

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. GEOLOGIA TECNICA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA ARRICCHITO

LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO

SCALA:

-

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

NN2G 00 D 69 SG GE0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	V.M.Cucciniello	Ottobre 2022	S.Giugliano	Ottobre 2022	M.Leogrance	Ottobre 2022	M. Comedini Ottobre 2022
		F. Vitaloni						

Dot. Geol. Massimo Comedini  
Ordine dei Geologi del Lazio  
n° 2103

File: NN2G00D69SGGE0005001A

n. Elab.

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	2 di 35

## INDICE

PREMESSA .....	3
1 PROGETTO DEFINITIVO DELLA LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO .....	4
1.1 BH 9 .....	5
1.2 BH 9 – PROVE DI LABORATORIO .....	14
1.3 BH 9 - MONITORAGGIO PIEZOMETRICO MARZO 2020 - MARZO 2022 .....	79
1.4 BH 10 .....	82
1.5 BH 10 – PROVE DI LABORATORIO .....	90
1.6 BH10 - MONITORAGGIO PIEZOMETRICO MARZO 2020 - MARZO 2022 .....	166
2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO – ECONOMICA DELLA LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO .....	169
2.1 MASW 5 .....	170
2.1 MASW 6 .....	172
2.1 HVSR 5 .....	175
2.1 HVSR 6 .....	177
2.1 S-CPTU 5 .....	180
3 INDAGINI BIBLIOGRAFICHE DELLA LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO .....	188
3.1 S3 .....	189

	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO          COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO          NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO          PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA ARRICCHITO</b>					
Indagini geognostiche di riferimento	COMMESSA  <b>NN2G</b>	LOTTO  <b>00 D 69</b>	CODIFICA  <b>SG</b>	DOCUMENTO  <b>GE0005 001</b>	REV.  <b>A</b>	FOGLIO  <b>3 di 35</b>

## PREMESSA

La presente relazione raccoglie i risultati di tutte le indagini bibliografiche utilizzate per la redazione dello Studio Geologico per il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Arricchito della *Nuova Fermata a servizio dell'area Asi di Salerno* per il Completamento Metropolitana di Salerno - Linea Salerno - Pontecagnano Aeroporto, comprendente indagini geognostiche e di laboratorio eseguite per il Completamento Metropolitana di Salerno in diverse fase progettuali.

I dati bibliografici a supporto del presente studio derivano:

- dalla campagna di indagini realizzata nel periodo Febbraio - Maggio 2020 a supporto del Progetto Definitivo del Completamento Metropolitana di Salerno - Linea Salerno - Pontecagnano Aeroporto - Tratta Arechi - Pontecagnano Aeroporto e comprendente:
  - o n. 2 sondaggi a carotaggio continuo (BH9 e BH10), realizzati sino a profondità massima di 30 m da p.c., con esecuzione di prove SPT e prove di permeabilità tipo Lefranc ed installazione di piezometri per il monitoraggio della falda con relative indagini di laboratorio;
  - o monitoraggio piezometrico condotto da Marzo 2020 a Marzo 2022;
- dalla campagna di indagini realizzata nel periodo Febbraio - Maggio 2019 a supporto del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Completamento Metropolitana di Salerno - Linea Salerno - Pontecagnano Aeroporto - Tratta Arechi - Pontecagnano Aeroporto e comprendente:
  - o n.1 prove penetrometriche CPTu (S-CPTU 5);
  - o n. 2 prove geofisiche MASW (MASW 5, MASW 6) e HVSr (HVSr 5, HVSr 6);
- indagine geognostica S3 eseguita nel 2000 per il Completamento della Metro di Salerno.

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	4 di 35

**1 PROGETTO DEFINITIVO DELLA LINEA SALERNO -  
PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO  
METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI -  
PONTECAGNANO AEROPORTO**

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	5 di 35

## 1.1 BH 9

### SONDAGGIO **BH9**

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	24,278
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N		

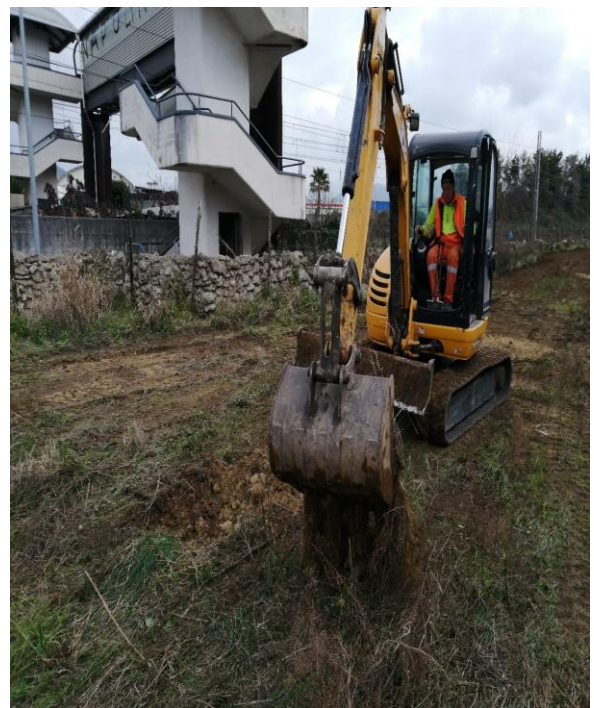
### UBICAZIONE INDAGINI



FOTO / PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINE SONDAGG BH9



POSTAZIONE SONDAGGIO



PRECAVO VERIFICA SOTTOSERVIZI

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

**SONDAGGIO BH9**

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	24,278
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N		

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m**



**FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m**

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

**SONDAGGIO BH9**

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	24,278
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N		

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m**



**FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m**

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo



**SONDAGGIO BH9**

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	24,278
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N		

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m**

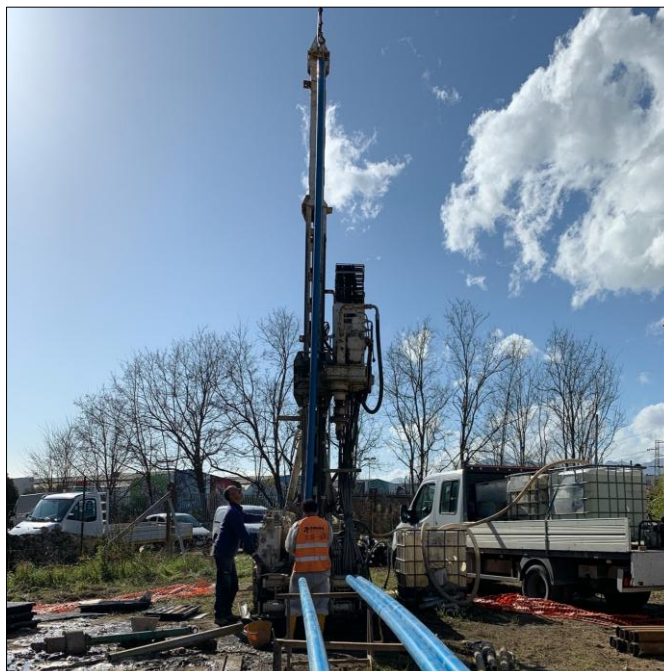


**FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m**

**SONDAGGIO****BH9**

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITOLFERR S.P.A.		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Verbale di Accettazione n°</b>	-
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	24,278
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N		

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA****FASE DI INSTALLAZIONE DEL TUBO PIEZOMETRICO**

# SOCOTEC ITALIA SRL

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

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



## SOCOTEC

### SONDAGGIO BH9

R.d.P. n° SA-20-0149 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR S.P.A.
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 - "Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01
<b>Località:</b>	Fuorni, Salerno
<b>Coordinate WGS84 :</b>	487497,672 E - 4499186,311 N
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2507502,141 E- 4499195,186 N
<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	-
<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	04/03/2020 al 07/03/2020
<b>Quota (m.s.l.m):</b>	24,278

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2...	Prova Pressiometrica:	◇	Pozzetto carrabile e terminale di protezione	●	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato Shelby:	SC1,2...	Prova Dilatometrica:	◇	Piezometro a tubo aperto:	■	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Campione Indisturbato Denison -Mazier:	MC1,2...	Prova Lugeone:	◇	Tubo in PVC per Down-hole:	■	Quota falda iniz.	
Campione Indisturbato Osterberg:	OC1,2...	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	■	Quota falda finale	

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda quota (m dal p.c.)	Dati foro		
			Pocket	Vane Test		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema	Note		Utensile perforazione	Rivestimento Foro	
			σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )						prof. (m p.c.)	N° Colpi						
3.05	3.05				Terreno rimaneggiato costituito da Sabbia fine limosa di colore marrone scuro con lenti sabbiose di colore avana; a circa 3,05 metri presenza di un trovante calcareo di colore biancastro; Si ha la presenza di piccoli apparati radicali. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta graduale.												
3.95	0.90				Sabbia limosa di colore marrone scuro, poco umida. Il margine di definizione risulta graduale			SC1	3,00 - 3,50								
5.25	1.30		2,25 >4,50	0,45 >1	Limo argilloso di colore marrone chiaro, da consistente a molto consistente, con noduli di concrezione di colore nerastro, poco umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione argillosa. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta netto.					PA 3,50-3,95/2+4+4							
7.00	1.75		3,40 1,85	0,80 0,30	Sabbia limosa di origine piroclastica di colore avana molto consistente, con presenza di noduli di concrezione di colore nerastro, poco umida.			SC2	6,00 - 6,50								
8.00	1.00		3,70 4,00	0,70 0,80	Limo argilloso molto di colore avana, molto consistente, con presenza di screziature di colore ocracee nerastre, poco umido; talora presenza di lenti sabbiose.					PA 6,50-6,95/8+10+11							
8.15					Ghiaia media sabbiosa debolmente limosa da addensata a molto addensata di colore marrone addensate molto addensate ; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso-limosa, umida. Sono altresì presenti ciottoli centimetrici			CR1	9,50 - 10,00								
16.15								CR2	12,50 - 13,00								
16.15								CR3	15,50 - 16,00								
18.20	2.05		2,00 >4,50	0,40 >1	Limo sabbioso, consistente, umido di colore marrone scuro con presenza di screziature ocracee; da 17,00 metri circa presenza di inclusi centimetrici eterogenei, subangolari per lo più calcarei. A 17,40 metri si ha la presenza di una lente decimetrica di sabbia grossolana e ghiaia. Il margine di definizione con lo strato sottostante risulta graduale.					PC 9,00-9,29/39+R14cm							
20.00	1.80		4,00	0,80	Ghiaia media grossolana e sabbia fine limosa di colore marrone, il materiale si presenta sciolto e umido; con l'aumentare della profondità aumenta la frazione sabbioso-limosa. Sono presenti ciottoli centimetrici subangolari, calcarei					PC 12,00-12,13/ R13cm							
20.00										PC 15,00-15,45/5+10+50							
30.00	10.00				Sabbia media monogranulare, da moderatamente addensata ad addensata di colore avana, molto umida; con l'aumentare della profondità si nota la presenza di inclusi eterogenei centimetrici arrotondati, per lo più calcarei.			CR4	20,00 - 20,50								
										PA 19,00-19,45/9+15+30							
										PC 19,00-19,45/9+15+30							
										PA 23,00-23,45/18+30+50							
								CR5	24,50 - 25,00								
								CR6	29,50 - 30,00								

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

# SOCOTEC ITALIA SRL

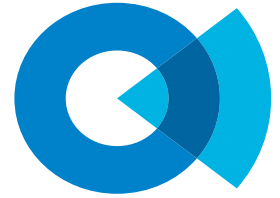
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

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

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

www.socotec.it



## SOCOTEC

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA

**CANTIERE:** Ord. 100038286 - Esecuzione di indagini geognostiche integrative per il progetto definitivo della Metropolitana di Salerno. Atto contrattuale su A.Q. N° 200001236

**PROVA 1** **SONDAGGIO** BH9 **DATA ESECUZIONE:** 04/03/2020

**COMMESSA:** NN14.D01.A01 **DURATA PROVE:** 60 min

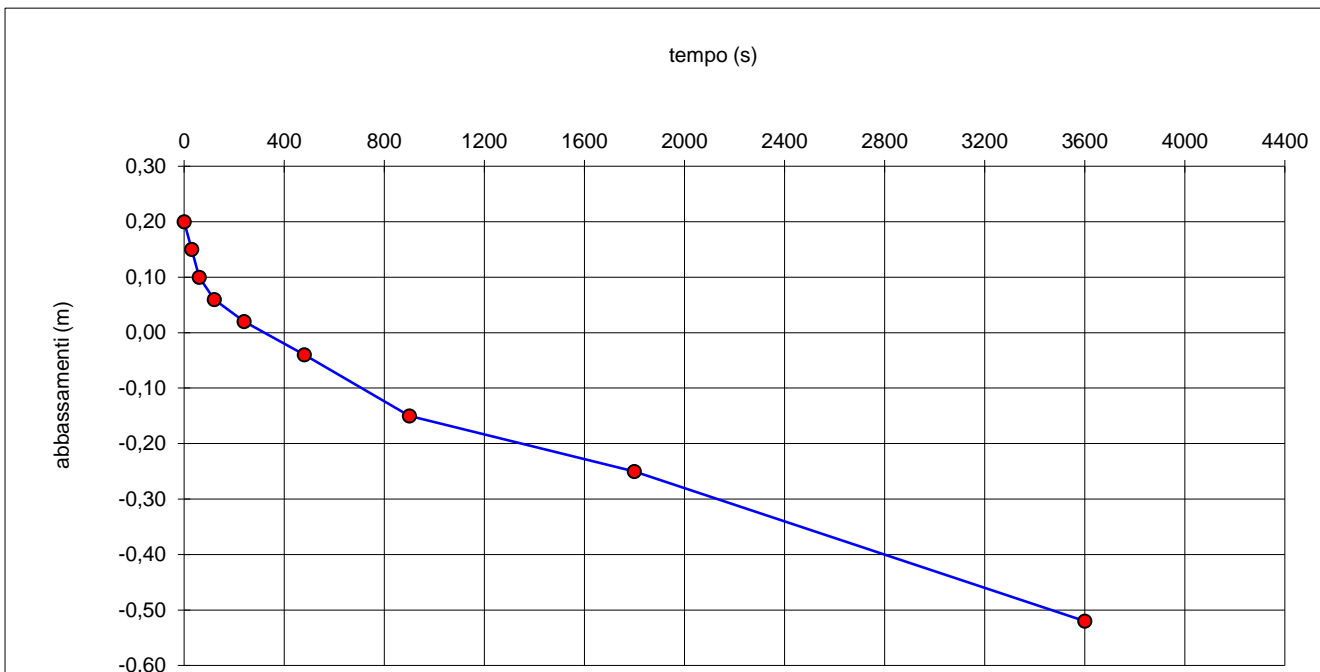
**N.RAPPORTO PROVA:** SA-20-0218 **DATA EMISSIONE:** 25/03/2020

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbia con ciottoli limosa

profondità fondo foro: 3,00 m  
diametro del foro di prova: 0,127 m  
sporgenza riferimento: 0,20 m  
lunghezza tratto di prova: 0,50 m  
profondità della falda dal p.c.: - m  
durata prova: 3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,050	30
0,100	60
0,140	120
0,180	240
0,240	480
0,350	900
0,450	1800
0,720	3600

PERMEABILITA' K =  $1,79E-06$  m/s  
 $1,79E-04$  cm/s



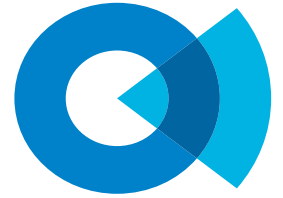
SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Ing. Massimo De lasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

# SOCOTEC ITALIA SRL

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

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



## SOCOTEC

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA

**CANTIERE:** Ord. 100038286 - Esecuzione di indagini geognostiche integrative per il progetto definitivo della Metropolitana di Salerno. Atto contrattuale su A.Q. N° 200001236

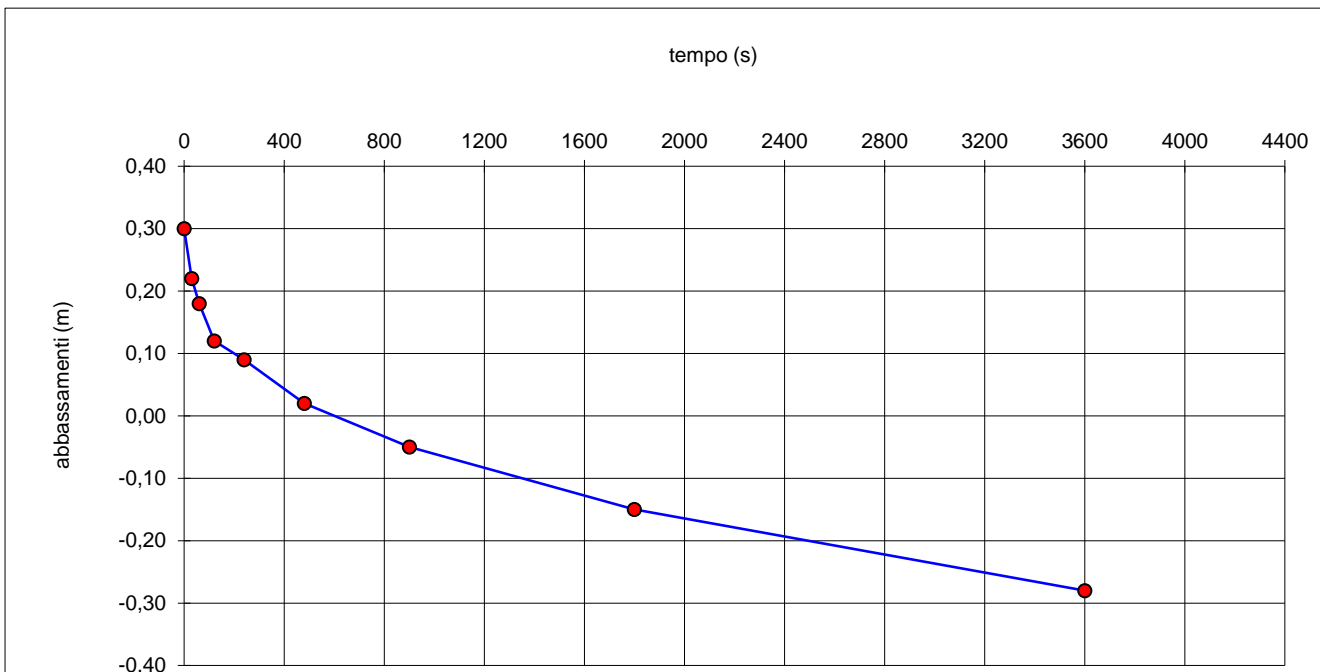
<b>PROVA 2</b>	<b>SONDAGGIO</b> BH9	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 04/03/2020
<b>COMMESSA:</b> NN14.D01.A01	<b>DURATA PROVE:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0217	<b>DATA EMISSIONE:</b> 25/03/2020	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Limi argillosi

profondità fondo foro:	5,00 m
diametro del foro di prova:	0,127 m
sporgenza riferimento:	0,30 m
lunghezza tratto di prova:	0,50 m
profondità della falda dal p.c.:	- m
durata prova:	3600 s

PERMEABILITA' **K =**  
**8,16E-07 m/s**  
**8,16E-05 cm/s**

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,080	30
0,120	60
0,180	120
0,210	240
0,280	480
0,350	900
0,450	1800
0,580	3600



SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Via Bariola, 101-103 (Lainate - MI)  
Ing. Massimo De lasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	14 di 35

## 1.2 BH 9 – 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**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** C11      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 3,00-3,50  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4790      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

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

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CI1**      SONDAGGIO: **BH9**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **3,00-3,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **04/05/20-22/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.077/20 del 22/04/2020**      DATA CONSEGNA: **22/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4790**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione 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	0,10
2	0,10
3	0,10
<b>MEDIA</b>	<b>0,10</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,60
2	1,00
3	1,00
<b>MEDIA</b>	<b>0,87</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>		DURATA PROVE: <b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>		DATA CONSEGNA: <b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4791</b>		rev.0 del: <b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, picnometro</b>			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,45	89,92	91,76
Peso fustella + campione umido (g)	205,69	203,13	205,82
Peso campione umido (g)	113,2	113,2	114,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,424	15,420	15,535
MEDIA		<b>15,46</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,23 0,26 0,49</b>

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,79	24,85	
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)	159,89	159,89	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,12	25,03	
MEDIA		<b>25,07</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,19</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>10,2</b>
Indice dei vuoti e	<b>1,46</b>
Porosità n (%)	<b>59,4</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>91</b>

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

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>6,20</b>
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,01</b>

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

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

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

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

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

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,54	10,20	11,09
Peso cont. + peso campione umido (g)	77,17	72,29	76,70
Peso cont. + peso camp. secco (g)	54,46	51,00	54,36
Peso campione secco (g)	43,92	40,80	43,27
Contenuto di acqua w (%)	51,71	52,18	51,63
MEDIA		<b>51,8</b>	
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,25 0,66 0,41</b>

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>3,00-3,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4792</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,43	0,18	0,18	<b>99,82</b>
10	<b>2,000</b>	0,41	0,17	0,35	<b>99,65</b>
16	<b>1,180</b>	2,09	0,86	1,21	<b>98,79</b>
20	<b>0,850</b>	3,94	1,62	2,83	<b>97,17</b>
30	<b>0,600</b>	6,34	2,61	5,43	<b>94,57</b>
40	<b>0,425</b>	7,31	3,01	8,44	<b>91,56</b>
60	<b>0,250</b>	10,20	4,20	12,64	<b>87,36</b>
80	<b>0,180</b>	5,03	2,07	14,71	<b>85,29</b>
100	<b>0,150</b>	5,51	2,27	16,97	<b>83,03</b>
200	<b>0,075</b>	10,71	4,41	21,38	<b>78,62</b>
FONDO	//	<b>190,98</b>	78,57	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>242,95</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,49
Peso umido campione (g)	399,0
Peso secco campione (g)	243,08
Peso secco campione lavato (g)	52,10
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	190,98
Riscontro pesi (g)	0,13

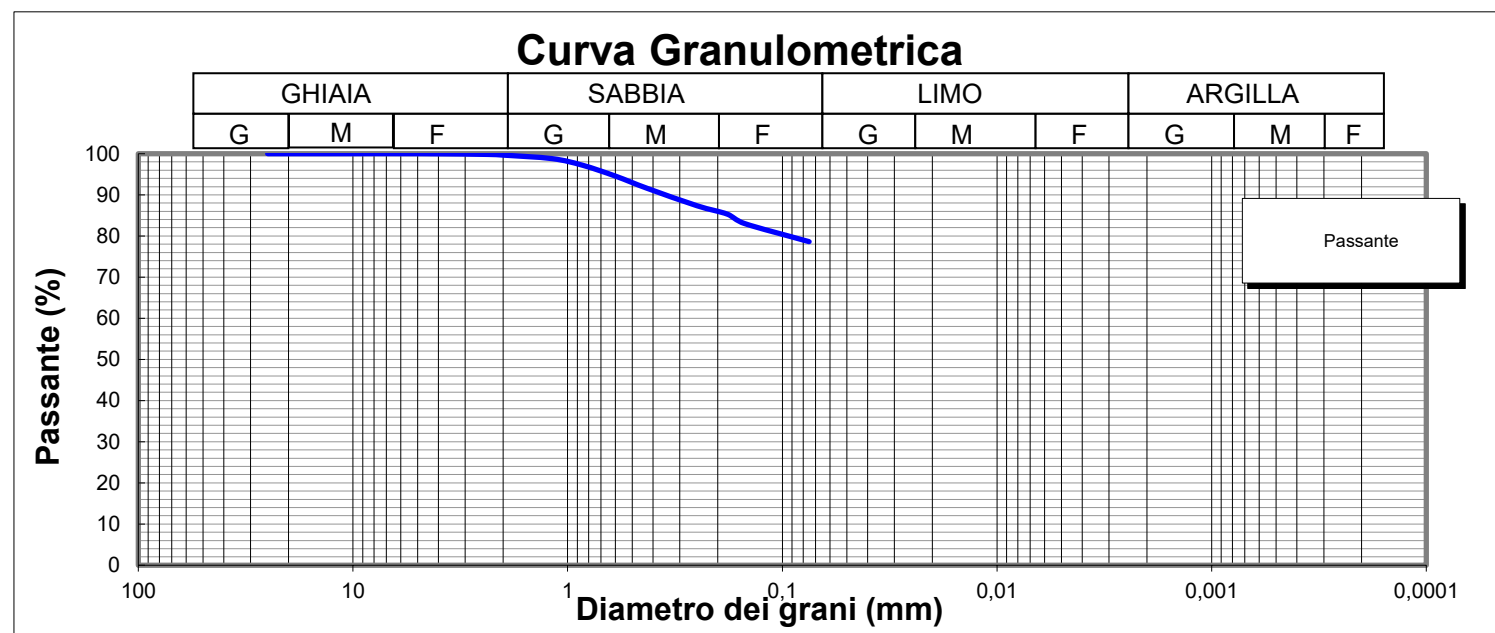
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	9
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>78</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4793</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, densimetro, termometro</b>			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	243,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	191,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,07

**Correzioni per lettura densimetro**

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

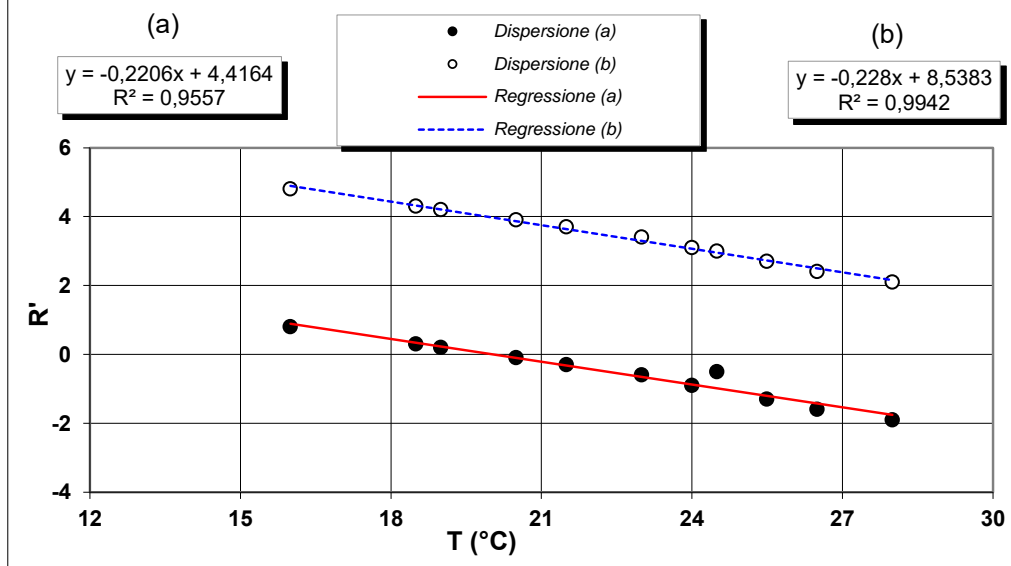
**Analisi delle correzioni**

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

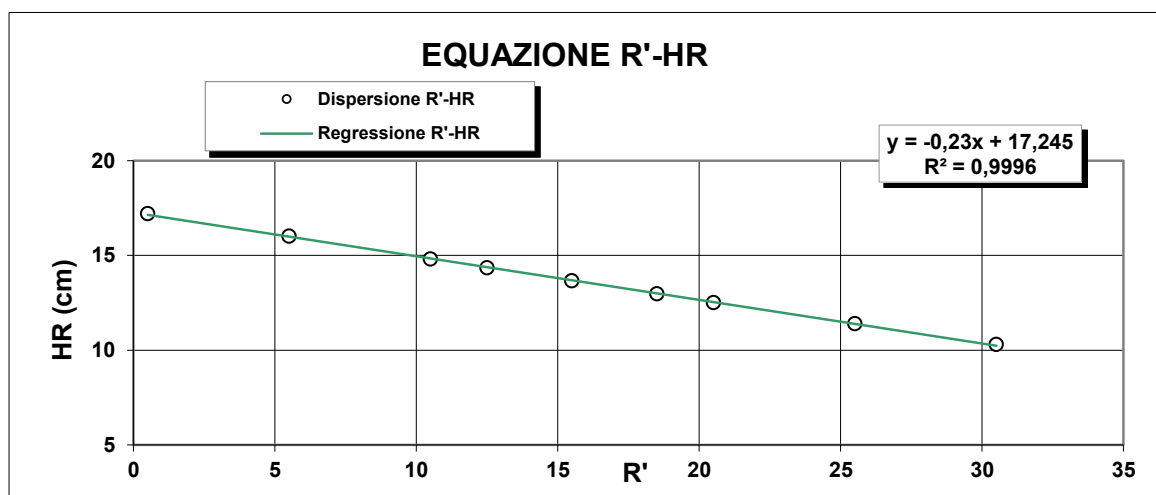
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4793</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> ' (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0535</b>	28,90	<b>74,5</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0390</b>	26,90	<b>69,3</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0284</b>	24,90	<b>64,2</b>
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0209</b>	21,90	<b>56,5</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	19,40	<b>50,0</b>
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0115</b>	16,40	<b>42,3</b>
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0085</b>	12,40	<b>32,0</b>
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	9,40	<b>24,2</b>
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	6,40	<b>16,5</b>
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0029</b>	4,40	<b>11,3</b>
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0021</b>	2,40	<b>6,2</b>
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0014</b>	0,40	<b>1,0</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	98,8
20	0,850	97,2
30	0,600	94,6
40	0,425	91,6
60	0,250	87,4
80	0,180	85,3
100	0,150	83,0
200	0,075	78,6
S	0,0535	<b>74,5</b>
S	0,0390	<b>69,3</b>
S	0,0284	<b>64,2</b>
S	0,0209	<b>56,5</b>
S	0,0152	<b>50,0</b>
S	0,0115	<b>42,3</b>
S	0,0085	<b>32,0</b>
S	0,0062	<b>24,2</b>
S	0,0045	<b>16,5</b>
S	0,0029	<b>11,3</b>
S	0,0021	<b>6,2</b>
S	0,0014	<b>1,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0236	
D30 (mm)	0,0080	
D10 (mm)	0,0028	
Coeff. Uniformità (Cu)		8
Coeff. Curvatura (Cc)		1,0

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	22
LIMO (%)	72
ARGILLA (%)	6

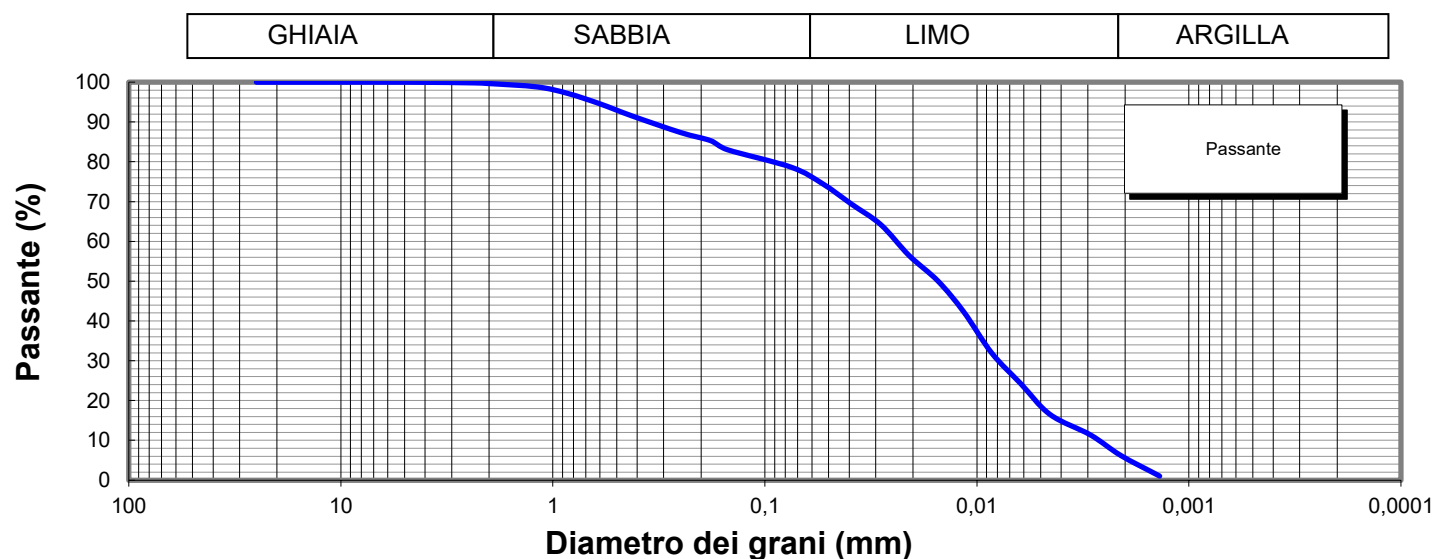
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo sabbioso, deb argilloso**

**A4**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

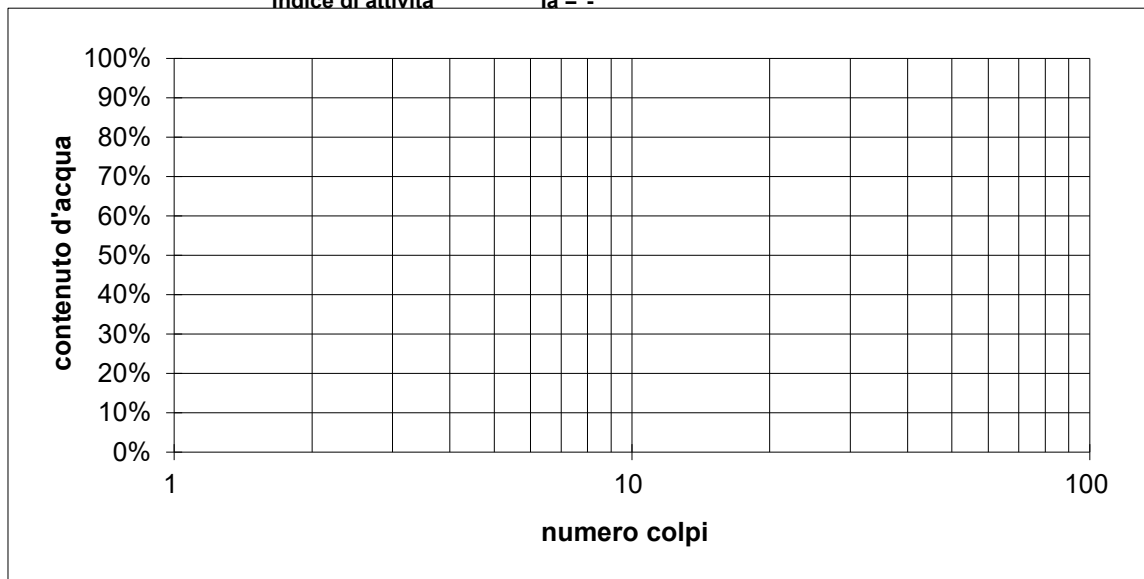
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 3,00-3,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4794</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, deb argilloso di colore marrone grigiastro molto scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	<b>NON DETERMINABILE</b>			<b>NON DETERMINABILE</b>		
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						

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



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

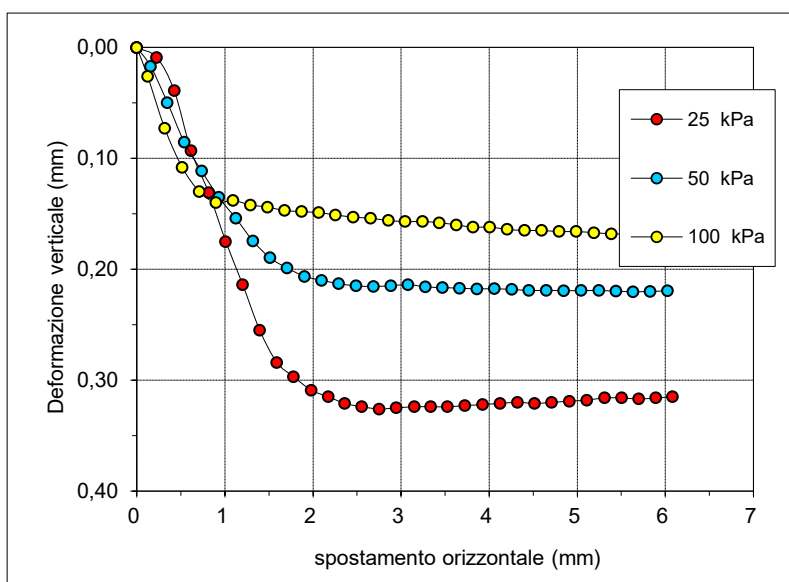


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

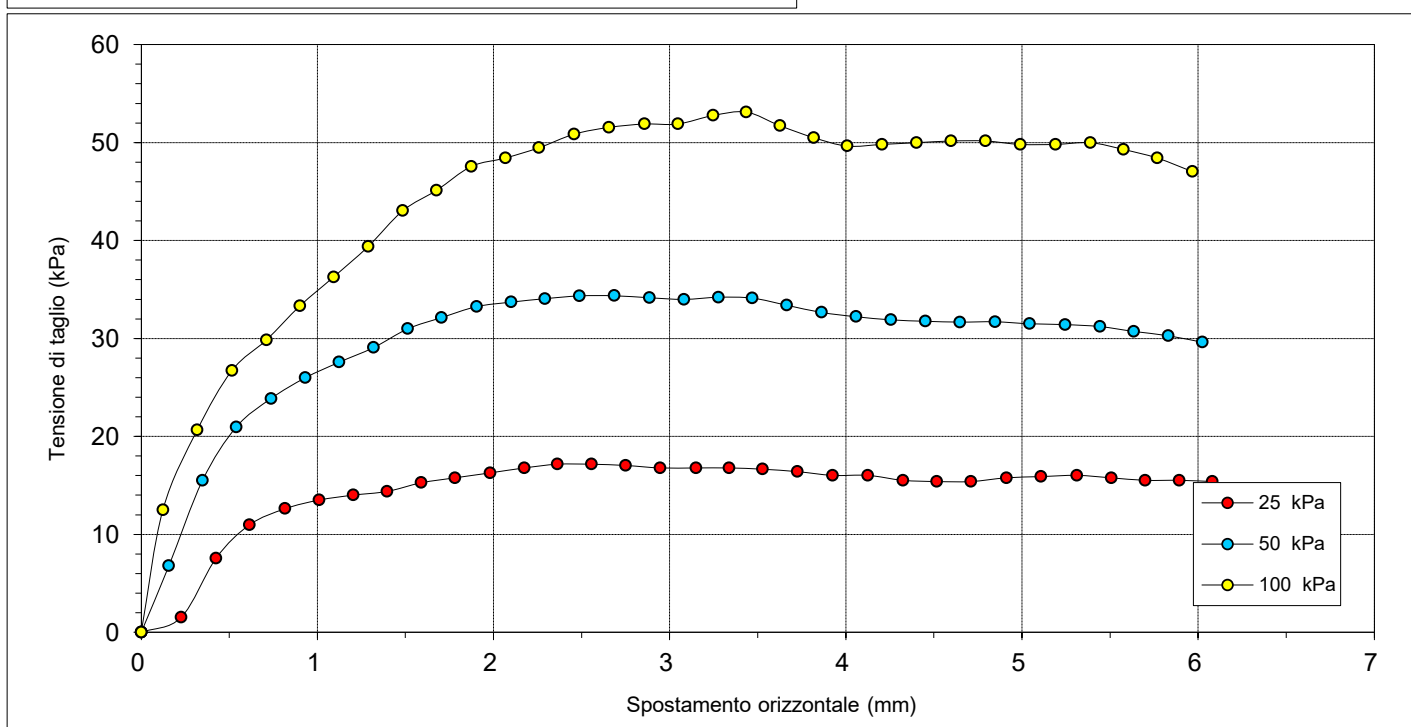
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4795</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	309138, 04/03.08/10, HS25/MG7464		

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
Velocità prova: **0,006 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, deb argilloso di colore marrone grigiastro molto scuro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
W ini (%)	<b>51,7</b>	<b>52,2</b>	<b>51,6</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,42</b>	<b>15,42</b>	<b>15,54</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>10,17</b>	<b>10,13</b>	<b>10,25</b>
S ini (%)	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>91</b>
W fin (%)	<b>54,0</b>	<b>53,9</b>	<b>54,2</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,12</b>	<b>16,16</b>	<b>16,47</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>10,47</b>	<b>10,50</b>	<b>10,68</b>
S fin (%)	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>103</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,07</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,456</b>	<b>19,307</b>	<b>19,042</b>





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4795</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 25 kPa			PROVINO 2 50 kPa			PROVINO 3 100 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,226	1,514	0,009	0,157	6,778	0,017	0,123	12,496	0,026
0,425	7,571	0,039	0,348	15,491	0,050	0,318	20,654	0,073
0,615	10,977	0,093	0,539	20,939	0,085	0,515	26,729	0,108
0,817	12,618	0,131	0,737	23,864	0,111	0,711	29,853	0,130
1,010	13,501	0,175	0,931	25,978	0,135	0,901	33,324	0,140
1,203	14,006	0,214	1,124	27,575	0,154	1,092	36,274	0,138
1,396	14,384	0,255	1,319	29,070	0,175	1,289	39,399	0,142
1,590	15,267	0,284	1,513	30,987	0,190	1,485	43,043	0,144
1,781	15,772	0,297	1,705	32,129	0,199	1,677	45,126	0,147
1,981	16,277	0,309	1,905	33,255	0,206	1,873	47,556	0,148
2,175	16,781	0,315	2,099	33,706	0,210	2,067	48,424	0,149
2,362	17,160	0,321	2,292	34,063	0,213	2,257	49,465	0,151
2,556	17,160	0,324	2,489	34,347	0,215	2,457	50,854	0,153
2,751	17,034	0,326	2,686	34,360	0,215	2,656	51,548	0,154
2,946	16,781	0,325	2,886	34,154	0,215	2,857	51,895	0,156
3,150	16,781	0,324	3,081	33,991	0,214	3,046	51,895	0,157
3,338	16,781	0,324	3,277	34,205	0,216	3,246	52,763	0,157
3,527	16,655	0,324	3,469	34,120	0,216	3,435	53,110	0,158
3,726	16,403	0,323	3,665	33,389	0,217	3,626	51,722	0,160
3,925	16,024	0,322	3,862	32,658	0,218	3,817	50,507	0,162
4,125	16,024	0,321	4,058	32,220	0,218	4,008	49,639	0,162
4,324	15,520	0,320	4,257	31,900	0,218	4,206	49,812	0,164
4,516	15,394	0,321	4,452	31,756	0,219	4,401	49,986	0,165
4,710	15,394	0,320	4,648	31,671	0,219	4,597	50,159	0,165
4,911	15,772	0,319	4,846	31,704	0,219	4,793	50,159	0,166
5,108	15,898	0,318	5,044	31,501	0,219	4,990	49,812	0,166
5,312	16,024	0,316	5,245	31,416	0,219	5,191	49,812	0,167
5,507	15,772	0,316	5,442	31,214	0,220	5,388	49,986	0,168
5,699	15,520	0,317	5,635	30,717	0,220	5,577	49,292	0,168
5,894	15,520	0,316	5,830	30,280	0,220	5,767	48,424	0,167
6,081	15,394	0,315	6,025	29,607	0,220	5,967	47,035	0,166

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,00-3,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4795	rev.0 del:	01/03/19

