/08/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2890	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10,17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**

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	Dimensioni h x φ (cm):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Peso (g):	178,9	177,3	175,6
0,18	100,82	0,18	90,33	0,18	75,69	Umidità naturale (%):	24,4	23,9	24,5
0,76	176,35	0,76	160,30	0,76	137,10	Massa volumica umida (kN/m3):	20,19	20,01	19,82
1,40	236,63	1,40	215,93	1,40	185,65	Massa volumica secca (kN/m3):	16,24	16,14	15,92
2,04	287,89	2,04	264,89	2,04	230,38	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	400 kPa
2,64	322,67	2,64	302,92	2,64	265,27				
3,18	336,60	3,18	321,08	3,18	293,03				
3,69	343,08	3,69	338,63	3,69	322,42				
4,20	348,83	4,20	353,29	4,20	346,57				
4,67	353,42	4,67	363,19	4,67	362,02				
5,11	357,99	5,11	369,84	5,11	370,72				
5,62	357,94	5,62	375,29	5,62	382,08				
6,24	356,86	6,24	377,59	6,24	387,99				
6,90	354,35	6,90	375,01	6,90	385,27				
7,59	347,45	7,59	362,36	7,59	366,38				
8,28	338,18	8,28	351,09	8,28	353,05				
8,93	322,98	8,93	338,43	8,93	343,51				
9,53	302,63	9,53	323,42	9,53	334,84				
10,17	282,78	10,17	308,66	10,17	326,15				
10,82	269,53	10,82	297,73	10,82	318,03				
11,53	259,34	11,53	287,59	11,53	308,13				
12,22	252,66	12,22	279,42	12,22	298,40				
12,88	246,66	12,88	271,97	12,88	289,44				
13,54	243,67	13,54	266,20	13,54	280,58				
14,16	238,53	14,16	259,37	14,16	271,94				
14,82	232,87	14,82	252,25	14,82	263,27				
15,53	226,37	15,53	242,84	15,53	250,76				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

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

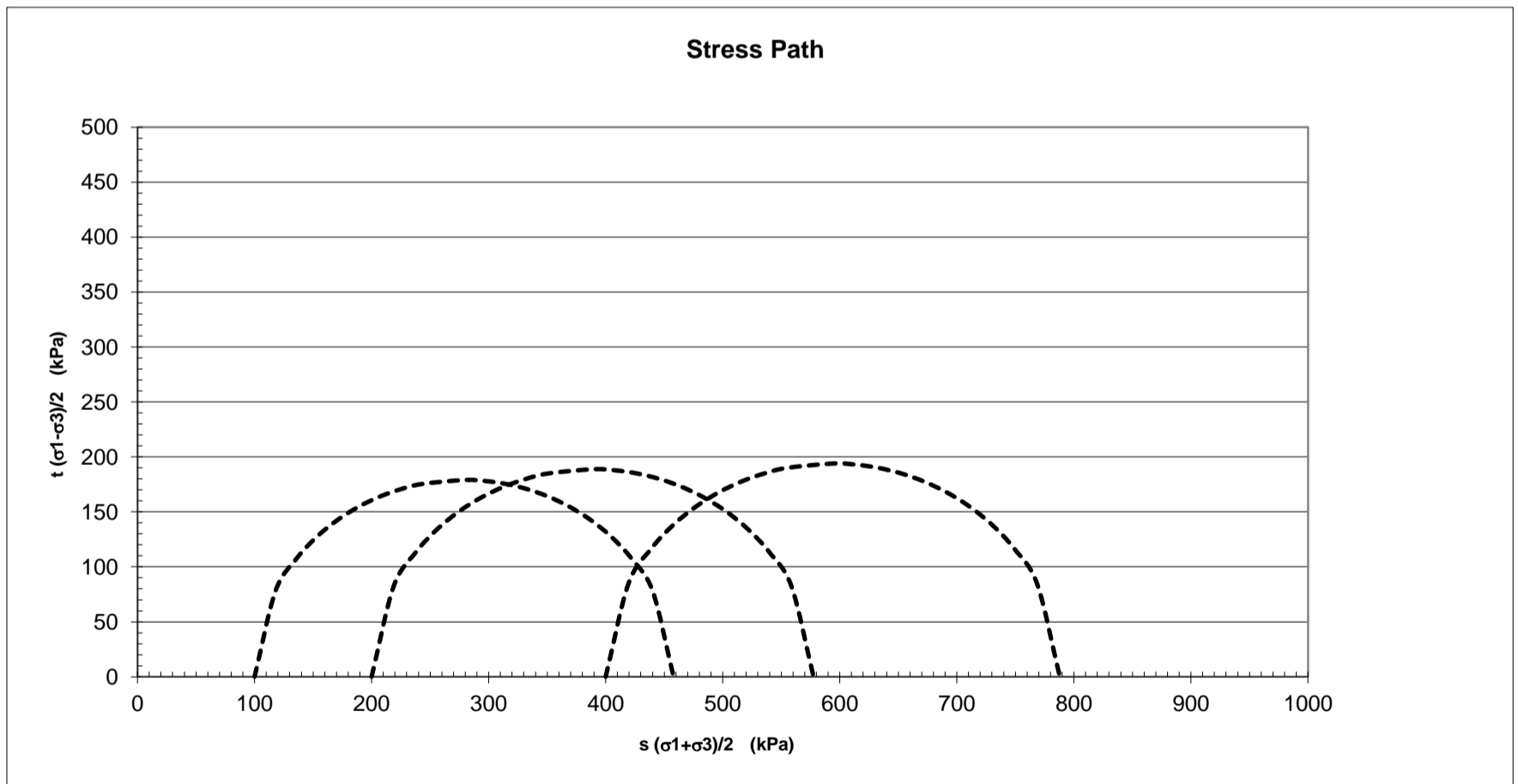
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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:	100	200	400
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>357,99</b>	<b>377,59</b>	<b>387,99</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>5,11</b>	<b>6,24</b>	<b>6,24</b>
Cu (kPa):	<b>179,00</b>	<b>188,79</b>	<b>193,99</b>
Cu Media (kPa):	<b>187,26</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>7,62</b>		

## Stress Path





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI4</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 3I PROFONDITA' (m): 19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2891</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531			

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	70,00
Lunghezza (mm)	152,20
Peso (g)	1151,32
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,28

Tempo arrivo onde (µsec)	205
Velocità onde P V <sub>p</sub> (m/sec)	742
Velocità onde s V <sub>s</sub> (m/sec)	434

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	918
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	370

<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	590
<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,24

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI5**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **22,50-23,10**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2892**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI5**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **22,50-23,10**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2892**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

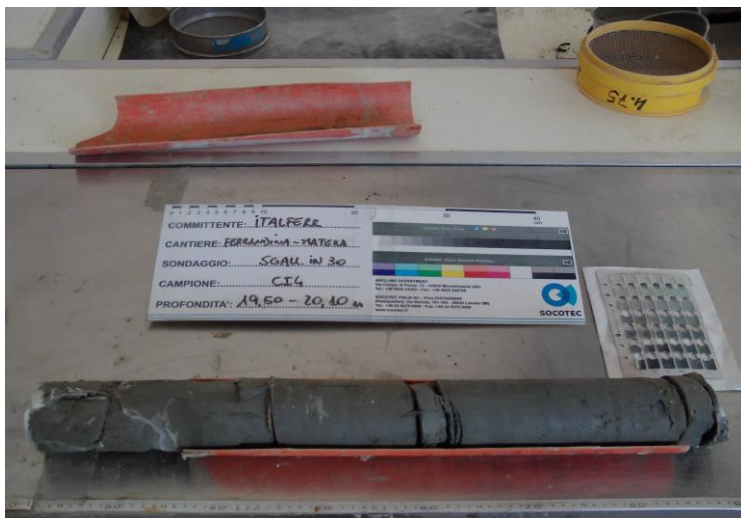
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N° **SGALL IN 30**      Campione N° **CI5**      Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m) **22,50-23,10**      Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,30
2	1,20
3	1,20
<b>MEDIA</b>	<b>1,23</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	4,00
2	5,50
3	4,20
<b>MEDIA</b>	<b>4,57</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI5	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	22,50-23,10		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2893		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,20	137,65	138,18
Peso fustella + campione umido (g)	312,28	311,52	312,40
Peso campione umido (g)	174,1	173,9	174,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,652	19,628	19,667
MEDIA		19,65	
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	0,01 0,11 0,09

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,39	26,67	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,69	161,21	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,63	25,55	
MEDIA		25,59	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,17

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,1
Indice dei vuoti e	0,59
Porosità n (%)	37,2
Grado di saturazione (Sr) %	98

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,90
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,71

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,21	9,79	10,11
Peso cont. + peso campione umido (g)	76,99	84,52	83,38
Peso cont. + peso camp. secco (g)	64,46	71,10	70,12
Peso campione secco (g)	54,25	61,31	60,01
Contenuto di acqua w (%)	23,10	21,89	22,10
MEDIA		22,4	
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	3,29 2,11 1,18

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2894</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
30	<b>0,600</b>	0,02	0,01	0,01	<b>99,99</b>
40	<b>0,425</b>	0,01	0,00	0,02	<b>99,98</b>
60	<b>0,250</b>	0,02	0,01	0,02	<b>99,98</b>
80	<b>0,180</b>	0,03	0,01	0,03	<b>99,97</b>
100	<b>0,150</b>	0,02	0,01	0,04	<b>99,96</b>
200	<b>0,075</b>	4,00	1,32	1,36	<b>98,64</b>
FONDO	//	<b>298,43</b>	98,57	99,93	//
<b>TOTALI</b>		<b>302,55</b>	<b>99,93</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	54,95
Peso umido campione (g)	372,0
Peso secco campione (g)	302,76
Peso secco campione lavato (g)	4,33
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	298,43
Riscontro pesi (g)	0,21

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>2</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>98</b>

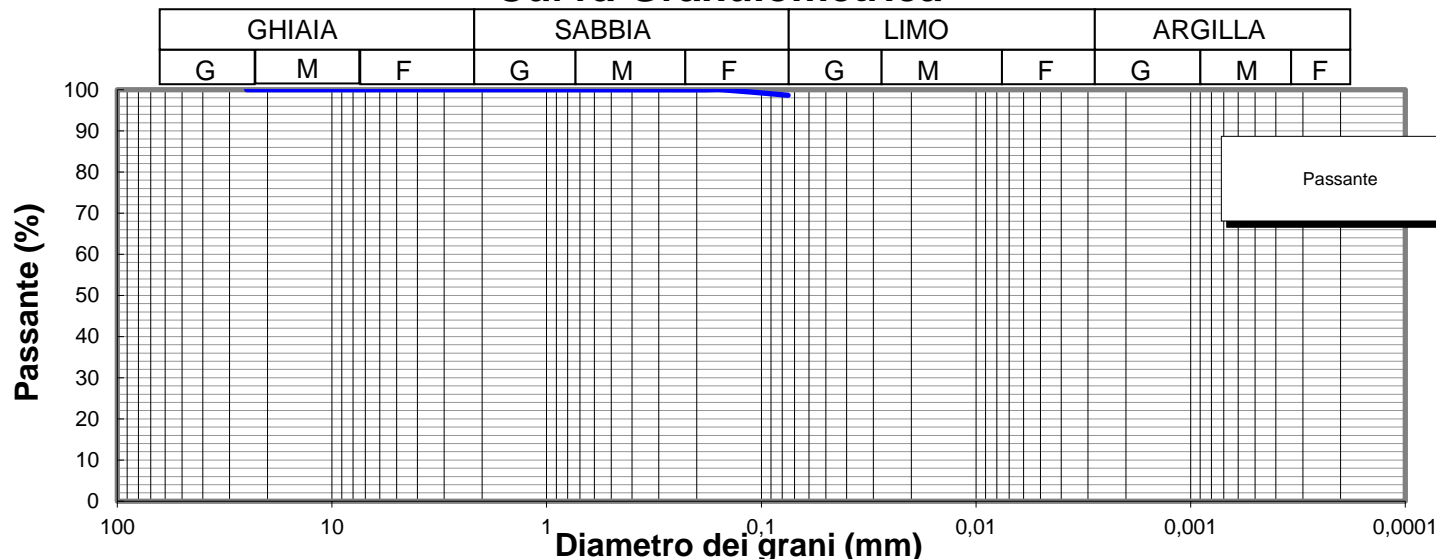
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2895</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	302,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	298,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,59

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

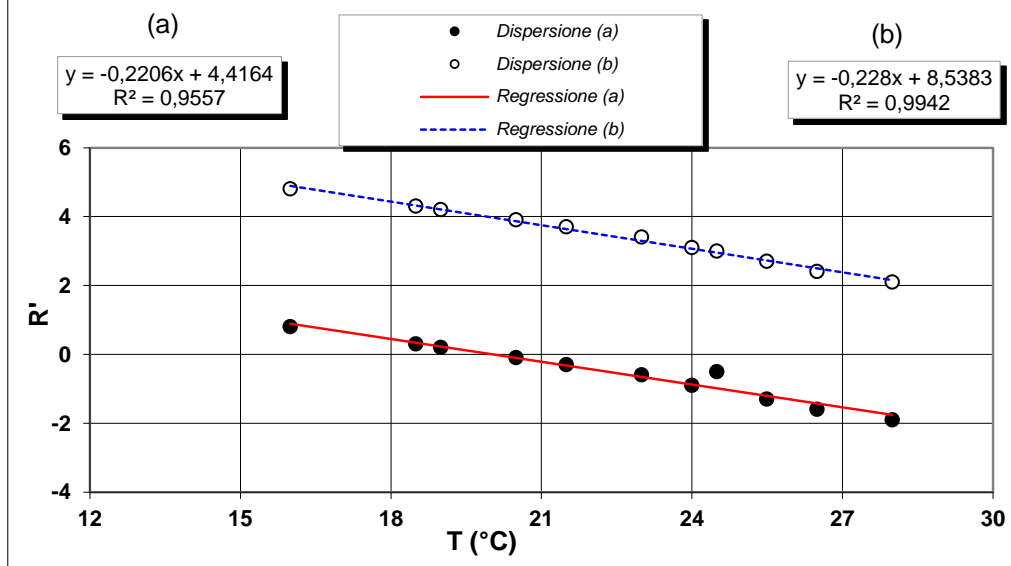
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

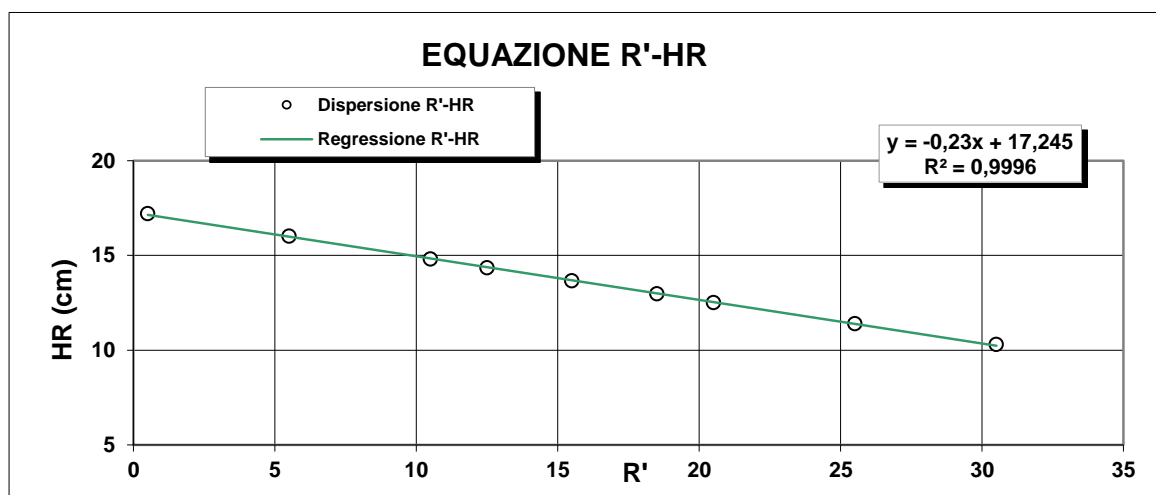
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2895</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	30,40	<b>97,1</b>
1	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0372</b>	28,90	<b>92,3</b>
2	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	27,40	<b>87,5</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	25,40	<b>81,1</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	23,40	<b>74,7</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	21,40	<b>68,3</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,40	<b>61,9</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,40	<b>55,6</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	15,40	<b>49,2</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>41,2</b>
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,90	<b>34,8</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,40	<b>23,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	100,0
200	0,075	98,6
S	0,0513	<b>97,1</b>
S	0,0372	<b>92,3</b>
S	0,0269	<b>87,5</b>
S	0,0196	<b>81,1</b>
S	0,0142	<b>74,7</b>
S	0,0107	<b>68,3</b>
S	0,0077	<b>61,9</b>
S	0,0056	<b>55,6</b>
S	0,0041	<b>49,2</b>
S	0,0026	<b>41,2</b>
S	0,0019	<b>34,8</b>
S	0,0013	<b>23,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0071	
D30 (mm)	0,0016	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

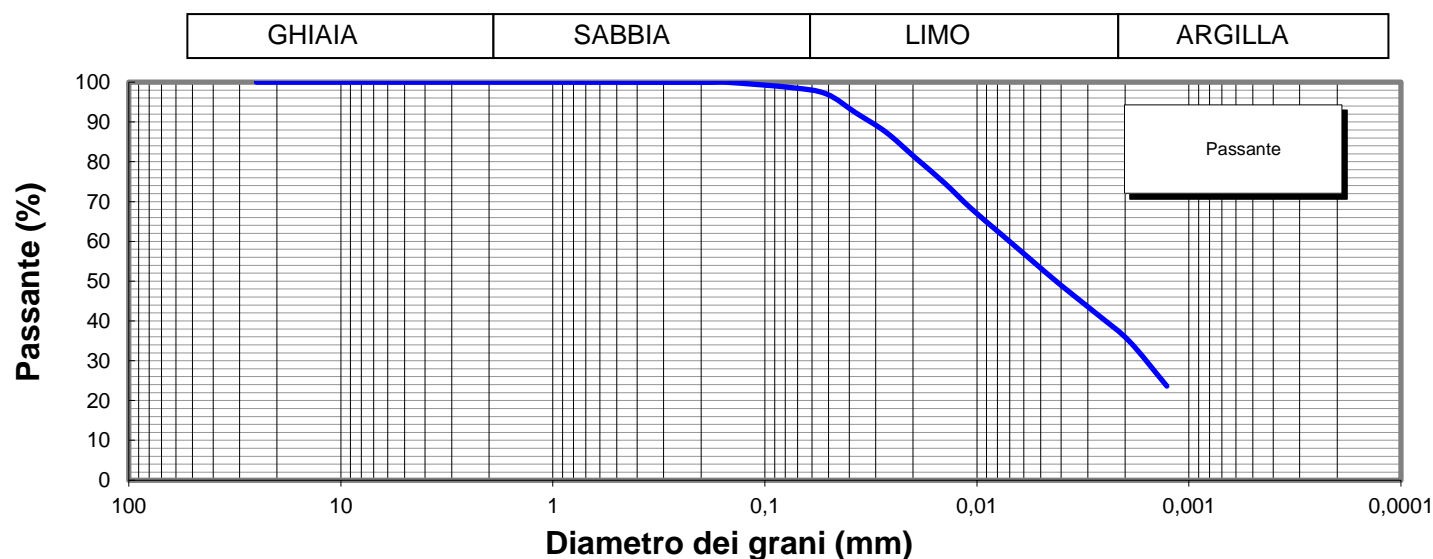
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	2
LIMO (%)	62
ARGILLA (%)	36

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

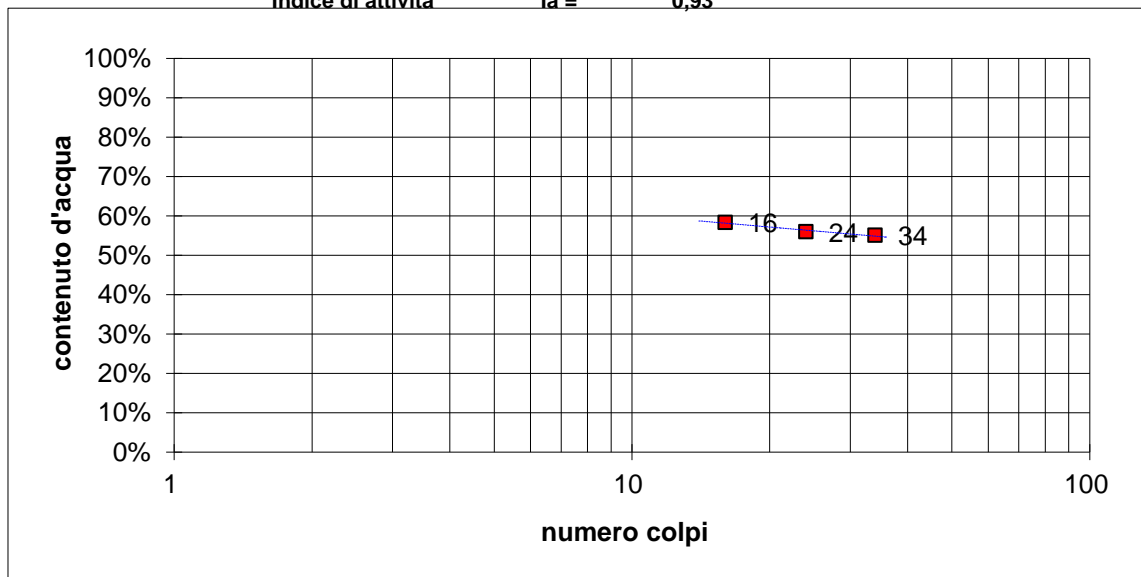
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 22,50-23,10)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2896</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	24	34			
massa umida+ tara (g)	29,68	30,20	33,99	19,98	19,98	
massa secca+ tara (g)	25,67	26,13	29,78	18,04	18,04	
acqua contenuta (g)	4,01	4,07	4,21	1,94	1,94	
tara (g)	18,80	18,86	22,14	9,46	9,46	
peso secco (g)	6,87	7,27	7,64	8,58	8,58	
contenuto d'acqua	58,4%	56,0%	55,1%	22,6%	22,6%	22,4%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>22%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>56%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>23%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>34%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,01</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,93</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

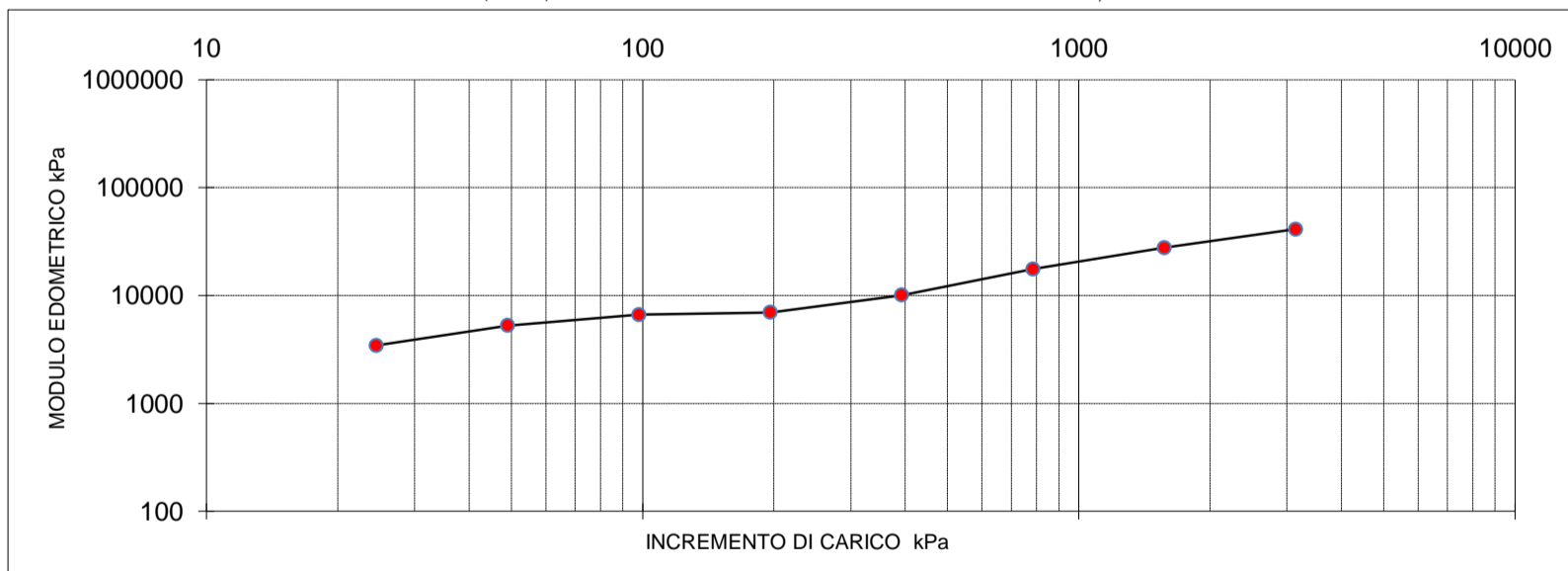
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2897</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/14218		

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Limo con argilla di colore grigio verdastro

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M	Cv	k
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(kPa)	(cm <sup>2</sup> /s)	(m/sec)
12,3	0,034	0,17	0,589	0,589					
24,5	0,105	0,53	0,583	0,584	0,046	0,029	3454	7,02E-03	1,99E-09
49,1	0,198	0,99	0,576	0,577	0,030	0,019	5274	6,67E-03	1,24E-09
98,1	0,346	1,73	0,564	0,565	0,024	0,015	6628	3,13E-04	4,63E-11
196,2	0,627	3,14	0,542	0,543	0,023	0,014	6982	3,07E-04	4,31E-11
392,4	1,016	5,08	0,511	0,513	0,016	0,010	10087	3,75E-04	3,64E-11
784,8	1,462	7,31	0,475	0,478	0,009	0,006	17596	3,22E-04	1,79E-11
1569,6	2,027	10,14	0,430	0,431	0,006	0,004	27781	2,12E-04	7,47E-12
3139,2	2,791	13,96	0,369	0,376	0,004	0,002	41089	1,92E-04	4,59E-12
784,8	2,280	11,40	0,410	0,409					
196,2	1,852	9,26	0,444	0,443					
49,1	1,436	7,18	0,477	0,476					

Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20,000	18,564
Umidità (%)	22,4	18,2
Massa volumica apparente (kN/m <sup>3</sup> ):	19,67	20,48
Massa volumica apparente secca (kN/m <sup>3</sup> ):	16,08	17,32
Indice dei vuoti:	0,59	0,48
Grado di Saturazione (%)	98,6	99,8
Massa volumica reale (kN/m <sup>3</sup> )	25,59	

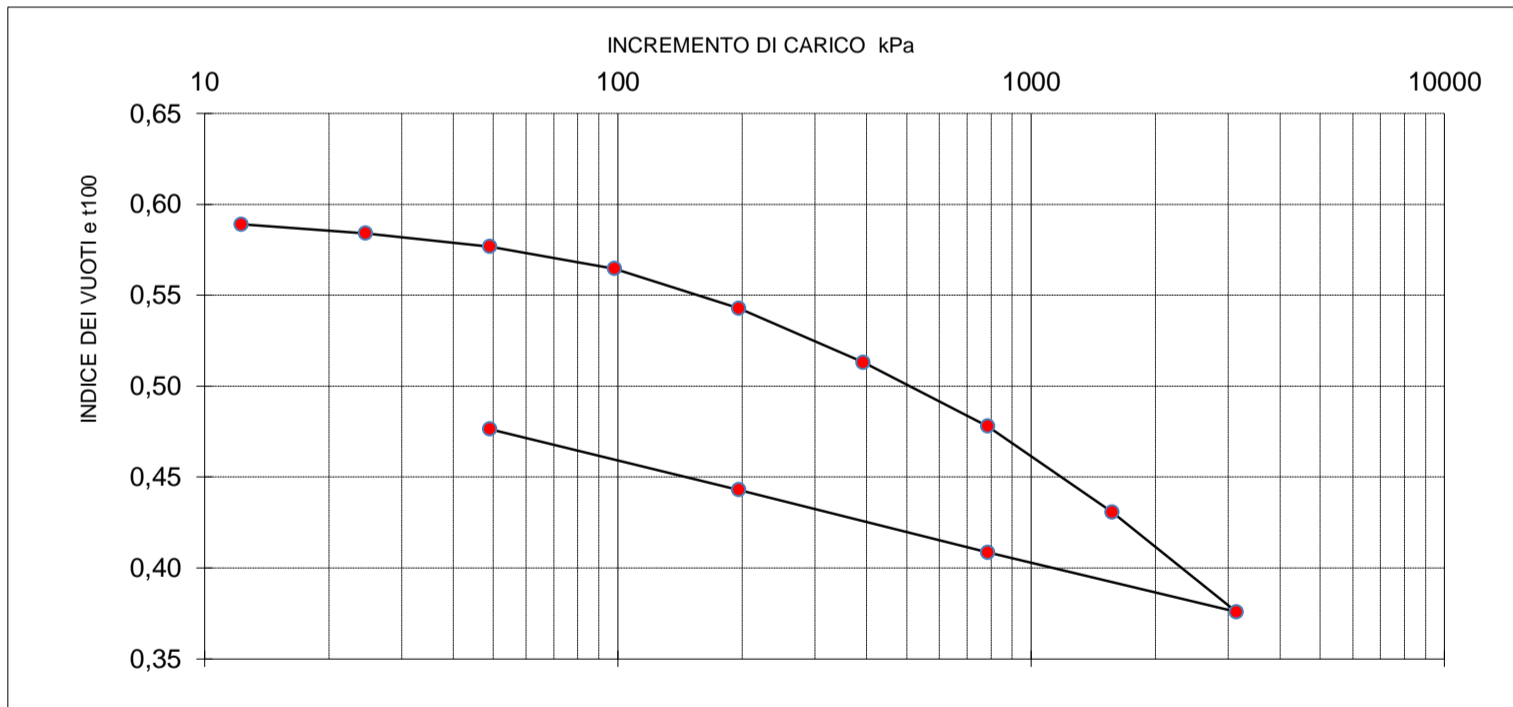
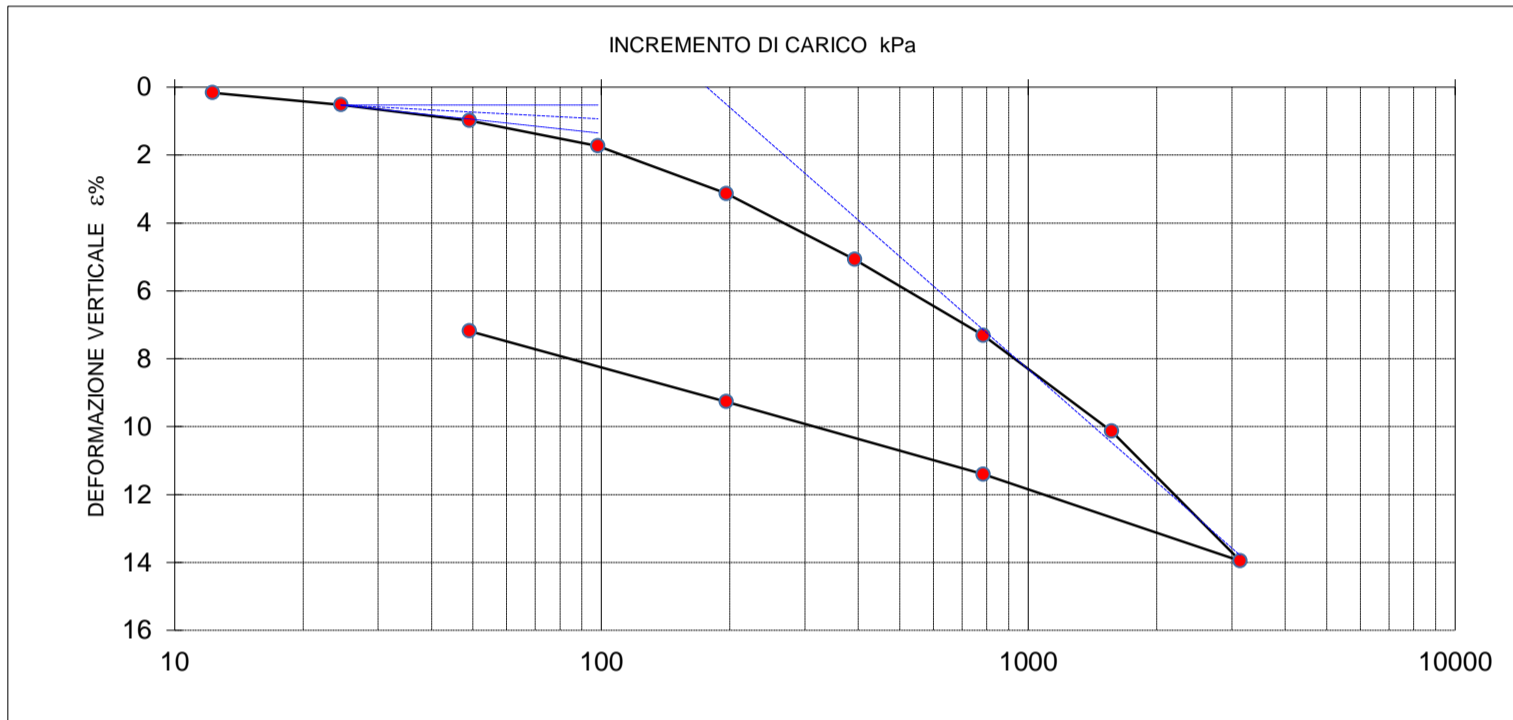




**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2897</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT****Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)****Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.09 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA****norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2897</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12,3	24,5	49,1	98,1	196,2	392,4
0,10	0,009	0,083	0,170	0,251	0,435	0,738
0,25	0,011	0,085	0,171	0,255	0,442	0,758
0,50	0,013	0,087	0,175	0,260	0,453	0,773
1,00	0,016	0,088	0,178	0,265	0,463	0,788
2,00	0,020	0,089	0,182	0,270	0,477	0,807
4,00	0,024	0,090	0,185	0,280	0,491	0,828
8,00	0,030	0,092	0,189	0,287	0,510	0,853
15,00	0,033	0,096	0,192	0,298	0,530	0,883
30,00	0,034	0,101	0,194	0,308	0,555	0,920
60,00		0,105	0,197	0,321	0,581	0,954
120,00			0,198	0,329	0,601	0,978
240,00				0,338	0,615	0,994
480,00				0,342	0,621	1,005
1440,00				0,346	0,627	1,016

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784,8	1569,6	3139,2	784,8	196,2	49,1
0,10	1,150	1,607	2,196	2,556	2,092	1,636
0,25	1,167	1,626	2,217	2,547	2,084	1,629
0,50	1,180	1,643	2,232	2,536	2,076	1,622
1,00	1,198	1,663	2,255	2,523	2,064	1,613
2,00	1,217	1,689	2,287	2,507	2,050	1,600
4,00	1,242	1,723	2,327	2,483	2,029	1,583
8,00	1,274	1,768	2,389	2,454	2,004	1,563
15,00	1,311	1,818	2,461	2,421	1,975	1,539
30,00	1,355	1,882	2,553	2,378	1,938	1,507
60,00	1,395	1,938	2,642	2,337	1,903	1,478
120,00	1,422	1,981	2,699	2,307	1,876	1,455
240,00	1,438	2,006	2,735	2,294	1,865	1,446
480,00	1,448	2,024	2,757	2,287	1,859	1,441
1440,00	1,462	2,027	2,791	2,280	1,852	1,436

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 3 di 4

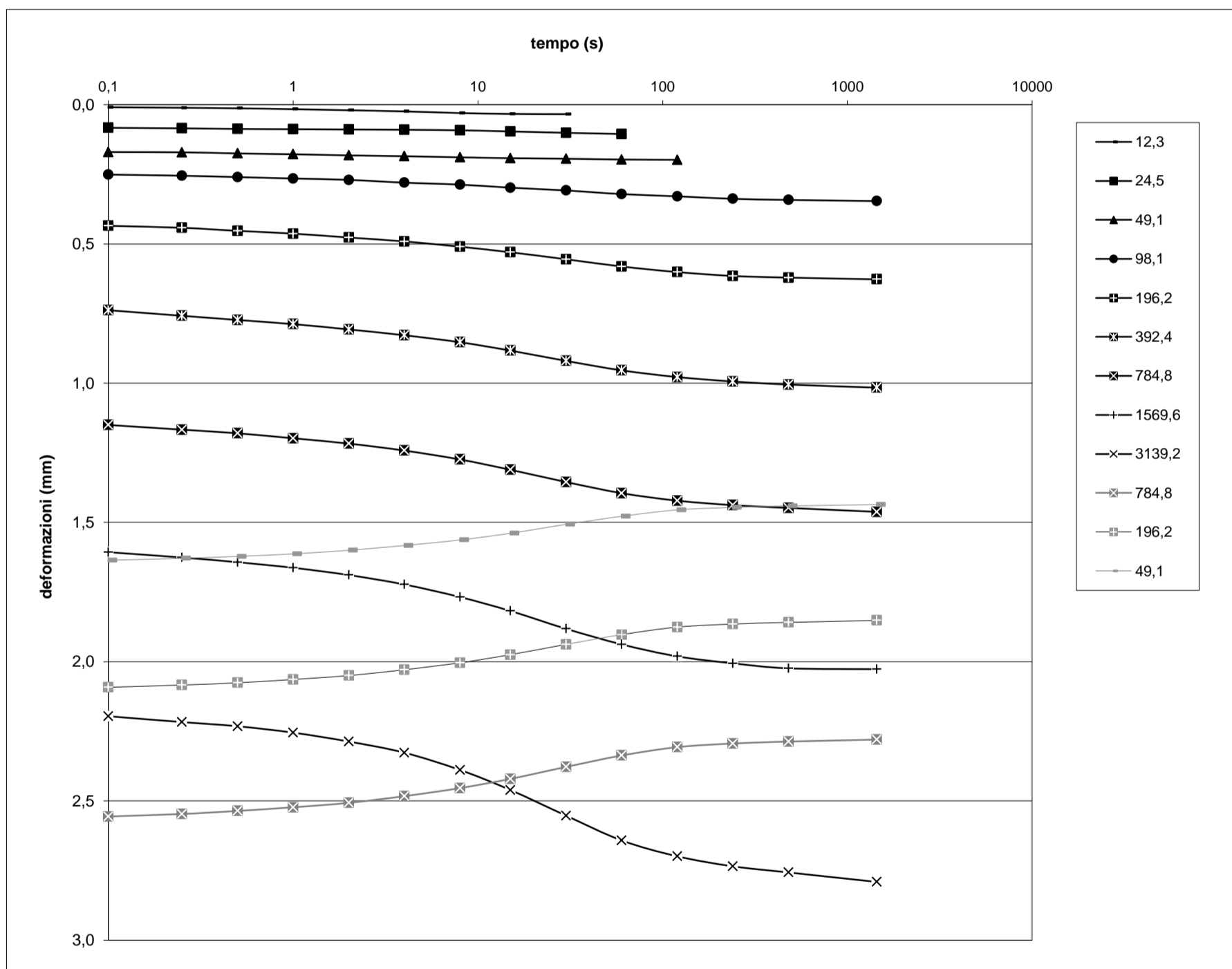
**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2897</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

Il campione è stato conservato in vasca umidostatica

COD. 98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 602909, 602914, 602915, 147, 149, 143, 17/0901/10,  
STRUMENTAZIONE: 17/0902/10,17/0903/11

Prova: **CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
Dimensioni provini:  $\phi \times h = 38,1 \times 76,20$  mm  
Velocità prova: 0,01 mm/min

**NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla di colore grigio verdastro**

Peso specifico (kN/m<sup>3</sup>): 25,59

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	23,1	21,9	22,1
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19,65	19,63	19,67
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15,96	16,10	16,11
indice dei vuoti iniziale	0,60	0,59	0,59
grado di saturazione iniziale (%)	100	97	98
umidità finale (%)	23,2	23,9	22,9
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	19,72	19,87	19,92
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	16,00	16,04	16,21
indice dei vuoti fine cons.	0,60	0,60	0,58
grado di saturazione fine cons. (%)	101	105	103
pressione in cella (kPa)	401	501	700
contropressione (kPa)	301	301	300
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,603	7,592	7,579
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,349	11,316	11,277
Skempton B	0,98	0,98	0,98
Skempton A	0,0276	0,1355	0,1334
t100 min (Bishop & Henkel)	4	6	9

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

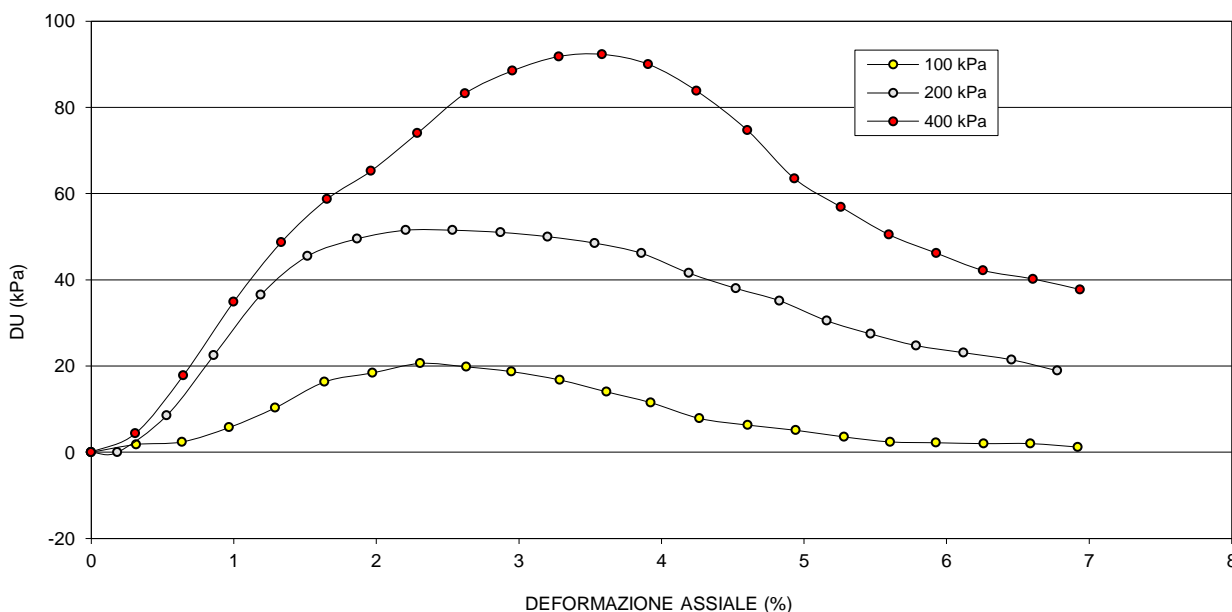
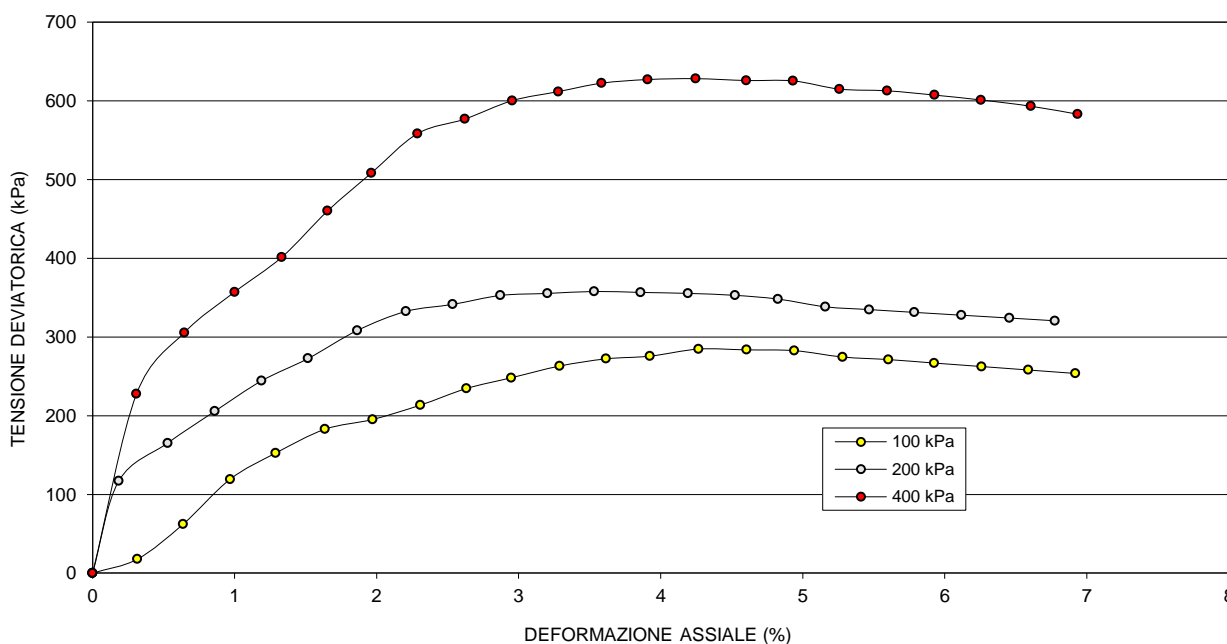
**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

