

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J84C19000370009

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA**

**NODO DI BRESCIA**

**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

**RELAZIONE**

**INDAGINI DI LABORATORIO**

SCALA:

-

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

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	P. Venezia	Novembre 2021	F. Paolucci <i>Dot. Francesco Paolucci</i>	Novembre 2021	L. Barchi <i>L. Barchi</i>	Novembre 2021	M. Comedini Novembre 2021



File: IN1M10D69PRGE0001001A.doc

n. Elab.:



**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA  
NODO DI BRESCIA  
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI  
BRESCIA**


RELAZIONE  
INDAGINI DI LABORATORIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1M	10	D 69 PR	GE0001 001	A	2 di 6

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. REQUISITI GENERALI DEL LABORATORIO ED ATTREZZATURE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO .....</b>	<b>3</b>
3.1 PREMESSA .....	3
3.2 PROVE DI LABORATORIO .....	4
<b>4. STAFF TECNICO .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CAMPIONI ANALIZZATI.....</b>	<b>5</b>

**ALLEGATI - CERTIFICATI DI PROVA**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA          NODO DI BRESCIA          POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI          BRESCIA</b>					
RELAZIONE INDAGINI DI LABORATORIO	COMMESSA IN1M	LOTTO 10	CODIFICA D 69 PR	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A	FOGLIO 3 di 6

## 1. PREMESSA

Il presente documento descrive e riporta i risultati delle prove geotecniche di laboratorio (in Allegato) per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni interessati dal Progetto Definitivo relativo al Potenziamento infrastrutturale dello scalo ferroviario di Brescia.

## 2. REQUISITI GENERALI DEL LABORATORIO ED ATTREZZATURE


La società Socotec S.r.l. (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), incaricata da Italferr S.p.A., si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo, oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di ingegneri geotecnici e geologi.

## 3. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

### 3.1 PREMESSA

In tutte le fasi dell'attività di laboratorio i campioni e le relative porzioni da sottoporre a prova sono trattati e manipolati in modo di minimizzare il disturbo ad essi arrecato e di alterarne il meno possibile le caratteristiche e le proprietà naturali che devono essere determinate o investigate.

A tal scopo, in linea di principio, l'inizio delle analisi o prove programmate segue immediatamente l'apertura dei campioni; nel caso in cui l'inizio delle attività di prova debba essere necessariamente procrastinato, i provini già confezionati, opportunamente siglati e sigillati, sono conservati nell'apposito armadio ad atmosfera controllata utilizzato per la conservazione dei campioni.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA</b> <b>NODO DI BRESCIA</b> <b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</b>					
	RELAZIONE INDAGINI DI LABORATORIO	COMMESSA IN1M	LOTTO 10	CODIFICA D 69 PR	DOCUMENTO GE0001 001	REV. A

### 3.2 PROVE DI LABORATORIO

Si elencano di seguito le prove eseguite:

- 1) apertura campioni indisturbati e rimaneggiati con successiva descrizione geotecnica visivo-manuale del materiale campionato. Si è proceduto, dove possibile, alla esecuzione di prove speditive con penetrometro e scissometro tascabile per la determinazione dello stato di consistenza del materiale campionato;
- 2) determinazione del contenuto naturale d'acqua secondo la norma ASTM D2216;
- 3) determinazione della massa volumica apparente o peso dell'unità di volume naturale secondo la norma BS 1377 T15/e;
- 4) determinazione dei limiti di consistenza – limite di liquidità, limite di plasticità e indicazione dell'indice di plasticità – in accordo alle metodologie standard previste dalla ASTM D 4318;
- 5) analisi granulometrica per vagliatura meccanica con setacci della serie ISO 3310 condotta secondo la norma ASTM D422;
- 6) analisi granulometrica per sedimentazione sulla frazione passante al setaccio ASTM n° 200 con l'utilizzo di un densimetro opportunamente tarato e di un agente disperdente costituito da una soluzione di esametafosfato di sodio come previsto nella norma ASTM D422;
- 7) classificazione secondo la Norma CNR UNI 10006;
- 8) prova di compressione triassiale consolidata isotropicamente – non drenata (Tx CIU) con misura della pressione nei pori condotta su provini su provini circolari aventi diametro non inferiore a 35mm e rapporto altezza/diametro compreso tra 2 e 2.5 in accordo con la norma UNI CEN ISO/TS 17892-9.

### 4. STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della Socotec opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003.

Dal 2010 ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma



**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA  
NODO DI BRESCIA  
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI  
BRESCIA**

RELAZIONE  
INDAGINI DI LABORATORIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1M	10	D 69 PR	GE0001 001	A	5 di 6

la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*).

**5. CAMPIONI ANALIZZATI**

Sono stati analizzati n.9 campioni rimaneggiati (CR) e n.1 campione indisturbato (CI). Di seguito si riporta una tabella riassuntiva contenente tutti i sondaggi con i relativi campioni prelevati ed analizzati.

SONDAGGIO	TIPO DI CAMPIONE	QUOTA
S1_PD BS	CR1	1.70-2.00
	CR2	5.70-6.00
	CR3	11.70-12.00
	CR4	19.70-20.00
S2_PD BS	CR1	1.70-2.00
	CR2	7.70-8.00
	CR3	14.70-15.00
	CR4	20.00-20.30
	CI1	17.50-18.00



**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA A.V./A.C. MILANO-VERONA  
NODO DI BRESCIA  
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI  
BRESCIA**

RELAZIONE  
INDAGINI DI LABORATORIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1M	10	D 69 PR	GE0001 001	A	6 di 6

# **ALLEGATI CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO**







**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)



# **PROVE DI LABORATORIO**

**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*****DISTINTA DELLE PROVE DI LABORATORIO***

Commessa	5477/21/L005/0057
Committente	ITALFERR S.p.A.
Cantiere	PD Potenziamento Scalo di Brescia

**Prove di laboratorio**

Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Espansione laterale libera	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Point Load Strength UU	Prova monoassiale Strength Test	Prova monoassiale su roccia	Prova triassiale su roccia	Prova ultrasonica
S1 PD BS	CR1	X	X	X	X	X											
S1 PD BS	CR2	X	X	X	X	X											
S1 PD BS	CR3	X	X	X	X	X											
S1 PD BS	CR4	X	X	X	X	X											
S2 PD BS	CR1	X	X	X	X	X											
S2 PD BS	CR2	X	X	X	X	X											
S2 PD BS	CI1	X	X	X	X	X				X							
S2 PD BS	CR3	X	X	X	X	X											
S2 PD BS	CR4	X	X	X	X	X											

Avellino, 17/09/2021

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8310	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S1 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="1,70-2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio marroncino chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/2 Light brownish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa, deb limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	S1 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8310	rev.0 del:	17/09/21
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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	S1 PD BS	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	1,70-2,00	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	06-set-21	Struttura	-
Colore	Grigio marroncino chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 6/2 Light brownish gray
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia sabbiosa, deb limosa
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8311	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	23,34	26,43
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)	159,46	161,44
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,44	26,54
	MEDIA	

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> )	
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. Paola Venezia

**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	1,70-2,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		06/09/21-17/09/21	
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:		17/09/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8312	rev.0 del:		17/09/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	63,62
Peso umido campione (g)	2267,5
Peso secco campione (g)	2263,03
Peso secco campione lavato (g)	2053,63
Peso quantità > 25 mm (g)	711,31
Perdita lavaggio (g)	209,40
Riscontro pesi (g)	0,24

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	711,31	31,43	31,43	68,57
3/4"	19,000	129,85	5,74	37,17	62,83
1/2"	12,500	252,86	11,17	48,34	51,66
4	4,750	311,63	13,77	62,11	37,89
8	2,360	159,83	7,06	69,18	30,82
10	2,000	33,94	1,50	70,68	29,32
16	1,180	99,33	4,39	75,07	24,93
20	0,850	66,07	2,92	77,98	22,02
30	0,600	57,47	2,54	80,52	19,48
40	0,425	62,94	2,78	83,31	16,69
60	0,250	75,34	3,33	86,63	13,37
80	0,180	36,02	1,59	88,23	11,77
100	0,150	17,35	0,77	88,99	11,01
200	0,075	39,45	1,74	90,74	9,26
FONDO	//	209,40	9,25	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2262,79</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**RISULTATI**

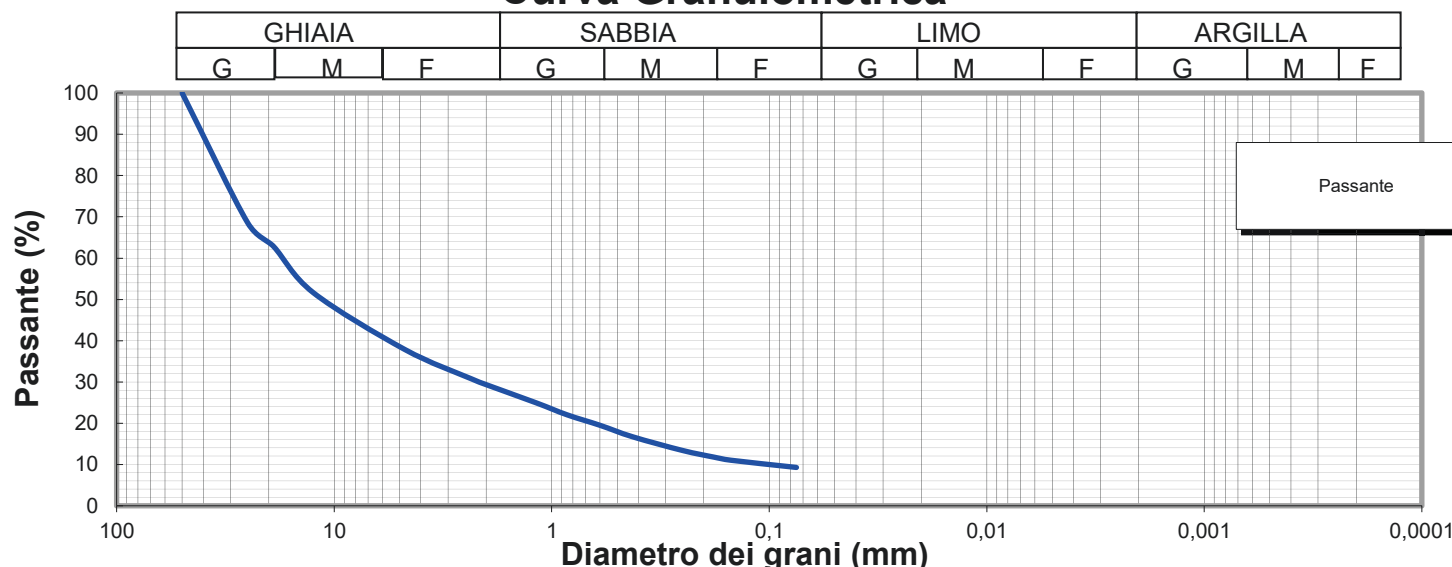
<b>GHIAIE</b>	Grosse	36
	Medie	24
	Fini	11
<b>SABBIE</b>	Grosse	10
	Medie	7
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>9</b>

**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. Paola Venezia





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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8313	rev.0 del:	17/09/21
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)	2263,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	209,4
Peso secco campione per densimetria (g)	
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,49

**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

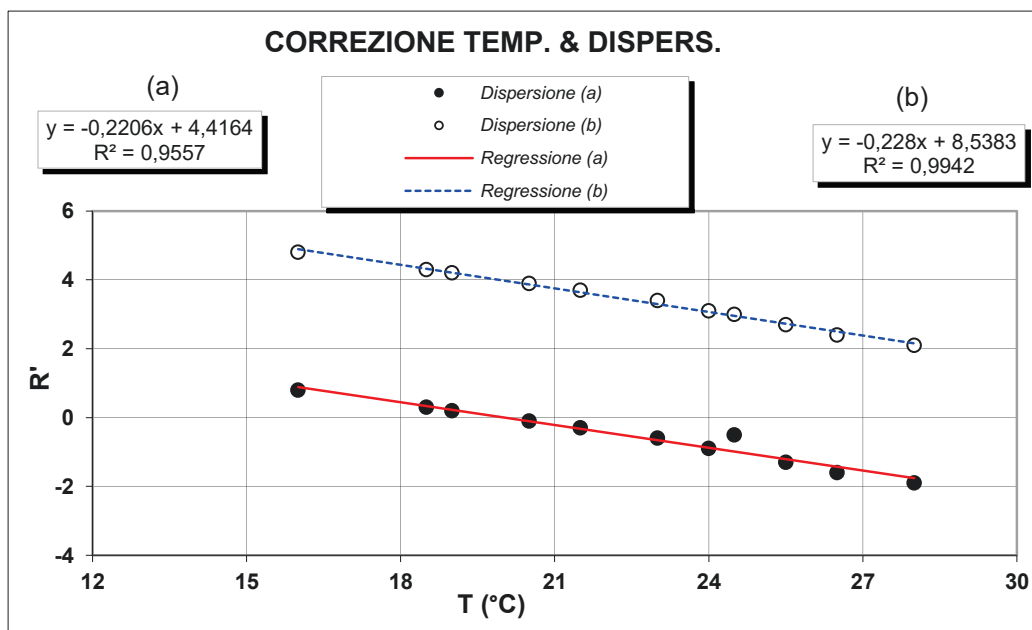
**Analisi delle correzioni**

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

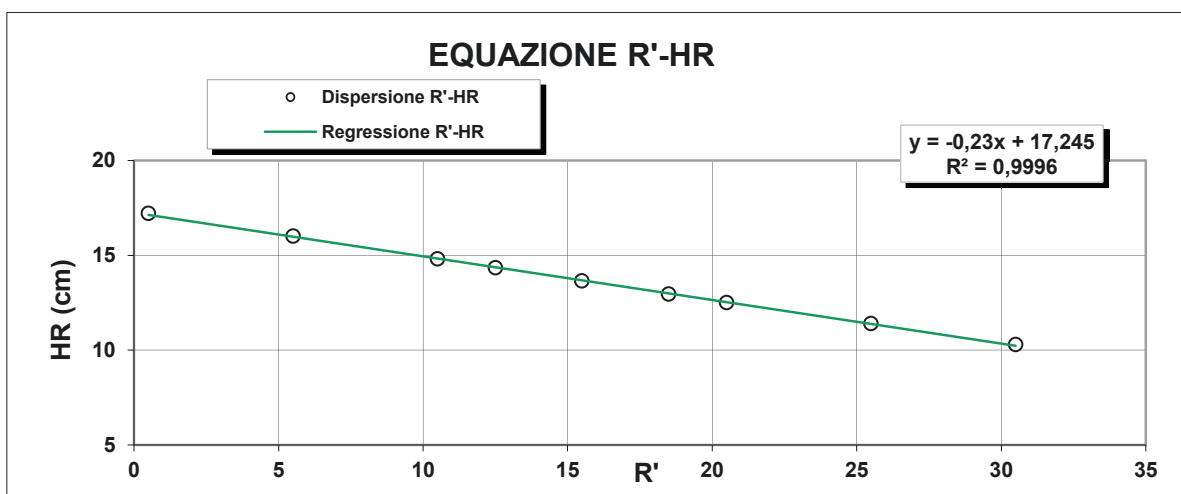
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia





**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO:	<b>S1 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8314</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

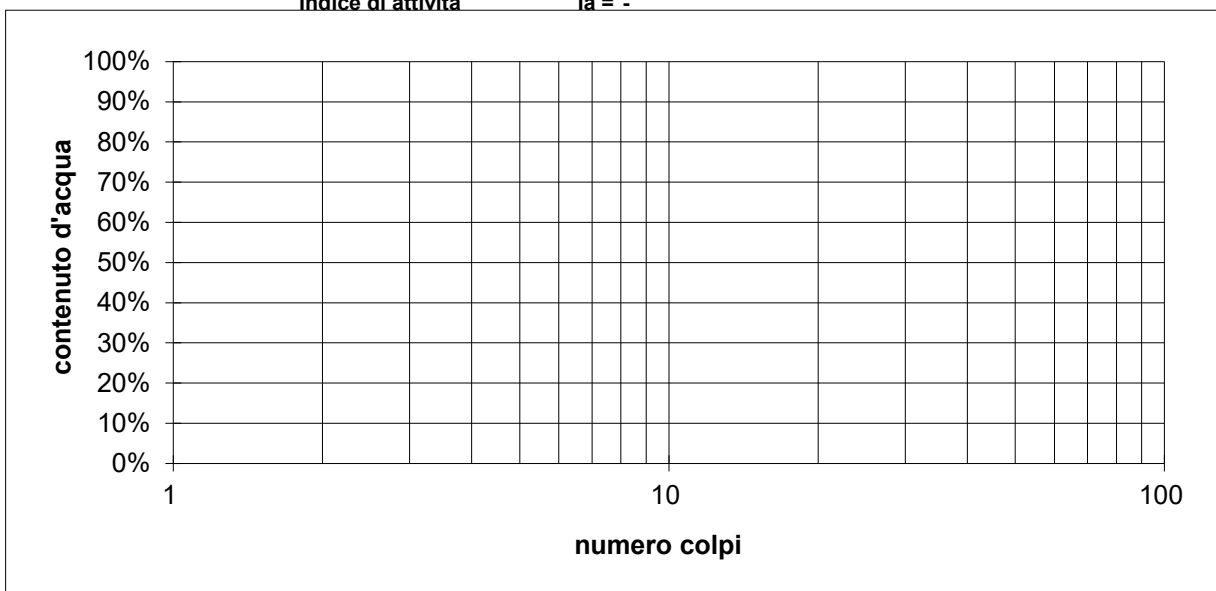
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia sabbiosa, deb limosa di colore grigio marroncino chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						-

NON DETERMINABILE

NON DETERMINABILE

Umidità Naturale      Wn = -  
 Limite Liquido      LL = -  
 Limite Plastico      LP = -  
 Indice Plastico      IP = NP  
 Indice di Consistenza      Ic = -  
 Indice di attività      Ia = -



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,70-6,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8315	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S1 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="5,70-6,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 6/4 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **PD Potenziamento Scalo di Brescia**  
CAMPIONE: **CR2**      SONDAGGIO: **S1 PD BS**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **5,70-6,00**  
COMMESSA: **5477/21/L005/0057**      DURATA PROVE: **06/09/21-17/09/21**  
VERBALE ACC.: **ACC. 239/21 del 26/08/21**      DATA CONSEGNA: **17/09/2021**  
GEO - CERT. n°: **GA-2021-8315**      rev.0 del: **17/09/21**  
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 di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</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. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,70-6,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8316	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	21,05	22,87
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)	158,00	159,18
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,38	26,49
	MEDIA	

C.Q.  $\Delta\gamma_s < 1,0\%$   $\Delta\gamma_s$  % 0,21

**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. Paola Venezia

**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,70-6,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8317	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	124,47
Peso umido campione (g)	2464,3
Peso secco campione (g)	2447,03
Peso secco campione lavato (g)	2133,53
Peso quantità > 25 mm (g)	623,22
Perdita lavaggio (g)	313,50
Riscontro pesi (g)	0,24

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	623,22	25,47	25,47	74,53
3/4"	19,000	92,51	3,78	29,25	70,75
1/2"	12,500	315,22	12,88	42,13	57,87
4	4,750	442,69	18,09	60,22	39,78
8	2,360	192,01	7,85	68,07	31,93
10	2,000	31,52	1,29	69,36	30,64
16	1,180	71,77	2,93	72,29	27,71
20	0,850	34,46	1,41	73,70	26,30
30	0,600	31,91	1,30	75,00	25,00
40	0,425	44,52	1,82	76,82	23,18
60	0,250	69,30	2,83	79,65	20,35
80	0,180	43,40	1,77	81,43	18,57
100	0,150	23,72	0,97	82,40	17,60
200	0,075	117,04	4,78	87,18	12,82
FONDO	//	313,50	12,81	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2446,79</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**RISULTATI**

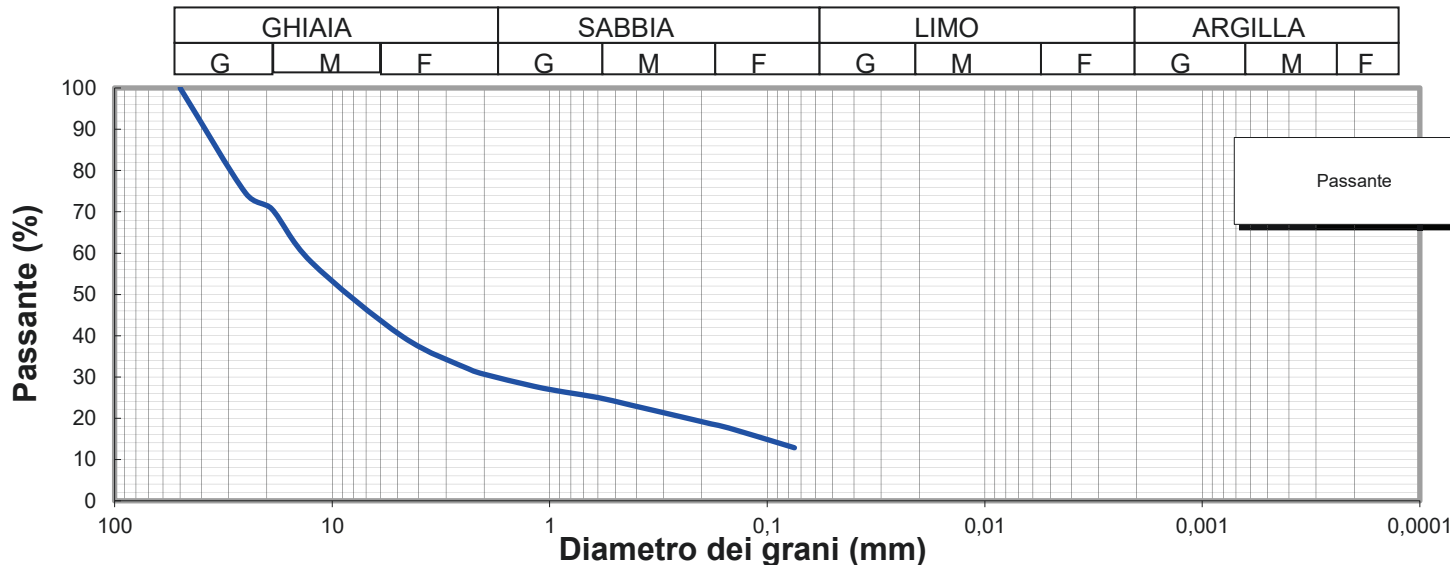
<b>GHIAIE</b>	Grosse	28
	Medie	29
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	6
	Medie	6
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		12

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,70-6,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8318	rev.0 del:	17/09/21
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)	2447,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	313,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,44