**Consolidazione Provino 1**

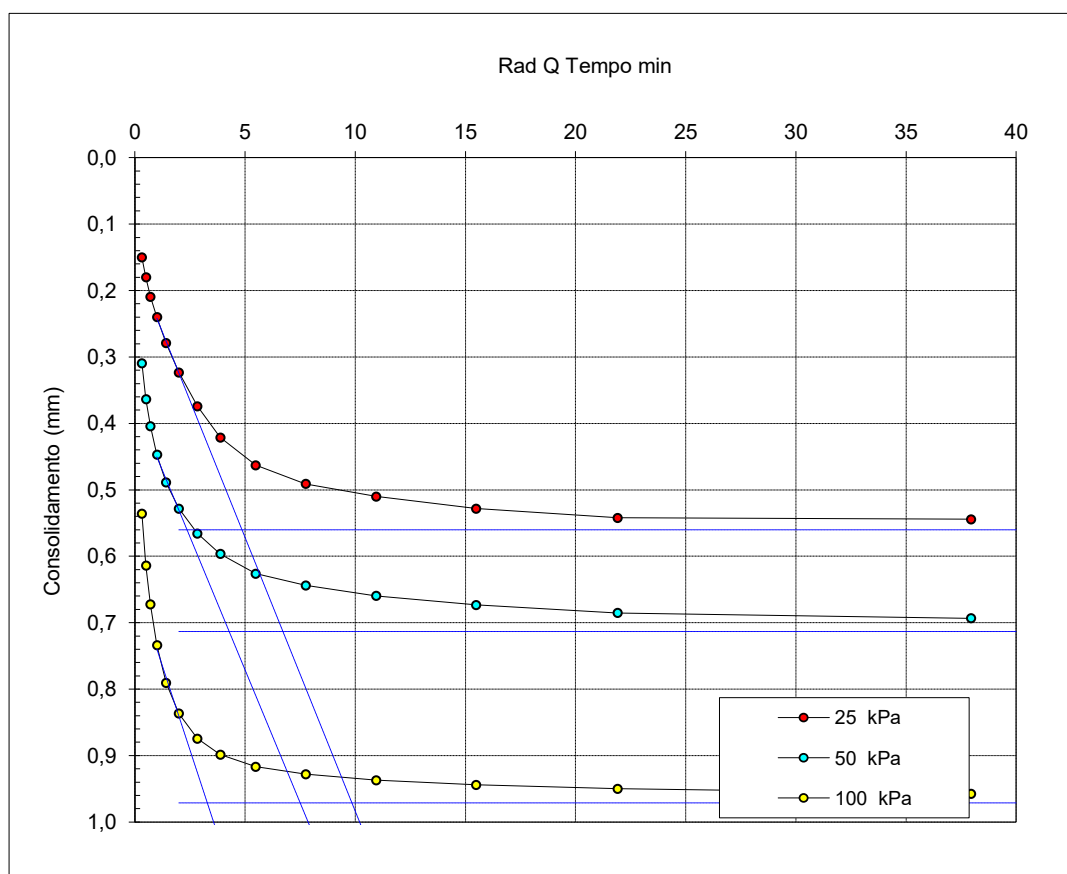
25 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,150
0,25	0,180
0,50	0,209
1,00	0,240
2,00	0,279
4,00	0,323
8,00	0,374
15,00	0,421
30,00	0,463
60,00	0,491
120,00	0,510
240,00	0,528
480,00	0,542
1440,00	0,544

**Consolidazione Provino 2**

50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,309
0,25	0,363
0,50	0,404
1,00	0,447
2,00	0,489
4,00	0,528
8,00	0,566
15,00	0,596
30,00	0,626
60,00	0,644
120,00	0,659
240,00	0,673
480,00	0,685
1440,00	0,693

**Consolidazione Provino 3**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,536
0,25	0,614
0,50	0,672
1,00	0,734
2,00	0,790
4,00	0,837
8,00	0,874
15,00	0,899
30,00	0,917
60,00	0,928
120,00	0,937
240,00	0,944
480,00	0,950
1440,00	0,958



t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
23,6  
Provino 2  
18,4  
Provino 3  
10,8



**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

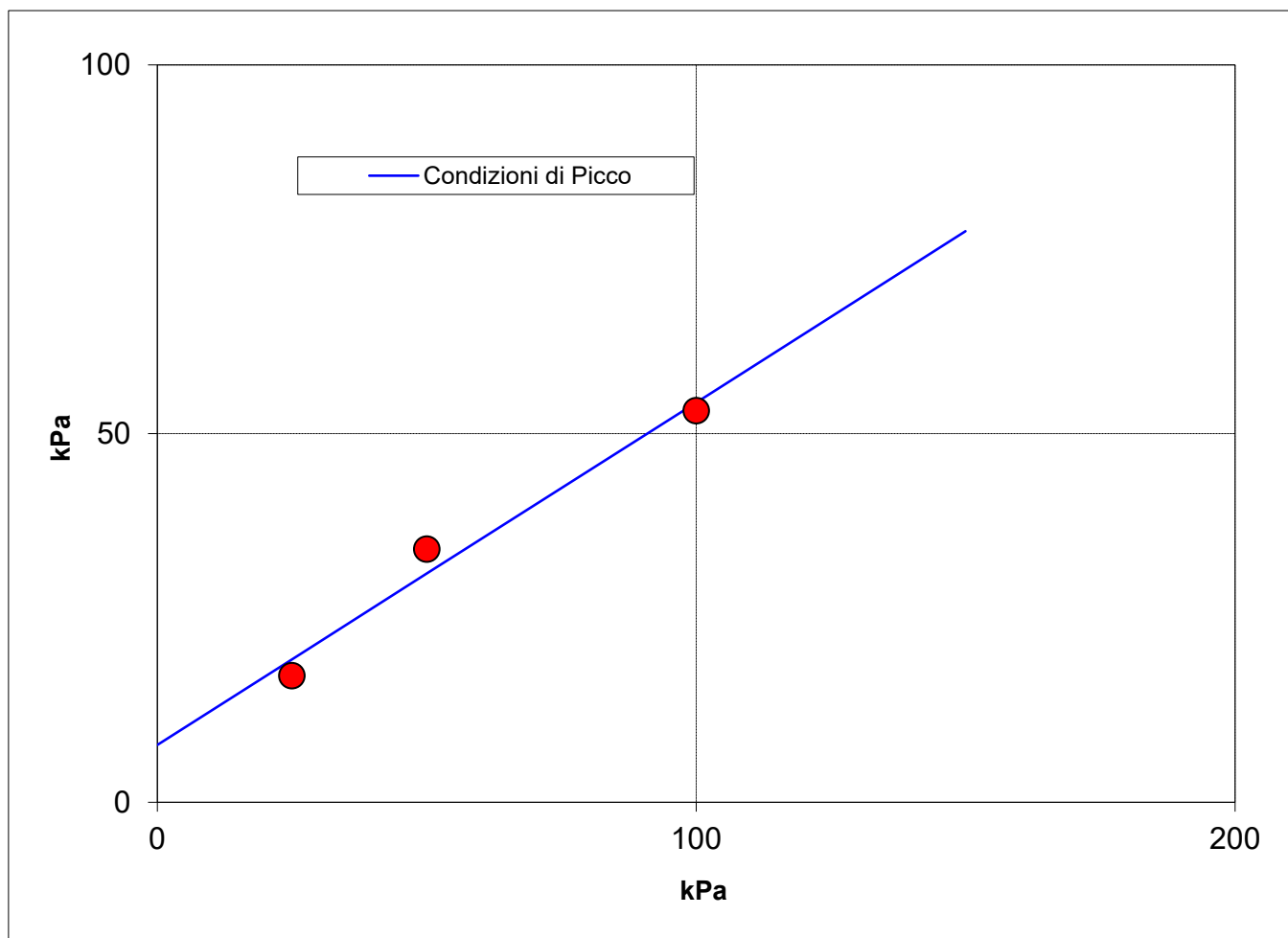


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>3,00-3,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>

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

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>17,16</b>	<b>34,36</b>	<b>53,11</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>7,79 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b> <b>24,91°</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:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CI2      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 6,00-6,50  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4796      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

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

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CI2**      SONDAGGIO: **BH9**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **6,00-6,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **04/05/20-22/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.077/20 del 22/04/2020**      DATA CONSEGNA: **22/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4796**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

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

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



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,20
2	0,20
3	0,10
<b>MEDIA</b>	<b>0,17</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,10
3	0,50
<b>MEDIA</b>	<b>0,87</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4797	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	90,38	90,86	90,11
Peso fustella + campione umido (g)	209,82	209,49	209,11
Peso campione umido (g)	119,4	118,6	119,0
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,268	16,158	16,208
MEDIA			<b>16,21</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,35 0,33 0,02</b>

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,58	27,26	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,62	161,47	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,35	25,29	
MEDIA		<b>25,32</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,11</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>11,0</b>
Indice dei vuoti e	<b>1,31</b>
Porosità n (%)	<b>56,7</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>94</b>

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

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	6,71
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,52

**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)	10,71	9,77	10,10
Peso cont. + peso campione umido (g)	151,09	148,54	131,51
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,44	103,57	92,33
Peso campione secco (g)	94,73	93,80	82,23
Contenuto di acqua w (%)	48,19	47,94	47,65
MEDIA			<b>47,9</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,55 0,03 0,58</b>

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>6,00-6,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4798</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,44	0,17	0,17	<b>99,83</b>
10	<b>2,000</b>	0,31	0,12	0,29	<b>99,71</b>
16	<b>1,180</b>	1,10	0,43	0,73	<b>99,27</b>
20	<b>0,850</b>	1,58	0,62	1,35	<b>98,65</b>
30	<b>0,600</b>	4,24	1,67	3,02	<b>96,98</b>
40	<b>0,425</b>	16,61	6,53	9,54	<b>90,46</b>
60	<b>0,250</b>	46,47	18,27	27,81	<b>72,19</b>
80	<b>0,180</b>	16,90	6,64	34,46	<b>65,54</b>
100	<b>0,150</b>	10,64	4,18	38,64	<b>61,36</b>
200	<b>0,075</b>	14,14	5,56	44,20	<b>55,80</b>
FONDO	//	<b>141,61</b>	55,67	99,87	//
<b>TOTALI</b>		<b>254,04</b>	<b>99,87</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	136,23
Peso umido campione (g)	361,0
Peso secco campione (g)	254,38
Peso secco campione lavato (g)	112,77
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	141,61
Riscontro pesi (g)	0,34

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	29
	Fini	13
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>55</b>

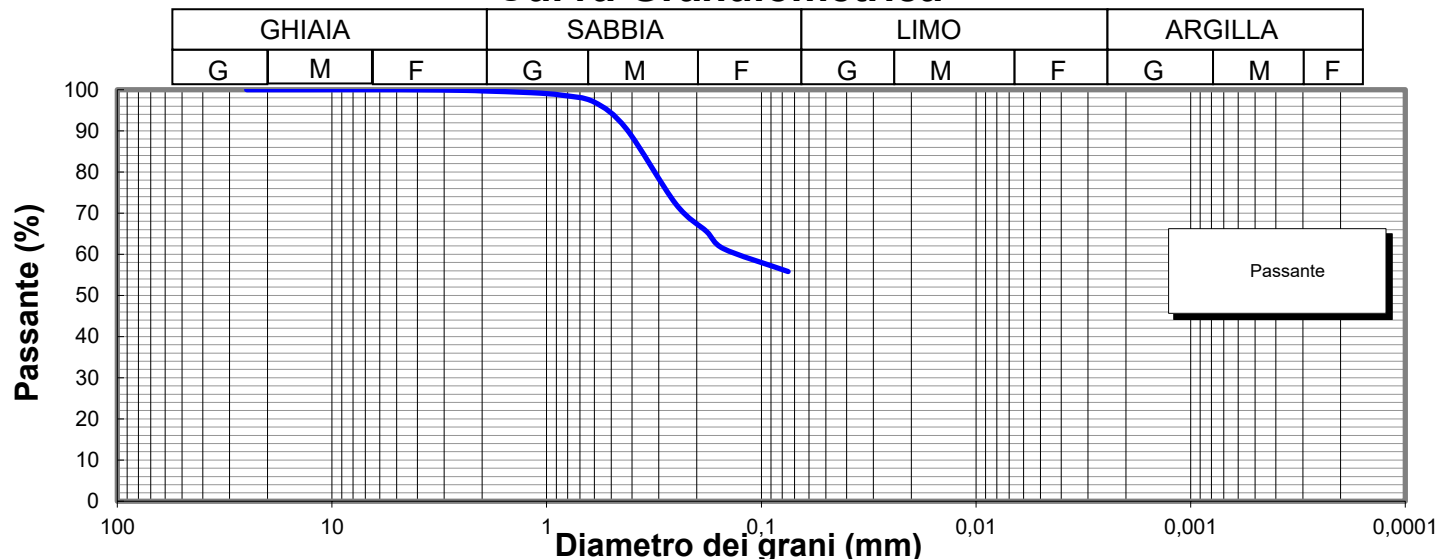
**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C12</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>6,00-6,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4799</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, densimetro, termometro</b>			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	254,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	141,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,32

**Correzioni per lettura densimetro**

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

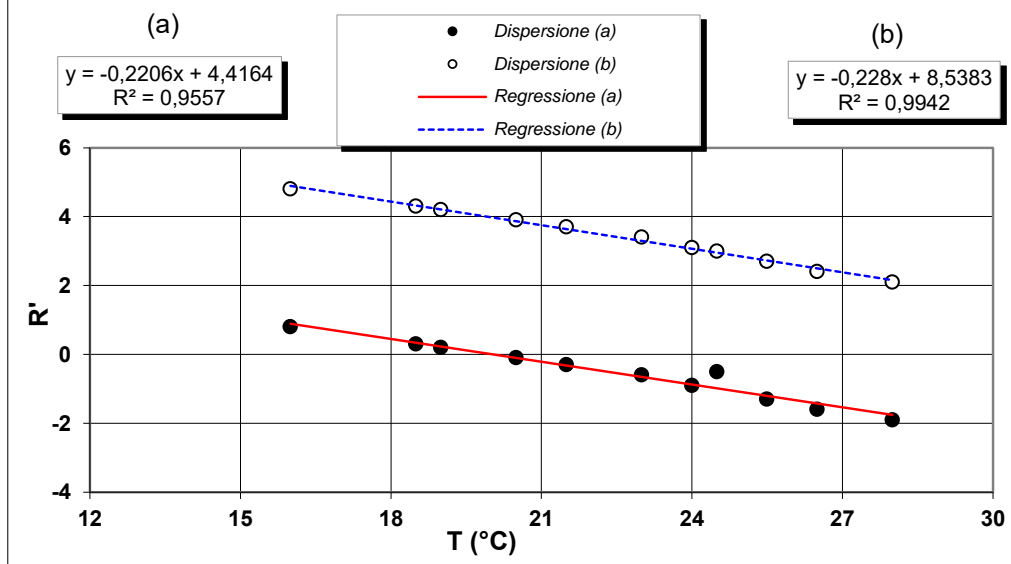
**Analisi delle correzioni**

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

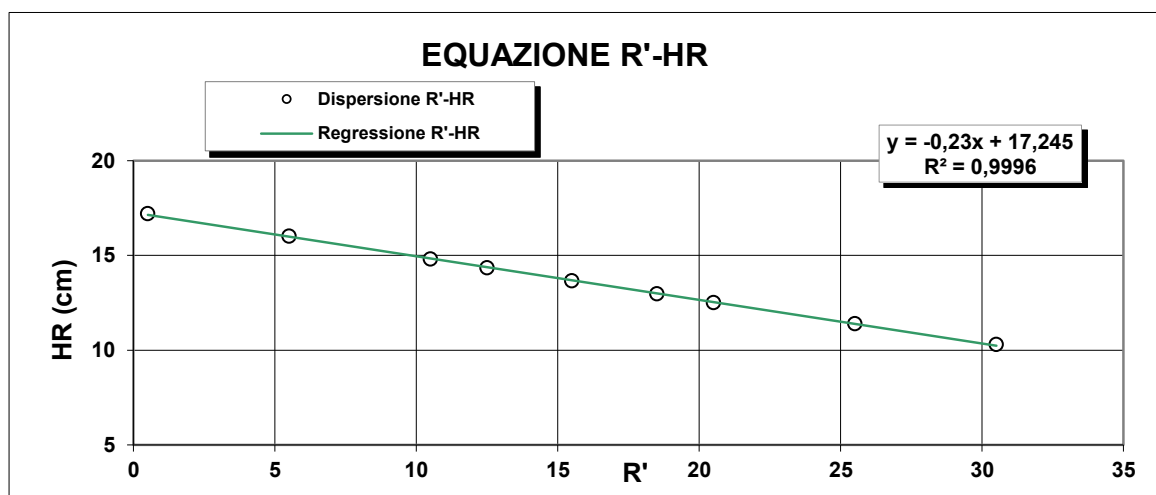
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84    b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

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

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

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

www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C12</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>6,00-6,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4799</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0534</b>	28,40	<b>51,5</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0390</b>	26,40	<b>47,9</b>
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0287</b>	23,40	<b>42,5</b>
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0213</b>	19,90	<b>36,1</b>
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0155</b>	17,40	<b>31,6</b>
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0117</b>	14,40	<b>26,1</b>
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0085</b>	11,40	<b>20,7</b>
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	8,40	<b>15,2</b>
120	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	5,40	<b>9,8</b>
300	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0029</b>	2,90	<b>5,3</b>
600	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0021</b>	1,40	<b>2,5</b>
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0014</b>	0,40	<b>0,7</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	99,3
20	0,850	98,7
30	0,600	97,0
40	0,425	90,5
60	0,250	72,2
80	0,180	65,5
100	0,150	61,4
200	0,075	55,8
S	0,0534	<b>51,5</b>
S	0,0390	<b>47,9</b>
S	0,0287	<b>42,5</b>
S	0,0213	<b>36,1</b>
S	0,0155	<b>31,6</b>
S	0,0117	<b>26,1</b>
S	0,0085	<b>20,7</b>
S	0,0062	<b>15,2</b>
S	0,0045	<b>9,8</b>
S	0,0029	<b>5,3</b>
S	0,0021	<b>2,5</b>
S	0,0014	<b>0,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1312
D30 (mm)	0,0145
D10 (mm)	0,0045
Coeff. Uniformità (Cu)	29
Coeff. Curvatura (Cc)	0,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	45
LIMO (%)	53
ARGILLA (%)	2

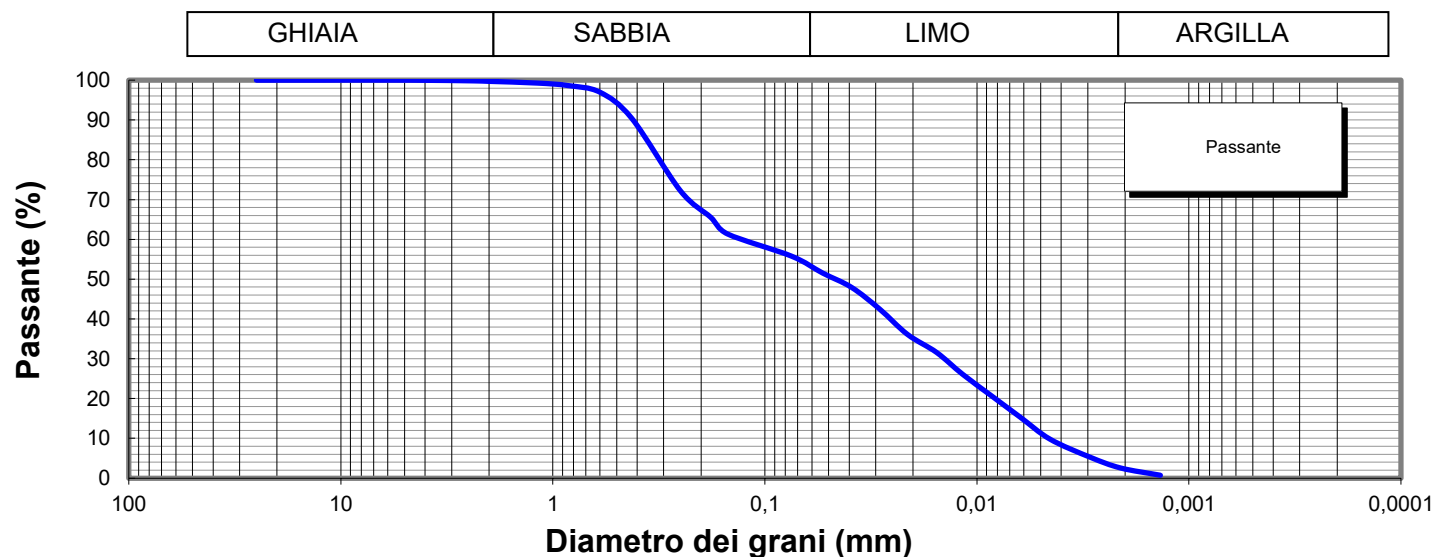
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con sabbia**

**A4**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

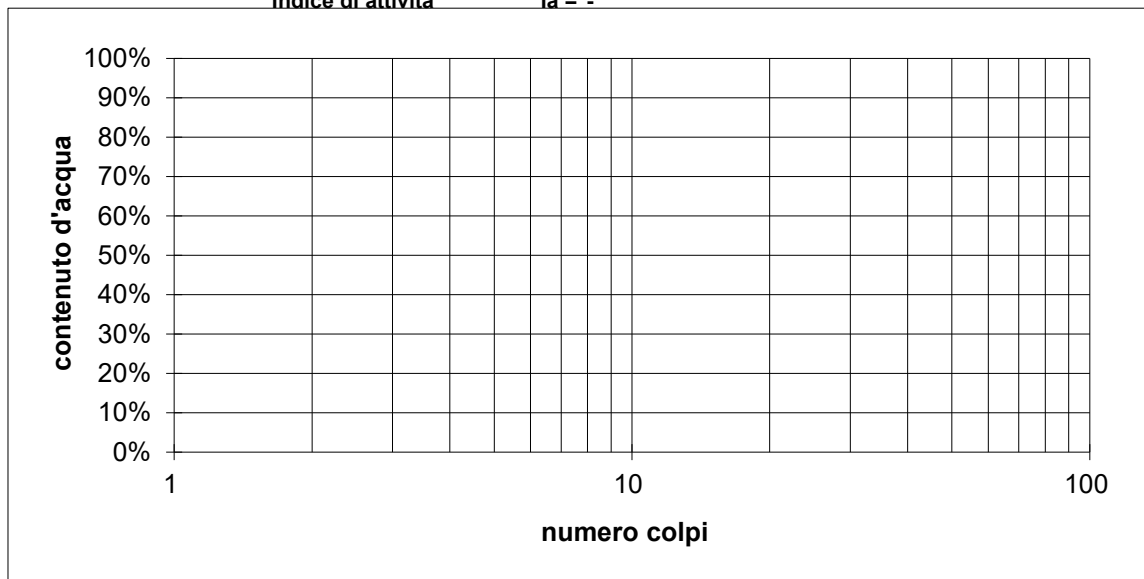
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 6,00-6,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4800</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia di colore marrone scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	NON DETERMINABILE			NON DETERMINABILE		
massa secca+ tara (g)						
acqua contenuta (g)						
tara (g)						
peso secco (g)						
contenuto d'acqua						47,9%

**Umidità Naturale**      **Wn = 48%**  
**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. Lorenzo Merola



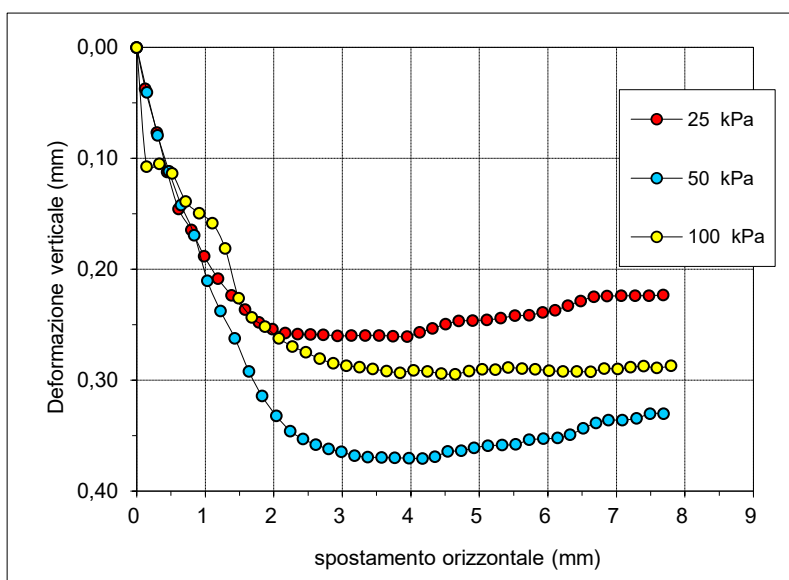


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

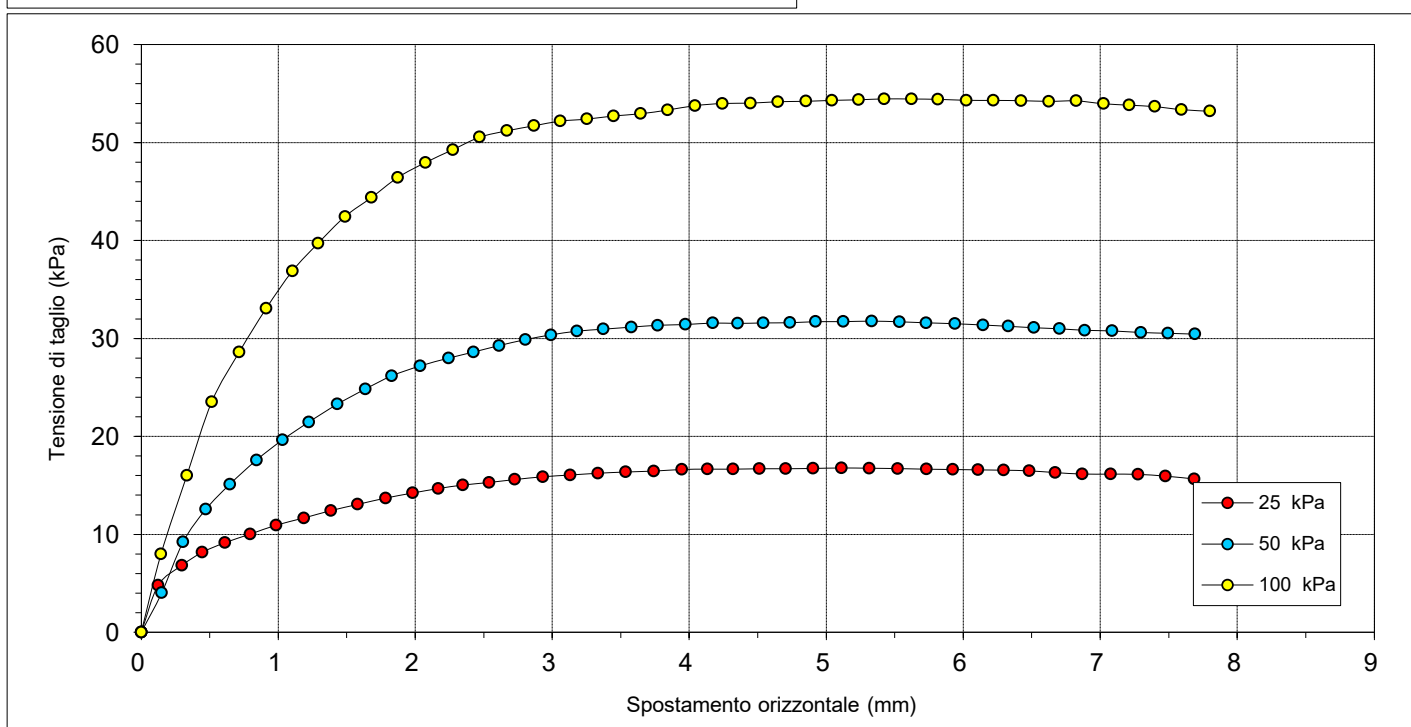
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>6,00-6,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4801</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	42726, HS10/14219, HS25/14158		

Prova: **CONSOLIDATA DRENATA**  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
Velocità prova: **0,006 mm/min**

NATURA DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia di colore marrone scuro**



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
W ini (%)	<b>48,2</b>	<b>47,9</b>	<b>47,6</b>
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,27</b>	<b>16,16</b>	<b>16,21</b>
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	<b>10,98</b>	<b>10,92</b>	<b>10,98</b>
S ini (%)	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
W fin (%)	<b>50,1</b>	<b>50,6</b>	<b>49,9</b>
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,81</b>	<b>16,98</b>	<b>17,26</b>
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	<b>11,20</b>	<b>11,28</b>	<b>11,52</b>
S fin (%)	<b>103</b>	<b>105</b>	<b>107</b>
G (kN/m <sup>3</sup> )	<b>25,32</b>		
H fine cons (mm)	<b>19,588</b>	<b>19,367</b>	<b>19,074</b>





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>6,00-6,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4801</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 25 kPa			PROVINO 2 50 kPa			PROVINO 3 100 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,124	4,788	0,037	0,149	4,019	0,040	0,144	7,973	0,107
0,296	6,826	0,077	0,306	9,215	0,079	0,333	15,997	0,105
0,445	8,165	0,112	0,471	12,550	0,112	0,515	23,540	0,113
0,610	9,145	0,146	0,647	15,115	0,142	0,716	28,610	0,139
0,796	10,029	0,165	0,841	17,585	0,169	0,912	33,055	0,150
0,985	10,939	0,188	1,031	19,640	0,210	1,104	36,891	0,158
1,187	11,672	0,209	1,222	21,457	0,238	1,290	39,697	0,181
1,383	12,423	0,224	1,432	23,292	0,262	1,487	42,442	0,226
1,580	13,059	0,236	1,637	24,844	0,292	1,680	44,384	0,244
1,785	13,705	0,248	1,829	26,183	0,314	1,873	46,437	0,252
1,980	14,217	0,254	2,036	27,197	0,332	2,074	47,956	0,262
2,167	14,676	0,258	2,242	27,987	0,346	2,274	49,268	0,270
2,348	15,034	0,259	2,426	28,615	0,353	2,470	50,545	0,275
2,538	15,297	0,259	2,612	29,273	0,358	2,670	51,200	0,281
2,725	15,594	0,259	2,804	29,881	0,362	2,867	51,713	0,285
2,930	15,880	0,260	2,990	30,364	0,365	3,059	52,189	0,287
3,131	16,057	0,260	3,181	30,745	0,368	3,254	52,397	0,288
3,334	16,240	0,260	3,372	30,949	0,369	3,446	52,714	0,290
3,536	16,366	0,260	3,577	31,156	0,370	3,645	52,940	0,292
3,740	16,462	0,260	3,769	31,344	0,370	3,843	53,323	0,293
3,946	16,623	0,261	3,972	31,422	0,370	4,043	53,769	0,291
4,132	16,660	0,257	4,172	31,574	0,371	4,242	53,989	0,292
4,318	16,656	0,253	4,353	31,538	0,369	4,447	54,024	0,294
4,511	16,698	0,249	4,539	31,586	0,364	4,647	54,169	0,295
4,702	16,701	0,247	4,735	31,608	0,364	4,851	54,212	0,292
4,903	16,731	0,246	4,922	31,711	0,361	5,041	54,307	0,290
5,112	16,780	0,246	5,125	31,719	0,359	5,235	54,365	0,290
5,315	16,753	0,244	5,332	31,770	0,359	5,423	54,460	0,289
5,521	16,717	0,242	5,534	31,701	0,358	5,624	54,447	0,290
5,731	16,656	0,242	5,729	31,598	0,354	5,815	54,414	0,290
5,924	16,623	0,239	5,938	31,505	0,353	6,021	54,315	0,291
6,108	16,585	0,237	6,144	31,371	0,352	6,220	54,304	0,292
6,294	16,552	0,233	6,327	31,243	0,349	6,422	54,278	0,292
6,482	16,486	0,229	6,516	31,095	0,344	6,625	54,207	0,292
6,672	16,309	0,225	6,702	30,989	0,338	6,824	54,254	0,289
6,867	16,159	0,224	6,887	30,834	0,336	7,023	53,965	0,290
7,075	16,152	0,224	7,087	30,771	0,336	7,210	53,817	0,288
7,275	16,126	0,224	7,296	30,610	0,334	7,399	53,666	0,287
7,476	15,947	0,224	7,493	30,528	0,330	7,593	53,361	0,289
7,686	15,659	0,223	7,691	30,445	0,330	7,799	53,197	0,287

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI2	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4801	rev.0 del:	01/03/19

**Consolidazione Provino 1**

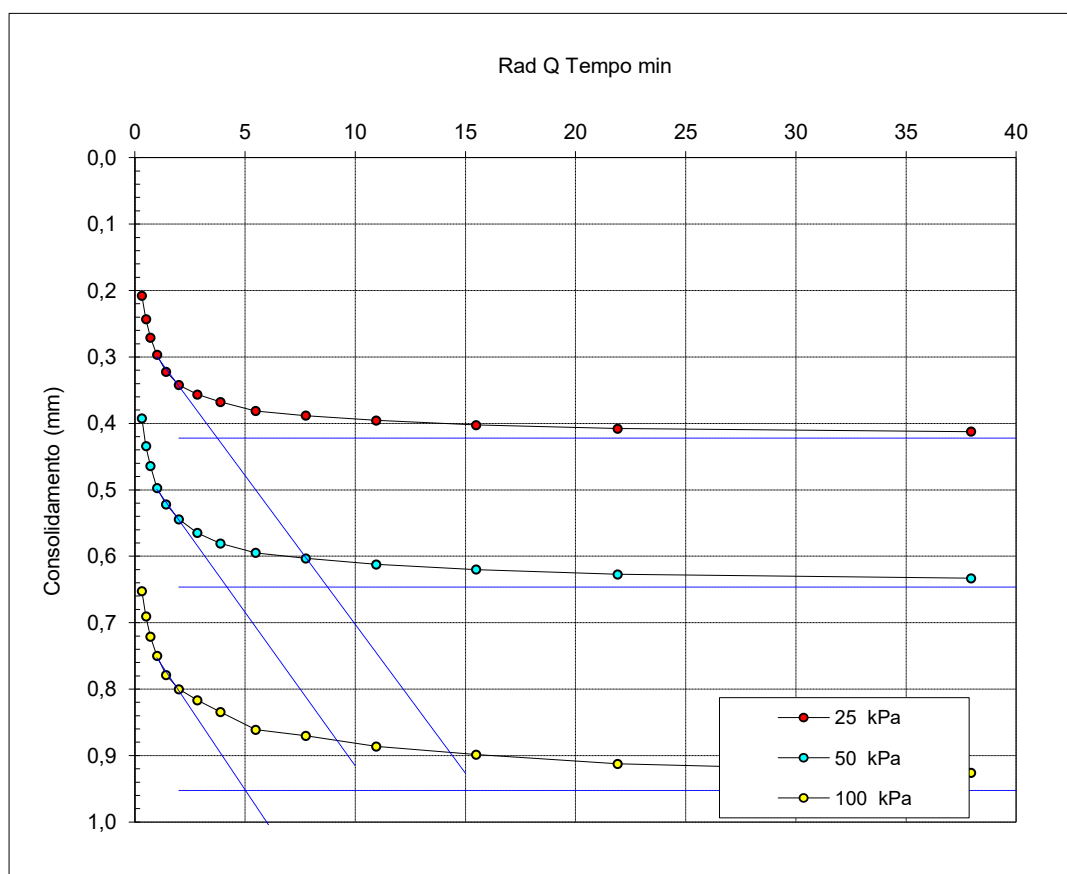
25 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,208
0,25	0,243
0,50	0,271
1,00	0,297
2,00	0,322
4,00	0,342
8,00	0,356
15,00	0,368
30,00	0,381
60,00	0,388
120,00	0,395
240,00	0,403
480,00	0,408
1440,00	0,412

**Consolidazione Provino 2**

50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,392
0,25	0,434
0,50	0,464
1,00	0,497
2,00	0,522
4,00	0,544
8,00	0,565
15,00	0,580
30,00	0,595
60,00	0,603
120,00	0,612
240,00	0,620
480,00	0,627
1440,00	0,633

**Consolidazione Provino 3**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,652
0,25	0,690
0,50	0,721
1,00	0,750
2,00	0,778
4,00	0,800
8,00	0,817
15,00	0,834
30,00	0,861
60,00	0,870
120,00	0,886
240,00	0,899
480,00	0,912
1440,00	0,926



t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
14,0  
Provino 2  
17,5  
Provino 3  
25,3

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

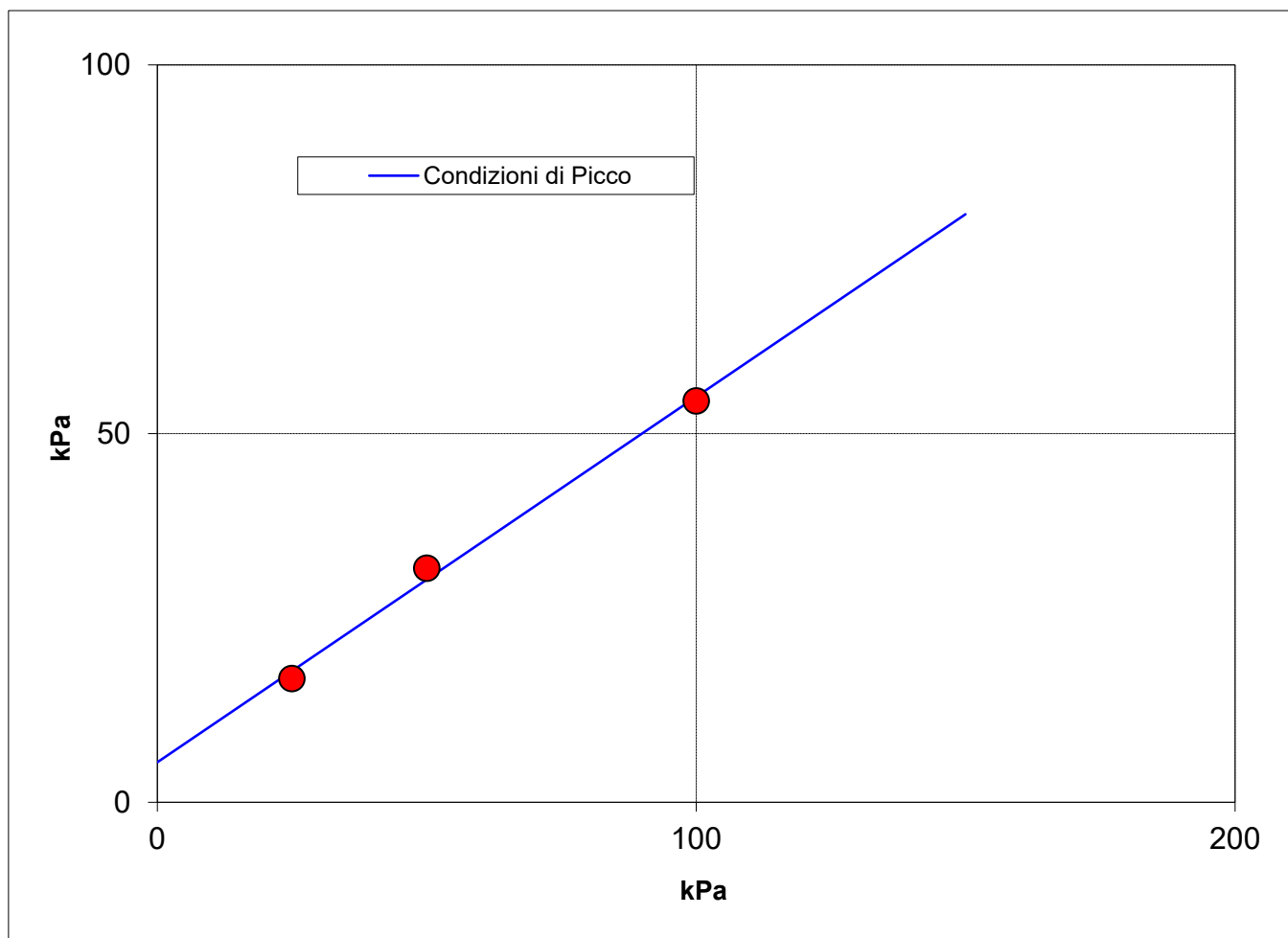


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>6,00-6,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>

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

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>16,78</b>	<b>31,77</b>	<b>54,46</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione:</b>	<b>5,44 kPa</b>	<b>Angolo di attrito:</b>
			<b>26,36°</b>



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4802	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" 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="BH9"/>	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="9,00-9,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>		
Parete sottile con pistone shelby <input 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 type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiata <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="04-mag-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 5/3 Brown"/>
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"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CR1**      SONDAGGIO: **BH9**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **9,00-9,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **04/05/20-22/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.077/20 del 22/04/2020**      DATA CONSEGNA: **22/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4802**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO      Rotazione 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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4803	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
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		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,69	26,33	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,15	161,14	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,99	25,90	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
			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> )	

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>9,00-9,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4804</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	1153,09	38,25	38,25	<b>61,75</b>
3/4"	<b>19,000</b>	192,41	6,38	44,63	<b>55,37</b>
1/2"	<b>12,500</b>	235,80	7,82	52,45	<b>47,55</b>
4	<b>4,750</b>	434,22	14,40	66,85	<b>33,15</b>
8	<b>2,360</b>	254,17	8,43	75,28	<b>24,72</b>
10	<b>2,000</b>	46,10	1,53	76,81	<b>23,19</b>
16	<b>1,180</b>	108,07	3,58	80,39	<b>19,61</b>
20	<b>0,850</b>	72,08	2,39	82,78	<b>17,22</b>
30	<b>0,600</b>	57,07	1,89	84,68	<b>15,32</b>
40	<b>0,425</b>	41,90	1,39	86,07	<b>13,93</b>
60	<b>0,250</b>	47,51	1,58	87,64	<b>12,36</b>
80	<b>0,180</b>	21,69	0,72	88,36	<b>11,64</b>
100	<b>0,150</b>	22,31	0,74	89,10	<b>10,90</b>
200	<b>0,075</b>	49,57	1,64	90,75	<b>9,25</b>
FONDO	//	<b>278,39</b>	9,23	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>3014,38</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	124,83
Peso umido campione (g)	3245,9
Peso secco campione (g)	3014,97
Peso secco campione lavato (g)	2736,58
Peso quantità > 25 mm (g)	1153,09
Perdita lavaggio (g)	278,39
Riscontro pesi (g)	0,59

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	44
	Medie	21
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	3
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>9</b>

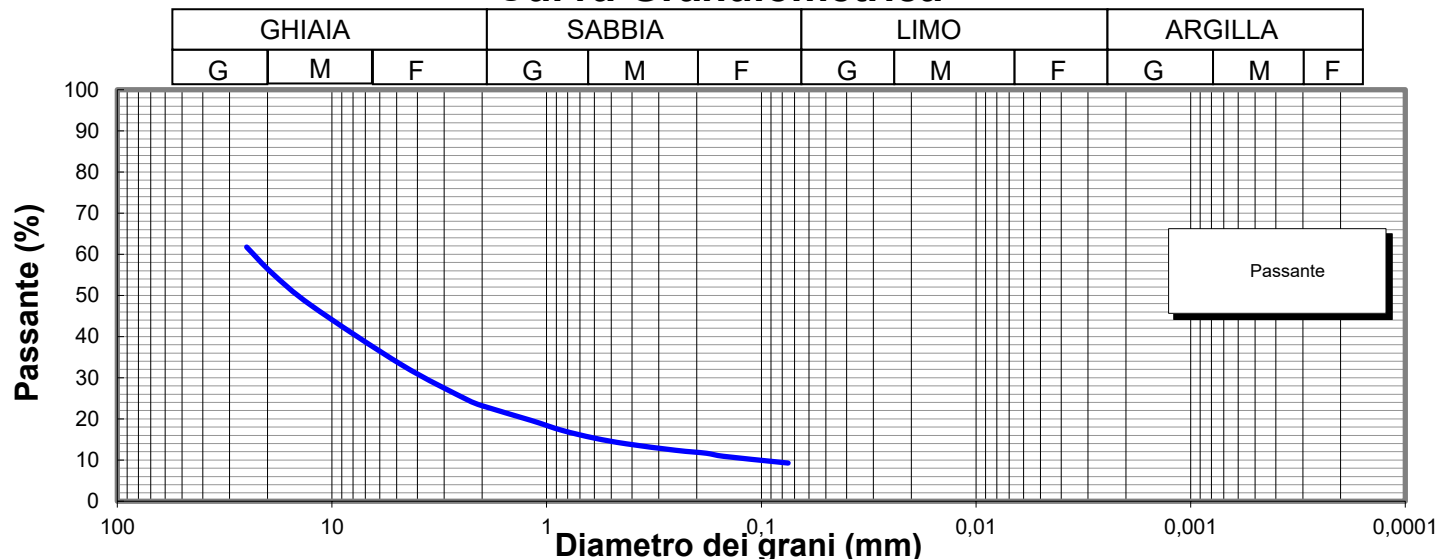
**Coefficienti granulometrici**

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. Lorenzo Merola





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>9,00-9,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4805</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3015,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	278,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,95