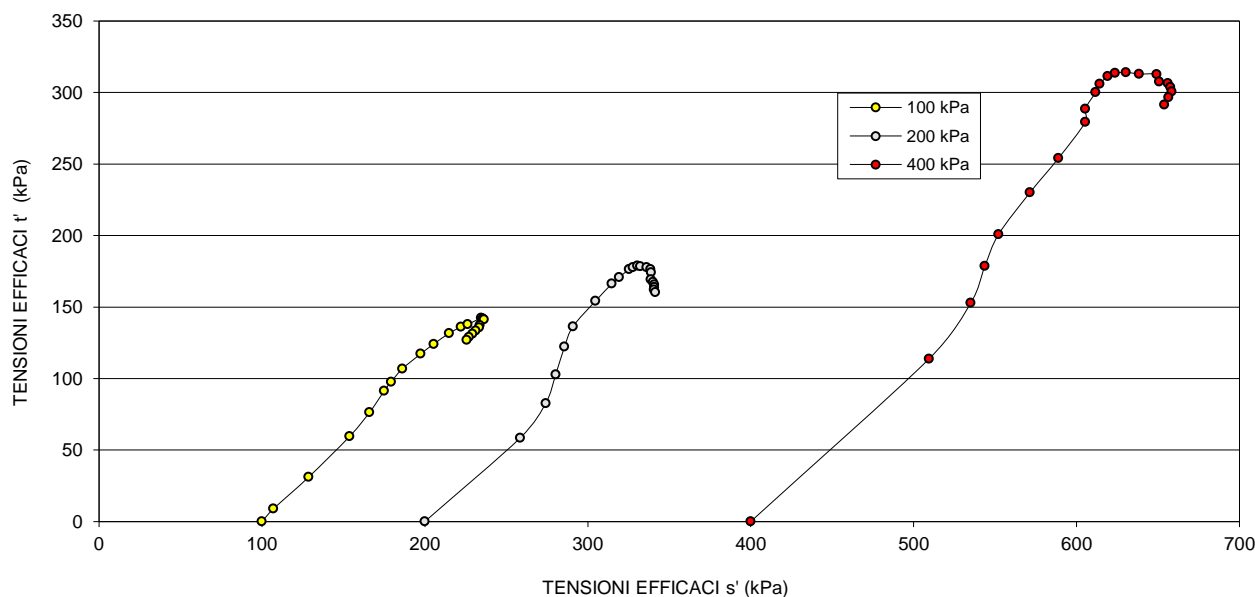
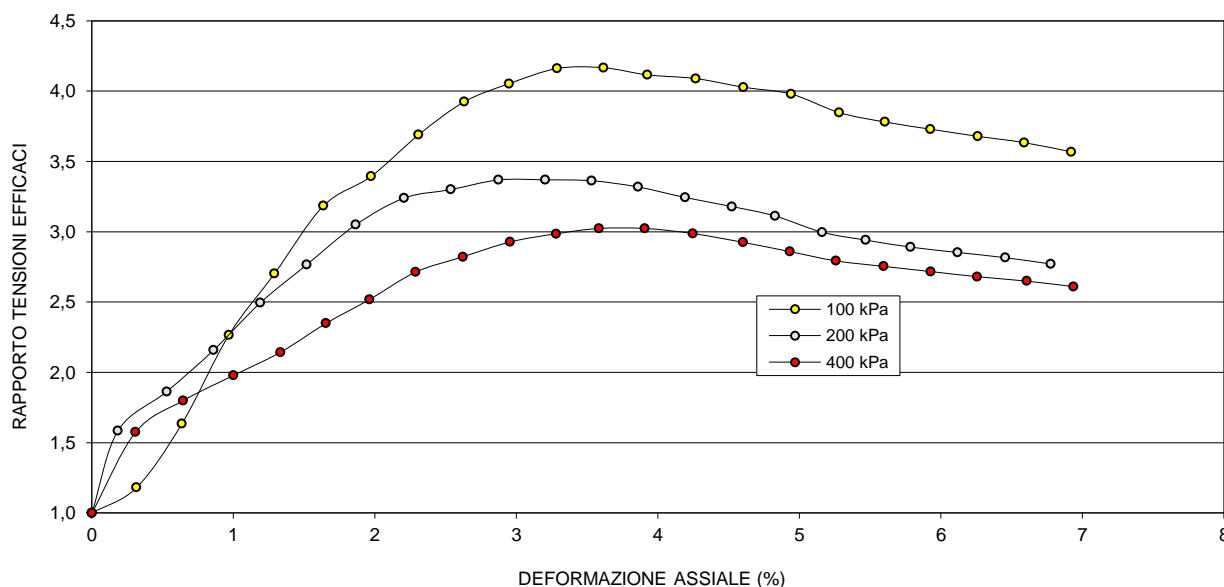






**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**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
0,316	17,786	0,184	117,015	0,309	227,617
0,637	62,052	0,529	165,305	0,646	305,639
0,968	119,273	0,860	205,624	1,000	357,178
1,290	152,642	1,190	244,399	1,332	401,550
1,636	182,821	1,518	272,769	1,655	460,231
1,973	195,313	1,865	308,470	1,962	508,344
2,308	213,529	2,207	332,591	2,289	558,595
2,632	234,538	2,536	341,518	2,621	577,059
2,948	248,208	2,873	352,850	2,956	600,450
3,288	263,155	3,203	355,392	3,280	611,926
3,616	272,296	3,533	357,908	3,584	622,607
3,925	275,708	3,859	356,698	3,908	627,217
4,267	284,691	4,193	355,458	4,247	628,340
4,605	283,686	4,523	353,003	4,602	626,009
4,942	282,684	4,827	348,202	4,932	625,500
5,281	274,633	5,160	338,432	5,259	615,097
5,605	271,356	5,468	334,898	5,595	612,911
5,926	266,936	5,786	331,343	5,928	607,472
6,261	262,500	6,119	327,754	6,256	601,272
6,588	258,111	6,456	324,168	6,607	593,322
6,921	253,731	6,777	320,654	6,937	583,115

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 127 del 13/03/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**PRESSIONE INTERSTIZIALE**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
0,000	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)	Def. (%)	ΔU. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
0,316	1,800	0,184	0,000	0,309	4,350
0,637	2,400	0,529	8,500	0,646	17,800
0,968	5,750	0,860	22,500	1,000	34,900
1,290	10,300	1,190	36,500	1,332	48,700
1,636	16,300	1,518	45,500	1,655	58,700
1,973	18,400	1,865	49,500	1,962	65,250
2,308	20,600	2,207	51,500	2,289	74,000
2,632	19,800	2,536	51,500	2,621	83,200
2,948	18,700	2,873	51,000	2,956	88,500
3,288	16,750	3,203	50,000	3,280	91,800
3,616	14,000	3,533	48,500	3,584	92,300
3,925	11,500	3,859	46,150	3,908	90,000
4,267	7,850	4,193	41,550	4,247	83,800
4,605	6,300	4,523	38,000	4,602	74,700
4,942	5,100	4,827	35,150	4,932	63,500
5,281	3,550	5,160	30,500	5,259	56,900
5,605	2,400	5,468	27,450	5,595	50,500
5,926	2,200	5,786	24,750	5,928	46,200
6,261	2,000	6,119	23,100	6,256	42,200
6,588	2,000	6,456	21,450	6,607	40,200
6,921	1,200	6,777	18,900	6,937	37,750

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
 A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**RAPPORTO TENSIONI EFFICACI ( $\sigma_1 / \sigma_3$ )**

PROVINO 1 100 kPa		PROVINO 2 200 kPa		PROVINO 3 400 kPa	
Def. (%)		Def. (%)		Def. (%)	
0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000
0,316	1,181	0,184	1,585	0,309	1,575
0,637	1,636	0,529	1,863	0,646	1,800
0,968	2,265	0,860	2,158	1,000	1,978
1,290	2,702	1,190	2,495	1,332	2,143
1,636	3,184	1,518	2,765	1,655	2,348
1,973	3,394	1,865	3,050	1,962	2,519
2,308	3,689	2,207	3,240	2,289	2,713
2,632	3,924	2,536	3,300	2,621	2,822
2,948	4,053	2,873	3,368	2,956	2,928
3,288	4,161	3,203	3,369	3,280	2,985
3,616	4,166	3,533	3,362	3,584	3,023
3,925	4,115	3,859	3,318	3,908	3,023
4,267	4,089	4,193	3,243	4,247	2,987
4,605	4,028	4,523	3,179	4,602	2,924
4,942	3,979	4,827	3,112	4,932	2,859
5,281	3,847	5,160	2,997	5,259	2,793
5,605	3,780	5,468	2,941	5,595	2,754
5,926	3,729	5,786	2,891	5,928	2,717
6,261	3,679	6,119	2,853	6,256	2,680
6,588	3,634	6,456	2,816	6,607	2,649
6,921	3,568	6,777	2,771	6,937	2,610

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**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
107,093	8,893	258,507	58,507	509,459	113,809
128,626	31,026	274,153	82,653	535,020	152,820
153,886	59,636	280,312	102,812	543,689	178,589
166,021	76,321	285,700	122,200	552,075	200,775
175,111	91,411	290,885	136,385	571,416	230,116
179,257	97,657	304,735	154,235	588,922	254,172
186,164	106,764	314,796	166,296	605,297	279,297
197,469	117,269	319,259	170,759	605,330	288,530
205,404	124,104	325,425	176,425	611,725	300,225
214,827	131,577	327,696	177,696	614,163	305,963
222,148	136,148	330,454	178,954	619,004	311,304
226,354	137,854	332,199	178,349	623,609	313,609
234,495	142,345	336,179	177,729	630,370	314,170
235,543	141,843	338,502	176,502	638,305	313,005
236,242	141,342	338,951	174,101	649,250	312,750
233,767	137,317	338,716	169,216	650,649	307,549
233,278	135,678	339,999	167,449	655,956	306,456
231,268	133,468	340,921	165,671	657,536	303,736
229,250	131,250	340,777	163,877	658,436	300,636
227,055	129,055	340,634	162,084	656,461	296,661
225,666	126,866	341,427	160,327	653,807	291,557

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 7 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

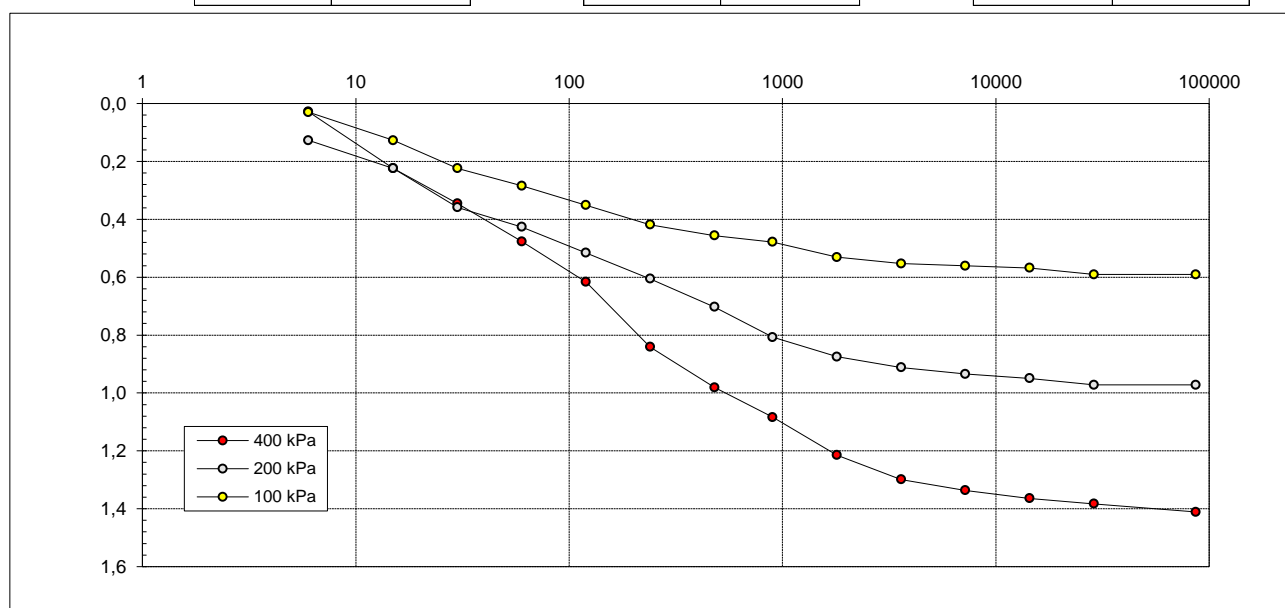
M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**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)
6	0,03	6	0,13	6	0,03
15	0,13	15	0,22	15	0,22
30	0,22	30	0,36	30	0,35
60	0,28	60	0,43	60	0,48
120	0,35	120	0,52	120	0,62
240	0,42	240	0,61	240	0,84
480	0,46	480	0,70	480	0,98
900	0,48	900	0,81	900	1,08
1800	0,53	1800	0,87	1800	1,21
3600	0,55	3600	0,91	3600	1,30
7200	0,56	7200	0,93	7200	1,34
14400	0,57	14400	0,95	14400	1,36
28800	0,59	28800	0,97	28800	1,38
86400	0,59	86400	0,97	86400	1,41



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



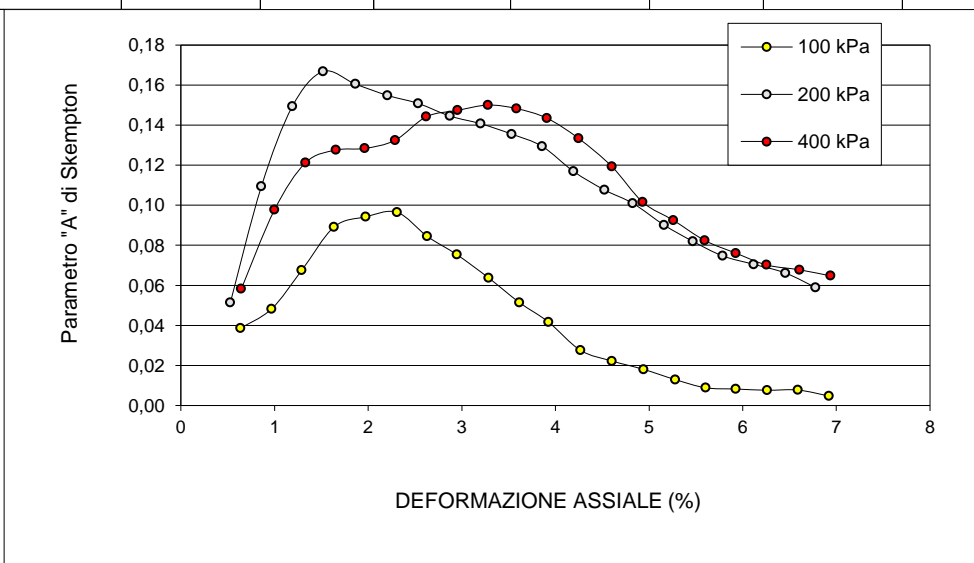
**SOCOTEC**

M/LAB02/01.13 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI5</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2898</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0,637	0,0387	0,529	0,0514	0,646	0,0582
0,968	0,0482	0,860	0,1094	1,000	0,0977
1,290	0,0675	1,190	0,1493	1,332	0,1213
1,636	0,0892	1,518	0,1668	1,655	0,1275
1,973	0,0942	1,865	0,1605	1,962	0,1284
2,308	0,0965	2,207	0,1548	2,289	0,1325
2,632	0,0844	2,536	0,1508	2,621	0,1442
2,948	0,0753	2,873	0,1445	2,956	0,1474
3,288	0,0637	3,203	0,1407	3,280	0,1500
3,616	0,0514	3,533	0,1355	3,584	0,1482
3,925	0,0417	3,859	0,1294	3,908	0,1435
4,267	0,0276	4,193	0,1169	4,247	0,1334
4,605	0,0222	4,523	0,1076	4,602	0,1193
4,942	0,0180	4,827	0,1009	4,932	0,1015
5,281	0,0129	5,160	0,0901	5,259	0,0925
5,605	0,0088	5,468	0,0820	5,595	0,0824
5,926	0,0082	5,786	0,0747	5,928	0,0761
6,261	0,0076	6,119	0,0705	6,256	0,0702
6,588	0,0077	6,456	0,0662	6,607	0,0678
6,921	0,0047	6,777	0,0589	6,937	0,0647



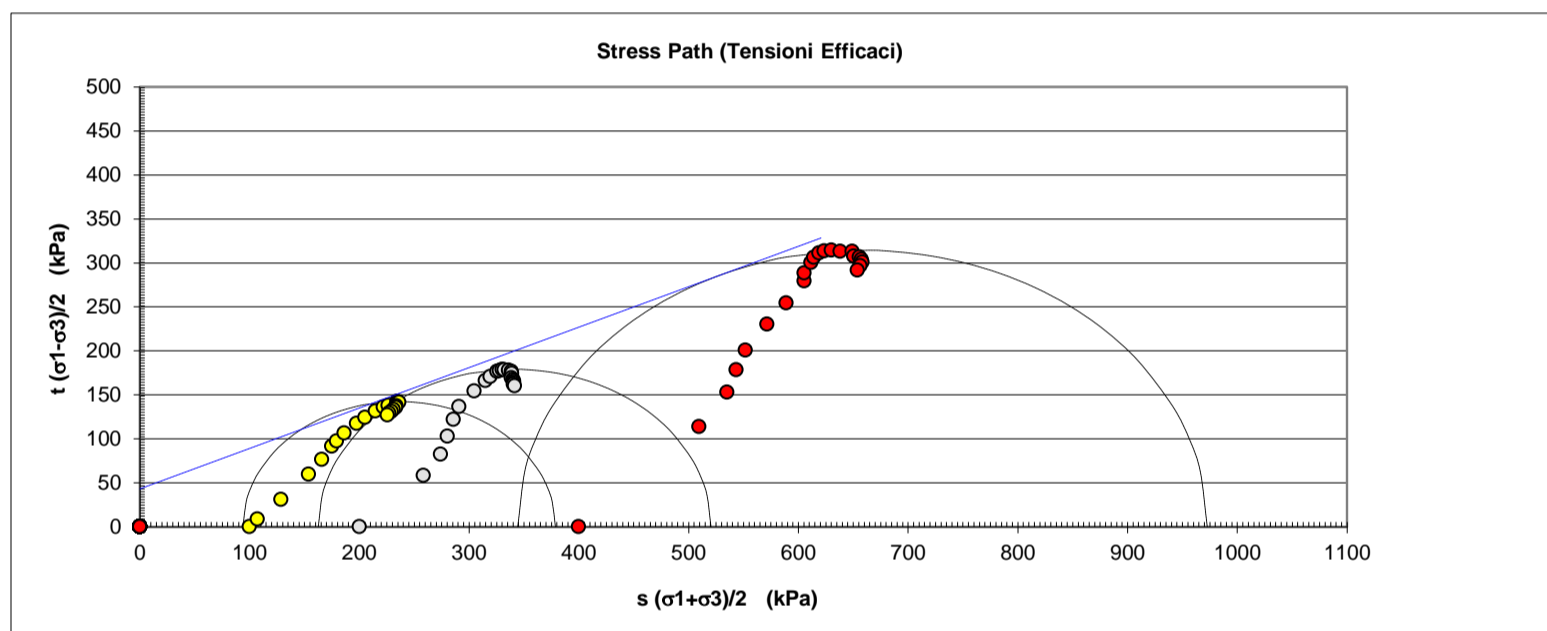


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**raccomandazioni A.G.I. 1994**

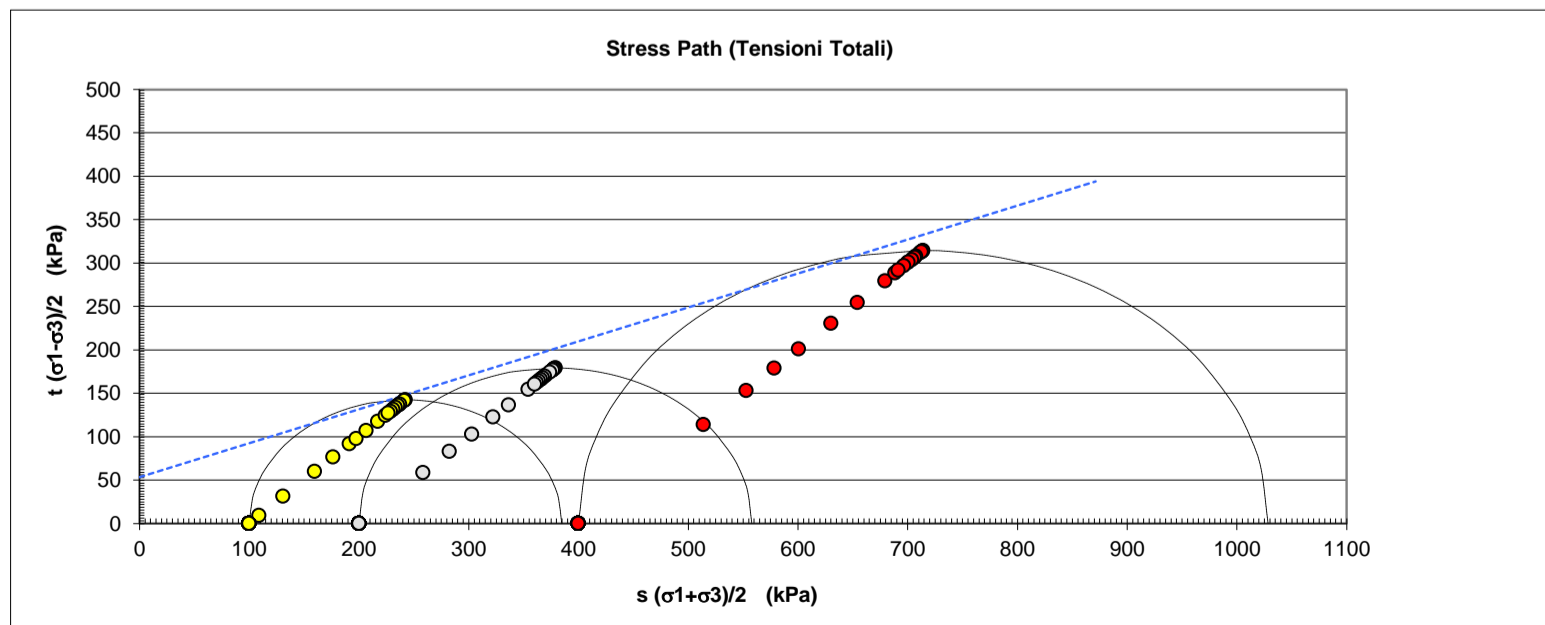
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C15</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>22,50-23,10</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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 (TENSIONI EFFICACI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>285</b>	<b>358</b>	<b>628</b>
deformazione (%)	<b>4,3</b>	<b>3,5</b>	<b>4,9</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>234</b>	<b>330</b>	<b>630</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>142</b>	<b>179</b>	<b>314</b>
c' (kPa):	<b>41,5</b>	$\phi'$ (°):	<b>26,0</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>285</b>	<b>358</b>	<b>628</b>
deformazione (%)	<b>4,3</b>	<b>3,5</b>	<b>4,9</b>
tensione totale s (kPa)	<b>242,3</b>	<b>379,0</b>	<b>714,2</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>142,3</b>	<b>179,0</b>	<b>314,2</b>
c (kPa):	<b>53,4</b>	$\phi$ (°):	<b>21,4</b>



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



**SOCOTEC**

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI6**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **25,50-26,00**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2899**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

carot. e/o doppio carot.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input checked="" type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella**  
CAMPIONE: **CI6**      SONDAGGIO: **SGALL IN 30**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **25,50-26,00**  
COMMESSA: **5255/18/L019/2616**      DURATA PROVE: **26/07/19-08/08/19**  
VERBALE ACC.: **ACC.104/19 del 26/07/2019**      DATA CONSEGNA: **08/08/19**  
GEO - CERT. n°: **GA-2019-2899**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input checked="" type="checkbox"/> Prova ultrasonica
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**DATI SONDAGGIO**      Sondaggio N° **SGALL IN 30**      Campione N° **CI6**      Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m) **25,50-26,00**      Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione Φ (mm)       Percussione Φ (mm)       Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       curetta, sonda o scalpello       elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,70
2	1,50
3	1,50
<b>MEDIA</b>	<b>1,57</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	4,20
2	4,50
3	5,50
<b>MEDIA</b>	<b>4,73</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

Condiz. Mat. estruso      Ottime       Buone       Suff.       Med.       Insuff.

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI6	SONDAGGIO:	SGALL IN 30
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	25,50-26,00		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616		
DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19		
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019		
DATA CONSEGNA:	08/08/19		
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2900		
rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,11	91,87	92,03
Peso fustella + campione umido (g)	239,56	238,31	238,27
Peso campione umido (g)	147,5	146,4	146,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,083	19,946	19,918
MEDIA		<b>19,98</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,50 0,18 0,32</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,68	26,15	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,23	160,88	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,58	25,52	
MEDIA		<b>25,55</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,11</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,6</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,54</b>
Porosità n (%)	<b>35,1</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>99</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,21
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,02

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,25	9,97	10,24
Peso cont. + peso campione umido (g)	70,75	75,72	75,62
Peso cont. + peso camp. secco (g)	60,46	64,62	64,29
Peso campione secco (g)	50,21	54,65	54,05
Contenuto di acqua w (%)	20,49	20,31	20,96
MEDIA		<b>20,6</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,46 1,35 1,81</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2901</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
10	<b>2,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
16	<b>1,180</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
20	<b>0,850</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
30	<b>0,600</b>	0,04	0,02	0,02	<b>99,98</b>
40	<b>0,425</b>	0,02	0,01	0,02	<b>99,98</b>
60	<b>0,250</b>	0,02	0,01	0,03	<b>99,97</b>
80	<b>0,180</b>	0,03	0,01	0,04	<b>99,96</b>
100	<b>0,150</b>	0,03	0,01	0,06	<b>99,94</b>
200	<b>0,075</b>	2,49	1,01	1,07	<b>98,93</b>
FONDO	//	<b>243,70</b>	98,92	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>246,33</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,37
Peso umido campione (g)	296,0
Peso secco campione (g)	246,36
Peso secco campione lavato (g)	2,66
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	243,70
Riscontro pesi (g)	0,03

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>99</b>

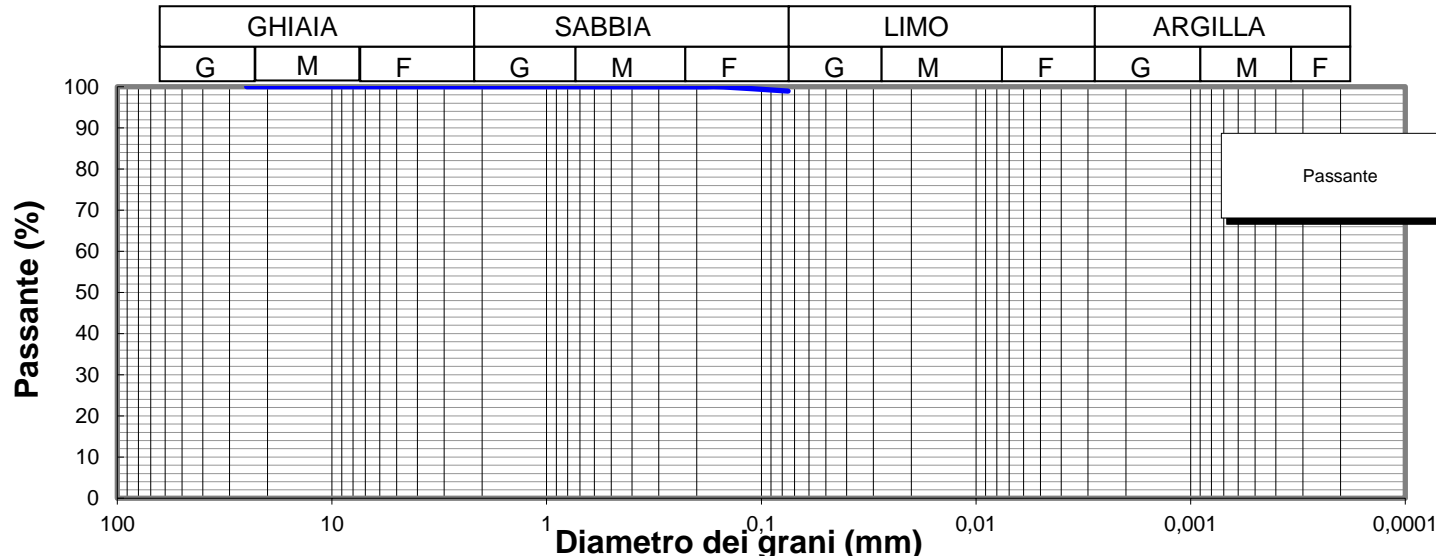
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>C16</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2902</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	246,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	243,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,55

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>			0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22	
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)		-4,1

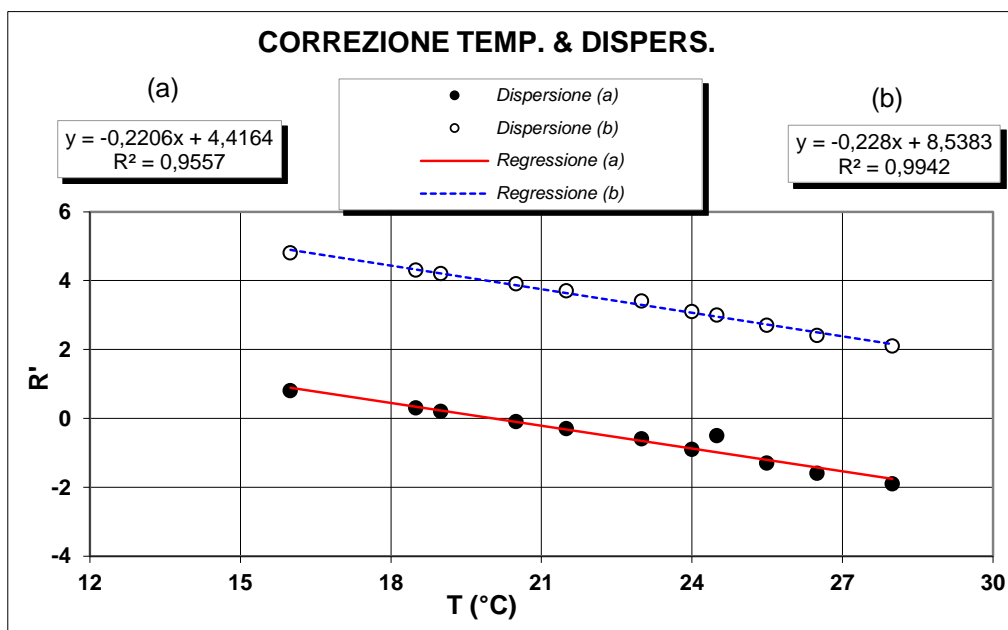
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

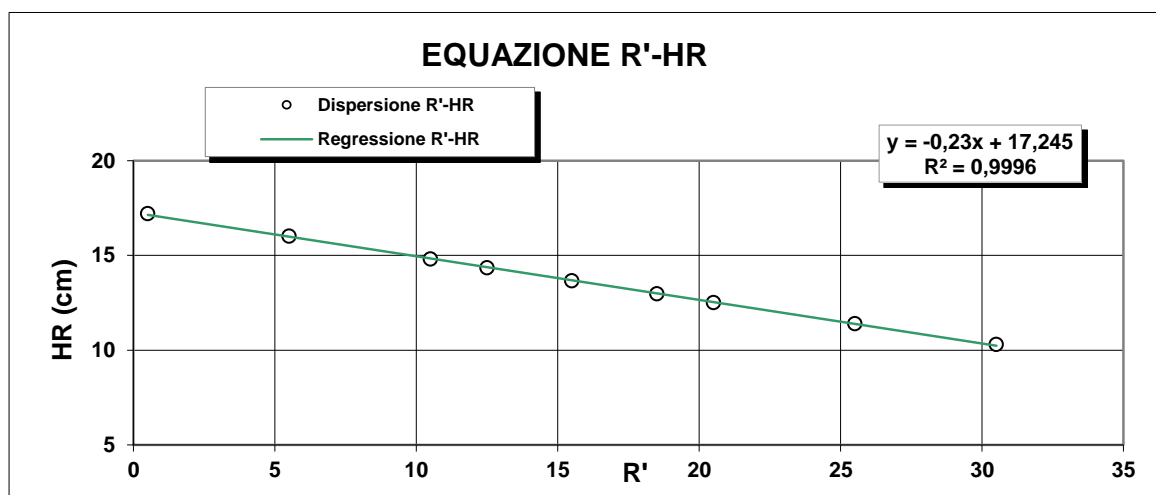
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2902</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>94,3</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	27,90	<b>89,5</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	25,90	<b>83,1</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,90	<b>76,7</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	21,90	<b>70,2</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>65,4</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,90	<b>57,4</b>
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,90	<b>51,0</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>44,6</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>36,6</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>30,1</b>
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,90	<b>22,1</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	100,0
30	0,600	100,0
40	0,425	100,0
60	0,250	100,0
80	0,180	100,0
100	0,150	99,9
200	0,075	98,9
S	0,0522	<b>94,3</b>
S	0,0378	<b>89,5</b>
S	0,0275	<b>83,1</b>
S	0,0200	<b>76,7</b>
S	0,0145	<b>70,2</b>
S	0,0108	<b>65,4</b>
S	0,0079	<b>57,4</b>
S	0,0057	<b>51,0</b>
S	0,0041	<b>44,6</b>
S	0,0027	<b>36,6</b>
S	0,0019	<b>30,1</b>
S	0,0013	<b>22,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0088	
D30 (mm)	0,0020	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

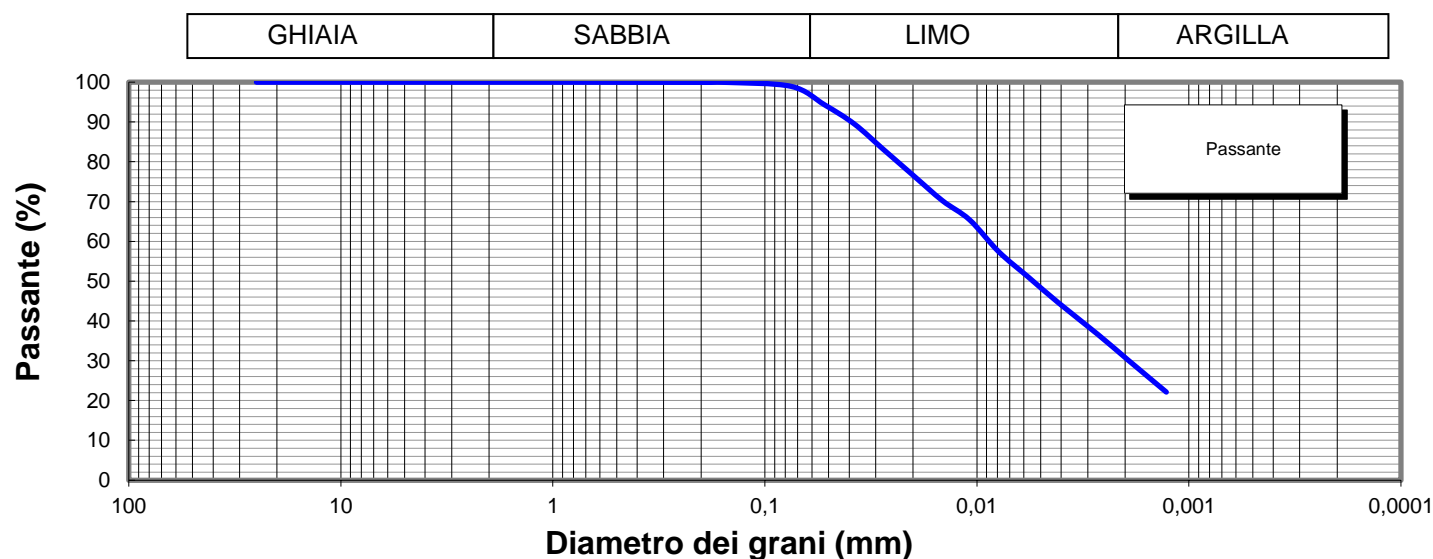
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	1
LIMO (%)	68
ARGILLA (%)	31

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

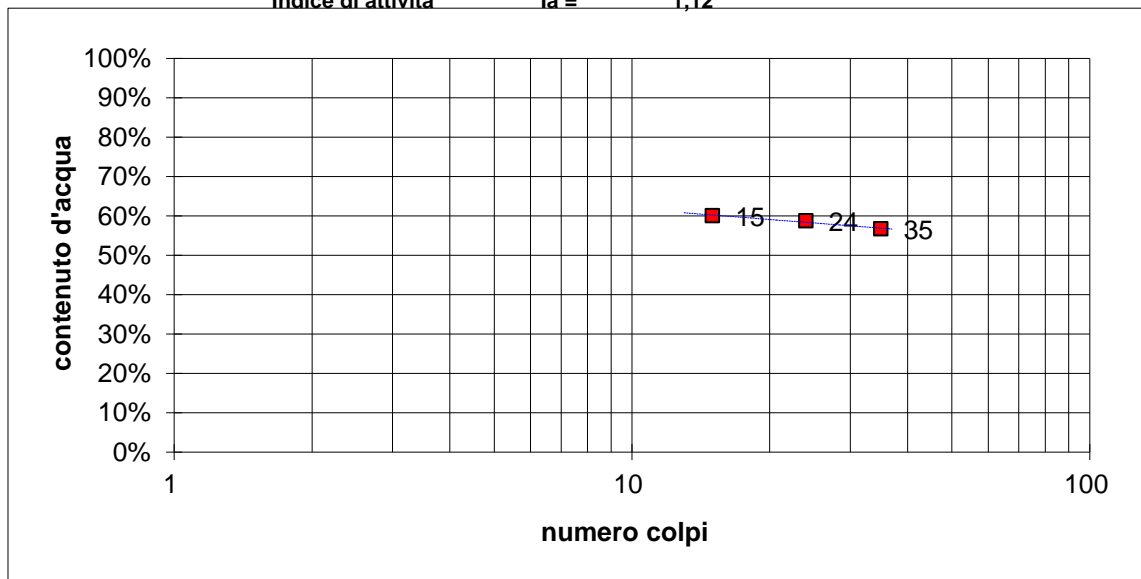
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	<b>SONDAGGIO: SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (n 25,50-26,00)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2903</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	24	35			
massa umida+ tara (g)	30,07	33,38	31,65	19,61	22,85	
massa secca+ tara (g)	25,75	29,36	27,63	17,68	20,91	
acqua contenuta (g)	4,32	4,02	4,02	1,93	1,94	
tara (g)	18,56	22,52	20,54	9,48	12,61	
peso secco (g)	7,19	6,84	7,09	8,20	8,30	
contenuto d'acqua	60,1%	58,8%	56,7%	23,5%	23,4%	20,6%

**Umidità Naturale**      **Wn = 21%**  
**Limite Liquido**      **LL = 58%**  
**Limite Plastico**      **LP = 23%**  
**Indice Plastico**      **IP = 35%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = 1,08**  
**Indice di attività**      **Ia = 1,12**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

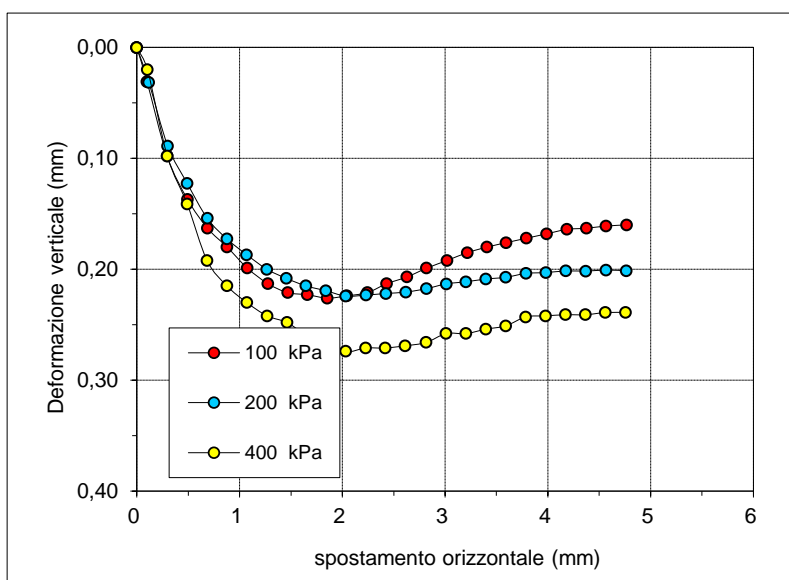


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

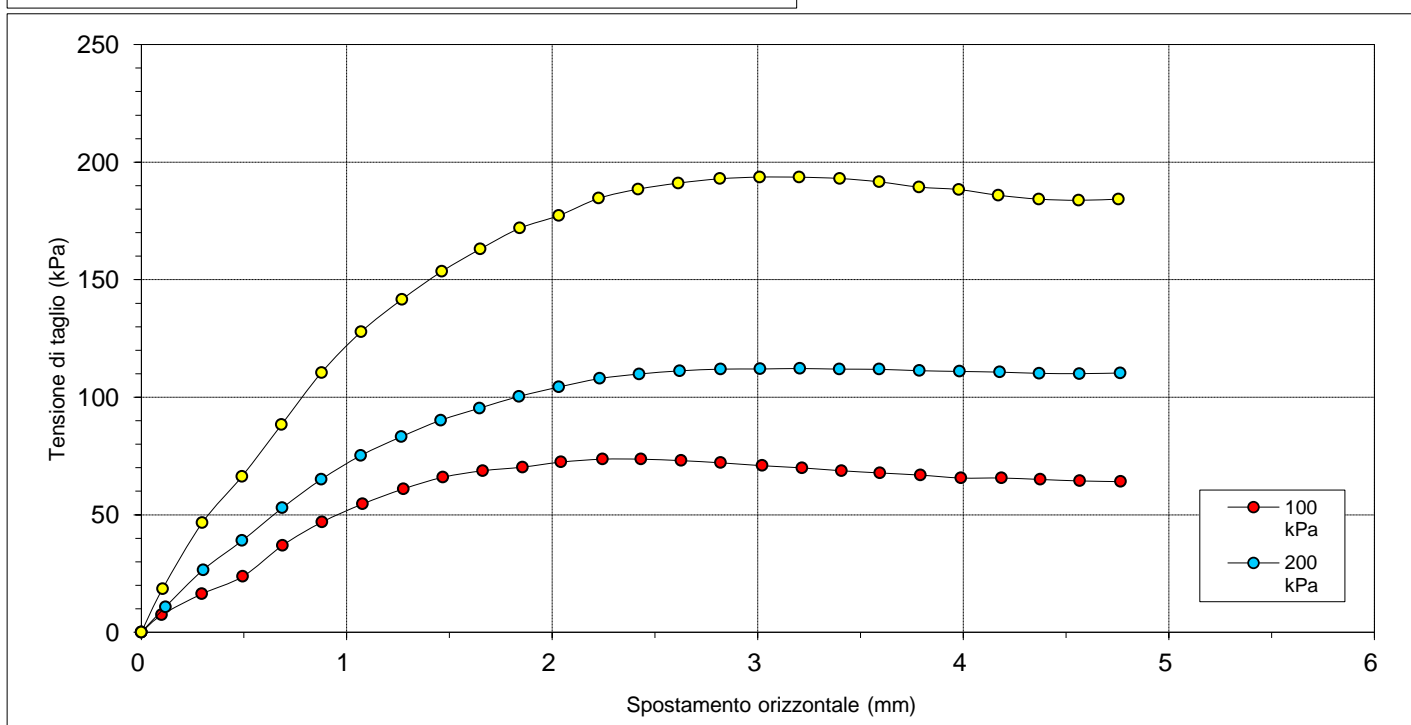
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2904</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	309122, HS10/MG7317, 04/03.06/10		

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
 Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
 Velocità prova: **0,0050 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
W ini (%)	<b>20,5</b>	<b>20,3</b>	<b>21,0</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,08</b>	<b>19,95</b>	<b>19,92</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,67</b>	<b>16,58</b>	<b>16,47</b>
S ini (%)	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>99</b>
W fin (%)	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>20,72</b>	<b>20,85</b>	<b>21,34</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,97</b>	<b>17,07</b>	<b>17,45</b>
S fin (%)	<b>114</b>	<b>116</b>	<b>125</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,55</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,555</b>	<b>19,340</b>	<b>18,915</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2904</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 400 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
0,100	7,396	0,031	0,118	10,796	0,032	0,104	18,522	0,020
0,295	16,332	0,098	0,301	26,533	0,089	0,297	46,562	0,098
0,494	23,728	0,137	0,491	38,971	0,123	0,490	66,303	0,141
0,688	36,979	0,163	0,686	52,882	0,154	0,683	88,365	0,192
0,879	46,840	0,180	0,876	65,064	0,173	0,877	110,466	0,215
1,076	54,544	0,199	1,069	75,204	0,187	1,070	127,809	0,230
1,276	61,015	0,213	1,266	83,237	0,200	1,268	141,573	0,242
1,468	65,946	0,221	1,457	90,195	0,208	1,462	153,449	0,248
1,661	68,719	0,223	1,647	95,345	0,215	1,650	163,045	0,259
1,855	70,260	0,226	1,839	100,353	0,219	1,842	171,893	0,262
2,043	72,417	0,224	2,032	104,335	0,224	2,032	177,280	0,274
2,244	73,650	0,221	2,230	107,932	0,223	2,226	184,595	0,271
2,432	73,650	0,213	2,423	109,873	0,222	2,417	188,488	0,271
2,627	73,034	0,207	2,620	111,213	0,221	2,613	191,084	0,269
2,820	72,109	0,199	2,818	111,955	0,217	2,816	192,932	0,266
3,021	70,877	0,192	3,012	112,015	0,213	3,009	193,640	0,258
3,216	69,952	0,185	3,204	112,220	0,211	3,202	193,601	0,258
3,408	68,719	0,180	3,397	111,950	0,209	3,398	193,050	0,254
3,595	67,795	0,176	3,591	111,878	0,207	3,590	191,634	0,251
3,792	66,871	0,172	3,787	111,290	0,204	3,785	189,393	0,243
3,989	65,638	0,168	3,982	110,979	0,203	3,978	188,331	0,242
4,186	65,638	0,164	4,177	110,689	0,202	4,171	185,932	0,241
4,375	65,022	0,163	4,369	110,168	0,202	4,367	184,280	0,241
4,566	64,405	0,161	4,565	110,036	0,201	4,561	183,769	0,239
4,766	64,097	0,160	4,763	110,314	0,201	4,756	184,280	0,239



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI6	SONDAGGIO: SGALL IN 30	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 25,50-26,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019	DATA CONSEGNA:	08/08/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2904	rev.0 del:	01/03/19