**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

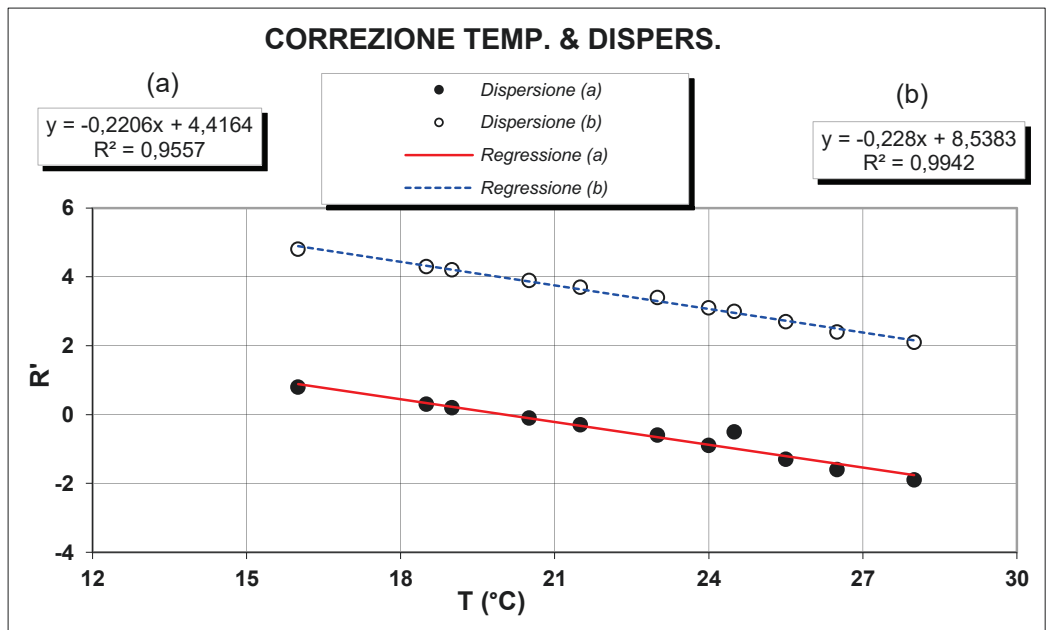
**Analisi delle correzioni**

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

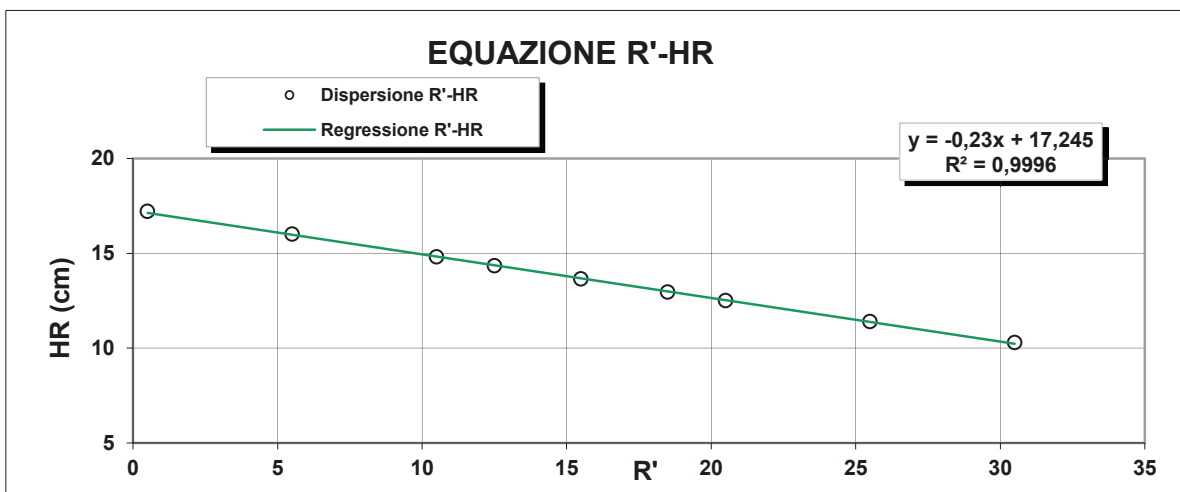
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia



**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>S1 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,70-6,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8318</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <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>0,0524</b>	27,40	<b>11,1</b>
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0384</b>	24,90	<b>10,1</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0281</b>	22,40	<b>9,1</b>
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0207</b>	19,40	<b>7,9</b>
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0151</b>	16,40	<b>6,7</b>
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	13,40	<b>5,5</b>
30	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	10,40	<b>4,2</b>
60	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	7,40	<b>3,0</b>
120	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	4,40	<b>1,8</b>
300	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	2,40	<b>1,0</b>
600	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	0,90	<b>0,4</b>
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,40	<b>0,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	74,5
3/4"	19,00	70,8
1/2"	12,50	57,9
4	4,750	39,8
8	2,360	31,9
10	2,000	30,6
16	1,180	27,7
20	0,850	26,3
30	0,600	25,0
40	0,425	23,2
60	0,250	20,3
80	0,180	18,6
100	0,150	17,6
200	0,075	12,8
S	0,0524	<b>11,1</b>
S	0,0384	<b>10,1</b>
S	0,0281	<b>9,1</b>
S	0,0207	<b>7,9</b>
S	0,0151	<b>6,7</b>
S	0,0114	<b>5,5</b>
S	0,0083	<b>4,2</b>
S	0,0061	<b>3,0</b>
S	0,0044	<b>1,8</b>
S	0,0028	<b>1,0</b>
S	0,0020	<b>0,4</b>
S	0,0013	<b>0,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	13,7404
D30 (mm)	1,6982
D10 (mm)	0,0330
Coeff. Uniformità (Cu)	416
Coeff. Curvatura (Cc)	6,4

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	69
SABBIA (%)	19
LIMO (%)	12
ARGILLA (%)	0

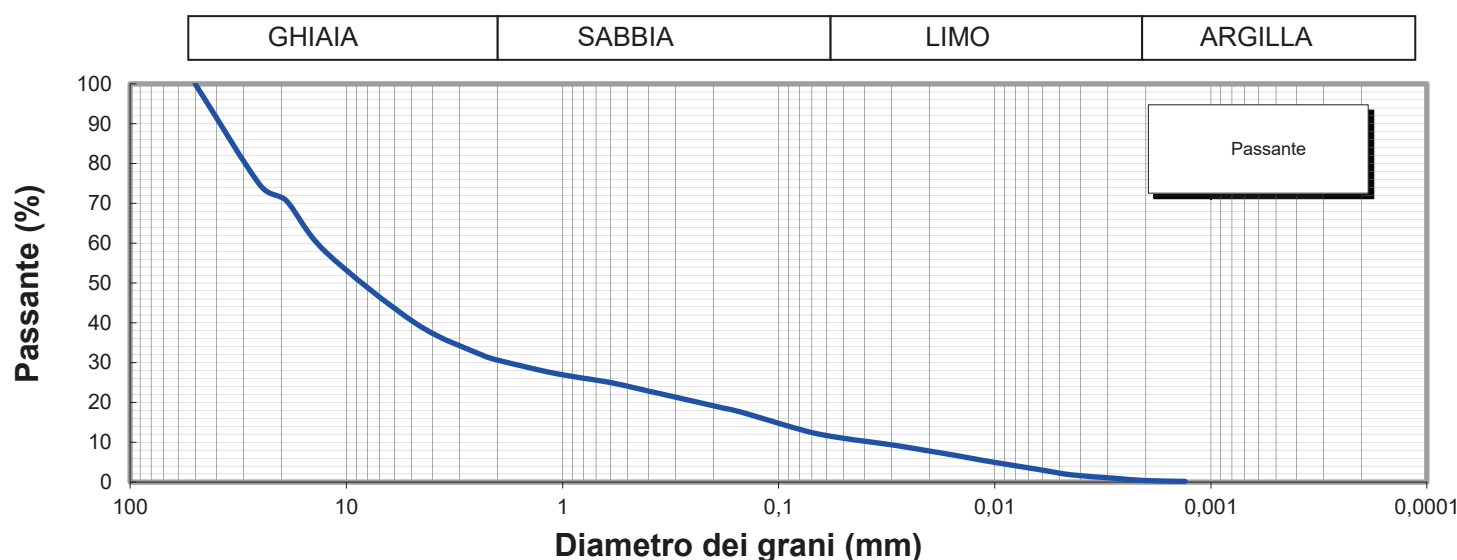
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbiosa, limosa**

**A1-a**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO:	<b>S1 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,70-6,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8319</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

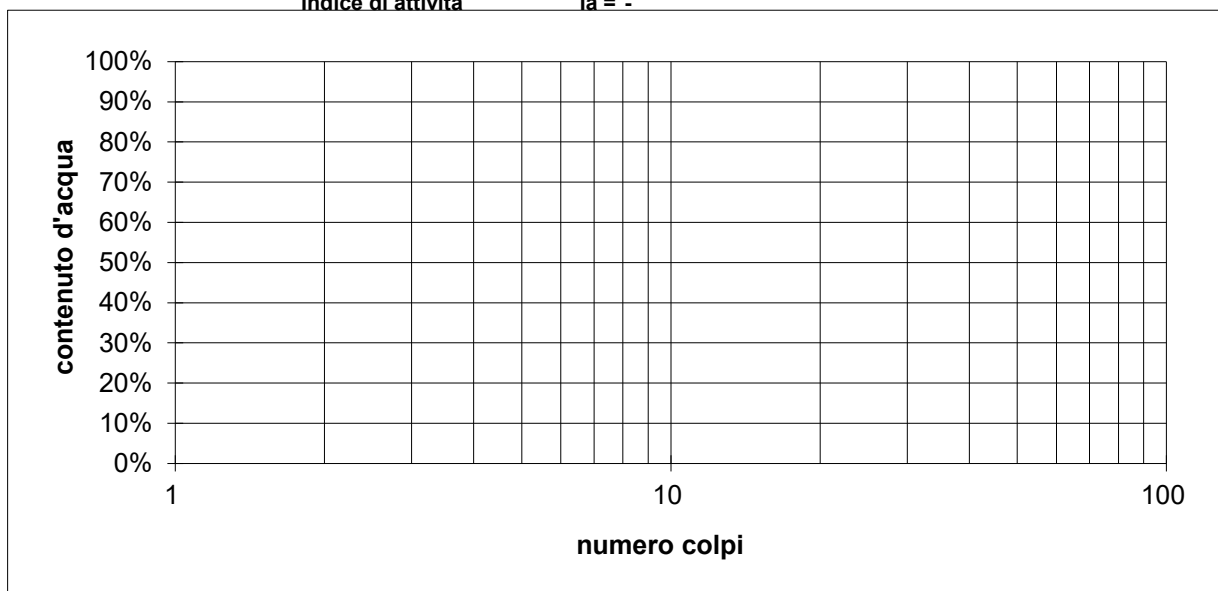
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia sabbiosa, limosa di colore marrone giallastro chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						-

NON DETERMINABILE

NON DETERMINABILE

Umidità Naturale      Wn = -  
 Limite Liquido      LL = -  
 Limite Plastico      LP = -  
 Indice Plastico      IP = NP  
 Indice di Consistenza      Ic = -  
 Indice di attività      Ia = -



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,70-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8320	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S1 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="11,70-12,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 5/4 Yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** PD Potenziamento Scalo di Brescia  
**CAMPIONE:** CR3      **SONDAGGIO:** S1 PD BS      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 11,70-12,00  
**COMMESSA:** 5477/21/L005/0057      **DURATA PROVE:** 06/09/21-17/09/21  
**VERBALE ACC.:** ACC. 239/21 del 26/08/21      **DATA CONSEGNA:** 17/09/2021  
**GEO - CERT. n°:** GA-2021-8320      **rev.0 del:** 17/09/21  
**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 di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</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. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,70-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057		DURATA PROVE: 06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21		DATA CONSEGNA: 17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8321		rev.0 del: 17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	21,21	25,74
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)	158,08	160,96
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,32	26,41
	MEDIA	

C.Q.  $\Delta\gamma_s < 1,0\%$   $\Delta\gamma_s$  % 0,18

**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. Paola Venezia

**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	11,70-12,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8322	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	120,36	8,03	8,03	91,97
3/4"	19,000	230,47	15,37	23,40	76,60
1/2"	12,500	138,48	9,24	32,64	67,36
4	4,750	243,65	16,25	48,89	51,11
8	2,360	118,02	7,87	56,76	43,24
10	2,000	26,40	1,76	58,53	41,47
16	1,180	71,84	4,79	63,32	36,68
20	0,850	39,98	2,67	65,98	34,02
30	0,600	33,89	2,26	68,25	31,75
40	0,425	39,33	2,62	70,87	29,13
60	0,250	62,07	4,14	75,01	24,99
80	0,180	35,19	2,35	77,36	22,64
100	0,150	16,79	1,12	78,48	21,52
200	0,075	41,32	2,76	81,23	18,77
FONDO	//	281,21	18,76	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1499,00</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,35
Peso umido campione (g)	1543,1
Peso secco campione (g)	1499,14
Peso secco campione lavato (g)	1217,93
Peso quantità > 25 mm (g)	120,36
Perdita lavaggio (g)	281,21
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

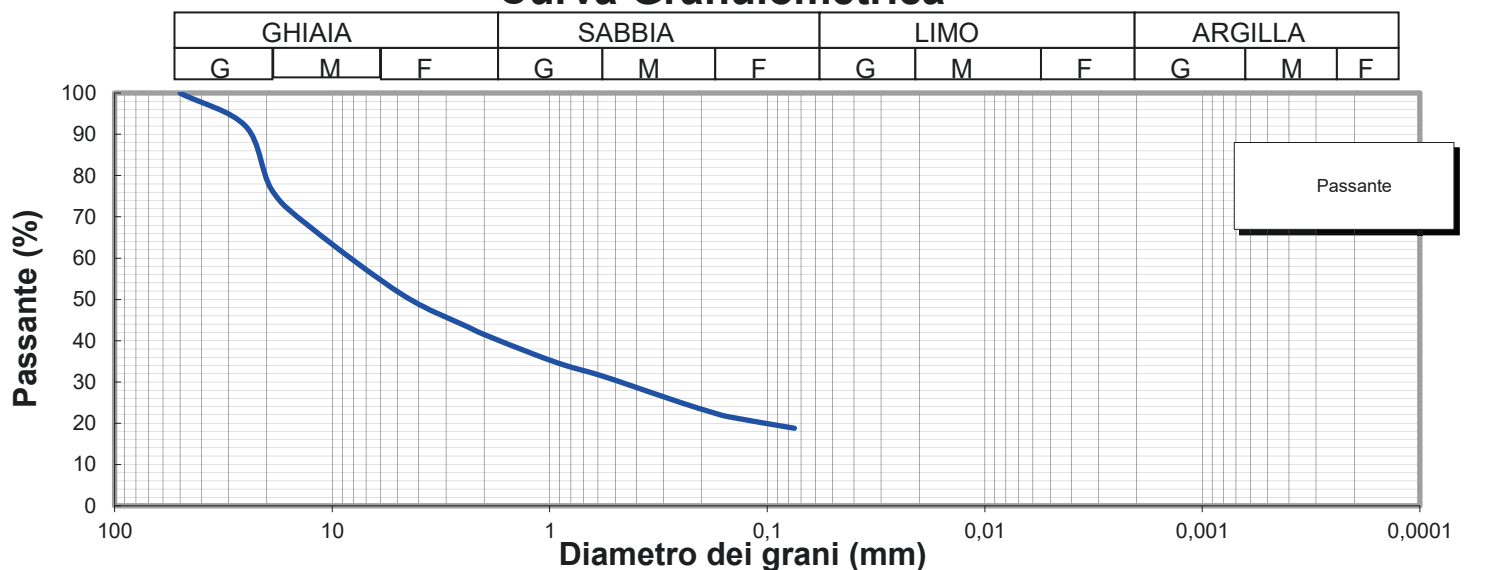
<b>GHIAIE</b>	Grosse	21
	Medie	26
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	10
	Medie	8
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>18</b>

**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

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,70-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8323	rev.0 del:	17/09/21
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)	1499,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	281,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,36

**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

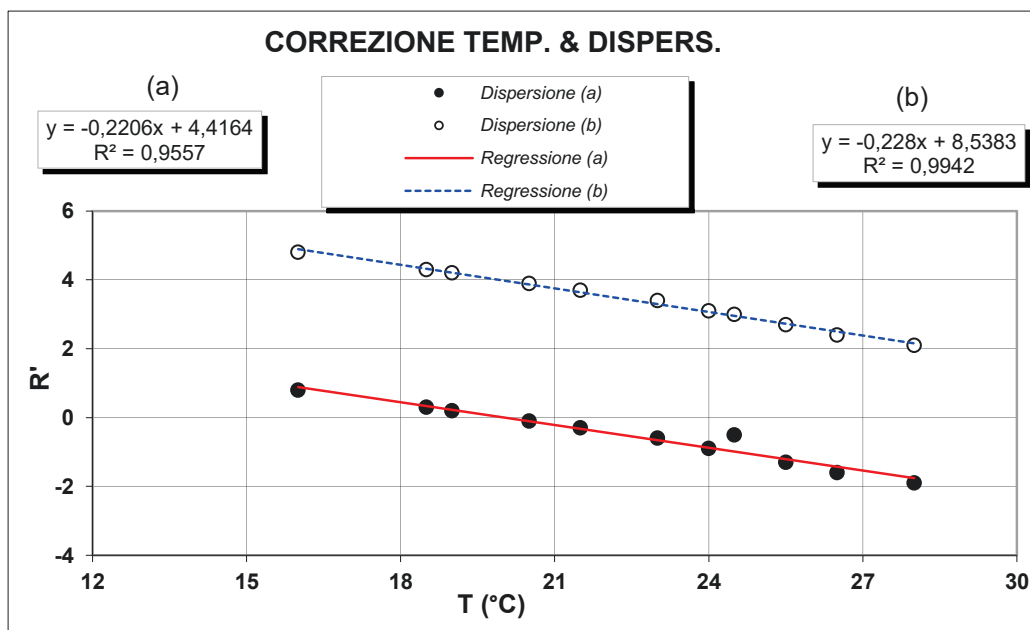
**Analisi delle correzioni**

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

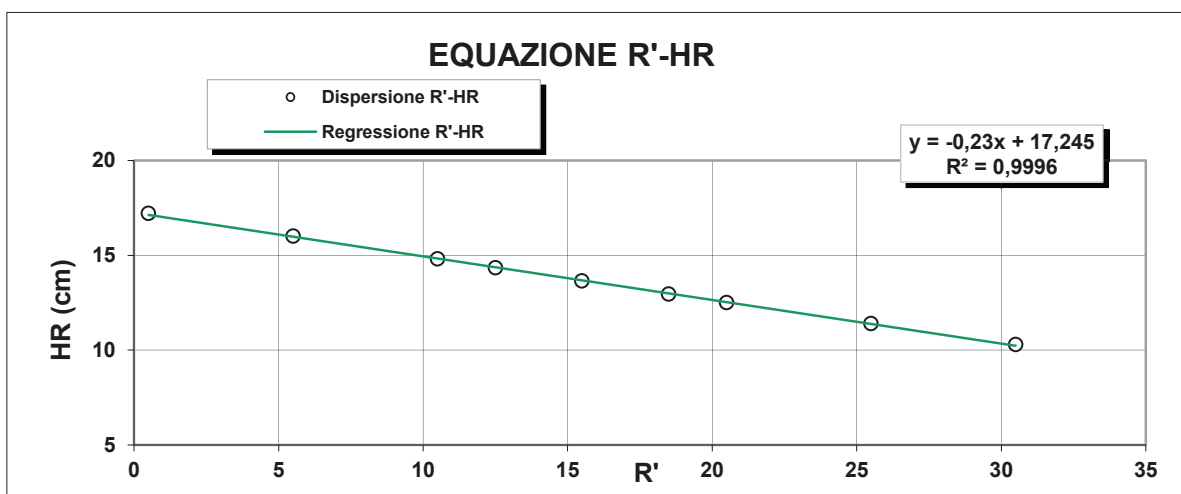
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia



**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>S1 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>11,70-12,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8323</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	κ <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>0,0525</b>	27,40	<b>16,4</b>
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0385</b>	24,90	<b>14,9</b>
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0278</b>	23,40	<b>14,0</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	21,40	<b>12,8</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	19,40	<b>11,6</b>
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	16,90	<b>10,1</b>
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	14,90	<b>8,9</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	12,90	<b>7,7</b>
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	10,90	<b>6,5</b>
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	7,90	<b>4,7</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>3,2</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>2,0</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	92,0
3/4"	19,00	76,6
1/2"	12,50	67,4
4	4,750	51,1
8	2,360	43,2
10	2,000	41,5
16	1,180	36,7
20	0,850	34,0
30	0,600	31,8
40	0,425	29,1
60	0,250	25,0
80	0,180	22,6
100	0,150	21,5
200	0,075	18,8
S	0,0525	<b>16,4</b>
S	0,0385	<b>14,9</b>
S	0,0278	<b>14,0</b>
S	0,0202	<b>12,8</b>
S	0,0146	<b>11,6</b>
S	0,0110	<b>10,1</b>
S	0,0080	<b>8,9</b>
S	0,0058	<b>7,7</b>
S	0,0042	<b>6,5</b>
S	0,0027	<b>4,7</b>
S	0,0020	<b>3,2</b>
S	0,0013	<b>2,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	8,2985
D30 (mm)	0,4710
D10 (mm)	0,0102
Coeff. Uniformità (Cu)	813
Coeff. Curvatura (Cc)	2,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	59
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	3