**Correzioni per lettura densimetro**

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

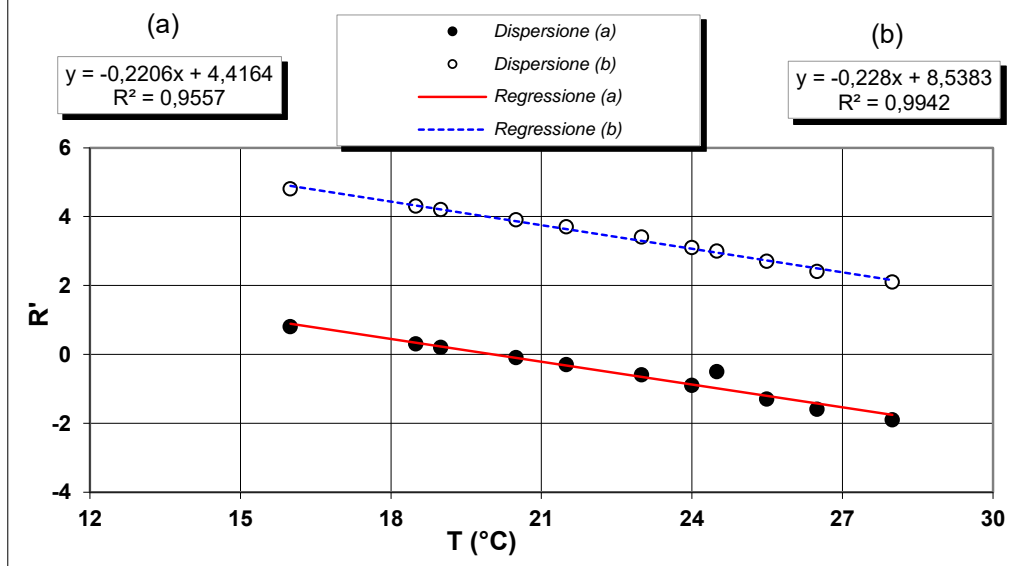
**Analisi delle correzioni**

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

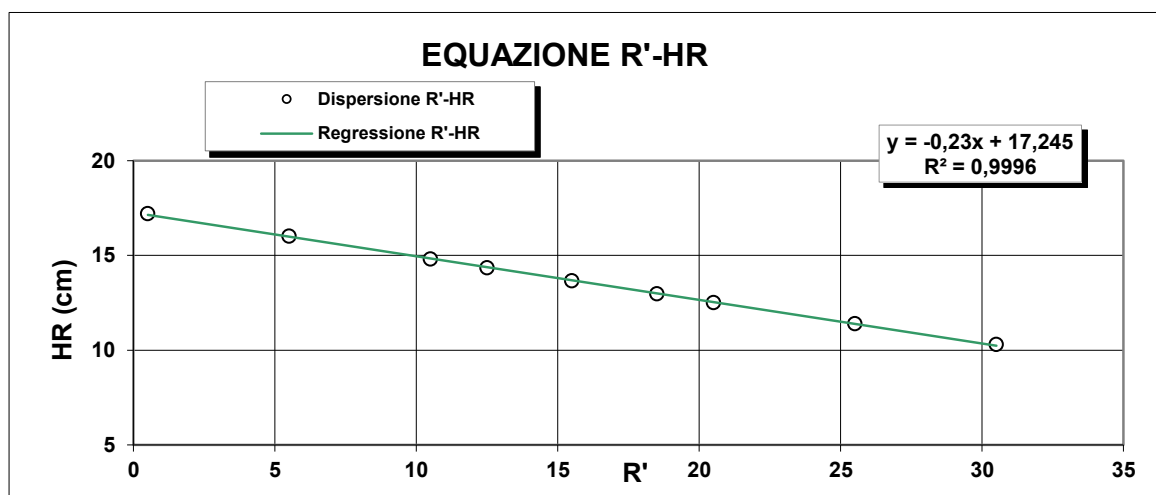
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

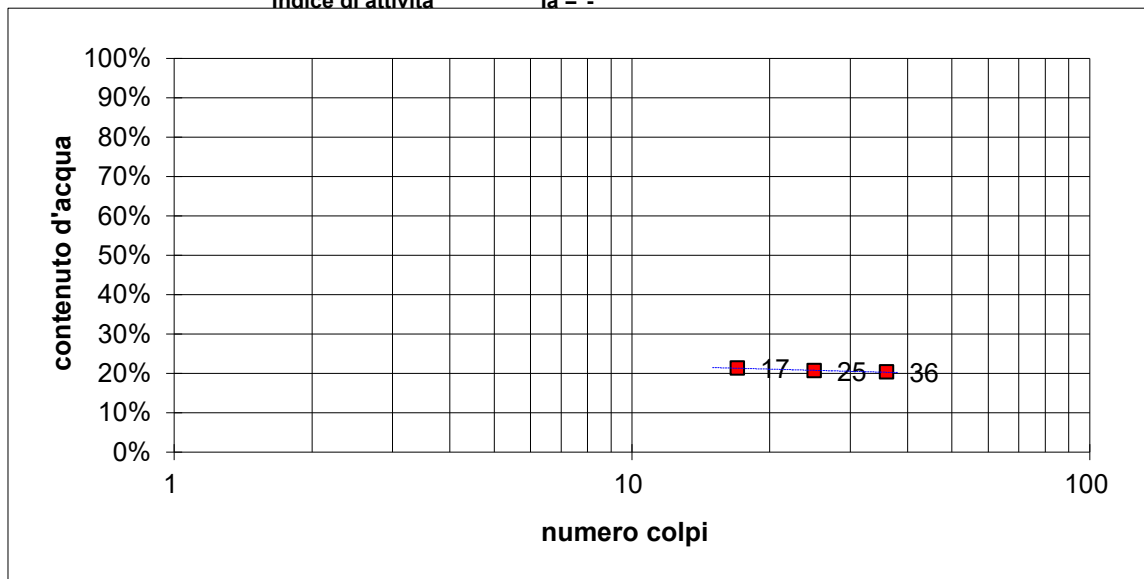
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 9,00-9,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4806</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	25	36			
massa umida+ tara (g)	28,69	28,03	32,81	19,68	20,28	
massa secca+ tara (g)	26,88	26,29	31,04	18,42	18,89	
acqua contenuta (g)	1,81	1,74	1,77	1,26	1,39	
tara (g)	18,41	17,88	22,34	9,48	9,45	
peso secco (g)	8,47	8,41	8,70	8,94	9,44	
contenuto d'acqua	21,4%	20,7%	20,3%	14,1%	14,7%	-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = 21%**  
**Limite Plastico**      **LP = 14%**  
**Indice Plastico**      **IP = 6%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = -**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR2      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 12,00-12,50  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4807      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,00-12,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4807	rev.0 del:	01/03/19

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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°	BH9	Campione N°	CR2	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	12,00-12,50	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input checked="" type="checkbox"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>



**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	04-mag-20	Struttura	-
Colore	Grigio marroncino chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 6/2 Light brownish gray
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia, limosa
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuf. <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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,00-12,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4808	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
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		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	25,26	22,25	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,48	158,59	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,92	25,87	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% 0,10

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

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

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

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

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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>12,00-12,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4809</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	29,96	2,34	2,34	<b>97,66</b>
1/2"	<b>12,500</b>	128,84	10,06	12,40	<b>87,60</b>
4	<b>4,750</b>	294,81	23,02	35,41	<b>64,59</b>
8	<b>2,360</b>	186,30	14,54	49,96	<b>50,04</b>
10	<b>2,000</b>	36,54	2,85	52,81	<b>47,19</b>
16	<b>1,180</b>	85,38	6,67	59,48	<b>40,52</b>
20	<b>0,850</b>	60,51	4,72	64,20	<b>35,80</b>
30	<b>0,600</b>	49,05	3,83	68,03	<b>31,97</b>
40	<b>0,425</b>	36,11	2,82	70,85	<b>29,15</b>
60	<b>0,250</b>	40,10	3,13	73,98	<b>26,02</b>
80	<b>0,180</b>	16,54	1,29	75,27	<b>24,73</b>
100	<b>0,150</b>	15,47	1,21	76,48	<b>23,52</b>
200	<b>0,075</b>	34,03	2,66	79,14	<b>20,86</b>
FONDO	//	<b>267,11</b>	20,85	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1280,75</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	268,91
Peso umido campione (g)	1336,7
Peso secco campione (g)	1280,89
Peso secco campione lavato (g)	1013,78
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	267,11
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

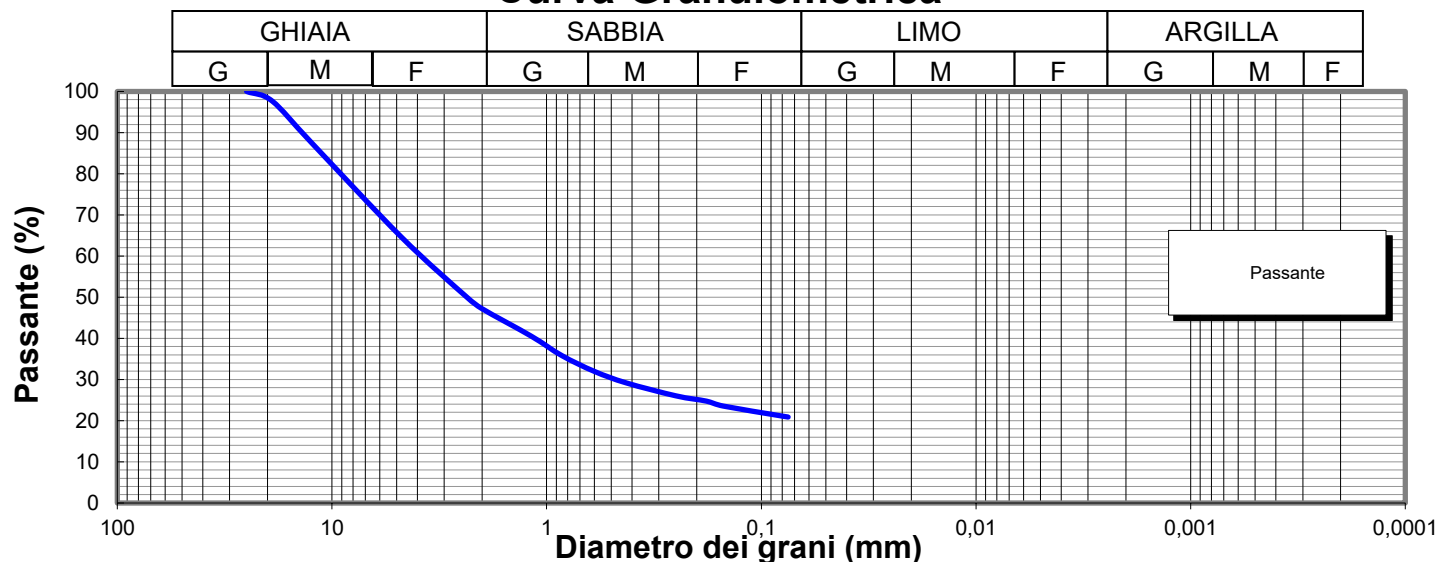
<b>GHIAIE</b>	Grosse	2
	Medie	30
	Fini	21
<b>SABBIE</b>	Grosse	15
	Medie	7
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>20</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>12,00-12,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4810</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1280,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	267,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,89

**Correzioni per lettura densimetro**

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

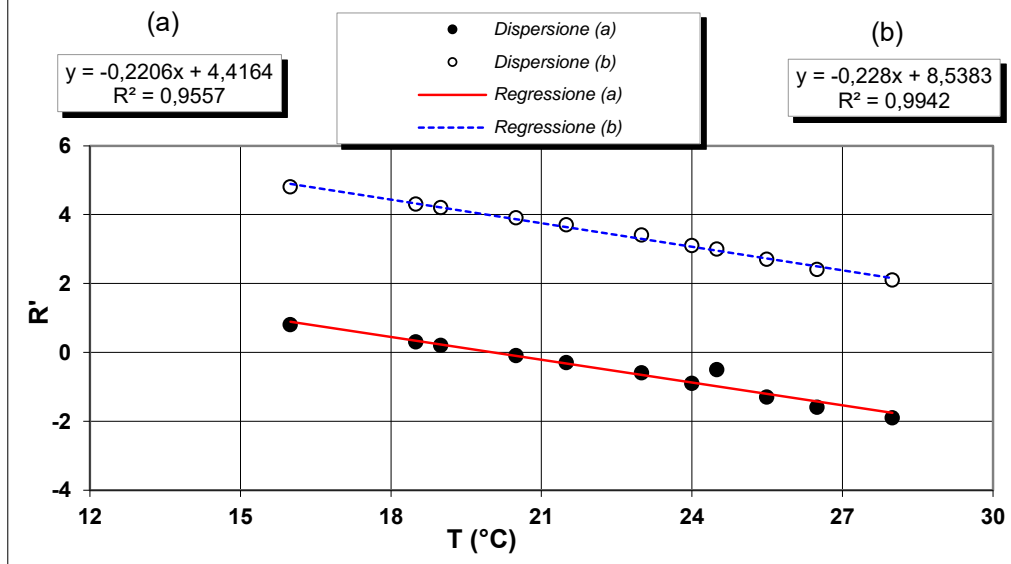
**Analisi delle correzioni**

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

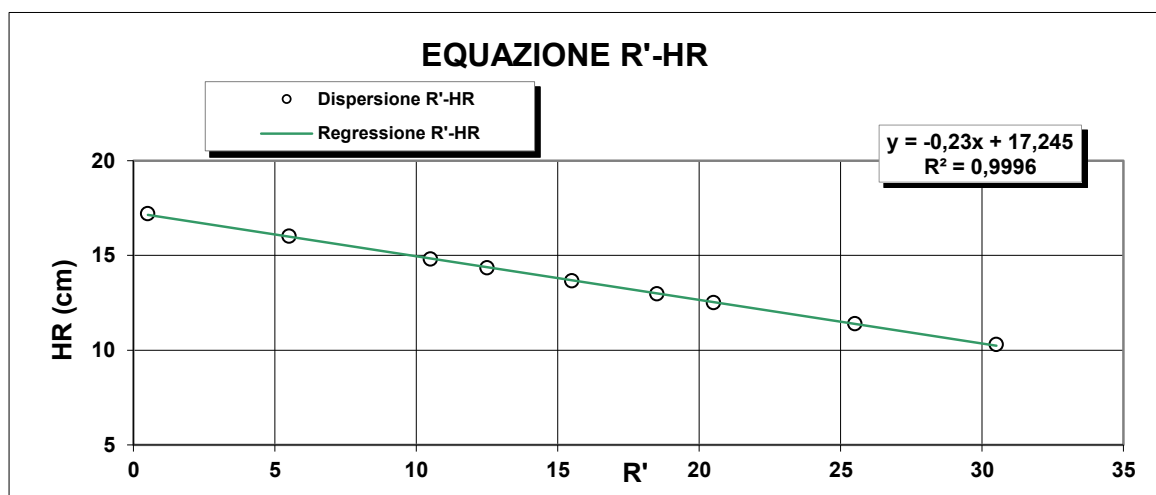
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>12,00-12,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4810</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0517</b>	29,40	<b>19,7</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0371</b>	28,40	<b>19,0</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	25,40	<b>17,0</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,40	<b>15,7</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	20,40	<b>13,7</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	18,40	<b>12,3</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,40	<b>11,0</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>9,7</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,40	<b>8,3</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>6,3</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>5,0</b>
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,40	<b>3,0</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	97,7
1/2"	12,50	87,6
4	4,750	64,6
8	2,360	50,0
10	2,000	47,2
16	1,180	40,5
20	0,850	35,8
30	0,600	32,0
40	0,425	29,2
60	0,250	26,0
80	0,180	24,7
100	0,150	23,5
200	0,075	20,9
S	0,0517	<b>19,7</b>
S	0,0371	<b>19,0</b>
S	0,0274	<b>17,0</b>
S	0,0200	<b>15,7</b>
S	0,0147	<b>13,7</b>
S	0,0110	<b>12,3</b>
S	0,0079	<b>11,0</b>
S	0,0057	<b>9,7</b>
S	0,0041	<b>8,3</b>
S	0,0027	<b>6,3</b>
S	0,0019	<b>5,0</b>
S	0,0013	<b>3,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	3,9084
D30 (mm)	0,4688
D10 (mm)	0,0065
Coeff. Uniformità (Cu)	601
Coeff. Curvatura (Cc)	8,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	53
SABBIA (%)	27
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	5

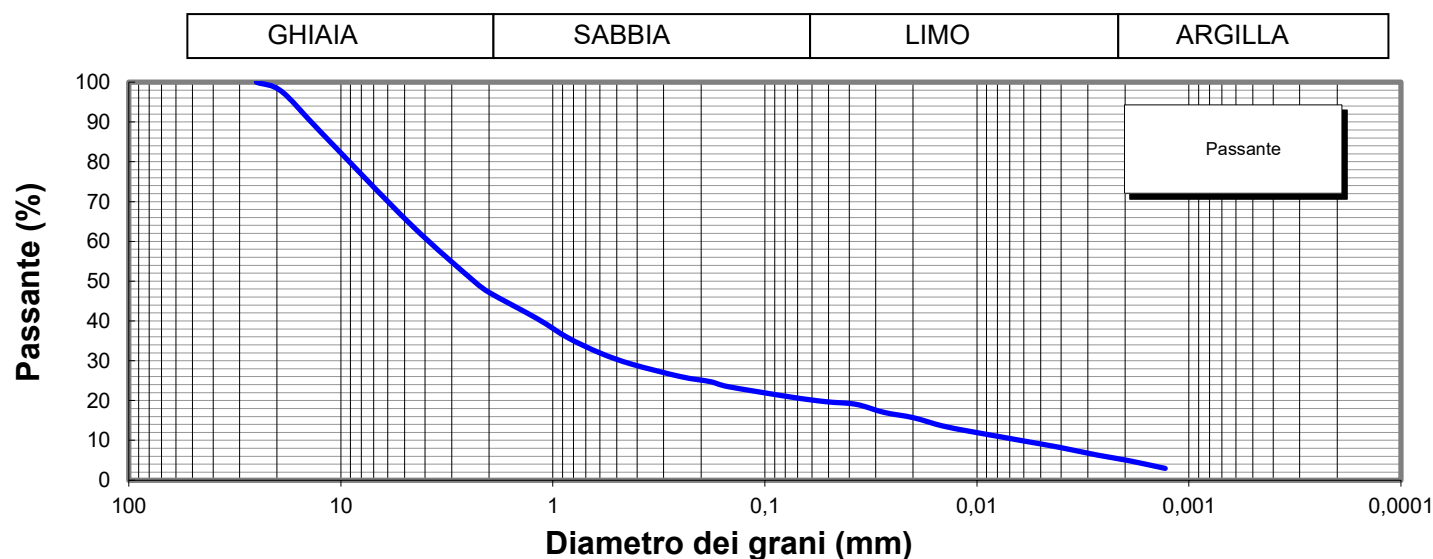
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, limosa**

**A2-4**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

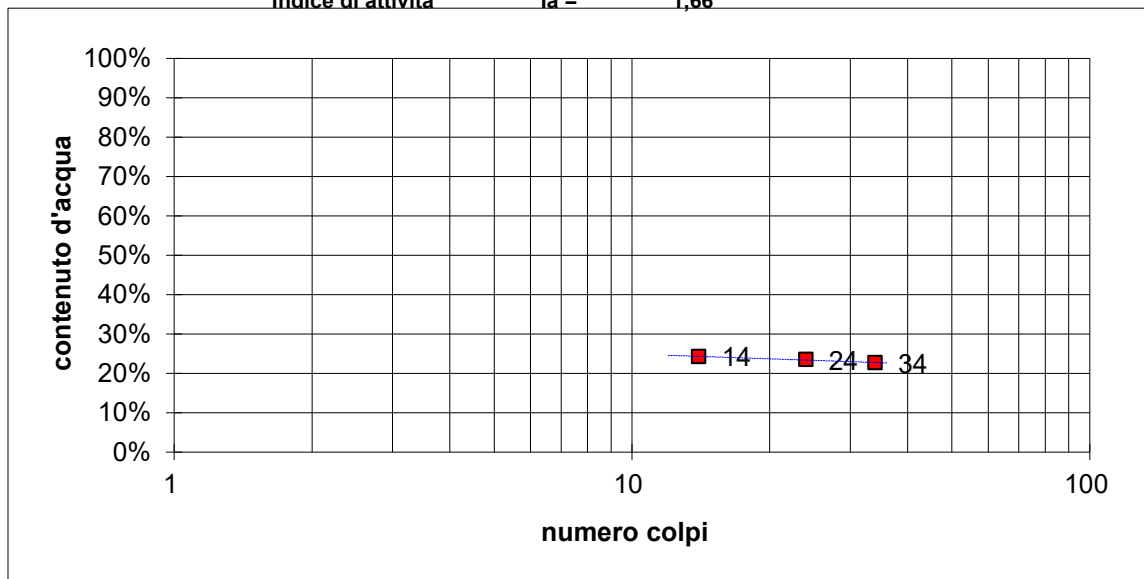
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH9</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 12,00-12,50)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4811</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, limosa di colore grigio marroncino chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	34			
massa umida+ tara (g)	31,28	34,02	25,53	18,59	19,72	
massa secca+ tara (g)	28,45	30,81	22,72	17,10	18,09	
acqua contenuta (g)	2,83	3,21	2,81	1,49	1,63	
tara (g)	16,80	17,16	10,34	7,07	7,32	
peso secco (g)	11,65	13,65	12,38	10,03	10,77	
contenuto d'acqua	24,3%	23,5%	22,7%	14,9%	15,1%	-

**Umidità Naturale**      **Wn = -**  
**Limite Liquido**      **LL = 23%**  
**Limite Plastico**      **LP = 15%**  
**Indice Plastico**      **IP = 8%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = -**  
**Indice di attività**      **Ia = 1,66**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR3      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 15,00-15,50  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4812      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

**ATTREZZATURA PRELIEVO**      **MODALITA' DI PRELIEVO**

Parete sottile con pistone shelby       Percussione       Pressione       Altro

Parete sottile senza pistone

Parete spessa

Continua

Carotiere rotativo

Cucchiata

**CONTENITORE CAMPIONE**

Inox       Ferro       P.V.C.       Sacchetto

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CR3**      SONDAGGIO: **BH9**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **15,00-15,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **04/05/20-22/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.077/20 del 22/04/2020**      DATA CONSEGNA: **22/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4812**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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)

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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 15,00-15,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4813	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	20,98	27,00	
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	161,67	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,26	26,20	
MEDIA		26,23	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,13

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

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

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

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

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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>15,00-15,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4814</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	533,82	19,55	19,55	<b>80,45</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	19,55	<b>80,45</b>
1/2"	<b>12,500</b>	162,09	5,94	25,48	<b>74,52</b>
4	<b>4,750</b>	379,74	13,91	39,39	<b>60,61</b>
8	<b>2,360</b>	358,93	13,14	52,53	<b>47,47</b>
10	<b>2,000</b>	80,34	2,94	55,47	<b>44,53</b>
16	<b>1,180</b>	204,49	7,49	62,96	<b>37,04</b>
20	<b>0,850</b>	150,97	5,53	68,49	<b>31,51</b>
30	<b>0,600</b>	121,58	4,45	72,94	<b>27,06</b>
40	<b>0,425</b>	91,09	3,34	76,28	<b>23,72</b>
60	<b>0,250</b>	99,97	3,66	79,94	<b>20,06</b>
80	<b>0,180</b>	39,95	1,46	81,40	<b>18,60</b>
100	<b>0,150</b>	33,56	1,23	82,63	<b>17,37</b>
200	<b>0,075</b>	65,60	2,40	85,03	<b>14,97</b>
FONDO	//	<b>408,35</b>	14,95	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2730,48</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,95
Peso umido campione (g)	2904,1
Peso secco campione (g)	2730,85
Peso secco campione lavato (g)	2322,50
Peso quantità > 25 mm (g)	533,82
Perdita lavaggio (g)	408,35
Riscontro pesi (g)	0,37

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	19
	Medie	18
	Fini	18
<b>SABBIE</b>	Grosse	18
	Medie	8
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>14</b>

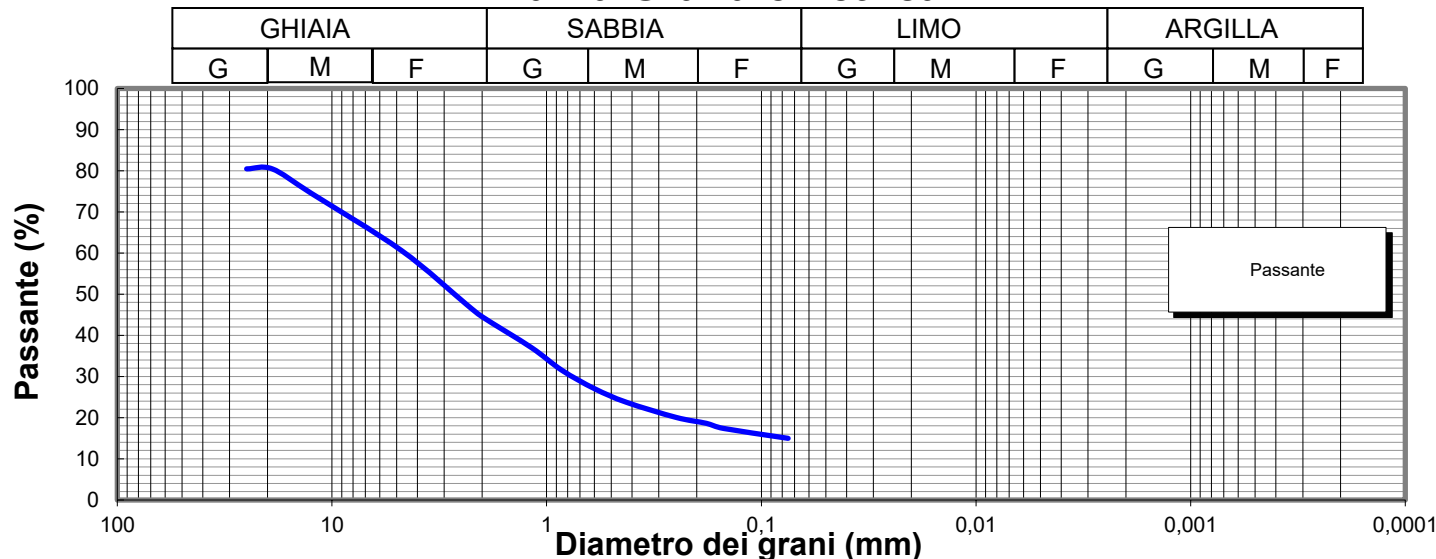
**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>15,00-15,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4815</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2730,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	408,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,23

**Correzioni per lettura densimetro**

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

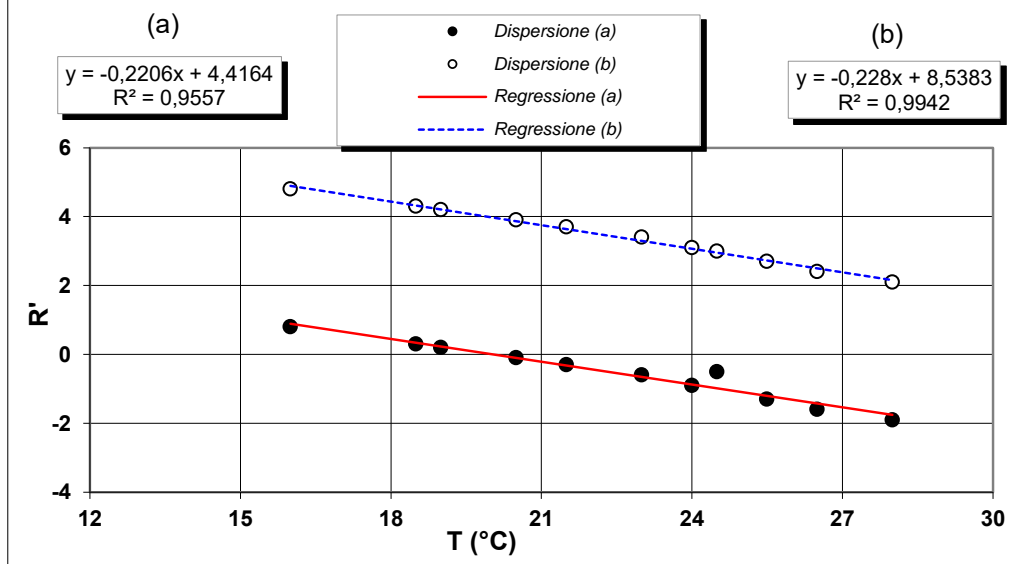
**Analisi delle correzioni**

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

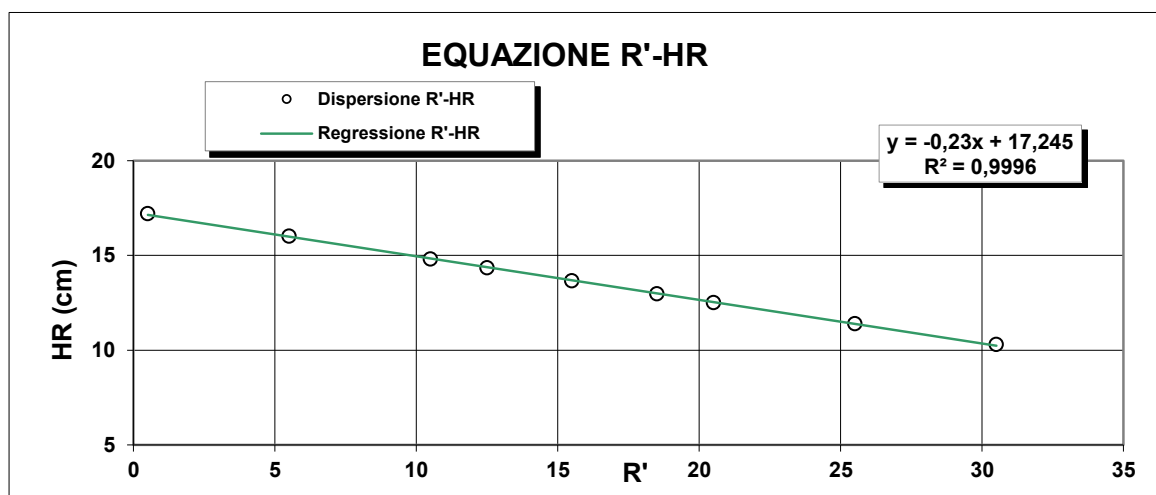
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

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

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

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

www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>15,00-15,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4815</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0528</b>	27,40	<b>13,1</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0384</b>	25,40	<b>12,1</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	24,40	<b>11,6</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0203</b>	21,40	<b>10,2</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	19,40	<b>9,3</b>
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	16,90	<b>8,1</b>
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	14,40	<b>6,9</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>5,4</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>4,5</b>
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	6,40	<b>3,1</b>
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	4,40	<b>2,1</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>1,1</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	80,5
3/4"	19,00	80,5
1/2"	12,50	74,5
4	4,750	60,6
8	2,360	47,5
10	2,000	44,5
16	1,180	37,0
20	0,850	31,5
30	0,600	27,1
40	0,425	23,7
60	0,250	20,1
80	0,180	18,6
100	0,150	17,4
200	0,075	15,0
S	0,0528	<b>13,1</b>
S	0,0384	<b>12,1</b>
S	0,0275	<b>11,6</b>
S	0,0203	<b>10,2</b>
S	0,0147	<b>9,3</b>
S	0,0111	<b>8,1</b>
S	0,0080	<b>6,9</b>
S	0,0059	<b>5,4</b>
S	0,0042	<b>4,5</b>
S	0,0028	<b>3,1</b>
S	0,0020	<b>2,1</b>
S	0,0013	<b>1,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	4,3251
D30 (mm)	0,7534
D10 (mm)	0,0155
Coeff. Uniformità (Cu)	280
Coeff. Curvatura (Cc)	8,5

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	55
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	12
ARGILLA (%)	2

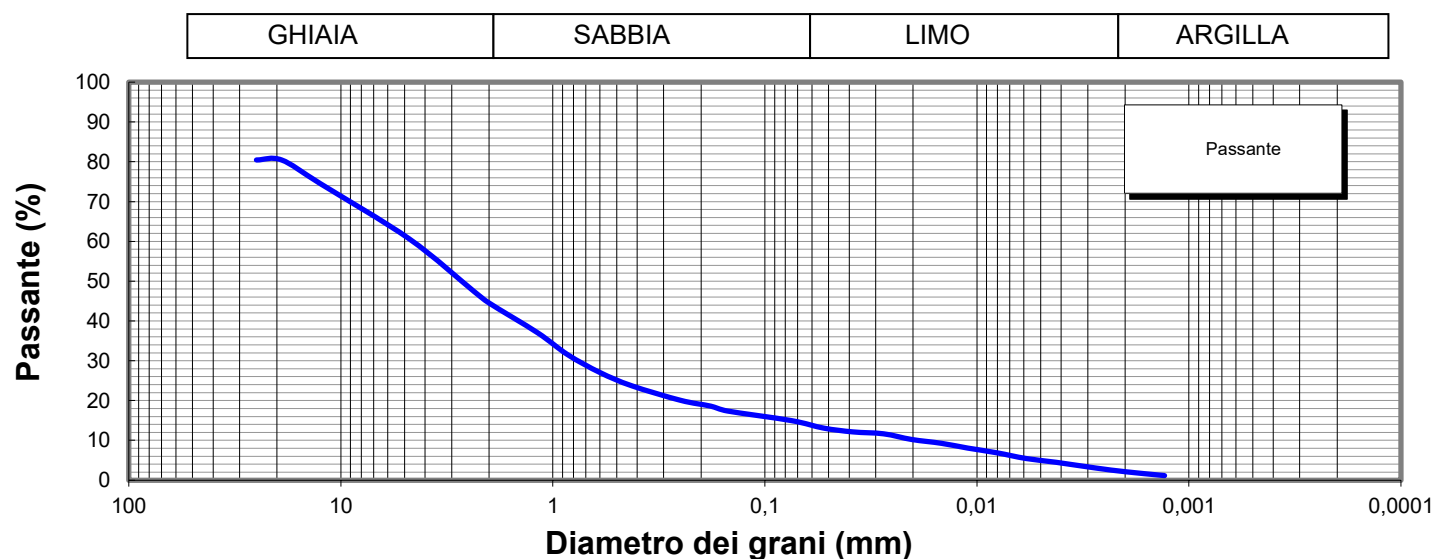
Descrizione campione (AGI) :

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. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

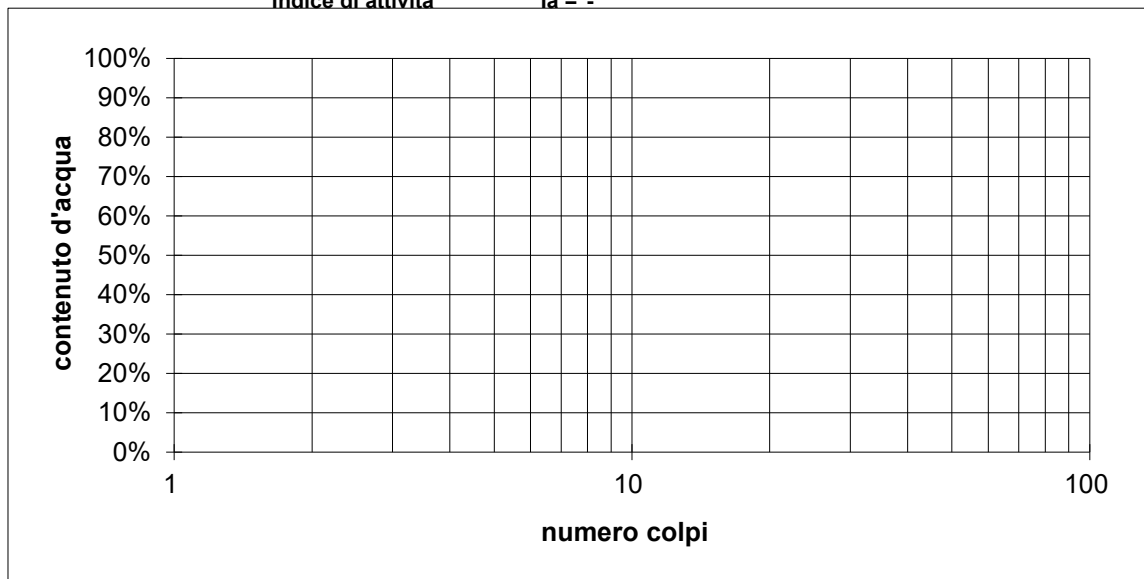
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 15,00-15,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4816</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, limosa di colore grigio**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	<b>NON DETERMINABILE</b>			<b>NON DETERMINABILE</b>		
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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	BH9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,00-20,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4817	rev.0 del:	01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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="BH9"/>	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="20,00-20,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="04-mag-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/3 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con 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"/>		

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CR4**      SONDAGGIO: **BH9**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **20,00-20,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **04/05/20-22/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.077/20 del 22/04/2020**      DATA CONSEGNA: **22/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4817**      rev.0 del: **01/03/19**  
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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)

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.       Insuf

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4818	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,27	21,02	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,27	157,84	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,00	25,92	
MEDIA		25,96	
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> )	

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>20,00-20,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4819</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,71	0,12	0,12	<b>99,88</b>
10	<b>2,000</b>	0,27	0,05	0,17	<b>99,83</b>
16	<b>1,180</b>	0,93	0,16	0,33	<b>99,67</b>
20	<b>0,850</b>	1,31	0,22	0,55	<b>99,45</b>
30	<b>0,600</b>	1,30	0,22	0,77	<b>99,23</b>
40	<b>0,425</b>	1,12	0,19	0,96	<b>99,04</b>
60	<b>0,250</b>	3,13	0,54	1,50	<b>98,50</b>
80	<b>0,180</b>	170,41	29,15	30,65	<b>69,35</b>
100	<b>0,150</b>	88,57	15,15	45,79	<b>54,21</b>
200	<b>0,075</b>	116,34	19,90	65,69	<b>34,31</b>
FONDO	//	<b>199,84</b>	34,18	99,87	//
<b>TOTALI</b>		<b>583,93</b>	<b>99,87</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	257,50
Peso umido campione (g)	725,3
Peso secco campione (g)	584,69
Peso secco campione lavato (g)	384,85
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	199,84
Riscontro pesi (g)	0,76

**RISULTATI**

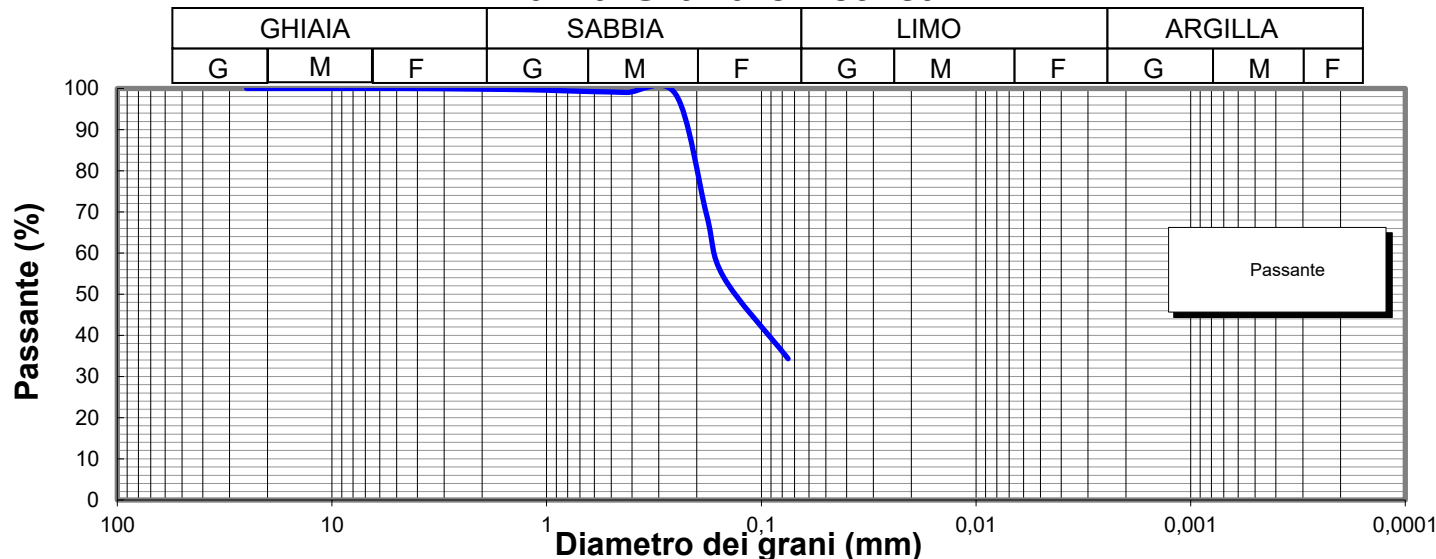
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	22
	Fini	47
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>30</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>20,00-20,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4820</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	584,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	199,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,96

**Correzioni per lettura densimetro**

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

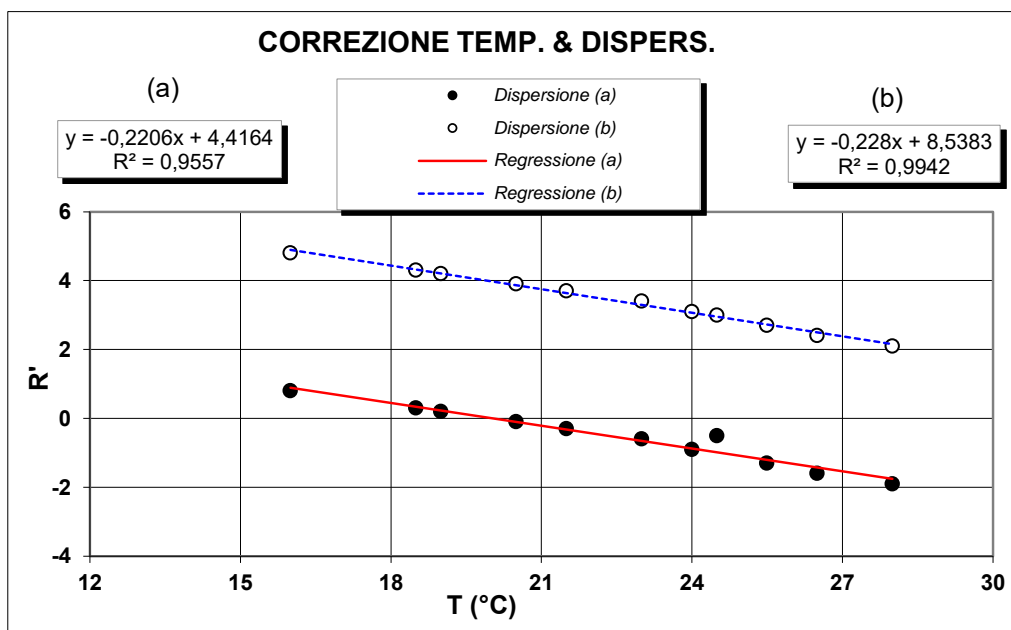
**Analisi delle correzioni**

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

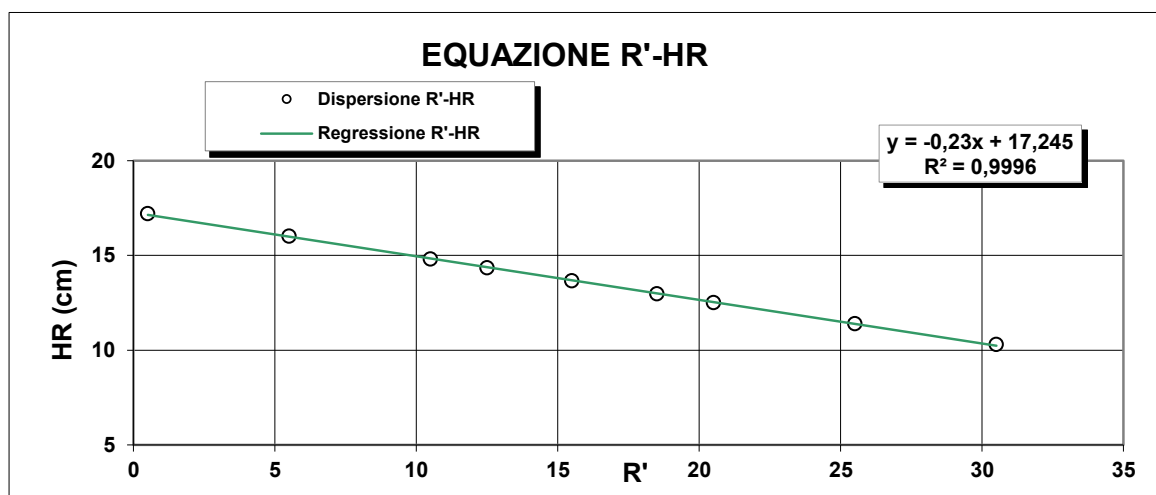
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>20,00-20,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4820</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0540</b>	26,40	<b>29,0</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0393</b>	24,40	<b>26,8</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0283</b>	22,90	<b>25,1</b>
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0207</b>	20,40	<b>22,4</b>
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	17,40	<b>19,1</b>
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	14,90	<b>16,4</b>
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0084</b>	11,40	<b>12,5</b>
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	9,40	<b>10,3</b>
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	6,40	<b>7,0</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>4,8</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>2,6</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>0,4</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	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,7
20	0,850	99,4
30	0,600	99,2
40	0,425	99,0
60	0,250	98,5
80	0,180	69,4
100	0,150	54,2
200	0,075	34,3
S	0,0540	<b>29,0</b>
S	0,0393	<b>26,8</b>
S	0,0283	<b>25,1</b>
S	0,0207	<b>22,4</b>
S	0,0152	<b>19,1</b>
S	0,0114	<b>16,4</b>
S	0,0084	<b>12,5</b>
S	0,0060	<b>10,3</b>
S	0,0044	<b>7,0</b>
S	0,0028	<b>4,8</b>
S	0,0020	<b>2,6</b>
S	0,0013	<b>0,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1581
D30 (mm)	0,0590
D10 (mm)	0,0055
Coeff. Uniformità (Cu)	29
Coeff. Curvatura (Cc)	4,0