**Consolidazione Provino 1**

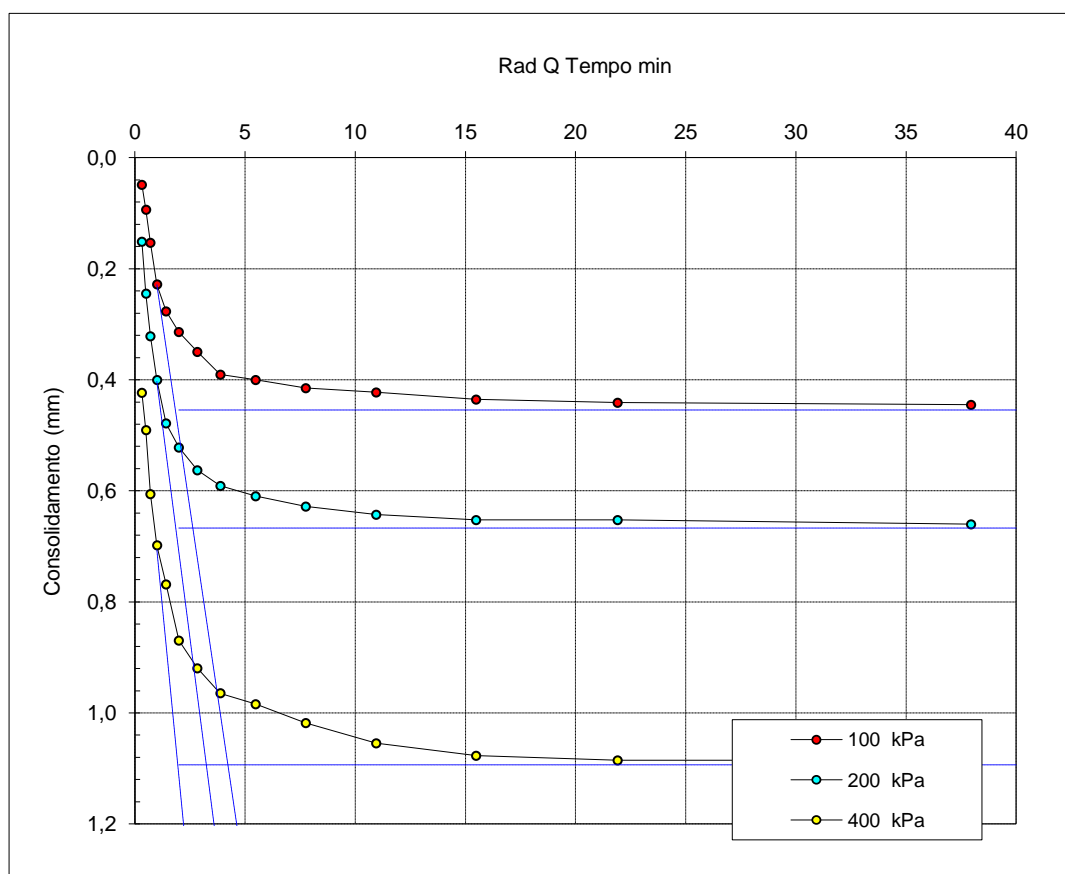
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,049
0,25	0,093
0,50	0,153
1,00	0,228
2,00	0,277
4,00	0,314
8,00	0,350
15,00	0,391
30,00	0,400
60,00	0,415
120,00	0,422
240,00	0,436
480,00	0,441
1440,00	0,445

**Consolidazione Provino 2**

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,151
0,25	0,245
0,50	0,321
1,00	0,400
2,00	0,479
4,00	0,521
8,00	0,563
15,00	0,591
30,00	0,609
60,00	0,628
120,00	0,643
240,00	0,652
480,00	0,652
1440,00	0,660

**Consolidazione Provino 3**

400 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,423
0,25	0,491
0,50	0,606
1,00	0,698
2,00	0,768
4,00	0,869
8,00	0,920
15,00	0,964
30,00	0,984
60,00	1,018
120,00	1,054
240,00	1,077
480,00	1,085
1440,00	1,085



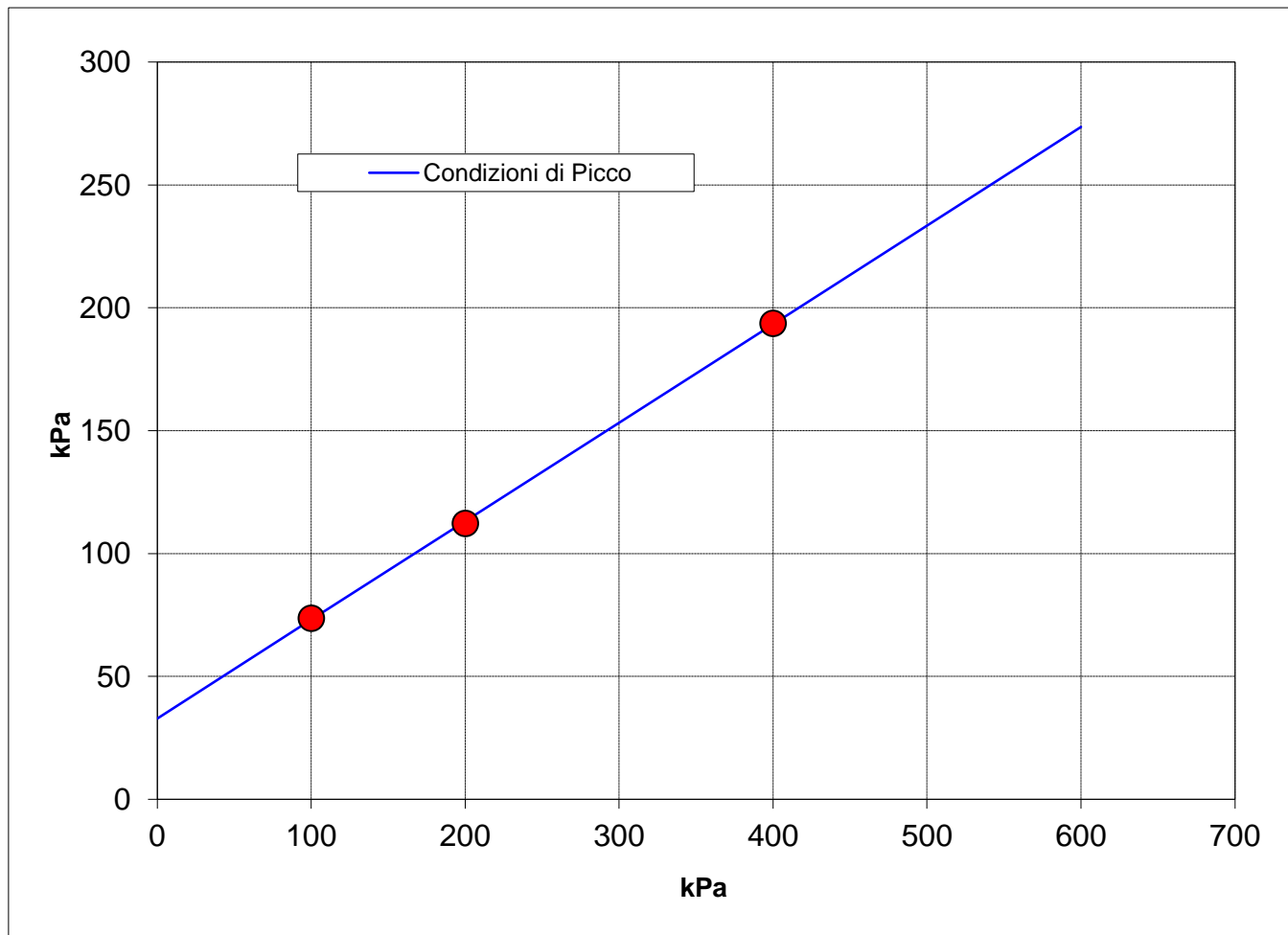
t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
3,4  
Provino 2  
3,5  
Provino 3  
3,8

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30 PROFONDITA' PRELIEVO (m):</b>	<b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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)	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>73,65</b>	<b>112,22</b>	<b>193,64</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>32,94 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b>
			<b>21,85°</b>





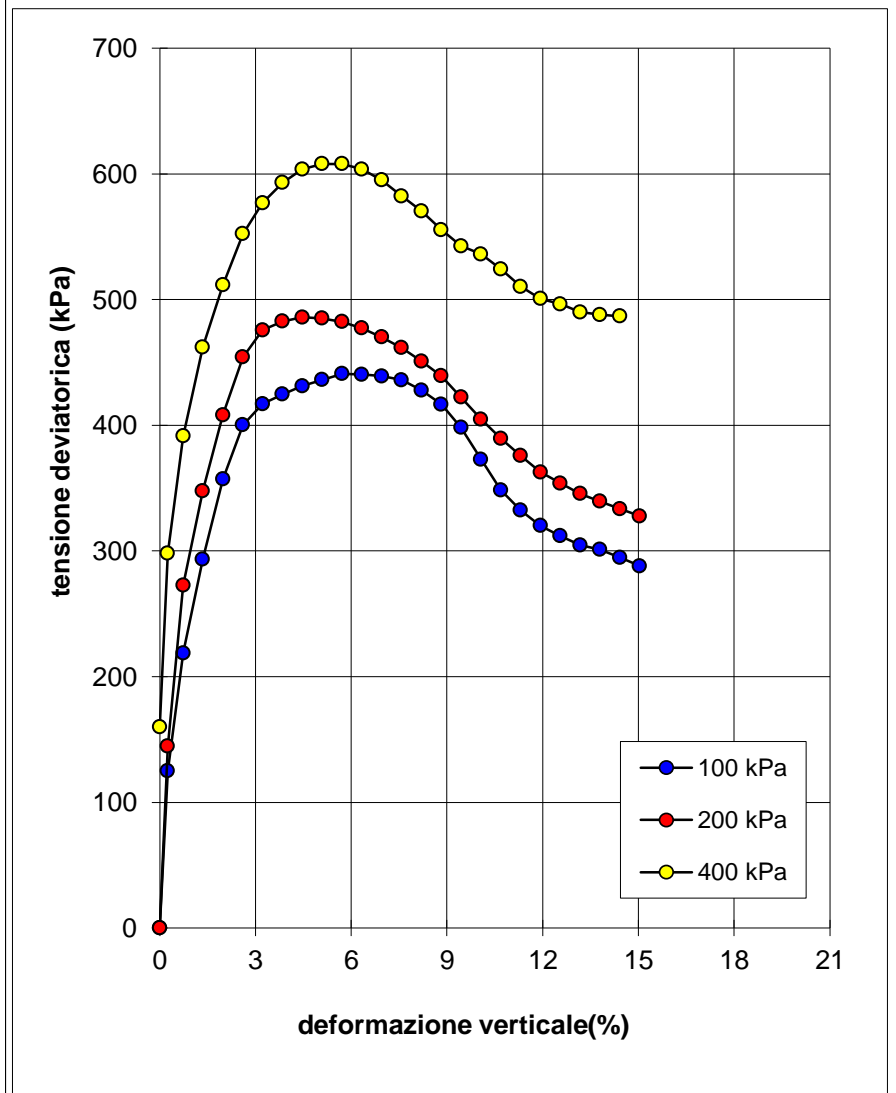
**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**  
**ASTM 2850 - 95**

COMMITTENTE:	ITOLFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	CI6	SONDAGGIO: SGALL IN 30	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 25,50-26,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	26/07/19-08/08/19
VERBALE ACC.:	ACC.104/19 del 26/07/2019	DATA CONSEGNA:	08/08/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-2905	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	98011, 98015, 98014, 07/018/03, 710275, D09520291, 6380957, D10180768, 147, 149, 143, 17/0901/10, 17/0902/10,17/0903/11		

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

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con argilla di colore grigio verdastro**

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):	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81	7,62 x 3,81
0,25	124,90	0,25	144,59	0,25	139,80	Peso (g):	178,9	177,3	175,6
0,74	218,66	0,74	272,73	0,74	259,54	Umidità naturale (%):	20,5	20,3	21,0
1,35	293,48	1,35	347,71	1,35	338,68	Massa volumica umida (kN/m3):	20,19	20,01	19,82
1,99	357,10	1,99	408,12	1,99	397,33	Massa volumica secca (kN/m3):	16,76	16,63	16,39
2,60	400,15	2,60	454,21	2,60	436,97	sigma 3:	100 kPa	200 kPa	400 kPa
3,22	417,09	3,22	475,82	3,22	468,77				
3,85	424,63	3,85	482,73	3,85	486,56				
4,47	431,24	4,47	485,90	4,47	496,89				
5,09	436,21	5,09	485,15	5,09	502,58				
5,71	440,98	5,71	482,43	5,71	502,83				
6,33	440,36	6,33	477,32	6,33	499,51				
6,96	439,02	6,96	470,10	6,96	492,70				
7,58	436,08	7,58	461,71	7,58	482,45				
8,20	427,88	8,20	451,01	8,20	468,84				
8,82	416,74	8,82	439,24	8,82	456,23				
9,44	398,12	9,44	422,20	9,44	441,19				
10,07	372,95	10,07	404,79	10,07	428,01				
10,69	348,51	10,69	389,58	10,69	420,01				
11,31	332,31	11,31	375,78	11,31	407,91				
11,93	320,03	11,93	362,73	11,93	394,28				
12,55	312,00	12,55	353,93	12,55	384,09				
13,18	304,72	13,18	345,51	13,18	378,10				
13,80	301,15	13,80	339,49	13,80	370,52				
14,42	294,79	14,42	333,55	14,42	366,24				
15,04	287,93	15,04	327,73	15,04	362,78				



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

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

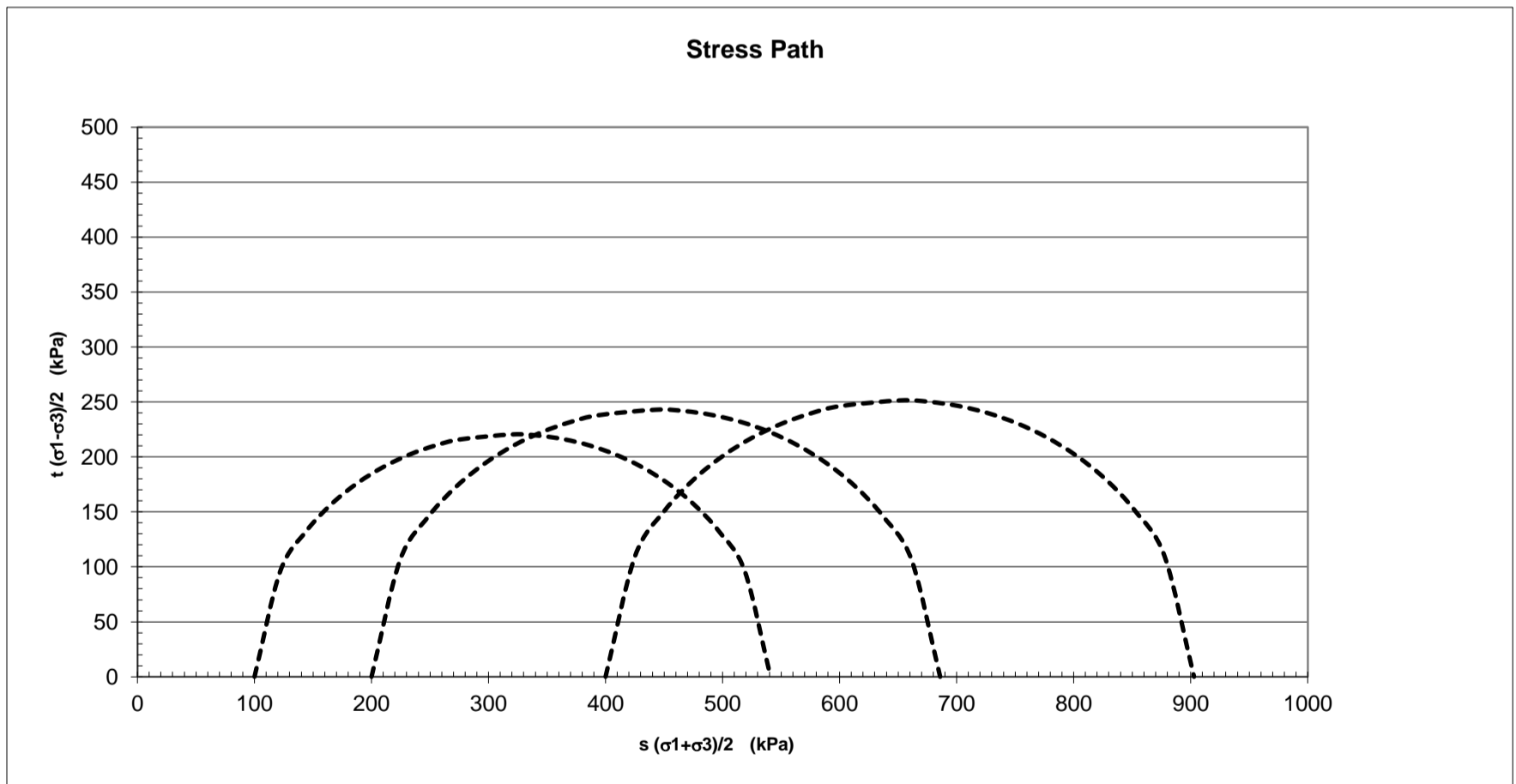
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO: <b>SGALL IN 30</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>

*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:	100	200	400
Tensione deviatorica a rottura (kPa):	<b>440,98</b>	<b>485,90</b>	<b>502,83</b>
Deformazione a rottura (%):	<b>5,71</b>	<b>4,47</b>	<b>5,71</b>
Cu (kPa):	<b>220,49</b>	<b>242,95</b>	<b>251,42</b>
Cu Media (kPa):	<b>238,29</b>		
Dev. Standard Cu (kPa):	<b>15,98</b>		

## Stress Path





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.29 rev.0 del 01/03/2019

**MISURA DELLA VELOCITA' ULTRASONICA DELLE ONDE ELASTICHE LONGITUDINALI E DI TAGLIO (ASTM D 2845:05)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>CI6</b>	SONDAGGIO:	<b>SGALL IN 3I PROFONDITA' (m): 25,50-26,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>26/07/19-08/08/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.104/19 del 26/07/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>08/08/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-2906</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

COD. STRUMENTAZIONE: 06/06/647531

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

Diametro (mm)	70,00
Lunghezza (mm)	113,00
Peso (g)	885,14
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,96

Tempo arrivo onde (µsec)	146
Velocità onde P V <sub>p</sub> (m/sec)	774
Velocità onde s V <sub>s</sub> (m/sec)	448

**Calcolo delle costanti elastiche**

<b>Modulo di Young (E) (MPa)</b> $E = \frac{\gamma V_p^2 (3V_p^2 - 4V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}$	1021	<b>Modulo Volumetrico K (MPa)</b> $K = \frac{\gamma (3V_p^2 - 4V_s^2)}{3}$	674
<b>Modulo di Taglio G (MPa)</b> $G = \gamma V_s^2$	409	<b>Rapporto di Poisson</b> $\mu = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)}$	0,25

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

## **7.3. CERTIFICATI DI LABORATORIO**

### **PRELIEVI IN ALVEO**

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR1	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1326	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,20	22,32	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,89	158,61	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,72	25,80	
MEDIA	25,76		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,16

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR1</b>	<b>SONDAGGIO: -</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): -</b>		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1327</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	1,04	0,14	0,14	<b>99,86</b>
8	<b>2,360</b>	0,93	0,12	0,26	<b>99,74</b>
10	<b>2,000</b>	0,42	0,06	0,32	<b>99,68</b>
16	<b>1,180</b>	1,88	0,25	0,56	<b>99,44</b>
20	<b>0,850</b>	1,01	0,13	0,70	<b>99,30</b>
30	<b>0,600</b>	0,96	0,13	0,82	<b>99,18</b>
40	<b>0,425</b>	0,95	0,13	0,95	<b>99,05</b>
60	<b>0,250</b>	3,87	0,51	1,46	<b>98,54</b>
80	<b>0,180</b>	31,07	4,10	5,56	<b>94,44</b>
100	<b>0,150</b>	67,13	8,86	14,41	<b>85,59</b>
200	<b>0,075</b>	218,68	28,85	43,26	<b>56,74</b>
FONDO	//	<b>429,99</b>	56,72	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>757,93</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	117,85
Peso umido campione (g)	953,3
Peso secco campione (g)	758,03
Peso secco campione lavato (g)	328,04
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	429,99
Riscontro pesi (g)	0,10

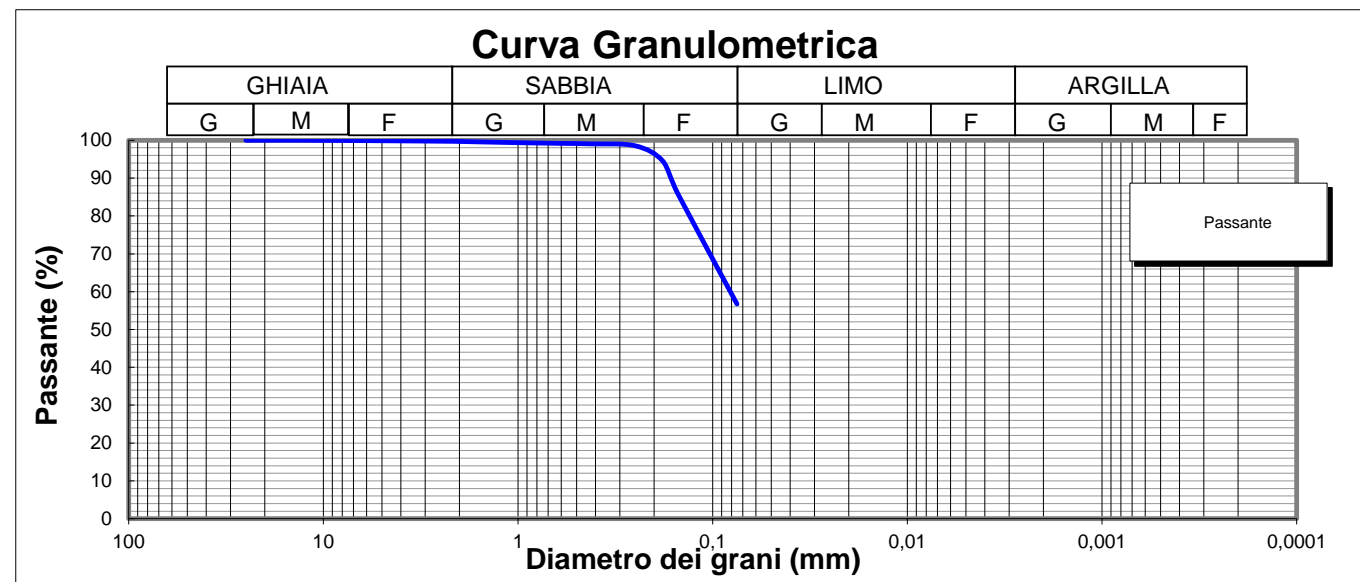
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	4
	Fini	39
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>57</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR1</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1328</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	758,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	430,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,76

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

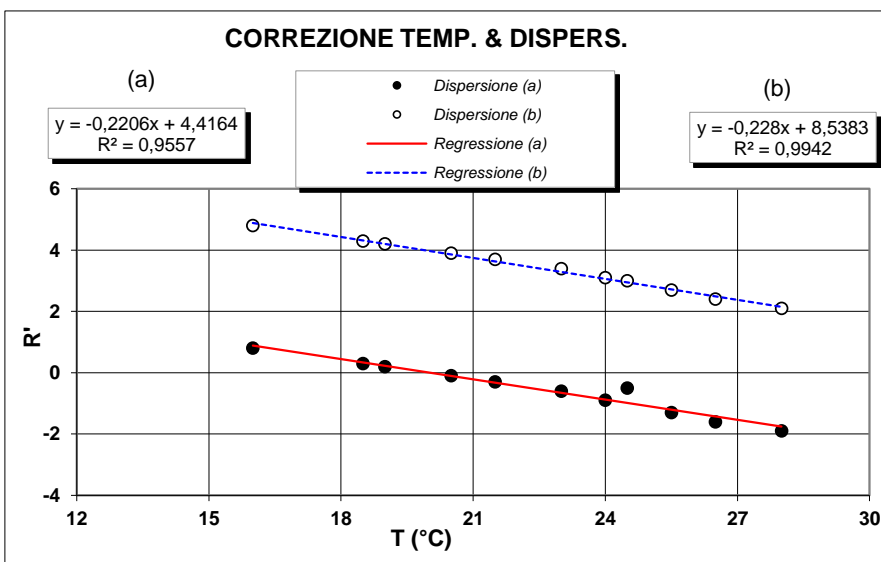
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

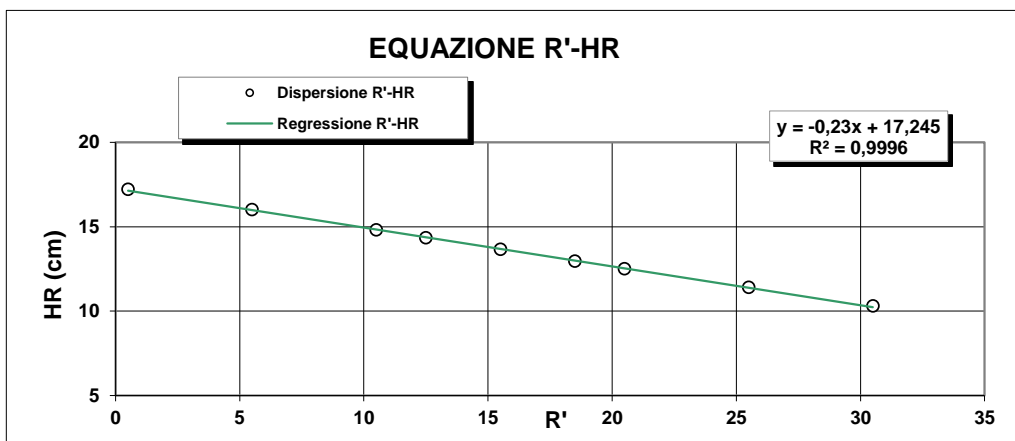
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR1</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1328</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0535</b>	27,40	<b>50,1</b>
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0393</b>	24,90	<b>45,6</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0287</b>	22,40	<b>41,0</b>
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0210</b>	19,90	<b>36,4</b>
8	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0154</b>	16,90	<b>30,9</b>
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0115</b>	14,90	<b>27,3</b>
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	13,40	<b>24,5</b>
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	11,90	<b>21,8</b>
120	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	10,40	<b>19,0</b>
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	7,90	<b>14,5</b>
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,40	<b>11,7</b>
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	3,90	<b>7,1</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,7
10	2,000	99,7
16	1,180	99,4
20	0,850	99,3
30	0,600	99,2
40	0,425	99,1
60	0,250	98,5
80	0,180	94,4
100	0,150	85,6
200	0,075	56,7
S	0,0535	<b>50,1</b>
S	0,0393	<b>45,6</b>
S	0,0287	<b>41,0</b>
S	0,0210	<b>36,4</b>
S	0,0154	<b>30,9</b>
S	0,0115	<b>27,3</b>
S	0,0082	<b>24,5</b>
S	0,0059	<b>21,8</b>
S	0,0043	<b>19,0</b>
S	0,0028	<b>14,5</b>
S	0,0020	<b>11,7</b>
S	0,0013	<b>7,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0809
D30 (mm)	0,0144
D10 (mm)	0,0017
Coeff. Uniformità (Cu)	48
Coeff. Curvatura (Cc)	1,5

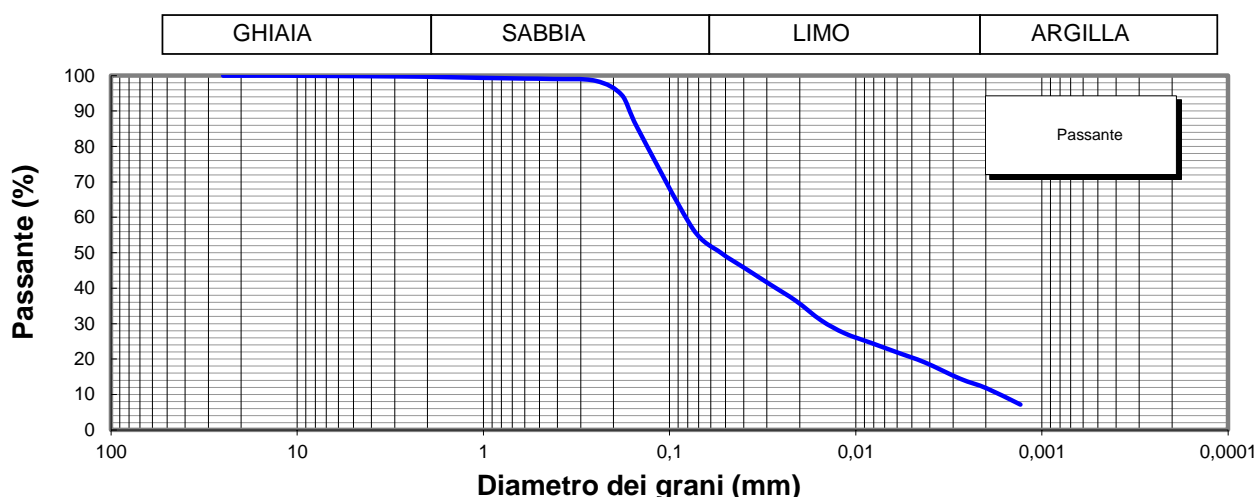
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	43
LIMO (%)	45
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con sabbia, argilloso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR2	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1329	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,93	25,98	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,31	160,71	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,40	25,36	
MEDIA	25,38		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,08

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR2</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1330</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,22	0,03	0,03	<b>99,97</b>
8	<b>2,360</b>	0,46	0,07	0,10	<b>99,90</b>
10	<b>2,000</b>	0,72	0,10	0,20	<b>99,80</b>
16	<b>1,180</b>	3,42	0,50	0,70	<b>99,30</b>
20	<b>0,850</b>	3,41	0,50	1,20	<b>98,80</b>
30	<b>0,600</b>	3,54	0,51	1,71	<b>98,29</b>
40	<b>0,425</b>	7,47	1,09	2,80	<b>97,20</b>
60	<b>0,250</b>	11,39	1,66	4,46	<b>95,54</b>
80	<b>0,180</b>	9,38	1,36	5,82	<b>94,18</b>
100	<b>0,150</b>	25,55	3,72	9,54	<b>90,46</b>
200	<b>0,075</b>	145,05	21,10	30,64	<b>69,36</b>
FONDO	//	<b>476,77</b>	69,35	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>687,38</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	116,36
Peso umido campione (g)	916,6
Peso secco campione (g)	687,46
Peso secco campione lavato (g)	210,69
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	476,77
Riscontro pesi (g)	0,08

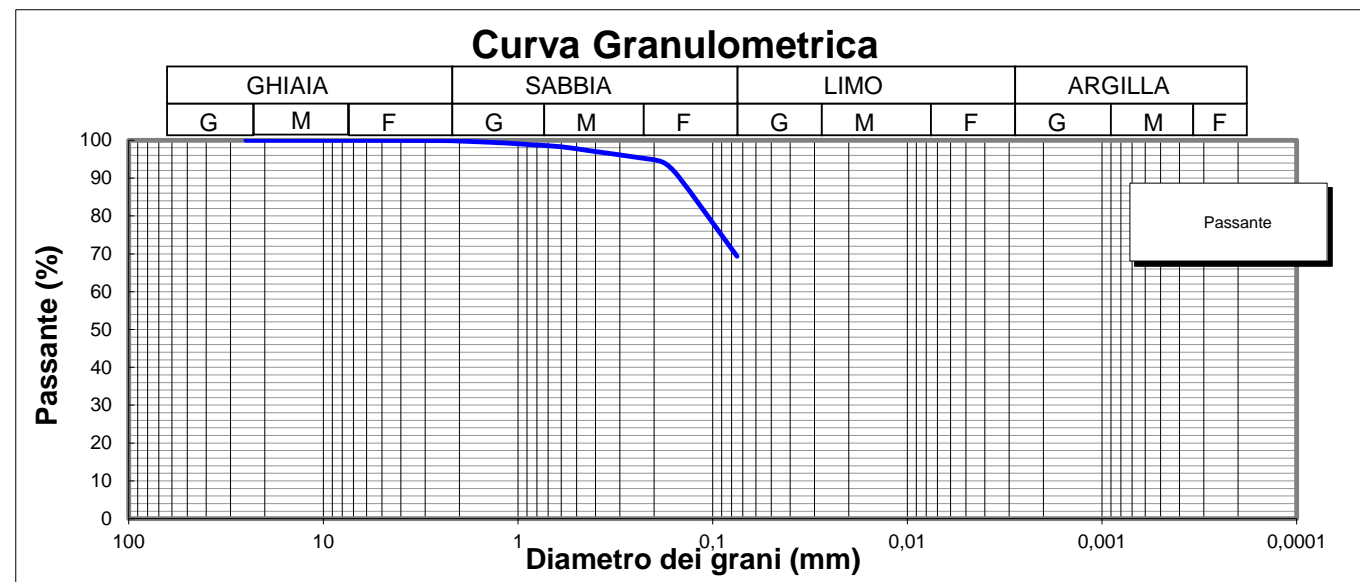
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	2
	Medie	4
	Fini	25
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>69</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR2</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1331</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	687,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	476,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,38

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

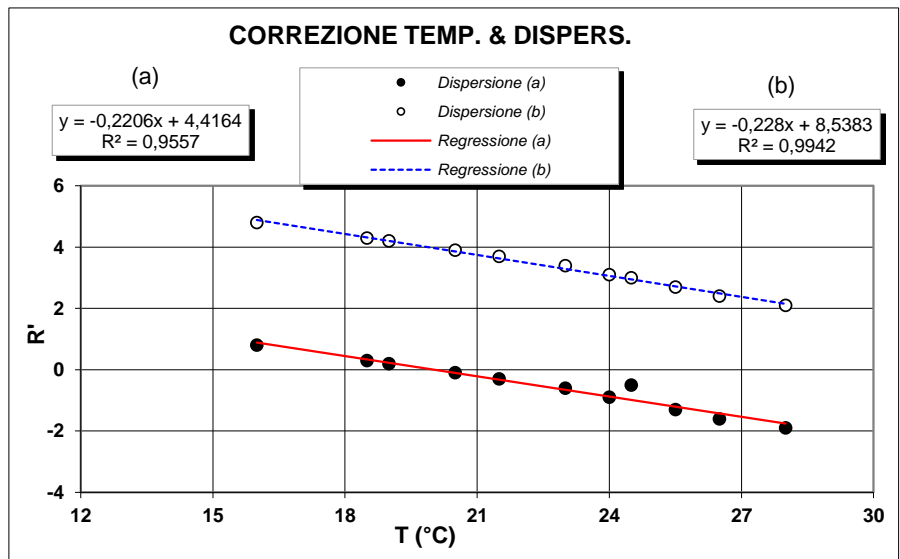
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

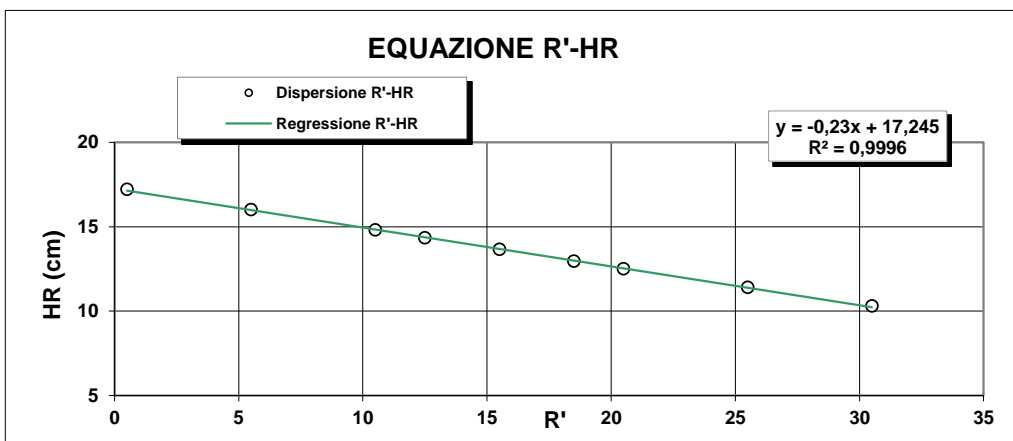
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR2</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1331</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0538</b>	27,90	<b>63,0</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0400</b>	24,40	<b>55,1</b>
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0296</b>	20,90	<b>47,2</b>
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0217</b>	17,90	<b>40,4</b>
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0157</b>	15,90	<b>35,9</b>
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0117</b>	14,40	<b>32,5</b>
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0084</b>	12,40	<b>28,0</b>
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	10,40	<b>23,5</b>
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	8,90	<b>20,1</b>
300	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	7,40	<b>16,7</b>
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	5,40	<b>12,2</b>
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	3,40	<b>7,7</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,3
20	0,850	98,8
30	0,600	98,3
40	0,425	97,2
60	0,250	95,5
80	0,180	94,2
100	0,150	90,5
200	0,075	69,4
S	0,0538	<b>63,0</b>
S	0,0400	<b>55,1</b>
S	0,0296	<b>47,2</b>
S	0,0217	<b>40,4</b>
S	0,0157	<b>35,9</b>
S	0,0117	<b>32,5</b>
S	0,0084	<b>28,0</b>
S	0,0061	<b>23,5</b>
S	0,0044	<b>20,1</b>
S	0,0028	<b>16,7</b>
S	0,0020	<b>12,2</b>
S	0,0013	<b>7,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0488
D30 (mm)	0,0096
D10 (mm)	0,0016
Coeff. Uniformità (Cu)	30
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

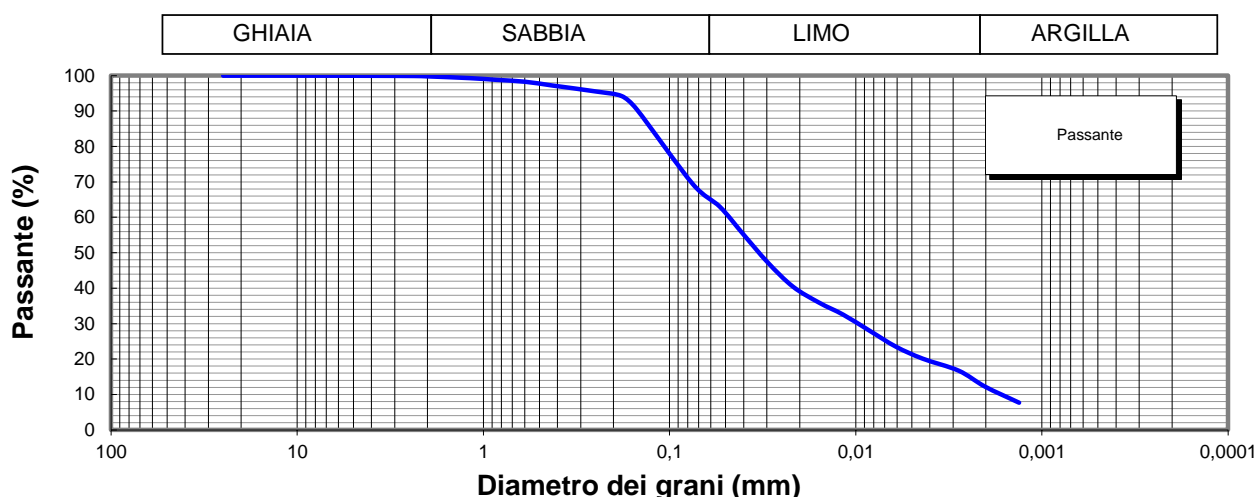
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	57
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con sabbia, argilloso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR3	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1332	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumetro			
Volumetro n°			
Peso volumetro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumetro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumetro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,29	24,12
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,98	159,75
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,83	25,86
MEDIA	25,84	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,07

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR3</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1333</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	160,35	8,89	8,89	<b>91,11</b>
3/4"	<b>19,000</b>	34,27	1,90	10,79	<b>89,21</b>
1/2"	<b>12,500</b>	53,94	2,99	13,78	<b>86,22</b>
4	<b>4,750</b>	123,33	6,84	20,61	<b>79,39</b>
8	<b>2,360</b>	70,60	3,91	24,52	<b>75,48</b>
10	<b>2,000</b>	16,47	0,91	25,44	<b>74,56</b>
16	<b>1,180</b>	51,14	2,83	28,27	<b>71,73</b>
20	<b>0,850</b>	30,43	1,69	29,96	<b>70,04</b>
30	<b>0,600</b>	52,47	2,91	32,87	<b>67,13</b>
40	<b>0,425</b>	72,96	4,04	36,91	<b>63,09</b>
60	<b>0,250</b>	129,20	7,16	44,07	<b>55,93</b>
80	<b>0,180</b>	153,22	8,49	52,56	<b>47,44</b>
100	<b>0,150</b>	63,11	3,50	56,06	<b>43,94</b>
200	<b>0,075</b>	200,24	11,10	67,16	<b>32,84</b>
FONDO	//	<b>592,57</b>	32,84	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>1804,30</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	221,97
Peso umido campione (g)	2103,9
Peso secco campione (g)	1804,35
Peso secco campione lavato (g)	1211,78
Peso quantità > 25 mm (g)	160,35
Perdita lavaggio (g)	592,57
Riscontro pesi (g)	0,05

**RISULTATI**

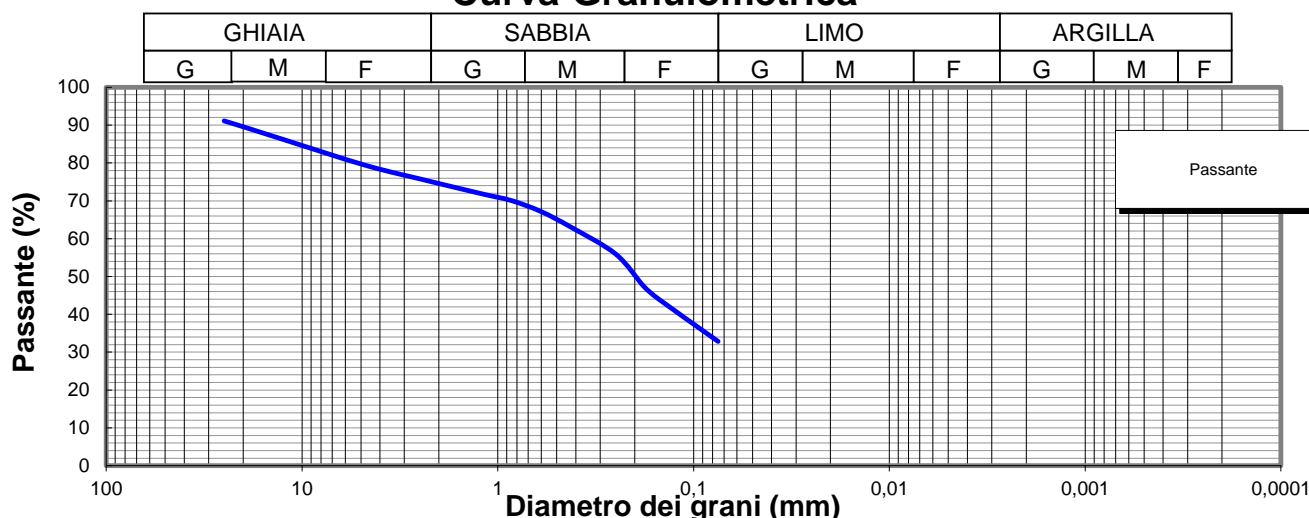
<b>GHIAIE</b>	Grosse	10
	Medie	9
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	16
	Fini	18
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>33</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR3</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1334</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1804,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	592,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,84

**Correzioni per lettura densimetro**

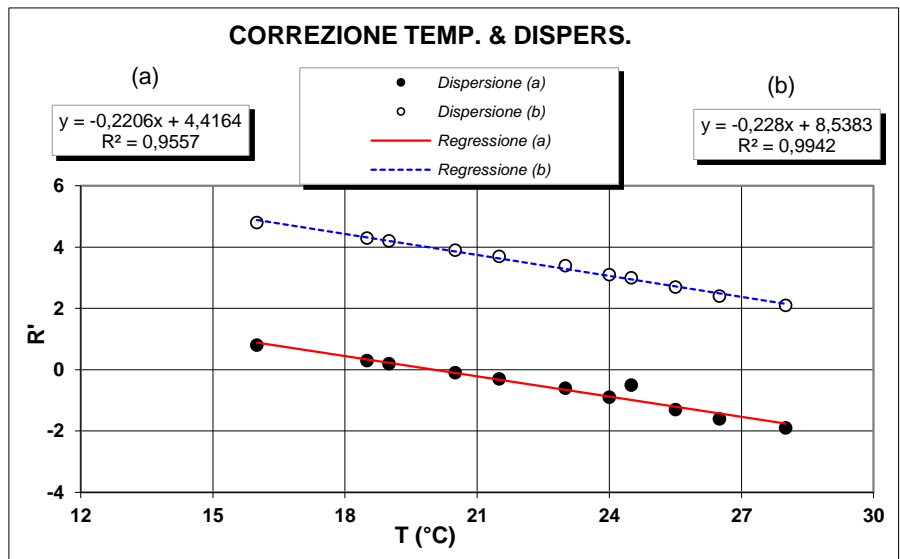
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

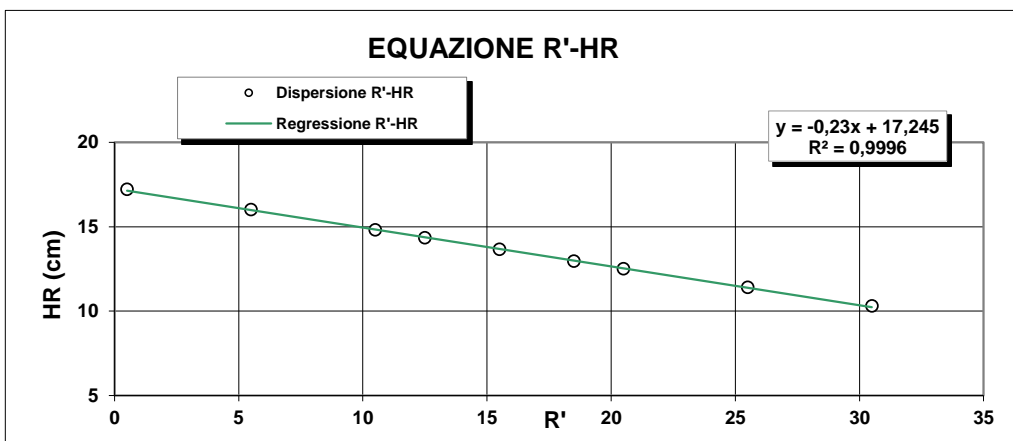
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR3</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1334</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	28,90	<b>30,6</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	27,40	<b>29,0</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	25,90	<b>27,4</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	23,90	<b>25,3</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	22,40	<b>23,7</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,40	<b>21,6</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,40	<b>20,5</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,40	<b>18,4</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	15,40	<b>16,3</b>
300	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	13,40	<b>14,2</b>
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,90	<b>11,5</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,40	<b>8,9</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	91,1
3/4"	19,00	89,2
1/2"	12,50	86,2
4	4,750	79,4
8	2,360	75,5
10	2,000	74,6
16	1,180	71,7
20	0,850	70,0
30	0,600	67,1
40	0,425	63,1
60	0,250	55,9
80	0,180	47,4
100	0,150	43,9
200	0,075	32,8
S	0,0522	<b>30,6</b>
S	0,0377	<b>29,0</b>
S	0,0273	<b>27,4</b>
S	0,0198	<b>25,3</b>
S	0,0143	<b>23,7</b>
S	0,0107	<b>21,6</b>
S	0,0077	<b>20,5</b>
S	0,0056	<b>18,4</b>
S	0,0040	<b>16,3</b>
S	0,0026	<b>14,2</b>
S	0,0019	<b>11,5</b>
S	0,0012	<b>8,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3281
D30 (mm)	0,0451
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	222
Coeff. Curvatura (Cc)	4,2