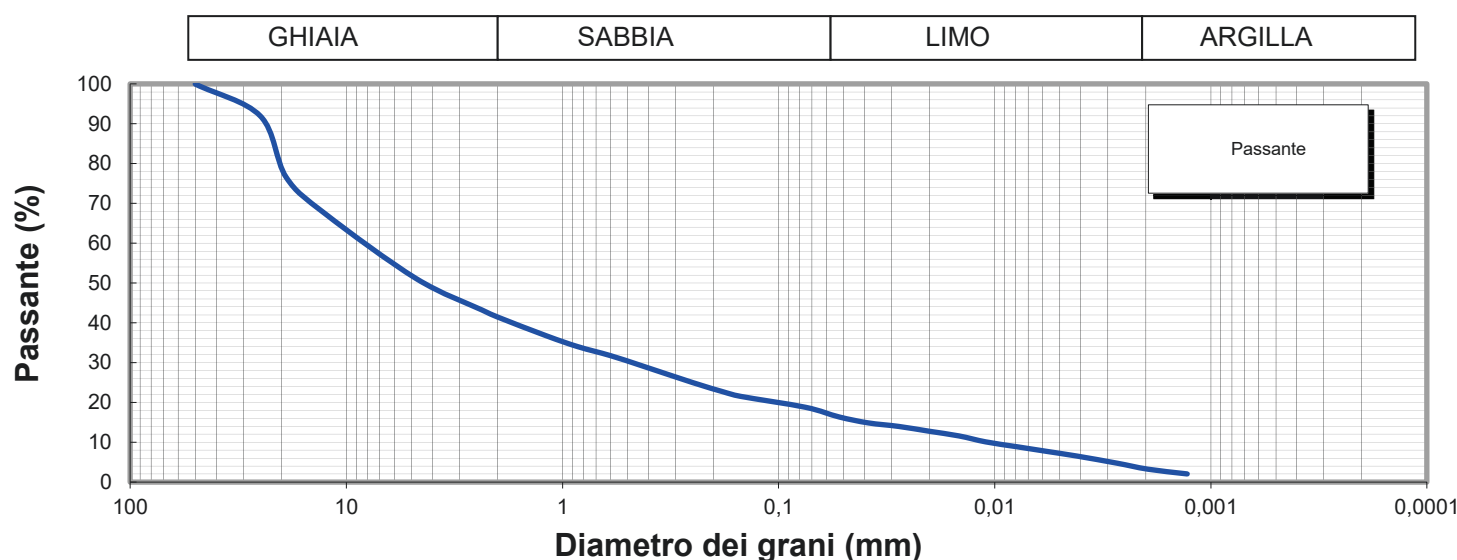
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbiosa, limosa**

**A2-4**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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

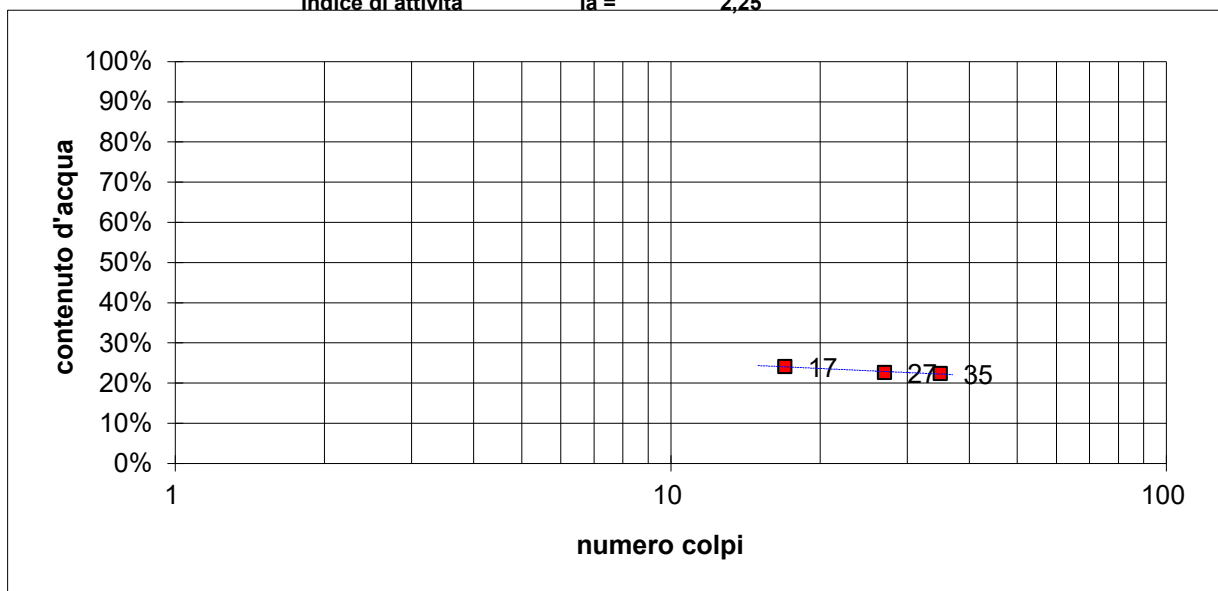
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>S1 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,70-12,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8324</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia sabbiosa, limosa di colore marrone giallastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	27	35			
massa umida+ tara (g)	33,44	37,28	32,26	19,45	20,57	
massa secca+ tara (g)	30,56	34,60	29,95	18,05	19,01	
acqua contenuta (g)	2,88	2,68	2,31	1,40	1,56	
tara (g)	18,62	22,77	19,63	9,44	9,48	
peso secco (g)	11,94	11,83	10,32	8,61	9,53	
contenuto d'acqua	24,1%	22,7%	22,4%	16,3%	16,4%	-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = 23%**  
**Limite Plastico**      **LP = 16%**  
**Indice Plastico**      **IP = 7%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = 2,25**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,70-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8325	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S1 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="19,70-20,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/4 Dark Yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 2



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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **PD Potenziamento Scalo di Brescia**  
CAMPIONE: **CR4**      SONDAGGIO: **S1 PD BS**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **19,70-20,00**  
COMMESSA: **5477/21/L005/0057**      DURATA PROVE: **06/09/21-17/09/21**  
VERBALE ACC.: **ACC. 239/21 del 26/08/21**      DATA CONSEGNA: **17/09/2021**  
GEO - CERT. n°: **GA-2021-8325**      rev.0 del: **17/09/21**  
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 di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</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. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,70-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8326	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	23,88	23,12
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)	159,79	159,30
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,41	26,38
	MEDIA	

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. Paola Venezia

**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,70-20,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8327	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	30,78	2,59	2,59	97,41
3/4"	19,000	47,63	4,01	6,61	93,39
1/2"	12,500	59,30	5,00	11,60	88,40
4	4,750	133,33	11,23	22,83	77,17
8	2,360	93,71	7,89	30,73	69,27
10	2,000	26,48	2,23	32,96	67,04
16	1,180	91,87	7,74	40,70	59,30
20	0,850	81,18	6,84	47,54	52,46
30	0,600	72,38	6,10	53,63	46,37
40	0,425	79,74	6,72	60,35	39,65
60	0,250	87,89	7,40	67,76	32,24
80	0,180	45,57	3,84	71,60	28,40
100	0,150	23,12	1,95	73,54	26,46
200	0,075	71,40	6,02	79,56	20,44
FONDO	//	242,05	20,39	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>1186,43</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,77
Peso umido campione (g)	1263,3
Peso secco campione (g)	1187,03
Peso secco campione lavato (g)	944,98
Peso quantità > 25 mm (g)	30,78
Perdita lavaggio (g)	242,05
Riscontro pesi (g)	0,60

**RISULTATI**

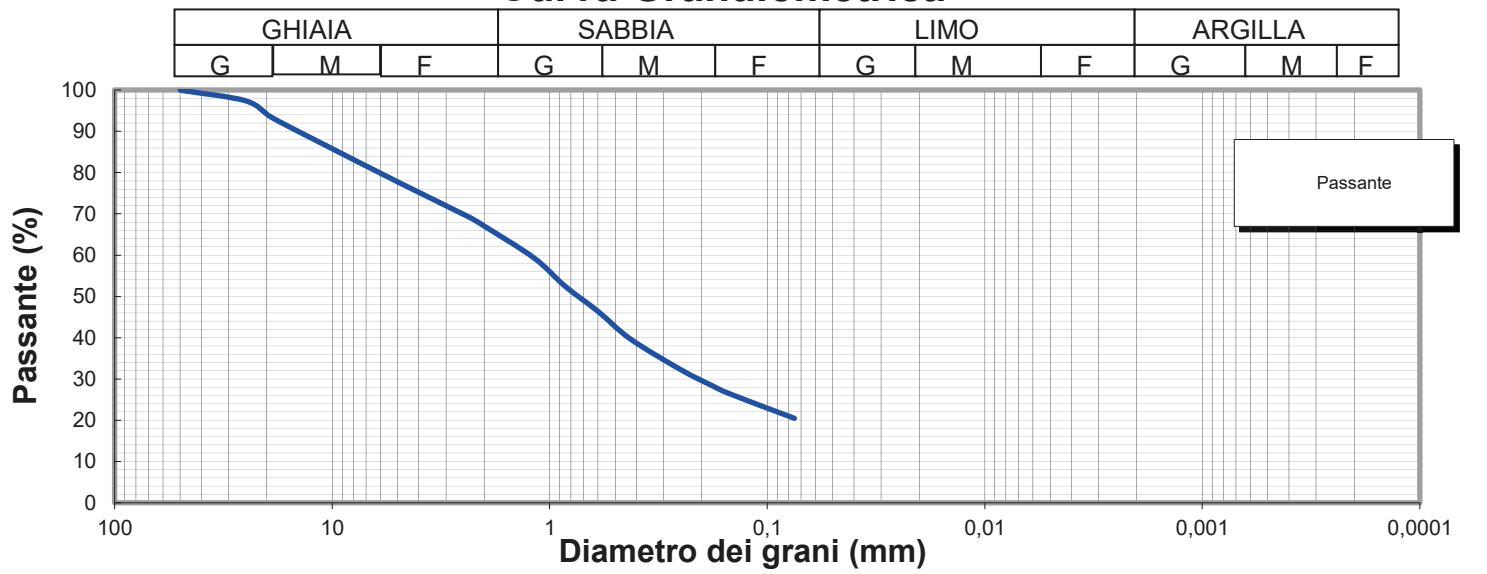
<b>GHIAIE</b>	Grosse	6
	Medie	15
	Fini	12
<b>33</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	21
	Medie	17
	Fini	10
<b>48</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>19</b>

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S1 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,70-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8328	rev.0 del:	17/09/21
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)	1187,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	242,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

**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

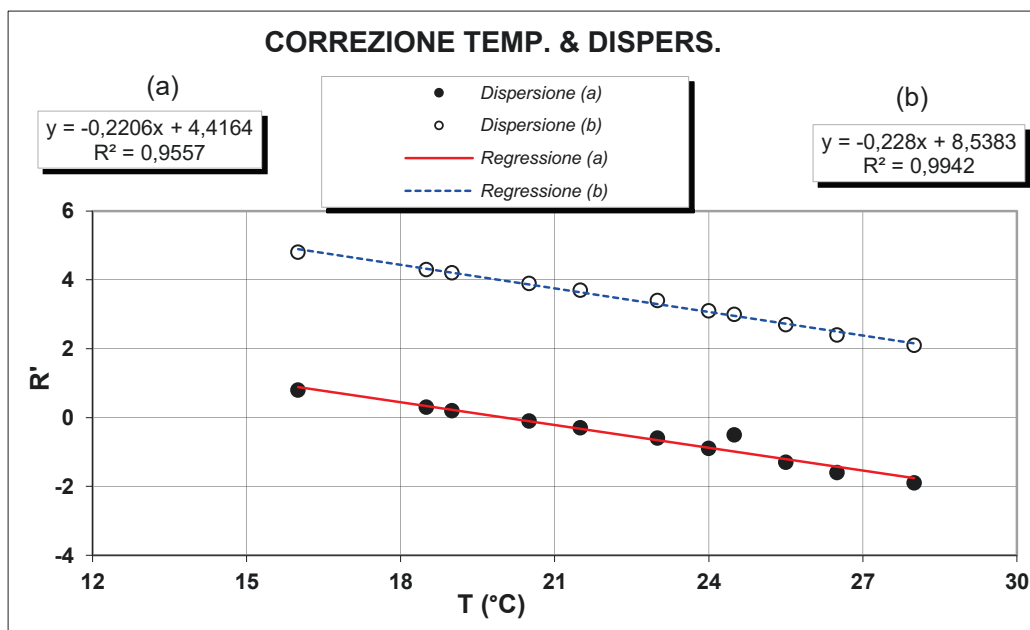
**Analisi delle correzioni**

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

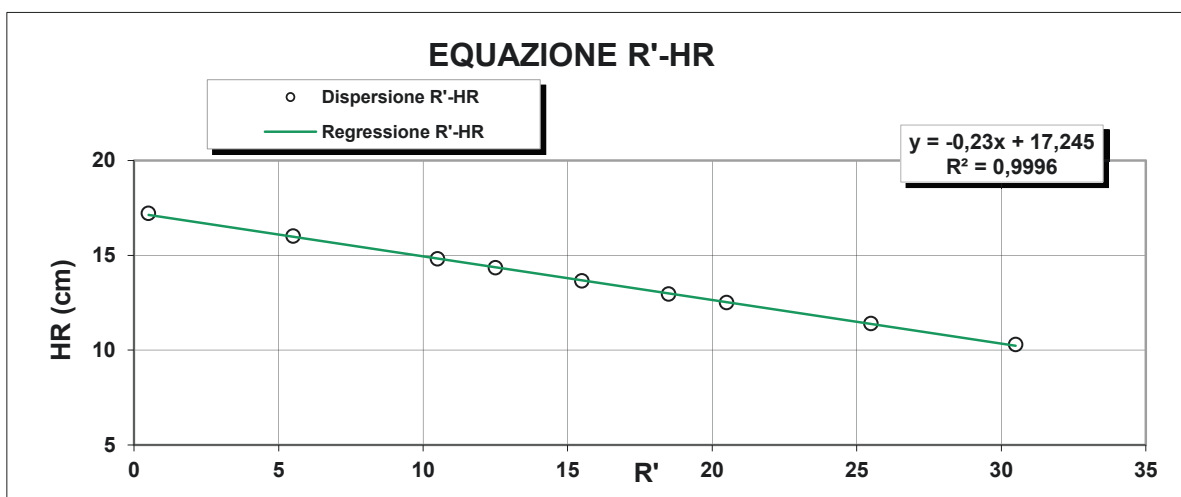
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>S1 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,70-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8328</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0537</b>	25,90	<b>16,8</b>
1	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0393</b>	23,40	<b>15,2</b>
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0287</b>	20,90	<b>13,5</b>
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0209</b>	18,40	<b>11,9</b>
8	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0153</b>	15,40	<b>10,0</b>
15	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0116</b>	12,40	<b>8,0</b>
30	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	10,40	<b>6,7</b>
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	8,40	<b>5,4</b>
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	6,40	<b>4,1</b>
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	3,90	<b>2,5</b>
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,90	<b>1,2</b>
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,90	<b>0,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	97,4
3/4"	19,00	93,4
1/2"	12,50	88,4
4	4,750	77,2
8	2,360	69,3
10	2,000	67,0
16	1,180	59,3
20	0,850	52,5
30	0,600	46,4
40	0,425	39,6
60	0,250	32,2
80	0,180	28,4
100	0,150	26,5
200	0,075	20,4
S	0,0537	<b>16,8</b>
S	0,0393	<b>15,2</b>
S	0,0287	<b>13,5</b>
S	0,0209	<b>11,9</b>
S	0,0153	<b>10,0</b>
S	0,0116	<b>8,0</b>
S	0,0083	<b>6,7</b>
S	0,0060	<b>5,4</b>
S	0,0043	<b>4,1</b>
S	0,0028	<b>2,5</b>
S	0,0020	<b>1,2</b>
S	0,0013	<b>0,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,2331
D30 (mm)	0,2065
D10 (mm)	0,0152
Coeff. Uniformità (Cu)	81
Coeff. Curvatura (Cc)	2,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	33
SABBIA (%)	48
LIMO (%)	18
ARGILLA (%)	1

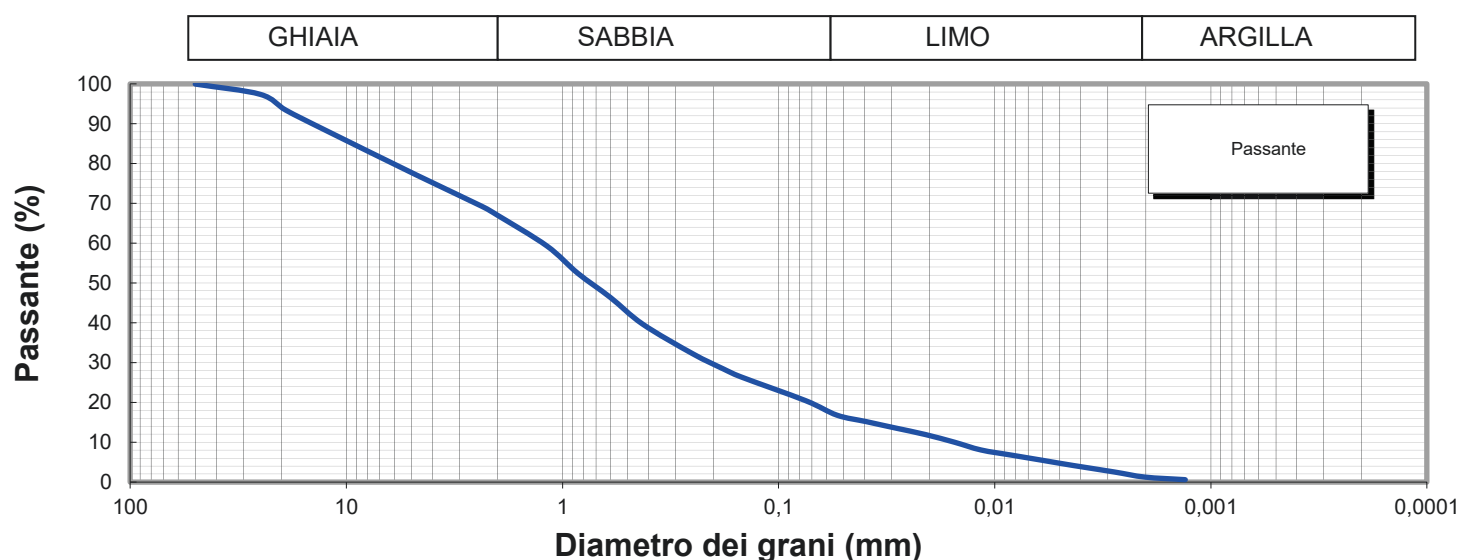
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con ghiaia, limosa**

**A1-b**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia



**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

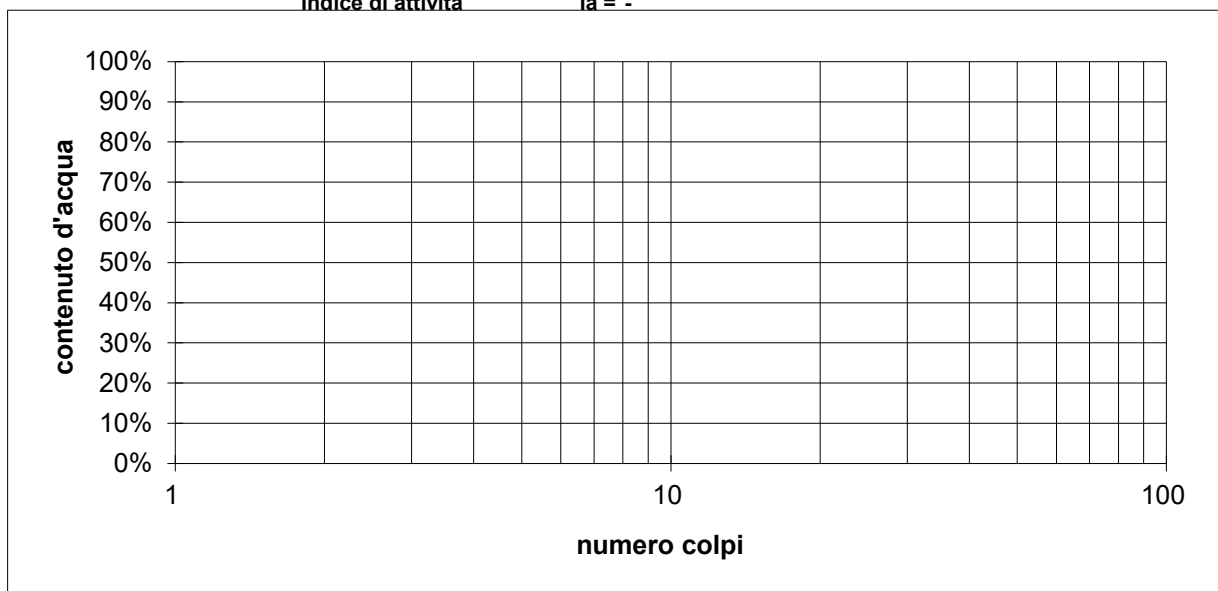
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>S1 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,70-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8329</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia con ghiaia, limosa di colore marrone giallastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = -**  
**Limite Plastico**      **LP = -**  
**Indice Plastico**      **IP = NP**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = -**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8330	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S2 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="1,70-2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10Y - 4/3 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo sabbioso, argilloso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8330	rev.0 del:	17/09/21
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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	S2 PD BS	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	1,70-2,00	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	06-set-21	Struttura	-
Colore	Marrone	Munsell Soil Color Chart	Hue 10Y - 4/3 Brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo sabbioso, argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8331	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	27,44	22,38
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)	162,02	158,84
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,39	26,40
	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> )	

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	1,70-2,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		06/09/21-17/09/21	
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:		17/09/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8332	rev.0 del:		17/09/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,71
Peso umido campione (g)	1266,6
Peso secco campione (g)	1144,46
Peso secco campione lavato (g)	294,84
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	849,62
Riscontro pesi (g)	0,13

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
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	34,28	3,00	3,00	97,00
4	4,750	19,86	1,74	4,73	95,27
8	2,360	15,11	1,32	6,05	93,95
10	2,000	3,81	0,33	6,38	93,62
16	1,180	12,52	1,09	7,48	92,52
20	0,850	10,30	0,90	8,38	91,62
30	0,600	10,87	0,95	9,33	90,67
40	0,425	15,26	1,33	10,66	89,34
60	0,250	33,91	2,96	13,62	86,38
80	0,180	30,01	2,62	16,25	83,75
100	0,150	19,28	1,68	17,93	82,07
200	0,075	89,50	7,82	25,75	74,25
FONDO	//	849,62	74,24	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1144,33</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**RISULTATI**