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	70
LIMO (%)	27
ARGILLA (%)	3

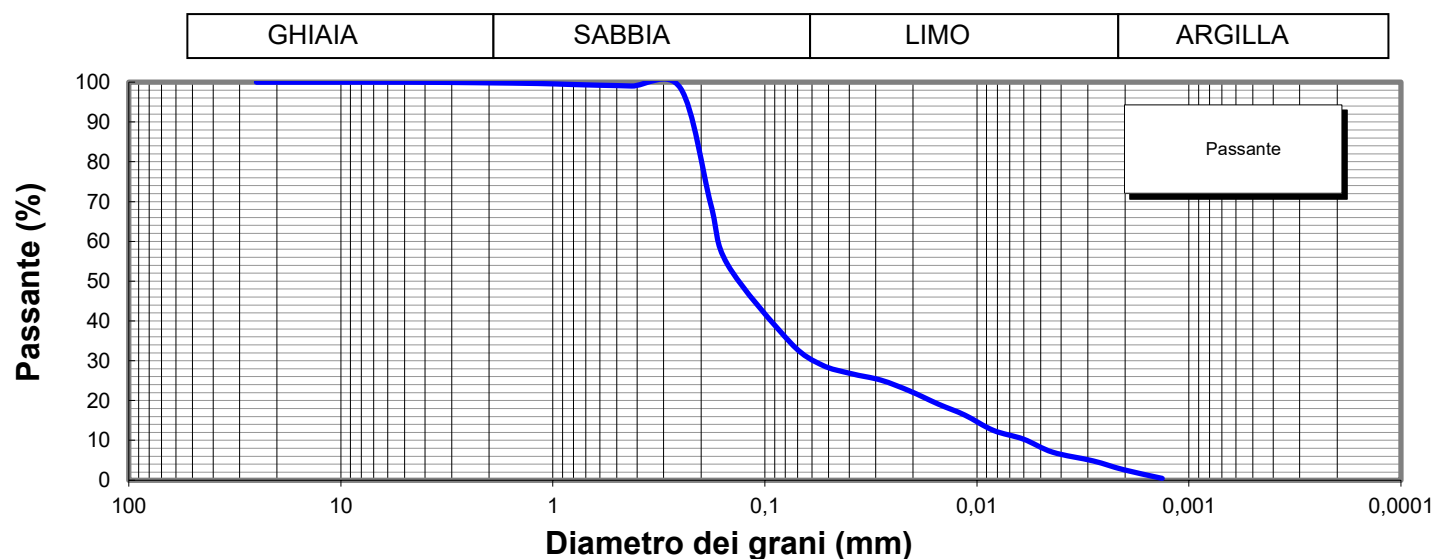
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo**

**A2-4**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

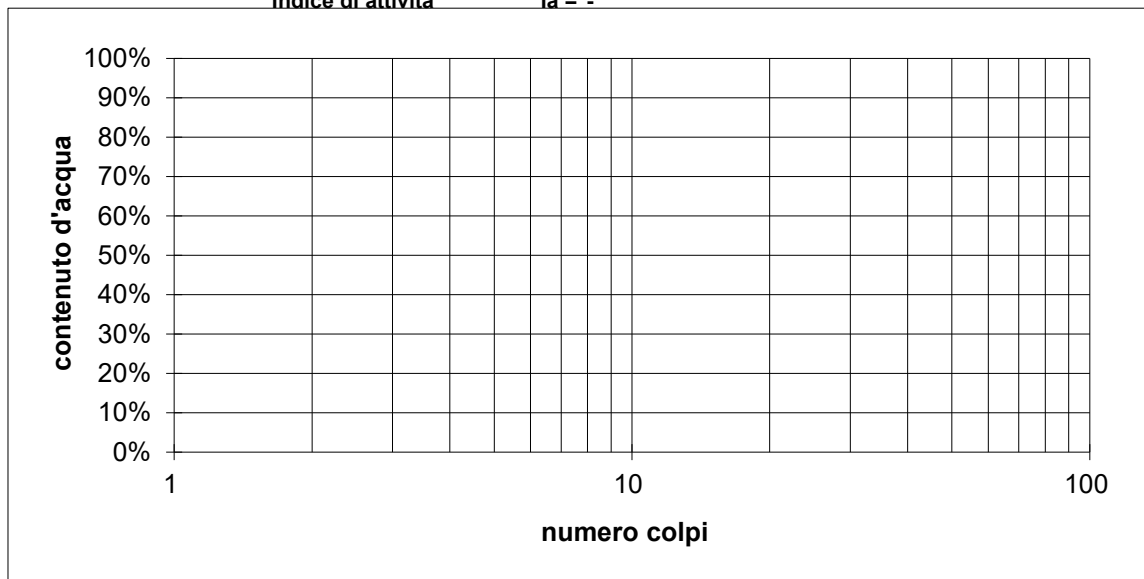
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 20,00-20,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4821</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia con limo di colore marrone giallastro chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	<b>NON DETERMINABILE</b>			<b>NON DETERMINABILE</b>		
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. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

<b>COMMITTENTE:</b>	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
<b>CANTIERE:</b>	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
<b>CAMPIONE:</b>	<b>CR5</b>	<b>SONDAGGIO: BH9</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,50-25,00</b>
<b>COMMESSA:</b>	<b>5255/17/L025/2596</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>04/05/20-22/05/20</b>
<b>VERBALE ACC.:</b>	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>22/05/2020</b>
<b>GEO - CERT. n°:</b>	<b>GA-2020-4822</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/2019</b>

**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**

<b>DATI SONDAGGIO</b>	Sondaggio N° <input type="text" value="BH9"/>	Campione N° <input type="text" value="CR5"/>	Data sondaggio <input type="text" value="."/>
	Profondità (m) <input type="text" value="."/>	Profondità (m) <input type="text" value="24,50-25,00"/>	Data prelievo <input type="text" value="."/>
<b>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</b>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot. <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello <input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua <input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura <input type="text" value="04-mag-20"/>	Struttura <input type="text" value="-"/>
Colore <input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart <input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/3 Light yellowish brown"/>
Consistenza <input type="text" value="-"/>	Denominazione <input type="text" value="Limo con sabbia, ghiaioso"/>
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"/>

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR5      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 24,50-25,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4822      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,50-25,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4823	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
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		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	25,19	26,24	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,43	161,07	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,90	25,87	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
			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> )	

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>24,50-25,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4824</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	44,54	4,44	4,44	<b>95,56</b>
1/2"	<b>12,500</b>	25,38	2,53	6,97	<b>93,03</b>
4	<b>4,750</b>	42,39	4,22	11,19	<b>88,81</b>
8	<b>2,360</b>	48,84	4,87	16,05	<b>83,95</b>
10	<b>2,000</b>	14,85	1,48	17,53	<b>82,47</b>
16	<b>1,180</b>	46,05	4,59	22,12	<b>77,88</b>
20	<b>0,850</b>	46,99	4,68	26,80	<b>73,20</b>
30	<b>0,600</b>	40,19	4,00	30,80	<b>69,20</b>
40	<b>0,425</b>	31,29	3,12	33,92	<b>66,08</b>
60	<b>0,250</b>	36,69	3,65	37,58	<b>62,42</b>
80	<b>0,180</b>	19,86	1,98	39,55	<b>60,45</b>
100	<b>0,150</b>	25,06	2,50	42,05	<b>57,95</b>
200	<b>0,075</b>	96,71	9,63	51,69	<b>48,31</b>
FONDO	//	<b>484,59</b>	48,27	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>1003,43</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	250,74
Peso umido campione (g)	1120,1
Peso secco campione (g)	1003,85
Peso secco campione lavato (g)	519,26
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	484,59
Riscontro pesi (g)	0,42

**RISULTATI**

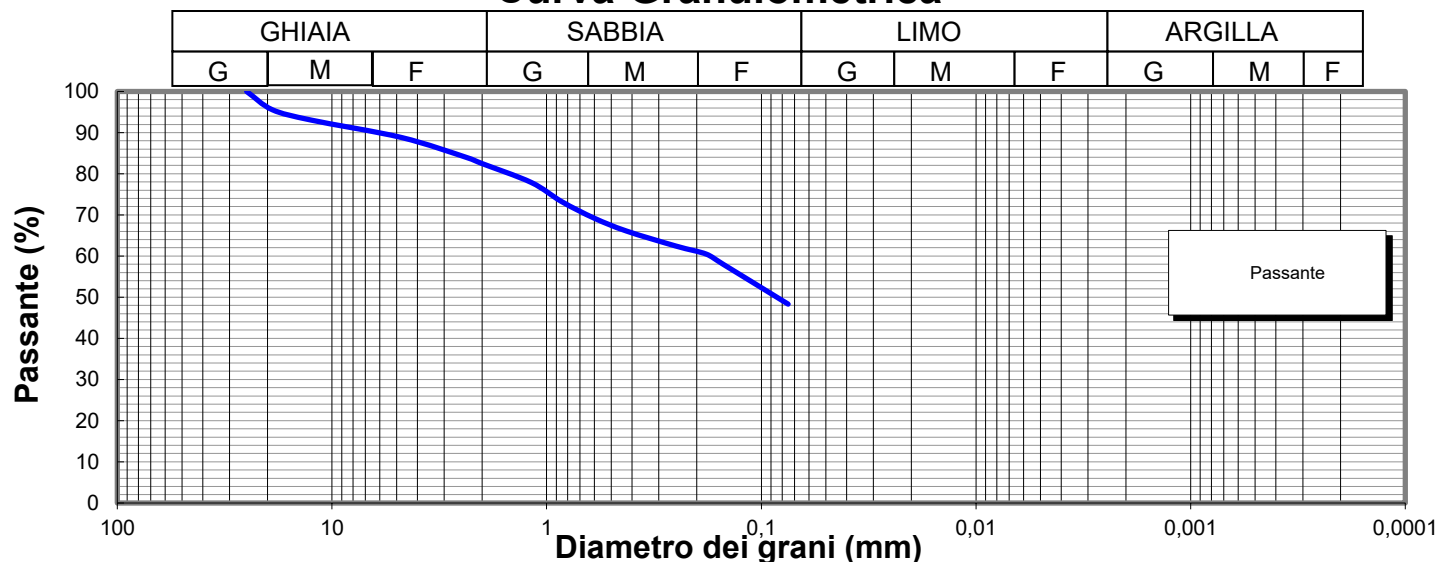
<b>GHIAIE</b>	Grosse	4
	Medie	7
	Fini	7
<b>SABBIE</b>	Grosse	13
	Medie	8
	Fini	15
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>46</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>24,50-25,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4825</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1003,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	484,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,89

**Correzioni per lettura densimetro**

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

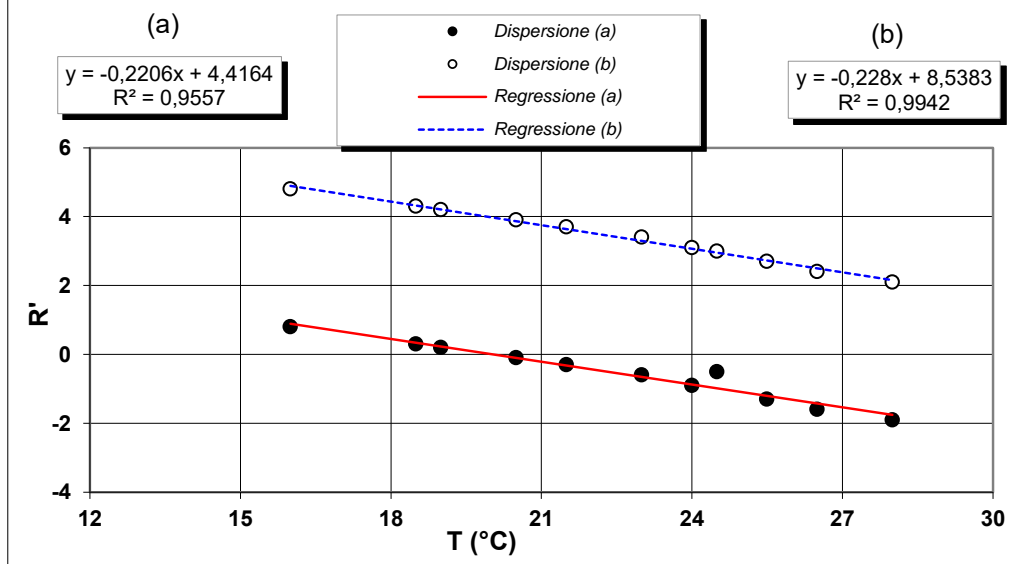
**Analisi delle correzioni**

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

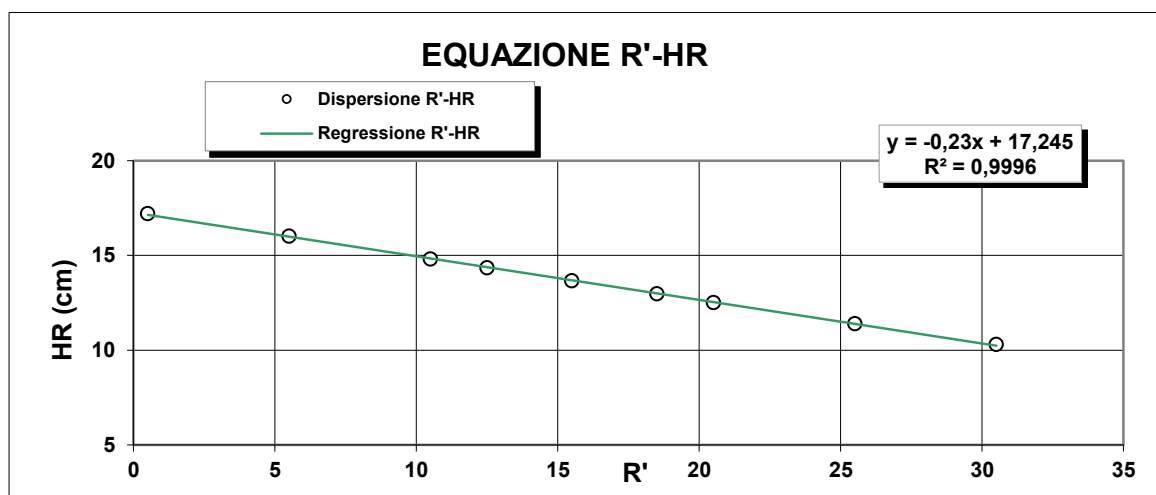
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>24,50-25,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4825</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	28,40	<b>44,1</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0394</b>	24,40	<b>37,9</b>
2	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0295</b>	19,90	<b>30,9</b>
4	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0215</b>	17,40	<b>27,0</b>
8	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0158</b>	13,90	<b>21,6</b>
15	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0117</b>	12,40	<b>19,3</b>
30	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0085</b>	9,90	<b>15,4</b>
60	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	6,90	<b>10,7</b>
120	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	5,40	<b>8,4</b>
300	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0029</b>	3,40	<b>5,3</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>3,7</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>2,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	95,6
1/2"	12,50	93,0
4	4,750	88,8
8	2,360	83,9
10	2,000	82,5
16	1,180	77,9
20	0,850	73,2
30	0,600	69,2
40	0,425	66,1
60	0,250	62,4
80	0,180	60,4
100	0,150	57,9
200	0,075	48,3
S	0,0525	<b>44,1</b>
S	0,0394	<b>37,9</b>
S	0,0295	<b>30,9</b>
S	0,0215	<b>27,0</b>
S	0,0158	<b>21,6</b>
S	0,0117	<b>19,3</b>
S	0,0085	<b>15,4</b>
S	0,0062	<b>10,7</b>
S	0,0044	<b>8,4</b>
S	0,0029	<b>5,3</b>
S	0,0020	<b>3,7</b>
S	0,0013	<b>2,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1841
D30 (mm)	0,0262
D10 (mm)	0,0057
Coeff. Uniformità (Cu)	<b>32</b>
Coeff. Curvatura (Cc)	<b>0,7</b>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	18
SABBIA (%)	36
LIMO (%)	42
ARGILLA (%)	4

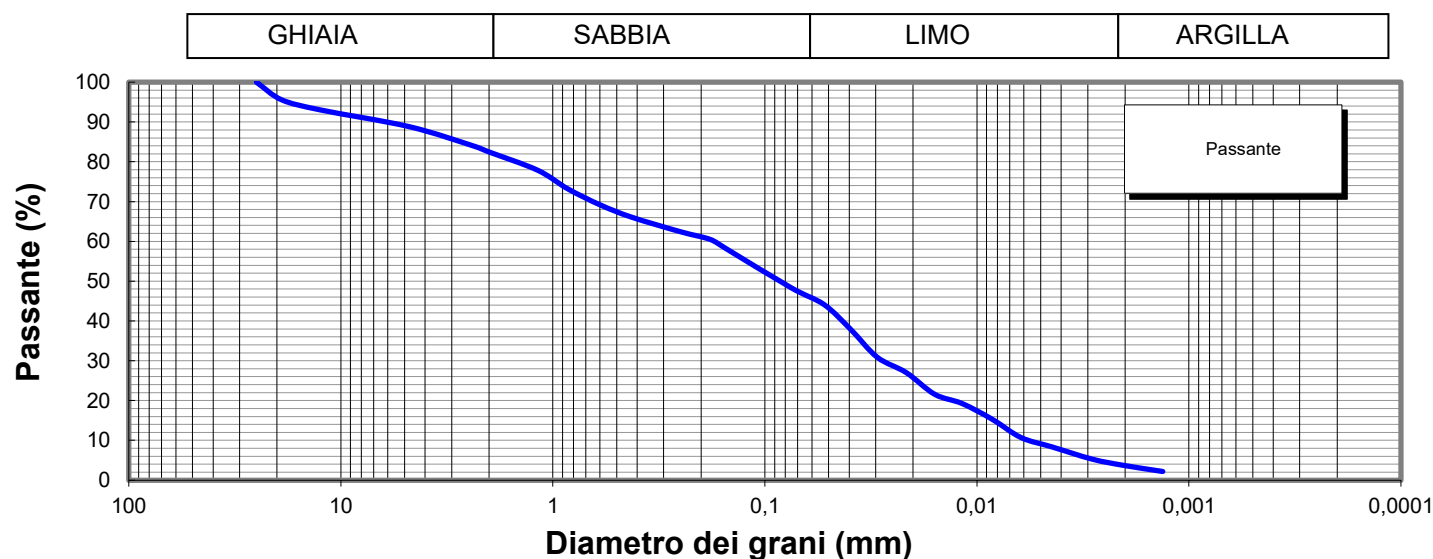
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo con sabbia, ghiaioso**

**A4**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



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

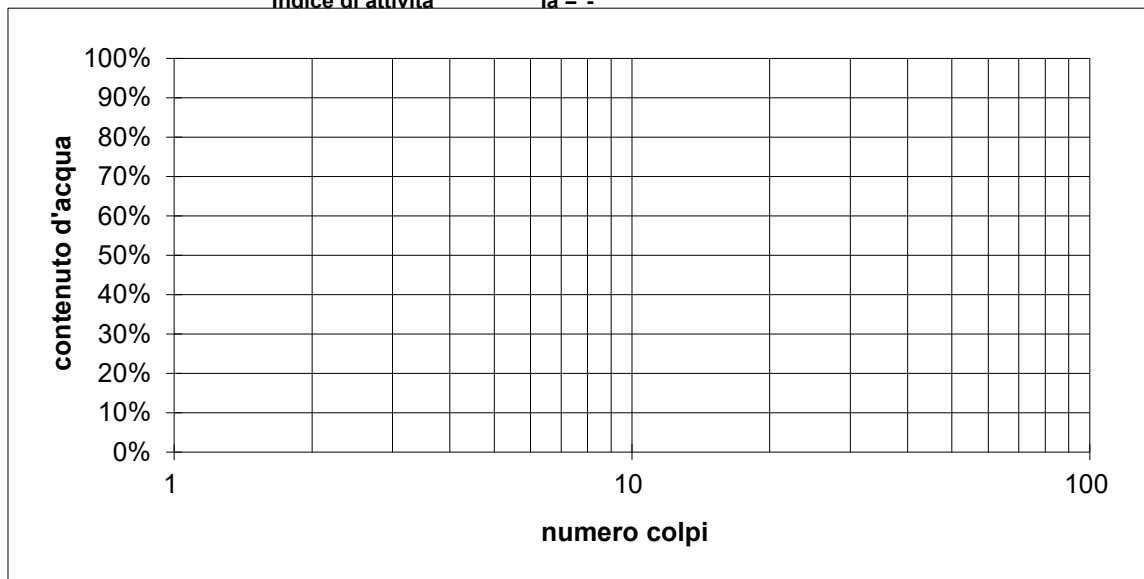
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 24,50-25,00)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4826</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia, ghiaioso di colore marrone giallastro chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	<b>NON DETERMINABILE</b>			<b>NON DETERMINABILE</b>		
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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR6      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 29,50-30,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4827      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

**ATTREZZATURA PRELIEVO**      **MODALITA' DI PRELIEVO**

Parete sottile con pistone shelby       Percussione       Pressione       Altro

Parete sottile senza pistone

Parete spessa

Continua

Carotiere rotativo

Cucchiata

**CONTENITORE CAMPIONE**

Inox       Ferro       P.V.C.       Sacchetto

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](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:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR6      **SONDAGGIO:** BH9      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 29,50-30,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 04/05/20-22/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.077/20 del 22/04/2020      **DATA CONSEGNA:** 22/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4827      **rev.0 del:** 01/03/19  
**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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)

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

Percezione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.       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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: BH9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,50-30,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	04/05/20-22/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.077/20 del 22/04/2020	DATA CONSEGNA:	22/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4828	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,46	27,67	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,44	162,05	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,16	26,10	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
			0,12

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

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

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

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

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

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

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

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

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

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

www.socotec.it



**SOCOTEC**

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

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4829</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	464,62	19,23	19,23	<b>80,77</b>
3/4"	<b>19,000</b>	157,78	6,53	25,76	<b>74,24</b>
1/2"	<b>12,500</b>	206,33	8,54	34,30	<b>65,70</b>
4	<b>4,750</b>	441,83	18,29	52,58	<b>47,42</b>
8	<b>2,360</b>	244,34	10,11	62,69	<b>37,31</b>
10	<b>2,000</b>	49,46	2,05	64,74	<b>35,26</b>
16	<b>1,180</b>	123,11	5,09	69,84	<b>30,16</b>
20	<b>0,850</b>	93,75	3,88	73,72	<b>26,28</b>
30	<b>0,600</b>	86,02	3,56	77,28	<b>22,72</b>
40	<b>0,425</b>	73,62	3,05	80,32	<b>19,68</b>
60	<b>0,250</b>	78,73	3,26	83,58	<b>16,42</b>
80	<b>0,180</b>	29,36	1,22	84,80	<b>15,20</b>
100	<b>0,150</b>	25,91	1,07	85,87	<b>14,13</b>
200	<b>0,075</b>	53,09	2,20	88,07	<b>11,93</b>
FONDO	//	<b>288,02</b>	11,92	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2415,97</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,13
Peso umido campione (g)	2588,1
Peso secco campione (g)	2416,33
Peso secco campione lavato (g)	2128,31
Peso quantità > 25 mm (g)	464,62
Perdita lavaggio (g)	288,02
Riscontro pesi (g)	0,36

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	25
	Medie	25
	Fini	15
<b>SABBIE</b>	Grosse	13
	Medie	7
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>11</b>

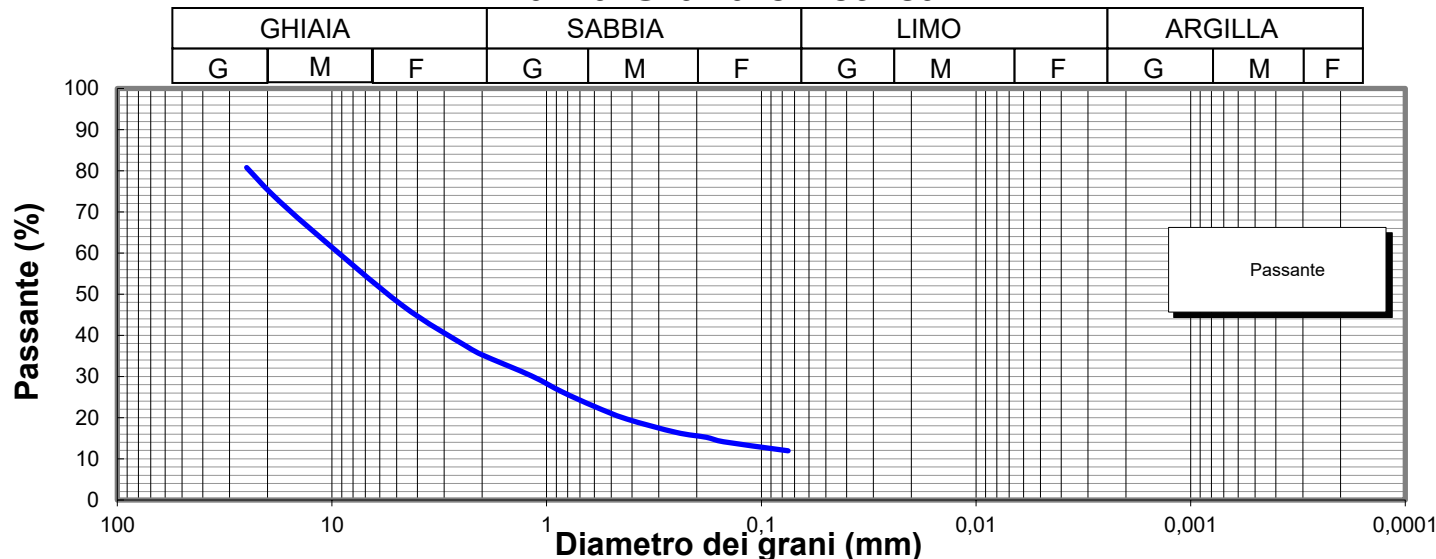
**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

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



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4830</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2416,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	288,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,13

**Correzioni per lettura densimetro**

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

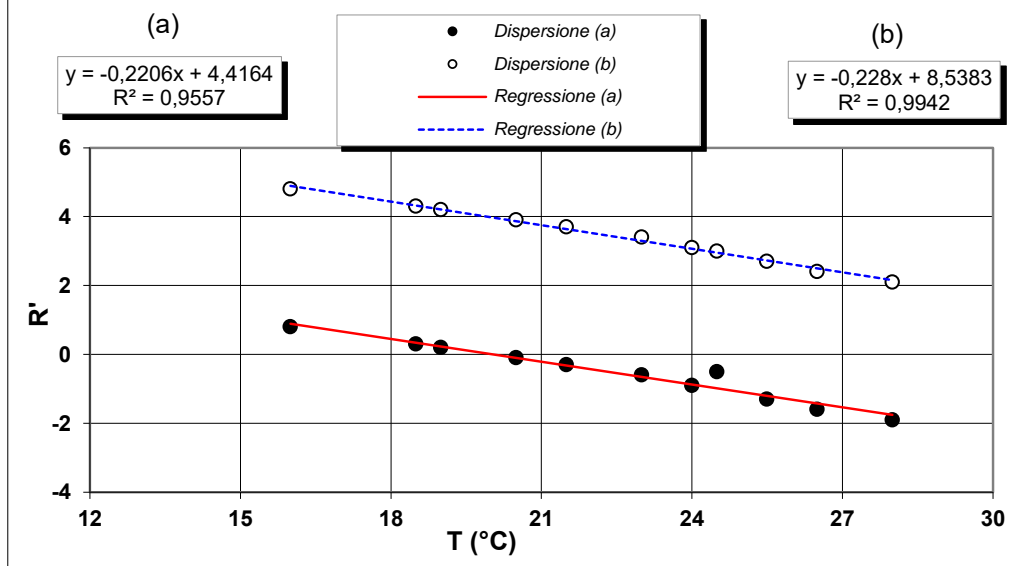
**Analisi delle correzioni**

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

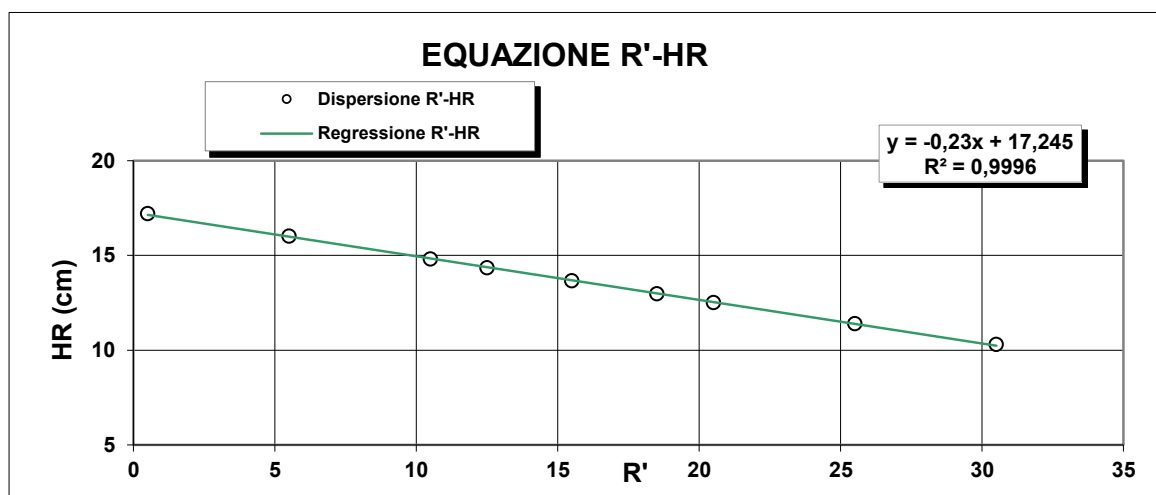
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84    b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

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

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

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

www.socotec.it



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO: <b>BH9</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4830</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0529</b>	27,40	<b>10,4</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	26,40	<b>10,1</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	24,40	<b>9,3</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>7,8</b>
8	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	16,90	<b>6,4</b>
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0115</b>	13,90	<b>5,3</b>
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	11,40	<b>4,3</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>2,8</b>
120	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	4,90	<b>1,9</b>
300	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	3,40	<b>1,3</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>0,9</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>0,5</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	80,8
3/4"	19,00	74,2
1/2"	12,50	65,7
4	4,750	47,4
8	2,360	37,3
10	2,000	35,3
16	1,180	30,2
20	0,850	26,3
30	0,600	22,7
40	0,425	19,7
60	0,250	16,4
80	0,180	15,2
100	0,150	14,1
200	0,075	11,9
S	0,0529	<b>10,4</b>
S	0,0380	<b>10,1</b>
S	0,0276	<b>9,3</b>
S	0,0206	<b>7,8</b>
S	0,0152	<b>6,4</b>
S	0,0115	<b>5,3</b>
S	0,0083	<b>4,3</b>
S	0,0061	<b>2,8</b>
S	0,0044	<b>1,9</b>
S	0,0028	<b>1,3</b>
S	0,0020	<b>0,9</b>
S	0,0013	<b>0,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	8,8308
D30 (mm)	1,1324
D10 (mm)	0,0344
Coeff. Uniformità (Cu)	257
Coeff. Curvatura (Cc)	4,2

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	65
SABBIA (%)	24
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	1

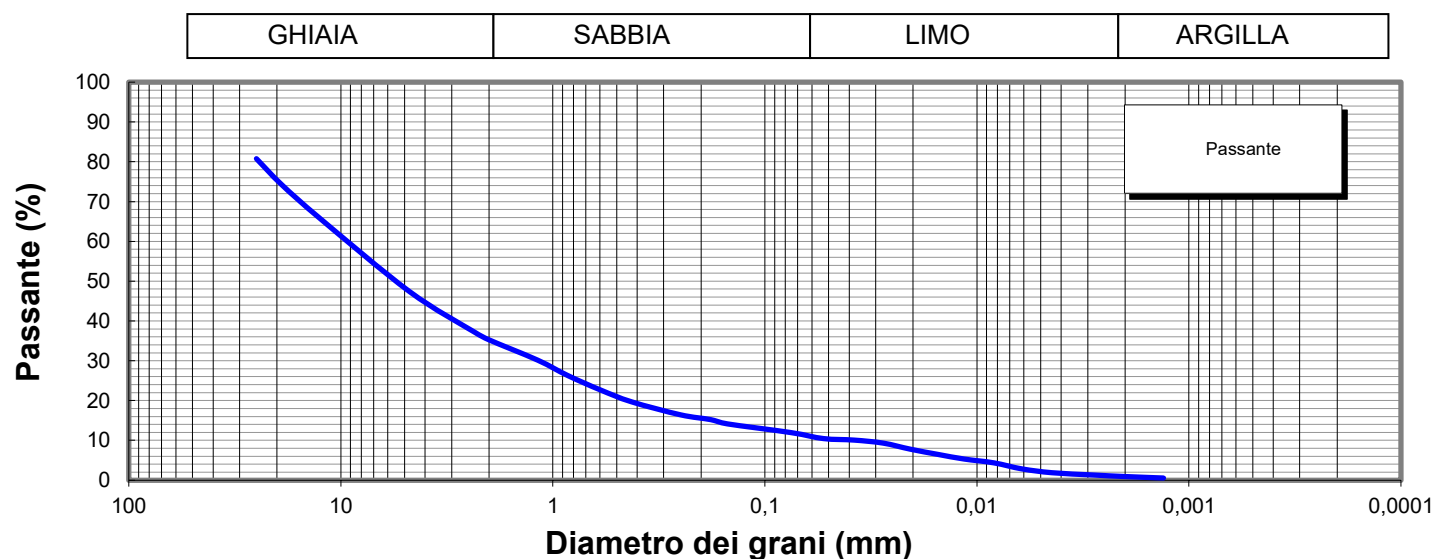
Descrizione campione (AGI) :

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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

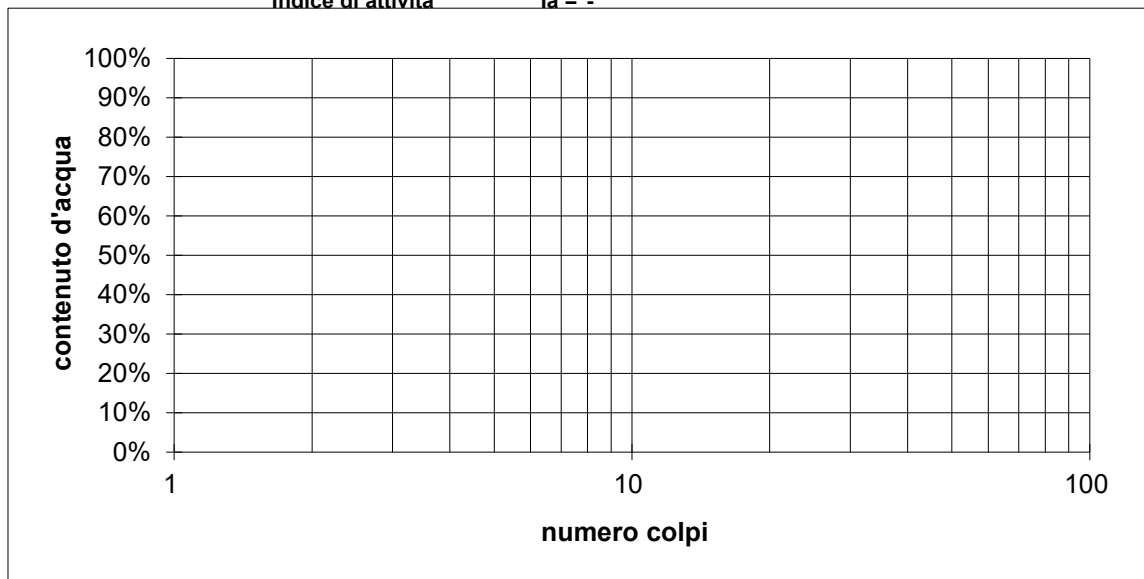
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO:	<b>BH9 PROFONDITA' PRELIEVO (n 29,50-30,00)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>04/05/20-22/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.077/20 del 22/04/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>22/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4831</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	<b>NON DETERMINABILE</b>			<b>NON DETERMINABILE</b>		
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. Lorenzo Merola

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	79 di 35

## **1.3 BH 9 - MONITORAGGIO PIEZOMETRICO MARZO 2020 - MARZO 2022**

## MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Lavoro:</b>	Contratto Applicativo A.Q. n° 200001204 del 21.09.2018 ATTIVAZIONE N° 11 Commessa: NN14.1D01.A01.E165.I.R05  Esecuzione del monitoraggio piezometrico per il Progetto Definitivo del prolungamento della Metropolitana di Salerno		
<b>Località</b>	<b>Coordinate UTM WGS 84</b>		<b>Quota (mslm)</b>
<b>PD METROPOLITANA</b>	<b>Est</b>	<b>Nord</b>	
<b>SALERNO</b>	487497,672	4499186,131	24,278

### IDENTIFICAZIONE ELEMENTO

**BH9**

n	Data	Soggiacenza (m)	Quota piezometrica assoluta (mslm)
1	12/03/20	-11,70	12,58
2	21/04/20	-12,20	12,08
3	14/05/20	-12,30	11,98
4	09/06/20	-12,12	12,16
5	30/06/20	-12,15	12,13
6	15/07/20	-12,18	12,10
7	27/07/20	-12,35	11,93
8	13/08/20	-12,71	11,57
9	22/09/20	-12,56	11,72
10	26/10/20	-12,56	11,72
11	13/11/20	-12,72	11,56
12	21/12/20	-11,12	13,16
13	11/01/21	-10,58	13,70
14	18/02/21	-9,62	14,66

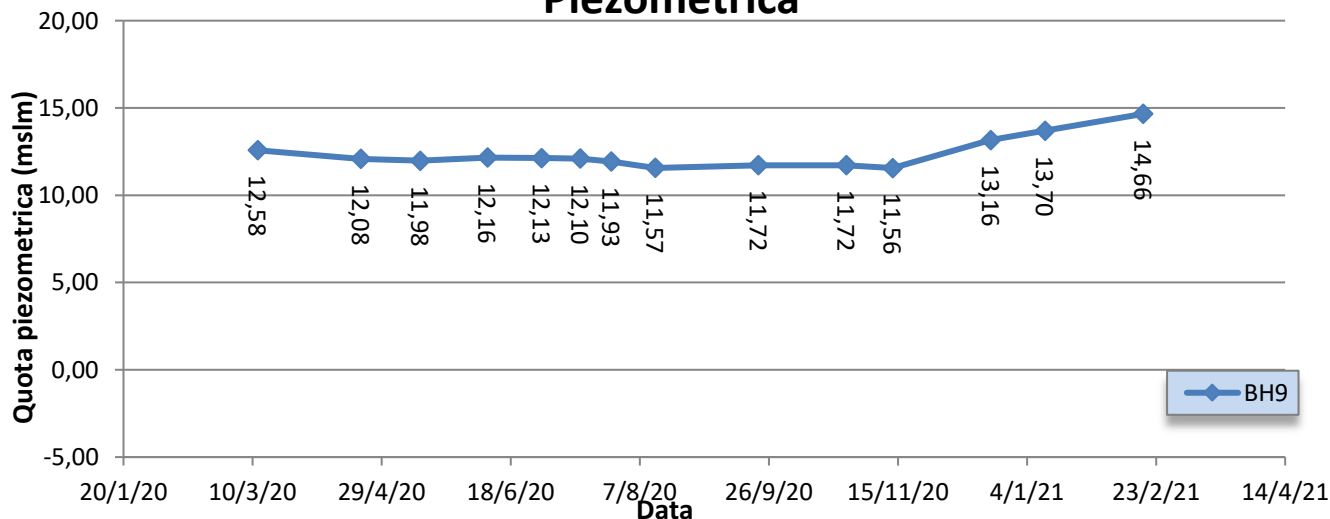


11,70

12,20

12,30

### Piezometrica

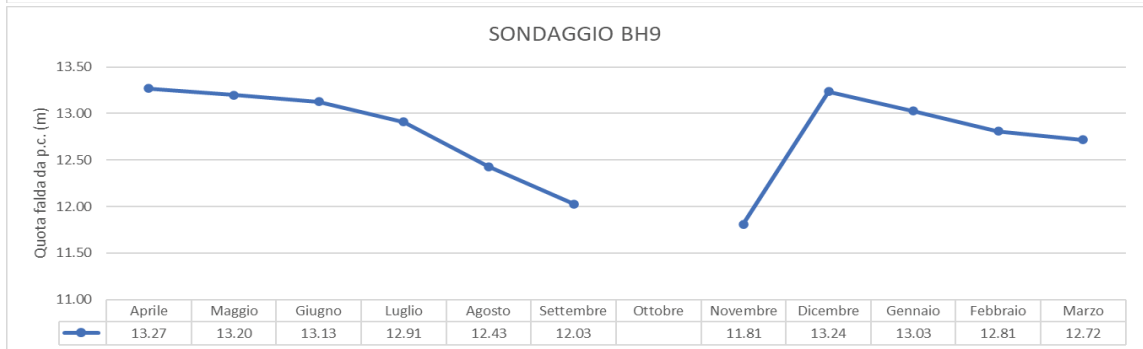
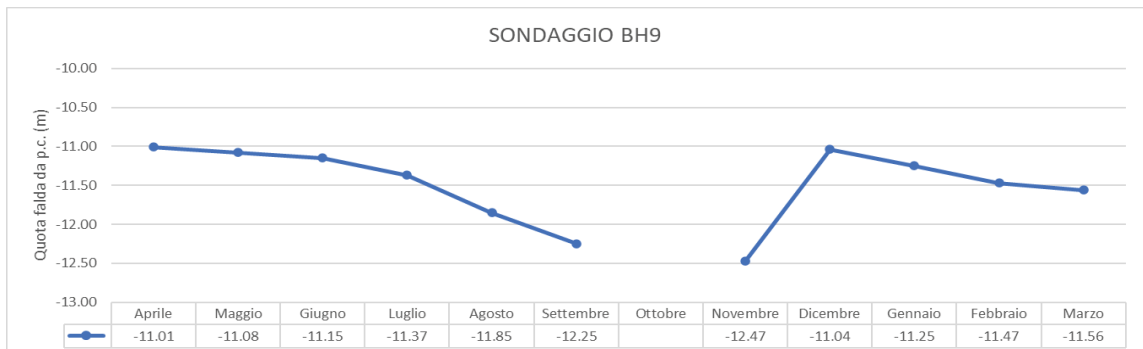




<b>vicenzetto</b>	<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO</b>	COMM	026CM21	R.	OO
		PAG.	1	DI	1
<b>Committente</b> ITALFERR S.p.A.					
<b>Progetto</b> Monitoraggio piezometrico per il progetto definitivo del prolungamento della Metropolitana di Salerno					

IDENTIFICATIVO SONDAGGIO	COORDINATE UTM WGS 84		QUOTA (mslm)
BH9	Lat. N. 4499186.311	Long. E. 487497.672	24.278

n	Data	Soggiacienza (m)	Quota piezometrica assoluta (mslm)
1	29/04/2021	-11.01	13.27
2	24/05/2021	-11.08	13.20
3	21/06/2021	-11.15	13.13
4	24/07/2021	-11.37	12.91
5	29/08/2021	-11.85	12.43
6	30/09/2021	-12.25	12.03
7	29/10/2021		
8	30/11/2021	-12.47	11.81
9	29/12/2021	-11.04	13.24
10	19/01/2022	-11.25	13.03
11	28/02/2022	-11.47	12.81
12	28/03/2022	-11.56	12.72



Data	apr-22	Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio	Direttore: Dott. T. Vicenzetto
------	--------	--	--------------------------------