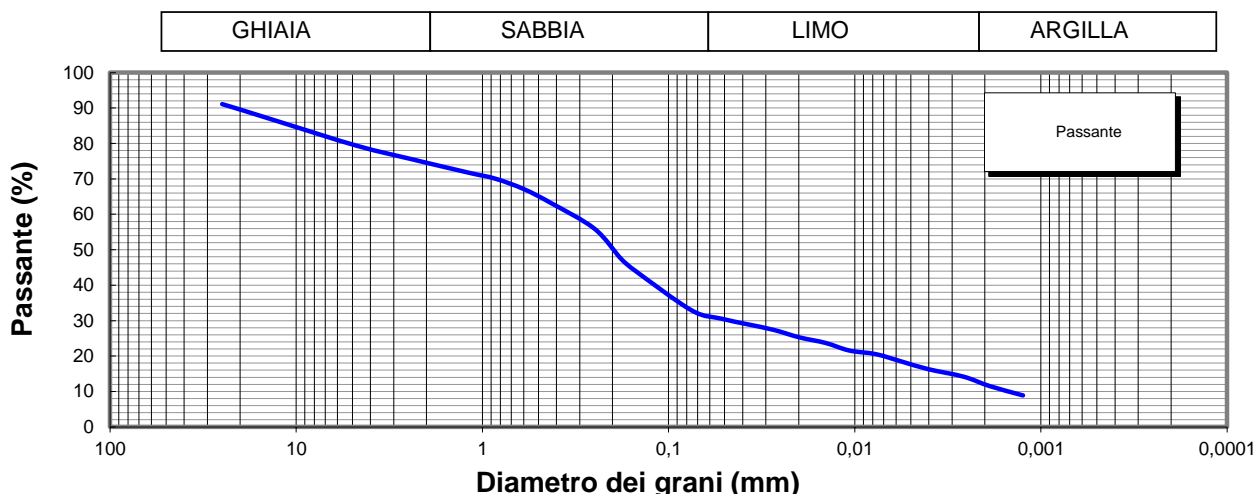
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	25
SABBIA (%)	42
LIMO (%)	21
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con ghiaia, limosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR4	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1335	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,18	26,19
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,74	161,00
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,73	25,77
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,07

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR4</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1336</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	116,66	10,48	10,48	<b>89,52</b>
3/4"	<b>19,000</b>	12,10	1,09	11,57	<b>88,43</b>
1/2"	<b>12,500</b>	3,11	0,28	11,85	<b>88,15</b>
4	<b>4,750</b>	11,87	1,07	12,92	<b>87,08</b>
8	<b>2,360</b>	10,48	0,94	13,86	<b>86,14</b>
10	<b>2,000</b>	3,11	0,28	14,14	<b>85,86</b>
16	<b>1,180</b>	6,82	0,61	14,75	<b>85,25</b>
20	<b>0,850</b>	4,00	0,36	15,11	<b>84,89</b>
30	<b>0,600</b>	5,44	0,49	15,60	<b>84,40</b>
40	<b>0,425</b>	6,73	0,60	16,20	<b>83,80</b>
60	<b>0,250</b>	18,34	1,65	17,85	<b>82,15</b>
80	<b>0,180</b>	26,07	2,34	20,19	<b>79,81</b>
100	<b>0,150</b>	21,25	1,91	22,10	<b>77,90</b>
200	<b>0,075</b>	191,83	17,24	39,34	<b>60,66</b>
FONDO	//	<b>675,07</b>	60,66	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1112,88</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	260,43
Peso umido campione (g)	1310,9
Peso secco campione (g)	1112,94
Peso secco campione lavato (g)	437,87
Peso quantità > 25 mm (g)	116,66
Perdita lavaggio (g)	675,07
Riscontro pesi (g)	0,06

**RISULTATI**

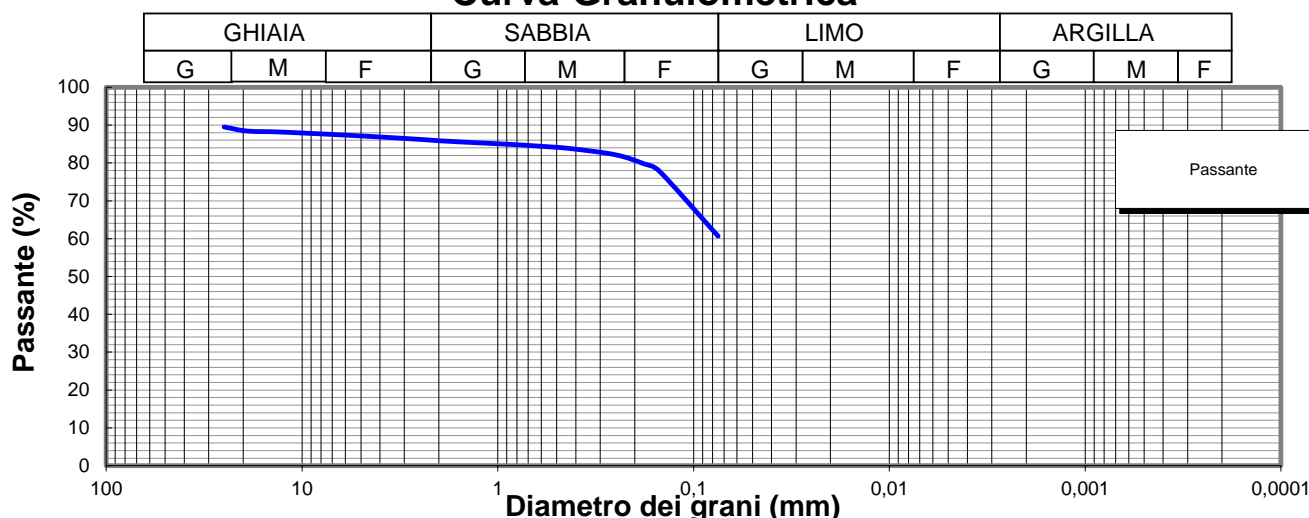
<b>GHIAIE</b>	Grosse	11
	Medie	1
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	3
	Fini	20
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>61</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR4</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1337</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1112,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	675,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,75

**Correzioni per lettura densimetro**

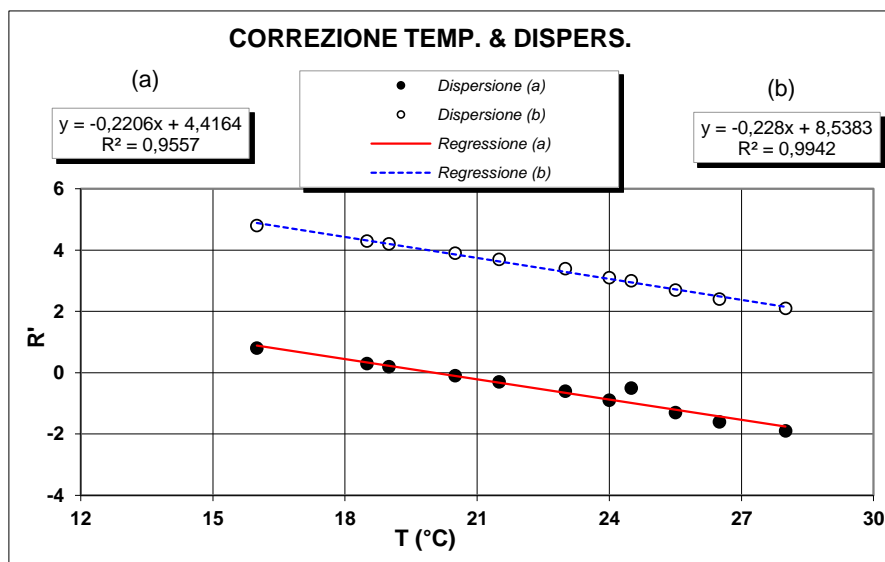
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

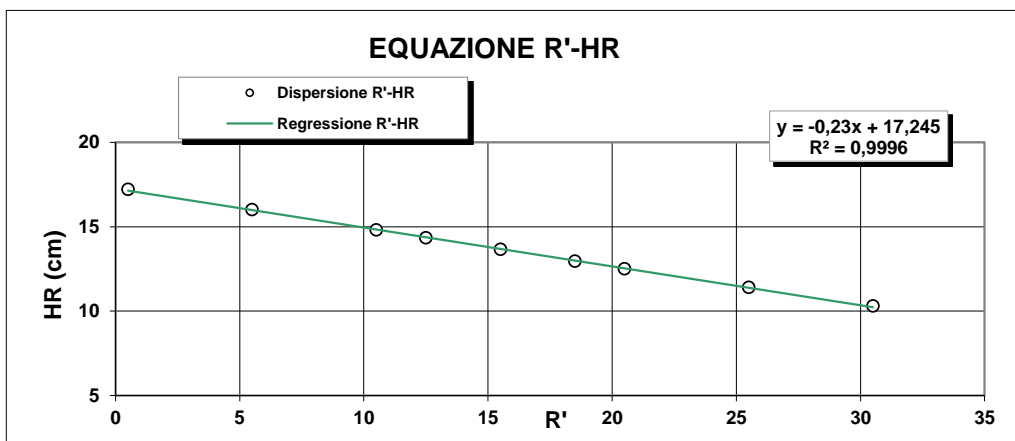
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR4</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1337</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0531</b>	27,90	<b>54,6</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0390</b>	25,40	<b>49,7</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0285</b>	22,90	<b>44,8</b>
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0207</b>	20,90	<b>40,9</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	19,40	<b>38,0</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	17,90	<b>35,0</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,40	<b>32,1</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>29,2</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>26,2</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>21,3</b>
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,90	<b>17,4</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>11,5</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	89,5
3/4"	19,00	88,4
1/2"	12,50	88,2
4	4,750	87,1
8	2,360	86,1
10	2,000	85,9
16	1,180	85,3
20	0,850	84,9
30	0,600	84,4
40	0,425	83,8
60	0,250	82,1
80	0,180	79,8
100	0,150	77,9
200	0,075	60,7
S	0,0531	<b>54,6</b>
S	0,0390	<b>49,7</b>
S	0,0285	<b>44,8</b>
S	0,0207	<b>40,9</b>
S	0,0149	<b>38,0</b>
S	0,0111	<b>35,0</b>
S	0,0080	<b>32,1</b>
S	0,0057	<b>29,2</b>
S	0,0041	<b>26,2</b>
S	0,0027	<b>21,3</b>
S	0,0019	<b>17,4</b>
S	0,0013	<b>11,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0726
D30 (mm)	0,0064
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

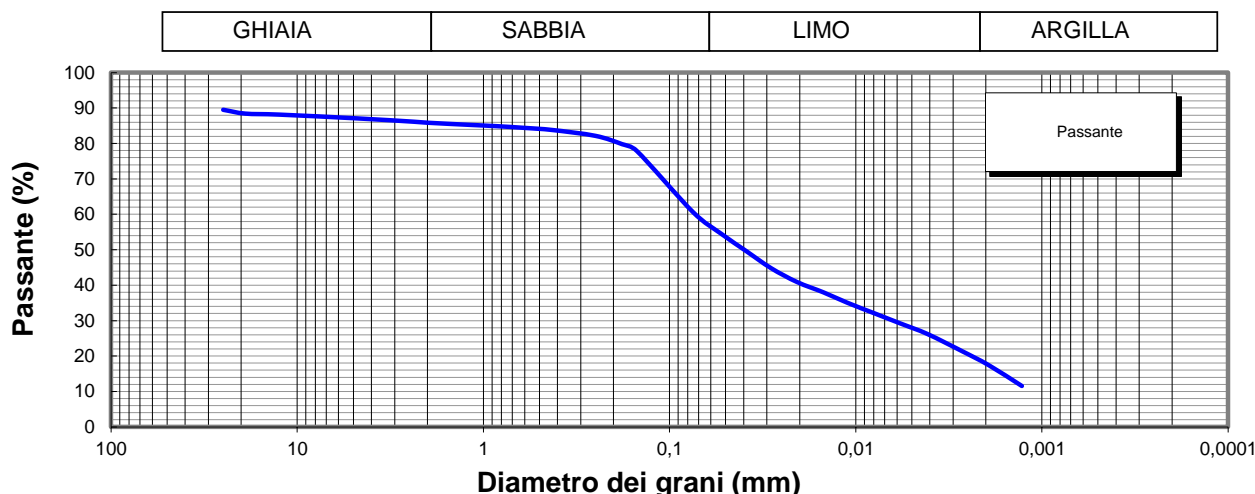
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	14
SABBIA (%)	25
LIMO (%)	43
ARGILLA (%)	18

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con sabbia, argilloso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR5	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1338	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,93	24,27	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,02	159,84	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,89	25,85	
MEDIA	25,87		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR5</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1339</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	296,74	14,04	14,04	<b>85,96</b>
3/4"	<b>19,000</b>	109,92	5,20	19,25	<b>80,75</b>
1/2"	<b>12,500</b>	101,98	4,83	24,07	<b>75,93</b>
4	<b>4,750</b>	78,80	3,73	27,80	<b>72,20</b>
8	<b>2,360</b>	23,25	1,10	28,90	<b>71,10</b>
10	<b>2,000</b>	4,11	0,19	29,10	<b>70,90</b>
16	<b>1,180</b>	12,29	0,58	29,68	<b>70,32</b>
20	<b>0,850</b>	8,03	0,38	30,06	<b>69,94</b>
30	<b>0,600</b>	9,70	0,46	30,52	<b>69,48</b>
40	<b>0,425</b>	16,92	0,80	31,32	<b>68,68</b>
60	<b>0,250</b>	56,38	2,67	33,99	<b>66,01</b>
80	<b>0,180</b>	70,74	3,35	37,34	<b>62,66</b>
100	<b>0,150</b>	75,03	3,55	40,89	<b>59,11</b>
200	<b>0,075</b>	345,55	16,35	57,24	<b>42,76</b>
FONDO	//	<b>903,31</b>	42,75	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2112,75</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	476,75
Peso umido campione (g)	2468,5
Peso secco campione (g)	2112,82
Peso secco campione lavato (g)	1209,51
Peso quantità > 25 mm (g)	296,74
Perdita lavaggio (g)	903,31
Riscontro pesi (g)	0,07

**RISULTATI**

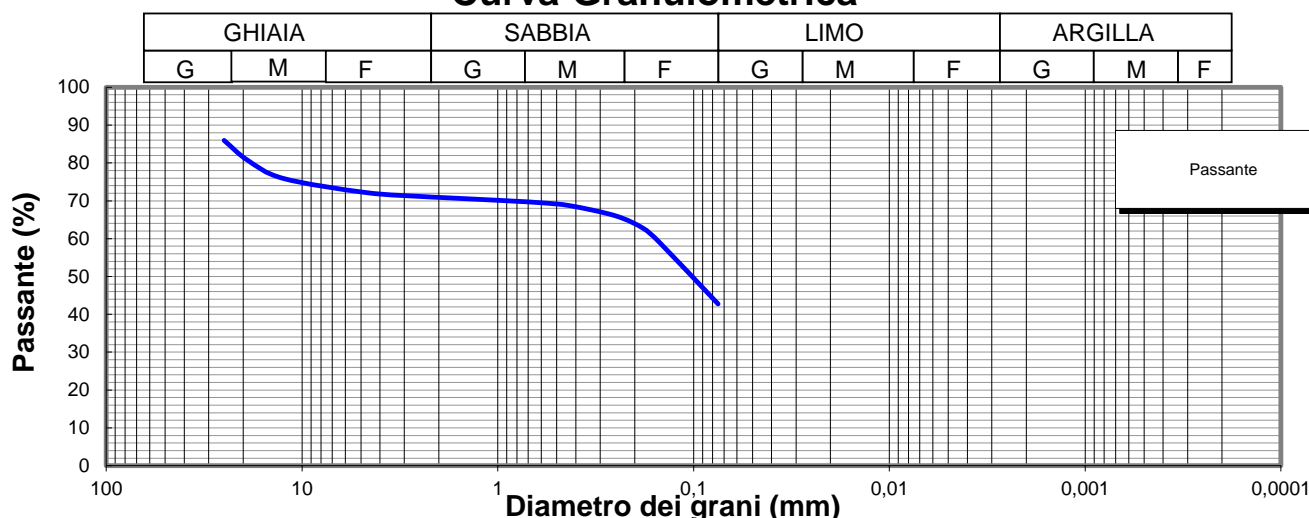
<b>GHIAIE</b>	Grosse	18
	Medie	9
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	6
	Fini	20
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>43</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR5</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1340</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2112,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	903,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,87

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

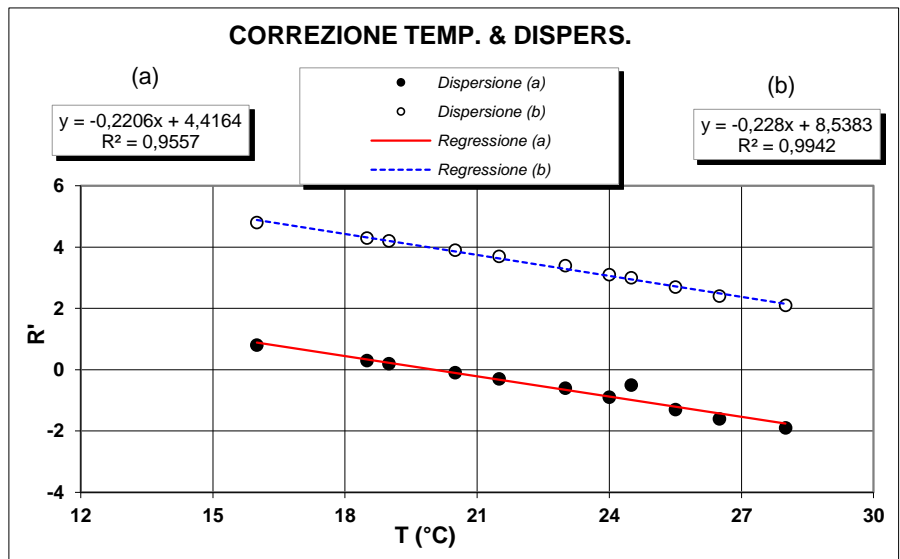
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

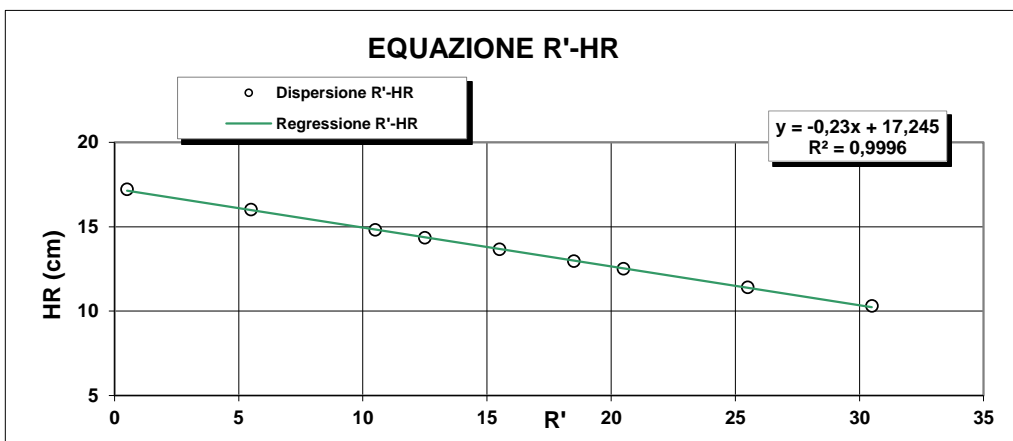
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR5</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1340</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0541</b>	26,40	<b>36,3</b>
1	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0402</b>	22,90	<b>31,5</b>
2	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0297</b>	19,40	<b>26,7</b>
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0218</b>	16,40	<b>22,6</b>
8	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0159</b>	13,40	<b>18,4</b>
15	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0118</b>	11,90	<b>16,4</b>
30	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0085</b>	9,90	<b>13,6</b>
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	8,40	<b>11,6</b>
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	7,40	<b>10,2</b>
300	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	5,40	<b>7,4</b>
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	3,90	<b>5,4</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>3,3</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	86,0
3/4"	19,00	80,8
1/2"	12,50	75,9
4	4,750	72,2
8	2,360	71,1
10	2,000	70,9
16	1,180	70,3
20	0,850	69,9
30	0,600	69,5
40	0,425	68,7
60	0,250	66,0
80	0,180	62,7
100	0,150	59,1
200	0,075	42,8
S	0,0541	<b>36,3</b>
S	0,0402	<b>31,5</b>
S	0,0297	<b>26,7</b>
S	0,0218	<b>22,6</b>
S	0,0159	<b>18,4</b>
S	0,0118	<b>16,4</b>
S	0,0085	<b>13,6</b>
S	0,0061	<b>11,6</b>
S	0,0044	<b>10,2</b>
S	0,0028	<b>7,4</b>
S	0,0020	<b>5,4</b>
S	0,0013	<b>3,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1549
D30 (mm)	0,0362
D10 (mm)	0,0041
Coeff. Uniformità (Cu)	37
Coeff. Curvatura (Cc)	2,1

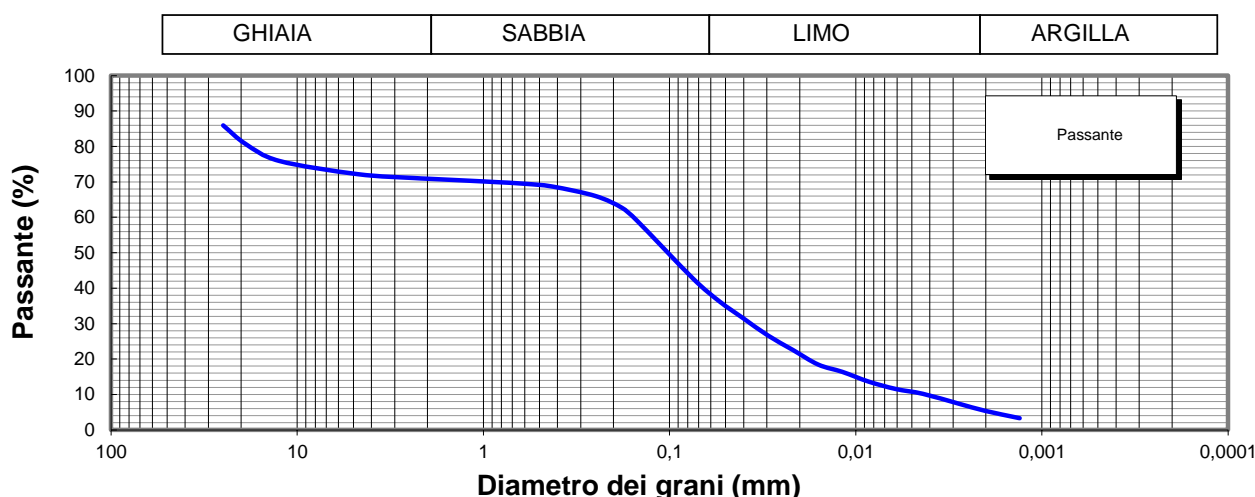
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	29
SABBIA (%)	28
LIMO (%)	38
ARGILLA (%)	5

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con ghiaia e sabbia**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR6	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1341	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,82	21,72
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,79	158,25
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,82	25,84
MEDIA	25,83	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,03

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR6</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1342</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,12	0,02	0,02	<b>99,98</b>
10	<b>2,000</b>	0,05	0,01	0,03	<b>99,97</b>
16	<b>1,180</b>	0,08	0,01	0,04	<b>99,96</b>
20	<b>0,850</b>	0,12	0,02	0,06	<b>99,94</b>
30	<b>0,600</b>	0,19	0,03	0,09	<b>99,91</b>
40	<b>0,425</b>	0,33	0,05	0,14	<b>99,86</b>
60	<b>0,250</b>	7,30	1,14	1,28	<b>98,72</b>
80	<b>0,180</b>	49,47	7,72	9,00	<b>91,00</b>
100	<b>0,150</b>	31,03	4,84	13,84	<b>86,16</b>
200	<b>0,075</b>	215,57	33,65	47,49	<b>52,51</b>
FONDO	//	<b>336,14</b>	52,47	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>640,40</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	113,81
Peso umido campione (g)	770,0
Peso secco campione (g)	640,65
Peso secco campione lavato (g)	304,51
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	336,14
Riscontro pesi (g)	0,25

**RISULTATI**

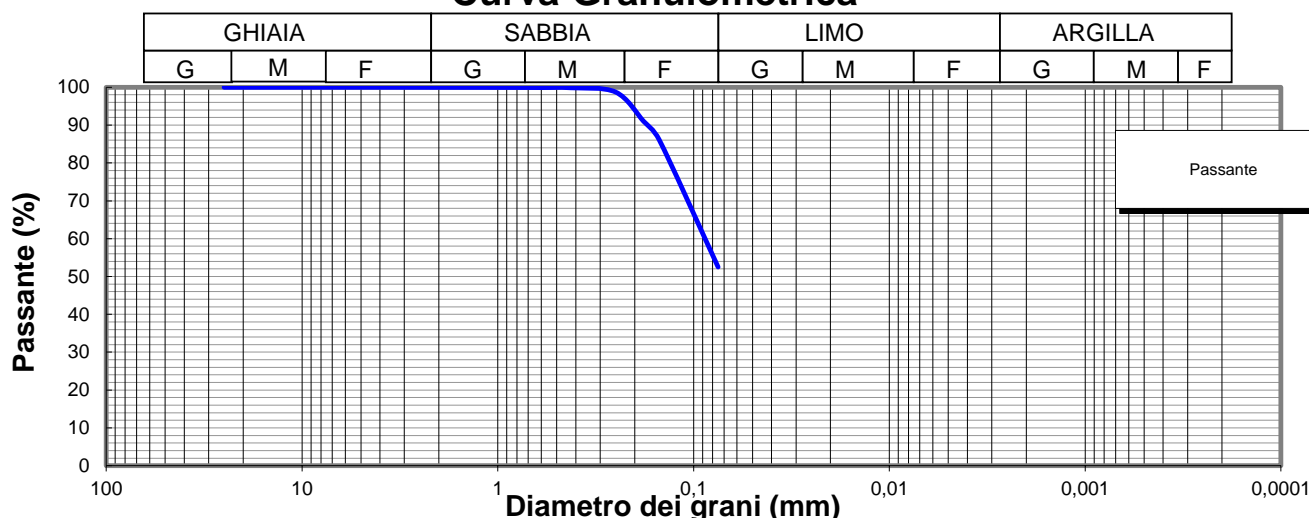
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	7
	Fini	40
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	7
	Fini	40
<b>47</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>53</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR6</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1343</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	640,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	336,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,83

**Correzioni per lettura densimetro**

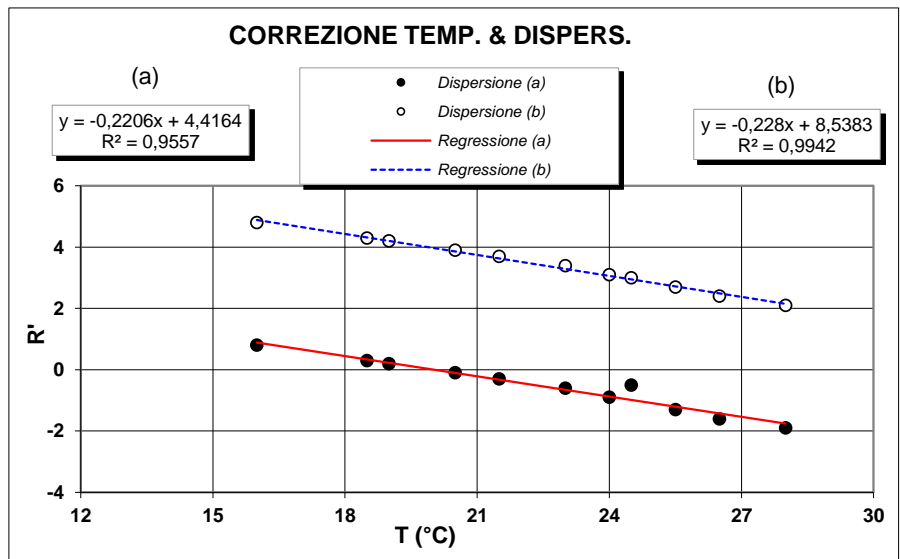
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

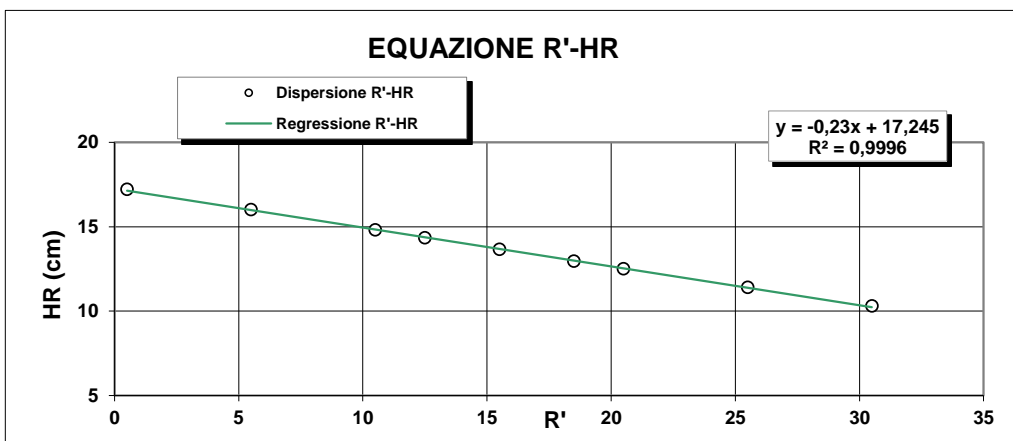
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR6	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1343	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0538	26,90	45,5
1	20,0	27,5		8,2	28,0	8,393	0,00	0,9982	0,000	0,0397	23,93	40,4
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0292	20,90	35,3
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0214	17,90	30,2
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0158	14,40	24,3
15	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0118	12,40	21,0
30	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	0,0085	9,90	16,7
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0061	8,40	14,2
120	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0044	6,90	11,7
300	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,40	9,1
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	6,6
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	4,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	99,9
30	0,600	99,9
40	0,425	99,9
60	0,250	98,7
80	0,180	91,0
100	0,150	86,2
200	0,075	52,5
S	0,0538	45,5
S	0,0397	40,4
S	0,0292	35,3
S	0,0214	30,2
S	0,0158	24,3
S	0,0118	21,0
S	0,0085	16,7
S	0,0061	14,2
S	0,0044	11,7
S	0,0028	9,1
S	0,0020	6,6
S	0,0013	4,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0875
D30 (mm)	0,0211
D10 (mm)	0,0031
Coeff. Uniformità (Cu)	28
Coeff. Curvatura (Cc)	1,6

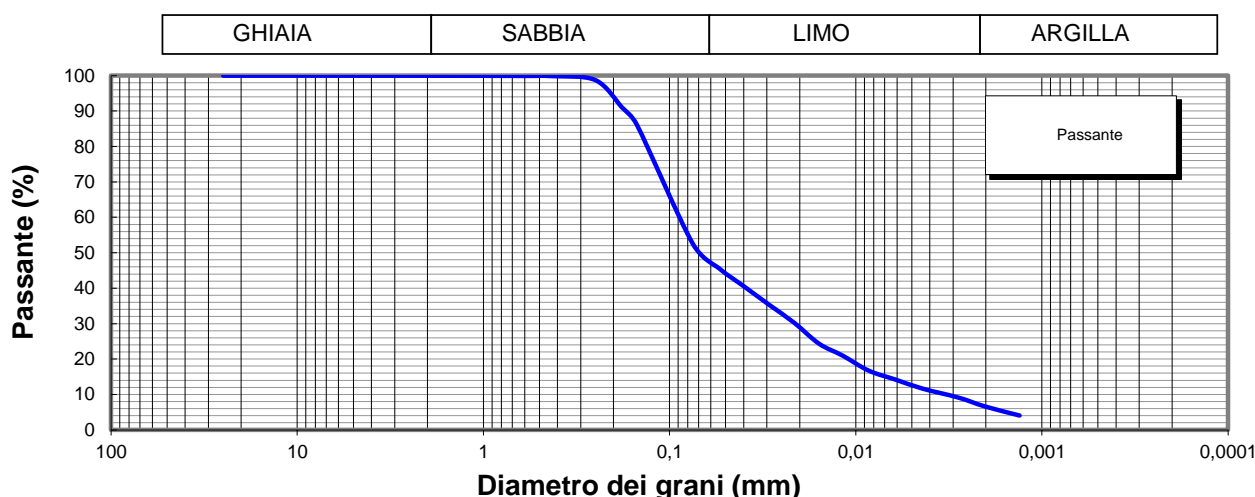
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	47
LIMO (%)	46
ARGILLA (%)	7

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo, deb argillosa

Curva Granulometrica



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR7	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1344	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,08	24,99
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,56	160,24
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,79	25,72
MEDIA	25,76	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,12

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR7</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1345</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,15	0,02	0,02	<b>99,98</b>
10	<b>2,000</b>	0,12	0,02	0,04	<b>99,96</b>
16	<b>1,180</b>	0,22	0,03	0,08	<b>99,92</b>
20	<b>0,850</b>	0,24	0,04	0,12	<b>99,88</b>
30	<b>0,600</b>	0,47	0,07	0,19	<b>99,81</b>
40	<b>0,425</b>	0,76	0,12	0,31	<b>99,69</b>
60	<b>0,250</b>	9,21	1,45	1,76	<b>98,24</b>
80	<b>0,180</b>	57,65	9,09	10,85	<b>89,15</b>
100	<b>0,150</b>	46,37	7,31	18,17	<b>81,83</b>
200	<b>0,075</b>	287,95	45,42	63,59	<b>36,41</b>
FONDO	//	<b>230,82</b>	36,41	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>633,96</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,72
Peso umido campione (g)	783,7
Peso secco campione (g)	634,00
Peso secco campione lavato (g)	403,18
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	230,82
Riscontro pesi (g)	0,04

**RISULTATI**

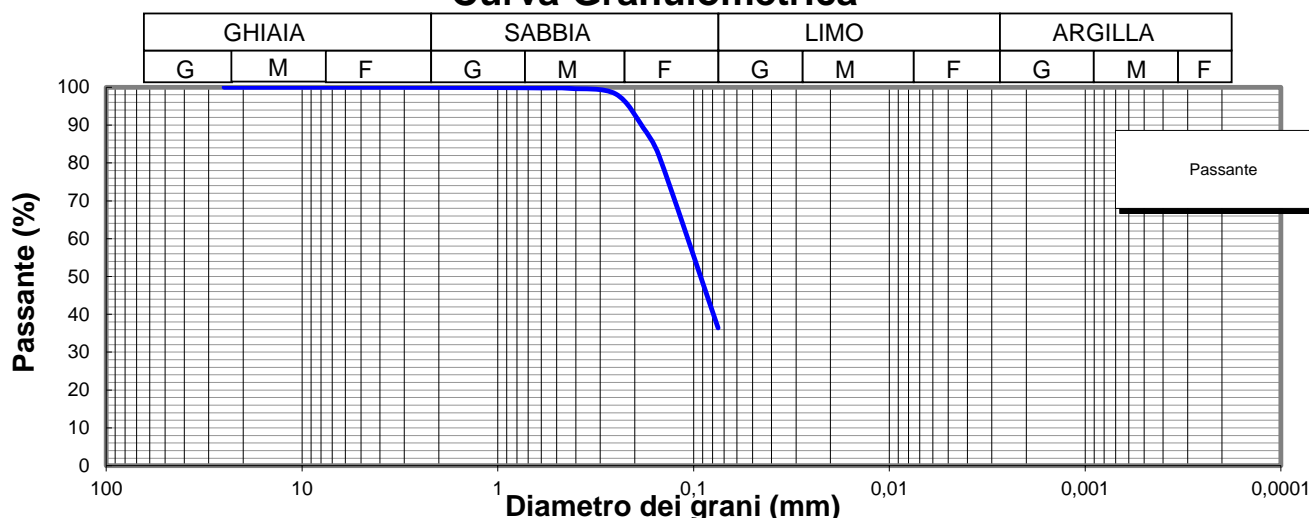
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	8
	Fini	56
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	8
	Fini	56
<b>64</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>36</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR7</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1346</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	634,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	230,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,76

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

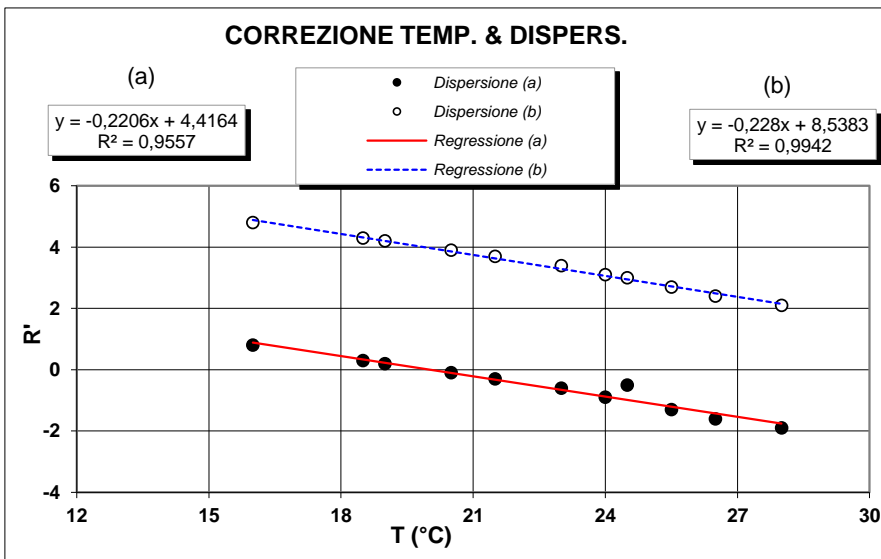
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

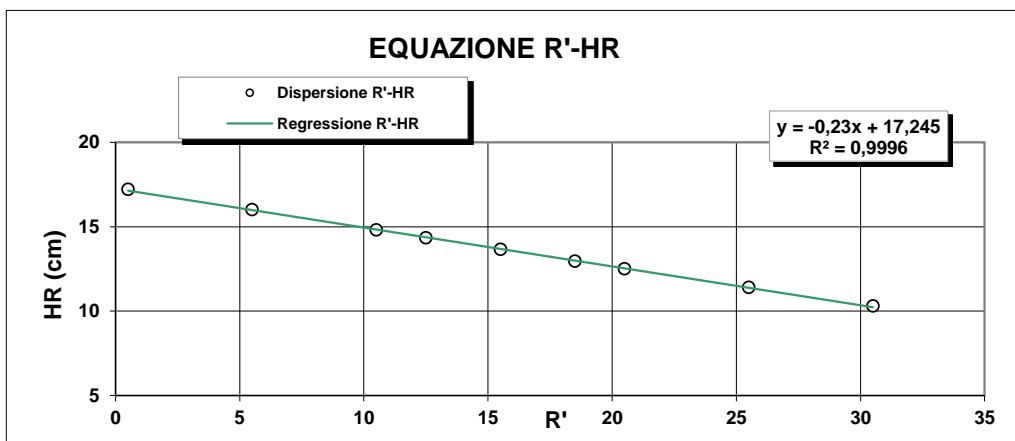
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR7</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1346</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0559</b>	24,40	<b>28,7</b>
1	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0422</b>	19,40	<b>22,8</b>
2	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0316</b>	14,40	<b>16,9</b>
4	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0228</b>	12,40	<b>14,6</b>
8	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0164</b>	10,90	<b>12,8</b>
15	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0121</b>	9,40	<b>11,0</b>
30	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0087</b>	7,90	<b>9,3</b>
60	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	6,90	<b>8,1</b>
120	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	5,90	<b>6,9</b>
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	4,40	<b>5,2</b>
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	3,40	<b>4,0</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>2,8</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,9
20	0,850	99,9
30	0,600	99,8
40	0,425	99,7
60	0,250	98,2
80	0,180	89,1
100	0,150	81,8
200	0,075	36,4
S	0,0559	<b>28,7</b>
S	0,0422	<b>22,8</b>
S	0,0316	<b>16,9</b>
S	0,0228	<b>14,6</b>
S	0,0164	<b>12,8</b>
S	0,0121	<b>11,0</b>
S	0,0087	<b>9,3</b>
S	0,0062	<b>8,1</b>
S	0,0044	<b>6,9</b>
S	0,0028	<b>5,2</b>
S	0,0020	<b>4,0</b>
S	0,0013	<b>2,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1072
D30 (mm)	0,0600
D10 (mm)	0,0097
Coeff. Uniformità (Cu)	11
Coeff. Curvatura (Cc)	3,5

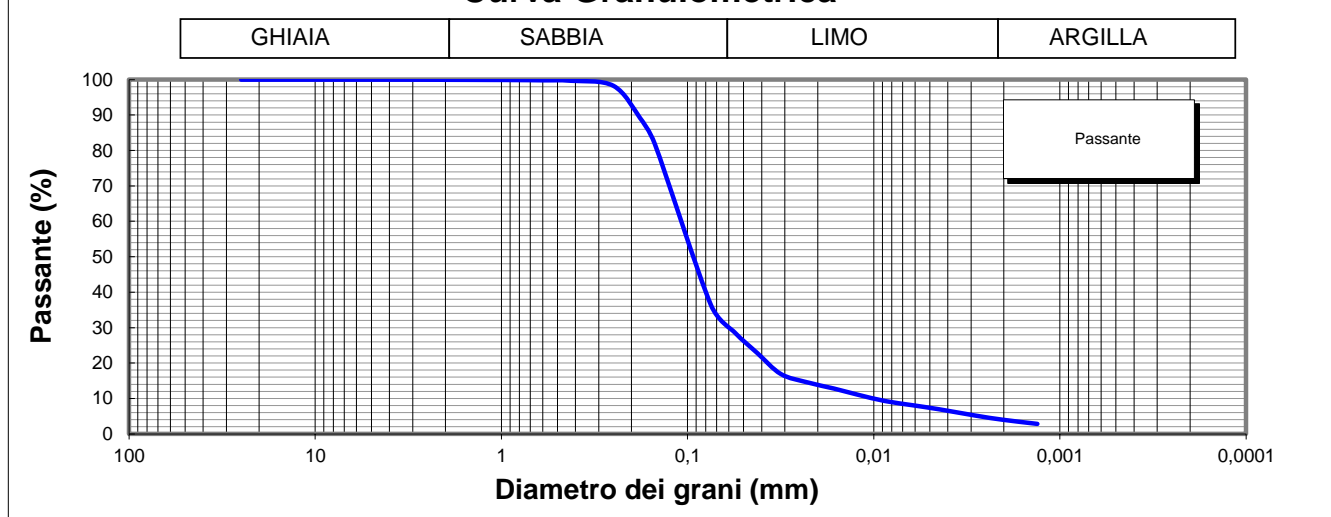
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	64
LIMO (%)	32
ARGILLA (%)	4

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR8	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1347	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	Provino	
	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino		
	1	2	
Temperatura atmosferica (°C)			
Quantità camp. secco (g)			
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )			
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )			
Contenuto carbonato di calcio (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	22,07	21,45	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,45	158,06	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,78	25,76	
MEDIA	25,77		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,03

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR8</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1348</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	7,75	0,73	0,73	<b>99,27</b>
4	<b>4,750</b>	25,54	2,40	3,13	<b>96,87</b>
8	<b>2,360</b>	9,31	0,88	4,00	<b>96,00</b>
10	<b>2,000</b>	1,63	0,15	4,16	<b>95,84</b>
16	<b>1,180</b>	4,16	0,39	4,55	<b>95,45</b>
20	<b>0,850</b>	3,08	0,29	4,84	<b>95,16</b>
30	<b>0,600</b>	8,71	0,82	5,66	<b>94,34</b>
40	<b>0,425</b>	28,00	2,63	8,29	<b>91,71</b>
60	<b>0,250</b>	335,58	31,55	39,83	<b>60,17</b>
80	<b>0,180</b>	207,33	19,49	59,32	<b>40,68</b>
100	<b>0,150</b>	31,25	2,94	62,26	<b>37,74</b>
200	<b>0,075</b>	210,29	19,77	82,03	<b>17,97</b>
FONDO	//	<b>191,09</b>	17,96	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1063,72</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	114,67
Peso umido campione (g)	1305,8
Peso secco campione (g)	1063,81
Peso secco campione lavato (g)	872,72
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	191,09
Riscontro pesi (g)	0,09

**RISULTATI**

GHIAIE	Grosse	0
		Medie
4	Fini	1
	<b>SABBIE</b>	
	Grosse	2
78	Medie	48
	Fini	28
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>18</b>

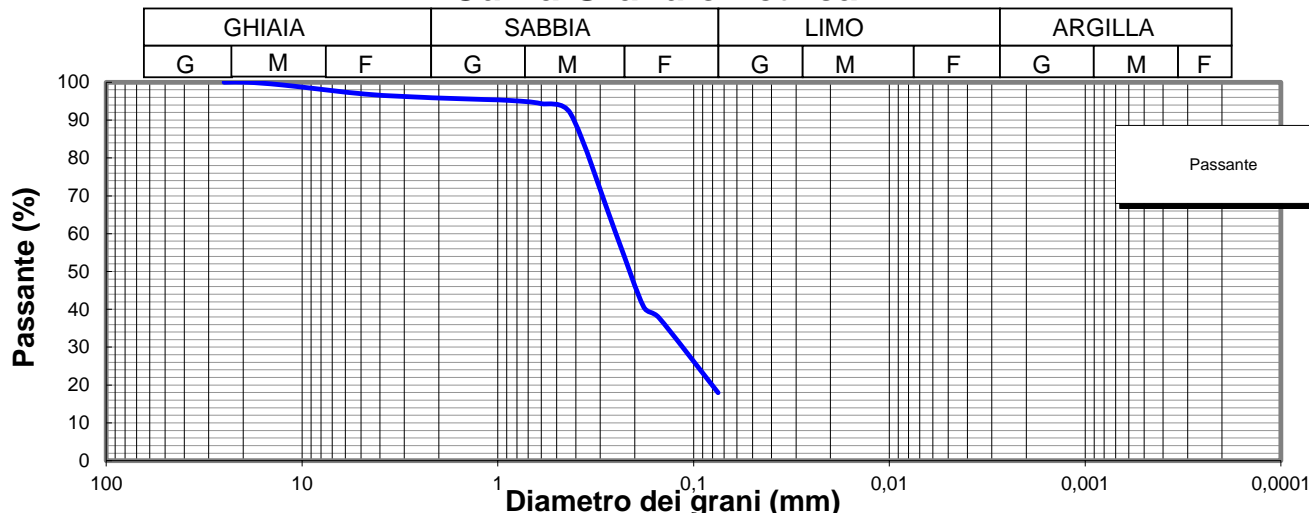
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR8</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1349</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1063,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	191,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,77