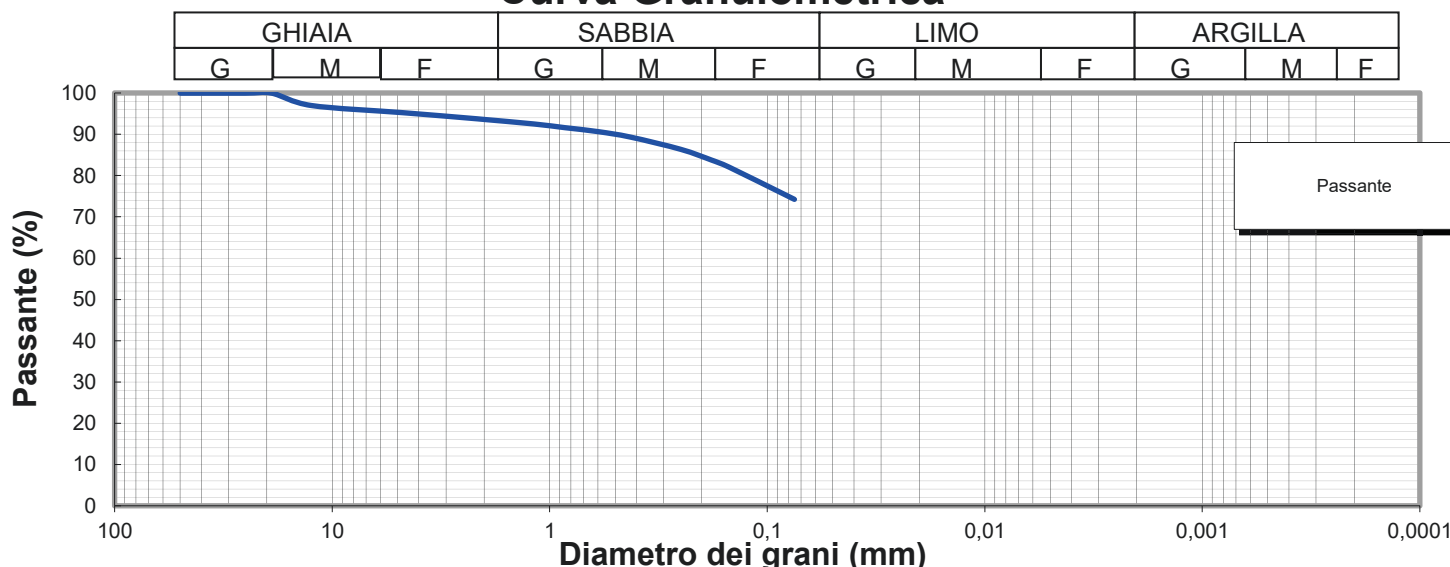
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	4
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	6
	Fini	12
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>73</b>

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8333	rev.0 del:	17/09/21
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)	1144,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	849,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,39

**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

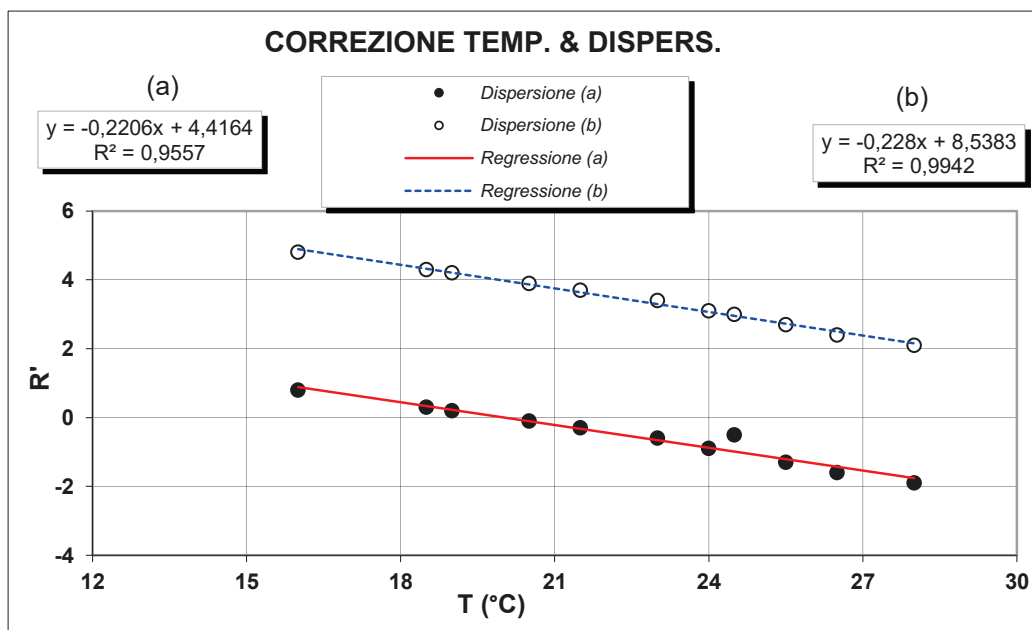
**Analisi delle correzioni**

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

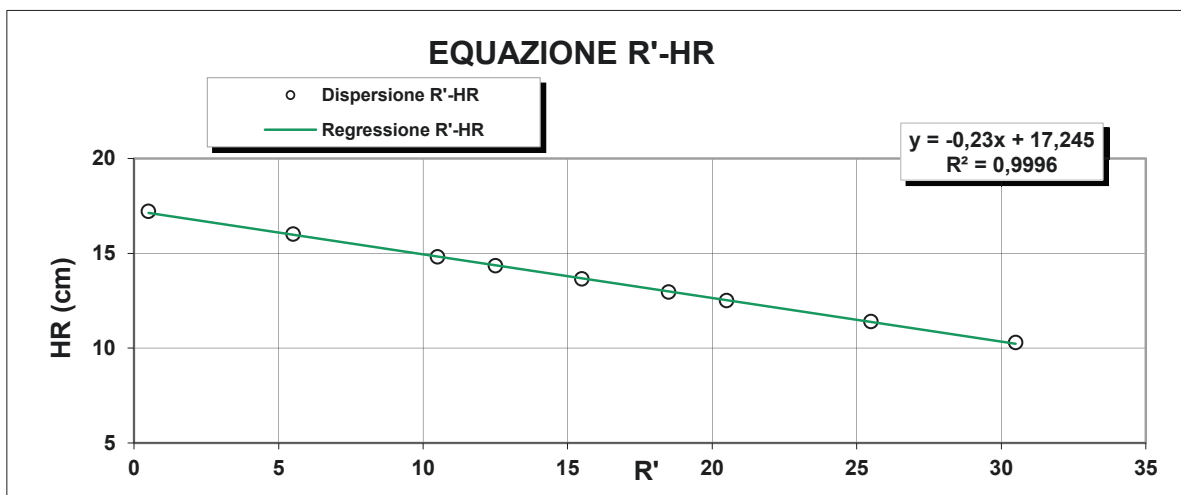
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>1,70-2,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8333</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <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>0,0509</b>	29,40	<b>69,4</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0371</b>	27,40	<b>64,7</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0270</b>	25,40	<b>59,9</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	23,40	<b>55,2</b>
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	20,90	<b>49,3</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	18,90	<b>44,6</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	16,40	<b>38,7</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,40	<b>34,0</b>
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,90	<b>28,1</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>22,2</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,40	<b>17,5</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>11,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	97,0
4	4,750	95,3
8	2,360	93,9
10	2,000	93,6
16	1,180	92,5
20	0,850	91,6
30	0,600	90,7
40	0,425	89,3
60	0,250	86,4
80	0,180	83,8
100	0,150	82,1
200	0,075	74,2
S	0,0509	<b>69,4</b>
S	0,0371	<b>64,7</b>
S	0,0270	<b>59,9</b>
S	0,0197	<b>55,2</b>
S	0,0144	<b>49,3</b>
S	0,0107	<b>44,6</b>
S	0,0078	<b>38,7</b>
S	0,0057	<b>34,0</b>
S	0,0041	<b>28,1</b>
S	0,0027	<b>22,2</b>
S	0,0019	<b>17,5</b>
S	0,0013	<b>11,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0275	
D30 (mm)	0,0045	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

**Percentuali passanti**

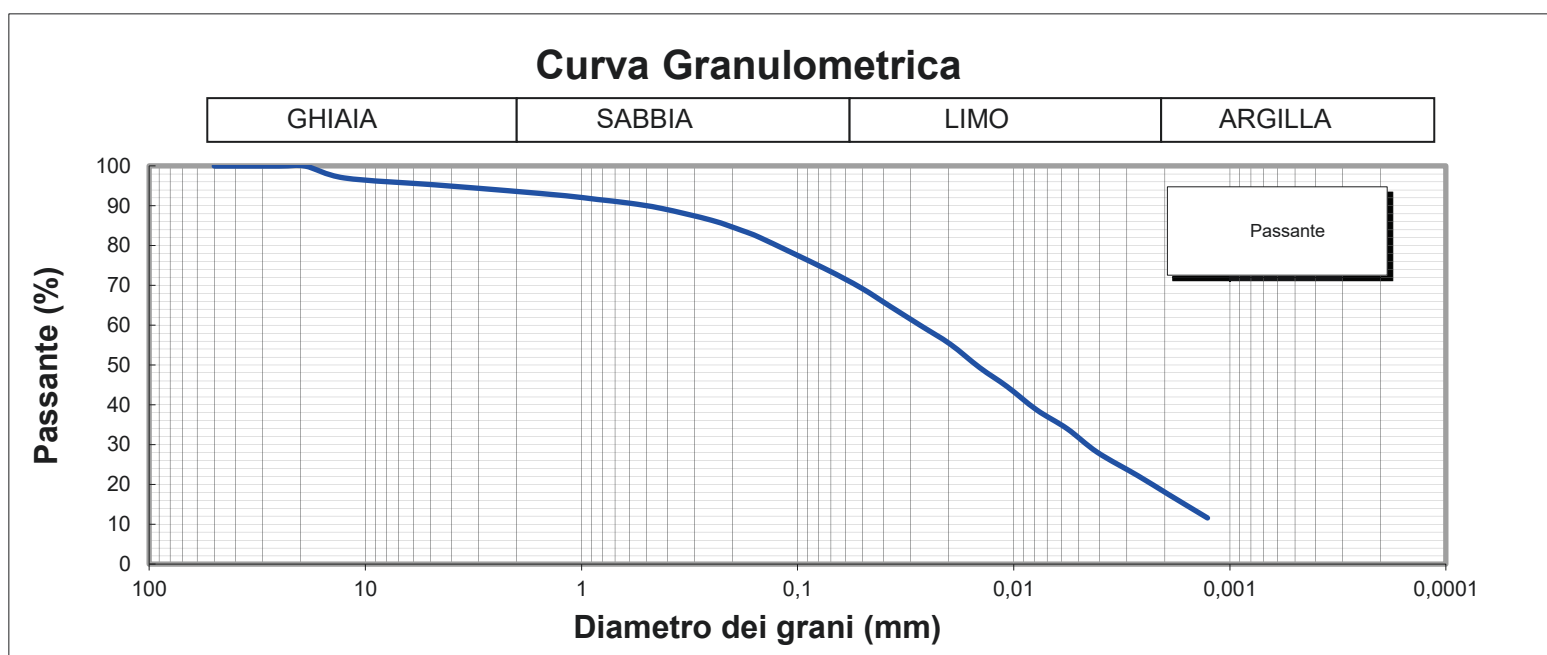
GHIAIA (%)	6
SABBIA (%)	21
LIMO (%)	55
ARGILLA (%)	18

Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo sabbioso, argilloso**

**A6**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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

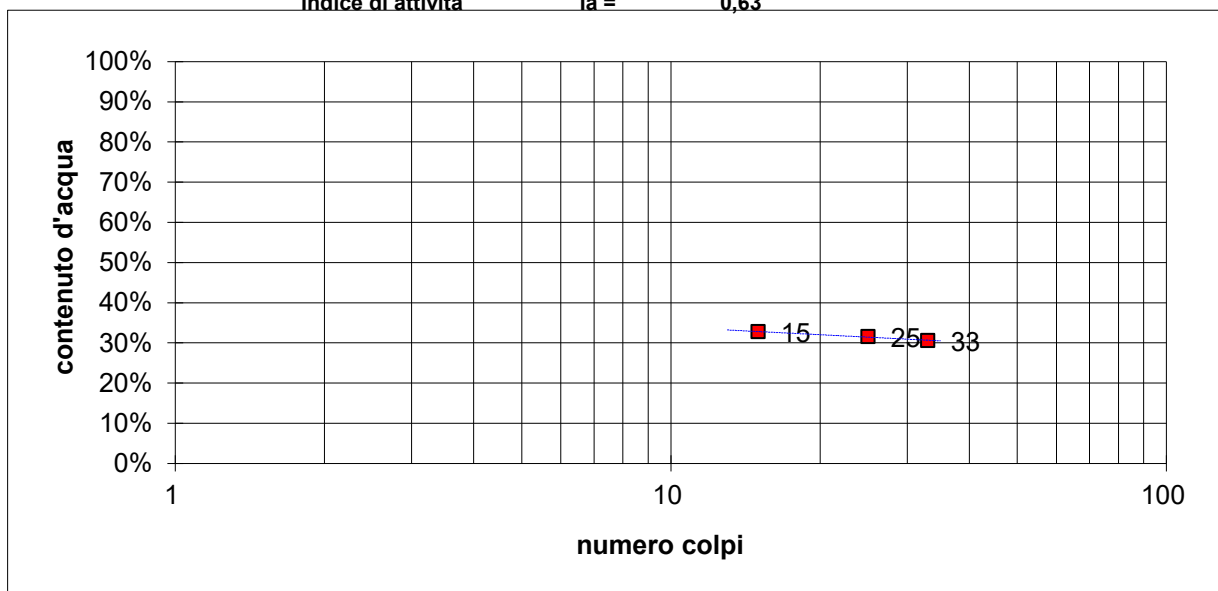
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,70-2,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8334</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, argilloso di colore marrone**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	25	33			
massa umida+ tara (g)	29,42	32,83	28,95	24,50	19,91	
massa secca+ tara (g)	26,53	30,32	26,44	22,62	17,84	
acqua contenuta (g)	2,89	2,51	2,51	1,88	2,07	
tara (g)	17,71	22,37	18,23	13,43	7,38	
peso secco (g)	8,82	7,95	8,21	9,19	10,46	
contenuto d'acqua	32,8%	31,6%	30,6%	20,5%	19,8%	-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = 31%**  
**Limite Plastico**      **LP = 20%**  
**Indice Plastico**      **IP = 11%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = 0,63**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,70-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8335	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S2 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="7,70-8,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/4 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia



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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **PD Potenziamento Scalo di Brescia**  
CAMPIONE: **CR2**      SONDAGGIO: **S2 PD BS**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **7,70-8,00**  
COMMESSA: **5477/21/L005/0057**      DURATA PROVE: **06/09/21-17/09/21**  
VERBALE ACC.: **ACC. 239/21 del 26/08/21**      DATA CONSEGNA: **17/09/2021**  
GEO - CERT. n°: **GA-2021-8335**      rev.0 del: **17/09/21**  
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 di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</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. Paola Venezia



**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,70-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8336	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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			

**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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	21,06	26,23
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)	158,04	161,27
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,50	26,42
MEDIA	26,46	

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

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	7,70-8,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8337	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	43,88	2,41	2,41	97,59
3/4"	19,000	228,23	12,54	14,96	85,04
1/2"	12,500	186,14	10,23	25,19	74,81
4	4,750	355,88	19,56	44,74	55,26
8	2,360	221,42	12,17	56,91	43,09
10	2,000	50,12	2,75	59,67	40,33
16	1,180	132,87	7,30	66,97	33,03
20	0,850	72,64	3,99	70,96	29,04
30	0,600	54,30	2,98	73,95	26,05
40	0,425	55,01	3,02	76,97	23,03
60	0,250	68,61	3,77	80,74	19,26
80	0,180	37,90	2,08	82,82	17,18
100	0,150	20,15	1,11	83,93	16,07
200	0,075	57,69	3,17	87,10	12,90
FONDO	//	234,31	12,88	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>1819,15</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	117,76
Peso umido campione (g)	1825,6
Peso secco campione (g)	1819,50
Peso secco campione lavato (g)	1585,19
Peso quantità > 25 mm (g)	43,88
Perdita lavaggio (g)	234,31
Riscontro pesi (g)	0,35

**RISULTATI**

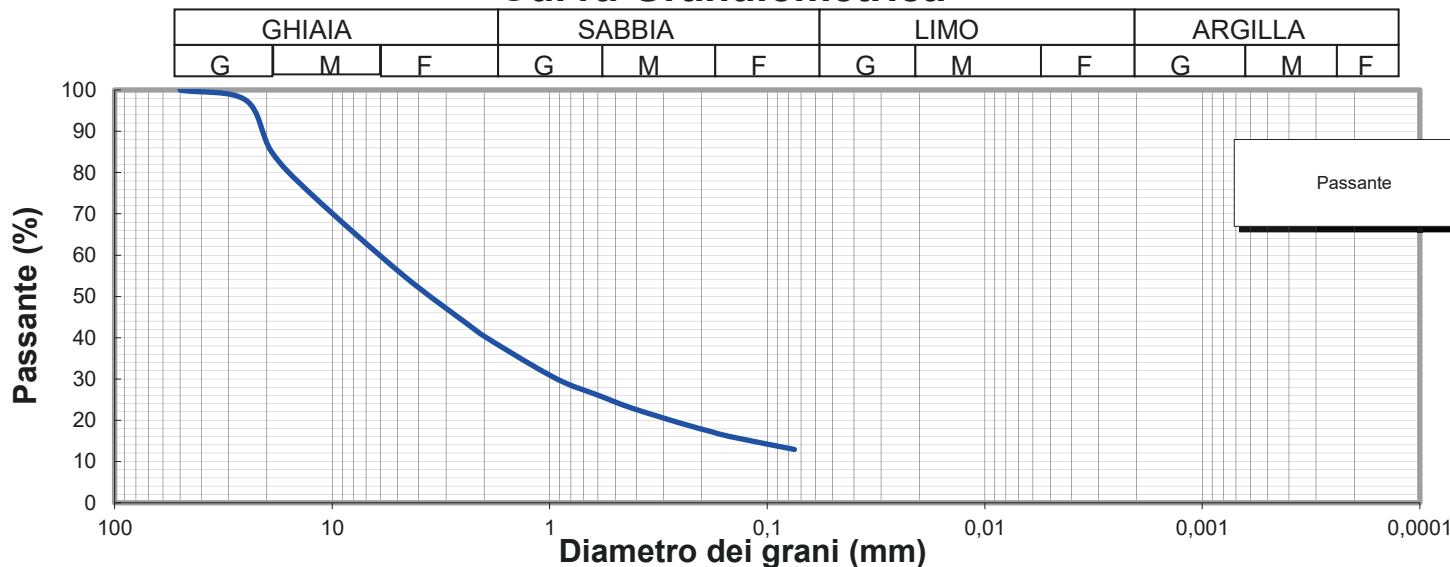
<b>GHIAIE</b>	Grosse	13
	Medie	29
	Fini	18
<b>SABBIE</b>	Grosse	14
	Medie	8
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>12</b>

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,70-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8338	rev.0 del:	17/09/21
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)	1819,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	234,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,46

**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

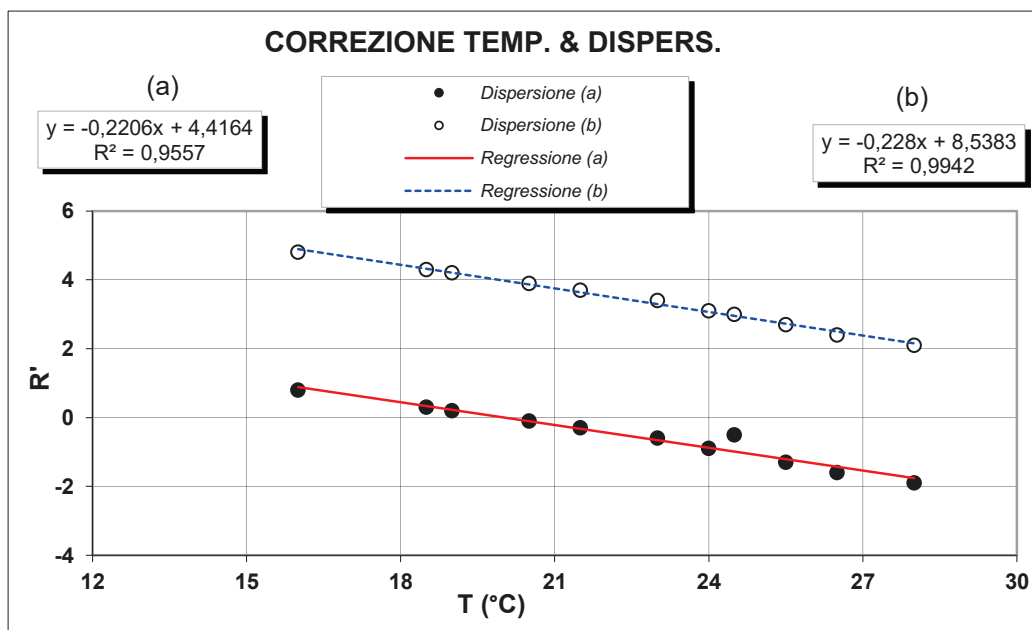
**Analisi delle correzioni**

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

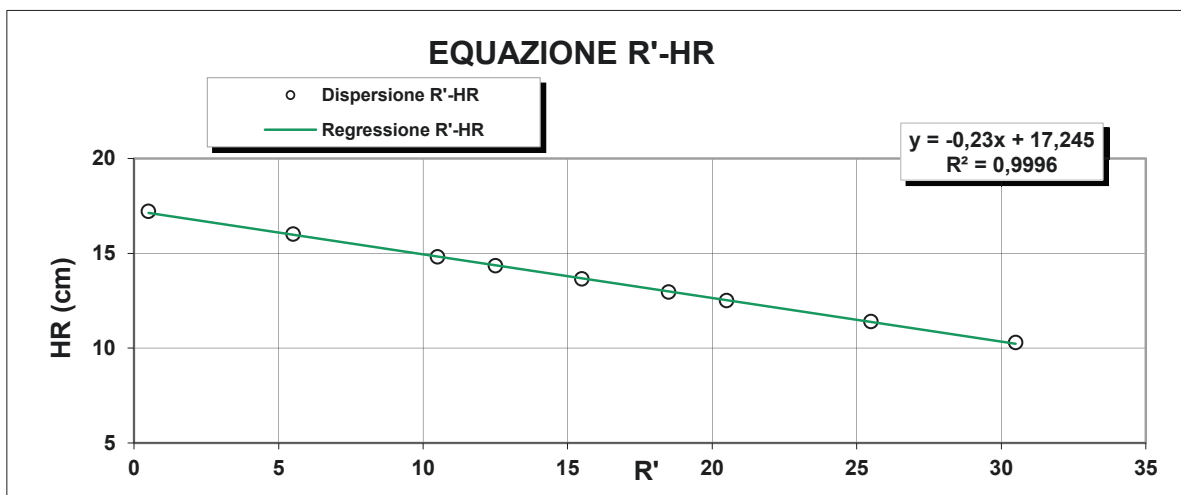
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**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. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>7,70-8,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8338</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0536</b>	25,90	<b>10,6</b>
1	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0392</b>	23,40	<b>9,6</b>
2	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0288</b>	20,40	<b>8,3</b>
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0210</b>	17,90	<b>7,3</b>
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	15,90	<b>6,5</b>
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	13,40	<b>5,5</b>
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	11,40	<b>4,7</b>
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	9,40	<b>3,8</b>
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	7,40	<b>3,0</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>1,8</b>
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	2,40	<b>1,0</b>
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,40	<b>0,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	97,6
3/4"	19,00	85,0
1/2"	12,50	74,8
4	4,750	55,3
8	2,360	43,1
10	2,000	40,3
16	1,180	33,0
20	0,850	29,0
30	0,600	26,1
40	0,425	23,0
60	0,250	19,3
80	0,180	17,2
100	0,150	16,1
200	0,075	12,9
S	0,0536	<b>10,6</b>
S	0,0392	<b>9,6</b>
S	0,0288	<b>8,3</b>
S	0,0210	<b>7,3</b>
S	0,0152	<b>6,5</b>
S	0,0114	<b>5,5</b>
S	0,0082	<b>4,7</b>
S	0,0059	<b>3,8</b>
S	0,0043	<b>3,0</b>
S	0,0028	<b>1,8</b>
S	0,0020	<b>1,0</b>
S	0,0013	<b>0,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	6,0256
D30 (mm)	0,9078
D10 (mm)	0,0449
Coeff. Uniformità (Cu)	134
Coeff. Curvatura (Cc)	3,0