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	82 di 35

## 1.4 BH 10

### SONDAGGIO BH 10

R.d.P. n° SA-20-0250 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	
<b>Località:</b>	loc. Pontecagnano, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	25/02/2020-27/02/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	488260,596 E - 4499200,009 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	27,386
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2508265,07 E- 4499208,884 N		

### UBICAZIONE INDAGINI

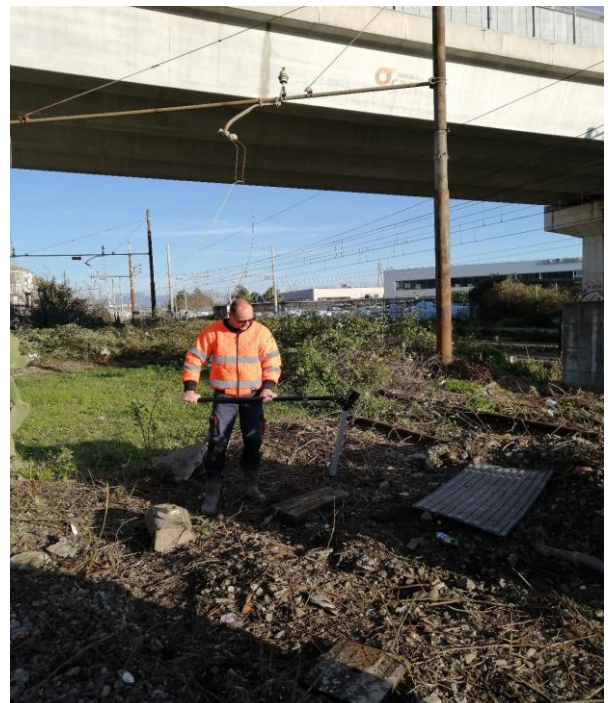


Planimetria ubicazione indagine: SONDAGGIO BH 10



Postazione SONDAGGIO BH 10

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi



RICERCA MASSE METALLICHE SUPERFICIALI

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

### SONDAGGIO **BH 10**

R.d.P. n° SA-20-0250 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	
<b>Località:</b>	loc. Pontecagnano, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	25/02/2020-27/02/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	488260,596 E - 4499200,009 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	27,386
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2508265,07 E- 4499208,884 N		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**FOTO CASSETTA 0,00m - 5,00m**



**FOTO CASSETTA 5,00m - 10,00m**

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo

### SONDAGGIO **BH 10**

R.d.P. n° SA-20-0250 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	
<b>Località:</b>	loc. Pontecagnano, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	25/02/2020-27/02/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	488260,596 E - 4499200,009 N	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	27,386
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2508265,07 E- 4499208,884 N		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO CASSETTA 10,00m - 15,00m



FOTO CASSETTA 15,00m - 20,00m

### SONDAGGIO **BH 10**

R.d.P. n° SA-20-0250 Del 19/05/20

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	
<b>Località:</b>	loc. Pontecagnano, Salerno	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	25/02/2020-27/02/2020
<b>Coordinate WGS84 :</b>	488260,596 E - 4499200,009 N	<b>Quota (m.s.l.m):</b>	27,386
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2508265,07 E- 4499208,884 N		

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

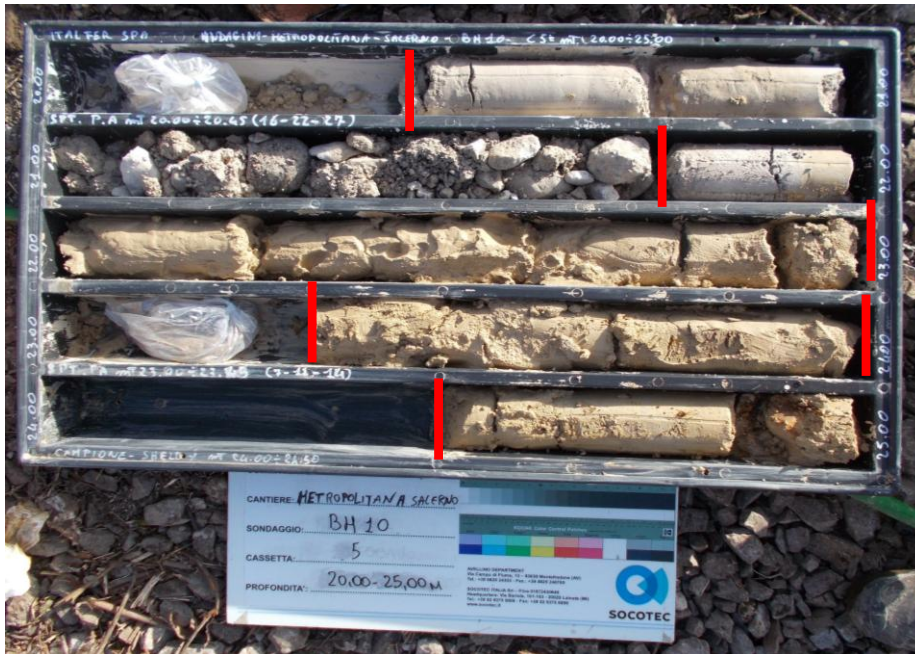


FOTO CASSETTA 20,00m - 25,00m

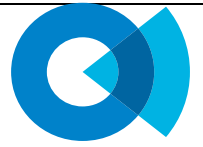


FOTO CASSETTA 25,00m - 30,00m

# SOCOTEC ITALIA SRL

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

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



**SOCOTEC**

## SONDAGGIO BH 10

R.d.P. n° SA-20-0250 Del 19/05/20

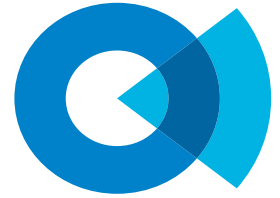
<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA	<b>Vebrale di Accettazione n°</b>	
<b>Oggetto Lavoro:</b>	A.Q. n. 200001236 . Ord. 100038051 -"Esecuzione di indagini geognostiche per il progetto definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"	<b>Data esecuzione sondaggio:</b>	25/02/2020-27/02/2020
<b>Commessa n°:</b>	NN14.1D01.A01	<b>Quota (m.s.l.m.):</b>	27,386
<b>Località:</b>	loc. Pontecagnano, Salerno		
<b>Coordinate WGS84 :</b>	488260,596 E - 4499200,009 N		
<b>Coordinate Gauss-Boaga:</b>	2508265,07 E- 4499208,884 N		

Campione Rimaneggiato:	Cr1,2,..	Prova Pressiometrica:	◇	Pozzetto carrabile e terminale di protezione	●	S.P.T. (Punta chiusa)	PC
Campione Indisturbato Shelby:	SC1,2,..	Prova Dilatometrica:	◆	Inclinometro a 4 guide	■	S.P.T. (Punta aperta)	PA
Campione Indisturbato Denison -Mazier:	MC1,2,..	Prova Lugeon:	⊗	Tubo in PVC per Down-hole:	■	Quota falda iniz.	—
Campione Indisturbato Osterberg:	OC1,2,..	Prova Lefranc	◇	Cella casagrande:	■	Quota falda finale	—

Profondità p.c. (m)	Potenza strati (m)	Simbologia	Consistenza		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Indice di carotaggio		Prelievo campioni		Prove in foro		Installazione in foro		Falda (m dal p.c.)	Dati foro	
			Pocket σ (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test Cu (kg/cm <sup>2</sup> )		% carot.	RQD	Modalità	Profondità (m)	S.P.T.		Schema			quota Utensile	perforazione
										prof. (m p.c.) N° Colpi		Note:				
1,10	1,10				Materiale di riporto eterogeneo costituito da ballast ferroviario , massiciata ferroviaria											
6,10	6,10			1,20	Sabbia debolmente limosa di natura piroclastica vegetate nel tratto iniziale, debolmente umide di colore marrone, moderatamente consistenti.			SC1	2,00-2,50		PA2,50-2,95/5+8+10	3,00-3,50				
6,10	6,10							SC2	5,00-5,50		PA 5,50-5,95/7+9+11					
8,40	2,30				Ghiaie grossolane arrotondate con ciottoli centimetrici arrotondati di natura calcarea debolmente limosi debolmente umide. Talora presenti intervalli sabbioso-gliaiosi maggiormente frequenti			CR1	8,50-9,00		8,50-9,00					
9,00	0,60				Limi e limi sabbiosi di natura piroclastica consistenti debolmente umidi						PA 9,00-9,45/17+20+23					
15,00	6,00				Ghiaie grossolane con ciottoli sabbiose e ghiaie grossolane limoso-sabbiose di colore marrone. I ciottoli si presentano eterometrici da subangolari a subarrotondati, calcarei, da moderatamente addensati ad addensati. Umide			CR2	12,50-13,00		PA 12,00-12,45/10+13+15					
15,00	15,00							CR3	14,50-15,00		PA 15,00-15,45/11+17+21					
16,00	1,00				Sabbie con ciottoli centimetrici subarrotondati, per lo piu' calcarei ghiaiose di colore marrone chiaro. Umide											
16,70	0,70				Limi debolmente argillosi moderatamente consistenti a consistenti, poco plastici di colore marrone verdastro. Umidi											
18,00	1,30				Sabbie con ghiaie grossolane calcaree, arrotondate di colore marrone passanti a ciottoli calcarei, arrotondati centimetrici, sabbioso-gliaiosi. Umide						PA 18,00-18,45/14+19+24					
18,00	18,00							CR4	19,50-20,00		PA 20,00-20,45/16+22+27					
22,00	4,00				Ghiaie grossolane eterometriche da subangolari a subarrotondate ciottolose (prevalentemente calcaree), e ghiaie grossolane sabbioso-gliaiose da moderatamente addensate ad addensate, umide. Sotto i 20,00 m si assiste ad un aumento della frazione sabbiosa e di quella ciottolosa.											
22,00	22,00															
23,00	1,00				Limi debolmente sabbiosi di colore marrone con ciottoli subarrotondati, arrotondati, calcarei, moderatamente consistenti/addensati. Umidi						PA 23,00-23,45/7+11+14					
25,00	2,00			1,20	Limi debolmente argilloso-sabbiosi di colore marrone chiaro mediamente consistenti, umidi. Sono presenti ciottoli calcarei centimetrici dai 24,50 e fino a 25,00 m con diametro maggiore di 6 cm											
25,00	25,00							CR5	25,00-25,50		PC 25,60-26,05/10+12+15					
30,00	5,00				Ciottoli con ghiaie grossolane calcaree centimetriche subarrotondate, limosi di colore marrone chiaro, mediamente addensati, umidi. Sono talora presenti lenti sabbiose e ghiaie grossolane subarrotondate ciottolose di natura calcarea.						PC 27,00-17,45/11+14+17					
30,00	30,00							CR6	29,50-30,00							

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Cenzo



### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO VARIABILE raccomandazioni A.G.I. 1977

**COMMITTENTE:** ITALFERR SPA

**CANTIERE:.** Ord. 100038286 - Esecuzione di indagini geognostiche integrative per il progetto definitivo della Metropolitana di Salerno. Atto contrattuale su A.Q. N° 200001236

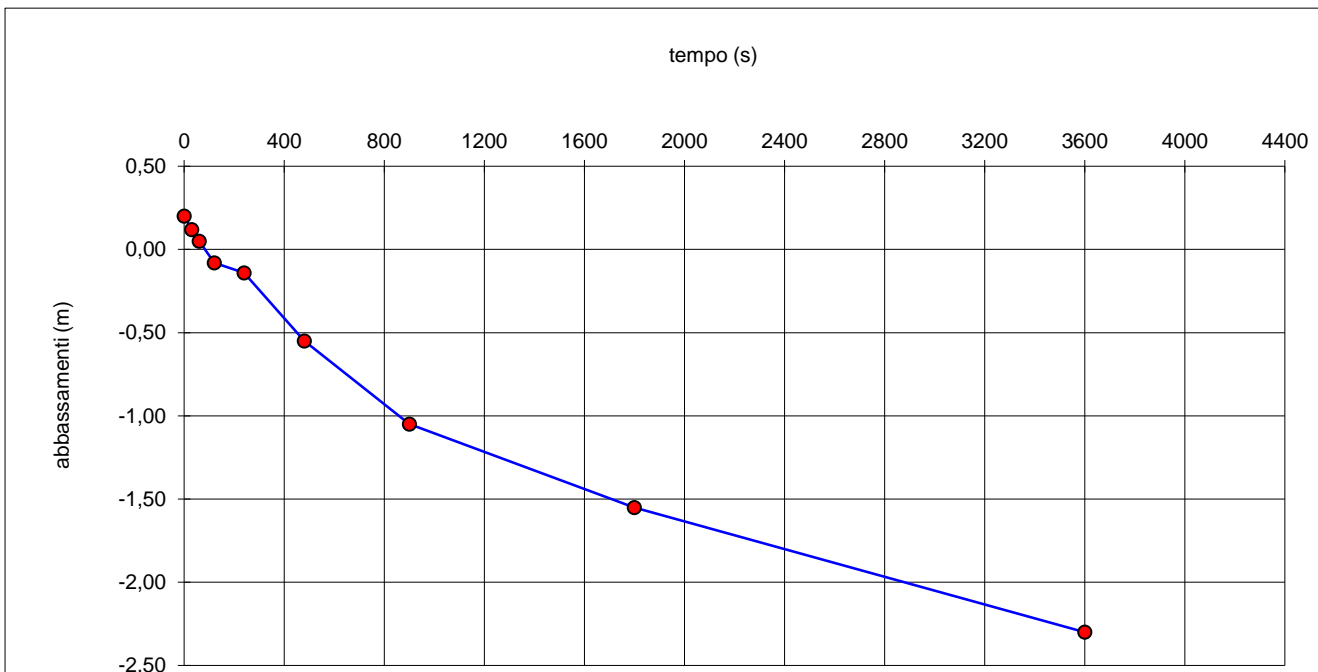
<b>PROVA 1</b>	<b>SONDAGGIO</b> BH10	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 25/02/2020
<b>COMMESSA:</b> NN14.D01.A01	<b>DURATA PROVE:</b> 60 min	
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0219	<b>DATA EMISSIONE:</b> 25/03/2020	

LITOLOGIA DEL TRATTO DI PROVA: Sabbie piroclastiche

profondità fondo foro:	3,50 m
diametro del foro di prova:	0,127 m
sporgenza riferimento:	0,20 m
lunghezza tratto di prova:	0,50 m
profondità della falda dal p.c.:	- m
durata prova:	3600 s

ABBASSAMENTI (m)	TEMPO (S)
0,000	0
0,080	30
0,150	60
0,280	120
0,340	240
0,750	480
1,250	900
1,750	1800
2,500	3600

PERMEABILITA' K = **7,92E-06 m/s**  
**7,92E-04 cm/s**





# SOCOTEC ITALIA SRL

ANALYSIS DEPARTMENT

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

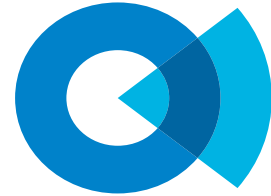
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

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

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

www.socotec.it



## SOCOTEC

### PROVA DI PERMEABILITA' "LEFRANC" A CARICO COSTANTE raccomandazioni A.G.I. 1977

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR SPA	
<b>CANTIERE :</b> Ord. 100038286 - Esecuzione di indagini geognostiche integrative per il progetto definitivo della Metropolitana di Salerno. Atto contrattuale su A.Q. N° 200001236	
<b>PROVA:</b> 2	<b>DATA ESECUZIONE:</b> 25/02/2020
<b>COMMESSA:</b> NN14.D01.A01	<b>DURATA PROVE:</b> 1800 s
<b>N.RAPPORTO PROVA:</b> SA-20-0220	<b>SONDAGGIO:</b> BH10

#### GEOMETRIA DELLA PROVA

Prof. fondo foro da bocca foro (m):	9,00
diametro del foro di prova (m):	0,127
sporgenza bocca foro(m):	0,30
lunghezza tratto di prova(m)	0,50
Litologia del tratto di prova:	Sabbie ciottolose, cittoli sabbiosi
livello della falda da boccaforo.(m)	9,00

#### DATI DI PROVA

litri immessi cumulati	25	46	62	85	178	324
tempo in secondi	120	240	360	480	900	1800
livello costante in cm da bocca foro:	0	0	0	0	0	0
portata (l/s)	0,208	0,192	0,172	0,177	0,198	0,180

<b>PERMEABILITA K = <math>q/(C_f \cdot h \cdot d)</math>=</b>	<b>1,07E-05</b>	<b>m/s</b>
	<b>1,07E-03</b>	<b>cm/s</b>

SOCOTEC ITALIA S.r.l.  
P.IVA 01872430648  
Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Ing. Massimo De Iasi

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Piero De Enzo

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	90 di 35

## **1.5 BH 10 – PROVE DI LABORATORIO**

**INFRASTRUCTURE**

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



**SOCOTEC**

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

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

<b>COMMITTENTE:</b>	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
<b>CANTIERE:</b>	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
<b>CAMPIONE:</b>	<b>C11</b>	<b>SONDAGGIO: BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,00-2,50</b>
<b>COMMESSA:</b>	<b>5255/17/L025/2596</b>	<b>DURATA PROVE:</b>	<b>20/04/20-12/05/20</b>
<b>VERBALE ACC.:</b>	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	<b>DATA CONSEGNA:</b>	<b>12/05/2020</b>
<b>GEO - CERT. n°:</b>	<b>GA-2020-4510</b>	<b>rev.0 del:</b>	<b>01/03/2019</b>

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

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

<b>DATI SONDAGGIO</b>	Sondaggio N° <input type="text" value="BH10"/>	Campione N° <input type="text" value="C11"/>	Data sondaggio <input type="text" value="."/>
	Profondità (m) <input type="text" value="."/>	Profondità (m) <input type="text" value="2,00-2,50"/>	Data prelievo <input type="text" value="."/>
<b>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</b>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot. <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello <input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua <input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm) <input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm) <input type="text" value="370"/>	Paraffina <input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato <input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato <input type="checkbox"/>	

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura <input type="text" value="20-apr-20"/>	Struttura <input type="text" value="Omogenea"/>
Colore <input type="text" value="Marrone molto scuro"/>	Munsell Soil Color Chart <input type="text" value="Hue 10YR - 2/2 Very dark brown"/>
Consistenza <input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione <input type="text" value="Limo sabbioso, deb argilloso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO:	BH10 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,00-2,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020	DATA CONSEGNA:	12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4510	rev.0 del:	01/03/19

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" 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°	BH10	Campione N°	CI1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	2,00-2,50	Data prelievo	.
<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"/>



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,60
2	0,50
3	0,20
<b>MEDIA</b>	<b>0,43</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,00
2	2,00
3	2,20
<b>MEDIA</b>	<b>2,07</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	20-apr-20	Struttura	Omogenea
Colore	Marrone molto scuro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 2/2 Very dark brown
Consistenza	Molto consistente	Denominazione	Limo sabbioso, deb argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>		DURATA PROVE: <b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>		DATA CONSEGNA: <b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4511</b>		rev.0 del: <b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, picnometro</b>			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	91,65	90,74	91,34
Peso fustella + campione umido (g)	208,39	208,87	209,40
Peso campione umido (g)	116,7	118,1	118,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,900	16,090	16,080
MEDIA			<b>16,02</b>
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	% <b>0,77</b> <b>0,41</b> <b>0,35</b>

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,20	25,86	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,29	160,48	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,07	24,97	
MEDIA		<b>25,02</b>	
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% <b>0,20</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>11,1</b>
Indice dei vuoti e	<b>1,25</b>
Porosità n (%)	<b>55,5</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>90</b>

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

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>6,77</b>
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,58</b>

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

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

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

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

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

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	11,16	9,46	11,10
Peso cont. + peso campione umido (g)	81,03	70,02	86,13
Peso cont. + peso camp. secco (g)	60,20	51,45	62,93
Peso campione secco (g)	49,04	41,99	51,83
Contenuto di acqua w (%)	42,48	44,22	44,76
MEDIA			<b>43,8</b>
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	% <b>3,07</b> <b>0,92</b> <b>2,15</b>

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>2,00-2,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4512</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	1,18	0,31	0,31	<b>99,69</b>
8	<b>2,360</b>	3,83	0,99	1,30	<b>98,70</b>
10	<b>2,000</b>	1,10	0,29	1,58	<b>98,42</b>
16	<b>1,180</b>	4,25	1,10	2,69	<b>97,31</b>
20	<b>0,850</b>	5,97	1,55	4,23	<b>95,77</b>
30	<b>0,600</b>	6,74	1,75	5,98	<b>94,02</b>
40	<b>0,425</b>	7,16	1,86	7,84	<b>92,16</b>
60	<b>0,250</b>	12,75	3,31	11,14	<b>88,86</b>
80	<b>0,180</b>	8,72	2,26	13,40	<b>86,60</b>
100	<b>0,150</b>	9,93	2,57	15,98	<b>84,02</b>
200	<b>0,075</b>	22,31	5,78	21,76	<b>78,24</b>
FONDO	//	<b>301,74</b>	78,23	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>385,68</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,78
Peso umido campione (g)	555,9
Peso secco campione (g)	385,70
Peso secco campione lavato (g)	83,96
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	301,74
Riscontro pesi (g)	0,02

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	4
	Medie	7
	Fini	10
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>77</b>

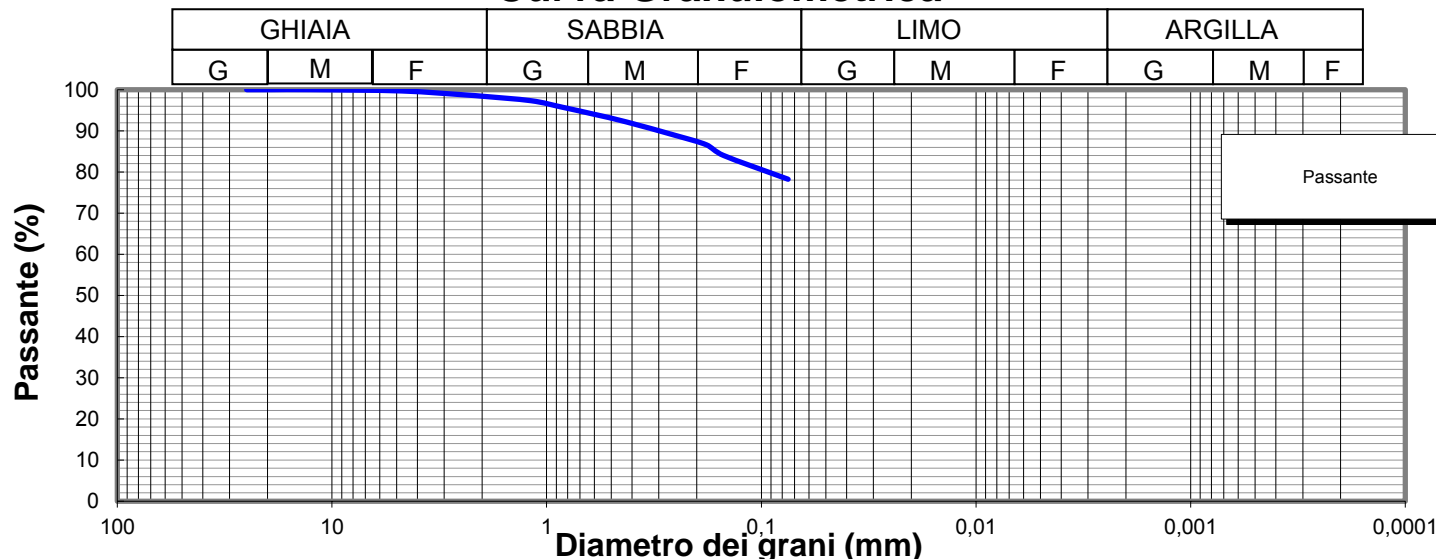
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4513</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	385,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	301,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,02

**Correzioni per lettura densimetro**

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

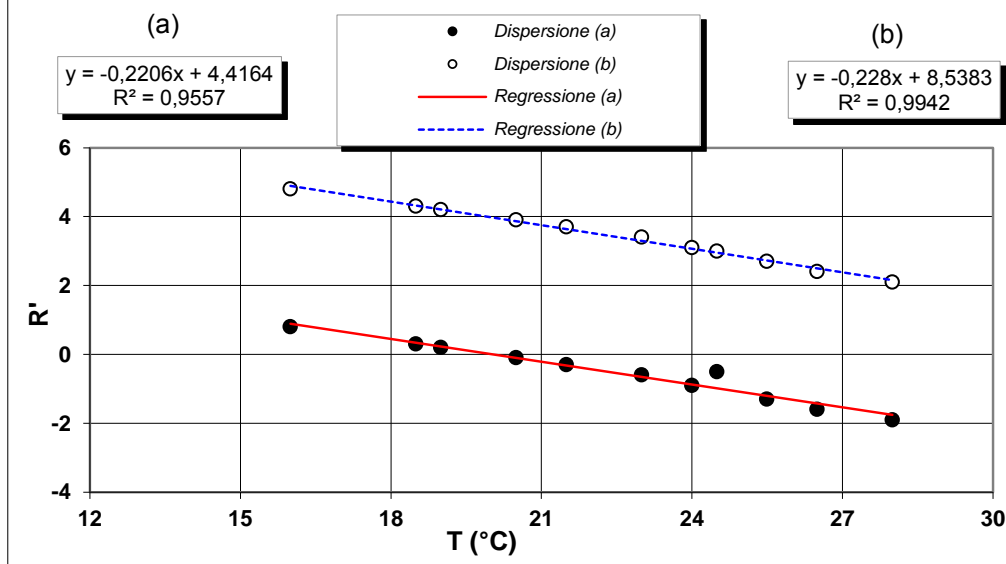
**Analisi delle correzioni**

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

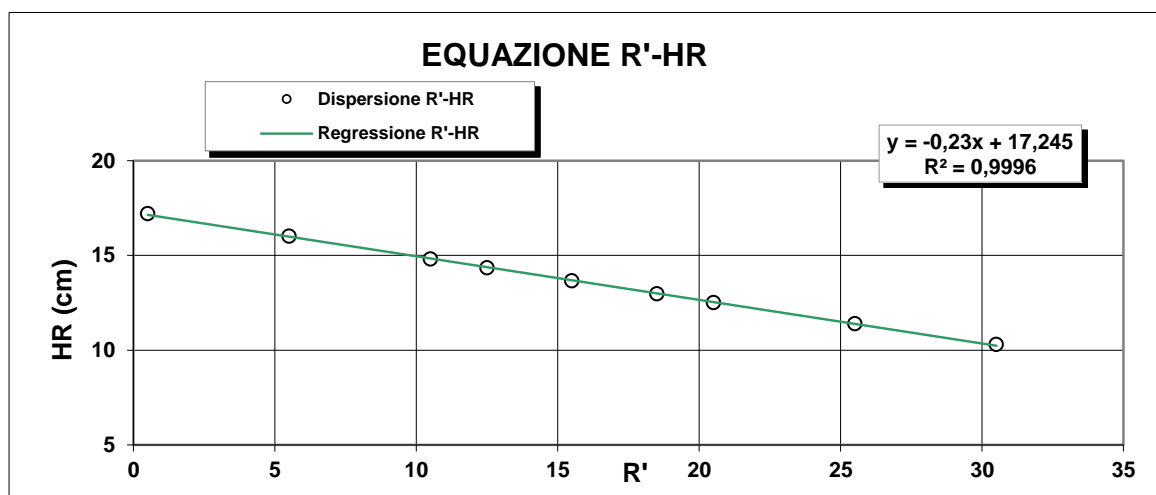
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C11</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4513</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Let.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0531</b>	29,40	<b>75,6</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0382</b>	28,40	<b>73,0</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0278</b>	26,40	<b>67,9</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	23,40	<b>60,2</b>
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0150</b>	20,90	<b>53,7</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	17,90	<b>46,0</b>
30	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0084</b>	13,90	<b>35,7</b>
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	10,90	<b>28,0</b>
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	8,90	<b>22,9</b>
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0029</b>	5,90	<b>15,2</b>
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0021</b>	3,40	<b>8,7</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0014</b>	1,40	<b>3,6</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,7
8	2,360	98,7
10	2,000	98,4
16	1,180	97,3
20	0,850	95,8
30	0,600	94,0
40	0,425	92,2
60	0,250	88,9
80	0,180	86,6
100	0,150	84,0
200	0,075	78,2
S	0,0531	<b>75,6</b>
S	0,0382	<b>73,0</b>
S	0,0278	<b>67,9</b>
S	0,0205	<b>60,2</b>
S	0,0150	<b>53,7</b>
S	0,0114	<b>46,0</b>
S	0,0084	<b>35,7</b>
S	0,0061	<b>28,0</b>
S	0,0044	<b>22,9</b>
S	0,0029	<b>15,2</b>
S	0,0021	<b>8,7</b>
S	0,0014	<b>3,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0206
D30 (mm)	0,0068
D10 (mm)	0,0021
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	1,1

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	21
LIMO (%)	69
ARGILLA (%)	8

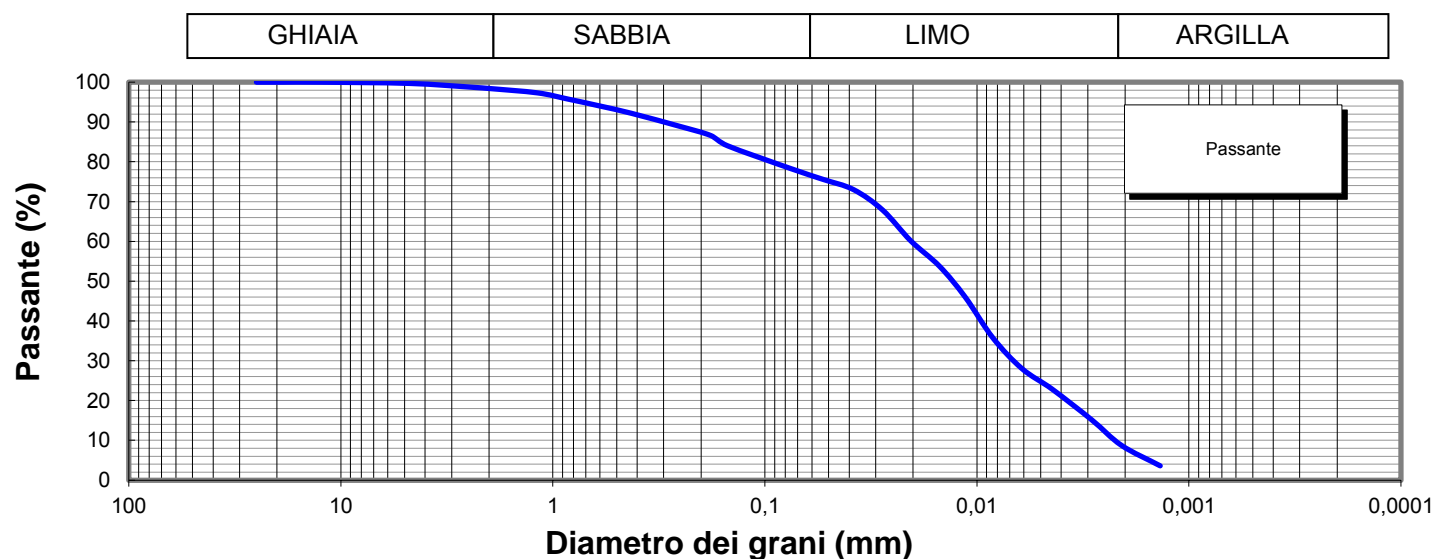
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo sabbioso, deb argilloso**

**A7-5**

**Curva Granulometrica**





**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

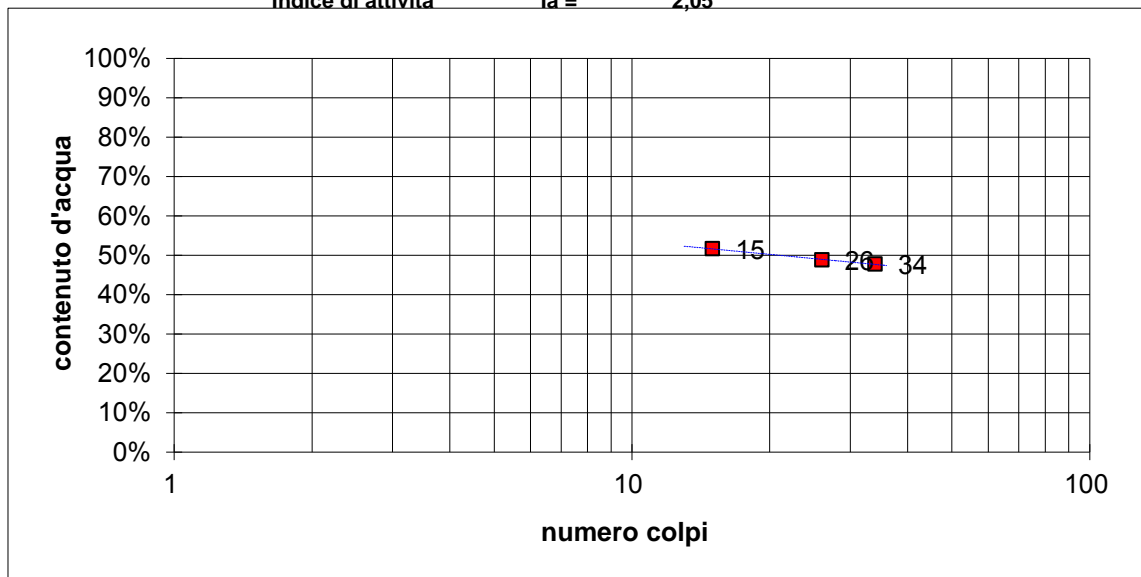
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10 PROFONDITA' PRELIEVO (n 2,00-2,50)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4514</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	26	34			
massa umida+ tara (g)	32,57	28,67	30,37	21,09	19,66	
massa secca+ tara (g)	29,07	24,99	26,65	18,18	17,17	
acqua contenuta (g)	3,50	3,68	3,72	2,91	2,49	
tara (g)	22,30	17,45	18,87	9,45	9,46	
peso secco (g)	6,77	7,54	7,78	8,73	7,71	
contenuto d'acqua	51,7%	48,8%	47,8%	33,3%	32,3%	43,8%

**Umidità Naturale**      **Wn = 44%**  
**Limite Liquido**      **LL = 49%**  
**Limite Plastico**      **LP = 33%**  
**Indice Plastico**      **IP = 16%**  
**Indice di Consistenza**      **Ic = 0,33**  
**Indice di attività**      **Ia = 2,05**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

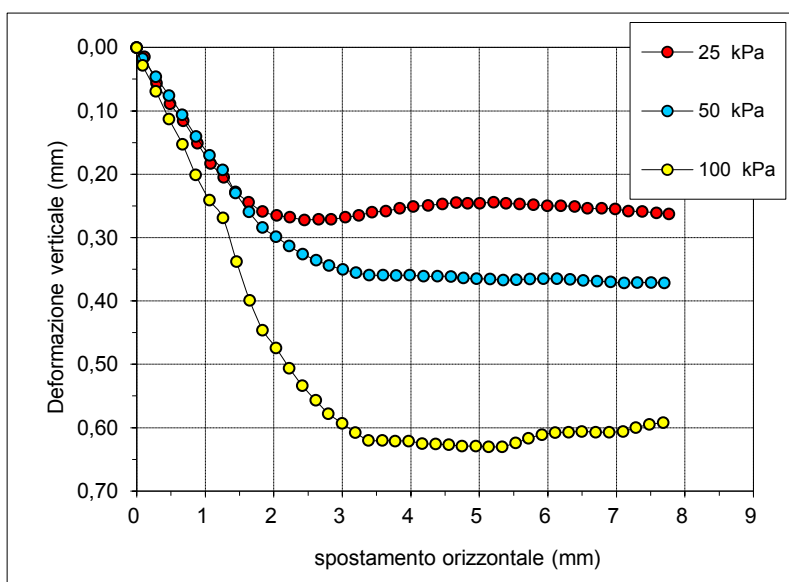


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

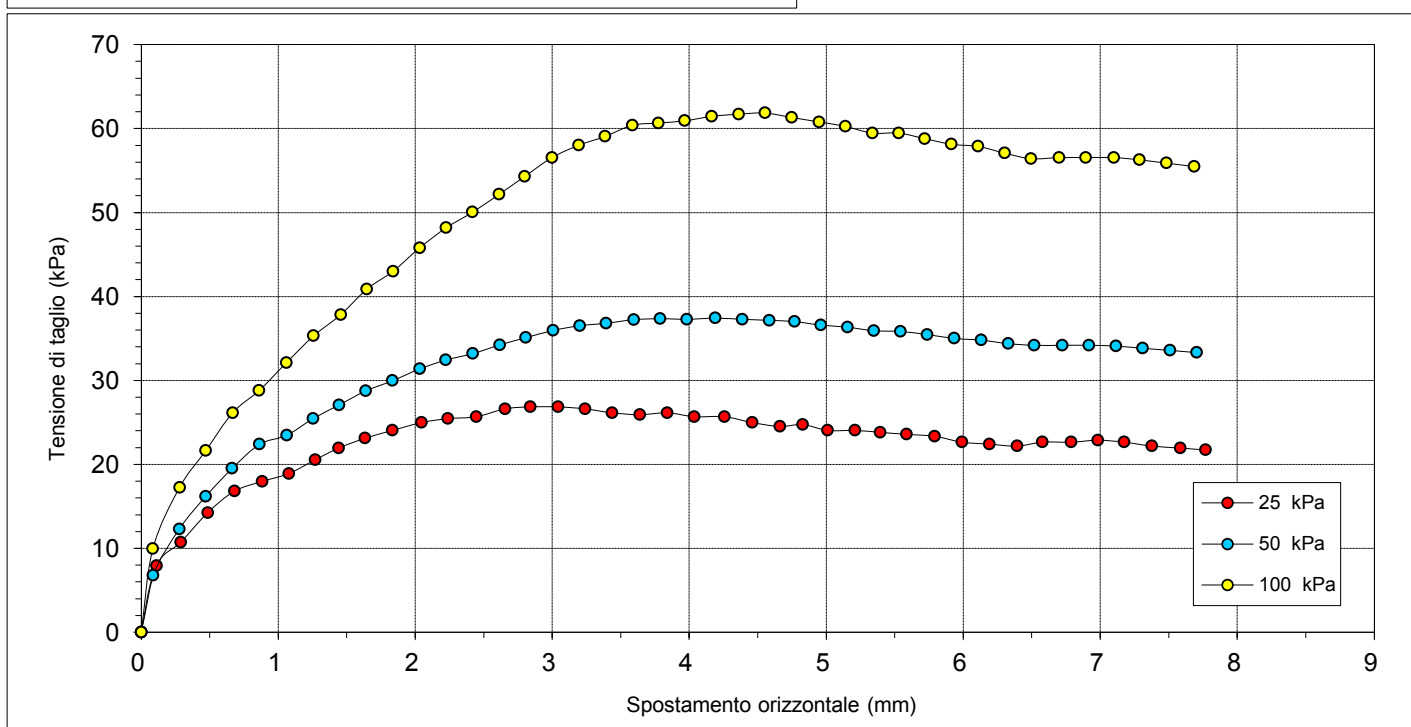
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4515</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	309138, 04/03.08/10, HS25/MG7464		

Prova: CONSOLIDATA DRENATA  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20$  mm  
Velocità prova: 0,0035 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo sabbioso, deb argilloso di colore marrone molto scuro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	25	50	100
W ini (%)	42,5	44,2	44,8
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	15,90	16,09	16,08
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	11,16	11,16	11,11
S ini (%)	87	91	91
W fin (%)	45,9	45,7	45,9
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	16,54	17,01	17,45
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	11,34	11,67	11,97
S fin (%)	97	102	107
G (kN/m <sup>3</sup> )	25,02		
H fine cons (mm)	19,494	19,297	19,026



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4515</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 25 kPa			PROVINO 2 50 kPa			PROVINO 3 100 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,112	7,938	0,015	0,087	6,791	0,017	0,085	9,954	0,028
0,289	10,740	0,056	0,277	12,283	0,046	0,280	17,254	0,069
0,485	14,242	0,089	0,471	16,186	0,076	0,471	21,634	0,113
0,680	16,810	0,116	0,664	19,522	0,106	0,667	26,147	0,153
0,884	17,978	0,151	0,863	22,393	0,141	0,861	28,801	0,201
1,078	18,912	0,183	1,061	23,462	0,170	1,060	32,120	0,241
1,269	20,546	0,205	1,255	25,455	0,193	1,258	35,305	0,269
1,441	21,947	0,228	1,444	27,074	0,229	1,456	37,827	0,338
1,634	23,114	0,244	1,638	28,746	0,260	1,647	40,879	0,399
1,834	24,048	0,259	1,834	29,966	0,284	1,838	43,003	0,446
2,046	24,982	0,265	2,032	31,371	0,299	2,032	45,790	0,474
2,237	25,449	0,268	2,223	32,424	0,313	2,226	48,179	0,506
2,447	25,683	0,272	2,421	33,198	0,326	2,418	50,037	0,534
2,655	26,617	0,271	2,618	34,237	0,335	2,612	52,161	0,557
2,840	26,850	0,271	2,808	35,092	0,344	2,798	54,285	0,578
3,043	26,850	0,268	3,007	35,958	0,350	2,998	56,541	0,593
3,240	26,617	0,265	3,202	36,520	0,355	3,192	58,001	0,608
3,436	26,150	0,260	3,394	36,809	0,359	3,385	59,063	0,620
3,639	25,916	0,258	3,595	37,237	0,359	3,584	60,390	0,620
3,839	26,150	0,254	3,789	37,355	0,360	3,774	60,655	0,621
4,037	25,683	0,251	3,983	37,284	0,360	3,967	60,921	0,621
4,256	25,683	0,249	4,189	37,420	0,361	4,164	61,452	0,625
4,461	24,982	0,247	4,387	37,281	0,361	4,361	61,717	0,626
4,662	24,515	0,245	4,584	37,158	0,361	4,553	61,850	0,627
4,829	24,749	0,246	4,769	37,005	0,364	4,748	61,319	0,629
5,009	24,048	0,246	4,960	36,594	0,365	4,948	60,788	0,629
5,210	24,048	0,244	5,156	36,338	0,366	5,139	60,257	0,630
5,393	23,815	0,246	5,348	35,926	0,367	5,336	59,461	0,630
5,586	23,581	0,247	5,542	35,826	0,366	5,530	59,461	0,624
5,791	23,348	0,248	5,738	35,466	0,365	5,719	58,797	0,617
5,992	22,647	0,250	5,935	35,003	0,365	5,913	58,134	0,611
6,191	22,414	0,250	6,131	34,799	0,365	6,109	57,868	0,608
6,392	22,180	0,251	6,328	34,387	0,366	6,303	57,072	0,607
6,578	22,647	0,254	6,519	34,183	0,368	6,495	56,408	0,606
6,788	22,647	0,254	6,722	34,186	0,369	6,699	56,541	0,607
6,983	22,881	0,255	6,917	34,189	0,370	6,895	56,541	0,607
7,175	22,647	0,258	7,114	34,088	0,372	7,098	56,541	0,606
7,377	22,180	0,259	7,308	33,832	0,371	7,286	56,276	0,600
7,585	21,947	0,261	7,509	33,576	0,371	7,484	55,877	0,595
7,769	21,713	0,263	7,703	33,320	0,372	7,687	55,479	0,592



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4515</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**Consolidazione Provino 1**