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

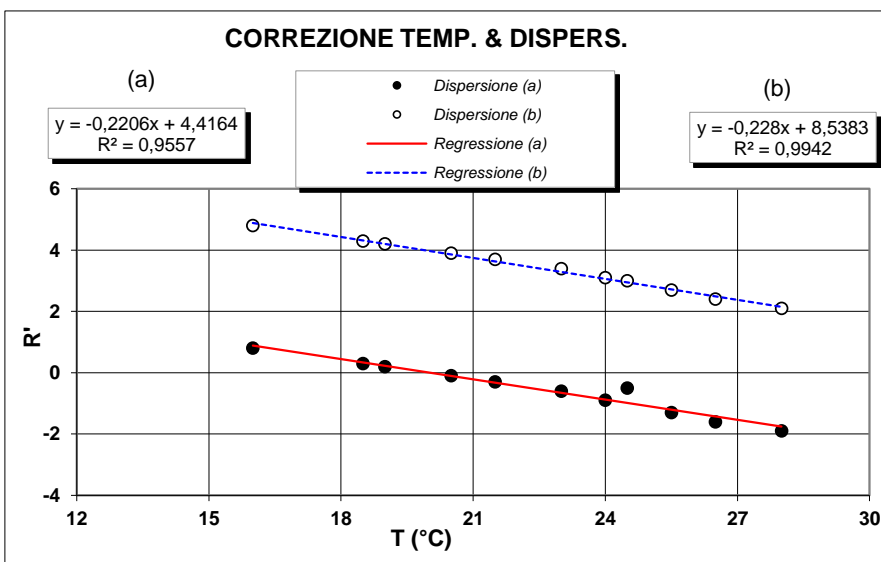
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

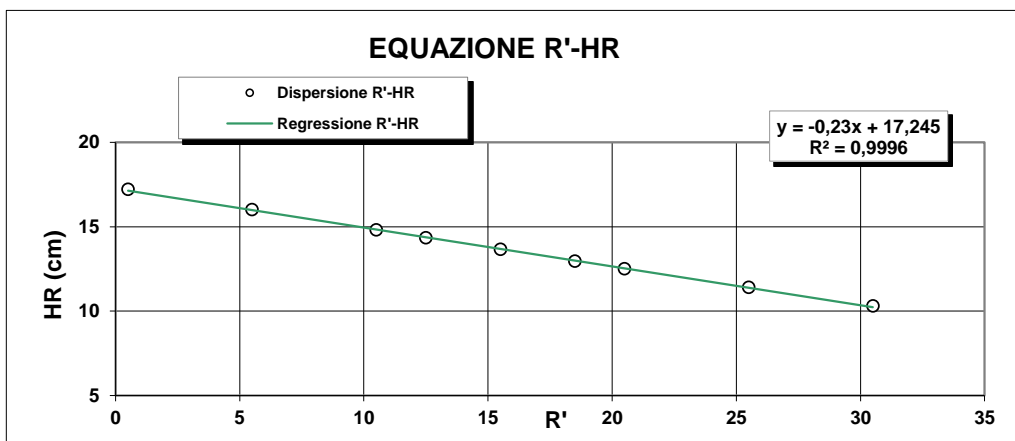
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR8	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1349	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0543	26,40	15,3
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0392	24,90	14,4
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0285	22,90	13,3
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0207	20,90	12,1
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0149	19,40	11,2
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0112	16,90	9,8
30	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	0,0080	15,90	9,2
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0058	14,40	8,3
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0041	12,90	7,5
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0027	11,40	6,6
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0019	8,90	5,2
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0013	6,40	3,7

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,3
4	4,750	96,9
8	2,360	96,0
10	2,000	95,8
16	1,180	95,5
20	0,850	95,2
30	0,600	94,3
40	0,425	91,7
60	0,250	60,2
80	0,180	40,7
100	0,150	37,7
200	0,075	18,0
S	0,0543	15,3
S	0,0392	14,4
S	0,0285	13,3
S	0,0207	12,1
S	0,0149	11,2
S	0,0112	9,8
S	0,0080	9,2
S	0,0058	8,3
S	0,0041	7,5
S	0,0027	6,6
S	0,0019	5,2
S	0,0013	3,7

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,2466
D30 (mm)	0,1148
D10 (mm)	0,0117
Coeff. Uniformità (Cu)	21
Coeff. Curvatura (Cc)	4,6

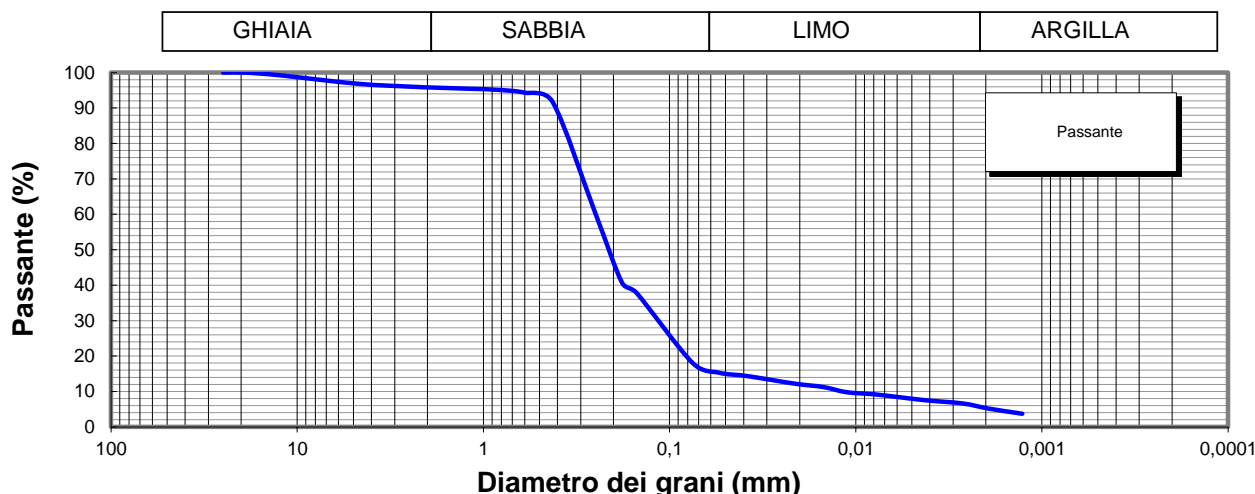
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	78
LIMO (%)	13
ARGILLA (%)	5

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia limosa, deb argillosa

Curva Granulometrica





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR9	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1350	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,79	27,11
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,67	161,62
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,83	25,88
MEDIA	25,85	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,10	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR9</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1351</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,14	0,02	0,02	<b>99,98</b>
10	<b>2,000</b>	0,06	0,01	0,03	<b>99,97</b>
16	<b>1,180</b>	0,09	0,02	0,05	<b>99,95</b>
20	<b>0,850</b>	0,12	0,02	0,07	<b>99,93</b>
30	<b>0,600</b>	0,41	0,07	0,14	<b>99,86</b>
40	<b>0,425</b>	2,78	0,48	0,62	<b>99,38</b>
60	<b>0,250</b>	54,50	9,46	10,08	<b>89,92</b>
80	<b>0,180</b>	73,92	12,83	22,91	<b>77,09</b>
100	<b>0,150</b>	34,42	5,97	28,89	<b>71,11</b>
200	<b>0,075</b>	194,38	33,73	62,62	<b>37,38</b>
FONDO	//	<b>215,27</b>	37,36	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>576,09</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	98,11
Peso umido campione (g)	700,4
Peso secco campione (g)	576,21
Peso secco campione lavato (g)	360,94
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	215,27
Riscontro pesi (g)	0,12

**RISULTATI**

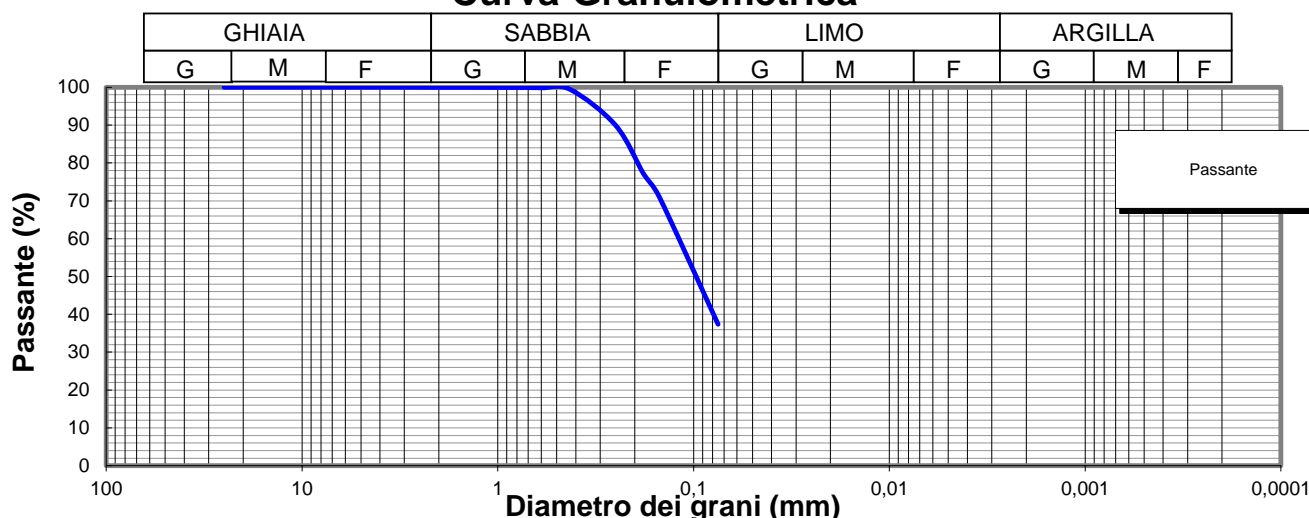
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	19
	Fini	44
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	19
<b>63</b>	Grosse	0
	Medie	19
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>37</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR9</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1352</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	576,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	215,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,85

**Correzioni per lettura densimetro**

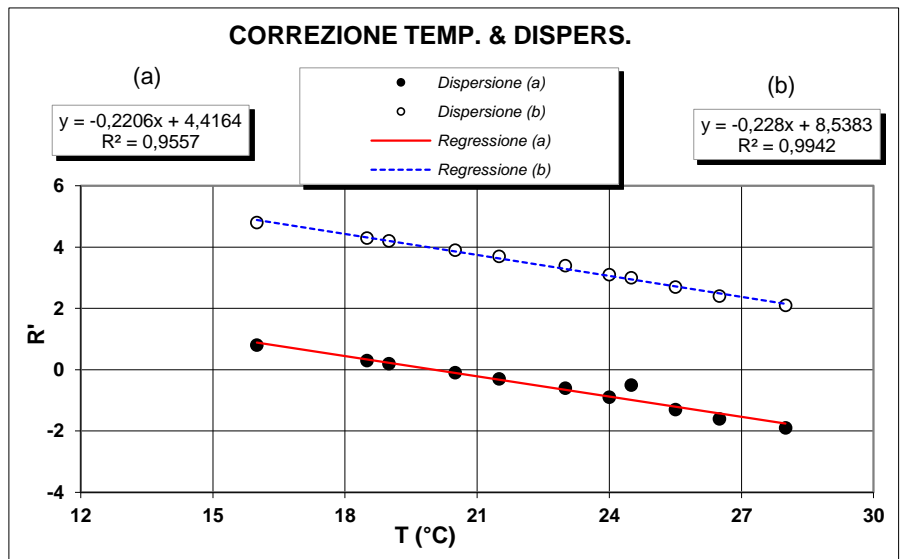
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

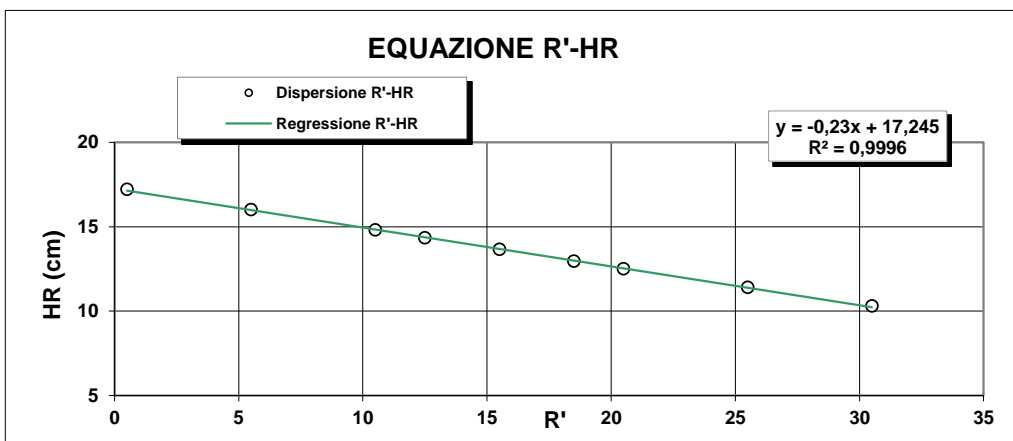
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR9</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1352</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0542</b>	26,40	<b>31,7</b>
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0391</b>	24,90	<b>29,9</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0284</b>	22,90	<b>27,5</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	21,40	<b>25,7</b>
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	19,90	<b>23,9</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	17,90	<b>21,5</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,90	<b>20,3</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>17,9</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>16,1</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>13,7</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>11,3</b>
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,90	<b>8,3</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,9
20	0,850	99,9
30	0,600	99,9
40	0,425	99,4
60	0,250	89,9
80	0,180	77,1
100	0,150	71,1
200	0,075	37,4
S	0,0542	<b>31,7</b>
S	0,0391	<b>29,9</b>
S	0,0284	<b>27,5</b>
S	0,0205	<b>25,7</b>
S	0,0148	<b>23,9</b>
S	0,0111	<b>21,5</b>
S	0,0079	<b>20,3</b>
S	0,0057	<b>17,9</b>
S	0,0041	<b>16,1</b>
S	0,0027	<b>13,7</b>
S	0,0019	<b>11,3</b>
S	0,0013	<b>8,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1189
D30 (mm)	0,0392
D10 (mm)	0,0016
Coeff. Uniformità (Cu)	76
Coeff. Curvatura (Cc)	8,3

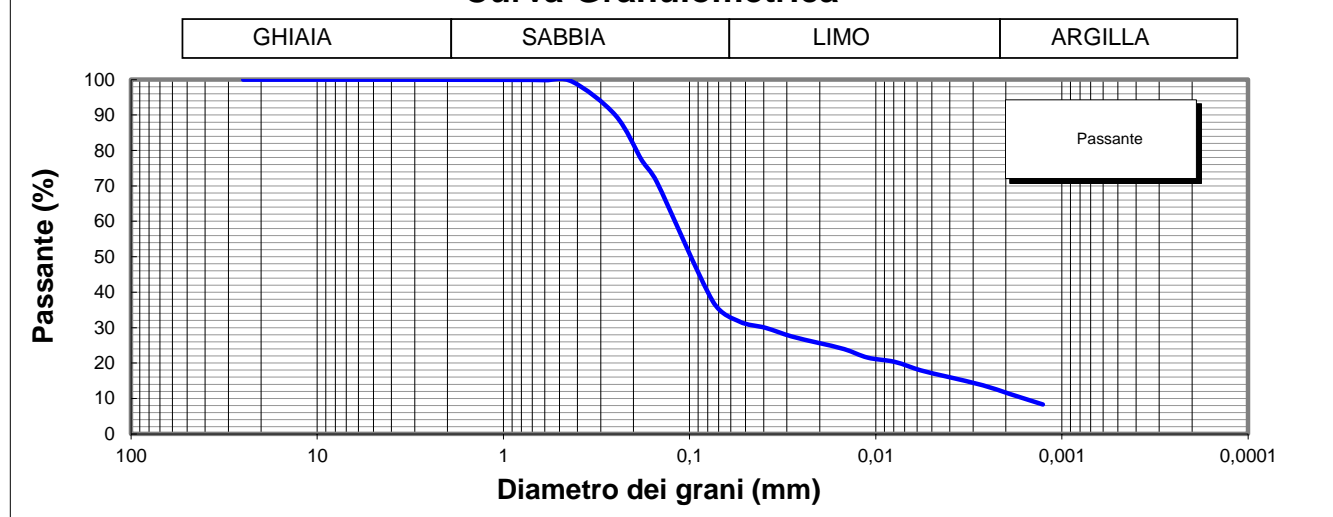
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	63
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR10	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1353	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,01	26,39	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,81	161,03	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,56	25,53	
MEDIA	25,55		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR10</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1354</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,08	0,01	0,01	<b>99,99</b>
10	<b>2,000</b>	0,11	0,02	0,03	<b>99,97</b>
16	<b>1,180</b>	0,19	0,03	0,06	<b>99,94</b>
20	<b>0,850</b>	0,23	0,03	0,09	<b>99,91</b>
30	<b>0,600</b>	0,74	0,11	0,20	<b>99,80</b>
40	<b>0,425</b>	5,18	0,76	0,95	<b>99,05</b>
60	<b>0,250</b>	103,99	15,17	16,12	<b>83,88</b>
80	<b>0,180</b>	111,33	16,24	32,36	<b>67,64</b>
100	<b>0,150</b>	38,61	5,63	37,99	<b>62,01</b>
200	<b>0,075</b>	205,35	29,95	67,94	<b>32,06</b>
FONDO	//	<b>219,70</b>	32,04	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>685,51</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,39
Peso umido campione (g)	842,5
Peso secco campione (g)	685,66
Peso secco campione lavato (g)	465,96
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	219,70
Riscontro pesi (g)	0,15

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	28
	Fini	40
<b>68</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>32</b>

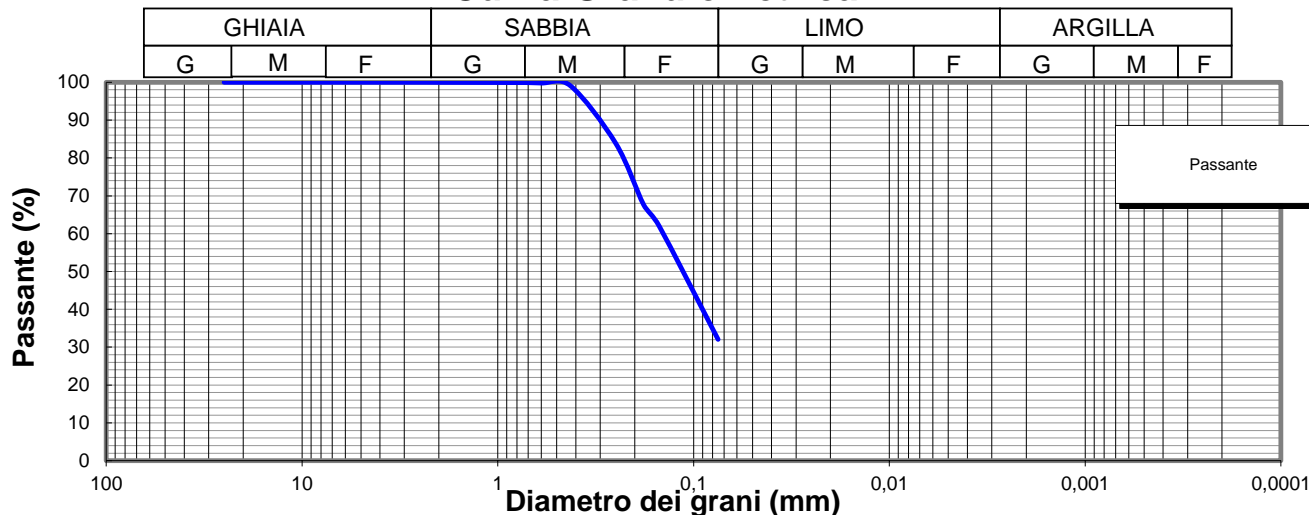
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR10</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1355</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	685,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	219,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,55

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

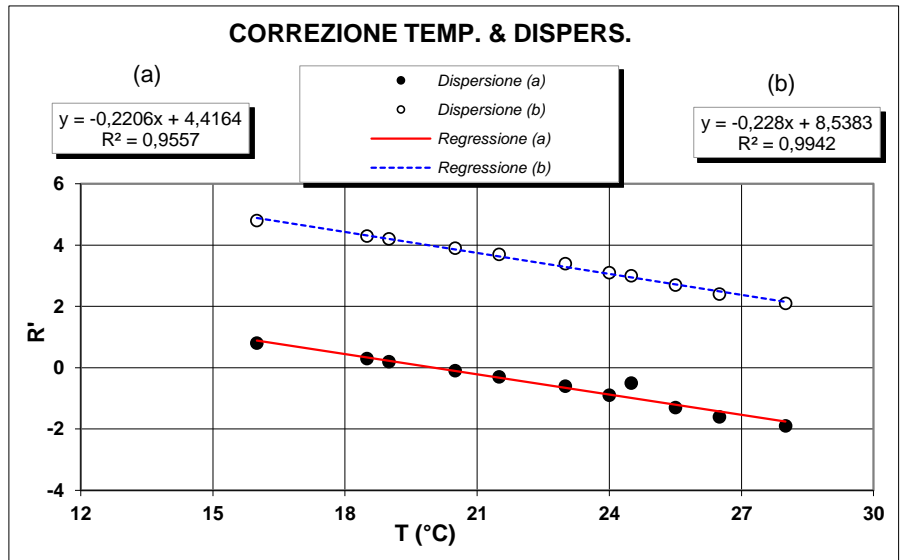
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

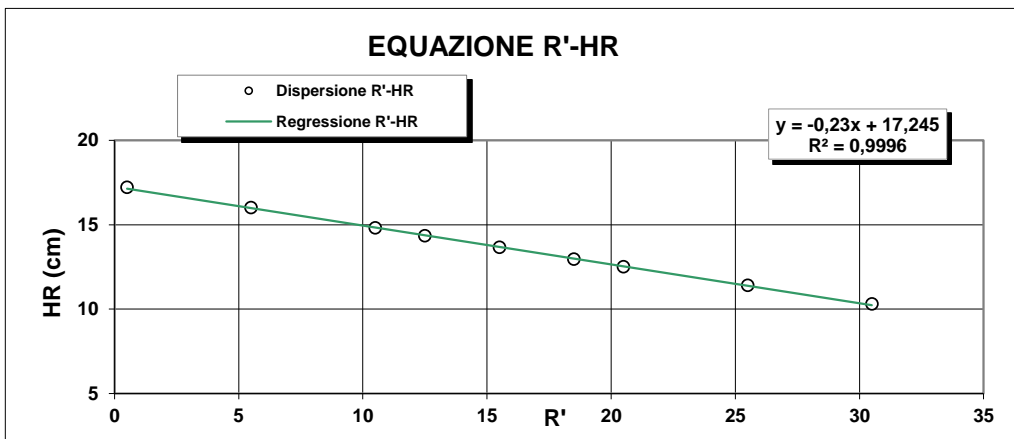
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR10</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1355</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0539</b>	27,40	<b>28,5</b>
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0395</b>	24,90	<b>25,9</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0289</b>	22,40	<b>23,3</b>
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0210</b>	20,40	<b>21,2</b>
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	18,40	<b>19,1</b>
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	15,90	<b>16,5</b>
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	14,40	<b>15,0</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	12,90	<b>13,4</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	11,40	<b>11,8</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>9,8</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,40	<b>7,7</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>5,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,9
20	0,850	99,9
30	0,600	99,8
40	0,425	99,0
60	0,250	83,9
80	0,180	67,6
100	0,150	62,0
200	0,075	32,1
S	0,0539	<b>28,5</b>
S	0,0395	<b>25,9</b>
S	0,0289	<b>23,3</b>
S	0,0210	<b>21,2</b>
S	0,0152	<b>19,1</b>
S	0,0114	<b>16,5</b>
S	0,0082	<b>15,0</b>
S	0,0059	<b>13,4</b>
S	0,0042	<b>11,8</b>
S	0,0027	<b>9,8</b>
S	0,0020	<b>7,7</b>
S	0,0013	<b>5,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1416
D30 (mm)	0,0659
D10 (mm)	0,0029
Coeff. Uniformità (Cu)	49
Coeff. Curvatura (Cc)	10,5

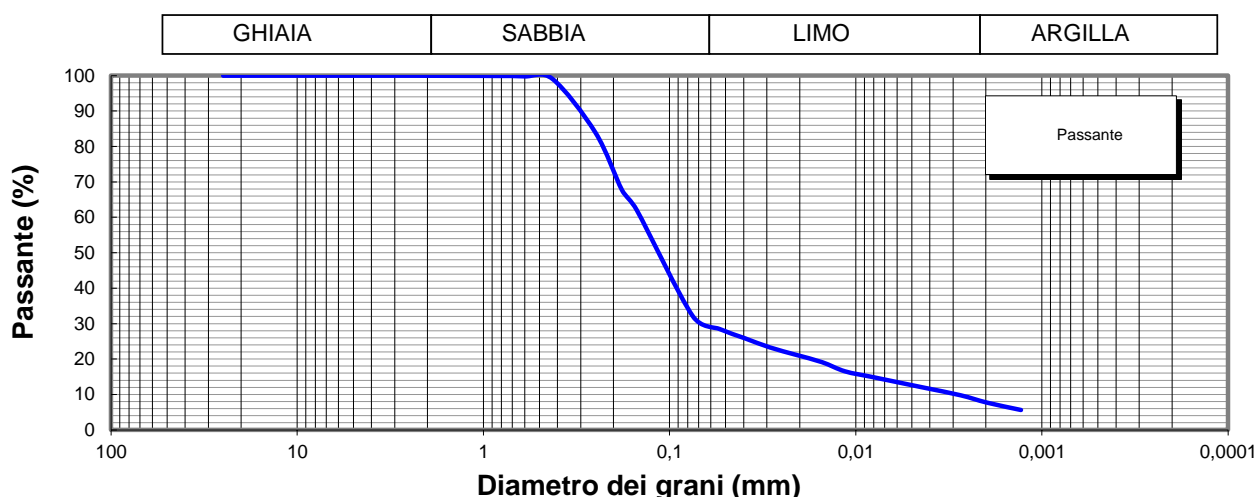
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	68
LIMO (%)	24
ARGILLA (%)	8

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia limosa, deb argillosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR11	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1356	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,54	25,26
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,34	160,41
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,72	25,73
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,02

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°		1	2
Peso tara	g		
Peso campione	g		
Peso campione calcinato + tara	g		
Contenuto in sostanze organiche	%		
Media contenuto in sos. organiche	%		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR11</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1357</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	1365,51	37,99	37,99	<b>62,01</b>
3/4"	<b>19,000</b>	628,82	17,49	55,48	<b>44,52</b>
1/2"	<b>12,500</b>	496,82	13,82	69,30	<b>30,70</b>
4	<b>4,750</b>	430,91	11,99	81,29	<b>18,71</b>
8	<b>2,360</b>	20,29	0,56	81,85	<b>18,15</b>
10	<b>2,000</b>	0,93	0,03	81,88	<b>18,12</b>
16	<b>1,180</b>	3,52	0,10	81,98	<b>18,02</b>
20	<b>0,850</b>	4,31	0,12	82,10	<b>17,90</b>
30	<b>0,600</b>	13,44	0,37	82,47	<b>17,53</b>
40	<b>0,425</b>	64,76	1,80	84,27	<b>15,73</b>
60	<b>0,250</b>	158,96	4,42	88,69	<b>11,31</b>
80	<b>0,180</b>	45,62	1,27	89,96	<b>10,04</b>
100	<b>0,150</b>	23,88	0,66	90,63	<b>9,37</b>
200	<b>0,075</b>	52,66	1,46	92,09	<b>7,91</b>
FONDO	//	<b>284,20</b>	7,91	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>3594,63</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	357,96
Peso umido campione (g)	3808,2
Peso secco campione (g)	3594,65
Peso secco campione lavato (g)	3310,45
Peso quantità > 25 mm (g)	1365,51
Perdita lavaggio (g)	284,20
Riscontro pesi (g)	0,02

**RISULTATI**

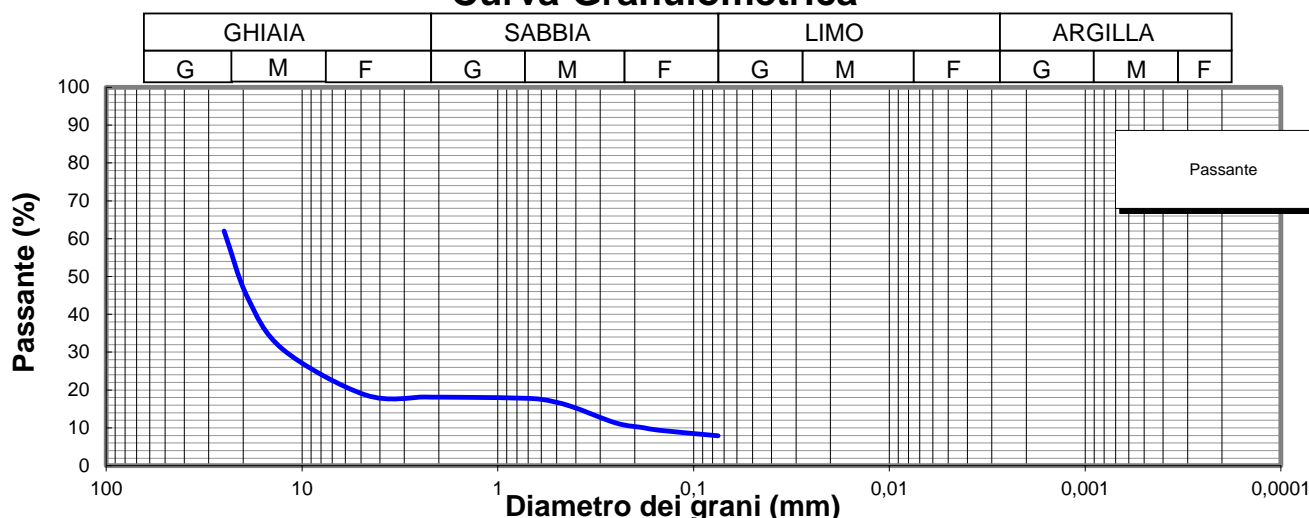
<b>GHIAIE</b>	Grosse	53
	Medie	27
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	7
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>8</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR11</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1358</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3594,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	284,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,73

**Correzioni per lettura densimetro**

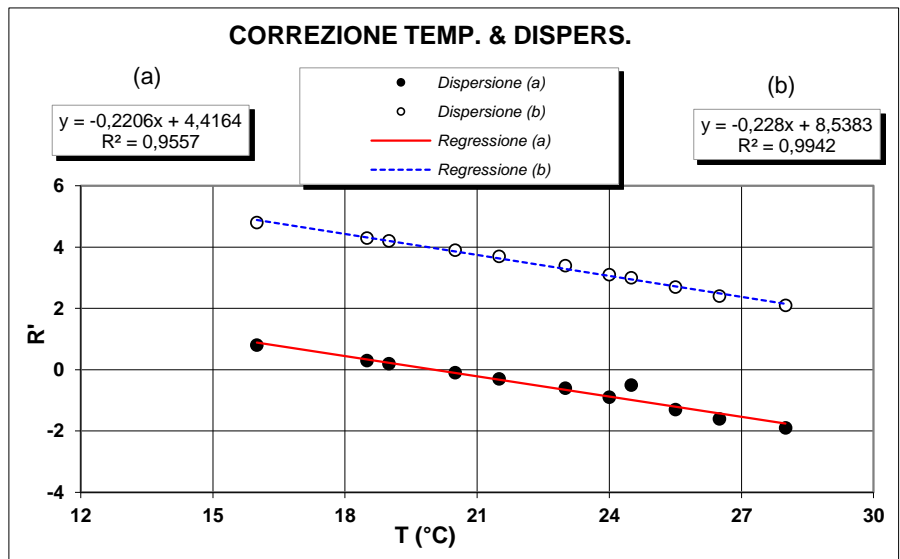
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

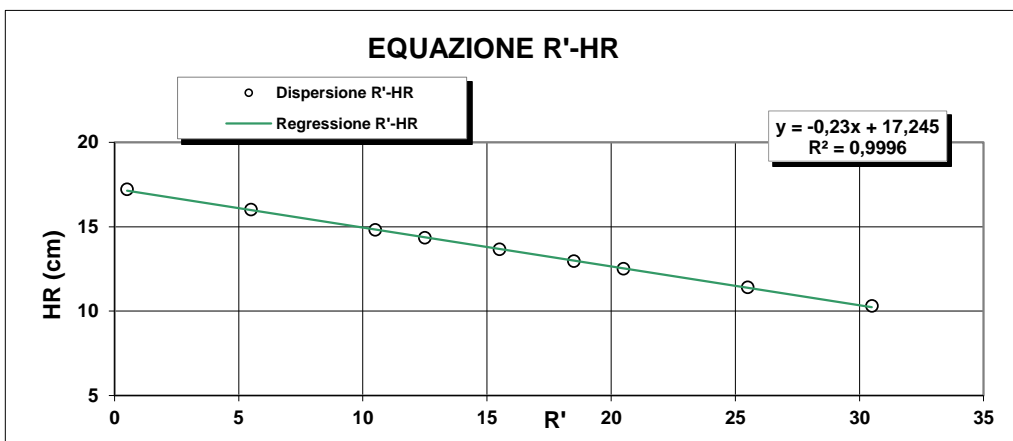
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR12	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1359	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,23	22,68
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,53	158,80
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,72	25,70
MEDIA	25,71	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR12</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1360</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	3,01	0,45	0,45	<b>99,55</b>
8	<b>2,360</b>	7,02	1,05	1,50	<b>98,50</b>
10	<b>2,000</b>	3,10	0,46	1,96	<b>98,04</b>
16	<b>1,180</b>	9,16	1,37	3,33	<b>96,67</b>
20	<b>0,850</b>	8,24	1,23	4,56	<b>95,44</b>
30	<b>0,600</b>	12,64	1,89	6,45	<b>93,55</b>
40	<b>0,425</b>	19,76	2,95	9,40	<b>90,60</b>
60	<b>0,250</b>	44,30	6,62	16,01	<b>83,99</b>
80	<b>0,180</b>	68,59	10,24	26,26	<b>73,74</b>
100	<b>0,150</b>	56,10	8,38	34,64	<b>65,36</b>
200	<b>0,075</b>	184,84	27,60	62,24	<b>37,76</b>
FONDO	//	<b>252,78</b>	37,75	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>669,54</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	114,55
Peso umido campione (g)	834,2
Peso secco campione (g)	669,61
Peso secco campione lavato (g)	416,83
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	252,78
Riscontro pesi (g)	0,07

**RISULTATI**

GHIAIE	Grosse	0
		Medie
2	Fini	2
	SABBIE	Grosse
	Medie	17
60	Fini	38
	LIMO/ARGILLA	

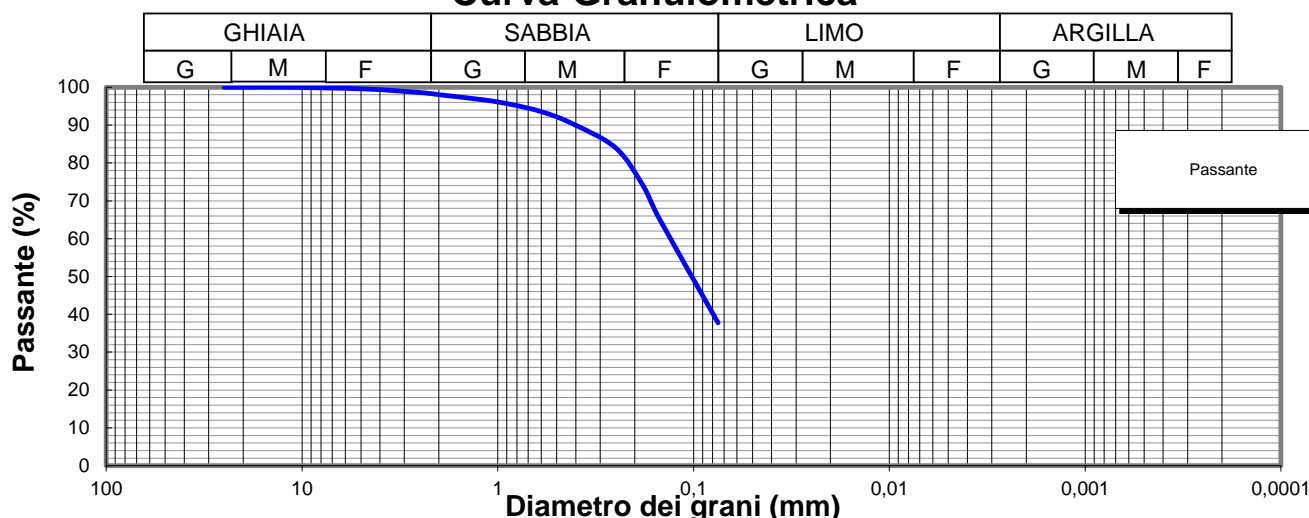
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR12</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1361</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	669,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	252,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,71

**Correzioni per lettura densimetro**

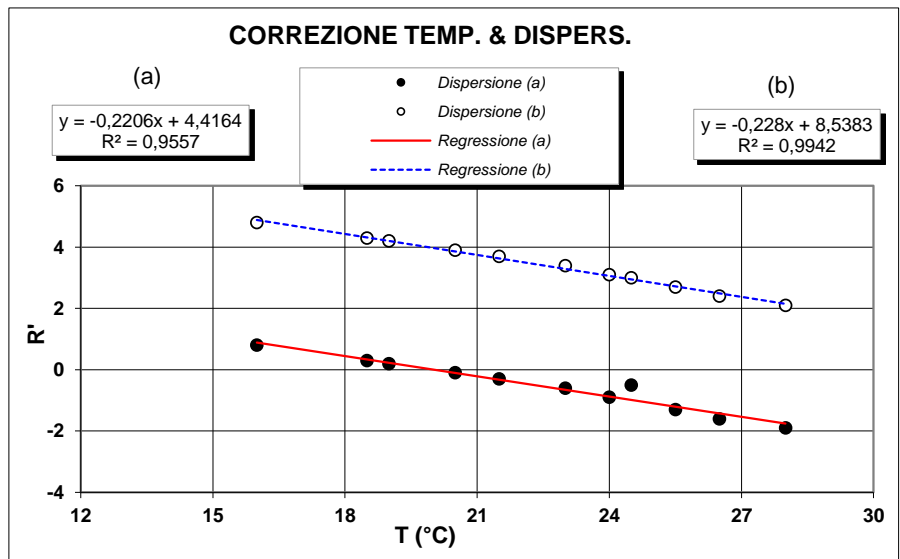
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

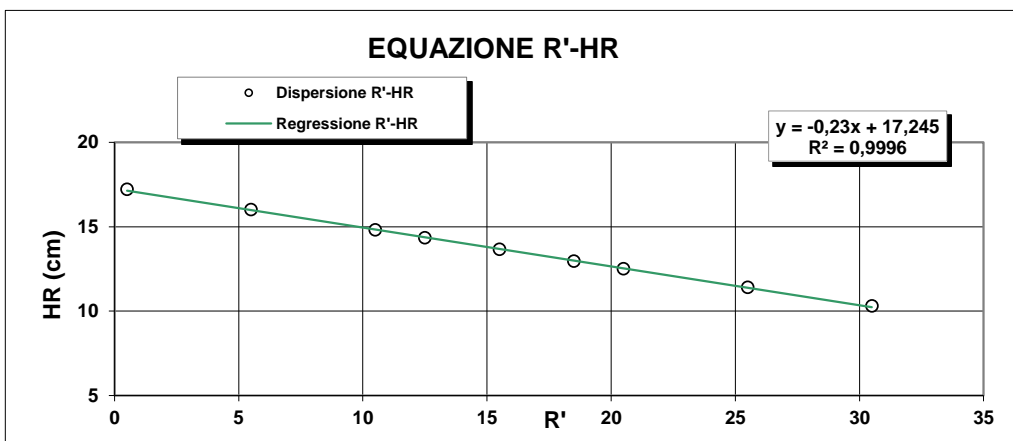
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR12	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1361	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0536	27,40	33,4
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0396	24,40	29,7
2	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0289	21,90	26,7
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0214	18,40	22,4
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0156	15,90	19,4
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0117	13,40	16,3
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0084	11,90	14,5
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0060	10,40	12,7
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,40	11,5
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0028	7,90	9,6
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0020	6,40	7,8
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,40	5,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,6
8	2,360	98,5
10	2,000	98,0
16	1,180	96,7
20	0,850	95,4
30	0,600	93,6
40	0,425	90,6
60	0,250	84,0
80	0,180	73,7
100	0,150	65,4
200	0,075	37,8
S	0,0536	33,4
S	0,0396	29,7
S	0,0289	26,7
S	0,0214	22,4
S	0,0156	19,4
S	0,0117	16,3
S	0,0084	14,5
S	0,0060	12,7
S	0,0043	11,5
S	0,0028	9,6
S	0,0020	7,8
S	0,0013	5,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,1309
D30 (mm)	0,0400
D10 (mm)	0,0031
Coeff. Uniformità (Cu)	42
Coeff. Curvatura (Cc)	4,0

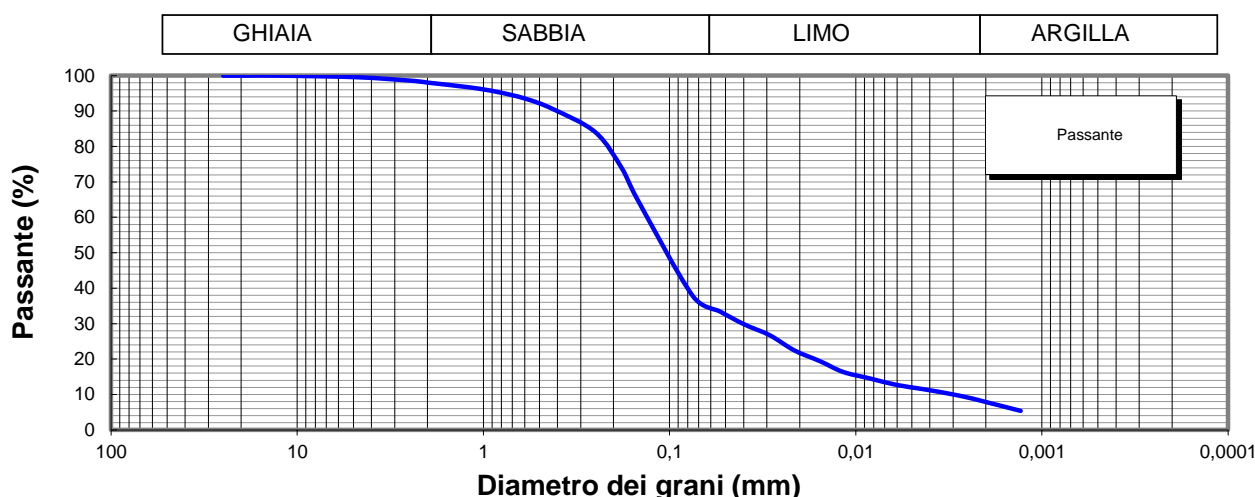
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	60
LIMO (%)	30
ARGILLA (%)	8

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo, deb argillosa

Curva Granulometrica



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR13	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1362	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	Provino	
	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	23,39	24,48	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,16	159,84	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,47	25,49	
MEDIA		25,48	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR13</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1363</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	13,93	2,27	2,27	<b>97,73</b>
4	<b>4,750</b>	4,64	0,76	3,02	<b>96,98</b>
8	<b>2,360</b>	3,37	0,55	3,57	<b>96,43</b>
10	<b>2,000</b>	1,38	0,22	3,79	<b>96,21</b>
16	<b>1,180</b>	3,60	0,59	4,38	<b>95,62</b>
20	<b>0,850</b>	2,42	0,39	4,77	<b>95,23</b>
30	<b>0,600</b>	2,66	0,43	5,21	<b>94,79</b>
40	<b>0,425</b>	3,53	0,57	5,78	<b>94,22</b>
60	<b>0,250</b>	7,94	1,29	7,07	<b>92,93</b>
80	<b>0,180</b>	3,60	0,59	7,66	<b>92,34</b>
100	<b>0,150</b>	3,28	0,53	8,19	<b>91,81</b>
200	<b>0,075</b>	41,57	6,76	14,96	<b>85,04</b>
FONDO	//	<b>522,39</b>	85,01	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>614,31</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	111,11
Peso umido campione (g)	824,4
Peso secco campione (g)	614,50
Peso secco campione lavato (g)	92,11
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	522,39
Riscontro pesi (g)	0,19

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	3
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	2
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>85</b>