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	60
SABBIA (%)	28
LIMO (%)	11
ARGILLA (%)	1

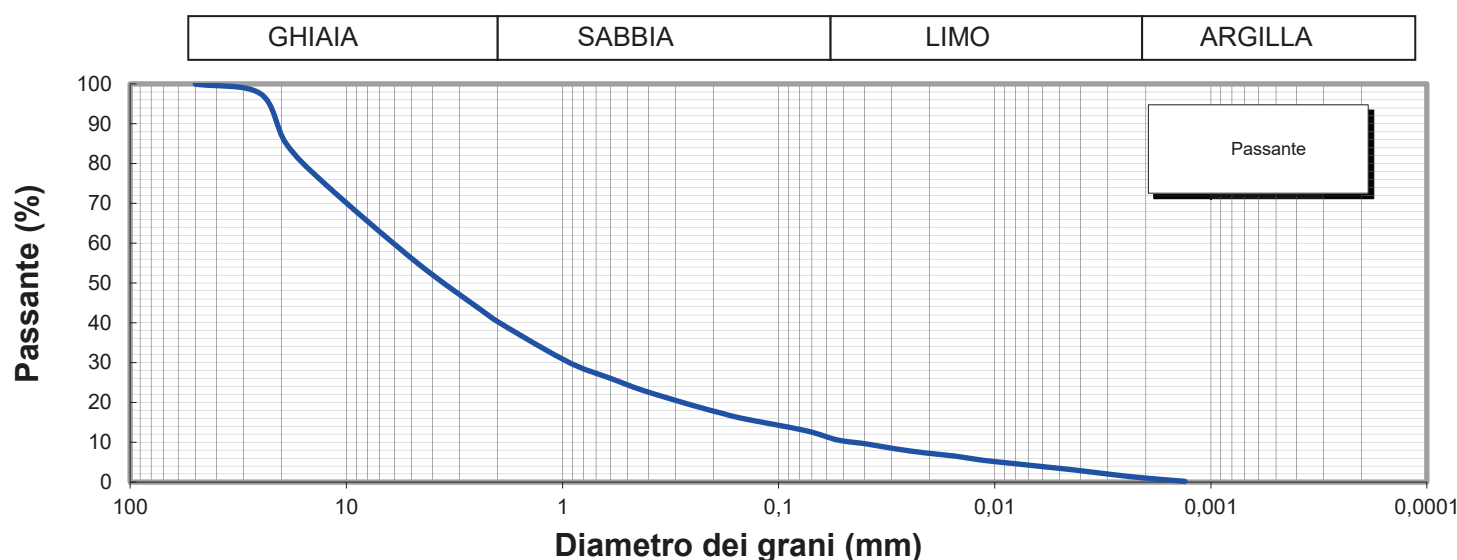
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, limosa**

**A1-a**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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

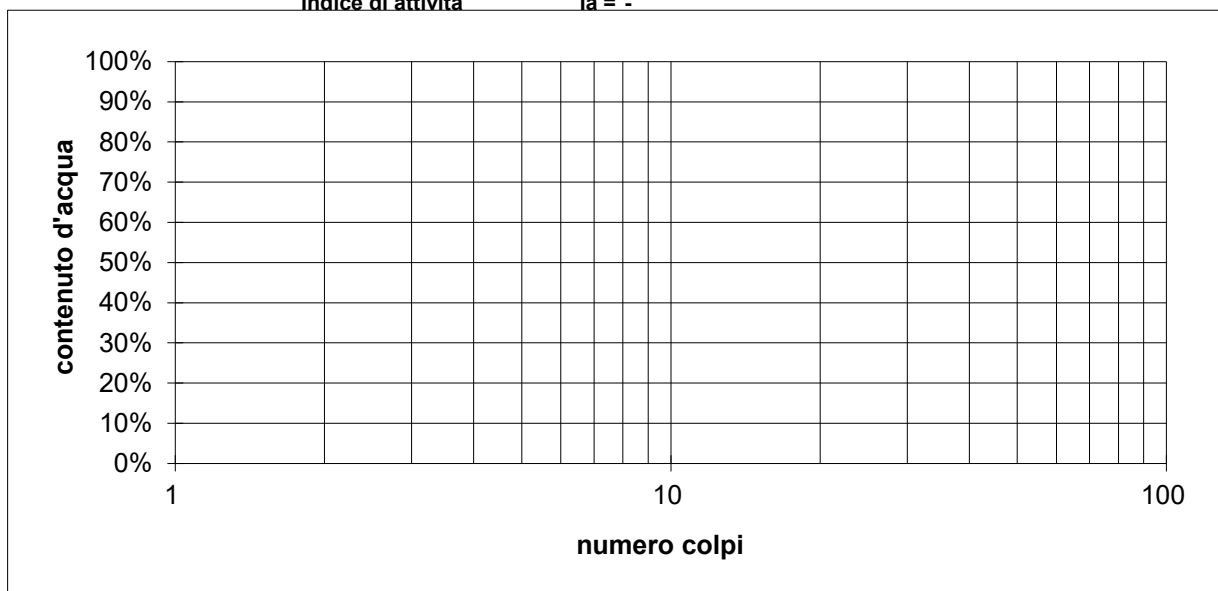
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,70-8,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8339</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, limosa di colore marrone giallastro chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = -**  
**Limite Plastico**      **LP = -**  
**Indice Plastico**      **IP = NP**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = -**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,50-18,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8340	rev.0 del:	17/09/2021
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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S2 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="17,50-18,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica Φ (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"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="84"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="570"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/4 Dark yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso 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	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia



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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **PD Potenziamento Scalo di Brescia**  
CAMPIONE: **CI1**      SONDAGGIO: **S2 PD BS**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **17,50-18,00**  
COMMESSA: **5477/21/L005/0057**      DURATA PROVE: **06/09/21-17/09/21**  
VERBALE ACC.: **ACC. 239/21 del 26/08/21**      DATA CONSEGNA: **17/09/2021**  
GEO - CERT. n°: **GA-2021-8340**      rev.0 del: **17/09/21**  
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 di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input checked="" 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	0,40
2	0,50
3	0,80
<b>MEDIA</b>	<b>0,57</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,60
2	1,10
3	1,80
<b>MEDIA</b>	<b>1,50</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. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,50-18,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057		DURATA PROVE: 06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21		DATA CONSEGNA: 17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8341		rev.0 del: 17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)	10,80	11,03	11,22
Peso cont. + peso campione umido (g)	91,35	94,38	95,73
Peso cont. + peso camp. secco (g)	74,61	76,88	78,24
Peso campione secco (g)	63,81	65,85	67,02
Contenuto di acqua w (%)	26,23	26,58	26,10
MEDIA	26,3		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,26 1,04 0,78

**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. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,78	137,99	137,32
Peso fustella + campione umido (g)	307,85	307,76	307,83
Peso campione umido (g)	170,1	169,8	170,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,199	19,165	19,249
MEDIA	19,20		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	0,03 0,20 0,23

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,04	27,19	
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)	157,92	161,81	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,14	26,25	
MEDIA	26,19		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,21

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,2
Indice dei vuoti e	0,72
Porosità n (%)	42,0
Grado di saturazione (Sr) %	97

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma'_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,51
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,32

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	17,50-18,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8342	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

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	0,02	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,03	0,01	0,01	99,99
16	1,180	0,18	0,03	0,04	99,96
20	0,850	0,18	0,03	0,08	99,92
30	0,600	0,26	0,05	0,12	99,88
40	0,425	0,75	0,14	0,26	99,74
60	0,250	4,98	0,93	1,19	98,81
80	0,180	10,84	2,02	3,21	96,79
100	0,150	9,72	1,81	5,03	94,97
200	0,075	43,08	8,03	13,06	86,94
FONDO	//	466,14	86,91	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>536,18</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,13
Peso umido campione (g)	678,4
Peso secco campione (g)	536,36
Peso secco campione lavato (g)	70,22
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	466,14
Riscontro pesi (g)	0,18

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	3
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	3
<b>15</b>	Grosse	0
	Medie	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>85</b>

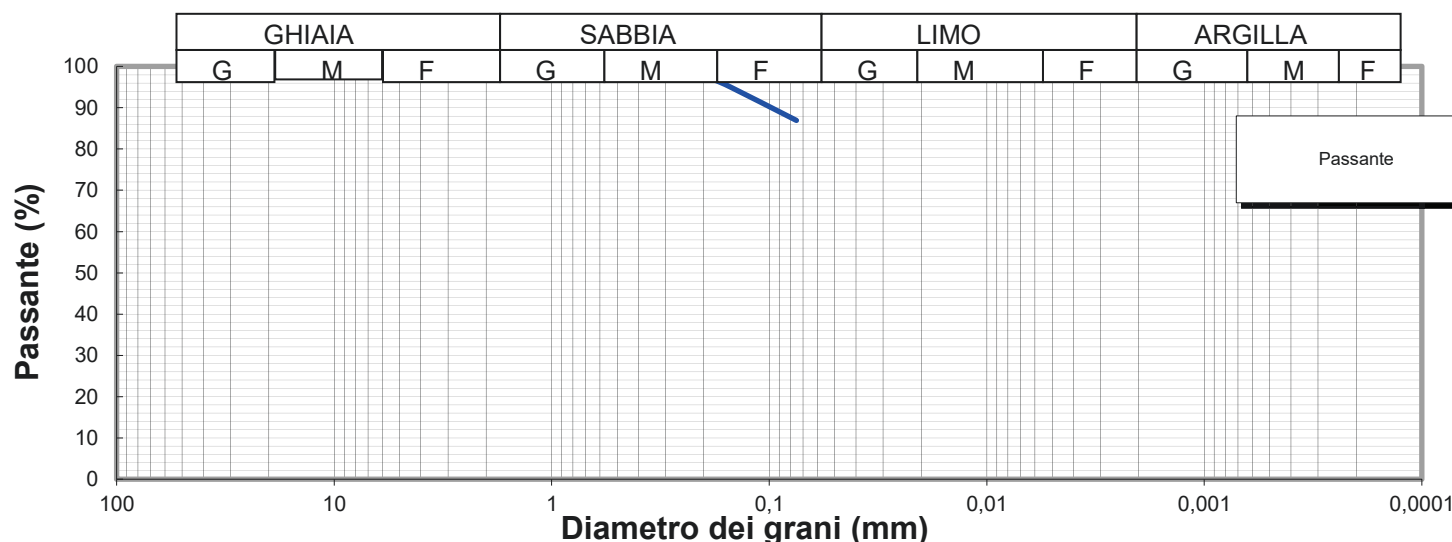
**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,50-18,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8343	rev.0 del:	17/09/21
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)	536,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	466,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,19

**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

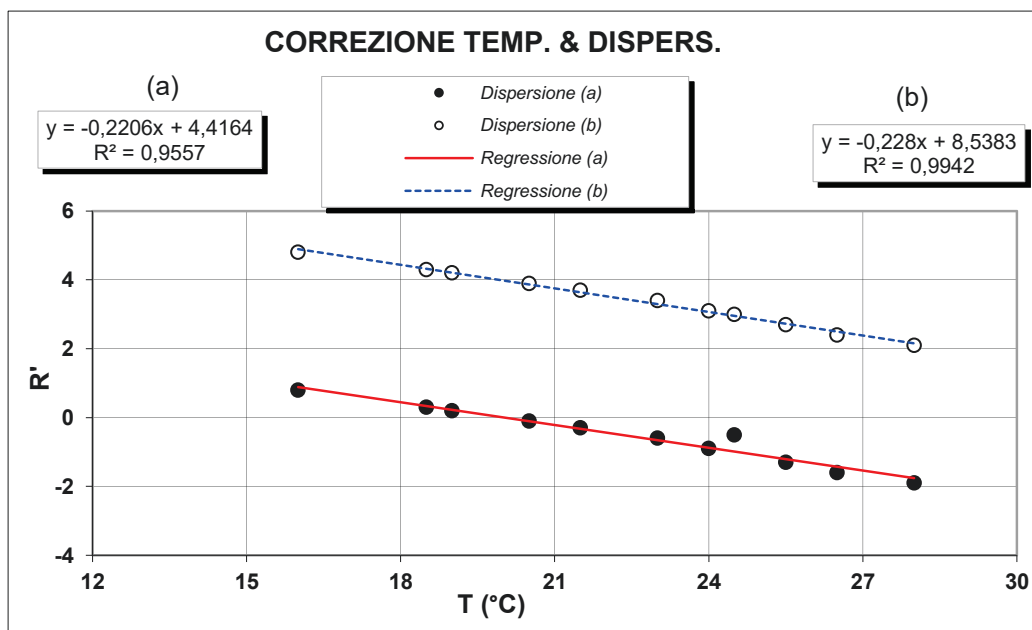
**Analisi delle correzioni**

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

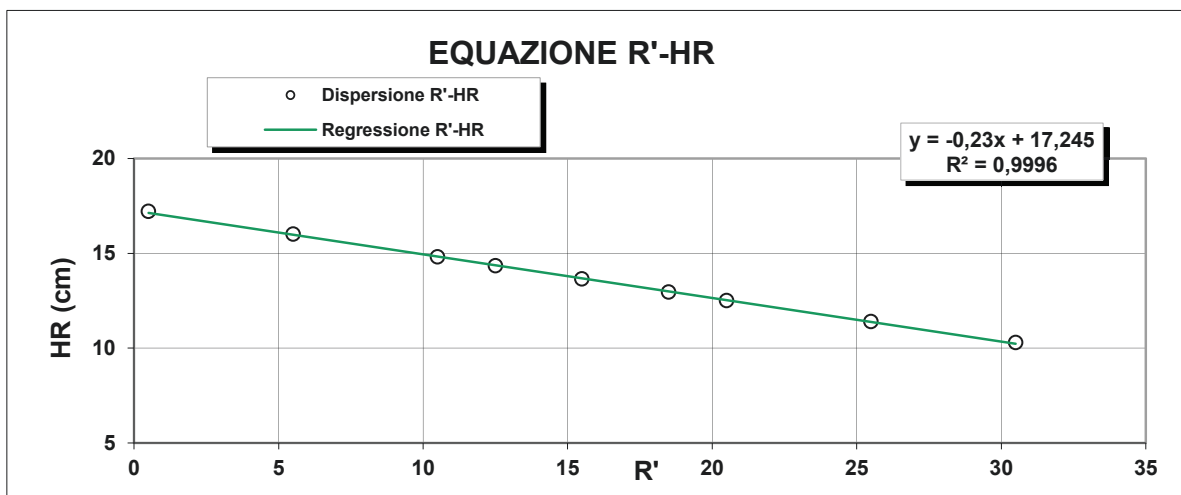
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8343</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <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>0,0520</b>	28,40	<b>78,8</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>70,5</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0281</b>	22,90	<b>63,6</b>
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0206</b>	20,40	<b>56,6</b>
8	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0150</b>	17,90	<b>49,7</b>
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0113</b>	15,40	<b>42,7</b>
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0081</b>	13,40	<b>37,2</b>
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	11,40	<b>31,6</b>
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	9,40	<b>26,1</b>
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	6,90	<b>19,2</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>15,0</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>9,4</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	99,9
30	0,600	99,9
40	0,425	99,7
60	0,250	98,8
80	0,180	96,8
100	0,150	95,0
200	0,075	86,9
S	0,0520	<b>78,8</b>
S	0,0385	<b>70,5</b>
S	0,0281	<b>63,6</b>
S	0,0206	<b>56,6</b>
S	0,0150	<b>49,7</b>
S	0,0113	<b>42,7</b>
S	0,0081	<b>37,2</b>
S	0,0059	<b>31,6</b>
S	0,0042	<b>26,1</b>
S	0,0027	<b>19,2</b>
S	0,0020	<b>15,0</b>
S	0,0013	<b>9,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0234
D30 (mm)	0,0052
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	18
Coeff. Curvatura (Cc)	0,9

**Percentuali passanti**

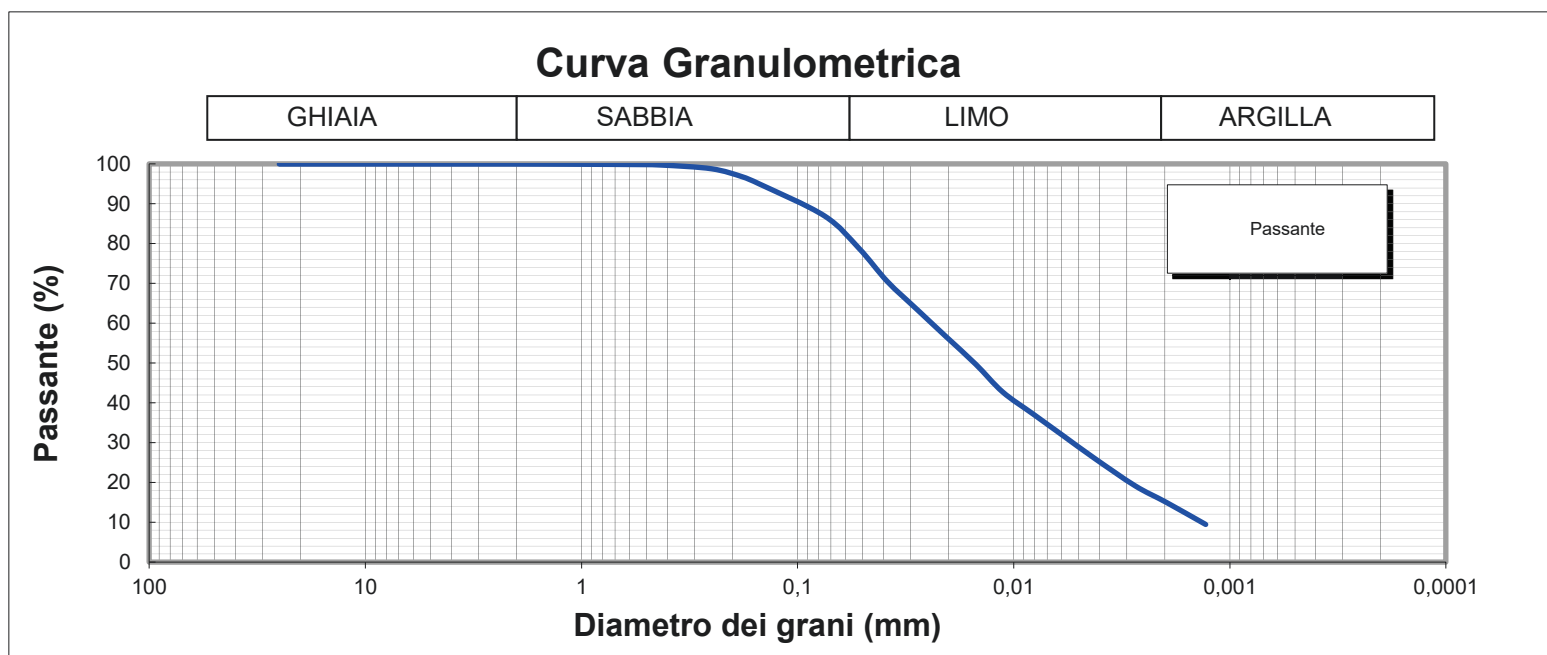
GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	15
LIMO (%)	70
ARGILLA (%)	15

**Descrizione campione (AGI) :**

**Limo argilloso sabbioso**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**A6**





**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

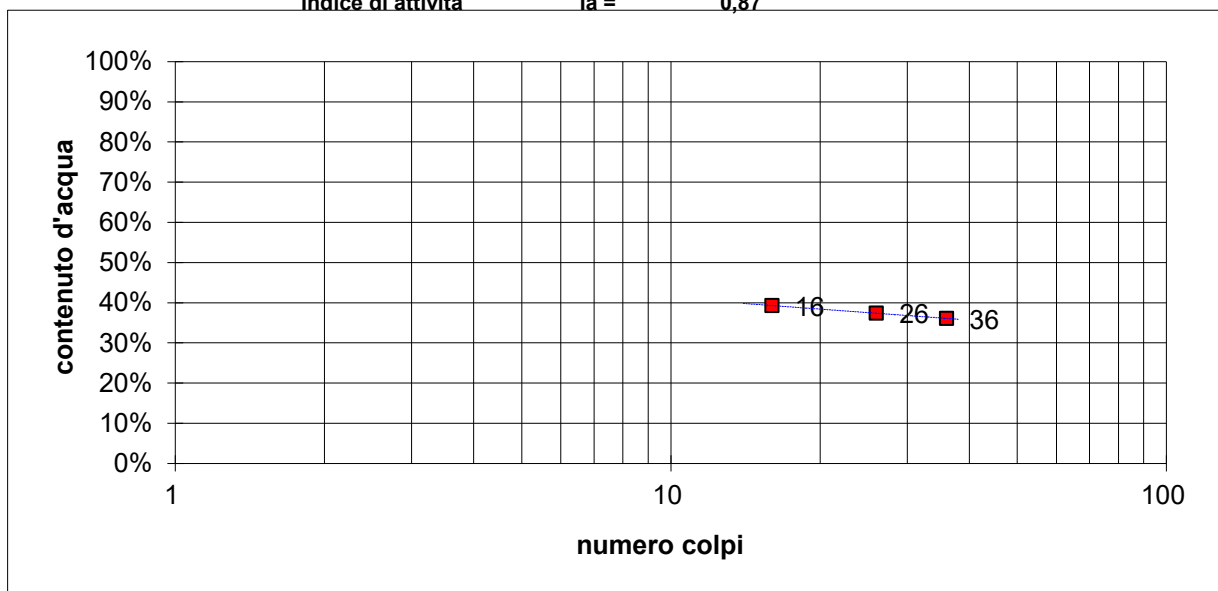
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8344</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso sabbioso di colore marrone giallastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	26	36			
massa umida+ tara (g)	33,55	32,19	29,18	18,06	18,01	
massa secca+ tara (g)	30,40	29,31	26,33	16,00	15,87	
acqua contenuta (g)	3,15	2,88	2,85	2,06	2,14	
tara (g)	22,38	21,61	18,43	7,34	7,36	
peso secco (g)	8,02	7,70	7,90	8,66	8,51	
contenuto d'acqua	39,3%	37,4%	36,1%	23,8%	25,1%	26,3%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>26%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>38%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>24%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>13%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,86</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,87</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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 argilloso sabbioso di colore marrone giallastro scuro**

Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> ):	26,19		
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
umidità iniziale (%)	26,2	26,6	26,1
massa volumica umida iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19,20	19,17	19,25
massa volumica secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15,21	15,14	15,27
indice dei vuoti iniziale	0,72	0,73	0,72
grado di saturazione iniziale (%)	97	97	97
umidità finale (%)	25,7	25,4	24,2
massa volumica umida fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	19,55	19,58	19,75
massa volumica secca fine cons. (kN/m <sup>3</sup> )	15,55	15,61	15,90
indice dei vuoti fine cons.	0,68	0,68	0,65
grado di saturazione fine cons. (%)	100	100	100
pressione in cella (kPa)	500	600	800
contropressione (kPa)	400	400	400
Dimensioni fine consolidazione			
Hc (cm)	7,566	7,545	7,524
Ac (cm <sup>2</sup> )	11,238	11,174	11,108
Skempton B	0,98	0,98	0,98
Skempton A	0,1230	0,1518	0,2185
t100 min (Bishop & Henkel)	17	19	17

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 9

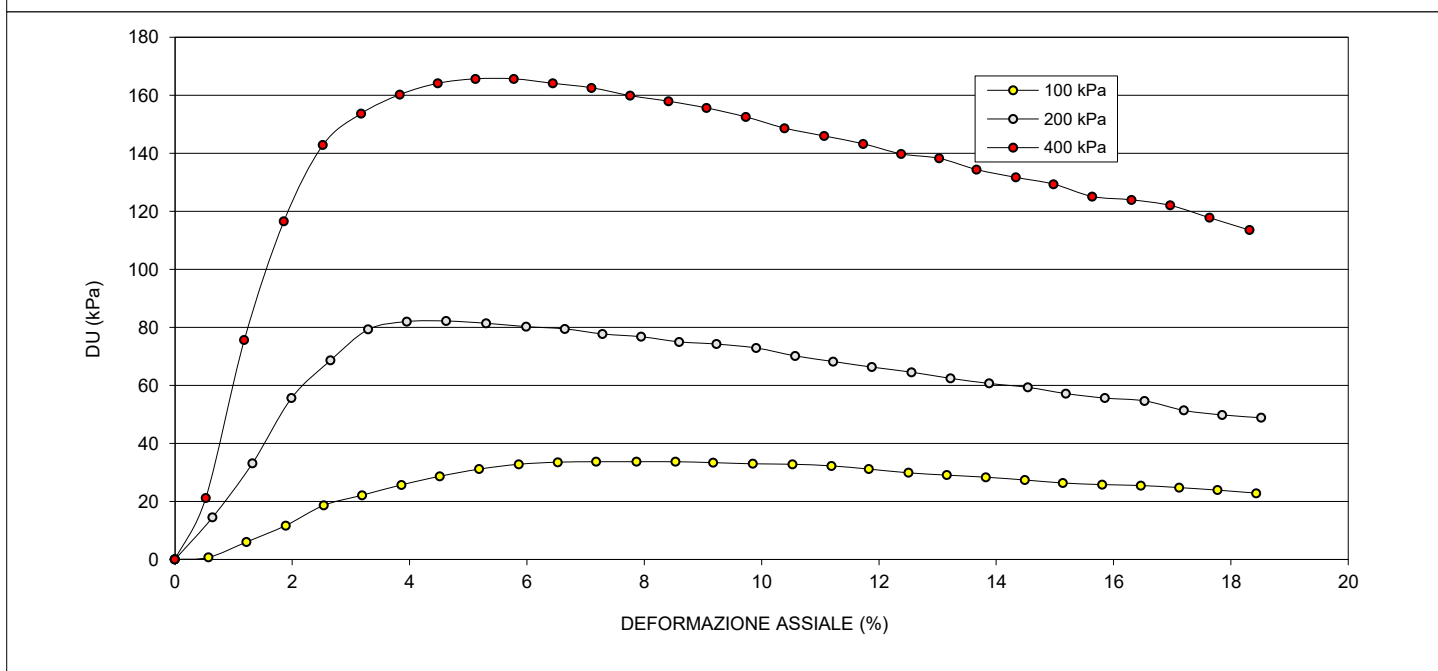
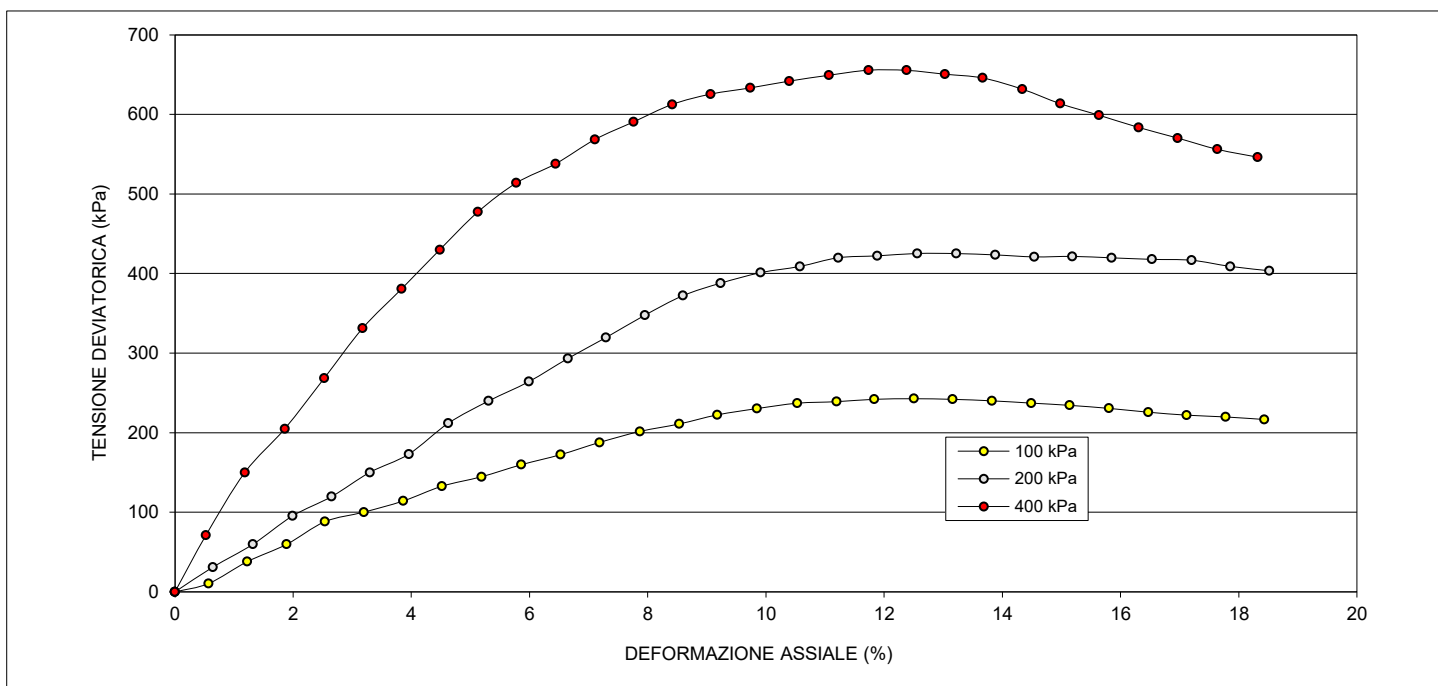
**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



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

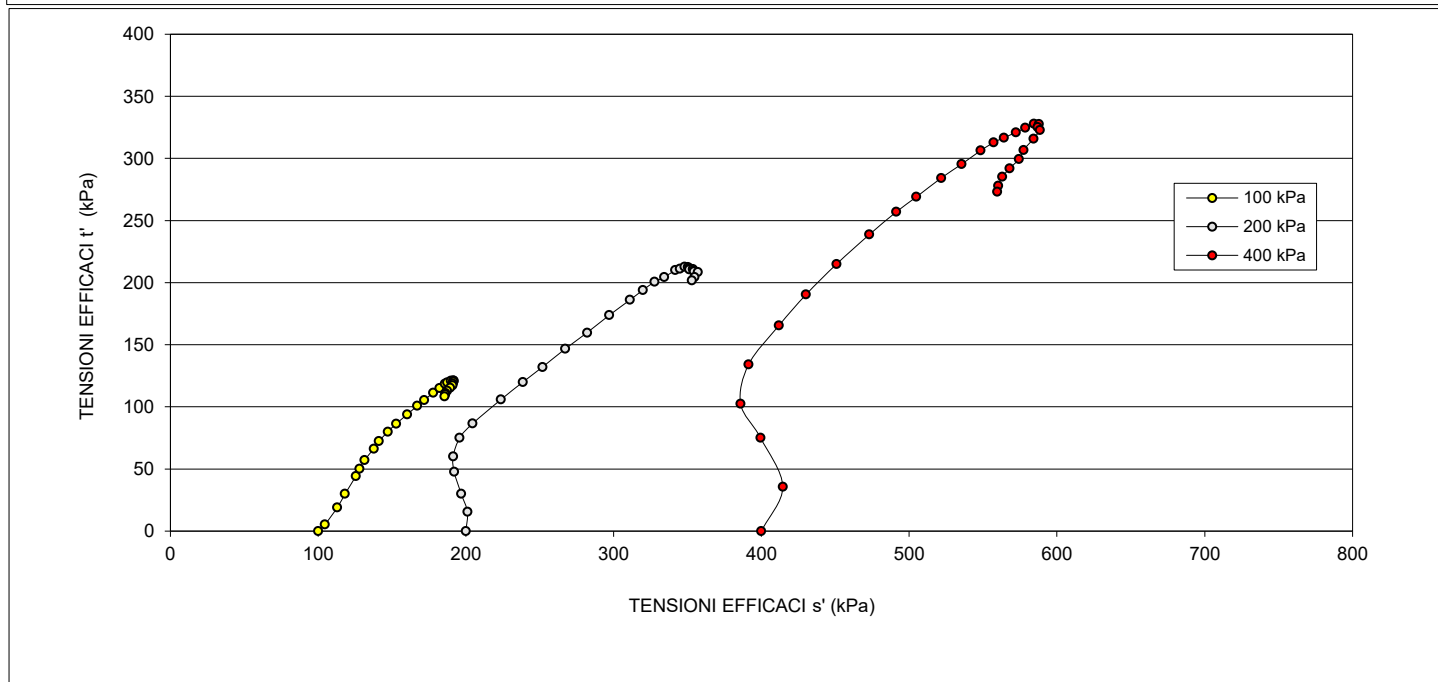
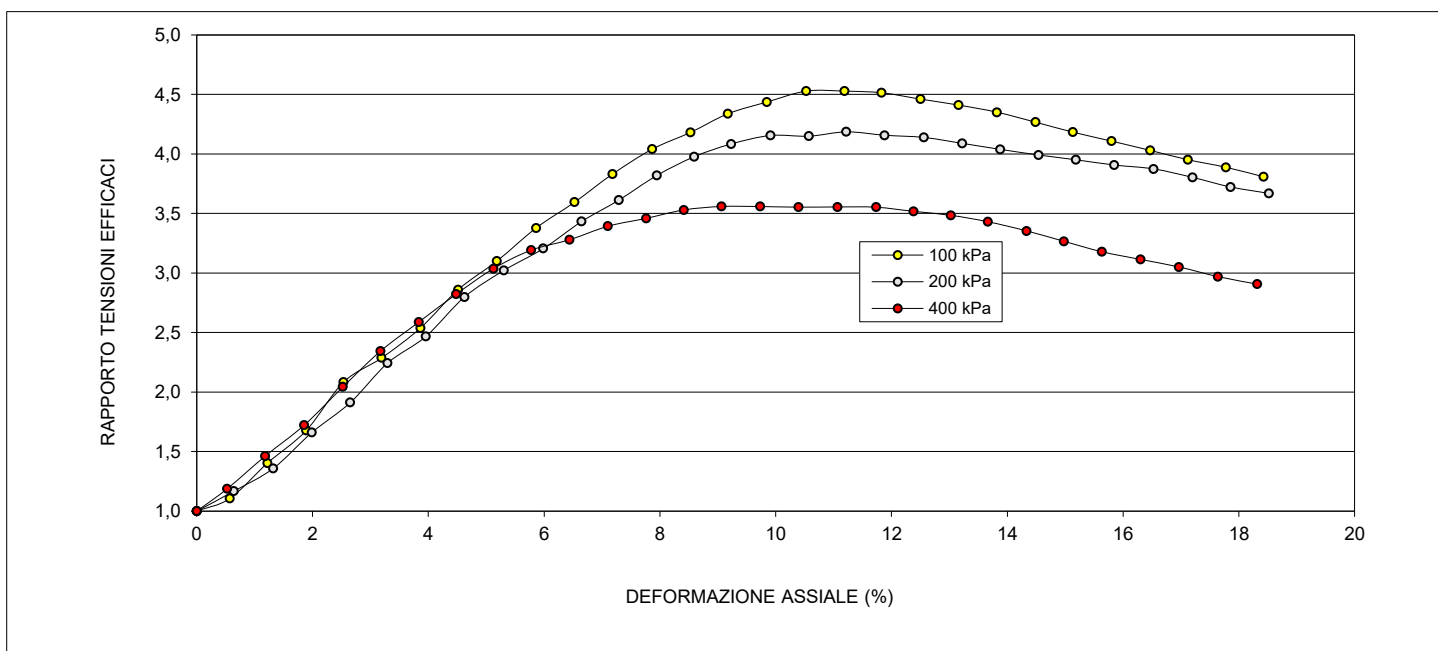
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

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

<b>PROVINO 1</b>		<b>PROVINO 2</b>		<b>PROVINO 3</b>	
<b>100 kPa</b>		<b>200 kPa</b>		<b>400 kPa</b>	
Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)	Def. (%)	Tens. (kPa)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,571	10,587	0,640	31,032	0,526	71,359
1,223	37,979	1,320	59,878	1,183	150,114
1,890	59,776	1,988	95,331	1,858	204,996
2,536	88,208	2,653	119,876	2,525	268,388
3,195	100,210	3,296	150,149	3,175	331,221
3,865	114,302	3,956	173,122	3,837	380,896
4,515	132,732	4,625	211,917	4,481	429,940
5,187	144,699	5,305	239,831	5,126	477,413
5,862	159,816	5,987	264,185	5,777	513,894
6,527	172,511	6,647	293,244	6,441	537,911
7,182	187,772	7,289	319,436	7,104	568,396
7,868	201,644	7,950	347,639	7,761	590,649
8,532	211,013	8,595	372,198	8,414	612,555
9,176	222,422	9,234	387,963	9,063	625,482
9,850	230,370	9,910	401,149	9,732	633,262
10,530	237,098	10,573	408,964	10,394	641,850
11,192	239,021	11,222	419,869	11,067	649,228
11,832	241,993	11,882	422,247	11,734	655,529
12,504	242,738	12,559	425,247	12,382	655,340
13,158	241,950	13,221	425,124	13,030	650,496
13,823	240,098	13,881	423,430	13,667	645,731
14,488	237,234	14,540	420,949	14,337	631,682
15,135	234,433	15,185	421,556	14,979	613,491
15,805	230,590	15,850	419,754	15,635	598,971
16,469	225,808	16,528	417,861	16,305	583,618
17,119	222,089	17,202	416,703	16,967	570,241
17,776	219,842	17,855	409,019	17,637	556,081
18,430	216,645	18,519	403,534	18,317	546,324

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 4 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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	0,000	0,000	0,000
0,571	0,717	0,640	14,500	0,526	21,234
1,223	6,052	1,320	33,110	1,183	75,650
1,890	11,710	1,988	55,620	1,858	116,592
2,536	18,640	2,653	68,605	2,525	142,844
3,195	22,160	3,296	79,264	3,175	153,654
3,865	25,723	3,956	81,977	3,837	160,217
4,515	28,670	4,625	82,171	4,481	164,078
5,187	31,139	5,305	81,395	5,126	165,622
5,862	32,811	5,987	80,233	5,777	165,622
6,527	33,528	6,647	79,457	6,441	164,078
7,182	33,687	7,289	77,713	7,104	162,533
7,868	33,687	7,950	76,744	7,761	159,831
8,532	33,687	8,595	75,000	8,414	157,901
9,176	33,368	9,234	74,225	9,063	155,584
9,850	32,970	9,910	72,868	9,732	152,496
10,530	32,811	10,573	70,155	10,394	148,635
11,192	32,253	11,222	68,217	11,067	145,933
11,832	31,139	11,882	66,279	11,734	143,230
12,504	29,864	12,559	64,535	12,382	139,755
13,158	29,068	13,221	62,403	13,030	138,211
13,823	28,351	13,881	60,659	13,667	134,351
14,488	27,396	14,540	59,302	14,337	131,648
15,135	26,360	15,185	57,171	14,979	129,332
15,805	25,803	15,850	55,620	15,635	125,085
16,469	25,484	16,528	54,651	16,305	123,927
17,119	24,767	17,202	51,357	16,967	121,997
17,776	23,891	17,855	49,806	17,637	117,750
18,430	22,856	18,519	48,837	18,317	113,503

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 5 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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
0,571	1,107	0,640	1,167	0,526	1,188
1,223	1,404	1,320	1,359	1,183	1,463
1,890	1,677	1,988	1,660	1,858	1,723
2,536	2,084	2,653	1,912	2,525	2,044
3,195	2,287	3,296	2,244	3,175	2,345
3,865	2,539	3,956	2,467	3,837	2,589
4,515	2,861	4,625	2,799	4,481	2,822
5,187	3,101	5,305	3,022	5,126	3,037
5,862	3,379	5,987	3,206	5,777	3,193
6,527	3,595	6,647	3,433	6,441	3,280
7,182	3,832	7,289	3,612	7,104	3,394
7,868	4,041	7,950	3,820	7,761	3,459
8,532	4,182	8,595	3,978	8,414	3,530
9,176	4,338	9,234	4,085	9,063	3,559
9,850	4,437	9,910	4,155	9,732	3,559
10,530	4,529	10,573	4,150	10,394	3,553
11,192	4,528	11,222	4,186	11,067	3,555
11,832	4,514	11,882	4,158	11,734	3,553
12,504	4,461	12,559	4,139	12,382	3,518
13,158	4,411	13,221	4,090	13,030	3,485
13,823	4,351	13,881	4,039	13,667	3,431
14,488	4,267	14,540	3,992	14,337	3,354
15,135	4,184	15,185	3,951	14,979	3,267
15,805	4,108	15,850	3,907	15,635	3,179
16,469	4,030	16,528	3,875	16,305	3,114
17,119	3,952	17,202	3,803	16,967	3,051
17,776	3,889	17,855	3,723	17,637	2,970
18,430	3,808	18,519	3,670	18,317	2,907

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 6 di 9

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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	200,000	0,000	400,000	0,000
104,577	5,293	201,016	15,516	414,446	35,679
112,937	18,990	196,829	29,939	399,407	75,057
118,178	29,888	192,046	47,666	385,907	102,498
125,464	44,104	191,333	59,938	391,350	134,194
127,945	50,105	195,811	75,074	411,957	165,611
131,428	57,151	204,584	86,561	430,231	190,448
137,696	66,366	223,788	105,958	450,892	214,970
141,211	72,349	238,520	119,915	473,085	238,707
147,097	79,908	251,860	132,093	491,325	256,947
152,728	86,255	267,165	146,622	504,878	268,956
160,199	93,886	282,005	159,718	521,665	284,198
167,135	100,822	297,075	173,820	535,494	295,325
171,819	105,506	311,099	186,099	548,377	306,277
177,843	111,211	319,757	193,982	557,157	312,741
182,215	115,185	327,706	200,574	564,135	316,631
185,738	118,549	334,327	204,482	572,290	320,925
187,257	119,510	341,717	209,934	578,681	324,614
189,858	120,996	344,845	211,124	584,534	327,764
191,504	121,369	348,088	212,623	587,915	327,670
191,907	120,975	350,159	212,562	587,037	325,248
191,698	120,049	351,056	211,715	588,515	322,866
191,221	118,617	351,172	210,475	584,193	315,841
190,856	117,216	353,608	210,778	577,414	306,746
189,492	115,295	354,257	209,877	574,400	299,485
187,420	112,904	354,279	208,931	567,882	291,809
186,277	111,044	356,995	208,352	563,124	285,121
186,030	109,921	354,703	204,509	560,291	278,041
185,467	108,323	352,930	201,767	559,659	273,162