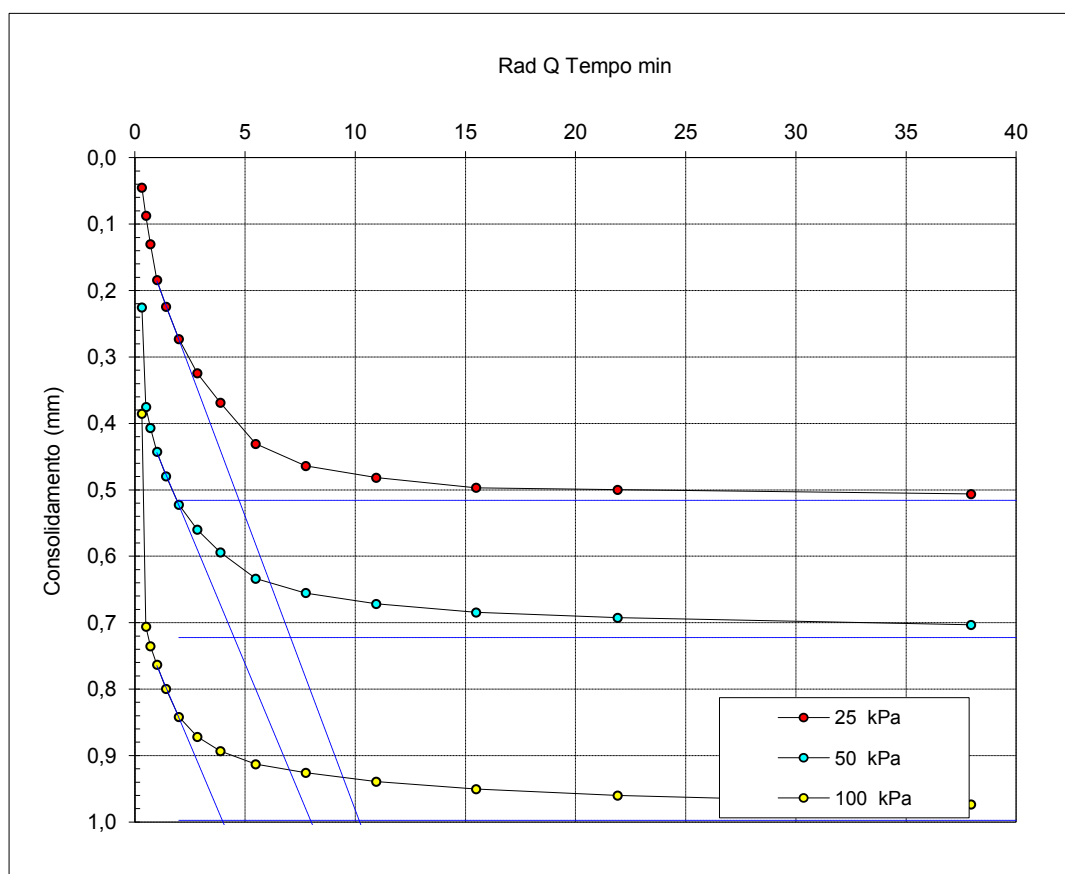
25 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,045
0,25	0,087
0,50	0,130
1,00	0,184
2,00	0,224
4,00	0,273
8,00	0,325
15,00	0,369
30,00	0,431
60,00	0,464
120,00	0,482
240,00	0,497
480,00	0,500
1440,00	0,506

**Consolidazione Provino 2**

50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,225
0,25	0,375
0,50	0,407
1,00	0,442
2,00	0,480
4,00	0,522
8,00	0,560
15,00	0,594
30,00	0,634
60,00	0,655
120,00	0,672
240,00	0,684
480,00	0,693
1440,00	0,703

**Consolidazione Provino 3**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,385
0,25	0,706
0,50	0,735
1,00	0,763
2,00	0,800
4,00	0,842
8,00	0,872
15,00	0,893
30,00	0,913
60,00	0,926
120,00	0,939
240,00	0,950
480,00	0,960
1440,00	0,974



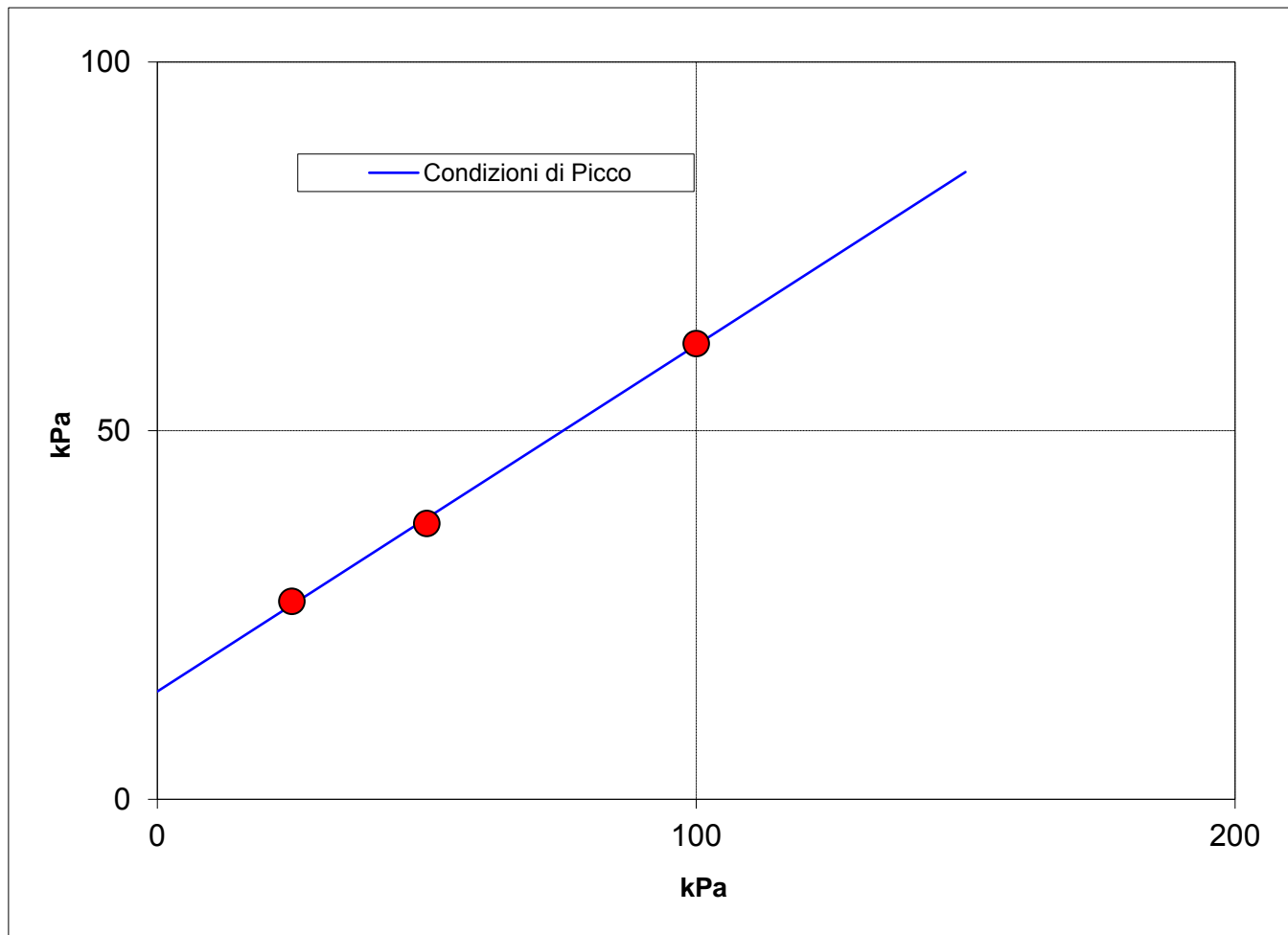
t<sub>100</sub> min  
(Bishop ed Henkel)  
Provino 1  
22,4  
Provino 2  
20,3  
Provino 3  
15,7

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>2,00-2,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>

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

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>26,85</b>	<b>37,42</b>	<b>61,85</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione: 14,64 kPa</b>	<b>Angolo di attrito: 25,16°</b>	



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CI2**      **SONDAGGIO: BH10**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      **DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      **DATA CONSEGNA: 12/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4516**      **rev.0 del: 01/03/2019**

**COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro**

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

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

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CI2**      SONDAGGIO: **BH10**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **5,00-5,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **20/04/20-12/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      DATA CONSEGNA: **12/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4516**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input checked="" type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

DATI SONDAGGIO      Sondaggio N°       Campione N°       Data sondaggio

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

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

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



**Vane test**

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,00
3	0,60
<b>MEDIA</b>	<b>0,87</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,80
2	2,80
3	3,00
<b>MEDIA</b>	<b>2,87</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>		DURATA PROVE: <b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>		DATA CONSEGNA: <b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4517</b>		rev.0 del: <b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: <b>WD110085822, picnometro</b>			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	89,27	89,27	89,27
Peso fustella + campione umido (g)	220,90	220,64	222,37
Peso campione umido (g)	131,6	131,4	133,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,928	17,893	18,129
MEDIA			<b>17,98</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,31 0,50 0,81</b>

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,32	24,11	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,05	159,65	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,69	25,60	
MEDIA		<b>25,64</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,17</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>13,6</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,88</b>
Porosità n (%)	<b>46,9</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>95</b>

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

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>8,42</b>
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>18,22</b>

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

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

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

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

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

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,33	9,94	9,73
Peso cont. + peso campione umido (g)	75,41	86,90	87,23
Peso cont. + peso camp. secco (g)	59,72	68,20	68,44
Peso campione secco (g)	49,39	58,26	58,71
Contenuto di acqua w (%)	31,77	32,10	32,00
MEDIA			<b>32,0</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,59 0,44 0,15</b>

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>5,00-5,50</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4518</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,28	0,06	0,06	<b>99,94</b>
10	<b>2,000</b>	0,22	0,05	0,11	<b>99,89</b>
16	<b>1,180</b>	0,71	0,16	0,28	<b>99,72</b>
20	<b>0,850</b>	1,15	0,26	0,54	<b>99,46</b>
30	<b>0,600</b>	1,90	0,43	0,97	<b>99,03</b>
40	<b>0,425</b>	3,72	0,85	1,81	<b>98,19</b>
60	<b>0,250</b>	16,19	3,68	5,50	<b>94,50</b>
80	<b>0,180</b>	9,72	2,21	7,71	<b>92,29</b>
100	<b>0,150</b>	8,32	1,89	9,60	<b>90,40</b>
200	<b>0,075</b>	15,16	3,45	13,05	<b>86,95</b>
FONDO	//	<b>382,16</b>	86,90	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>439,53</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,86
Peso umido campione (g)	582,1
Peso secco campione (g)	439,75
Peso secco campione lavato (g)	57,59
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	382,16
Riscontro pesi (g)	0,22

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	6
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>86</b>

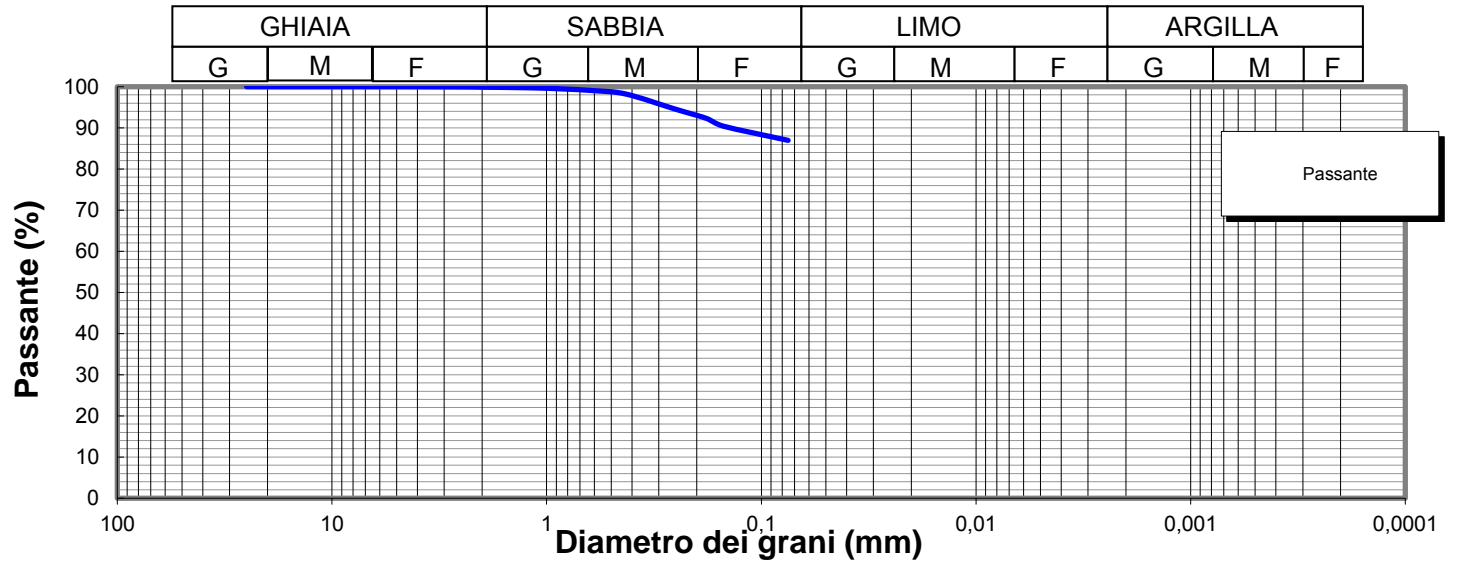
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4519</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	439,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	382,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,64

**Correzioni per lettura densimetro**

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

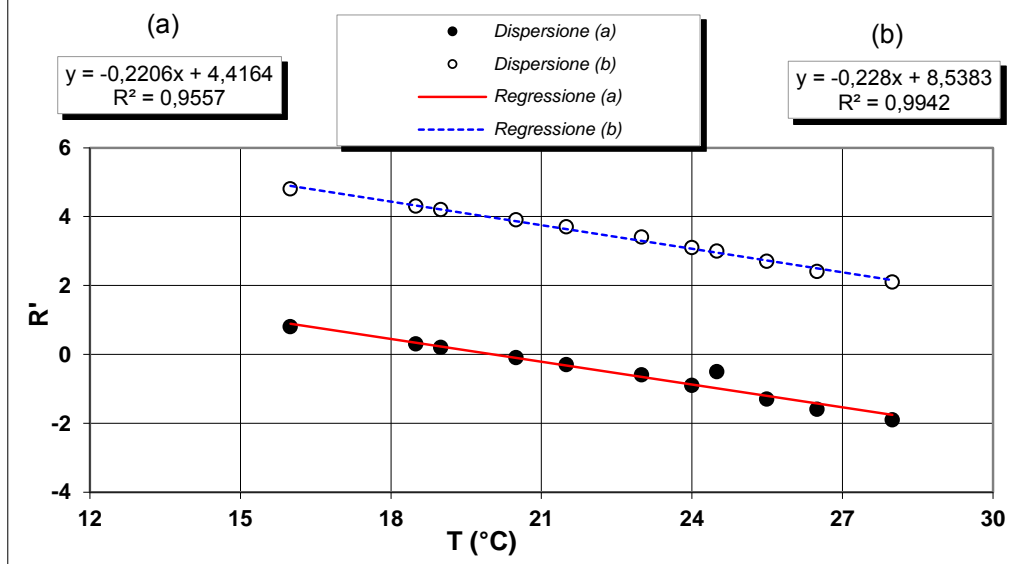
**Analisi delle correzioni**

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

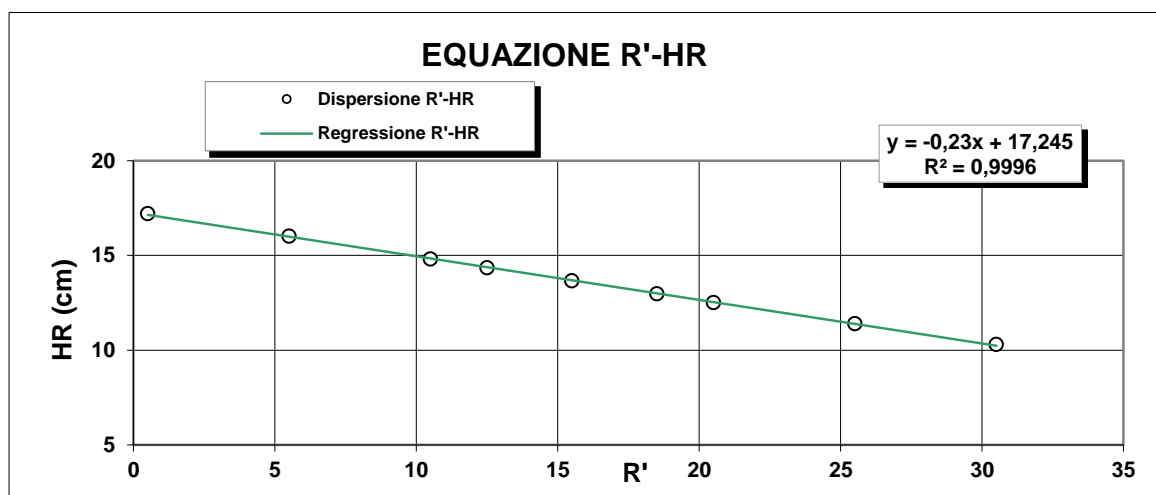
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C12</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4519</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0516</b>	29,90	<b>84,1</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	28,40	<b>79,8</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	26,90	<b>75,6</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	25,40	<b>71,4</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	23,40	<b>65,8</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	21,40	<b>60,2</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,40	<b>54,5</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	16,40	<b>46,1</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>40,5</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>32,0</b>
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,90	<b>25,0</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>18,0</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,9
16	1,180	99,7
20	0,850	99,5
30	0,600	99,0
40	0,425	98,2
60	0,250	94,5
80	0,180	92,3
100	0,150	90,4
200	0,075	87,0
S	0,0516	<b>84,1</b>
S	0,0374	<b>79,8</b>
S	0,0271	<b>75,6</b>
S	0,0196	<b>71,4</b>
S	0,0142	<b>65,8</b>
S	0,0107	<b>60,2</b>
S	0,0077	<b>54,5</b>
S	0,0057	<b>46,1</b>
S	0,0041	<b>40,5</b>
S	0,0027	<b>32,0</b>
S	0,0019	<b>25,0</b>
S	0,0013	<b>18,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0106	
D30 (mm)	0,0024	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	14
LIMO (%)	60
ARGILLA (%)	26

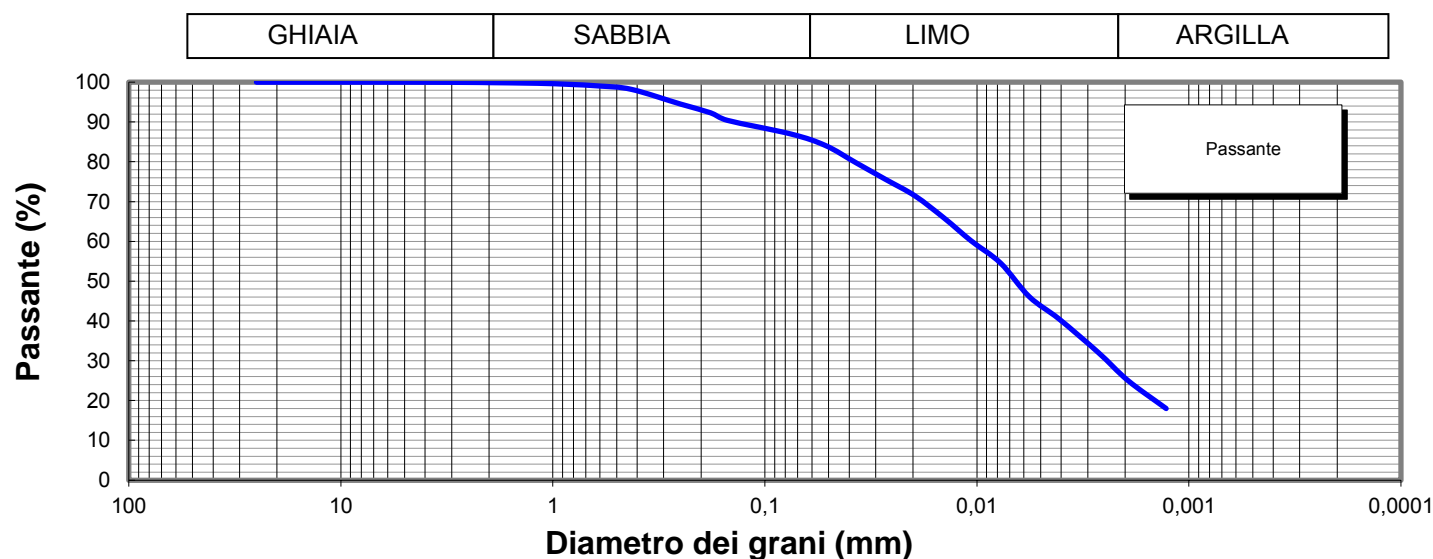
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo con argilla, sabbioso**

**A7-6**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

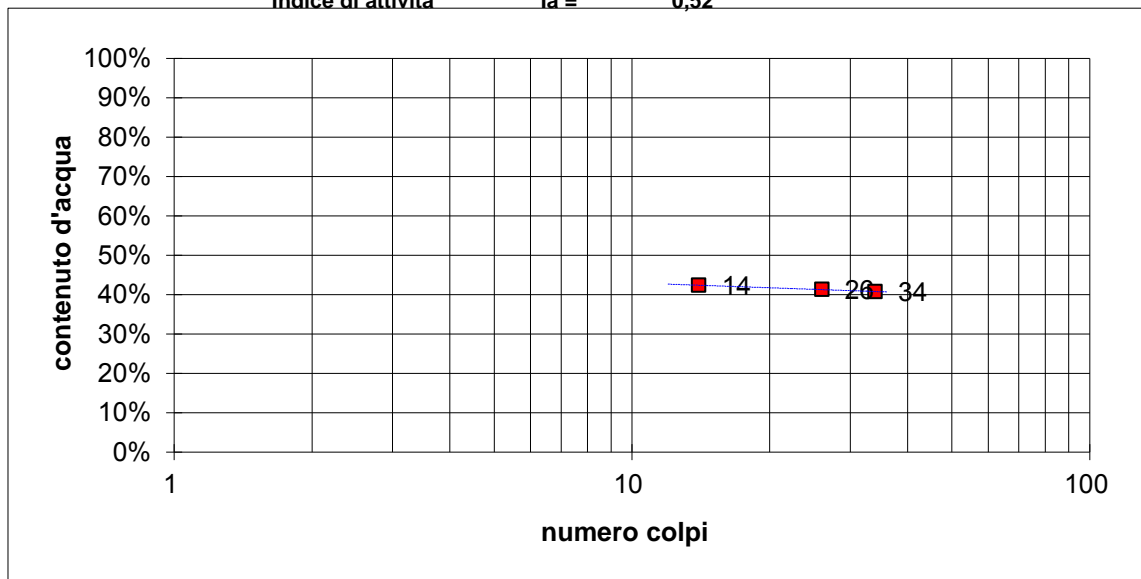
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 5,00-5,50)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4520</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con argilla, sabbioso di colore marrone giallastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	26	34			
massa umida+ tara (g)	34,82	30,18	32,00	19,06	28,24	
massa secca+ tara (g)	31,08	26,80	27,88	16,98	24,98	
acqua contenuta (g)	3,74	3,38	4,12	2,08	3,26	
tara (g)	22,26	18,62	17,78	9,48	13,38	
peso secco (g)	8,82	8,18	10,10	7,50	11,60	
contenuto d'acqua	42,4%	41,3%	40,8%	27,7%	28,1%	32,0%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>32%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>41%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>28%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>13%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>0,70</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>0,52</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

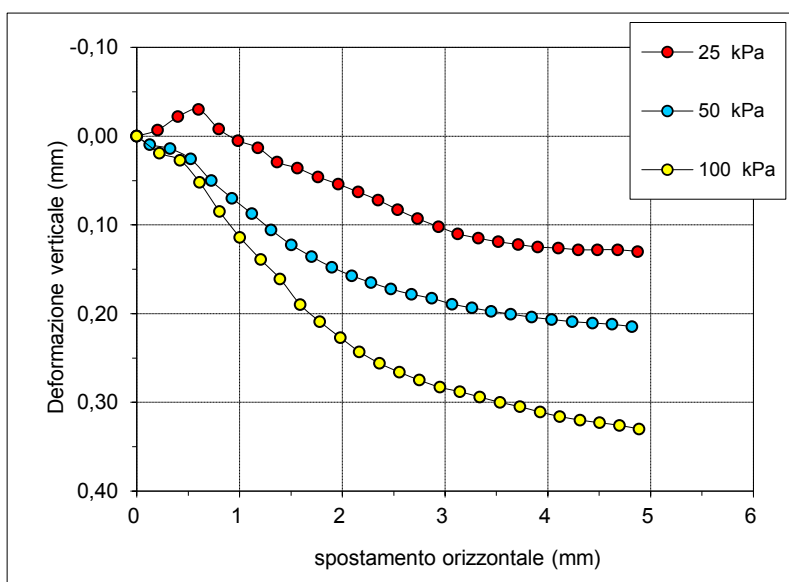


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

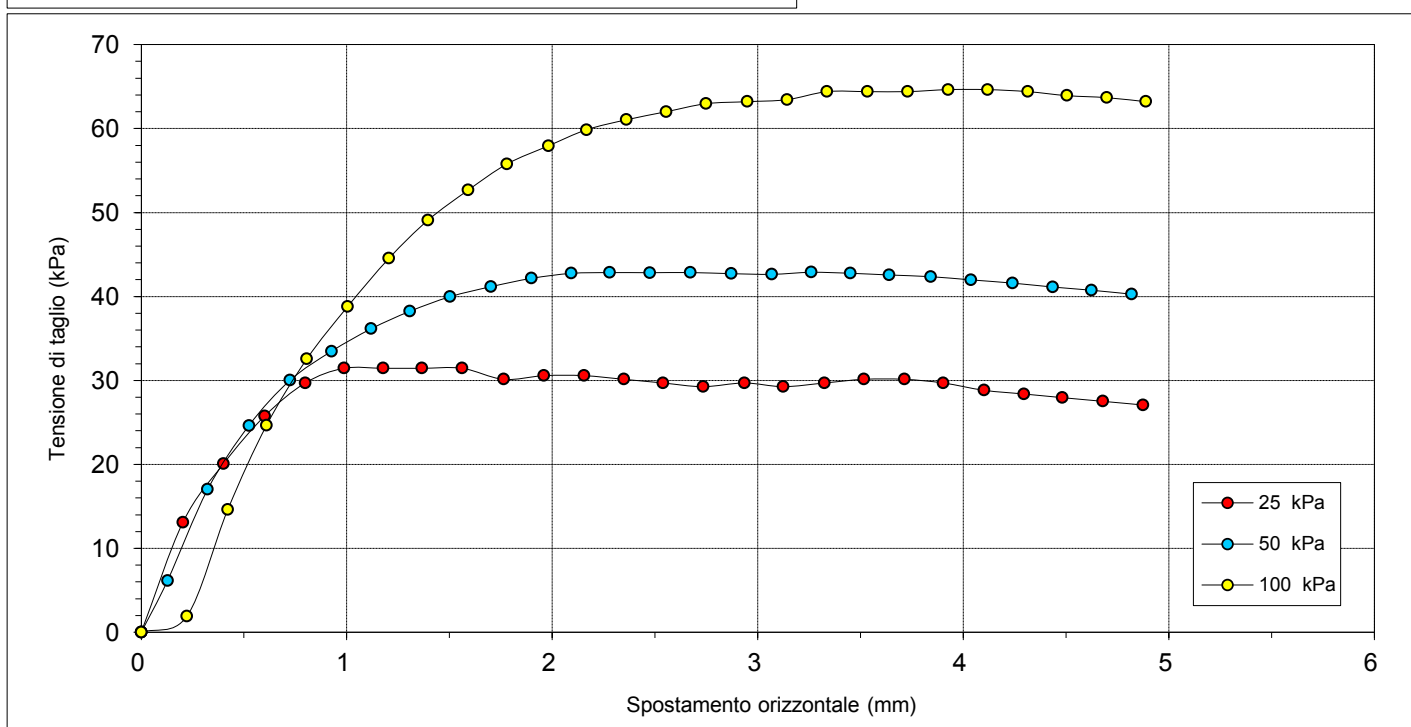
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4521</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	42726, HS10/14219, HS25/14158		

Prova: CONSOLIDATA DRENATA  
Dimensioni provino:  $\phi \times h = 60 \times 20 \text{ mm}$   
Velocità prova: 0,0035 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con argilla, sabbioso di colore marrone giallastro scuro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
$\sigma_v$ (kPa)	25	50	100
W ini (%)	31,8	32,1	32,0
$\gamma$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	17,93	17,89	18,13
$\gamma_d$ ini (kN/m <sup>3</sup> )	13,61	13,55	13,73
S ini (%)	94	94	97
W fin (%)	34,0	34,2	34,2
$\gamma$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	18,39	18,69	19,37
$\gamma_d$ fin (kN/m <sup>3</sup> )	13,72	13,93	14,43
S fin (%)	102	106	115
G (kN/m <sup>3</sup> )	25,64		
H fine cons (mm)	19,634	19,370	19,053





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4521</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

PROVINO 1 25 kPa			PROVINO 2 50 kPa			PROVINO 3 100 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,203	13,103	-0,007	0,128	6,155	0,009	0,222	1,915	0,019
0,401	20,091	-0,022	0,323	17,011	0,014	0,421	14,604	0,027
0,601	25,768	-0,030	0,524	24,619	0,026	0,610	24,659	0,052
0,798	29,699	-0,008	0,724	30,014	0,050	0,806	32,559	0,085
0,986	31,446	0,005	0,926	33,475	0,070	1,004	38,784	0,114
1,178	31,446	0,013	1,119	36,154	0,087	1,205	44,530	0,139
1,366	31,446	0,029	1,307	38,235	0,106	1,395	49,079	0,161
1,562	31,446	0,036	1,503	39,976	0,122	1,591	52,670	0,190
1,763	30,136	0,046	1,702	41,170	0,136	1,780	55,782	0,209
1,960	30,573	0,054	1,899	42,160	0,148	1,981	57,937	0,227
2,154	30,573	0,063	2,093	42,752	0,157	2,166	59,852	0,243
2,349	30,136	0,072	2,279	42,847	0,165	2,361	61,049	0,256
2,539	29,699	0,083	2,474	42,833	0,172	2,555	62,007	0,266
2,734	29,262	0,093	2,672	42,853	0,178	2,749	62,964	0,275
2,935	29,699	0,102	2,871	42,719	0,183	2,949	63,204	0,283
3,124	29,262	0,110	3,068	42,639	0,189	3,143	63,443	0,288
3,325	29,699	0,115	3,261	42,880	0,193	3,337	64,401	0,294
3,517	30,136	0,119	3,450	42,765	0,197	3,534	64,401	0,300
3,713	30,136	0,122	3,639	42,562	0,200	3,730	64,401	0,305
3,902	29,699	0,125	3,842	42,359	0,204	3,927	64,640	0,311
4,102	28,826	0,126	4,037	41,978	0,207	4,118	64,640	0,316
4,295	28,389	0,128	4,239	41,597	0,209	4,314	64,401	0,320
4,482	27,952	0,128	4,435	41,127	0,211	4,505	63,922	0,323
4,679	27,515	0,128	4,624	40,747	0,212	4,698	63,682	0,326
4,874	27,079	0,130	4,820	40,277	0,215	4,888	63,204	0,330



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4521</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**Consolidazione Provino 1**

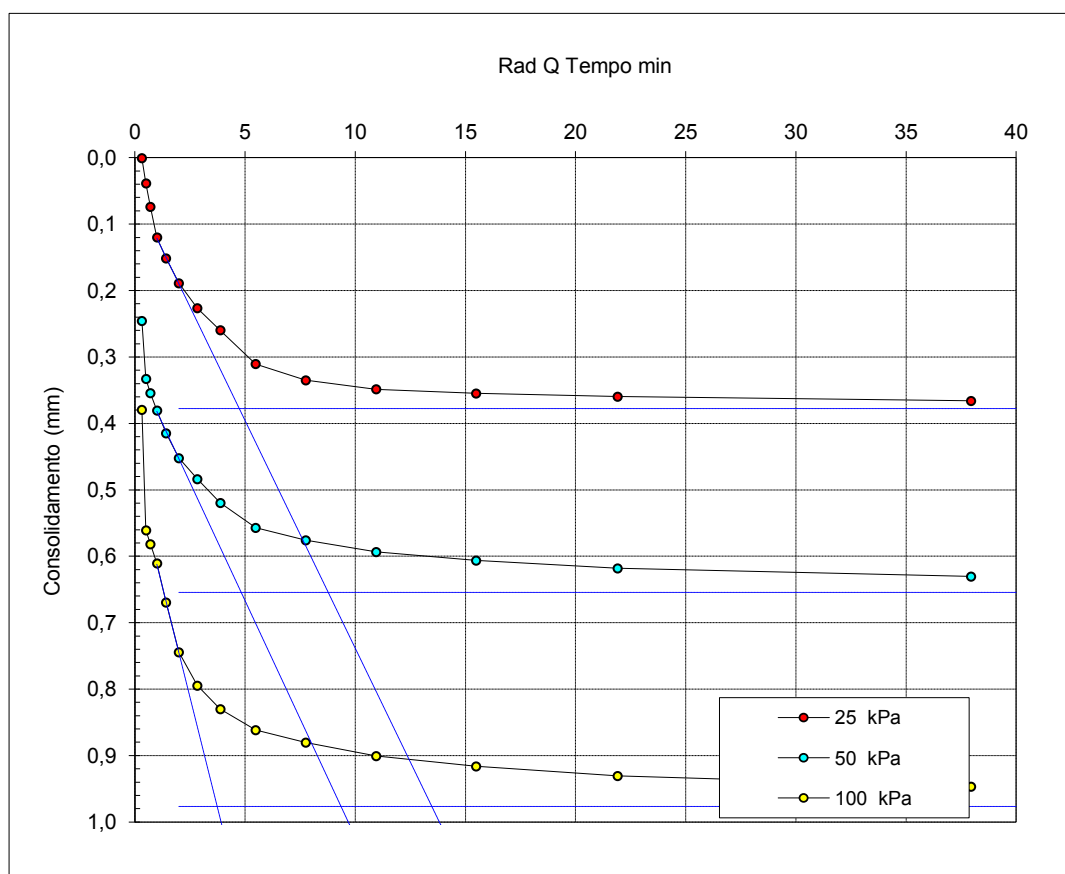
25 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,001
0,25	0,038
0,50	0,074
1,00	0,120
2,00	0,151
4,00	0,189
8,00	0,227
15,00	0,260
30,00	0,311
60,00	0,335
120,00	0,349
240,00	0,355
480,00	0,360
1440,00	0,366

**Consolidazione Provino 2**

50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,245
0,25	0,333
0,50	0,354
1,00	0,380
2,00	0,415
4,00	0,452
8,00	0,484
15,00	0,520
30,00	0,557
60,00	0,576
120,00	0,594
240,00	0,606
480,00	0,618
1440,00	0,630

**Consolidazione Provino 3**

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,380
0,25	0,561
0,50	0,581
1,00	0,611
2,00	0,669
4,00	0,744
8,00	0,795
15,00	0,830
30,00	0,862
60,00	0,880
120,00	0,901
240,00	0,916
480,00	0,931
1440,00	0,947



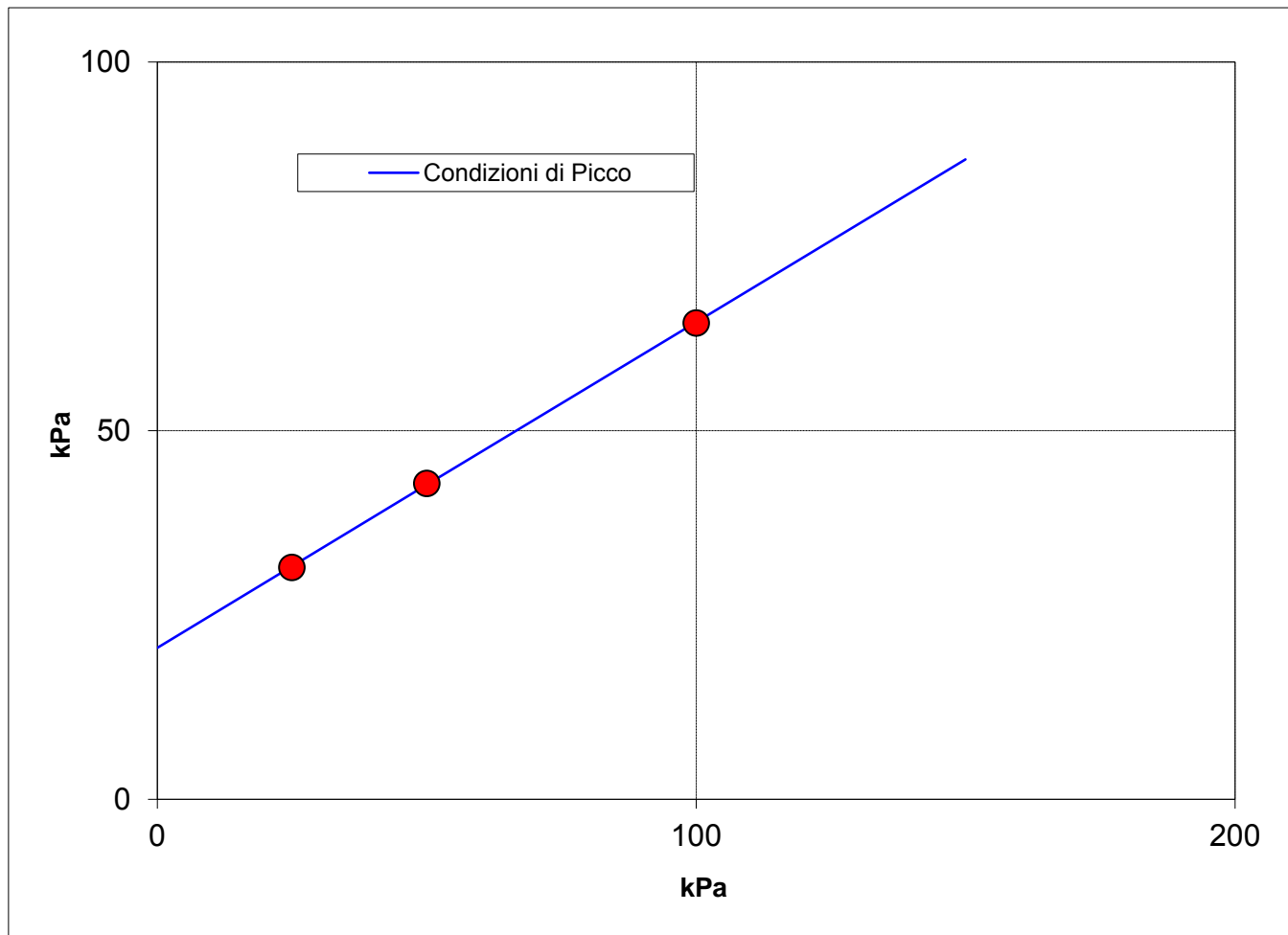
$t_{100}$  min  
(Bishop ed Henkel)  
 Provino 1  
 22,5  
 Provino 2  
 23,3  
 Provino 3  
 14,0

**INFRASTRUCTURE****AVELLINO DEPARTMENT**Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)  
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro  
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>

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

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Pressione verticale (kPa)	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
Tensione di taglio (kPa)	<b>31,45</b>	<b>42,88</b>	<b>64,64</b>
<b>Condizioni di Picco</b>	<b>Coesione: 20,57 kPa</b>	<b>Angolo di attrito: 23,82°</b>	







**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

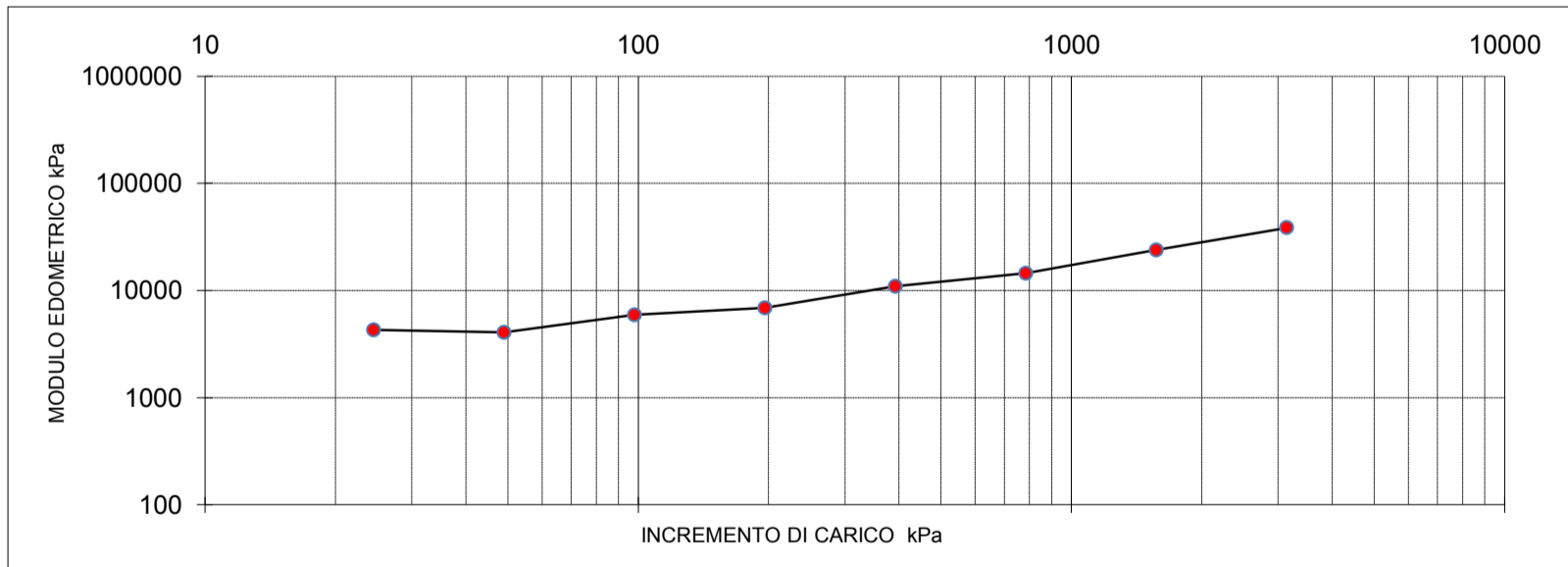
COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4522</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	HS10/12288		

**NATURA DEL CAMPIONE:**

Limo con argilla, sabbioso di colore marrone giallastro scuro

Dp	DH	epsilon	e	e (t100)	av	mv	M	Cv	k
(kPa)	(mm)	(%)			(cm <sup>2</sup> /daN)	(cm <sup>2</sup> /daN)	(kPa)	(cm <sup>2</sup> /s)	(m/sec)
12,3	0,075	0,38	0,857	0,857					
24,5	0,132	0,66	0,851	0,852	0,043	0,023	4303	1,27E-02	2,89E-09
49,1	0,252	1,26	0,840	0,841	0,046	0,024	4088	2,85E-03	6,85E-10
98,1	0,417	2,09	0,825	0,827	0,031	0,017	5945	8,95E-04	1,48E-10
196,2	0,702	3,51	0,798	0,800	0,027	0,015	6884	4,05E-04	5,77E-11
392,4	1,059	5,30	0,765	0,769	0,017	0,009	10992	4,05E-04	3,61E-11
784,8	1,599	8,00	0,715	0,722	0,013	0,007	14533	2,83E-04	1,91E-11
1569,6	2,254	11,27	0,654	0,660	0,008	0,004	23963	2,15E-04	8,80E-12
3139,2	3,068	15,34	0,578	0,586	0,005	0,003	38565	2,11E-04	5,37E-12
784,8	2,591	12,96	0,622	0,619					
196,2	2,063	10,32	0,672	0,663					
49,1	1,646	8,23	0,710	0,708					