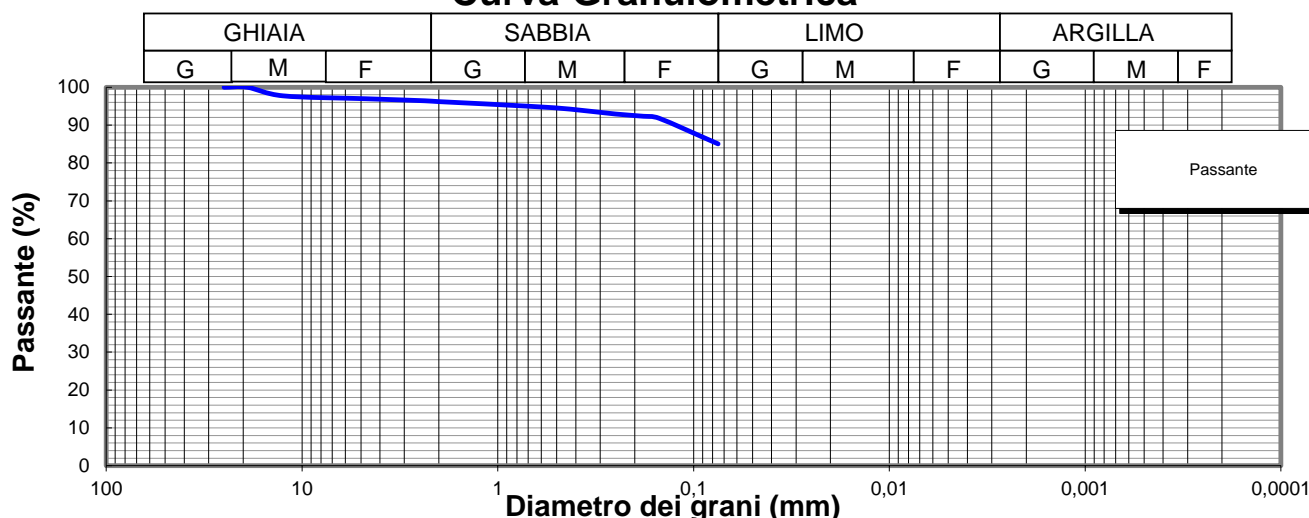
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR13</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1364</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	614,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	522,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,48

**Correzioni per lettura densimetro**

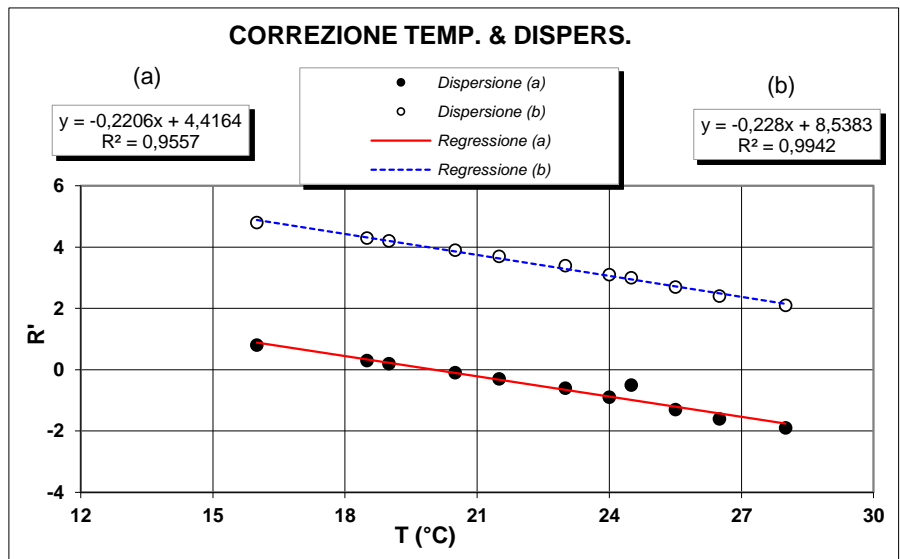
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

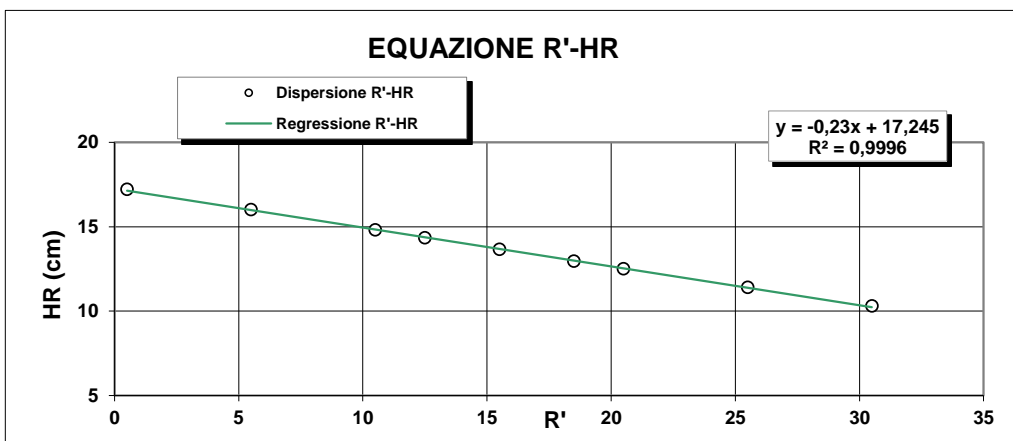
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR13</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1364</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0536</b>	27,90	<b>77,0</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0393</b>	25,40	<b>70,1</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0288</b>	22,90	<b>63,2</b>
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0211</b>	19,90	<b>54,9</b>
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0156</b>	16,40	<b>45,3</b>
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0117</b>	13,90	<b>38,4</b>
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0084</b>	11,90	<b>32,9</b>
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	10,40	<b>28,7</b>
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	8,90	<b>24,6</b>
300	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	7,40	<b>20,4</b>
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	5,90	<b>16,3</b>
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	3,90	<b>10,8</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	97,7
4	4,750	97,0
8	2,360	96,4
10	2,000	96,2
16	1,180	95,6
20	0,850	95,2
30	0,600	94,8
40	0,425	94,2
60	0,250	92,9
80	0,180	92,3
100	0,150	91,8
200	0,075	85,0
S	0,0536	<b>77,0</b>
S	0,0393	<b>70,1</b>
S	0,0288	<b>63,2</b>
S	0,0211	<b>54,9</b>
S	0,0156	<b>45,3</b>
S	0,0117	<b>38,4</b>
S	0,0084	<b>32,9</b>
S	0,0061	<b>28,7</b>
S	0,0044	<b>24,6</b>
S	0,0028	<b>20,4</b>
S	0,0020	<b>16,3</b>
S	0,0013	<b>10,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0254
D30 (mm)	0,0068
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

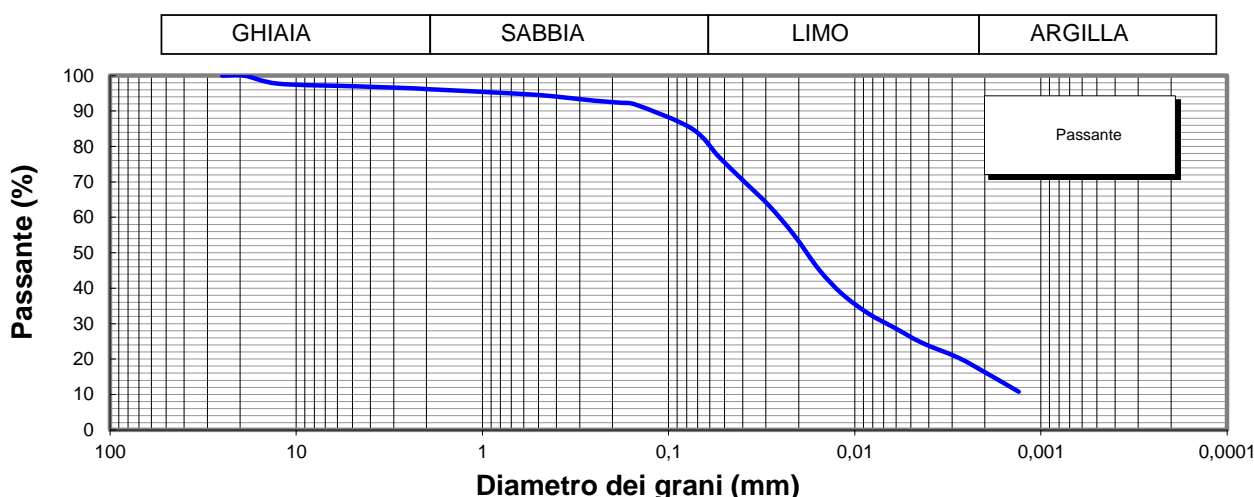
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	11
LIMO (%)	69
ARGILLA (%)	16

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo argilloso sabbioso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR14	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1365	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,33	25,64	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,63	160,57	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,58	25,53	
MEDIA	25,56		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR14</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1366</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	225,87	9,95	9,95	<b>90,05</b>
3/4"	<b>19,000</b>	53,91	2,38	12,33	<b>87,67</b>
1/2"	<b>12,500</b>	54,63	2,41	14,73	<b>85,27</b>
4	<b>4,750</b>	48,32	2,13	16,86	<b>83,14</b>
8	<b>2,360</b>	43,38	1,91	18,77	<b>81,23</b>
10	<b>2,000</b>	10,12	0,45	19,22	<b>80,78</b>
16	<b>1,180</b>	27,39	1,21	20,43	<b>79,57</b>
20	<b>0,850</b>	18,16	0,80	21,23	<b>78,77</b>
30	<b>0,600</b>	21,60	0,95	22,18	<b>77,82</b>
40	<b>0,425</b>	55,12	2,43	24,61	<b>75,39</b>
60	<b>0,250</b>	322,05	14,19	38,79	<b>61,21</b>
80	<b>0,180</b>	336,22	14,81	53,61	<b>46,39</b>
100	<b>0,150</b>	86,60	3,82	57,42	<b>42,58</b>
200	<b>0,075</b>	434,80	19,16	76,58	<b>23,42</b>
FONDO	//	<b>531,51</b>	23,42	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2269,68</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	201,30
Peso umido campione (g)	2647,1
Peso secco campione (g)	2269,82
Peso secco campione lavato (g)	1738,31
Peso quantità > 25 mm (g)	225,87
Perdita lavaggio (g)	531,51
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

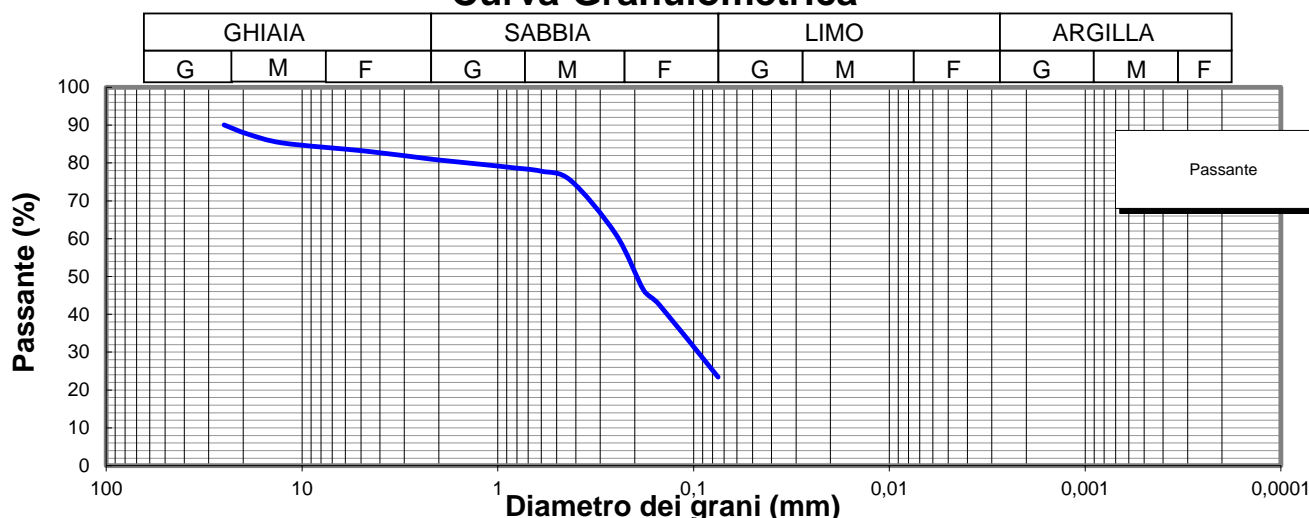
<b>GHIAIE</b>	Grosse	12
	Medie	4
	Fini	3
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	27
	Fini	28
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>23</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR14</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1367</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2269,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	531,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,56

**Correzioni per lettura densimetro**

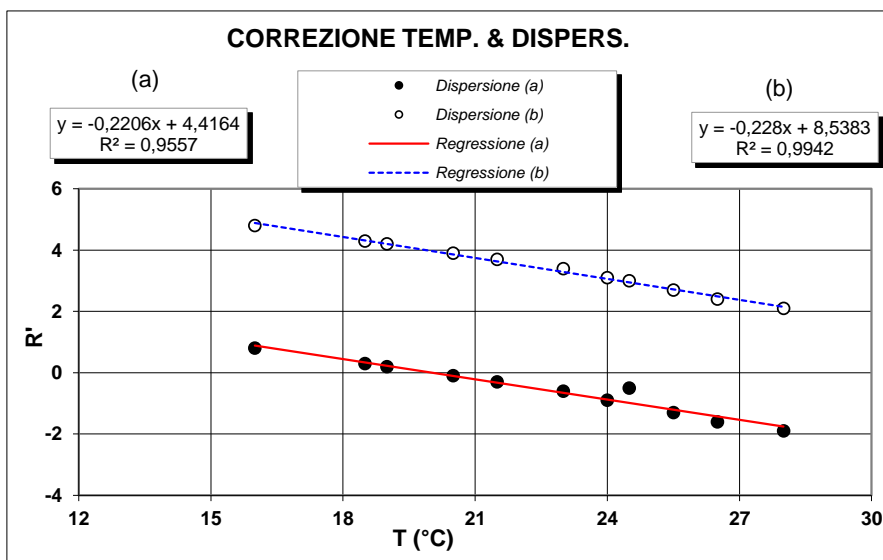
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

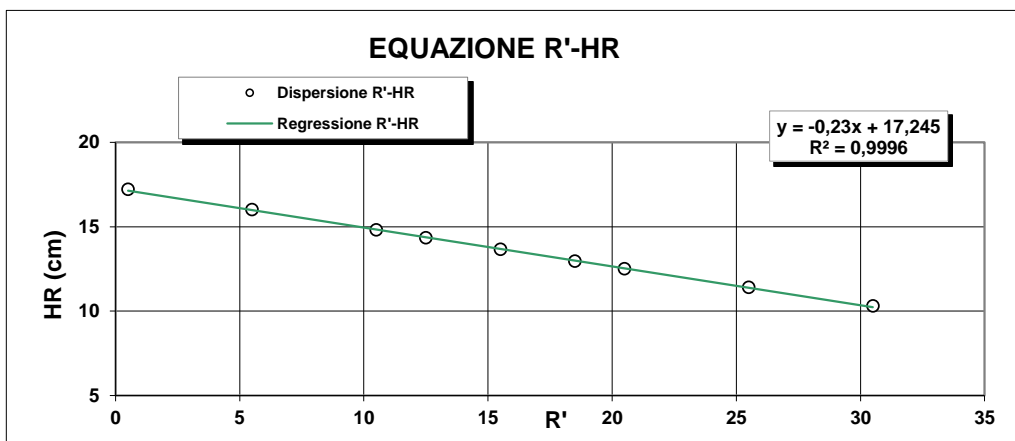
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR14</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1367</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0539</b>	27,40	<b>20,8</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0392</b>	25,40	<b>19,3</b>
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0285</b>	23,40	<b>17,8</b>
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0208</b>	20,90	<b>15,9</b>
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	18,40	<b>14,0</b>
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0113</b>	16,90	<b>12,8</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0081</b>	15,40	<b>11,7</b>
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	13,90	<b>10,6</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>9,4</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,40	<b>7,9</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	8,40	<b>6,4</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>4,5</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	90,0
3/4"	19,00	87,7
1/2"	12,50	85,3
4	4,750	83,1
8	2,360	81,2
10	2,000	80,8
16	1,180	79,6
20	0,850	78,8
30	0,600	77,8
40	0,425	75,4
60	0,250	61,2
80	0,180	46,4
100	0,150	42,6
200	0,075	23,4
S	0,0539	<b>20,8</b>
S	0,0392	<b>19,3</b>
S	0,0285	<b>17,8</b>
S	0,0208	<b>15,9</b>
S	0,0152	<b>14,0</b>
S	0,0113	<b>12,8</b>
S	0,0081	<b>11,7</b>
S	0,0058	<b>10,6</b>
S	0,0042	<b>9,4</b>
S	0,0027	<b>7,9</b>
S	0,0020	<b>6,4</b>
S	0,0013	<b>4,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2415
D30 (mm)	0,0962
D10 (mm)	0,0050
Coeff. Uniformità (Cu)	48
Coeff. Curvatura (Cc)	7,7

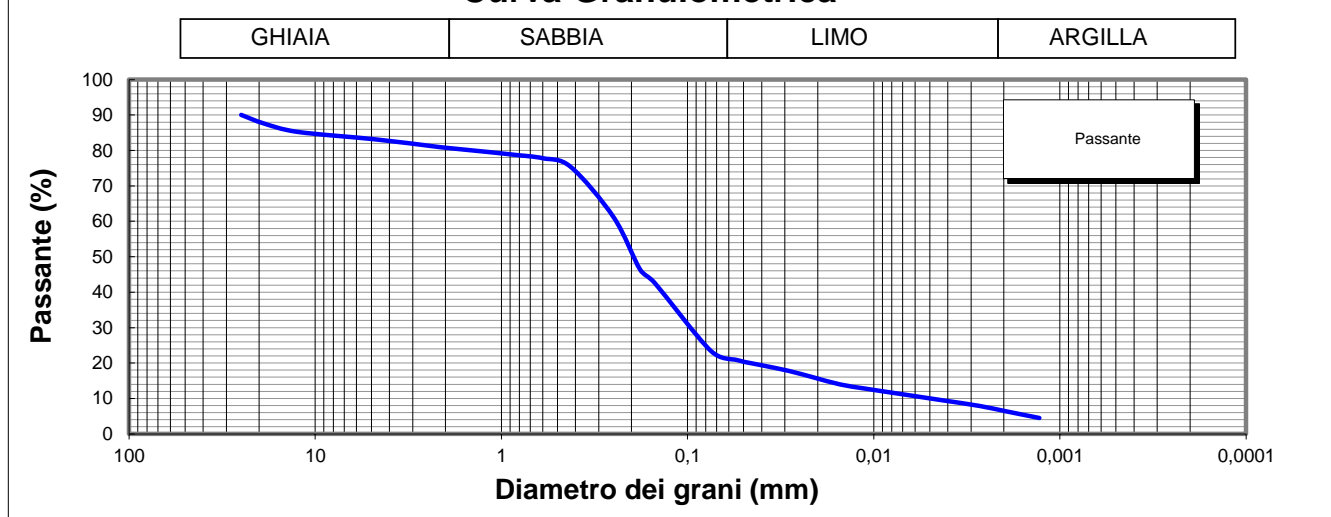
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	19
SABBIA (%)	58
LIMO (%)	17
ARGILLA (%)	6

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia ghiaioso limosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR15	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1368	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,21	26,04
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,55	160,85
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,56	25,62
MEDIA	25,59	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,11	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR15</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1369</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	357,52	20,80	20,80	<b>79,20</b>
3/4"	<b>19,000</b>	94,12	5,48	26,28	<b>73,72</b>
1/2"	<b>12,500</b>	135,90	7,91	34,18	<b>65,82</b>
4	<b>4,750</b>	126,04	7,33	41,52	<b>58,48</b>
8	<b>2,360</b>	34,30	2,00	43,51	<b>56,49</b>
10	<b>2,000</b>	7,11	0,41	43,93	<b>56,07</b>
16	<b>1,180</b>	16,87	0,98	44,91	<b>55,09</b>
20	<b>0,850</b>	10,87	0,63	45,54	<b>54,46</b>
30	<b>0,600</b>	21,88	1,27	46,81	<b>53,19</b>
40	<b>0,425</b>	30,48	1,77	48,59	<b>51,41</b>
60	<b>0,250</b>	74,85	4,35	52,94	<b>47,06</b>
80	<b>0,180</b>	42,31	2,46	55,40	<b>44,60</b>
100	<b>0,150</b>	41,23	2,40	57,80	<b>42,20</b>
200	<b>0,075</b>	45,17	2,63	60,43	<b>39,57</b>
FONDO	//	<b>680,02</b>	39,56	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1718,67</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	167,00
Peso umido campione (g)	2006,3
Peso secco campione (g)	1718,80
Peso secco campione lavato (g)	1038,78
Peso quantità > 25 mm (g)	357,52
Perdita lavaggio (g)	680,02
Riscontro pesi (g)	0,13

**RISULTATI**

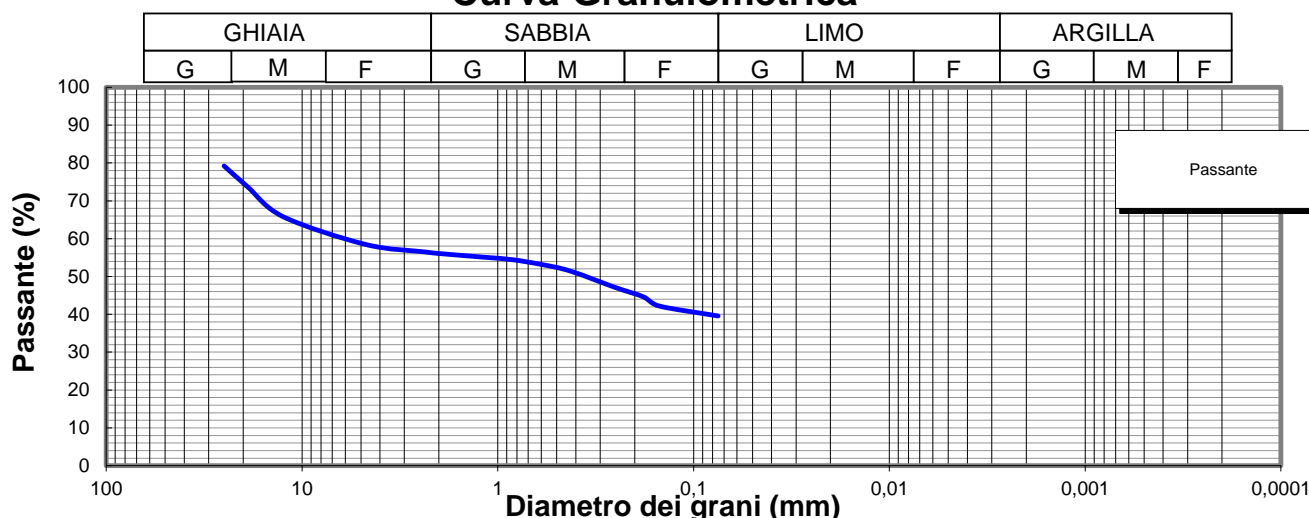
<b>GHIAIE</b>	Grosse	25
	Medie	15
	Fini	4
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	8
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>40</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR15</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1370</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1718,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	680,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,59

**Correzioni per lettura densimetro**

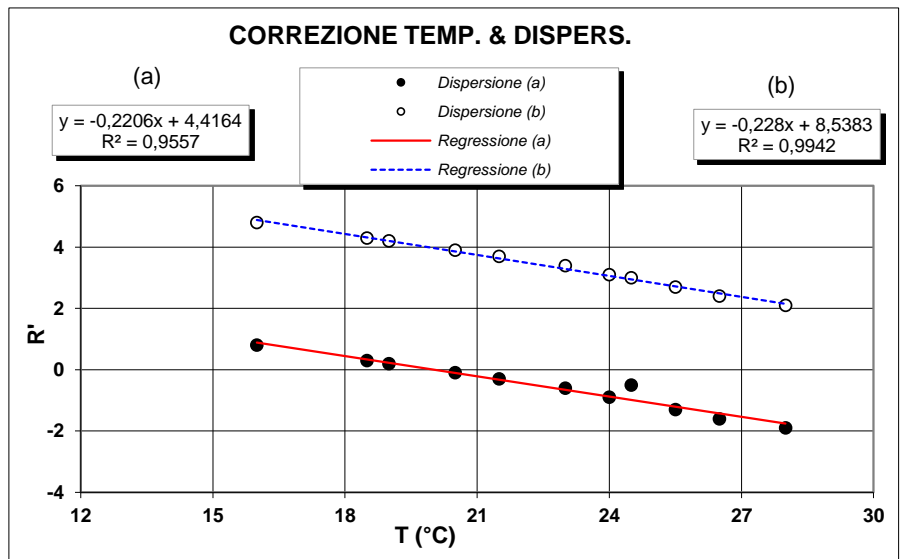
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

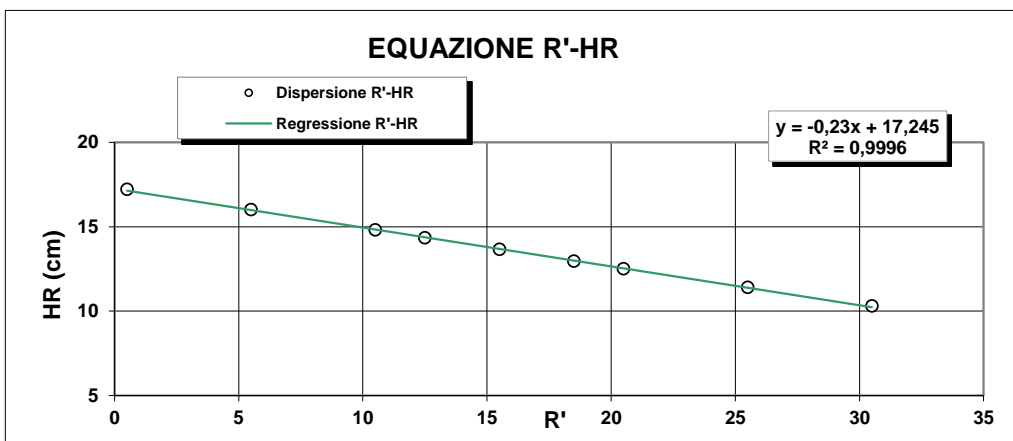
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR15</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1370</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0526</b>	28,90	<b>37,0</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0383</b>	26,90	<b>34,5</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	25,40	<b>32,5</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,90	<b>30,6</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	22,40	<b>28,7</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>26,1</b>
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,90	<b>24,2</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,90	<b>21,7</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,90	<b>19,1</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>16,5</b>
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	11,40	<b>14,6</b>
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,90	<b>11,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	79,2
3/4"	19,00	73,7
1/2"	12,50	65,8
4	4,750	58,5
8	2,360	56,5
10	2,000	56,1
16	1,180	55,1
20	0,850	54,5
30	0,600	53,2
40	0,425	51,4
60	0,250	47,1
80	0,180	44,6
100	0,150	42,2
200	0,075	39,6
S	0,0526	<b>37,0</b>
S	0,0383	<b>34,5</b>
S	0,0277	<b>32,5</b>
S	0,0200	<b>30,6</b>
S	0,0144	<b>28,7</b>
S	0,0108	<b>26,1</b>
S	0,0078	<b>24,2</b>
S	0,0056	<b>21,7</b>
S	0,0041	<b>19,1</b>
S	0,0026	<b>16,5</b>
S	0,0019	<b>14,6</b>
S	0,0013	<b>11,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	5,9566
D30 (mm)	0,0174
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

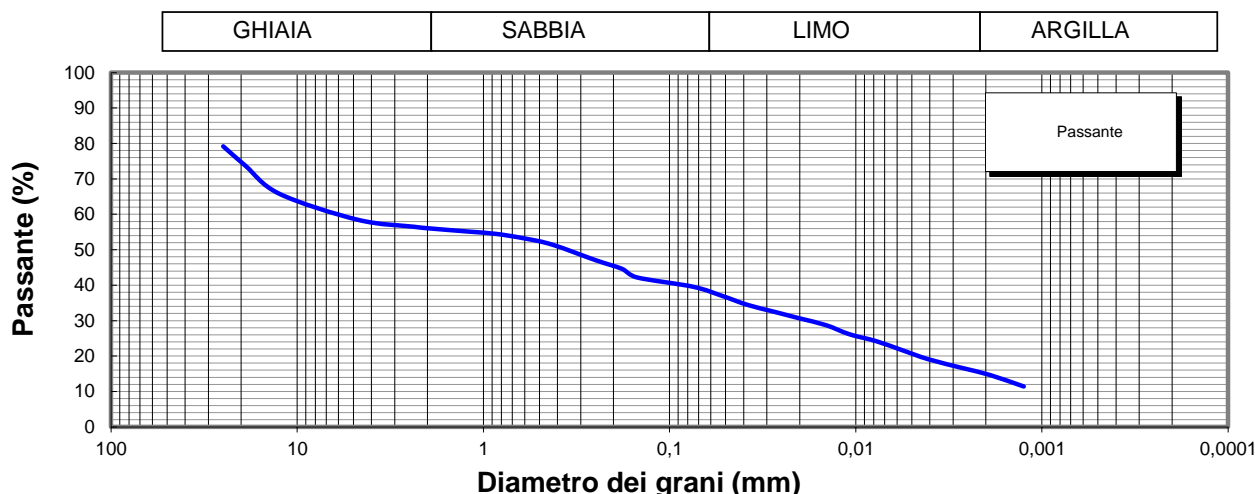
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	44
SABBIA (%)	16
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	15

**Descrizione campione (AGI) :**

**Ghiaia con limo, sabbiosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR16	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1371	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,11	27,05	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,75	161,56	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,88	25,83	
MEDIA	25,86		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR16</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1372</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	48,91	4,84	4,84	<b>95,16</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	4,84	<b>95,16</b>
1/2"	<b>12,500</b>	26,69	2,64	7,48	<b>92,52</b>
4	<b>4,750</b>	83,19	8,23	15,70	<b>84,30</b>
8	<b>2,360</b>	21,99	2,17	17,88	<b>82,12</b>
10	<b>2,000</b>	4,51	0,45	18,32	<b>81,68</b>
16	<b>1,180</b>	13,90	1,37	19,70	<b>80,30</b>
20	<b>0,850</b>	9,32	0,92	20,62	<b>79,38</b>
30	<b>0,600</b>	9,88	0,98	21,60	<b>78,40</b>
40	<b>0,425</b>	15,23	1,51	23,10	<b>76,90</b>
60	<b>0,250</b>	34,34	3,40	26,50	<b>73,50</b>
80	<b>0,180</b>	31,82	3,15	29,65	<b>70,35</b>
100	<b>0,150</b>	24,07	2,38	32,03	<b>67,97</b>
200	<b>0,075</b>	163,48	16,17	48,19	<b>51,81</b>
FONDO	//	<b>523,74</b>	51,79	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1011,07</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	106,31
Peso umido campione (g)	1266,7
Peso secco campione (g)	1011,21
Peso secco campione lavato (g)	487,47
Peso quantità > 25 mm (g)	48,91
Perdita lavaggio (g)	523,74
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	5
	Medie	9
	Fini	4
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	7
	Fini	20
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>52</b>

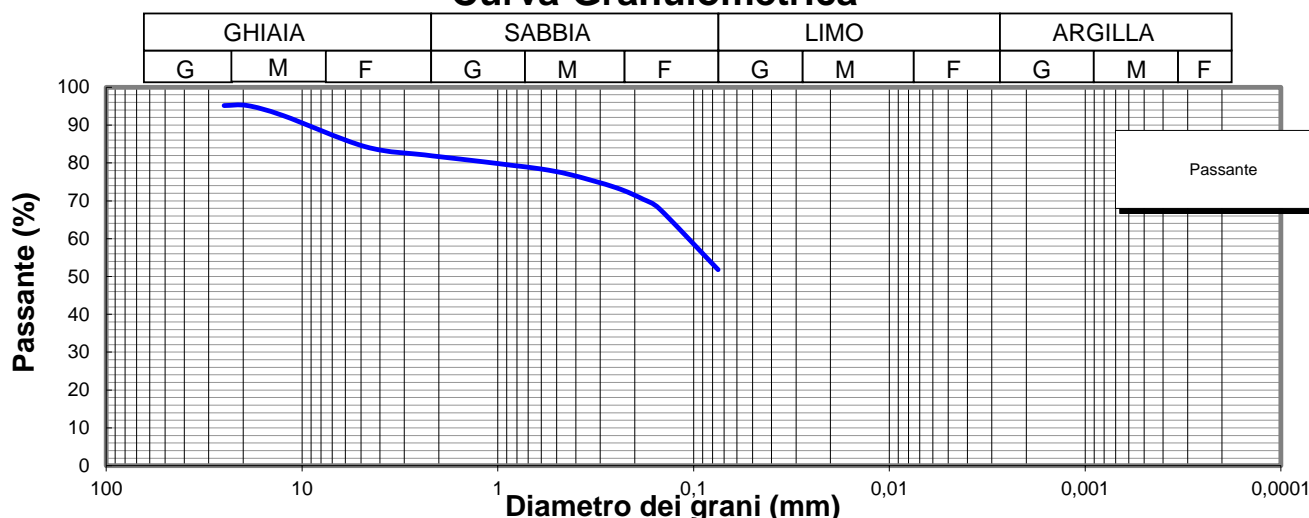
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR16</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1373</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1011,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	523,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,86

**Correzioni per lettura densimetro**

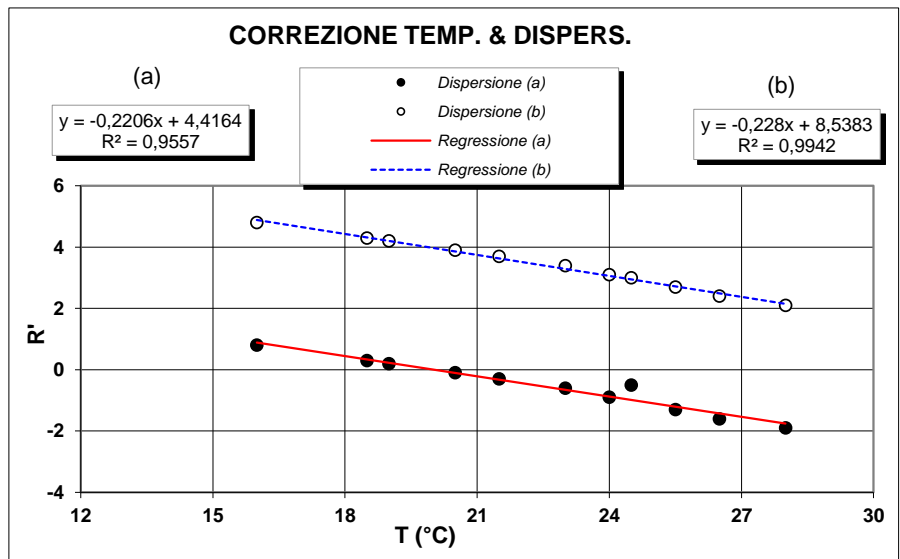
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

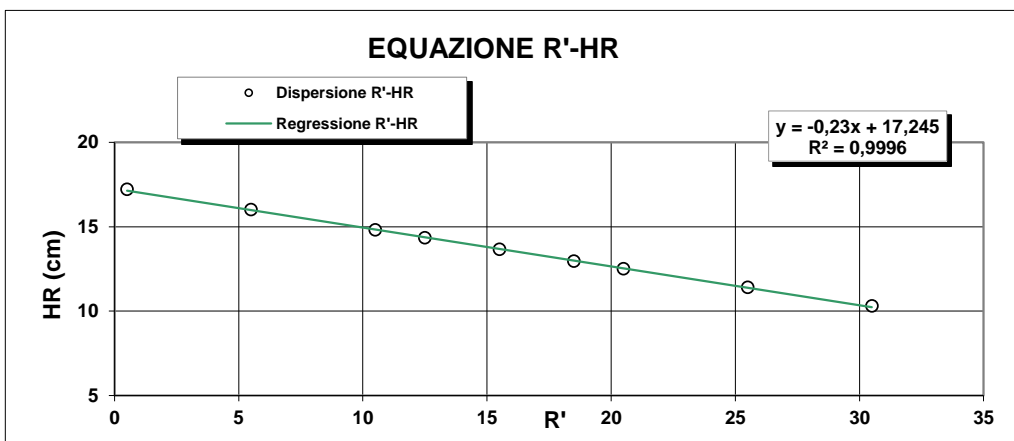
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR16</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1373</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	28,40	<b>47,3</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	26,90	<b>44,8</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	24,90	<b>41,5</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,40	<b>39,0</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	21,90	<b>36,5</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,40	<b>34,0</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,40	<b>30,7</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,40	<b>27,3</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>24,0</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>20,7</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>17,3</b>
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,90	<b>13,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	95,2
3/4"	19,00	95,2
1/2"	12,50	92,5
4	4,750	84,3
8	2,360	82,1
10	2,000	81,7
16	1,180	80,3
20	0,850	79,4
30	0,600	78,4
40	0,425	76,9
60	0,250	73,5
80	0,180	70,4
100	0,150	68,0
200	0,075	51,8
S	0,0525	<b>47,3</b>
S	0,0380	<b>44,8</b>
S	0,0277	<b>41,5</b>
S	0,0200	<b>39,0</b>
S	0,0144	<b>36,5</b>
S	0,0107	<b>34,0</b>
S	0,0078	<b>30,7</b>
S	0,0056	<b>27,3</b>
S	0,0041	<b>24,0</b>
S	0,0026	<b>20,7</b>
S	0,0019	<b>17,3</b>
S	0,0013	<b>13,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1054
D30 (mm)	0,0071
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

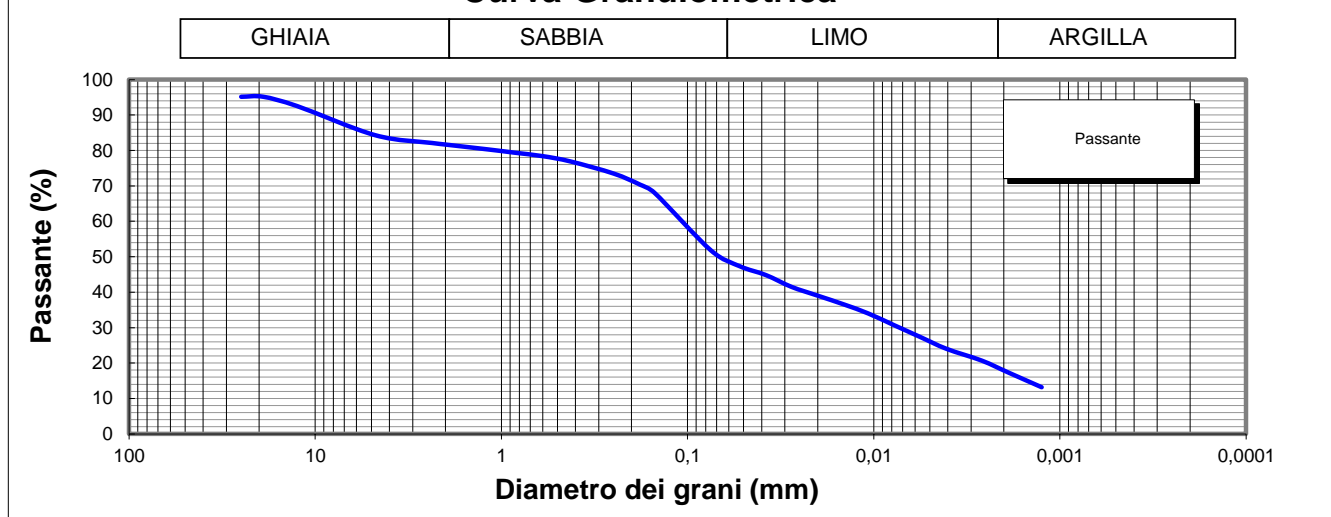
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	18
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	34
ARGILLA (%)	18

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con sabbia, ghiaioso argilloso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR17	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1374	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	20,94	21,61	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,73	158,13	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,72	25,67	
MEDIA	25,70		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR17</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1375</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	27,98	3,36	3,36	<b>96,64</b>
1/2"	<b>12,500</b>	42,29	5,07	8,43	<b>91,57</b>
4	<b>4,750</b>	51,58	6,19	14,61	<b>85,39</b>
8	<b>2,360</b>	46,42	5,57	20,18	<b>79,82</b>
10	<b>2,000</b>	13,32	1,60	21,78	<b>78,22</b>
16	<b>1,180</b>	40,83	4,90	26,67	<b>73,33</b>
20	<b>0,850</b>	28,54	3,42	30,10	<b>69,90</b>
30	<b>0,600</b>	40,71	4,88	34,98	<b>65,02</b>
40	<b>0,425</b>	53,40	6,40	41,38	<b>58,62</b>
60	<b>0,250</b>	74,85	8,98	50,36	<b>49,64</b>
80	<b>0,180</b>	44,36	5,32	55,68	<b>44,32</b>
100	<b>0,150</b>	21,41	2,57	58,24	<b>41,76</b>
200	<b>0,075</b>	97,13	11,65	69,89	<b>30,11</b>
FONDO	//	<b>250,91</b>	30,09	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>833,73</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	231,50
Peso umido campione (g)	1005,0
Peso secco campione (g)	833,89
Peso secco campione lavato (g)	582,98
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	250,91
Riscontro pesi (g)	0,16

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	3
	Medie	11
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	13
	Medie	19
	Fini	16
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>30</b>

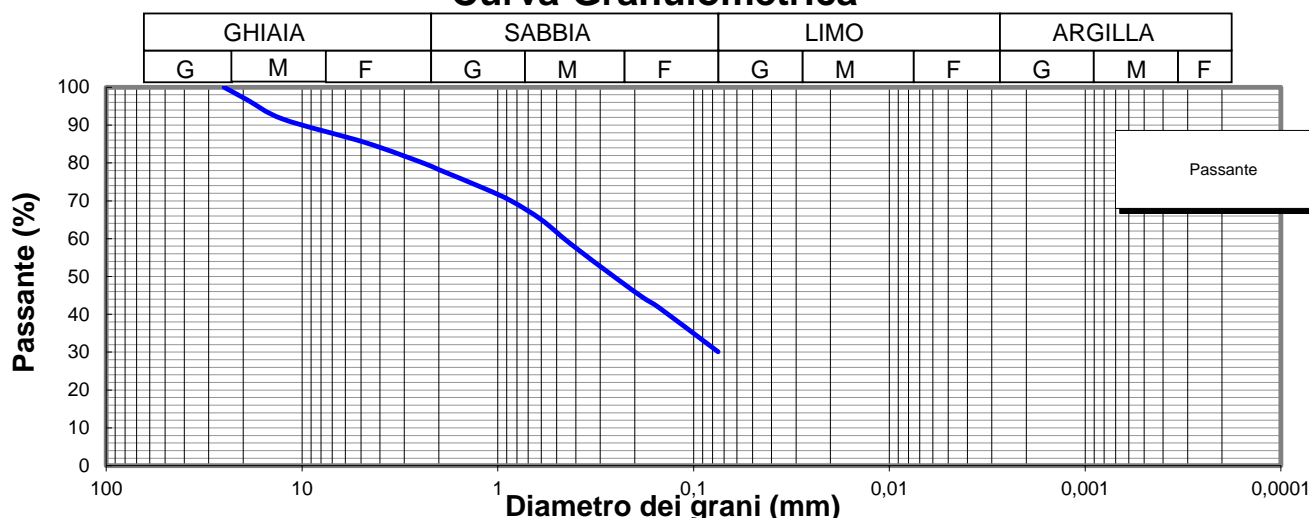
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR17</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1376</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	833,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	250,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,70

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

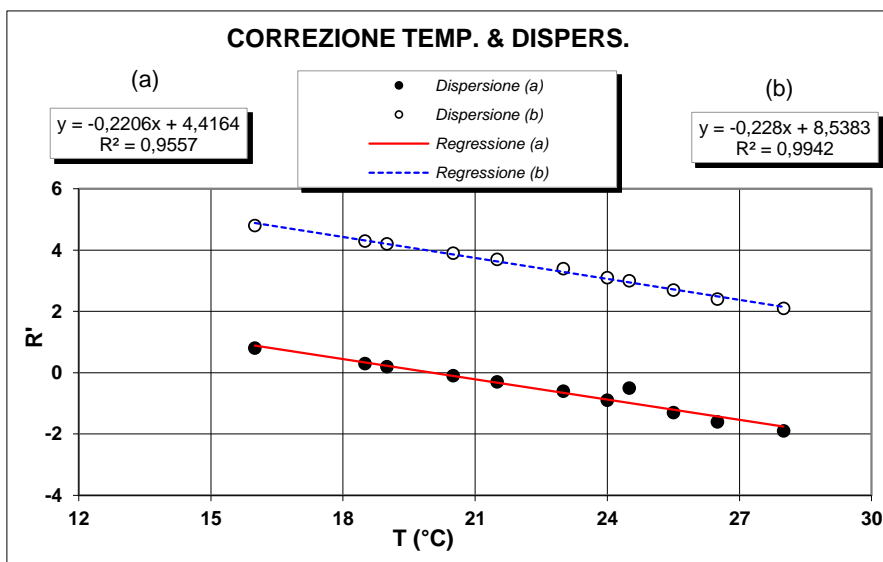
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

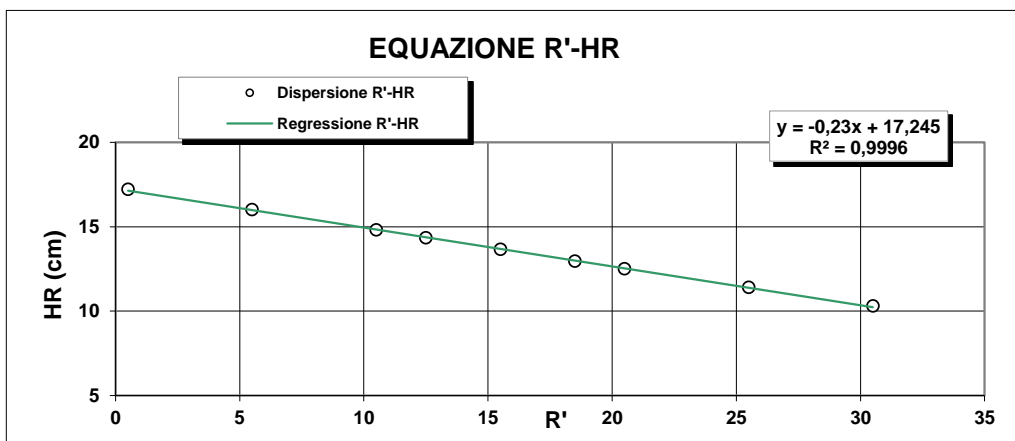
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR17	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1376	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0532	27,90	27,1
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0388	25,90	25,2
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0284	23,40	22,7
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0209	20,40	19,8
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0153	17,40	16,9
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0115	14,90	14,5
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	0,0083	12,40	12,1
60	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0061	9,90	9,6
120	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0043	8,40	8,2
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	5,7
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	4,3
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	2,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	96,6
1/2"	12,50	91,6
4	4,750	85,4
8	2,360	79,8
10	2,000	78,2
16	1,180	73,3
20	0,850	69,9
30	0,600	65,0
40	0,425	58,6
60	0,250	49,6
80	0,180	44,3
100	0,150	41,8
200	0,075	30,1
S	0,0532	27,1
S	0,0388	25,2
S	0,0284	22,7
S	0,0209	19,8
S	0,0153	16,9
S	0,0115	14,5
S	0,0083	12,1
S	0,0061	9,6
S	0,0043	8,2
S	0,0028	5,7
S	0,0020	4,3
S	0,0013	2,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,4498
D30 (mm)	0,0728
D10 (mm)	0,0064
Coeff. Uniformità (Cu)	71
Coeff. Curvatura (Cc)	1,9