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

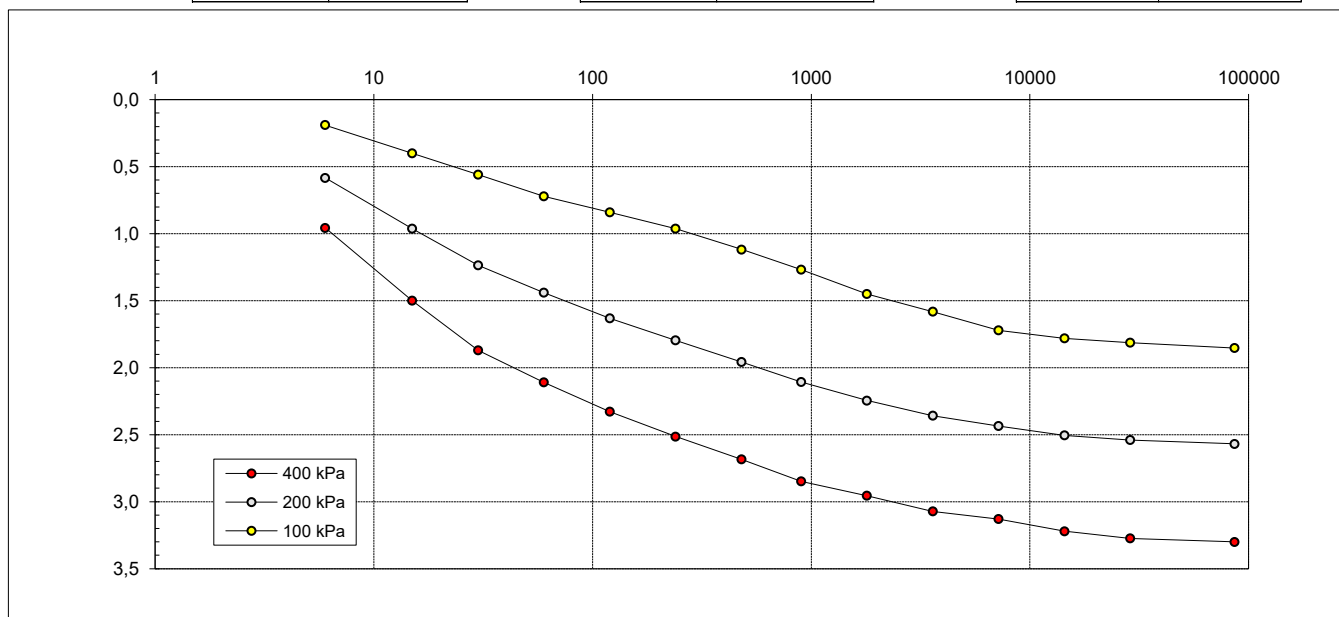


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)  
A.S.T.M. D 4767**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</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	0,19	6	0,58	6	0,96
15	0,40	15	0,96	15	1,50
30	0,56	30	1,24	30	1,87
60	0,72	60	1,44	60	2,11
120	0,84	120	1,63	120	2,33
240	0,96	240	1,80	240	2,51
480	1,12	480	1,96	480	2,68
900	1,27	900	2,11	900	2,85
1800	1,45	1800	2,25	1800	2,96
3600	1,58	3600	2,36	3600	3,07
7200	1,72	7200	2,44	7200	3,13
14400	1,78	14400	2,50	14400	3,22
28800	1,81	28800	2,54	28800	3,27
86400	1,85	86400	2,57	86400	3,30



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



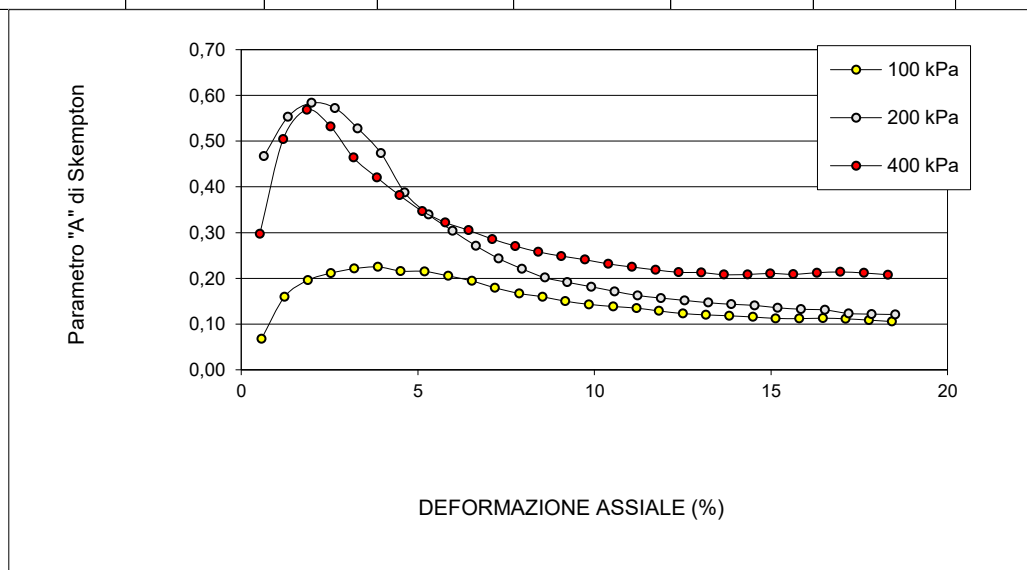
**SOCOTEC**

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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>17,50-18,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8345</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A	Def. (%)	Skemp. A
0,571	0,0677	0,640	0,4673	0,526	0,2976
1,223	0,1594	1,320	0,5530	1,183	0,5039
1,890	0,1959	1,988	0,5834	1,858	0,5687
2,536	0,2113	2,653	0,5723	2,525	0,5322
3,195	0,2211	3,296	0,5279	3,175	0,4639
3,865	0,2250	3,956	0,4735	3,837	0,4206
4,515	0,2160	4,625	0,3877	4,481	0,3816
5,187	0,2152	5,305	0,3394	5,126	0,3469
5,862	0,2053	5,987	0,3037	5,777	0,3223
6,527	0,1944	6,647	0,2710	6,441	0,3050
7,182	0,1794	7,289	0,2433	7,104	0,2860
7,868	0,1671	7,950	0,2208	7,761	0,2706
8,532	0,1596	8,595	0,2015	8,414	0,2578
9,176	0,1500	9,234	0,1913	9,063	0,2487
9,850	0,1431	9,910	0,1816	9,732	0,2408
10,530	0,1384	10,573	0,1715	10,394	0,2316
11,192	0,1349	11,222	0,1625	11,067	0,2248
11,832	0,1287	11,882	0,1570	11,734	0,2185
12,504	0,1230	12,559	0,1518	12,382	0,2133
13,158	0,1201	13,221	0,1468	13,030	0,2125
13,823	0,1181	13,881	0,1433	13,667	0,2081
14,488	0,1155	14,540	0,1409	14,337	0,2084
15,135	0,1124	15,185	0,1356	14,979	0,2108
15,805	0,1119	15,850	0,1325	15,635	0,2088
16,469	0,1129	16,528	0,1308	16,305	0,2123
17,119	0,1115	17,202	0,1232	16,967	0,2139
17,776	0,1087	17,855	0,1218	17,637	0,2117
18,430	0,1055	18,519	0,1210	18,317	0,2078



**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)

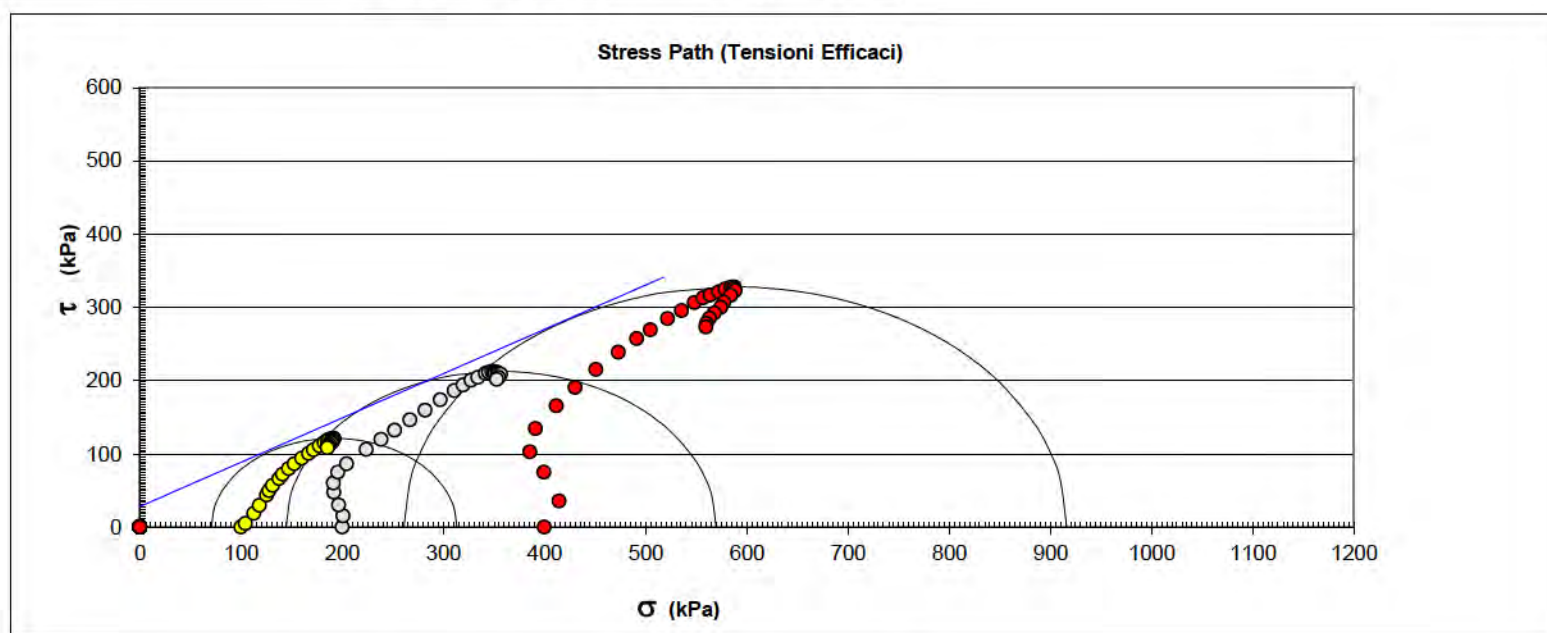


**PROVA TRIASSIALE - CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)**  
**raccomandazioni A.G.I. 1994**

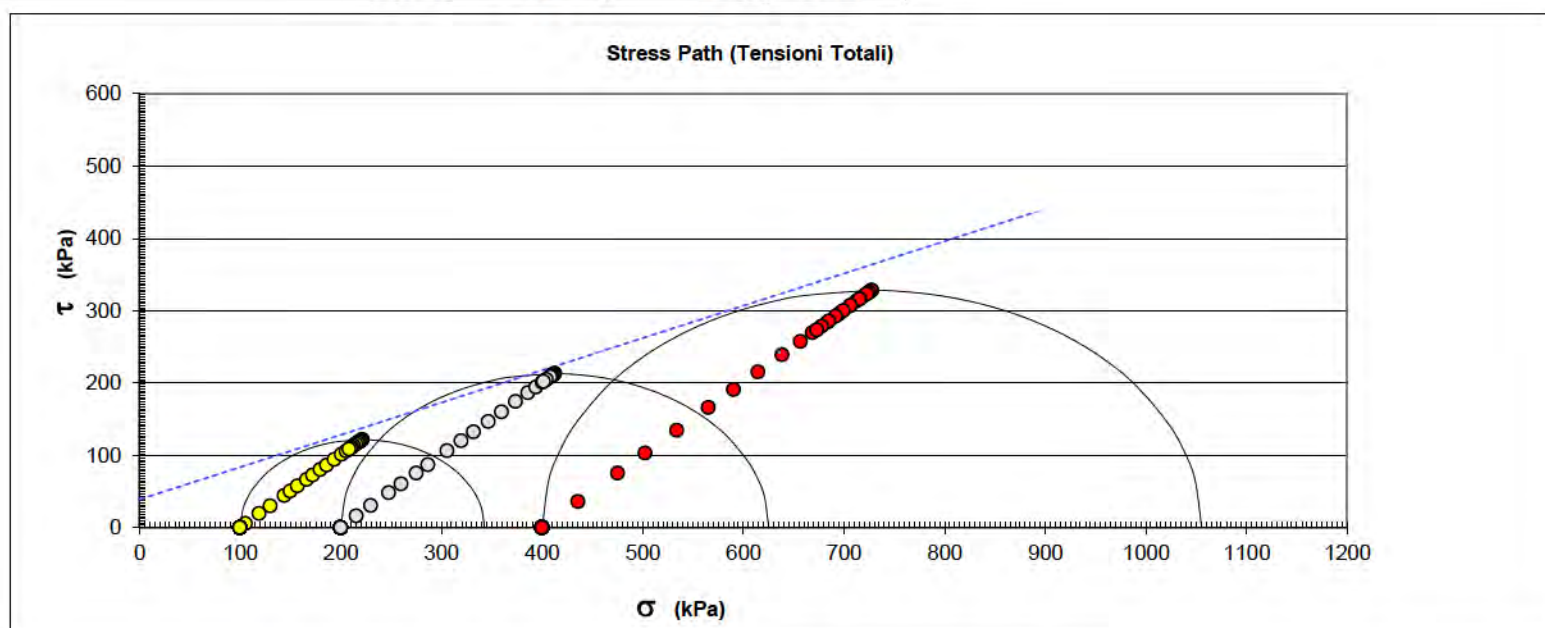
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>17,50-18,00</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>243</b>	<b>425</b>	<b>656</b>
deformazione (%)	<b>13,2</b>	<b>17,2</b>	<b>12,4</b>
tensione efficace s' (kPa)	<b>192</b>	<b>348</b>	<b>585</b>
tensione efficace t' (kPa)	<b>121</b>	<b>213</b>	<b>328</b>
c' (kPa):	<b>29,3</b>	$\phi'$ (°):	<b>31,5</b>



CONDIZIONI A ROTTURA (TENSIONI TOTALI)			
sforzo deviatorico (kPa)	<b>243</b>	<b>425</b>	<b>656</b>
deformazione (%)	<b>13,2</b>	<b>17,2</b>	<b>12,4</b>
tensione totale s (kPa)	<b>221,4</b>	<b>412,6</b>	<b>727,8</b>
tensione efficace t (kPa)	<b>121,4</b>	<b>212,6</b>	<b>327,8</b>
c (kPa):	<b>39,0</b>	$\phi$ (°):	<b>24,1</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/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,70-15,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8346	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S2 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="14,70-15,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone oliva chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **PD Potenziamento Scalo di Brescia**  
CAMPIONE: **CR3**      SONDAGGIO: **S2 PD BS**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **14,70-15,00**  
COMMESSA: **5477/21/L005/0057**      DURATA PROVE: **06/09/21-17/09/21**  
VERBALE ACC.: **ACC. 239/21 del 26/08/21**      DATA CONSEGNA: **17/09/2021**  
GEO - CERT. n°: **GA-2021-8346**      rev.0 del: **17/09/21**  
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 di taglio residuo
<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 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



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</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. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	S2 PD BS
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,70-15,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8347	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, picnometro		

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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			

**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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	22,01	26,01
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	161,14
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,40	26,44
MEDIA	26,42	

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. Paola Venezia



**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,70-15,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8348	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	69,78	3,57	3,57	96,43
3/4"	19,000	63,29	3,24	6,82	93,18
1/2"	12,500	187,77	9,62	16,43	83,57
4	4,750	247,26	12,66	29,10	70,90
8	2,360	149,42	7,65	36,75	63,25
10	2,000	35,44	1,82	38,57	61,43
16	1,180	109,23	5,59	44,16	55,84
20	0,850	84,61	4,33	48,49	51,51
30	0,600	87,80	4,50	52,99	47,01
40	0,425	121,69	6,23	59,22	40,78
60	0,250	161,38	8,27	67,49	32,51
80	0,180	69,81	3,58	71,07	28,93
100	0,150	32,91	1,69	72,75	27,25
200	0,075	94,61	4,85	77,60	22,40
FONDO	//	437,22	22,39	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1952,22</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	100,61
Peso umido campione (g)	2001,1
Peso secco campione (g)	1952,38
Peso secco campione lavato (g)	1515,16
Peso quantità > 25 mm (g)	69,78
Perdita lavaggio (g)	437,22
Riscontro pesi (g)	0,16

**RISULTATI**

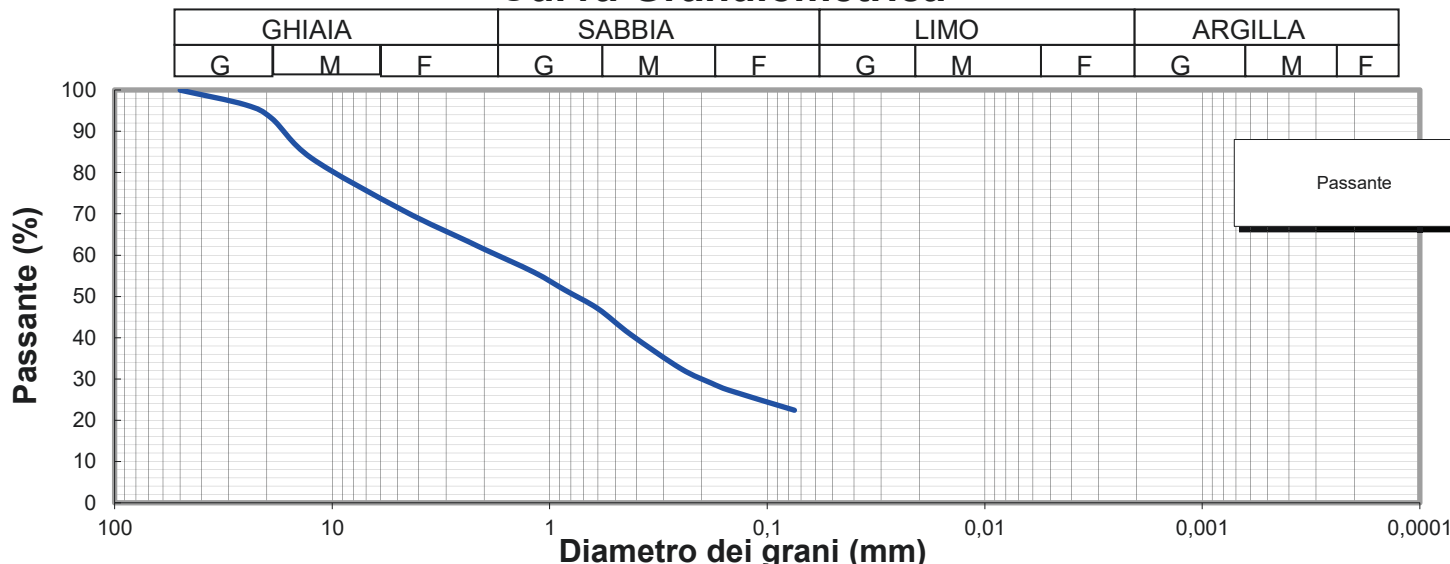
<b>GHIAIE</b>	Grosse	6
	Medie	21
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	14
	Medie	17
	Fini	9
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>21</b>

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,70-15,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8349	rev.0 del:	17/09/21
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)	1952,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	437,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,42

**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

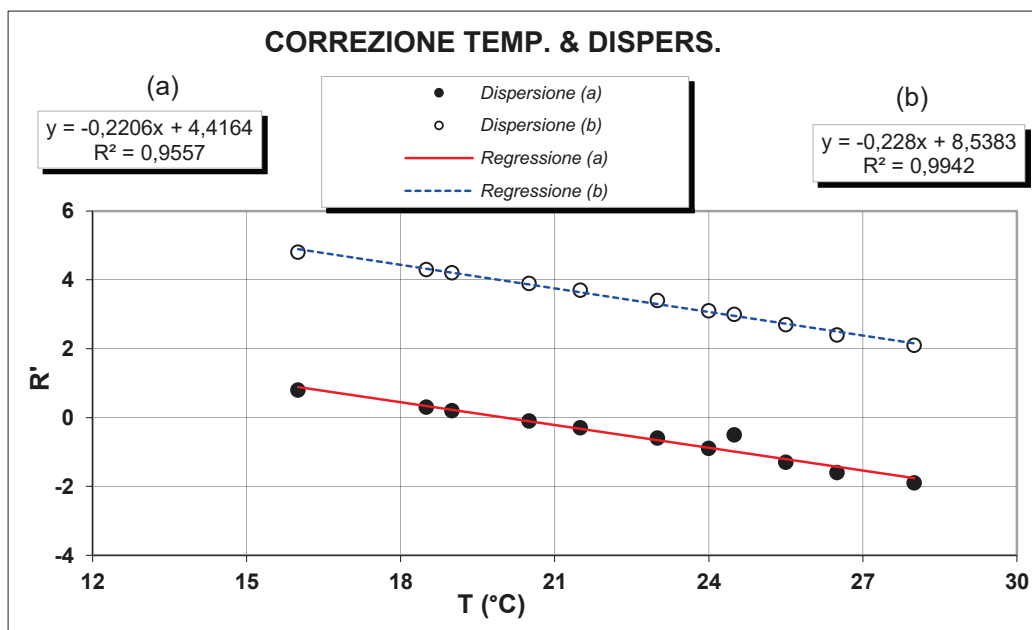
**Analisi delle correzioni**

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

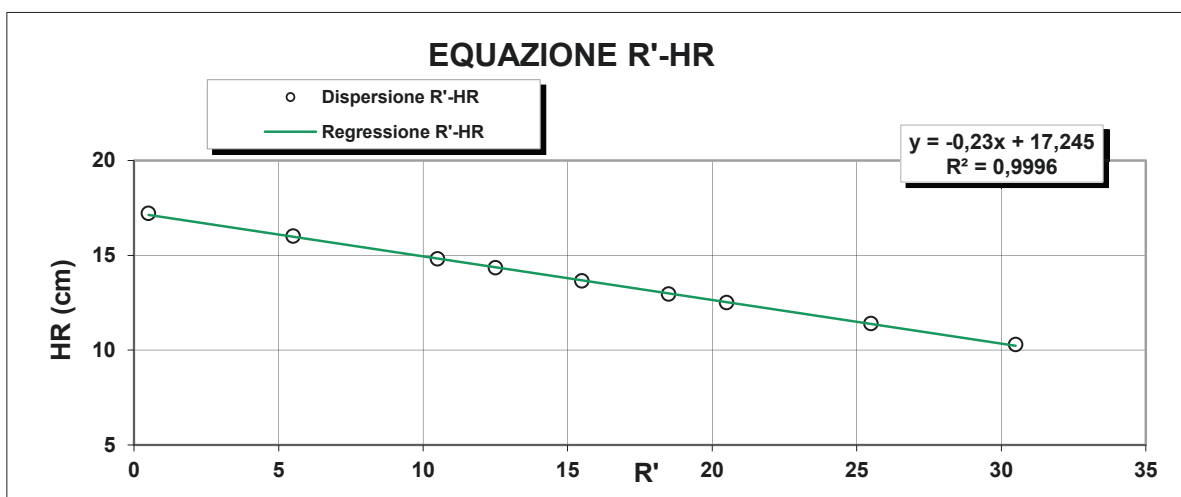
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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. Paola Venezia