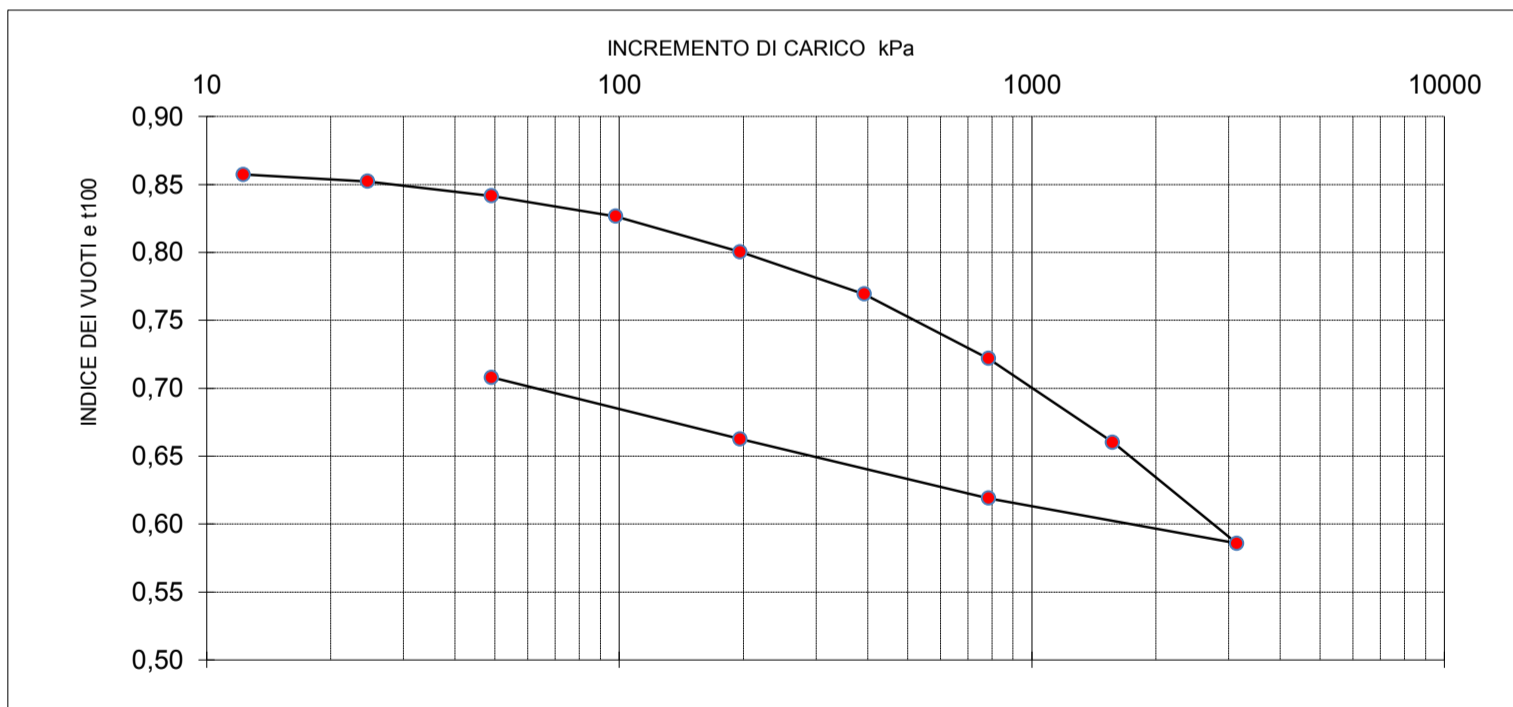
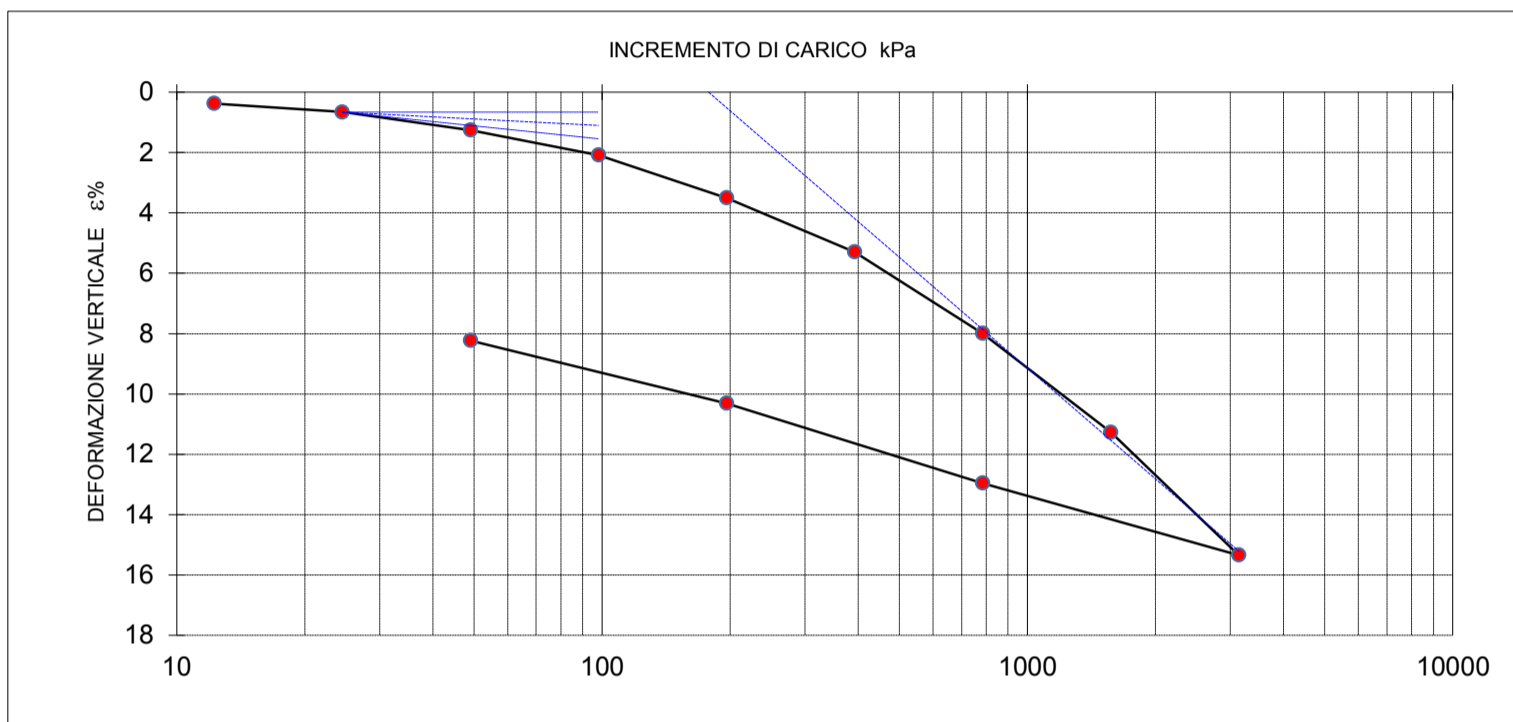
Dati provino	Iniziale	Finale
Altezza provino (mm)	20,000	18,354
Umidità (%)	31,8	27,1
Massa volumica apparente (kN/m <sup>3</sup> ):	18,13	19,05
Massa volumica apparente secca (kN/m <sup>3</sup> ):	13,76	14,99
Indice dei vuoti:	0,86	0,71
Grado di Saturazione (%)	96,2	99,6
Massa volumica reale (kN/m <sup>3</sup> )	25,64	





**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4522</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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

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

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

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

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



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.09 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4522</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

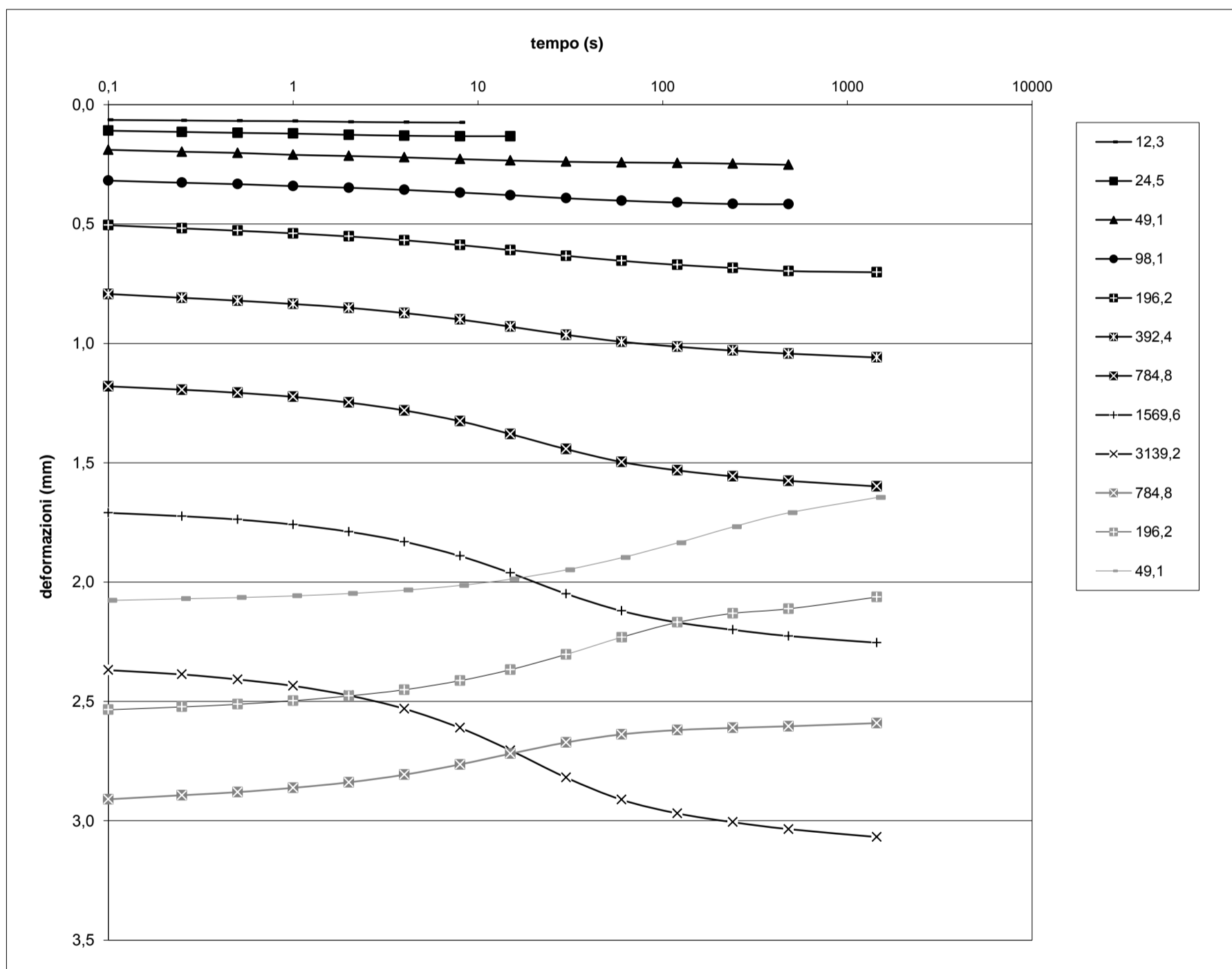
tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	12,3	24,5	49,1	98,1	196,2	392,4
0,10	0,064	0,109	0,189	0,318	0,505	0,793
0,25	0,066	0,114	0,197	0,327	0,518	0,809
0,50	0,068	0,118	0,202	0,333	0,528	0,821
1,00	0,069	0,121	0,210	0,341	0,539	0,835
2,00	0,072	0,126	0,215	0,348	0,552	0,851
4,00	0,074	0,130	0,221	0,357	0,568	0,873
8,00	0,075	0,132	0,228	0,368	0,588	0,900
15,00		0,132	0,234	0,379	0,609	0,930
30,00			0,239	0,392	0,633	0,964
60,00			0,242	0,402	0,654	0,993
120,00			0,244	0,410	0,671	1,014
240,00			0,247	0,416	0,684	1,030
480,00			0,252	0,417	0,697	1,043
1440,00					0,702	1,059

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)					
	784,8	1569,6	3139,2	784,8	196,2	49,1
0,10	1,180	1,710	2,369	2,910	2,535	2,077
0,25	1,194	1,724	2,387	2,893	2,523	2,070
0,50	1,207	1,738	2,408	2,880	2,512	2,065
1,00	1,224	1,759	2,435	2,862	2,497	2,058
2,00	1,248	1,789	2,475	2,839	2,477	2,048
4,00	1,281	1,831	2,531	2,807	2,451	2,034
8,00	1,326	1,891	2,611	2,764	2,413	2,014
15,00	1,380	1,962	2,705	2,719	2,367	1,988
30,00	1,443	2,049	2,819	2,672	2,303	1,949
60,00	1,497	2,121	2,912	2,638	2,231	1,898
120,00	1,532	2,169	2,969	2,620	2,169	1,836
240,00	1,557	2,200	3,006	2,611	2,131	1,769
480,00	1,576	2,226	3,035	2,604	2,112	1,710
1440,00	1,599	2,254	3,068	2,591	2,063	1,646



**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
**norma ASTM D 2435 - method A**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>5,00-5,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE DAL:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4522</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO:	BH10
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,00-24,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020	DATA CONSEGNA:	12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4523	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" 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="BH10"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="24,00-24,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input checked="" type="checkbox"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="480"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="20-apr-20"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Colore	<input type="text" value="Giallo pallido"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 7/3 Pale yellow"/>
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo sabbioso, ghiaioso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
CAMPIONE: **CI3**      SONDAGGIO: **BH10**      PROFONDITA' PRELIEVO (m): **24,00-24,50**  
COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      DURATA PROVE: **20/04/20-12/05/20**  
VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      DATA CONSEGNA: **12/05/2020**  
GEO - CERT. n°: **GA-2020-4523**      rev.0 del: **01/03/19**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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 checked="" type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

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

Profondità (m)       Profondità (m)       Data prelievo

**ATTREZZATURA DI SONDAGGIO**      Rotazione 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	0,20
3	0,30
<b>MEDIA</b>	<b>0,30</b>

**Pocket penetrometer**

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,50
2	1,60
3	0,80
<b>MEDIA</b>	<b>1,30</b>

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CI3	SONDAGGIO: BH10	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,00-24,50
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA: 12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4524		rev.0 del: 01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,45	91,26	92,52
Peso fustella + campione umido (g)	237,63	234,82	236,60
Peso campione umido (g)	145,2	143,6	144,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,774	19,553	19,624
MEDIA			<b>19,65</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,63 0,49 0,13</b>

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,07	22,07	
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	158,52	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,08	26,00	
MEDIA		<b>26,04</b>	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	<b>0,15</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,0</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,63</b>
Porosità n (%)	<b>38,7</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>97</b>

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

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,96
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,76

**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)	10,12	10,46	10,26
Peso cont. + peso campione umido (g)	108,32	97,63	106,33
Peso cont. + peso camp. secco (g)	89,92	81,25	88,42
Peso campione secco (g)	79,80	70,79	78,16
Contenuto di acqua w (%)	23,06	23,14	22,91
MEDIA			<b>23,0</b>
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	<b>0,09 0,44 0,53</b>

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>24,00-24,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4525</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	10,02	1,19	1,19	<b>98,81</b>
1/2"	<b>12,500</b>	3,69	0,44	1,62	<b>98,38</b>
4	<b>4,750</b>	67,27	7,97	9,59	<b>90,41</b>
8	<b>2,360</b>	46,29	5,48	15,08	<b>84,92</b>
10	<b>2,000</b>	9,26	1,10	16,17	<b>83,83</b>
16	<b>1,180</b>	21,47	2,54	18,72	<b>81,28</b>
20	<b>0,850</b>	18,50	2,19	20,91	<b>79,09</b>
30	<b>0,600</b>	17,29	2,05	22,95	<b>77,05</b>
40	<b>0,425</b>	14,90	1,76	24,72	<b>75,28</b>
60	<b>0,250</b>	20,21	2,39	27,11	<b>72,89</b>
80	<b>0,180</b>	12,42	1,47	28,58	<b>71,42</b>
100	<b>0,150</b>	13,15	1,56	30,14	<b>69,86</b>
200	<b>0,075</b>	28,11	3,33	33,47	<b>66,53</b>
FONDO	//	<b>561,17</b>	66,47	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>843,75</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,86
Peso umido campione (g)	1034,7
Peso secco campione (g)	844,23
Peso secco campione lavato (g)	283,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	561,17
Riscontro pesi (g)	0,48

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	7
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	7
	Medie	5
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>66</b>

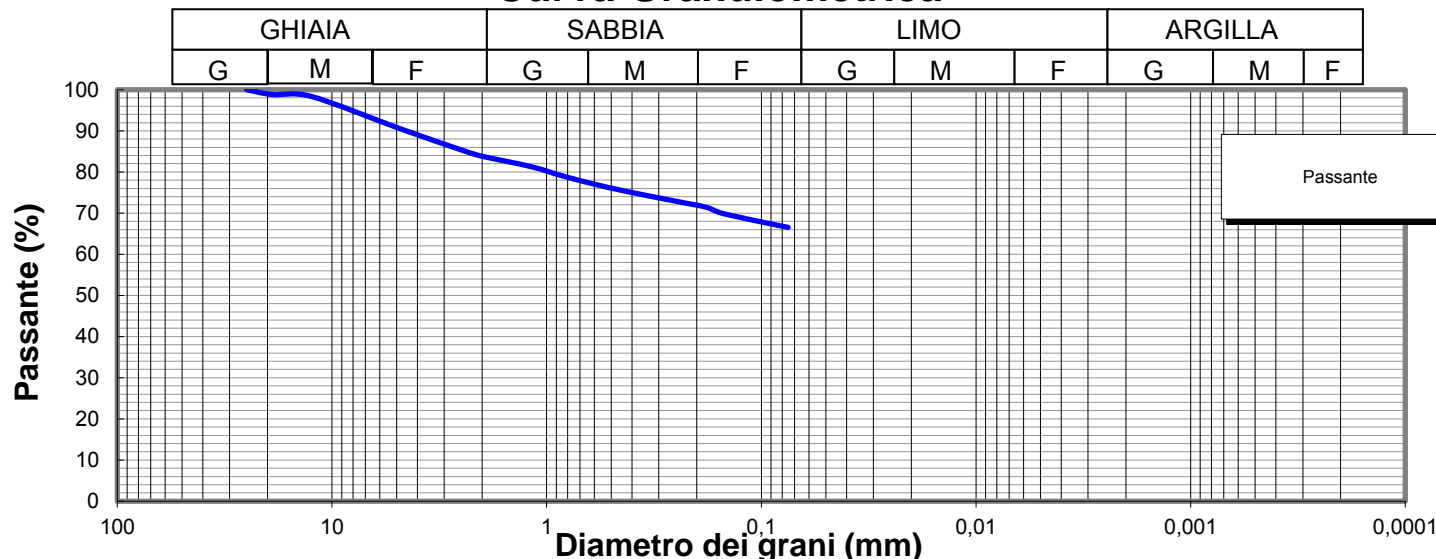
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**







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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>C13</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>24,00-24,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4526</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	844,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	561,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

**Correzioni per lettura densimetro**

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

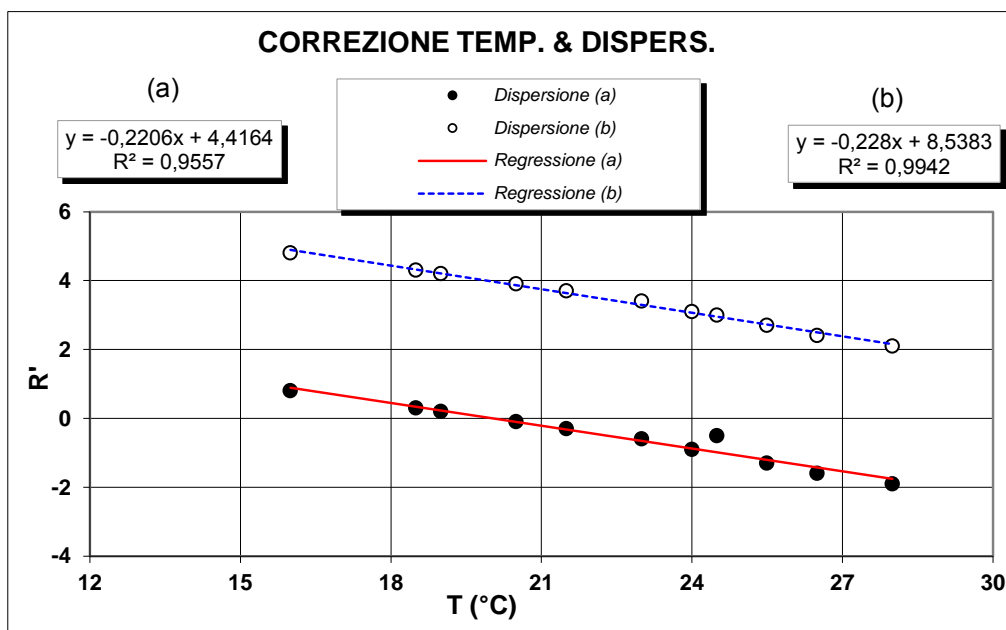
**Analisi delle correzioni**

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

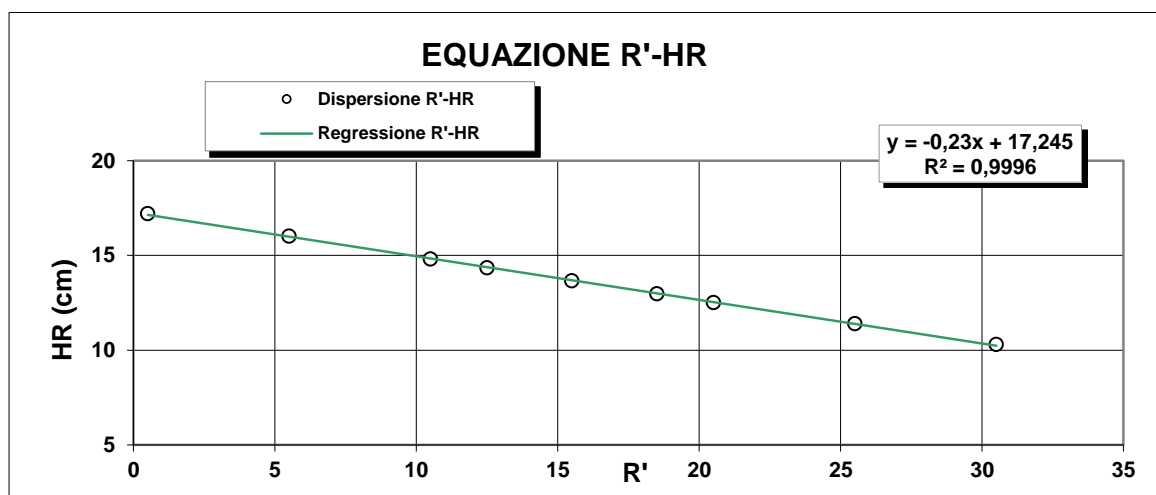
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>24,00-24,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4526</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0514</b>	29,40	<b>62,6</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	27,40	<b>58,4</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	25,40	<b>54,1</b>
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	22,90	<b>48,8</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	20,40	<b>43,5</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	17,90	<b>38,1</b>
30	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	15,90	<b>33,9</b>
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	13,90	<b>29,6</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	11,40	<b>24,3</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	8,90	<b>19,0</b>
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,90	<b>14,7</b>
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,40	<b>9,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,8
1/2"	12,50	98,4
4	4,750	90,4
8	2,360	84,9
10	2,000	83,8
16	1,180	81,3
20	0,850	79,1
30	0,600	77,0
40	0,425	75,3
60	0,250	72,9
80	0,180	71,4
100	0,150	69,9
200	0,075	66,5
S	0,0514	<b>62,6</b>
S	0,0375	<b>58,4</b>
S	0,0273	<b>54,1</b>
S	0,0200	<b>48,8</b>
S	0,0146	<b>43,5</b>
S	0,0110	<b>38,1</b>
S	0,0080	<b>33,9</b>
S	0,0057	<b>29,6</b>
S	0,0042	<b>24,3</b>
S	0,0027	<b>19,0</b>
S	0,0020	<b>14,7</b>
S	0,0013	<b>9,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0421
D30 (mm)	0,0060
D10 (mm)	0,0014
Coeff. Uniformità (Cu)	31
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	16
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	51
ARGILLA (%)	15

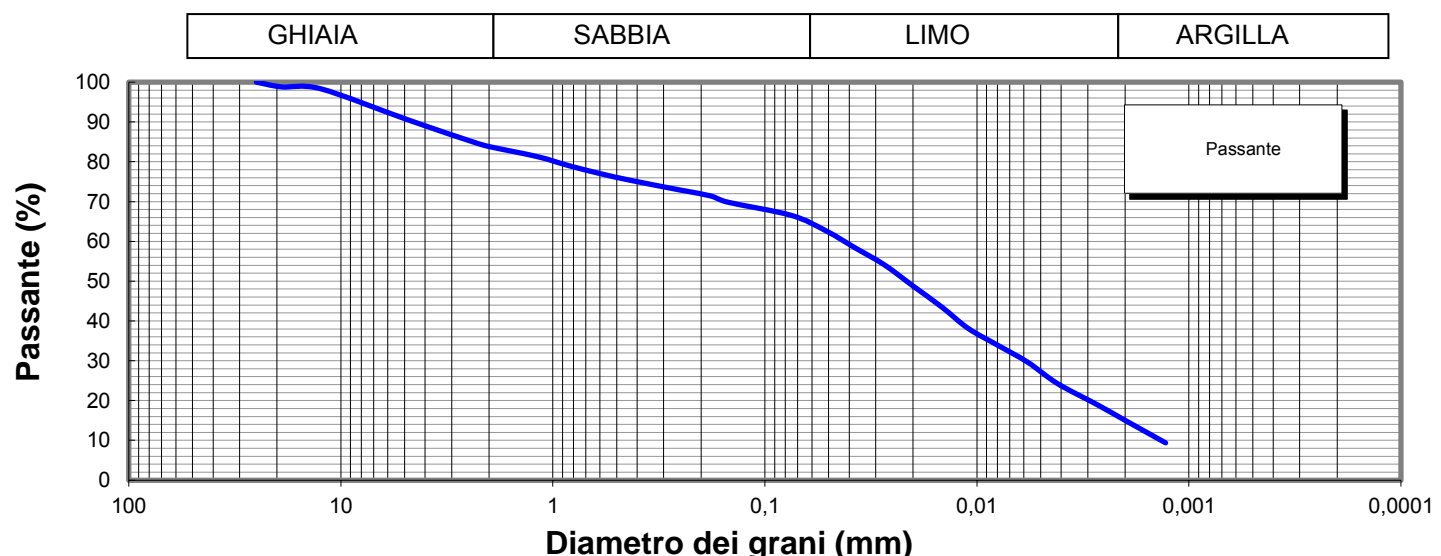
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo sabbioso, ghiaioso**

**A6**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

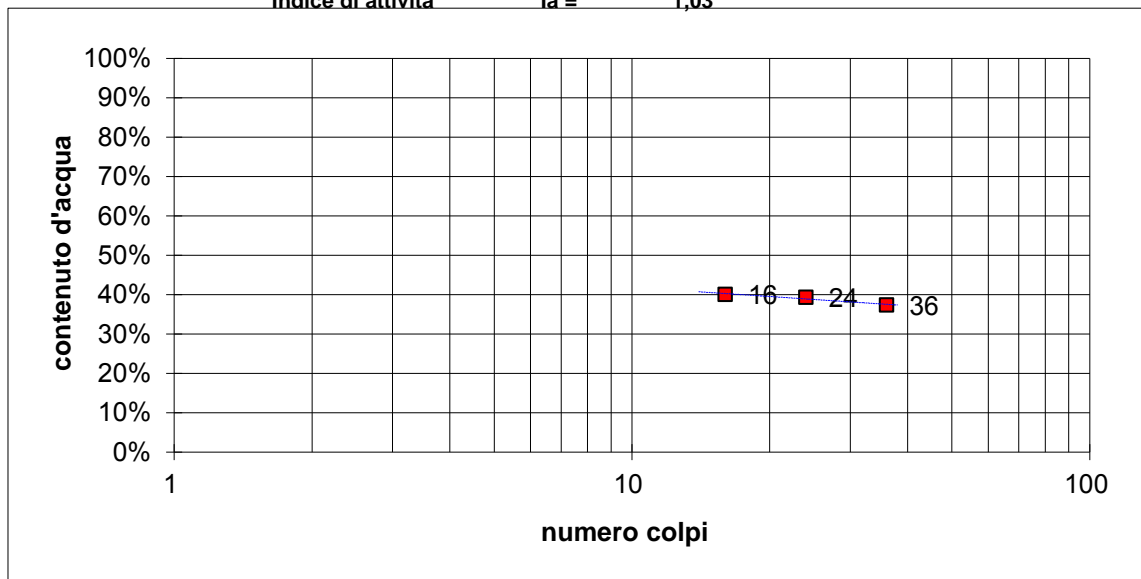
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CI3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (n <b>24,00-24,50</b> )	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4527</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, ghiaioso di colore giallo pallido**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	24	36			
massa umida+ tara (g)	33,69	33,21	33,78	26,88	19,19	
massa secca+ tara (g)	30,47	30,13	30,78	24,42	17,32	
acqua contenuta (g)	3,22	3,08	3,00	2,46	1,87	
tara (g)	22,44	22,30	22,75	13,64	9,47	
peso secco (g)	8,03	7,83	8,03	10,78	7,85	
contenuto d'acqua	40,1%	39,3%	37,4%	22,8%	23,8%	23,0%

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn =</b>	<b>23%</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL =</b>	<b>39%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP =</b>	<b>23%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP =</b>	<b>15%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic =</b>	<b>1,02</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia =</b>	<b>1,03</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
 CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
 CAMPIONE: **CR1**      **SONDAGGIO: BH10**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,50-8,90**  
 COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      **DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20**  
 VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      **DATA CONSEGNA: 12/05/2020**  
 GEO - CERT. n°: **GA-2020-4528**      **rev.0 del: 01/03/2019**

**COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro**

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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)

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

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

ATTREZZATURA PRELIEVO      MODALITA' DI PRELIEVO

Parete sottile con pistone shelby       Percussione       Pressione       Altro

Parete sottile senza pistone

Parete spessa

Continua

Carotiere rotativo

Cucchiata

CONTENITORE CAMPIONE

Inox       Ferro       P.V.C.       Sacchetto

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR1      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 8,50-8,90  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4528      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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"/>

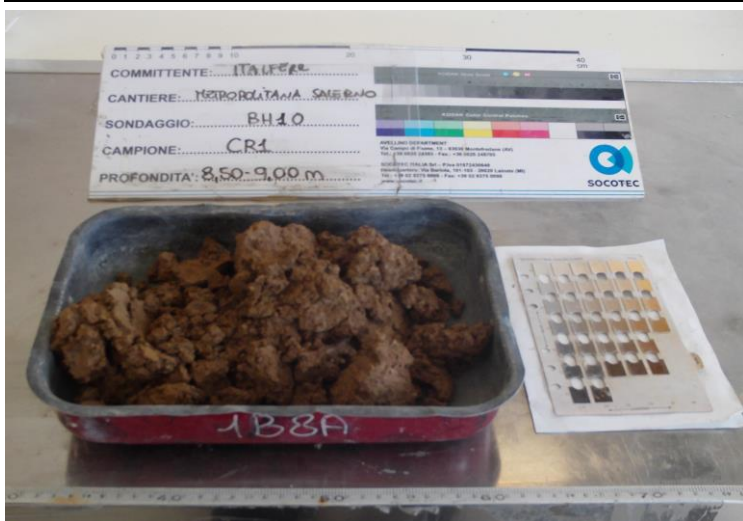
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**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.     Insuf

**Classe del campione**    Q5     Q4     Q3     Q2     Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH10	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,50-8,90
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA: 12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4529		rev.0 del: 01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,36	27,48	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,04	161,96	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,26	26,17	
MEDIA		26,22	
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> )	

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>8,50-8,90</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4530</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	30,88	4,34	4,34	<b>95,66</b>
4	<b>4,750</b>	29,40	4,13	8,47	<b>91,53</b>
8	<b>2,360</b>	22,20	3,12	11,58	<b>88,42</b>
10	<b>2,000</b>	4,35	0,61	12,19	<b>87,81</b>
16	<b>1,180</b>	10,20	1,43	13,63	<b>86,37</b>
20	<b>0,850</b>	10,30	1,45	15,07	<b>84,93</b>
30	<b>0,600</b>	11,26	1,58	16,65	<b>83,35</b>
40	<b>0,425</b>	14,07	1,98	18,63	<b>81,37</b>
60	<b>0,250</b>	30,80	4,33	22,96	<b>77,04</b>
80	<b>0,180</b>	20,24	2,84	25,80	<b>74,20</b>
100	<b>0,150</b>	20,02	2,81	28,61	<b>71,39</b>
200	<b>0,075</b>	45,72	6,42	35,03	<b>64,97</b>
FONDO	//	<b>462,29</b>	64,92	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>711,73</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	268,22
Peso umido campione (g)	941,6
Peso secco campione (g)	712,07
Peso secco campione lavato (g)	249,78
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	462,29
Riscontro pesi (g)	0,34

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	8
	Fini	4
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	8
	Fini	11
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>64</b>

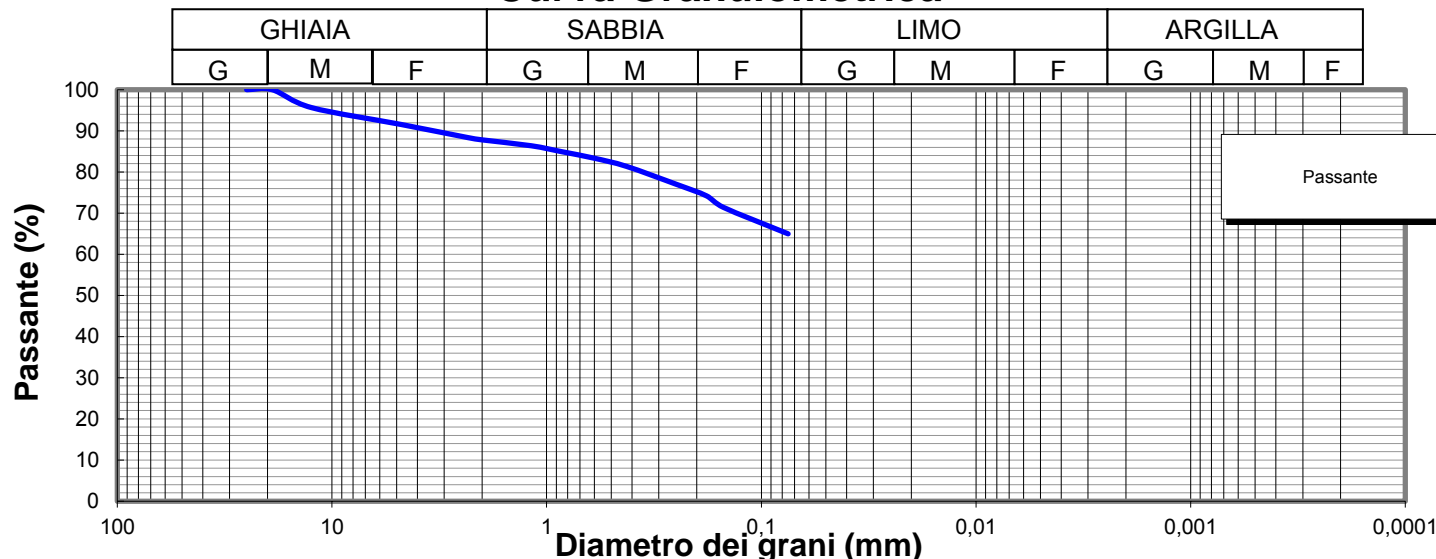
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>8,50-8,90</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4531</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	712,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	462,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,22

**Correzioni per lettura densimetro**

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

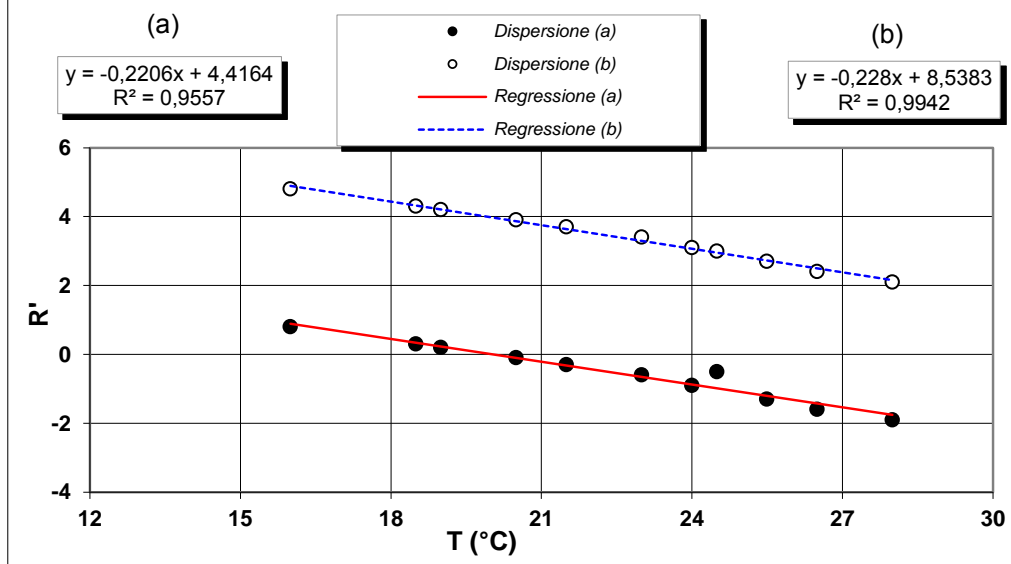
**Analisi delle correzioni**

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

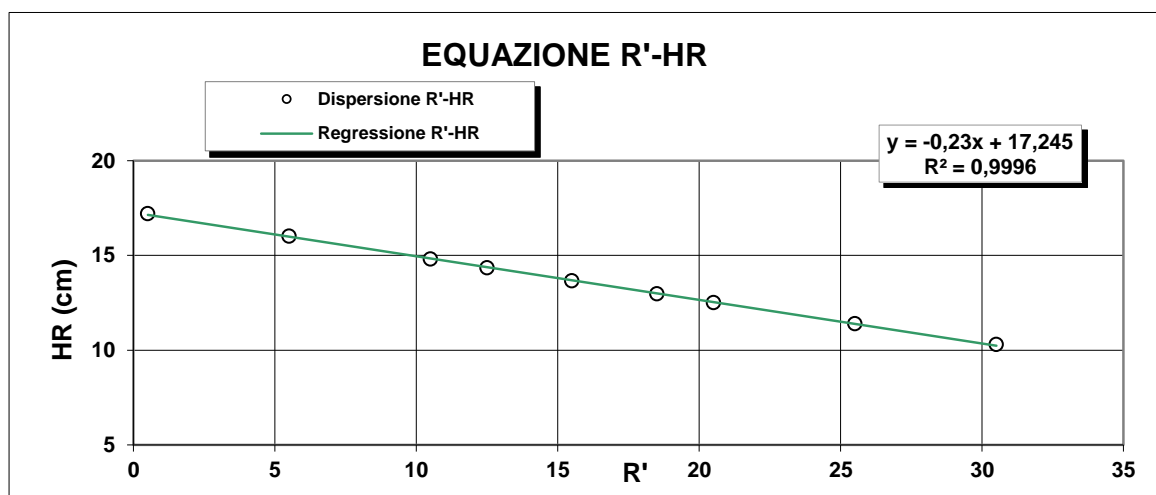
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>8,50-8,90</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4531</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,905	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0503</b>	30,40	<b>63,0</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0362</b>	29,40	<b>60,9</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0260</b>	28,40	<b>58,9</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0188</b>	26,90	<b>55,7</b>
8	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0137</b>	24,90	<b>51,6</b>
15	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	22,90	<b>47,5</b>
30	20,0	24,5		8,2	25,0	9,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0075</b>	20,90	<b>43,3</b>
60	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0054</b>	18,40	<b>38,1</b>
120	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	16,40	<b>34,0</b>
300	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	13,40	<b>27,8</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>21,6</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>15,3</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	95,7
4	4,750	91,5
8	2,360	88,4
10	2,000	87,8
16	1,180	86,4
20	0,850	84,9
30	0,600	83,3
40	0,425	81,4
60	0,250	77,0
80	0,180	74,2
100	0,150	71,4
200	0,075	65,0
S	0,0503	<b>63,0</b>
S	0,0362	<b>60,9</b>
S	0,0260	<b>58,9</b>
S	0,0188	<b>55,7</b>
S	0,0137	<b>51,6</b>
S	0,0103	<b>47,5</b>
S	0,0075	<b>43,3</b>
S	0,0054	<b>38,1</b>
S	0,0039	<b>34,0</b>
S	0,0026	<b>27,8</b>
S	0,0019	<b>21,6</b>
S	0,0012	<b>15,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0305	
D30 (mm)	0,0030	
D10 (mm)		
Coeff. Uniformità (Cu)		
Coeff. Curvatura (Cc)		

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	12
SABBIA (%)	24
LIMO (%)	41
ARGILLA (%)	23

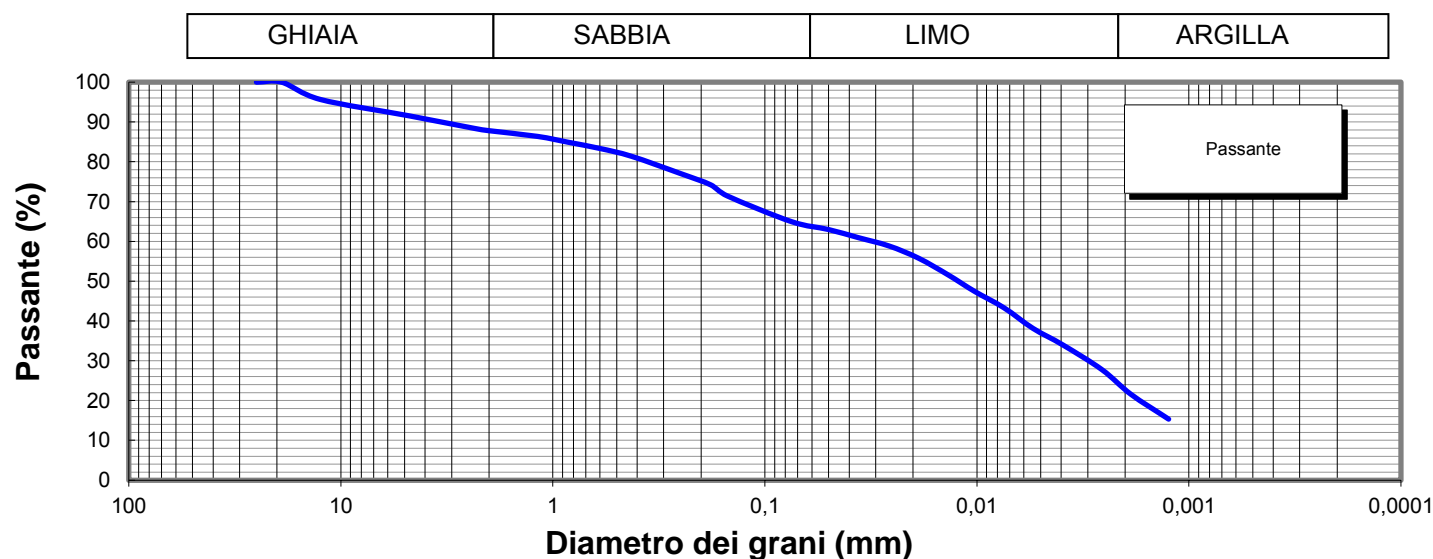
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo sabbioso, argilloso**

**A6**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

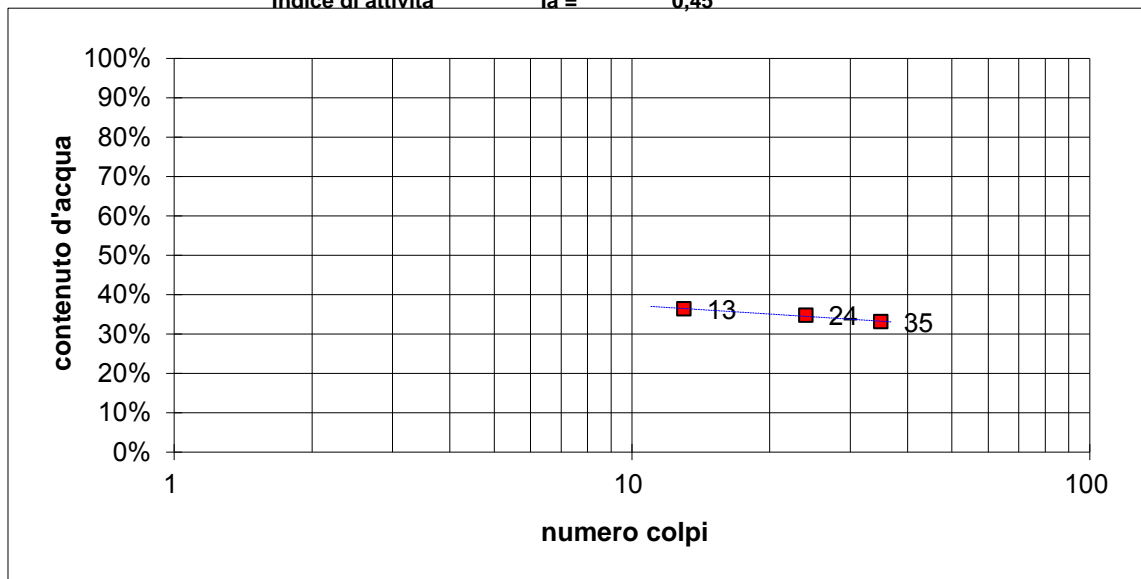
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR1</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 8,50-8,90)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4532</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	24	35			
massa umida+ tara (g)	32,78	29,53	28,79	24,56	23,51	
massa secca+ tara (g)	29,76	26,68	26,17	22,38	21,40	
acqua contenuta (g)	3,02	2,85	2,62	2,18	2,11	
tara (g)	21,46	18,48	18,26	13,32	12,60	
peso secco (g)	8,30	8,20	7,91	9,06	8,80	
contenuto d'acqua	36,4%	34,8%	33,1%	24,1%	24,0%	-