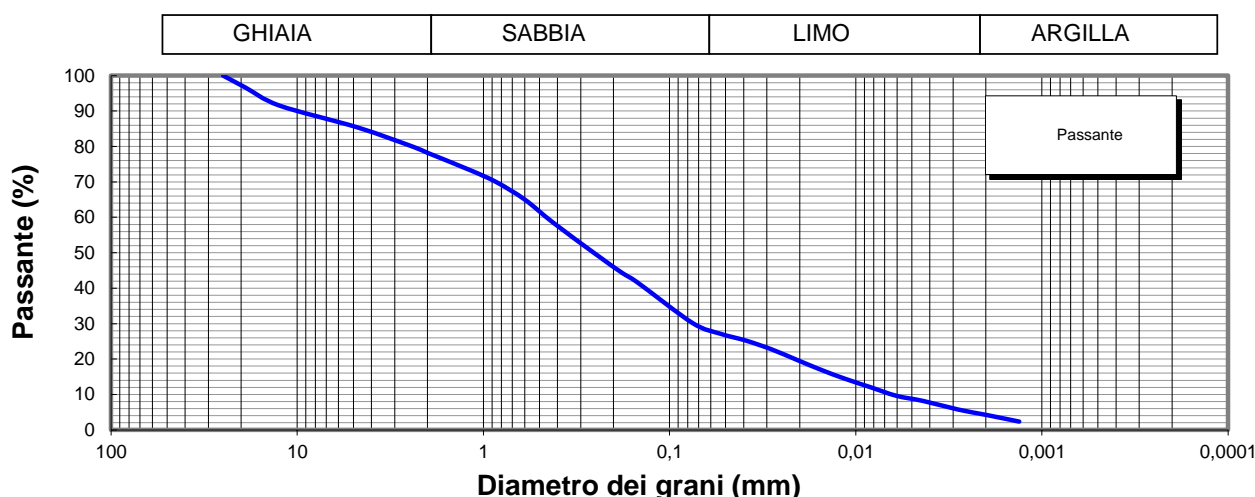
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	22
SABBIA (%)	48
LIMO (%)	26
ARGILLA (%)	4

Descrizione campione (AGI) :

Sabbia con limo, ghiaiosa

Curva Granulometrica





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR18	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1377	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,31	21,02
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,60	157,81
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,79	25,82
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,06

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°		1	2
Peso tara	g		
Peso campione	g		
Peso campione calcinato + tara	g		
Contenuto in sostanze organiche	%		
Media contenuto in sos. organiche	%		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR18</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1378</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	11,39	0,73	0,73	<b>99,27</b>
1/2"	<b>12,500</b>	131,73	8,48	9,21	<b>90,79</b>
4	<b>4,750</b>	518,53	33,38	42,59	<b>57,41</b>
8	<b>2,360</b>	355,94	22,91	65,50	<b>34,50</b>
10	<b>2,000</b>	55,78	3,59	69,10	<b>30,90</b>
16	<b>1,180</b>	104,73	6,74	75,84	<b>24,16</b>
20	<b>0,850</b>	47,86	3,08	78,92	<b>21,08</b>
30	<b>0,600</b>	56,46	3,63	82,55	<b>17,45</b>
40	<b>0,425</b>	80,45	5,18	87,73	<b>12,27</b>
60	<b>0,250</b>	116,84	7,52	95,25	<b>4,75</b>
80	<b>0,180</b>	31,31	2,02	97,27	<b>2,73</b>
100	<b>0,150</b>	10,15	0,65	97,92	<b>2,08</b>
200	<b>0,075</b>	19,92	1,28	99,20	<b>0,80</b>
FONDO	//	<b>12,23</b>	0,79	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1553,32</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,99
Peso umido campione (g)	1682,7
Peso secco campione (g)	1553,46
Peso secco campione lavato (g)	1541,23
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	12,23
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

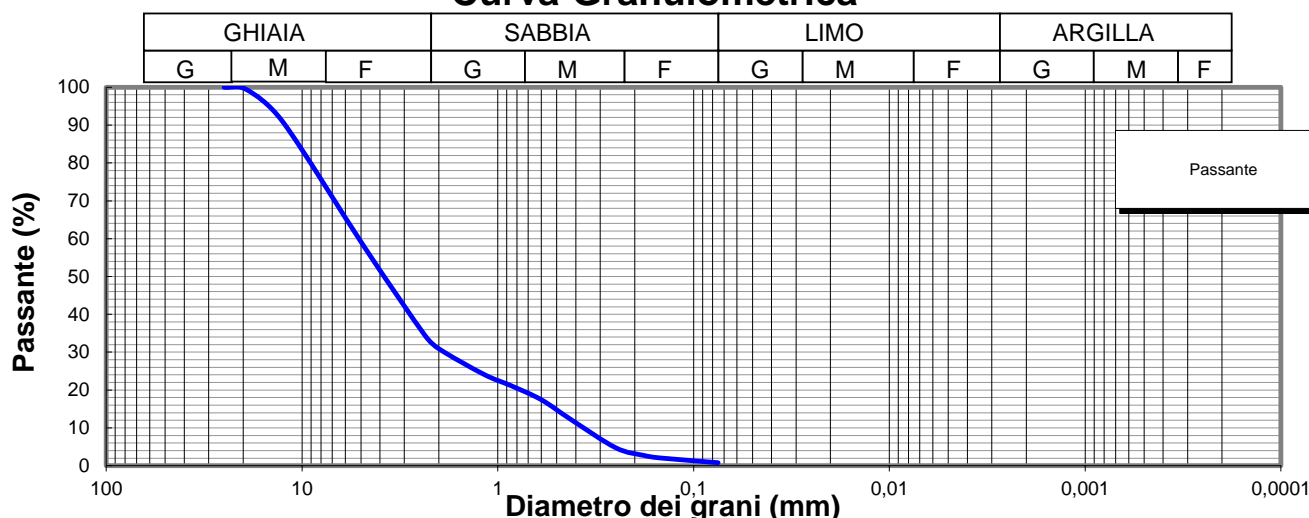
<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	36
	Fini	32
<b>SABBIE</b>	Grosse	13
	Medie	14
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		1

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR18</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1379</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1553,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	12,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,80

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

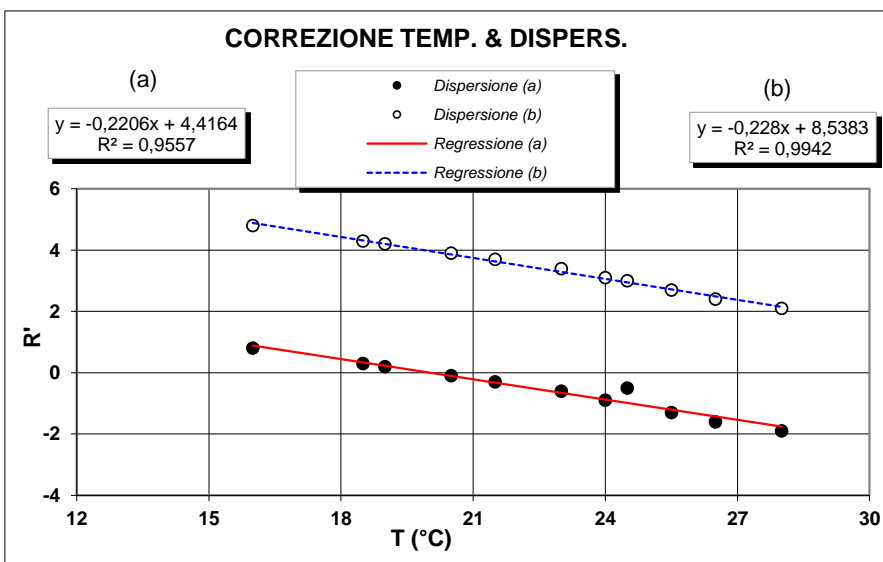
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

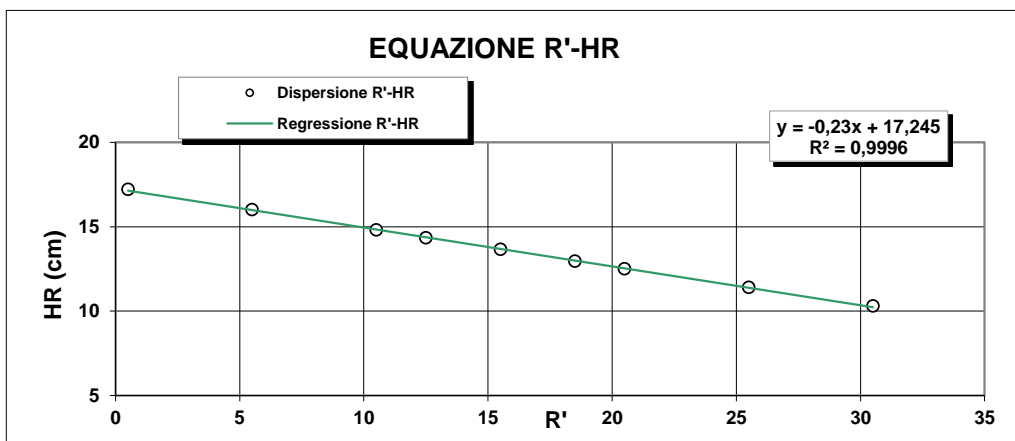
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR19	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1380	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,99	25,86	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,76	160,94	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,12	26,15	
MEDIA	26,14		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,06

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR19</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1381</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,37	0,08	0,08	<b>99,92</b>
8	<b>2,360</b>	0,59	0,13	0,20	<b>99,80</b>
10	<b>2,000</b>	0,28	0,06	0,26	<b>99,74</b>
16	<b>1,180</b>	0,49	0,10	0,37	<b>99,63</b>
20	<b>0,850</b>	1,12	0,24	0,61	<b>99,39</b>
30	<b>0,600</b>	1,30	0,28	0,88	<b>99,12</b>
40	<b>0,425</b>	1,33	0,28	1,17	<b>98,83</b>
60	<b>0,250</b>	3,39	0,72	1,89	<b>98,11</b>
80	<b>0,180</b>	1,65	0,35	2,24	<b>97,76</b>
100	<b>0,150</b>	1,37	0,29	2,53	<b>97,47</b>
200	<b>0,075</b>	12,31	2,62	5,16	<b>94,84</b>
FONDO	//	<b>444,84</b>	94,82	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>469,04</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,76
Peso umido campione (g)	633,6
Peso secco campione (g)	469,14
Peso secco campione lavato (g)	24,30
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	444,84
Riscontro pesi (g)	0,10

**RISULTATI**

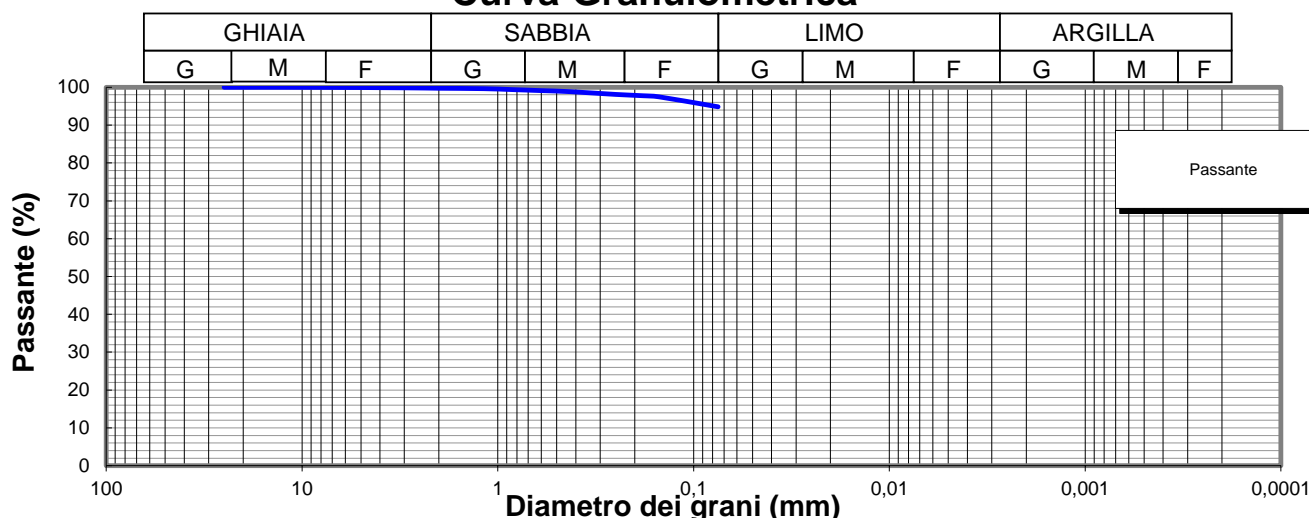
GHIAIE	Grosse	0
		Medie
	Fini	0
<b>0</b>		
SABBIE	Grosse	1
		Medie
	Fini	3
<b>5</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>95</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR19</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1382</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	469,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	444,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,14

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

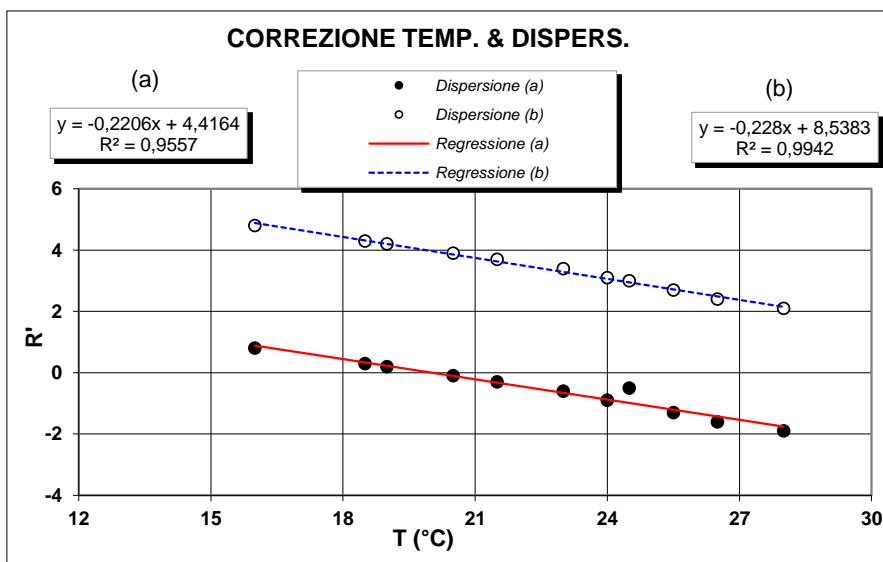
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

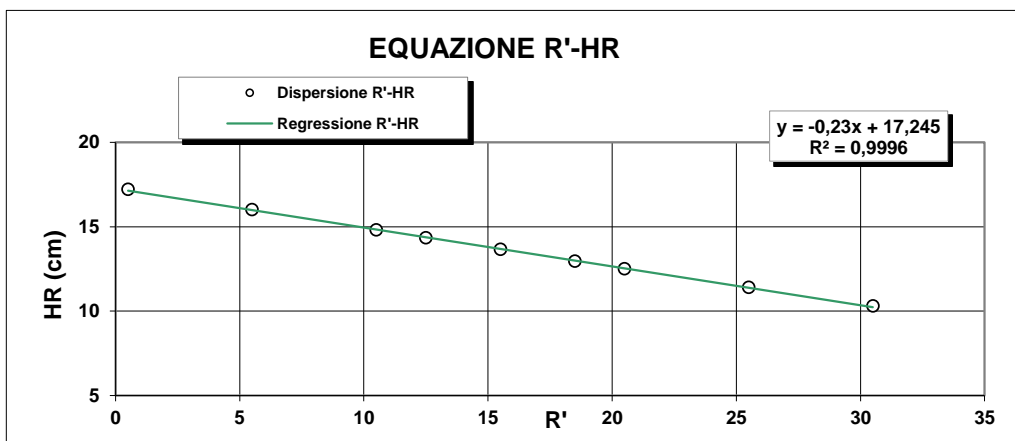
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR19	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1382	rev.0 del:	01/03/19

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0521</b>	28,40	<b>86,1</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0385</b>	25,40	<b>77,0</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0284</b>	22,40	<b>67,9</b>
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0207</b>	19,90	<b>60,3</b>
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	18,40	<b>55,8</b>
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	16,90	<b>51,2</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	15,40	<b>46,7</b>
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	13,90	<b>42,1</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,40	<b>37,6</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,90	<b>30,0</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,90	<b>24,0</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>16,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	99,6
20	0,850	99,4
30	0,600	99,1
40	0,425	98,8
60	0,250	98,1
80	0,180	97,8
100	0,150	97,5
200	0,075	94,8
S	0,0521	<b>86,1</b>
S	0,0385	<b>77,0</b>
S	0,0284	<b>67,9</b>
S	0,0207	<b>60,3</b>
S	0,0149	<b>55,8</b>
S	0,0111	<b>51,2</b>
S	0,0080	<b>46,7</b>
S	0,0057	<b>42,1</b>
S	0,0041	<b>37,6</b>
S	0,0027	<b>30,0</b>
S	0,0019	<b>24,0</b>
S	0,0013	<b>16,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0200
D30 (mm)	0,0026
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

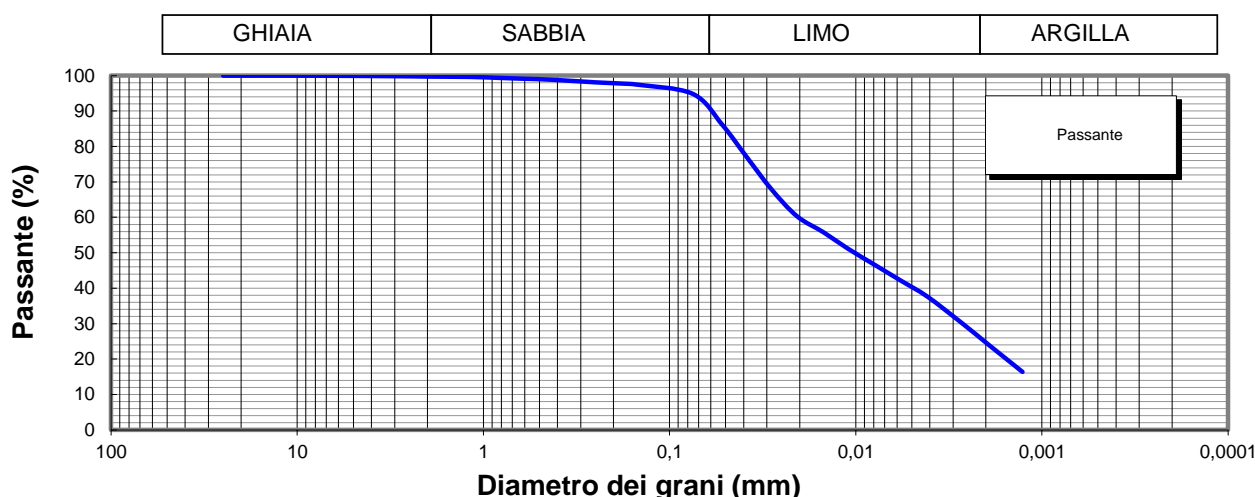
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	5
LIMO (%)	70
ARGILLA (%)	25

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR20	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1383	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,35	25,44
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,34	160,63
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,06	26,02
MEDIA	26,04	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,08

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR20</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1384</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	9,63	1,79	1,79	<b>98,21</b>
8	<b>2,360</b>	5,77	1,07	2,86	<b>97,14</b>
10	<b>2,000</b>	1,94	0,36	3,22	<b>96,78</b>
16	<b>1,180</b>	2,30	0,43	3,65	<b>96,35</b>
20	<b>0,850</b>	2,31	0,43	4,07	<b>95,93</b>
30	<b>0,600</b>	2,58	0,48	4,55	<b>95,45</b>
40	<b>0,425</b>	2,94	0,55	5,10	<b>94,90</b>
60	<b>0,250</b>	5,63	1,05	6,14	<b>93,86</b>
80	<b>0,180</b>	4,05	0,75	6,90	<b>93,10</b>
100	<b>0,150</b>	2,48	0,46	7,36	<b>92,64</b>
200	<b>0,075</b>	10,55	1,96	9,32	<b>90,68</b>
FONDO	//	<b>488,33</b>	90,65	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>538,51</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	137,94
Peso umido campione (g)	770,4
Peso secco campione (g)	538,67
Peso secco campione lavato (g)	50,34
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	488,33
Riscontro pesi (g)	0,16

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	2
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>91</b>

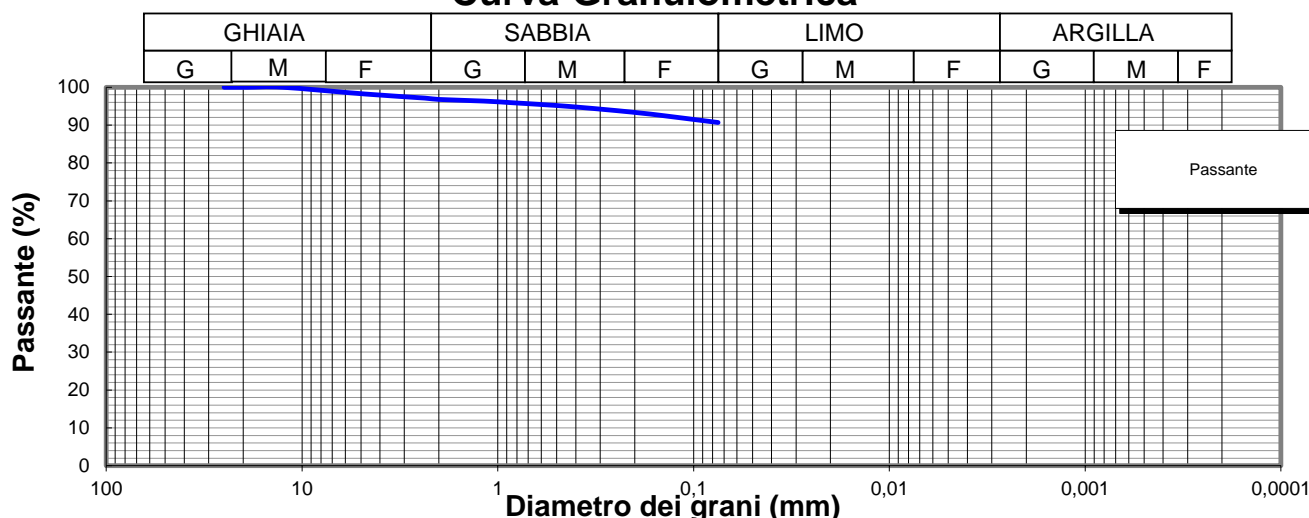
**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR20</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1385</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	538,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	488,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

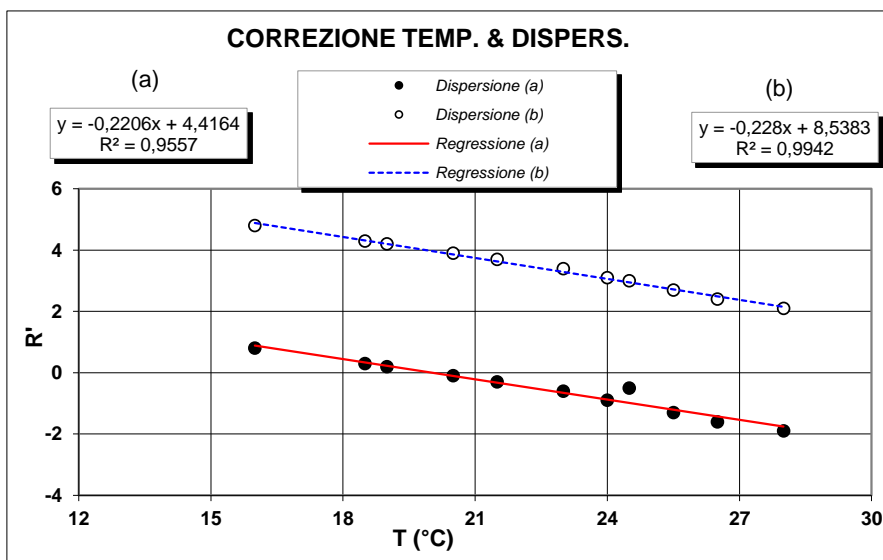
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

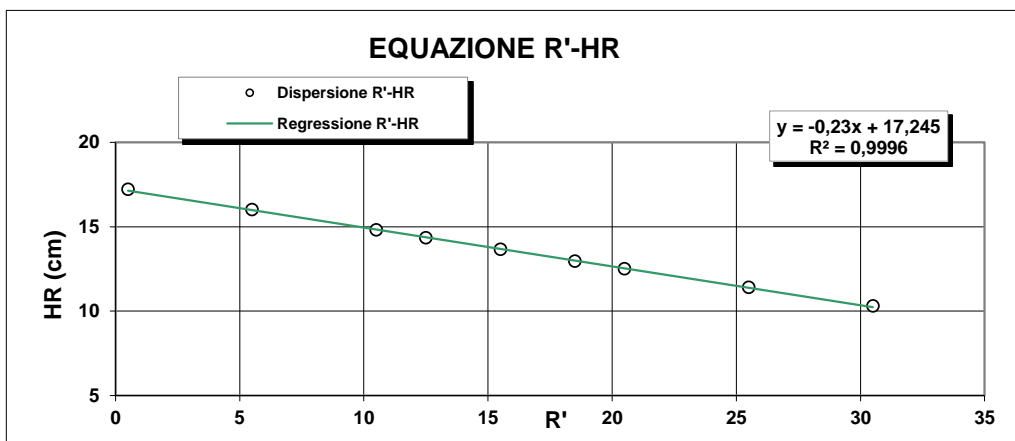
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR20</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1385</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0510</b>	29,90	<b>86,9</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0369</b>	28,40	<b>82,5</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0267</b>	26,90	<b>78,1</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0193</b>	25,40	<b>73,8</b>
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0139</b>	23,90	<b>69,4</b>
15	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0104</b>	22,40	<b>65,1</b>
30	20,0	24,5		8,2	25,0	9,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0075</b>	20,90	<b>60,7</b>
60	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0054</b>	18,90	<b>54,9</b>
120	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	17,40	<b>50,5</b>
300	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	14,90	<b>43,3</b>
600	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	11,90	<b>34,6</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,40	<b>24,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,2
8	2,360	97,1
10	2,000	96,8
16	1,180	96,4
20	0,850	95,9
30	0,600	95,4
40	0,425	94,9
60	0,250	93,9
80	0,180	93,1
100	0,150	92,6
200	0,075	90,7
S	0,0510	<b>86,9</b>
S	0,0369	<b>82,5</b>
S	0,0267	<b>78,1</b>
S	0,0193	<b>73,8</b>
S	0,0139	<b>69,4</b>
S	0,0104	<b>65,1</b>
S	0,0075	<b>60,7</b>
S	0,0054	<b>54,9</b>
S	0,0039	<b>50,5</b>
S	0,0025	<b>43,3</b>
S	0,0019	<b>34,6</b>
S	0,0012	<b>24,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0072
D30 (mm)	0,0015
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

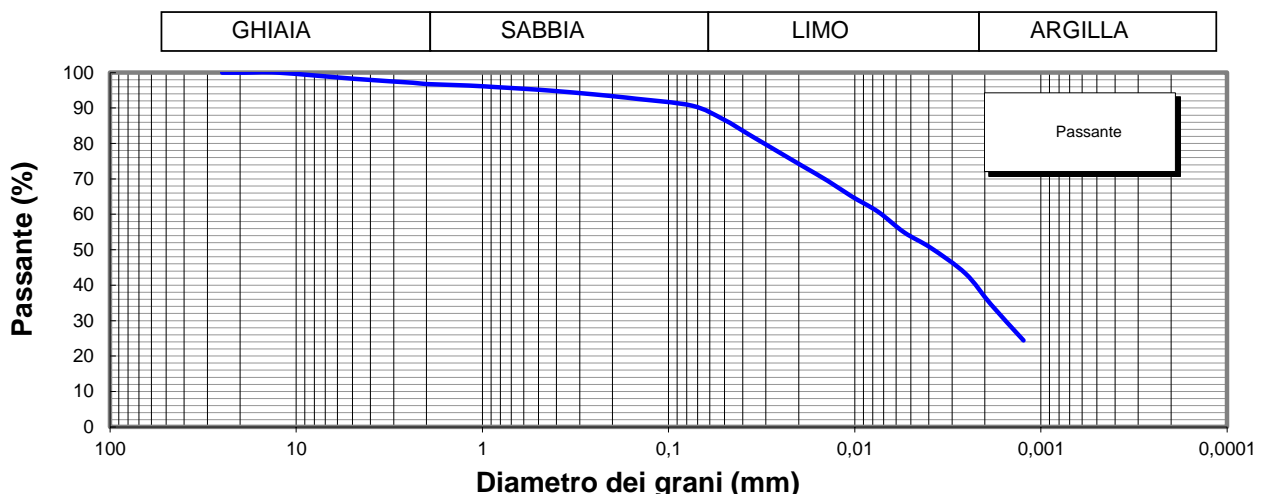
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	3
SABBIA (%)	6
LIMO (%)	55
ARGILLA (%)	36

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR21	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1386	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

Determinazione n°	Provino	
	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino		
	1	2	
Temperatura atmosferica (°C)			
Quantità camp. secco (g)			
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )			
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )			
Contenuto carbonato di calcio (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	22,71	24,29	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,84	159,84	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,76	25,82	
MEDIA	25,79		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,11

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR21</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1387</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	49,58	3,77	3,77	<b>96,23</b>
3/4"	<b>19,000</b>	31,07	2,36	6,13	<b>93,87</b>
1/2"	<b>12,500</b>	67,11	5,10	11,23	<b>88,77</b>
4	<b>4,750</b>	237,70	18,07	29,31	<b>70,69</b>
8	<b>2,360</b>	70,85	5,39	34,69	<b>65,31</b>
10	<b>2,000</b>	8,60	0,65	35,35	<b>64,65</b>
16	<b>1,180</b>	20,95	1,59	36,94	<b>63,06</b>
20	<b>0,850</b>	11,80	0,90	37,84	<b>62,16</b>
30	<b>0,600</b>	15,70	1,19	39,03	<b>60,97</b>
40	<b>0,425</b>	26,21	1,99	41,02	<b>58,98</b>
60	<b>0,250</b>	57,27	4,35	45,38	<b>54,62</b>
80	<b>0,180</b>	61,81	4,70	50,08	<b>49,92</b>
100	<b>0,150</b>	70,22	5,34	55,42	<b>44,58</b>
200	<b>0,075</b>	104,72	7,96	63,38	<b>36,62</b>
FONDO	//	<b>481,47</b>	36,61	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>1315,06</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	144,10
Peso umido campione (g)	1497,0
Peso secco campione (g)	1315,28
Peso secco campione lavato (g)	833,81
Peso quantità > 25 mm (g)	49,58
Perdita lavaggio (g)	481,47
Riscontro pesi (g)	0,22

**RISULTATI**

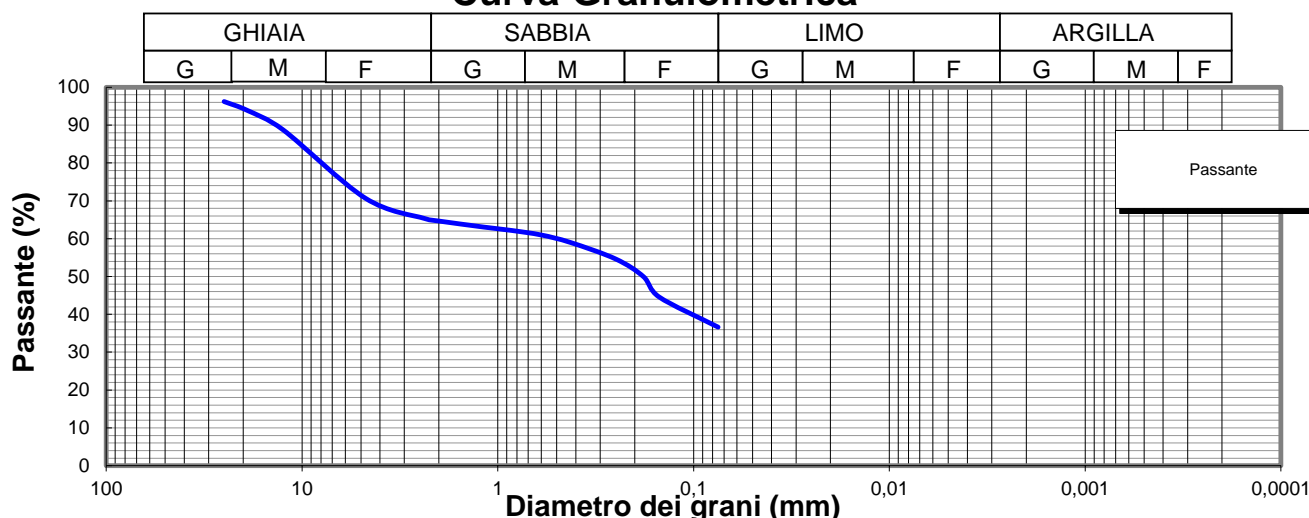
<b>GHIAIE</b>	Grosse	6
	Medie	20
	Fini	9
<b>SABBIE</b>	Grosse	4
	Medie	10
	Fini	14
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>37</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR21</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1388</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1315,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	481,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,79

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

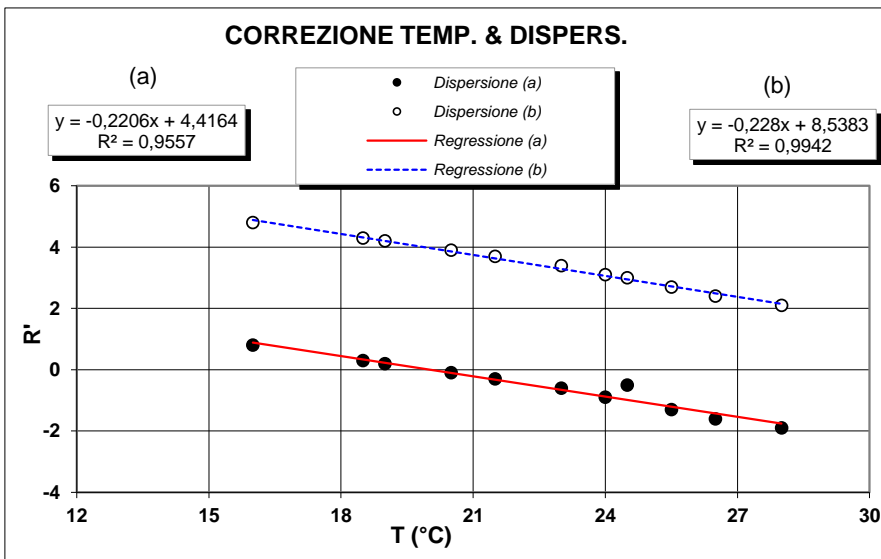
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

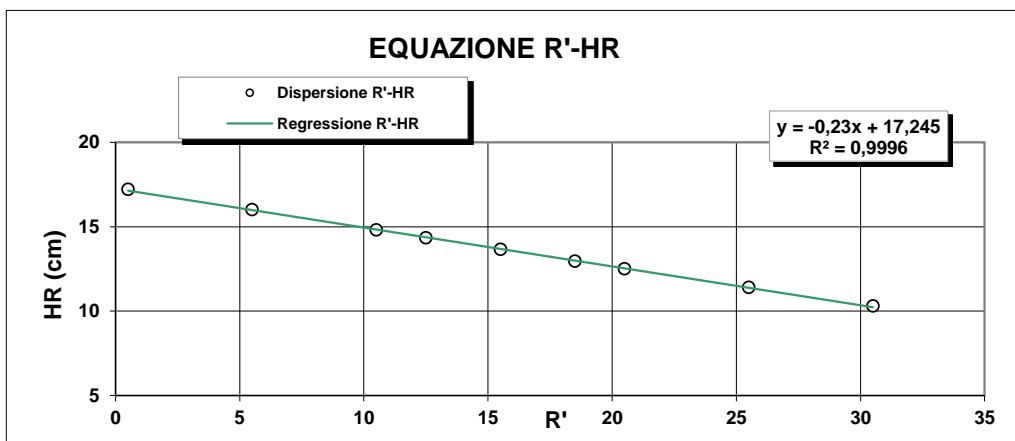
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR21</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1388</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0531</b>	27,90	<b>32,9</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0389</b>	25,40	<b>30,0</b>
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0283</b>	23,40	<b>27,6</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0206</b>	21,40	<b>25,3</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	19,40	<b>22,9</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	17,90	<b>21,1</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,40	<b>19,4</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	14,40	<b>17,0</b>
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,90	<b>15,2</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>12,9</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>9,9</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>7,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	96,2
3/4"	19,00	93,9
1/2"	12,50	88,8
4	4,750	70,7
8	2,360	65,3
10	2,000	64,7
16	1,180	63,1
20	0,850	62,2
30	0,600	61,0
40	0,425	59,0
60	0,250	54,6
80	0,180	49,9
100	0,150	44,6
200	0,075	36,6
S	0,0531	<b>32,9</b>
S	0,0389	<b>30,0</b>
S	0,0283	<b>27,6</b>
S	0,0206	<b>25,3</b>
S	0,0149	<b>22,9</b>
S	0,0111	<b>21,1</b>
S	0,0080	<b>19,4</b>
S	0,0058	<b>17,0</b>
S	0,0041	<b>15,2</b>
S	0,0027	<b>12,9</b>
S	0,0019	<b>9,9</b>
S	0,0013	<b>7,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,5070
D30 (mm)	0,0391
D10 (mm)	0,0020
Coeff. Uniformità (Cu)	258
Coeff. Curvatura (Cc)	1,5

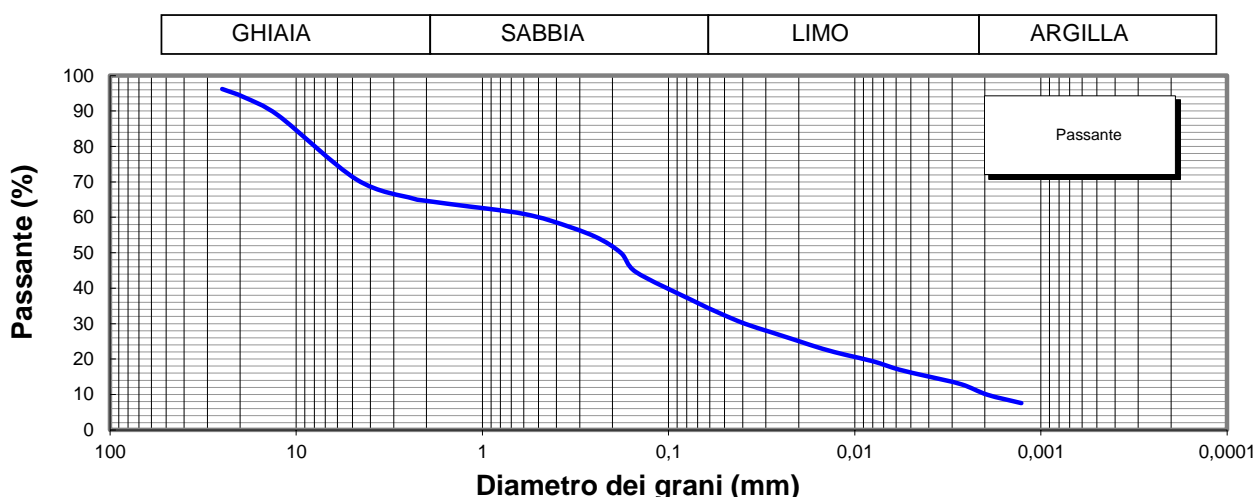
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	35
SABBIA (%)	28
LIMO (%)	27
ARGILLA (%)	10

**Descrizione campione (AGI) :**

**Ghiaia con sabbia e limo**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR22	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1389	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,57	26,45	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,65	161,02	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,45	25,41	
MEDIA	25,43		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR22</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1390</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	6,87	1,30	1,30	<b>98,70</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	1,30	<b>98,70</b>
4	<b>4,750</b>	58,24	11,00	12,29	<b>87,71</b>
8	<b>2,360</b>	34,30	6,48	18,77	<b>81,23</b>
10	<b>2,000</b>	6,51	1,23	20,00	<b>80,00</b>
16	<b>1,180</b>	12,25	2,31	22,31	<b>77,69</b>
20	<b>0,850</b>	6,04	1,14	23,45	<b>76,55</b>
30	<b>0,600</b>	7,42	1,40	24,85	<b>75,15</b>
40	<b>0,425</b>	8,29	1,57	26,42	<b>73,58</b>
60	<b>0,250</b>	17,25	3,26	29,67	<b>70,33</b>
80	<b>0,180</b>	10,24	1,93	31,61	<b>68,39</b>
100	<b>0,150</b>	5,46	1,03	32,64	<b>67,36</b>
200	<b>0,075</b>	30,04	5,67	38,31	<b>61,69</b>
FONDO	//	<b>326,71</b>	61,69	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>529,62</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,65
Peso umido campione (g)	707,7
Peso secco campione (g)	529,64
Peso secco campione lavato (g)	202,93
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	326,71
Riscontro pesi (g)	0,02

**RISULTATI**

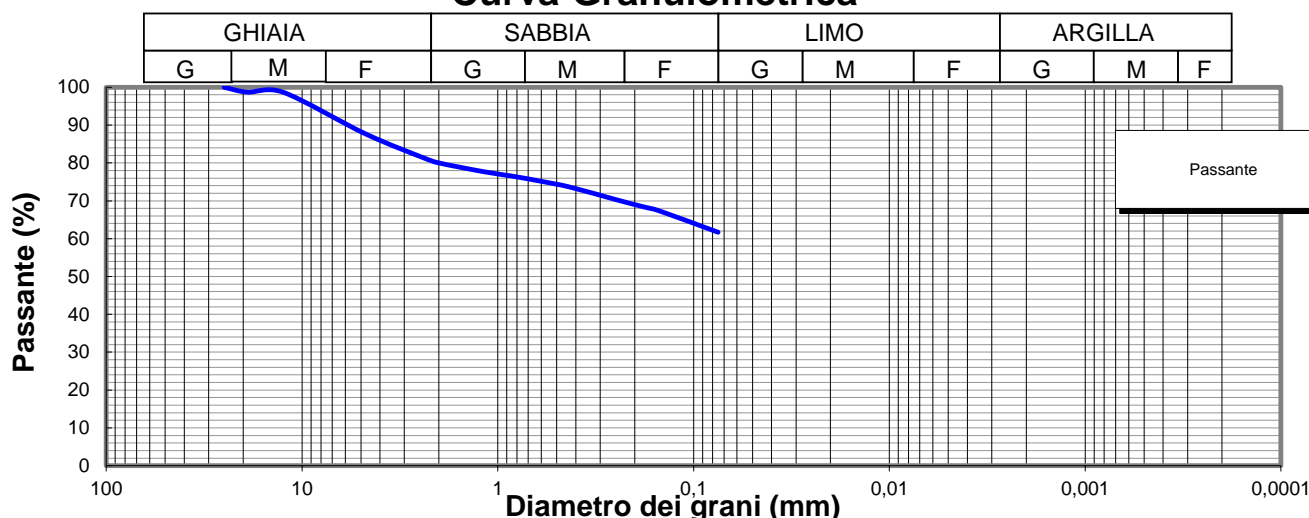
<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	9
	Fini	10
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	6
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>62</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR22</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1391</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	529,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	326,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,43

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

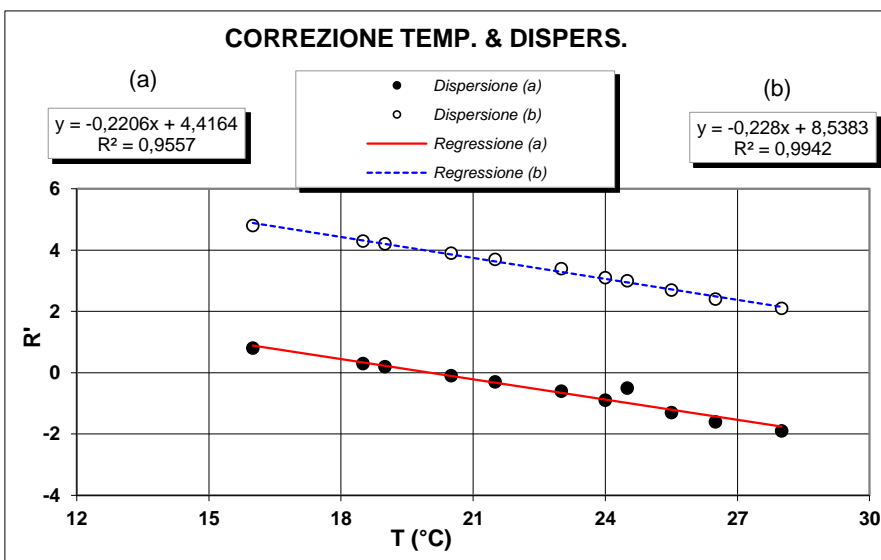
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