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>14,70-15,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8349</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <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>0,0532</b>	26,40	<b>18,8</b>
1	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0390</b>	23,90	<b>17,0</b>
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0285</b>	21,40	<b>15,2</b>
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0209</b>	18,40	<b>13,1</b>
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0151</b>	16,40	<b>11,7</b>
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0113</b>	14,40	<b>10,2</b>
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	12,40	<b>8,8</b>
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	10,40	<b>7,4</b>
120	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	7,90	<b>5,6</b>
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	4,90	<b>3,5</b>
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	2,90	<b>2,1</b>
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,90	<b>0,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	96,4
3/4"	19,00	93,2
1/2"	12,50	83,6
4	4,750	70,9
8	2,360	63,2
10	2,000	61,4
16	1,180	55,8
20	0,850	51,5
30	0,600	47,0
40	0,425	40,8
60	0,250	32,5
80	0,180	28,9
100	0,150	27,2
200	0,075	22,4
S	0,0532	<b>18,8</b>
S	0,0390	<b>17,0</b>
S	0,0285	<b>15,2</b>
S	0,0209	<b>13,1</b>
S	0,0151	<b>11,7</b>
S	0,0113	<b>10,2</b>
S	0,0082	<b>8,8</b>
S	0,0059	<b>7,4</b>
S	0,0043	<b>5,6</b>
S	0,0028	<b>3,5</b>
S	0,0020	<b>2,1</b>
S	0,0013	<b>0,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,7498
D30 (mm)	0,1941
D10 (mm)	0,0100
Coeff. Uniformità (Cu)	175
Coeff. Curvatura (Cc)	2,2

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	39
SABBIA (%)	40
LIMO (%)	19
ARGILLA (%)	2

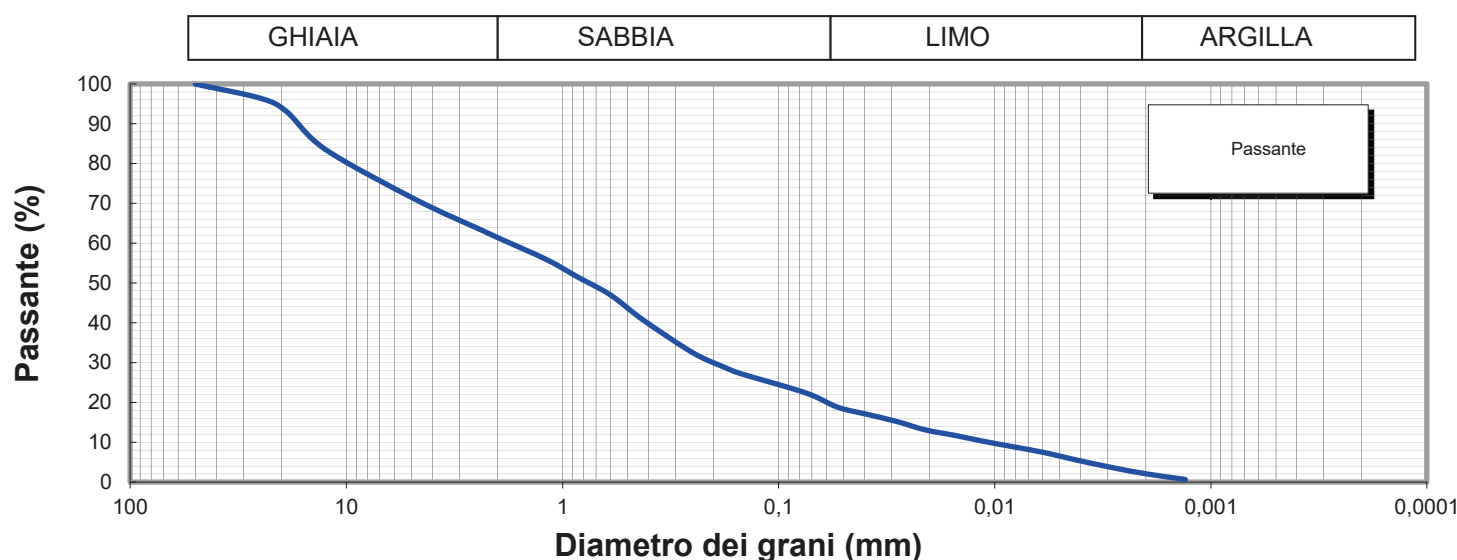
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con ghiaia, limosa**

**A1-b**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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

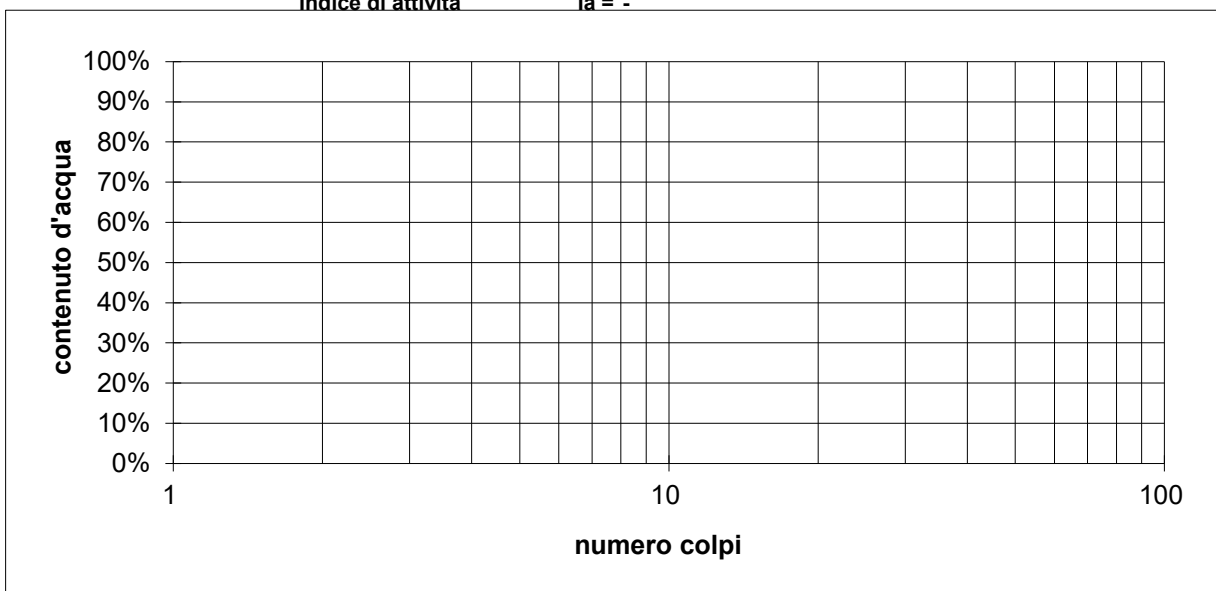
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,70-15,00</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8350</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia con ghiaia, limosa di colore marrone oliva chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)						
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = -**  
**Limite Plastico**      **LP = -**  
**Indice Plastico**      **IP = NP**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = -**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia

**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8351	rev.0 del:	17/09/2021

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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S2 PD BS"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="20,00-20,30"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="06-set-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone oliva chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia e limo"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8351	rev.0 del:	17/09/21
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 di taglio residuo
<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 type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	S2 PD BS	Campione N°	CR4	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	20,00-20,30	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	06-set-21	Struttura	-
Colore	Marrone oliva chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia e limo
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia



**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:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8352	rev.0 del:	17/09/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

**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)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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)**

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.  $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$   $\Delta\text{CaCO}_3$  %

**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
A	Y	
Peso campione secco (g)	23,87	23,10
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	159,29
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,34	26,39
	MEDIA	

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. Paola Venezia



**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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,00-20,30	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21		
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8353	rev.0 del:	17/09/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	63,59
Peso umido campione (g)	1607,0
Peso secco campione (g)	1453,62
Peso secco campione lavato (g)	925,32
Peso quantità > 25 mm (g)	33,37
Perdita lavaggio (g)	528,30
Riscontro pesi (g)	0,44

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	33,37	2,30	2,30	97,70
3/4"	19,000	100,31	6,90	9,20	90,80
1/2"	12,500	74,30	5,11	14,31	85,69
4	4,750	167,24	11,51	25,81	74,19
8	2,360	94,15	6,48	32,29	67,71
10	2,000	20,52	1,41	33,70	66,30
16	1,180	65,60	4,51	38,21	61,79
20	0,850	53,24	3,66	41,88	58,12
30	0,600	48,63	3,35	45,22	54,78
40	0,425	52,81	3,63	48,86	51,14
60	0,250	73,37	5,05	53,90	46,10
80	0,180	46,19	3,18	57,08	42,92
100	0,150	24,49	1,68	58,77	41,23
200	0,075	70,66	4,86	63,63	36,37
FONDO	//	528,30	36,34	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>1453,18</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**RISULTATI**

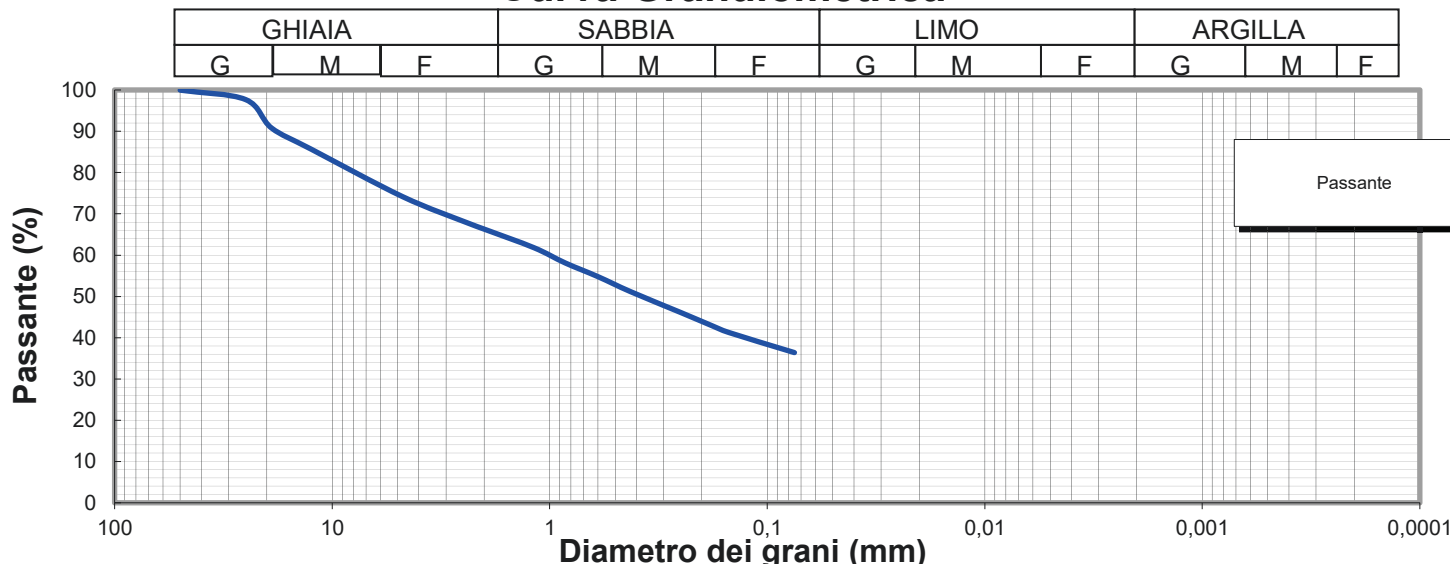
<b>GHIAIE</b>	Grosse	8
	Medie	16
	Fini	10
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	11
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>35</b>

**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. Paola Venezia



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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	PD Potenziamento Scalo di Brescia		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: S2 PD BS	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	06/09/21-17/09/21
VERBALE ACC.:	ACC. 239/21 del 26/08/21	DATA CONSEGNA:	17/09/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-8354	rev.0 del:	17/09/21
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)	1453,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	528,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,37

**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

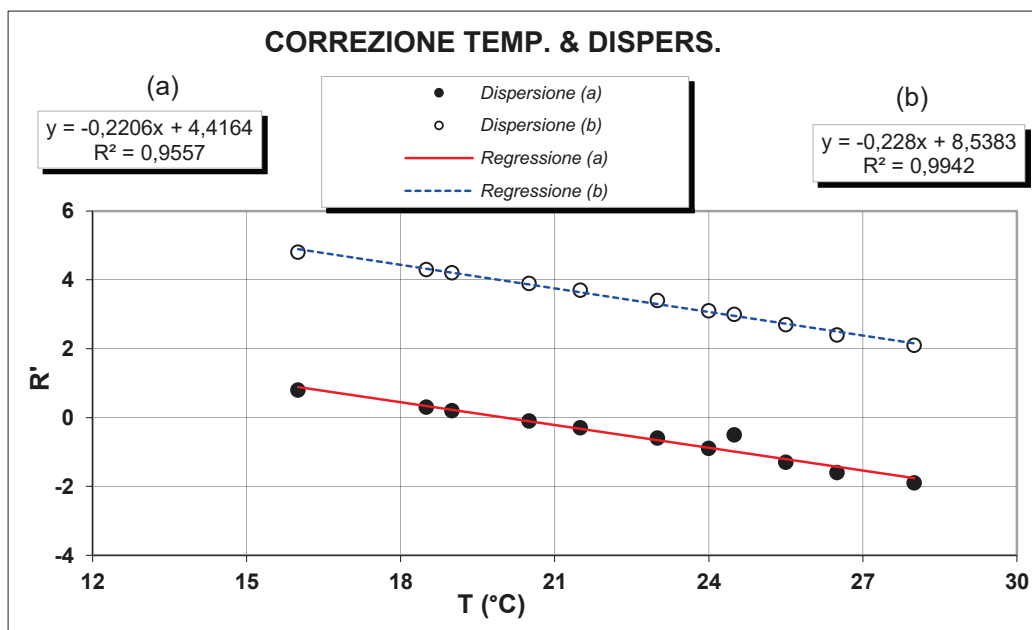
**Analisi delle correzioni**

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

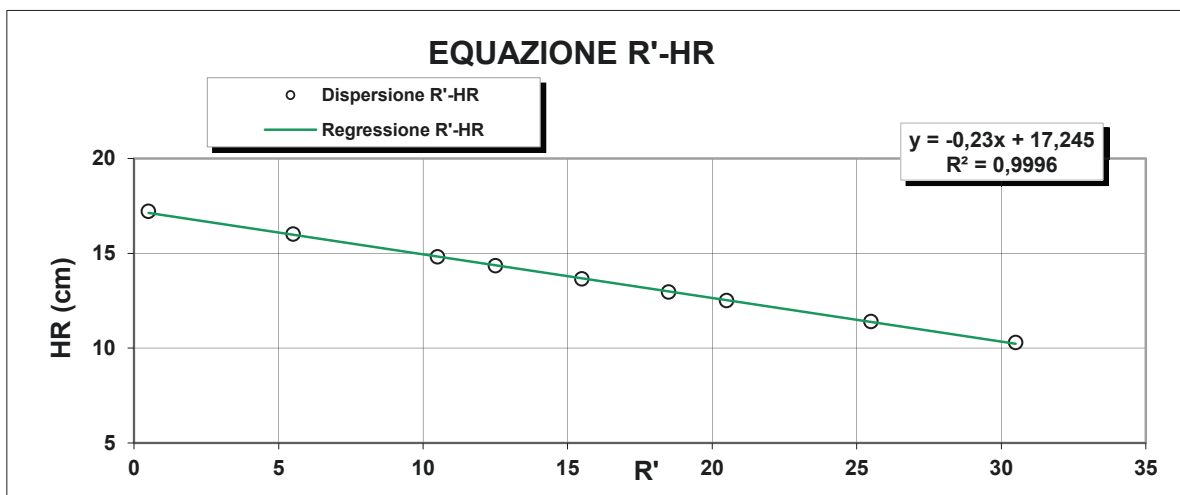
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**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**

**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>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>S2 PD BS</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>20,00-20,30</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/2021</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8354</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> <sup>*</sup> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	ϕ <sub>L</sub>	K <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>0,0517</b>	28,40	<b>32,8</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	26,40	<b>30,5</b>
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	23,90	<b>27,6</b>
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	21,90	<b>25,3</b>
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	19,90	<b>23,0</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	17,90	<b>20,7</b>
30	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	15,90	<b>18,4</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,40	<b>16,6</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>14,9</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	10,40	<b>12,0</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>9,7</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>7,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	97,7
3/4"	19,00	90,8
1/2"	12,50	85,7
4	4,750	74,2
8	2,360	67,7
10	2,000	66,3
16	1,180	61,8
20	0,850	58,1
30	0,600	54,8
40	0,425	51,1
60	0,250	46,1
80	0,180	42,9
100	0,150	41,2
200	0,075	36,4
S	0,0517	<b>32,8</b>
S	0,0377	<b>30,5</b>
S	0,0276	<b>27,6</b>
S	0,0201	<b>25,3</b>
S	0,0145	<b>23,0</b>
S	0,0109	<b>20,7</b>
S	0,0079	<b>18,4</b>
S	0,0057	<b>16,6</b>
S	0,0041	<b>14,9</b>
S	0,0026	<b>12,0</b>
S	0,0019	<b>9,7</b>
S	0,0013	<b>7,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,0093
D30 (mm)	0,0352
D10 (mm)	0,0019
Coeff. Uniformità (Cu)	538
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	34
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	10

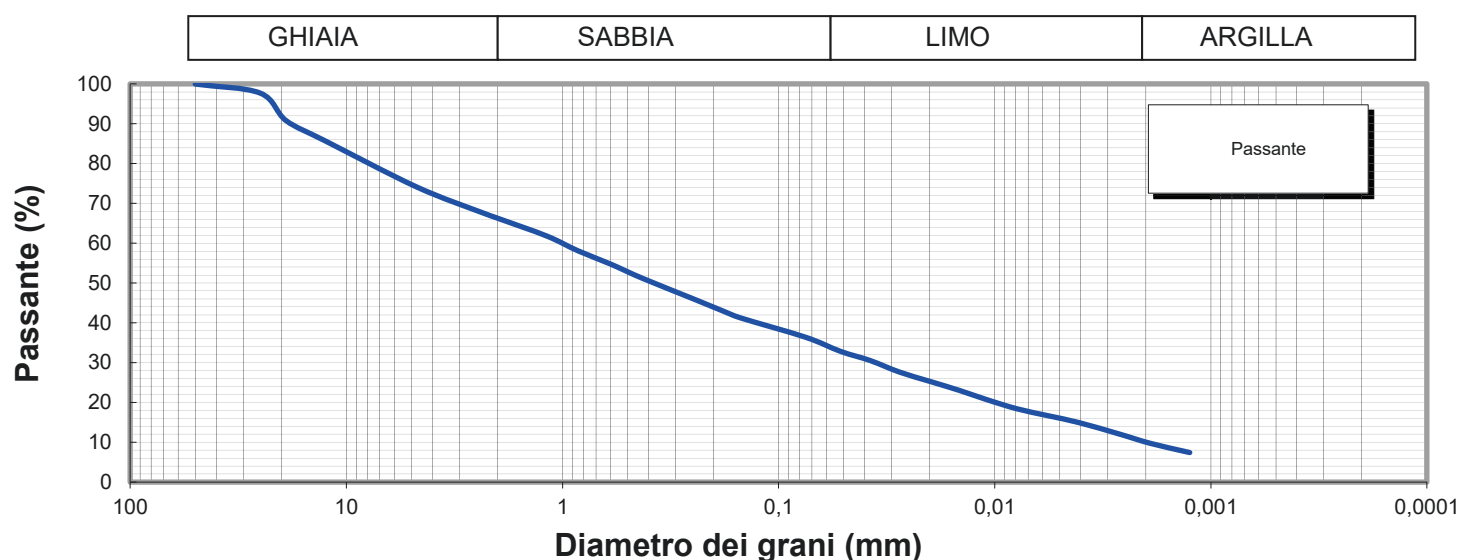
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia e limo**

**A4**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

**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

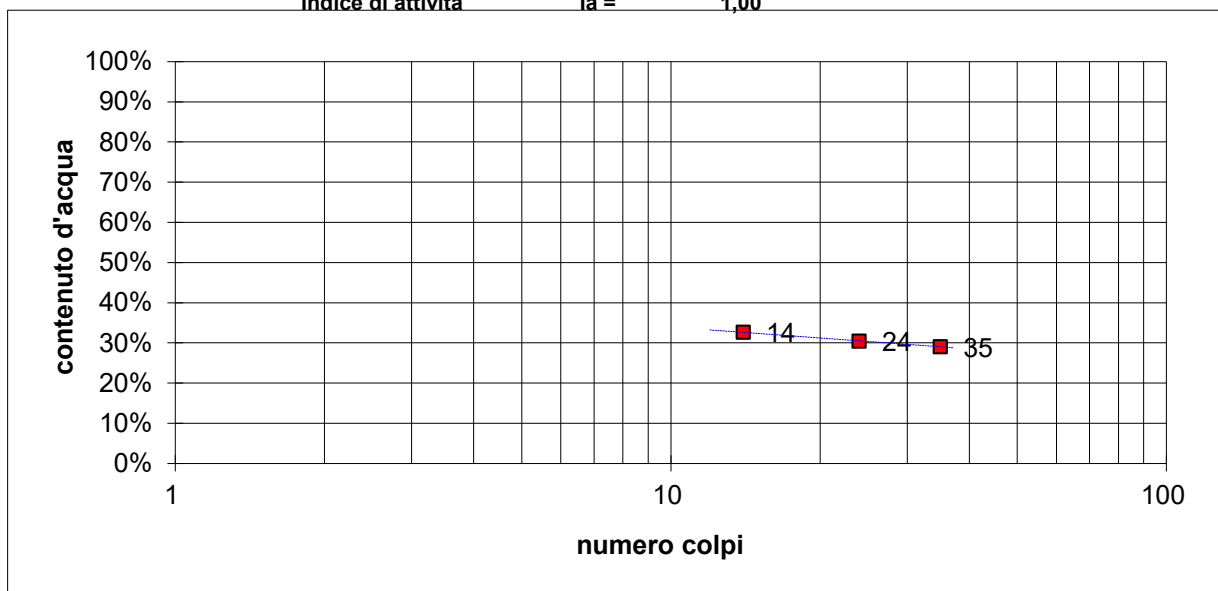
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>PD Potenziamento Scalo di Brescia</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>S2 PD BS PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,30</b>
COMMESSA:	<b>5477/21/L005/0057</b>	DURATA PROVE:	<b>06/09/21-17/09/21</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC. 239/21 del 26/08/21</b>	DATA CONSEGNA:	<b>17/09/21</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2021-8355</b>	rev.0 del:	<b>17/09/21</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia e limo di colore marrone oliva chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	35			
massa umida+ tara (g)	34,30	29,13	34,09	20,16	20,06	
massa secca+ tara (g)	31,18	26,37	31,55	18,41	18,22	
acqua contenuta (g)	3,12	2,76	2,54	1,75	1,84	
tara (g)	21,62	17,31	22,81	9,52	9,49	
peso secco (g)	9,56	9,06	8,74	8,89	8,73	
contenuto d'acqua	32,6%	30,5%	29,1%	19,7%	21,1%	-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = 30%**  
**Limite Plastico**      **LP = 20%**  
**Indice Plastico**      **IP = 10%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = 1,00**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Paola Venezia