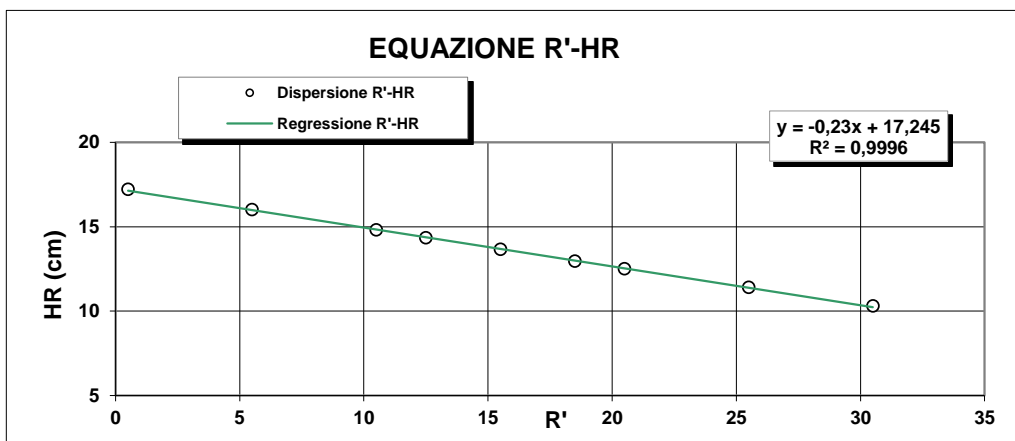
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR22</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1391</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0524</b>	29,40	<b>59,0</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	27,90	<b>56,0</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	26,40	<b>53,0</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	24,40	<b>48,9</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	21,90	<b>43,9</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,90	<b>39,9</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,90	<b>35,9</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	15,40	<b>30,9</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	13,40	<b>26,9</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>21,9</b>
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	8,90	<b>17,9</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>12,8</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,7
1/2"	12,50	98,7
4	4,750	87,7
8	2,360	81,2
10	2,000	80,0
16	1,180	77,7
20	0,850	76,5
30	0,600	75,1
40	0,425	73,6
60	0,250	70,3
80	0,180	68,4
100	0,150	67,4
200	0,075	61,7
S	0,0524	<b>59,0</b>
S	0,0380	<b>56,0</b>
S	0,0274	<b>53,0</b>
S	0,0200	<b>48,9</b>
S	0,0146	<b>43,9</b>
S	0,0109	<b>39,9</b>
S	0,0079	<b>35,9</b>
S	0,0058	<b>30,9</b>
S	0,0042	<b>26,9</b>
S	0,0027	<b>21,9</b>
S	0,0020	<b>17,9</b>
S	0,0013	<b>12,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0617
D30 (mm)	0,0055
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

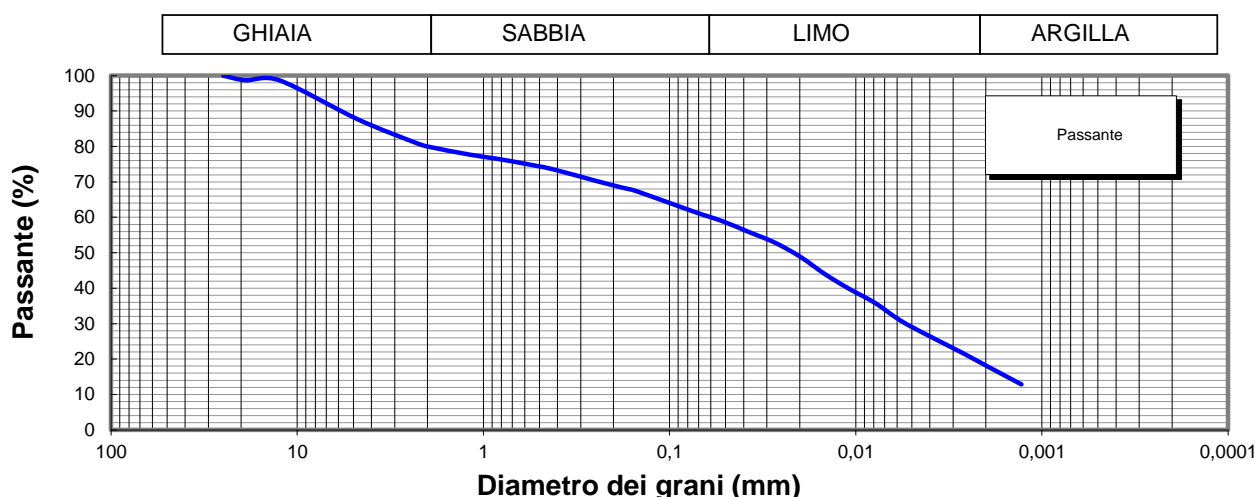
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	20
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	44
ARGILLA (%)	18

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo ghiaioso sabbioso e argilloso**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR23	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1392	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,51	26,13
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,22	160,85
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,43	25,48
MEDIA	25,45	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR23</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-	
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1393</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	14,07	1,90	1,90	<b>98,10</b>
4	<b>4,750</b>	51,34	6,94	8,84	<b>91,16</b>
8	<b>2,360</b>	49,47	6,68	15,52	<b>84,48</b>
10	<b>2,000</b>	12,48	1,69	17,21	<b>82,79</b>
16	<b>1,180</b>	34,80	4,70	21,91	<b>78,09</b>
20	<b>0,850</b>	19,32	2,61	24,52	<b>75,48</b>
30	<b>0,600</b>	22,20	3,00	27,52	<b>72,48</b>
40	<b>0,425</b>	27,89	3,77	31,29	<b>68,71</b>
60	<b>0,250</b>	53,51	7,23	38,52	<b>61,48</b>
80	<b>0,180</b>	40,09	5,42	43,94	<b>56,06</b>
100	<b>0,150</b>	22,39	3,03	46,96	<b>53,04</b>
200	<b>0,075</b>	57,07	7,71	54,67	<b>45,33</b>
FONDO	//	<b>335,47</b>	45,33	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>740,10</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	139,20
Peso umido campione (g)	897,0
Peso secco campione (g)	740,10
Peso secco campione lavato (g)	404,63
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	335,47
Riscontro pesi (g)	0,00

**RISULTATI**

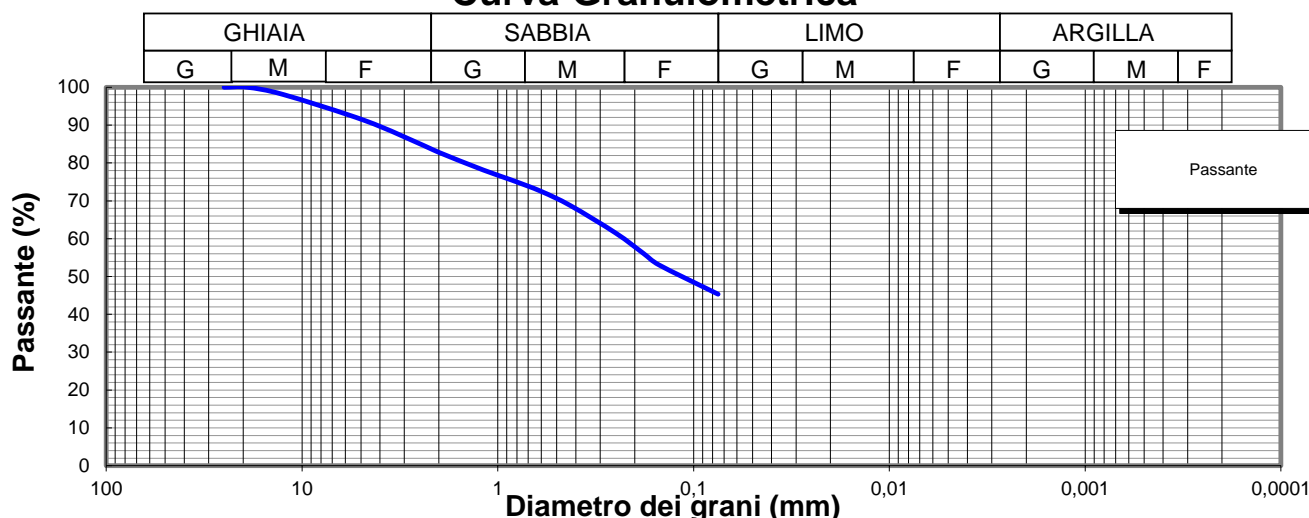
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	8
	Fini	9
<b>17</b>	Grosse	10
	Medie	15
	Fini	13
<b>38</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>45</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR23</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1394</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	740,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	335,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,45

**Correzioni per lettura densimetro**

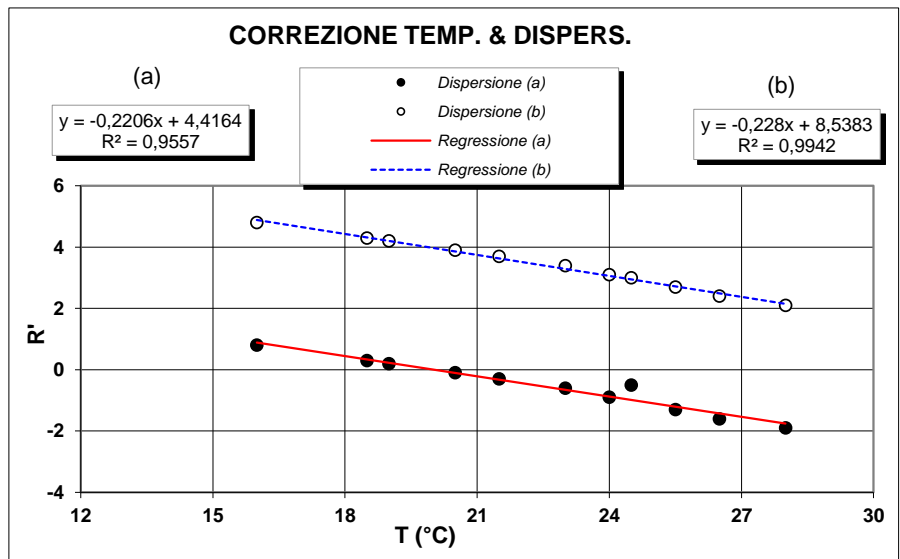
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

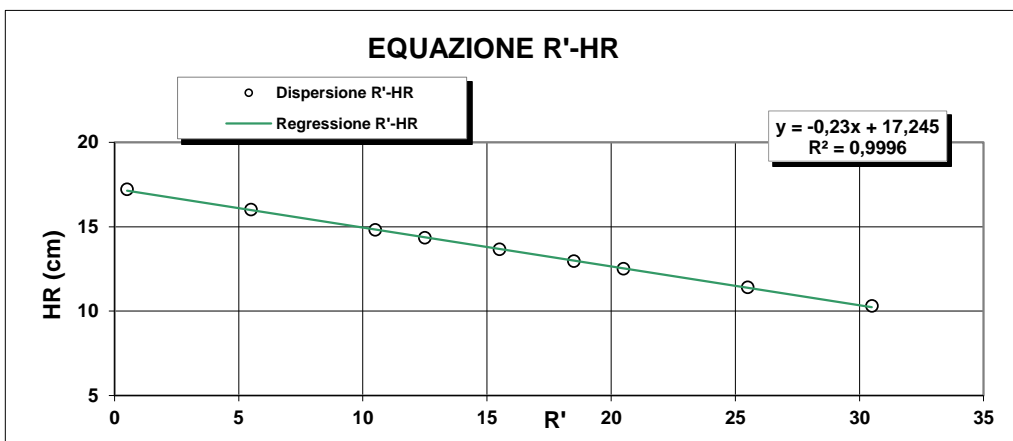
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
 Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
 www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR23</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1394</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0536</b>	27,90	<b>41,1</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0399</b>	24,40	<b>35,9</b>
2	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0292</b>	21,90	<b>32,3</b>
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0213</b>	19,40	<b>28,6</b>
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0154</b>	17,40	<b>25,6</b>
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0115</b>	15,90	<b>23,4</b>
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	14,40	<b>21,2</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,92	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	12,93	<b>19,0</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	11,40	<b>16,8</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>13,8</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,40	<b>10,9</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>7,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,1
4	4,750	91,2
8	2,360	84,5
10	2,000	82,8
16	1,180	78,1
20	0,850	75,5
30	0,600	72,5
40	0,425	68,7
60	0,250	61,5
80	0,180	56,1
100	0,150	53,0
200	0,075	45,3
S	0,0536	<b>41,1</b>
S	0,0399	<b>35,9</b>
S	0,0292	<b>32,3</b>
S	0,0213	<b>28,6</b>
S	0,0154	<b>25,6</b>
S	0,0115	<b>23,4</b>
S	0,0082	<b>21,2</b>
S	0,0059	<b>19,0</b>
S	0,0043	<b>16,8</b>
S	0,0027	<b>13,8</b>
S	0,0020	<b>10,9</b>
S	0,0013	<b>7,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2286
D30 (mm)	0,0239
D10 (mm)	0,0018
Coeff. Uniformità (Cu)	129
Coeff. Curvatura (Cc)	1,4

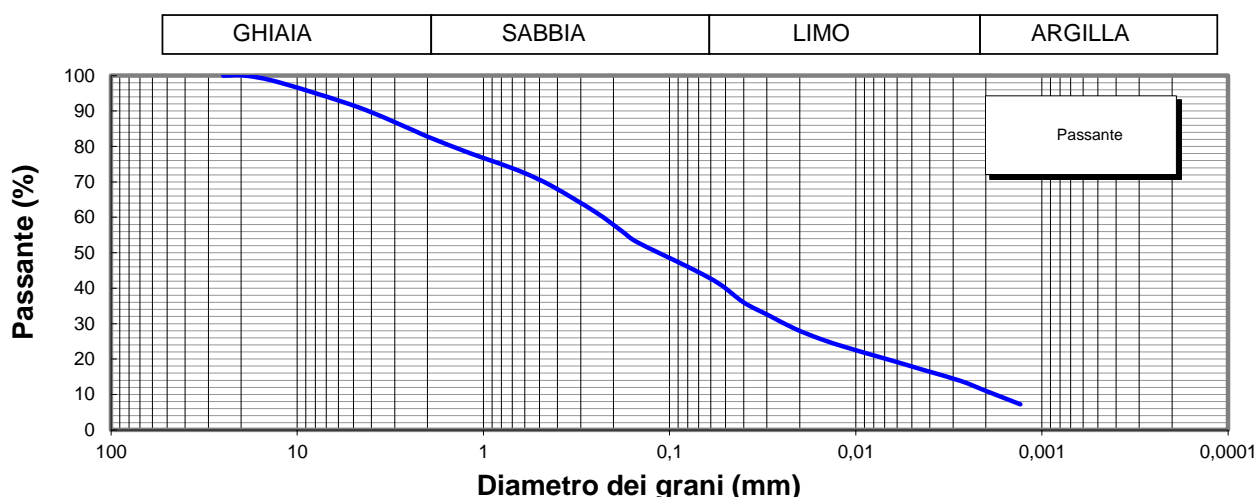
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	17
SABBIA (%)	38
LIMO (%)	34
ARGILLA (%)	11

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, ghiaiosa**

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR24	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1395	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,42	26,35	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,82	161,17	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,91	25,95	
MEDIA	25,93		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,08

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR24</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1396</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,48	0,09	0,09	<b>99,91</b>
8	<b>2,360</b>	1,09	0,21	0,30	<b>99,70</b>
10	<b>2,000</b>	0,32	0,06	0,36	<b>99,64</b>
16	<b>1,180</b>	0,76	0,14	0,50	<b>99,50</b>
20	<b>0,850</b>	0,48	0,09	0,59	<b>99,41</b>
30	<b>0,600</b>	0,43	0,08	0,67	<b>99,33</b>
40	<b>0,425</b>	0,62	0,12	0,79	<b>99,21</b>
60	<b>0,250</b>	1,99	0,37	1,16	<b>98,84</b>
80	<b>0,180</b>	1,99	0,37	1,54	<b>98,46</b>
100	<b>0,150</b>	1,77	0,33	1,87	<b>98,13</b>
200	<b>0,075</b>	27,19	5,12	6,99	<b>93,01</b>
FONDO	//	<b>493,83</b>	93,00	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>530,95</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	84,24
Peso umido campione (g)	782,9
Peso secco campione (g)	531,01
Peso secco campione lavato (g)	37,18
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	493,83
Riscontro pesi (g)	0,06

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>93</b>

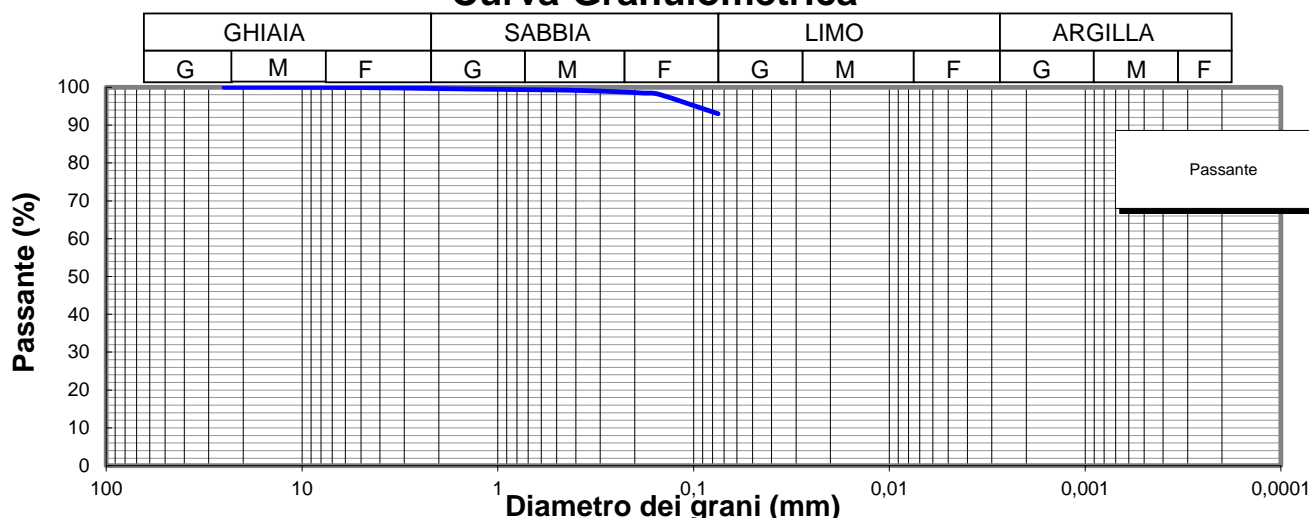
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR24</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1397</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	531,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	493,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,93

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

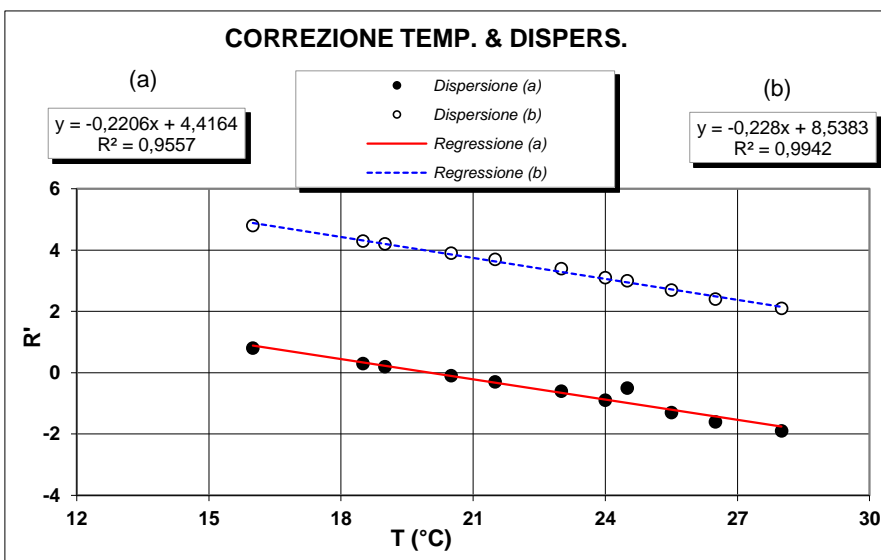
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

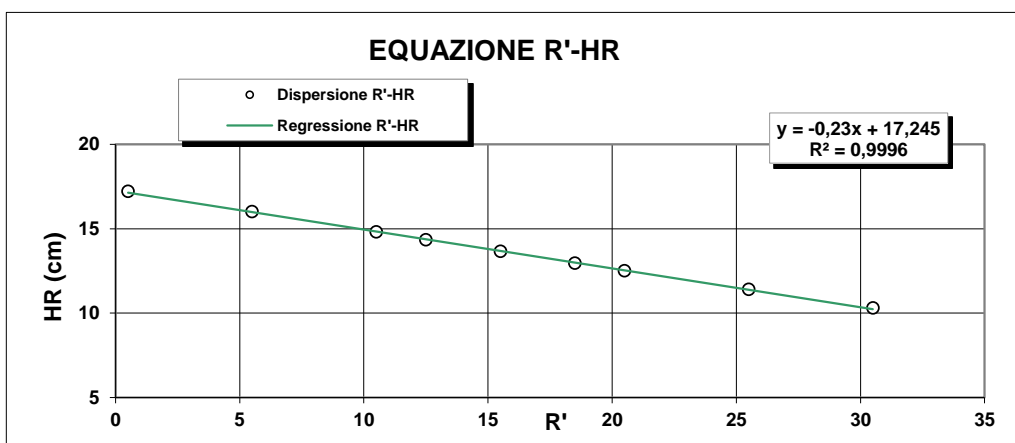
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR24	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1397	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0524	28,40	84,9
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0385	25,90	77,4
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0282	23,40	69,9
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0206	20,90	62,4
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0149	18,90	56,5
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0111	17,40	52,0
30	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	0,0080	15,90	47,5
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0057	14,90	44,5
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0041	13,90	41,5
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0026	12,40	37,1
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0019	11,40	34,1
1440	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0012	9,40	28,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,7
10	2,000	99,6
16	1,180	99,5
20	0,850	99,4
30	0,600	99,3
40	0,425	99,2
60	0,250	98,8
80	0,180	98,5
100	0,150	98,1
200	0,075	93,0
S	0,0524	84,9
S	0,0385	77,4
S	0,0282	69,9
S	0,0206	62,4
S	0,0149	56,5
S	0,0111	52,0
S	0,0080	47,5
S	0,0057	44,5
S	0,0041	41,5
S	0,0026	37,1
S	0,0019	34,1
S	0,0012	28,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0180
D30 (mm)	0,0014
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

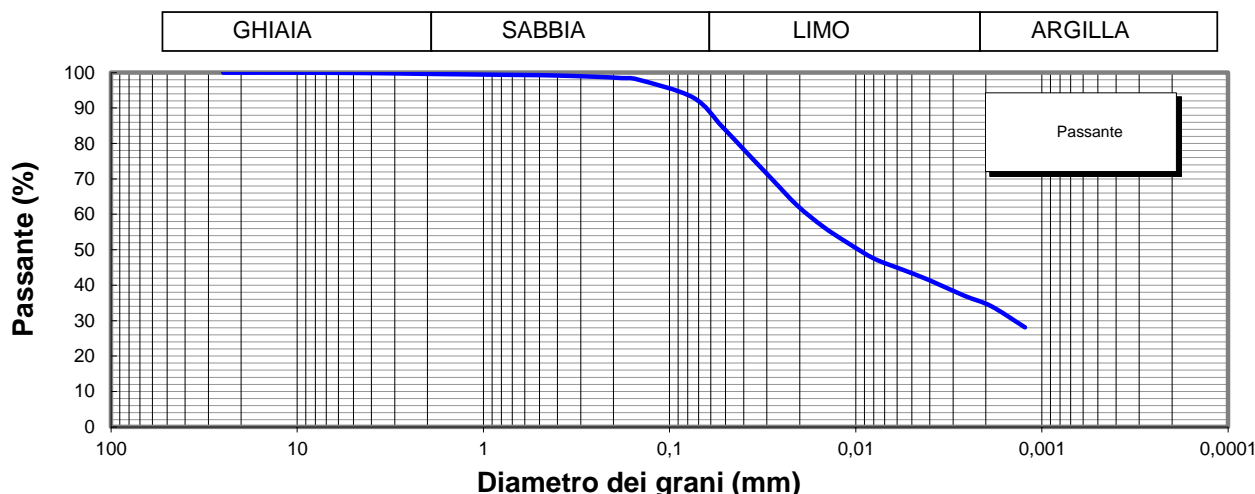
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	58
ARGILLA (%)	35

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla, deb sabbioso

Curva Granulometrica





**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR25	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1398	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 \leq 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,35	25,81
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,28	160,65
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,44	25,47
MEDIA	25,46	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR25</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1399</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	13,85	1,69	1,69	<b>98,31</b>
8	<b>2,360</b>	14,63	1,78	3,47	<b>96,53</b>
10	<b>2,000</b>	3,76	0,46	3,93	<b>96,07</b>
16	<b>1,180</b>	12,44	1,52	5,44	<b>94,56</b>
20	<b>0,850</b>	2,55	0,31	5,75	<b>94,25</b>
30	<b>0,600</b>	9,61	1,17	6,92	<b>93,08</b>
40	<b>0,425</b>	10,89	1,33	8,25	<b>91,75</b>
60	<b>0,250</b>	25,85	3,15	11,40	<b>88,60</b>
80	<b>0,180</b>	24,38	2,97	14,37	<b>85,63</b>
100	<b>0,150</b>	16,35	1,99	16,36	<b>83,64</b>
200	<b>0,075</b>	46,91	5,71	22,07	<b>77,93</b>
FONDO	//	<b>639,68</b>	77,91	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>820,90</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	264,41
Peso umido campione (g)	1160,0
Peso secco campione (g)	821,05
Peso secco campione lavato (g)	181,37
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	639,68
Riscontro pesi (g)	0,15

**RISULTATI**

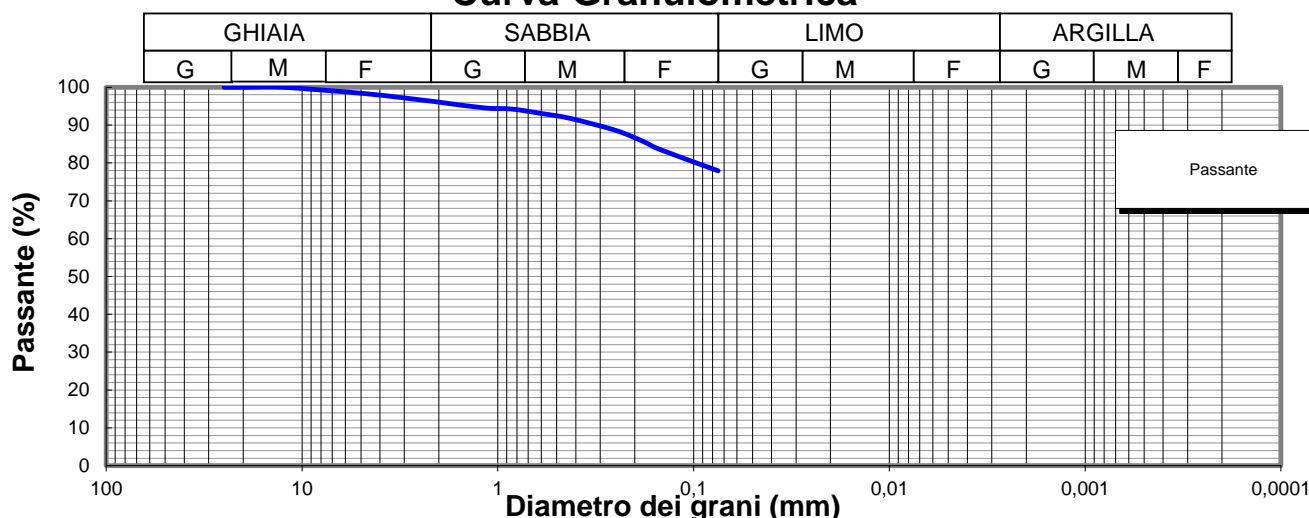
GHIAIE	Grosse	0
		Medie
4	Fini	3
SABBIE	Grosse	3
	Medie	6
	Fini	9
18		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>78</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR25</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1400</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	821,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	639,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,46

**Correzioni per lettura densimetro**

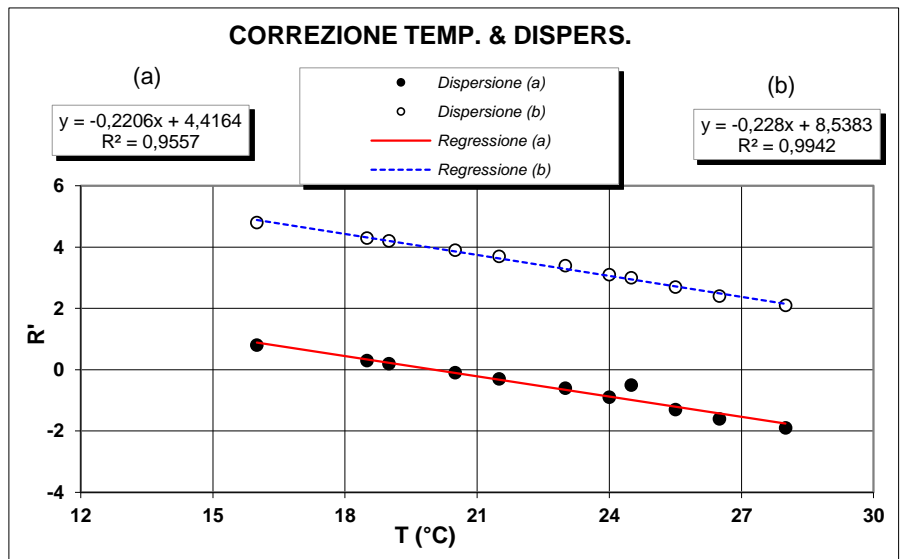
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

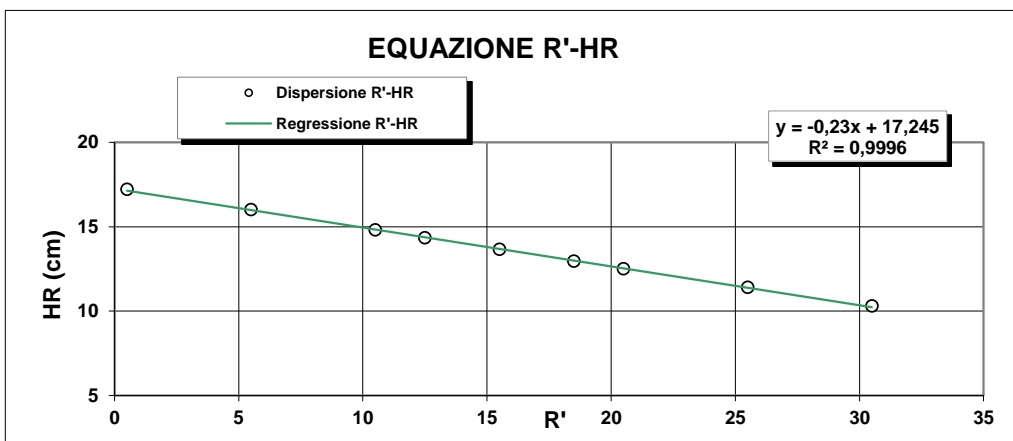
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR25	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1400	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0528	28,90	73,2
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0388	26,40	66,8
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0280	24,90	63,0
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0204	22,90	58,0
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0148	20,90	52,9
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0110	19,40	49,1
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	0,0079	17,90	45,3
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0057	16,40	41,5
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0041	15,40	39,0
300	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0026	13,90	35,2
600	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0019	11,90	30,1
1440	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0012	9,90	25,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,3
8	2,360	96,5
10	2,000	96,1
16	1,180	94,6
20	0,850	94,2
30	0,600	93,1
40	0,425	91,8
60	0,250	88,6
80	0,180	85,6
100	0,150	83,6
200	0,075	77,9
S	0,0528	73,2
S	0,0388	66,8
S	0,0280	63,0
S	0,0204	58,0
S	0,0148	52,9
S	0,0110	49,1
S	0,0079	45,3
S	0,0057	41,5
S	0,0041	39,0
S	0,0026	35,2
S	0,0019	30,1
S	0,0012	25,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0236
D30 (mm)	0,0020
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

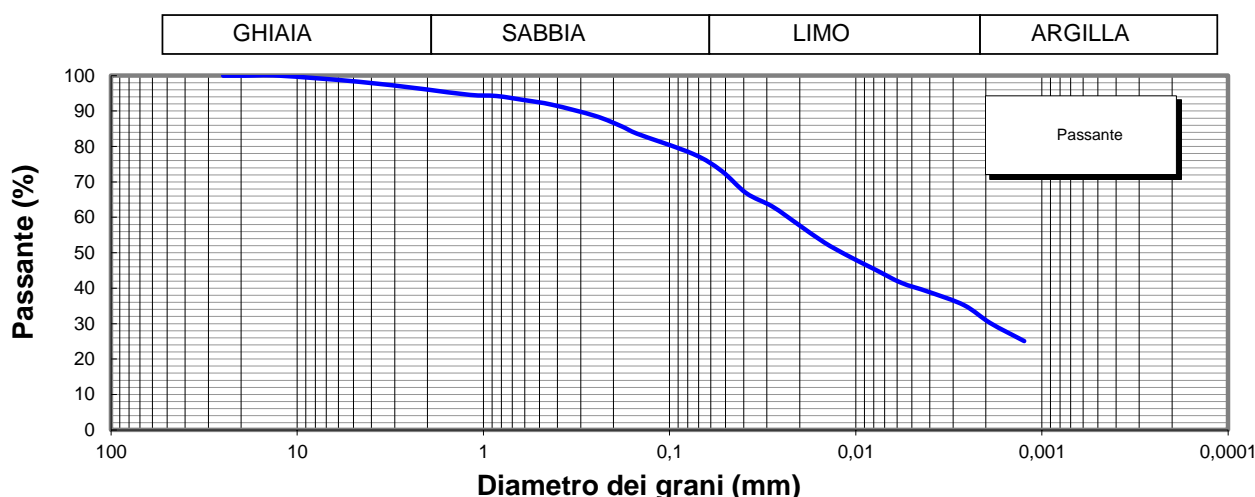
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	47
ARGILLA (%)	31

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla, sabbioso

Curva Granulometrica



**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.02 rev.0 del 01/03/2019

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR26	SONDAGGIO:	-
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	-		
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1401	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)**

	Provino	
	1	2
Determinazione n°		
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont.+ peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 \leq 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,39	20,77	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,02	157,57	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,50	25,54	
MEDIA	25,52		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,08

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>				
CAMPIONE:	<b>PR26</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -		
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1402</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	4,40	0,59	0,59	<b>99,41</b>
8	<b>2,360</b>	7,52	1,01	1,61	<b>98,39</b>
10	<b>2,000</b>	2,48	0,33	1,94	<b>98,06</b>
16	<b>1,180</b>	8,19	1,10	3,05	<b>96,95</b>
20	<b>0,850</b>	5,31	0,72	3,76	<b>96,24</b>
30	<b>0,600</b>	4,88	0,66	4,42	<b>95,58</b>
40	<b>0,425</b>	5,83	0,79	5,20	<b>94,80</b>
60	<b>0,250</b>	10,96	1,48	6,68	<b>93,32</b>
80	<b>0,180</b>	11,75	1,58	8,27	<b>91,73</b>
100	<b>0,150</b>	7,24	0,98	9,24	<b>90,76</b>
200	<b>0,075</b>	29,81	4,02	13,26	<b>86,74</b>
FONDO	//	<b>643,42</b>	86,73	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>741,79</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	100,07
Peso umido campione (g)	1017,4
Peso secco campione (g)	741,85
Peso secco campione lavato (g)	98,43
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	643,42
Riscontro pesi (g)	0,06

**RISULTATI**

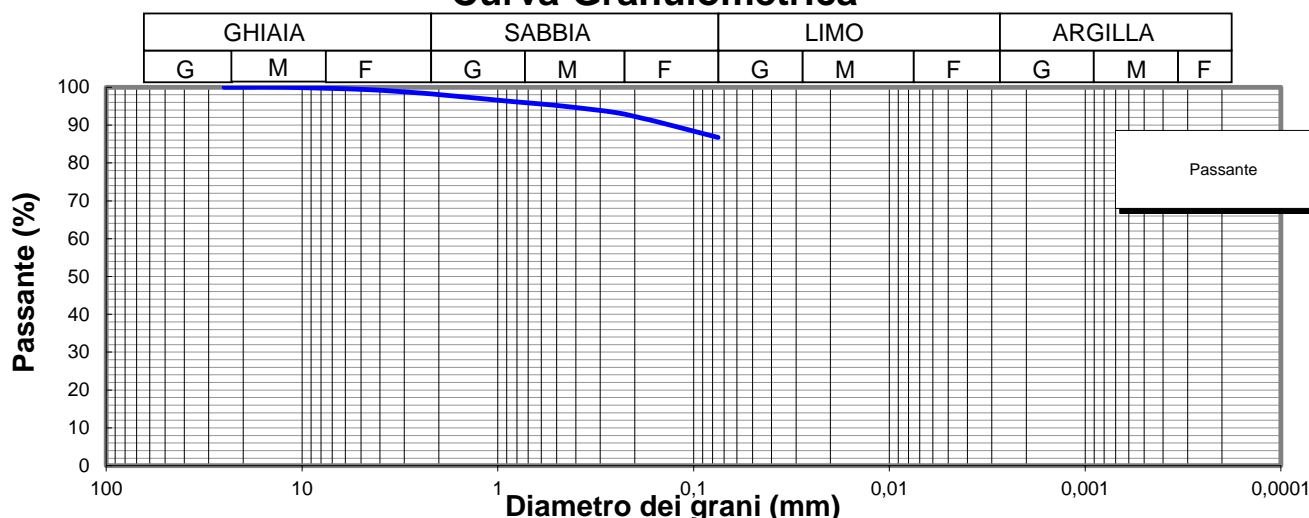
GHIAIE	Grosse	0
		Medie
2	Fini	1
SABBIE	Grosse	3
	Medie	3
11	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>87</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**  
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: 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**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella</b>		
CAMPIONE:	<b>PR26</b>	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	<b>5255/18/L019/2616</b>	DURATA PROVE:	<b>06/05/19-11/06/19</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.036/19 del 19/04/2019</b>	DATA CONSEGNA:	<b>06/11/19</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2019-1403</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	741,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	643,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,52

**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

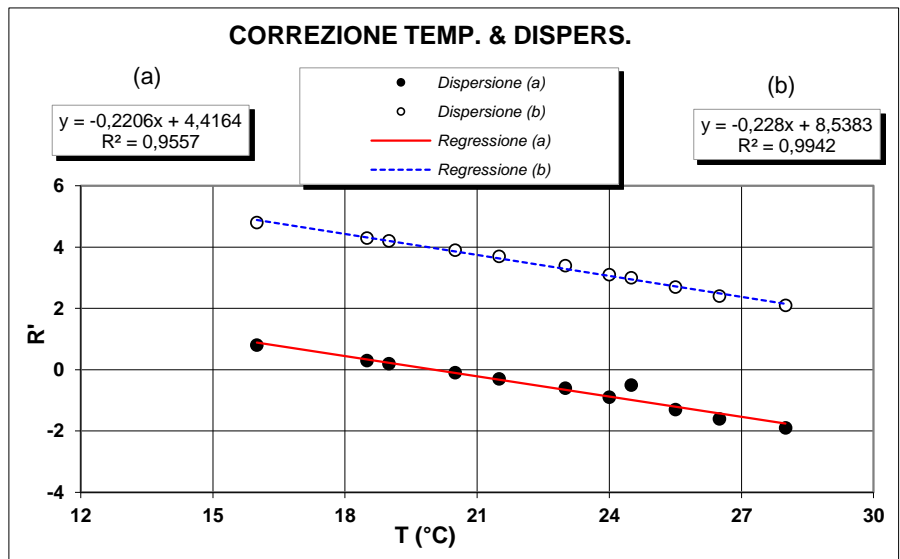
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

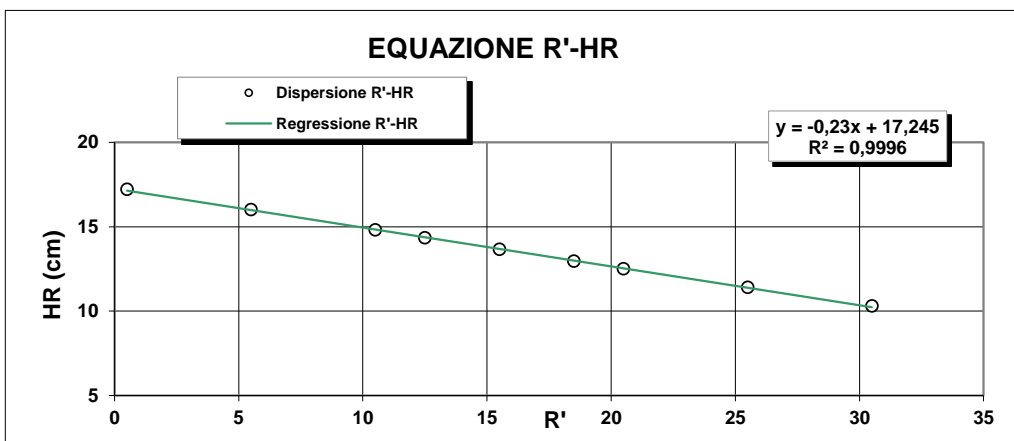
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub> (-)	R' (-)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella		
CAMPIONE:	PR26	SONDAGGIO: -	PROFONDITA' PRELIEVO (m): -
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	06/05/19-11/06/19
VERBALE ACC.:	ACC.036/19 del 19/04/2019	DATA CONSEGNA:	06/11/19
GEO - CERT. n°:	GA-2019-1403	rev.0 del:	01/03/19

SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0531	28,40	79,9
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0387	26,40	74,3
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0282	24,40	68,7
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0205	22,40	63,0
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0147	20,90	58,8
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0109	19,90	56,0
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	0,0079	18,40	51,8
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0057	16,90	47,6
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0041	15,40	43,3
300	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0026	13,90	39,1
600	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0019	12,40	34,9
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0012	10,40	29,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,4
8	2,360	98,4
10	2,000	98,1
16	1,180	97,0
20	0,850	96,2
30	0,600	95,6
40	0,425	94,8
60	0,250	93,3
80	0,180	91,7
100	0,150	90,8
200	0,075	86,7
S	0,0531	79,9
S	0,0387	74,3
S	0,0282	68,7
S	0,0205	63,0
S	0,0147	58,8
S	0,0109	56,0
S	0,0079	51,8
S	0,0057	47,6
S	0,0041	43,3
S	0,0026	39,1
S	0,0019	34,9
S	0,0012	29,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0161
D30 (mm)	0,0013
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

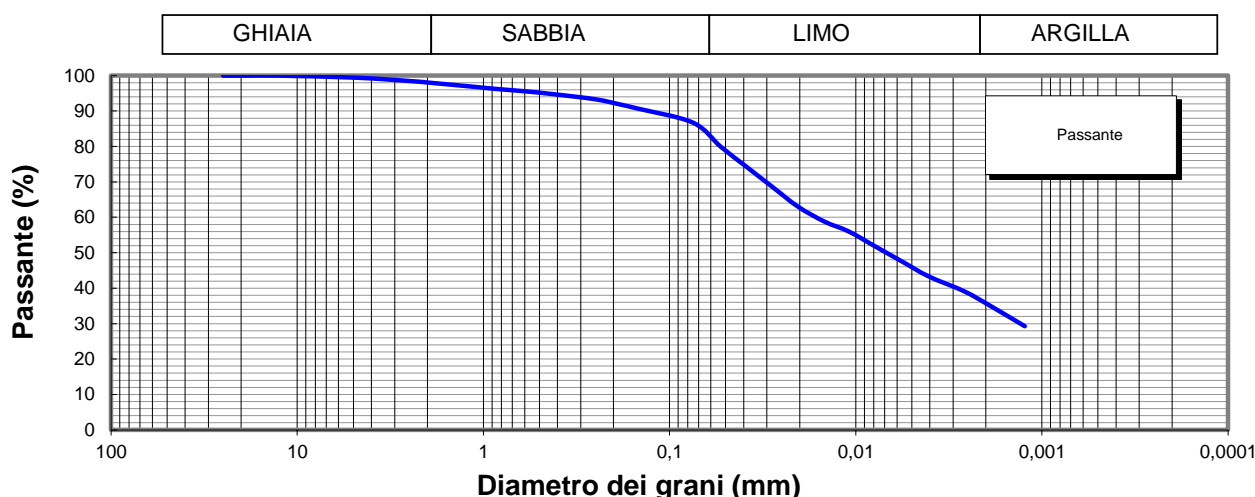
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	11
LIMO (%)	51
ARGILLA (%)	36

Descrizione campione (AGI) :

Limo con argilla, sabbioso

Curva Granulometrica



## **7.4. TABELLE RIEPILOGATIVE**















**INFRASTRUCTURE**

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

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

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

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



Richiedente:	ITALFERR S.p.A.
Opera:	Nuova linea Ferrandina-Matera La Martella

APERTURA CAMPIONE, CARATTERISTICHE FISICHE, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO										ANALISI GRANULOMETRICA				
campione	prof. (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	e	n (%)	S <sub>r</sub> (%)	W (%)	descrizione AG	ghiaia	sabbia	limo	argilla
											(%)	(%)	(%)	(%)
- PR1	-		25,76							Limo con sabbia, argilloso	0	43	45	12
- PR2	-		25,38							Limo con sabbia, argilloso	0	31	57	12
- PR3	-		25,84							Sabbia con ghiaia, limosa	25	42	21	12
- PR4	-		25,75							Limo con sabbia, argilloso	14	25	43	18
- PR5	-		25,87							Limo con ghiaia e sabbia	29	28	38	5
- PR6	-		25,83							Sabbia con limo, deb argillosa	0	47	46	7
- PR7	-		25,76							Sabbia con limo	0	64	32	4
- PR8	-		25,77							Sabbia limosa, deb argillosa	4	78	13	5
- PR9	-		25,85							Sabbia con limo, argillosa	0	63	25	12
- PR10	-		25,55							Sabbia limosa, deb argillosa	0	68	24	8
- PR11	-		25,73							Ghiaia sabbiosa, deb limosa	82	10	8	-
- PR12	-		25,71							Sabbia con limo, deb argillosa	2	60	30	8
- PR13	-		25,48							Limo argilloso sabbioso	4	11	69	16
- PR14	-		25,56							Sabbia ghiaiosa limosa	19	58	17	6
- PR15	-		25,59							Ghiaia con limo, sabbiosa	44	16	25	15
- PR16	-		25,86							Limo con sabbia, ghiaioso argilloso	18	30	34	18
- PR17	-		25,70							Sabbia con limo, ghiaiosa	22	48	26	4
- PR18	-		25,80							Ghiaia con sabbia	69	30	1	-
- PR19	-		26,14							Limo con argilla, deb sabbioso	0	5	70	25
- PR20	-		26,04							Limo con argilla, deb sabbioso	3	6	55	36
- PR21	-		25,79							Ghiaia con sabbia e limo	35	28	27	10
- PR22	-		25,43							Limo ghiaioso sabbioso e argilloso	20	18	44	18
- PR23	-		25,45							Sabbia con limo, ghiaiosa	17	38	34	11
- PR24	-		25,93							Limo con argilla, deb sabbioso	0	7	58	35
- PR25	-		25,46							Limo con argilla, sabbioso	4	18	47	31
- PR26	-		25,52							Limo con argilla, sabbioso	2	11	51	36