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn = -</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL = 34%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP = 24%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP = 10%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic = -</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia = 0,45</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR2      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 12,50-13,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4533      **rev.0 del:** 01/03/2019

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

**ATTREZZATURA PRELIEVO**      **MODALITA' DI PRELIEVO**

Parete sottile con pistone shelby       Percussione       Pressione       Altro

Parete sottile senza pistone   
 Parete spessa   
 Continua   
 Carotiere rotativo   
 Cucchiata

**CONTENITORE CAMPIONE**

Inox       Ferro       P.V.C.       Sacchetto

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR2      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 12,50-13,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4533      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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"/>

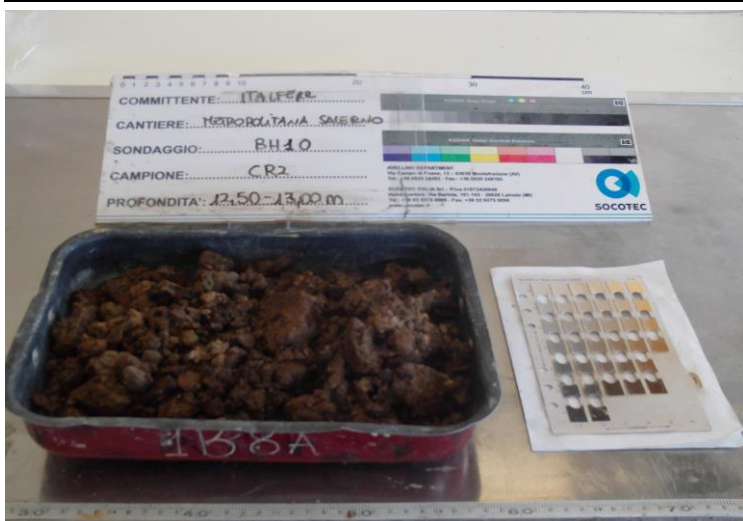
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**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.       Insuf

**Classe del campione**      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH10	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA: 12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4534		rev.0 del: 01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,22	27,01	
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)	158,01	161,60	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,06	26,00	
MEDIA		26,03	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,12

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>12,50-13,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4535</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	102,66	5,54	5,54	<b>94,46</b>
3/4"	<b>19,000</b>	82,69	4,46	10,00	<b>90,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	92,52	4,99	14,99	<b>85,01</b>
4	<b>4,750</b>	262,54	14,16	29,15	<b>70,85</b>
8	<b>2,360</b>	145,58	7,85	37,00	<b>63,00</b>
10	<b>2,000</b>	28,21	1,52	38,52	<b>61,48</b>
16	<b>1,180</b>	60,31	3,25	41,78	<b>58,22</b>
20	<b>0,850</b>	47,66	2,57	44,35	<b>55,65</b>
30	<b>0,600</b>	38,91	2,10	46,45	<b>53,55</b>
40	<b>0,425</b>	32,59	1,76	48,20	<b>51,80</b>
60	<b>0,250</b>	52,22	2,82	51,02	<b>48,98</b>
80	<b>0,180</b>	34,71	1,87	52,89	<b>47,11</b>
100	<b>0,150</b>	40,34	2,18	55,07	<b>44,93</b>
200	<b>0,075</b>	112,43	6,06	61,13	<b>38,87</b>
FONDO	//	<b>720,17</b>	38,85	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>1853,54</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	99,72
Peso umido campione (g)	2131,8
Peso secco campione (g)	1853,91
Peso secco campione lavato (g)	1133,74
Peso quantità > 25 mm (g)	102,66
Perdita lavaggio (g)	720,17
Riscontro pesi (g)	0,37

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	9
	Medie	18
	Fini	12
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	5
	Fini	10
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>38</b>

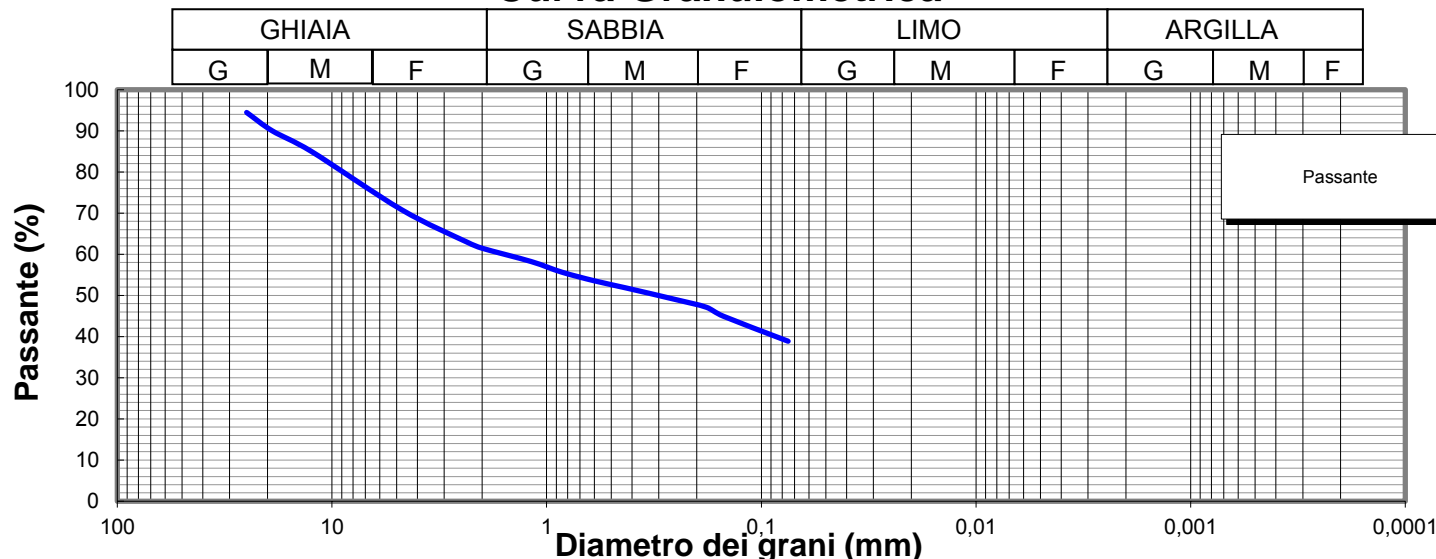
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>12,50-13,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4536</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1853,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	720,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,03

**Correzioni per lettura densimetro**

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

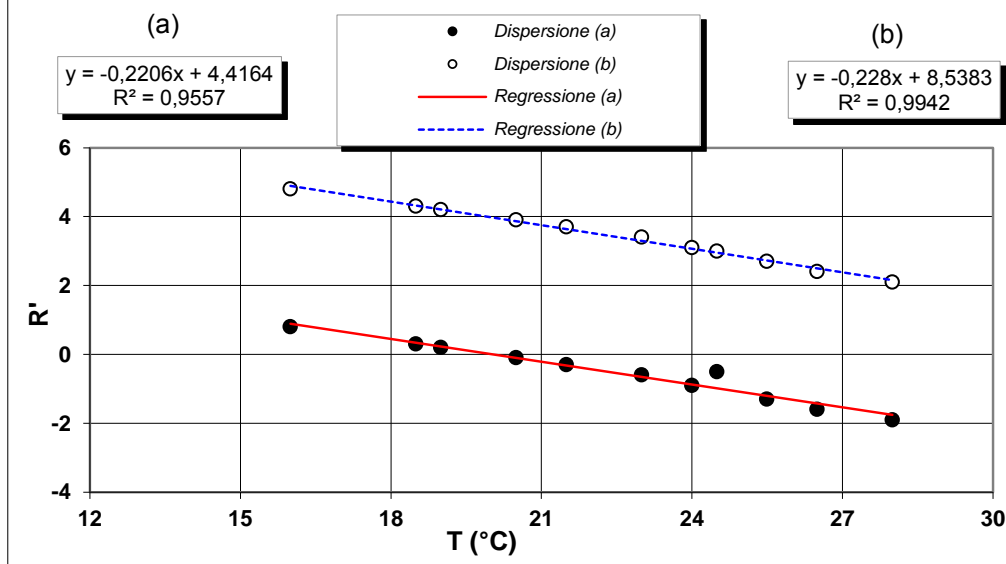
**Analisi delle correzioni**

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

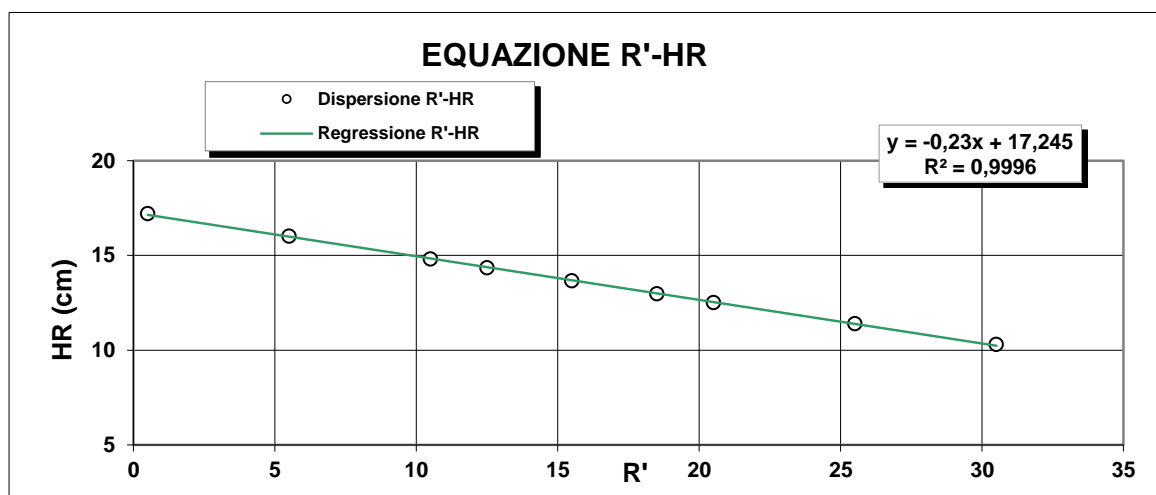
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84    b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>12,50-13,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4536</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0514</b>	29,40	<b>36,6</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	27,40	<b>34,1</b>
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0288</b>	21,40	<b>26,6</b>
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0215</b>	16,90	<b>21,0</b>
8	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0159</b>	12,90	<b>16,1</b>
15	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0120</b>	9,40	<b>11,7</b>
30	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0088</b>	6,40	<b>8,0</b>
60	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0063</b>	4,90	<b>6,1</b>
120	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	3,40	<b>4,2</b>
300	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0029</b>	1,90	<b>2,4</b>
600	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0021</b>	0,90	<b>1,1</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>0,5</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	94,5
3/4"	19,00	90,0
1/2"	12,50	85,0
4	4,750	70,9
8	2,360	63,0
10	2,000	61,5
16	1,180	58,2
20	0,850	55,7
30	0,600	53,6
40	0,425	51,8
60	0,250	49,0
80	0,180	47,1
100	0,150	44,9
200	0,075	38,9
S	0,0514	<b>36,6</b>
S	0,0375	<b>34,1</b>
S	0,0288	<b>26,6</b>
S	0,0215	<b>21,0</b>
S	0,0159	<b>16,1</b>
S	0,0120	<b>11,7</b>
S	0,0088	<b>8,0</b>
S	0,0063	<b>6,1</b>
S	0,0045	<b>4,2</b>
S	0,0029	<b>2,4</b>
S	0,0021	<b>1,1</b>
S	0,0013	<b>0,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,5631
D30 (mm)	0,0327
D10 (mm)	0,0105
Coeff. Uniformità (Cu)	149
Coeff. Curvatura (Cc)	0,1

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	39
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	37
ARGILLA (%)	1

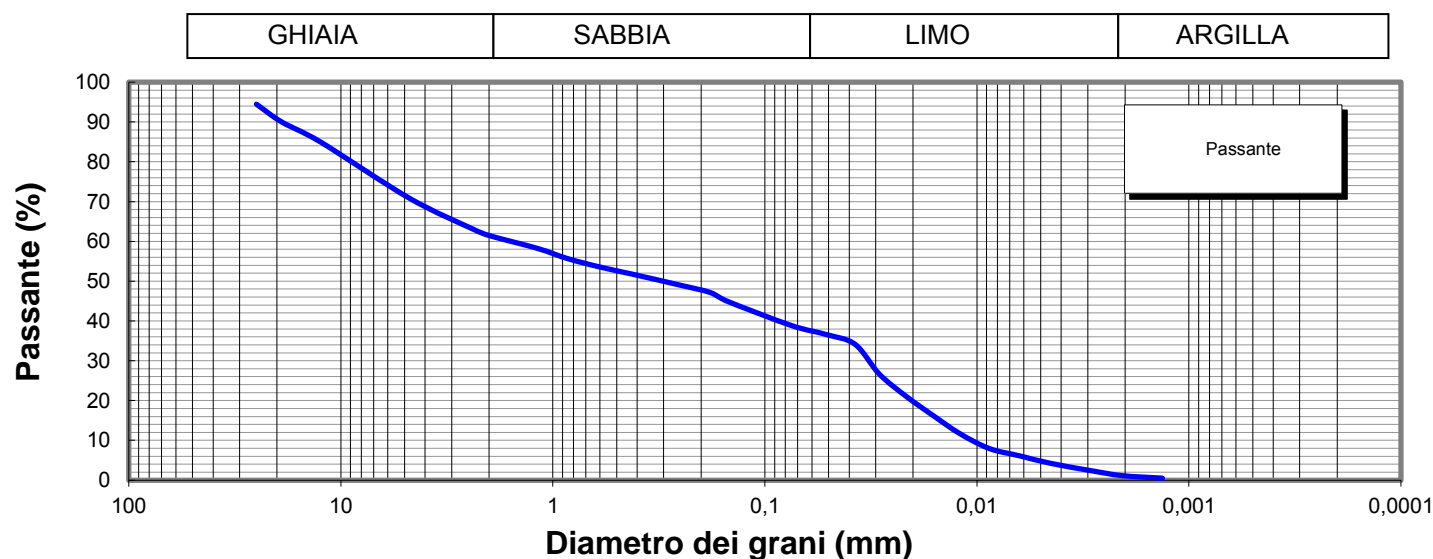
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con limo, sabbiosa**

**A4**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

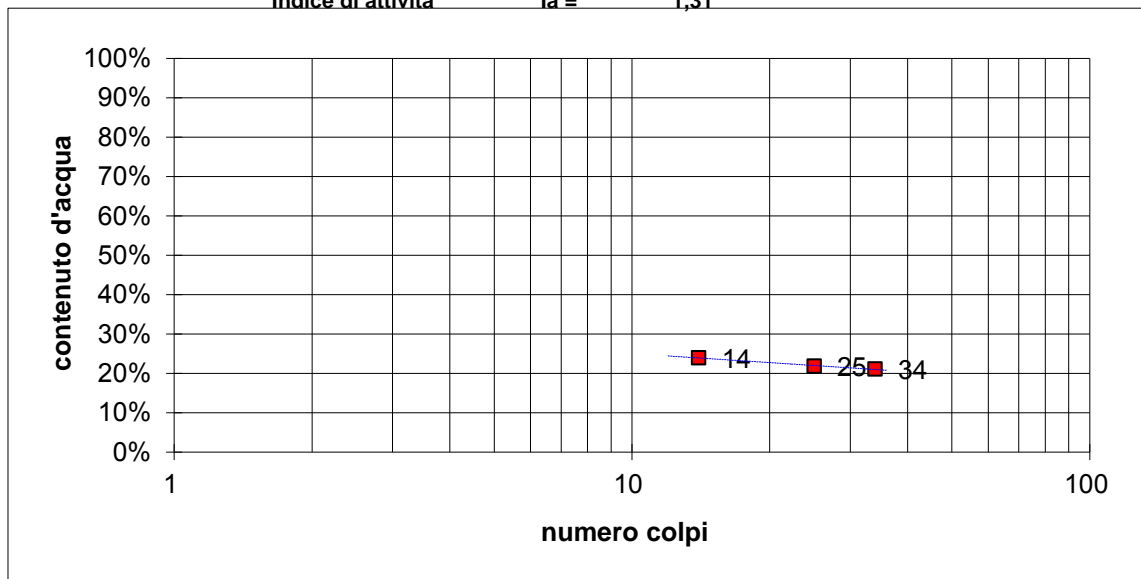
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR2</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 12,50-13,00)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4537</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con limo, sabbiosa di colore marrone**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	25	34			
massa umida+ tara (g)	31,43	30,13	31,71	20,78	20,28	
massa secca+ tara (g)	28,99	28,00	29,87	18,85	18,42	
acqua contenuta (g)	2,44	2,13	1,84	1,93	1,86	
tara (g)	18,82	18,25	21,15	9,48	9,48	
peso secco (g)	10,17	9,75	8,72	9,37	8,94	
contenuto d'acqua	24,0%	21,8%	21,1%	20,6%	20,8%	-

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn = -</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL = 22%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP = 21%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP = 1%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic = -</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia = 1,31</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	BH10
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,50-15,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020	DATA CONSEGNA:	12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4538	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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="BH10"/>	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="14,50-15,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="20-apr-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone oliva"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/3 Olive brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia limosa, sabbiosa"/>
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"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR3      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 14,50-15,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4538      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

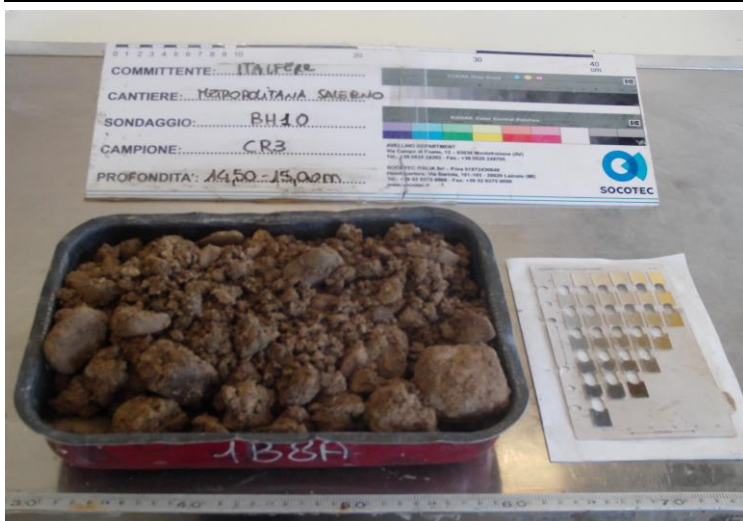
**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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.     Insuf

**Classe del campione**    Q5     Q4     Q3     Q2     Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: BH10	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,50-15,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA: 12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4539		rev.0 del: 01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,16	26,10	
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)	161,19	161,15	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,32	26,31	
MEDIA		26,32	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,01

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

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

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

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

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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>14,50-15,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4540</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	682,10	19,11	19,11	<b>80,89</b>
3/4"	<b>19,000</b>	220,09	6,16	25,27	<b>74,73</b>
1/2"	<b>12,500</b>	380,01	10,64	35,92	<b>64,08</b>
4	<b>4,750</b>	651,55	18,25	54,17	<b>45,83</b>
8	<b>2,360</b>	342,43	9,59	63,76	<b>36,24</b>
10	<b>2,000</b>	63,64	1,78	65,54	<b>34,46</b>
16	<b>1,180</b>	133,86	3,75	69,29	<b>30,71</b>
20	<b>0,850</b>	91,06	2,55	71,84	<b>28,16</b>
30	<b>0,600</b>	67,54	1,89	73,73	<b>26,27</b>
40	<b>0,425</b>	48,26	1,35	75,08	<b>24,92</b>
60	<b>0,250</b>	59,51	1,67	76,75	<b>23,25</b>
80	<b>0,180</b>	30,73	0,86	77,61	<b>22,39</b>
100	<b>0,150</b>	31,43	0,88	78,49	<b>21,51</b>
200	<b>0,075</b>	81,52	2,28	80,78	<b>19,22</b>
FONDO	//	<b>686,12</b>	19,22	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>3569,85</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	153,79
Peso umido campione (g)	3841,1
Peso secco campione (g)	3570,01
Peso secco campione lavato (g)	2883,89
Peso quantità > 25 mm (g)	682,10
Perdita lavaggio (g)	686,12
Riscontro pesi (g)	0,16

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	24
	Medie	27
	Fini	15
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	3
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>19</b>

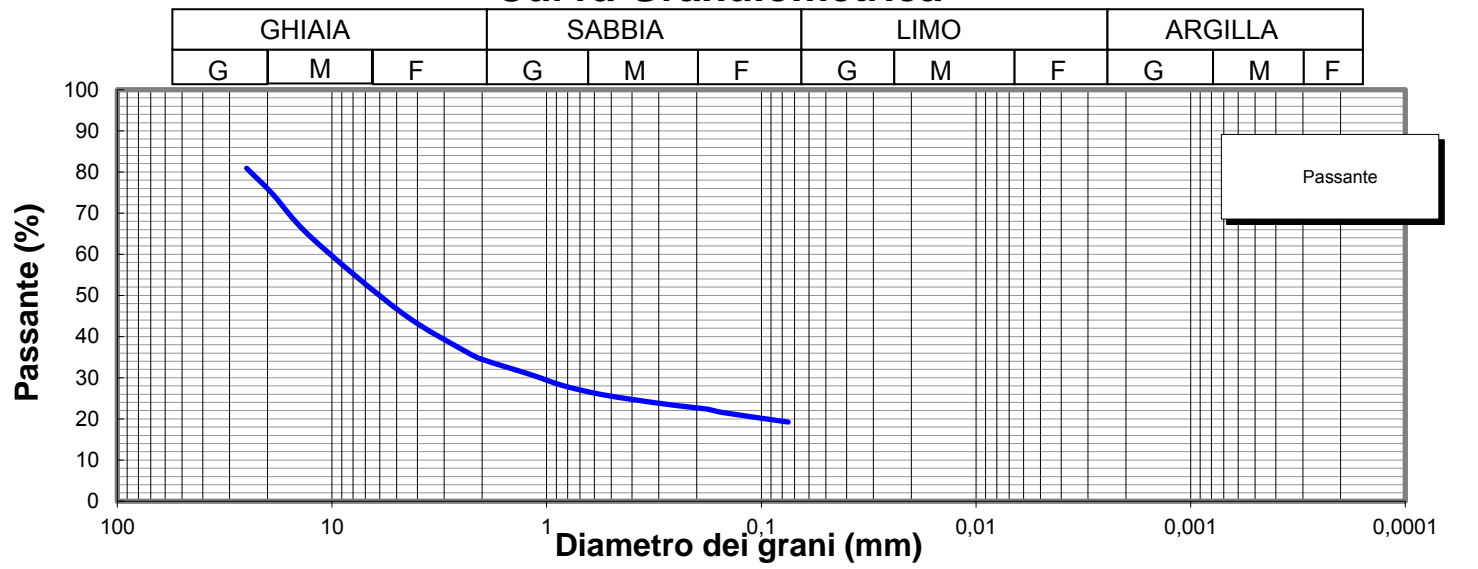
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>14,50-15,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4541</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3570,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	686,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,32

**Correzioni per lettura densimetro**

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

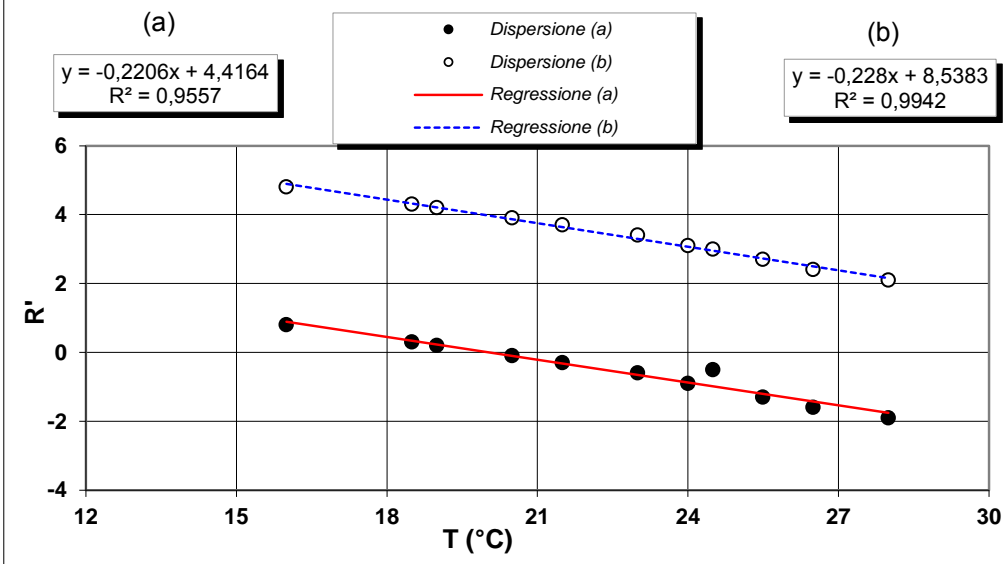
**Analisi delle correzioni**

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

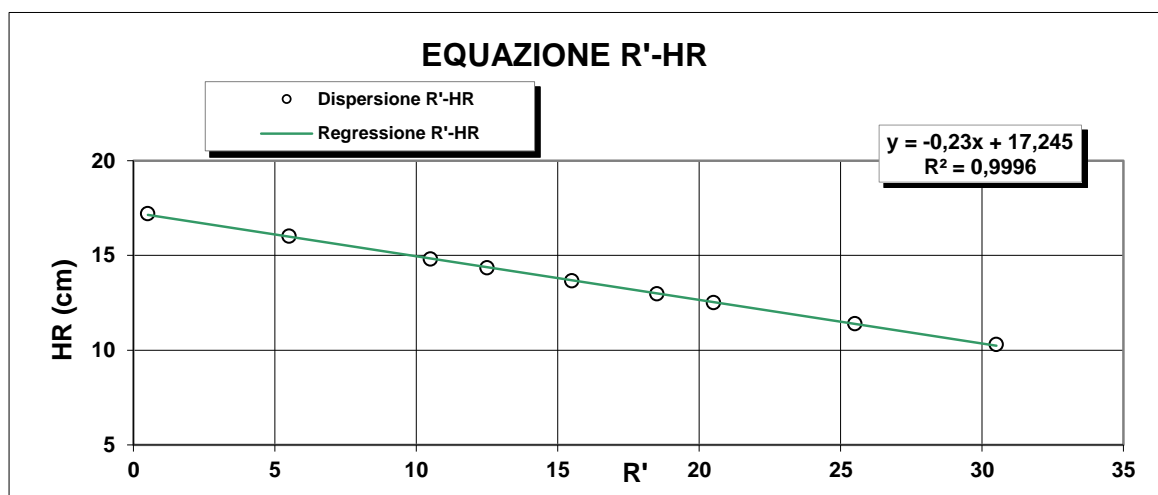
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>14,50-15,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4541</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0526</b>	27,40	<b>16,8</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0389</b>	24,40	<b>14,9</b>
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0288</b>	20,90	<b>12,8</b>
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0214</b>	16,90	<b>10,3</b>
8	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0157</b>	13,40	<b>8,2</b>
15	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0119</b>	9,90	<b>6,1</b>
30	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0086</b>	6,90	<b>4,2</b>
60	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	5,40	<b>3,3</b>
120	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	3,90	<b>2,4</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>1,5</b>
600	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,40	<b>0,9</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 %
1"	25,00	80,9
3/4"	19,00	74,7
1/2"	12,50	64,1
4	4,750	45,8
8	2,360	36,2
10	2,000	34,5
16	1,180	30,7
20	0,850	28,2
30	0,600	26,3
40	0,425	24,9
60	0,250	23,2
80	0,180	22,4
100	0,150	21,5
200	0,075	19,2
S	0,0526	<b>16,8</b>
S	0,0389	<b>14,9</b>
S	0,0288	<b>12,8</b>
S	0,0214	<b>10,3</b>
S	0,0157	<b>8,2</b>
S	0,0119	<b>6,1</b>
S	0,0086	<b>4,2</b>
S	0,0062	<b>3,3</b>
S	0,0044	<b>2,4</b>
S	0,0028	<b>1,5</b>
S	0,0020	<b>0,9</b>
S	0,0013	<b>0,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	10,1158
D30 (mm)	1,1324
D10 (mm)	0,0203
Coeff. Uniformità (Cu)	499
Coeff. Curvatura (Cc)	6,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	66
SABBIA (%)	15
LIMO (%)	18
ARGILLA (%)	1

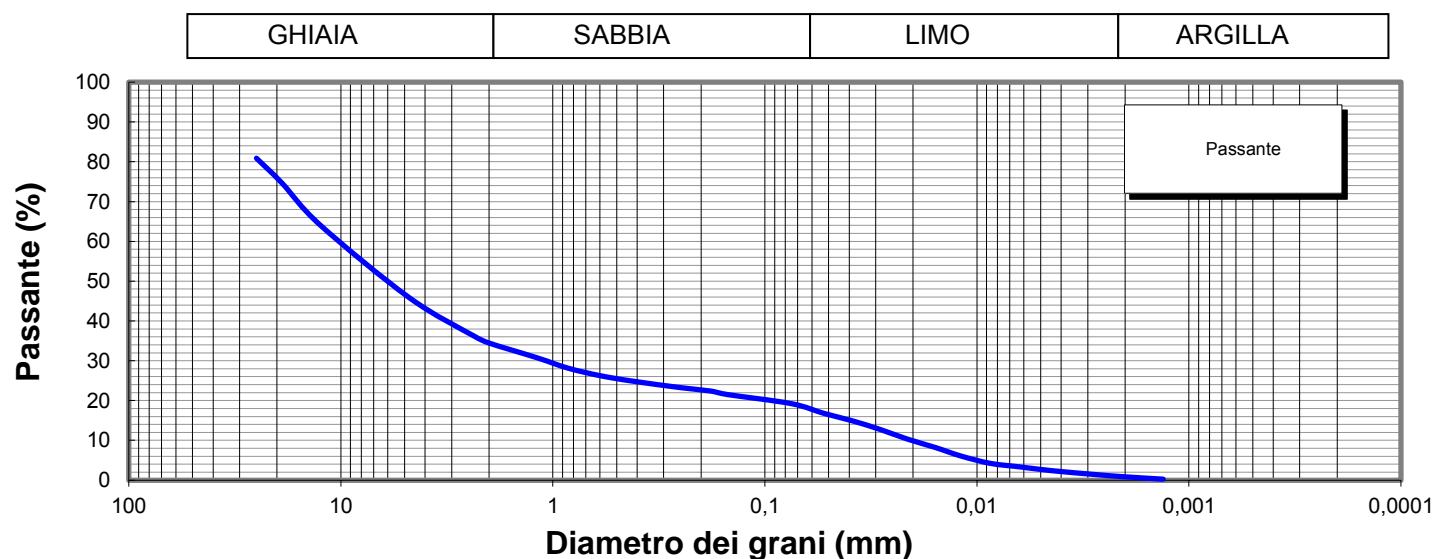
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia limosa, sabbiosa**

**A1-b**

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

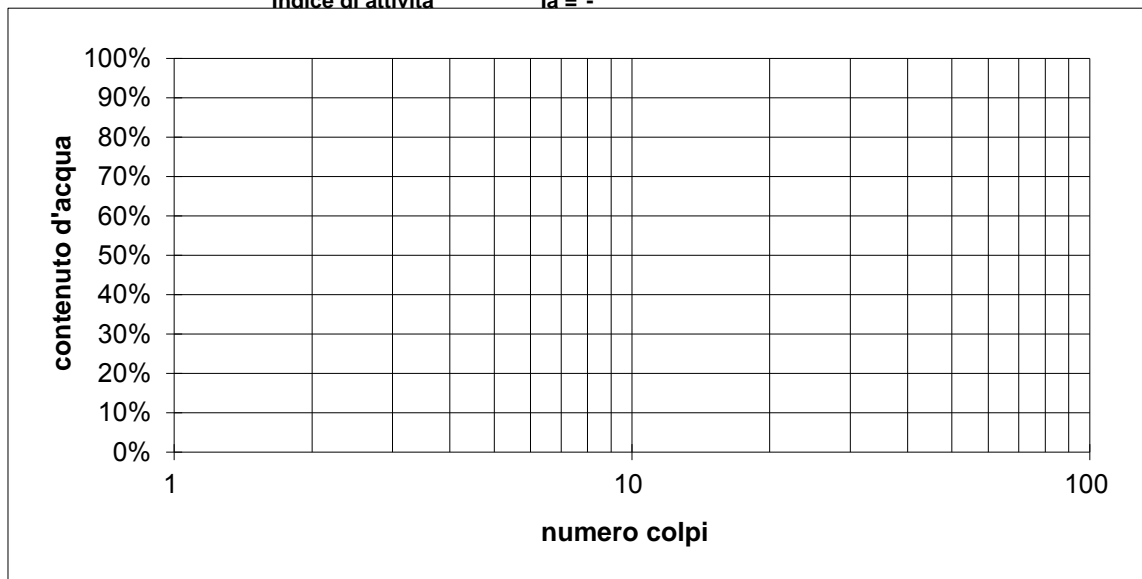
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR3</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10 PROFONDITA' PRELIEVO (n 14,50-15,00)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4542</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	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. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
 CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
 CAMPIONE: **CR4**      **SONDAGGIO: BH10**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00**  
 COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      **DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20**  
 VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      **DATA CONSEGNA: 12/05/2020**  
 GEO - CERT. n°: **GA-2020-4543**      **rev.0 del: 01/03/2019**

**COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro**

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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.       culetta, sonda o scalpello       elica continua

**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"/>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR4      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 19,50-20,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4543      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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"/>

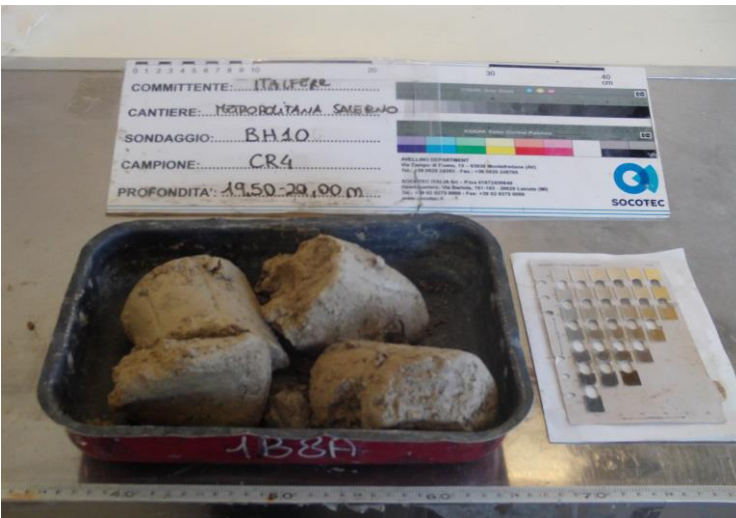
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**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.       Insuf.

**Classe del campione**      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	BH10
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,50-20,00
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020	DURATA PROVE:	20/04/20-12/05/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4544	DATA CONSEGNA:	12/05/2020
		rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
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		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,31	24,16	
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)	159,41	159,90	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,35	26,22	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
			0,25

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

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

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

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

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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4545</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	31,28	1,52	1,52	<b>98,48</b>
3/4"	<b>19,000</b>	23,18	1,12	2,64	<b>97,36</b>
1/2"	<b>12,500</b>	44,56	2,16	4,80	<b>95,20</b>
4	<b>4,750</b>	218,73	10,61	15,42	<b>84,58</b>
8	<b>2,360</b>	229,27	11,12	26,54	<b>73,46</b>
10	<b>2,000</b>	56,49	2,74	29,28	<b>70,72</b>
16	<b>1,180</b>	138,22	6,71	35,99	<b>64,01</b>
20	<b>0,850</b>	110,03	5,34	41,33	<b>58,67</b>
30	<b>0,600</b>	85,00	4,12	45,45	<b>54,55</b>
40	<b>0,425</b>	61,87	3,00	48,46	<b>51,54</b>
60	<b>0,250</b>	72,25	3,51	51,96	<b>48,04</b>
80	<b>0,180</b>	34,12	1,66	53,62	<b>46,38</b>
100	<b>0,150</b>	35,92	1,74	55,36	<b>44,64</b>
200	<b>0,075</b>	83,75	4,06	59,42	<b>40,58</b>
FONDO	//	<b>836,11</b>	40,57	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2060,78</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	263,67
Peso umido campione (g)	2224,7
Peso secco campione (g)	2060,88
Peso secco campione lavato (g)	1224,77
Peso quantità > 25 mm (g)	31,28
Perdita lavaggio (g)	836,11
Riscontro pesi (g)	0,10

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	2
	Medie	11
	Fini	16
<b>SABBIE</b>	Grosse	16
	Medie	8
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>40</b>

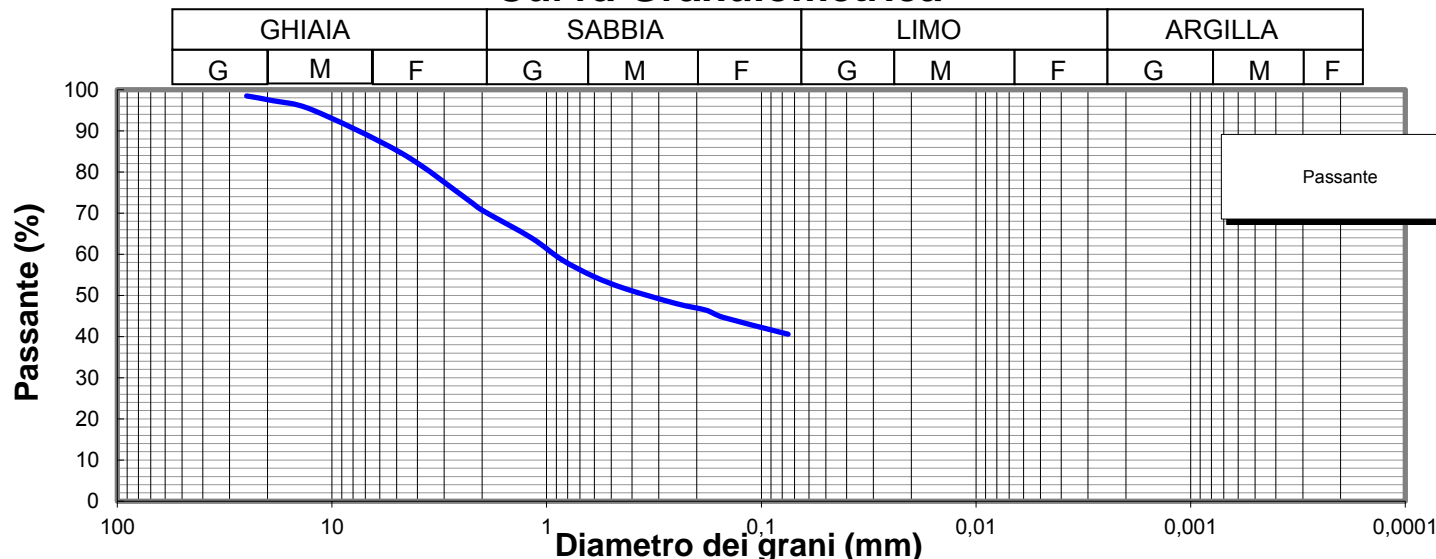
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4546</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2060,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	836,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,29

**Correzioni per lettura densimetro**

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

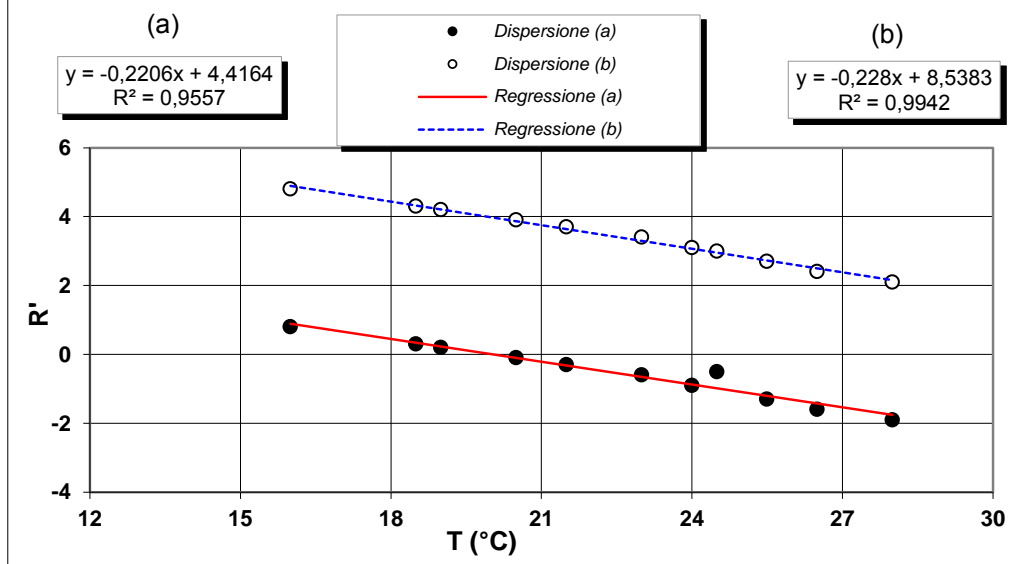
**Analisi delle correzioni**

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

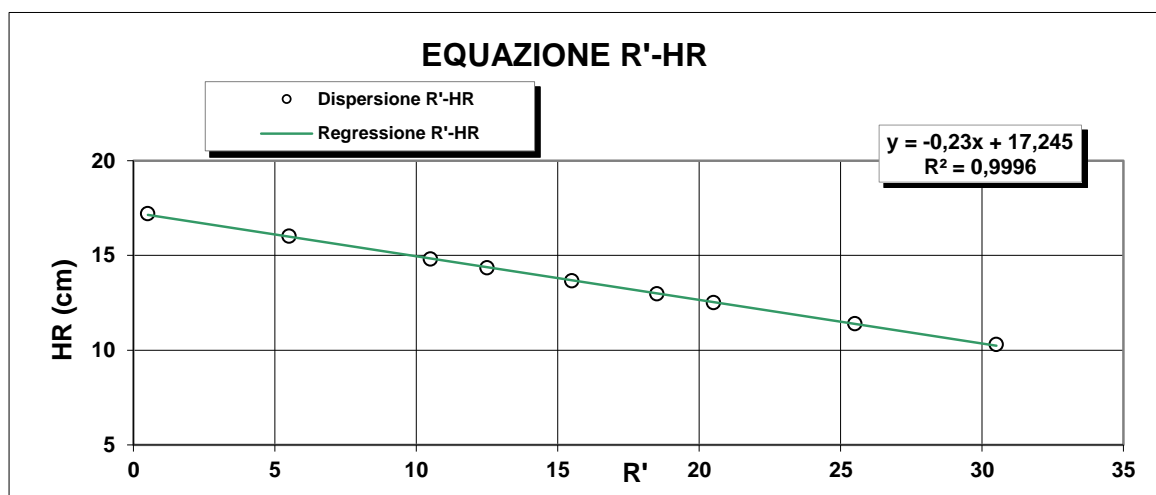
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>19,50-20,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4546</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0510</b>	29,40	<b>38,0</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0372</b>	27,40	<b>35,4</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	24,90	<b>32,2</b>
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0208</b>	19,40	<b>25,1</b>
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	16,40	<b>21,2</b>
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0115</b>	13,40	<b>17,3</b>
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	10,90	<b>14,1</b>
60	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0061</b>	7,90	<b>10,2</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>8,3</b>
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	3,90	<b>5,0</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>3,1</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>1,2</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	98,5
3/4"	19,00	97,4
1/2"	12,50	95,2
4	4,750	84,6
8	2,360	73,5
10	2,000	70,7
16	1,180	64,0
20	0,850	58,7
30	0,600	54,5
40	0,425	51,5
60	0,250	48,0
80	0,180	46,4
100	0,150	44,6
200	0,075	40,6
S	0,0510	<b>38,0</b>
S	0,0372	<b>35,4</b>
S	0,0273	<b>32,2</b>
S	0,0208	<b>25,1</b>
S	0,0152	<b>21,2</b>
S	0,0115	<b>17,3</b>
S	0,0083	<b>14,1</b>
S	0,0061	<b>10,2</b>
S	0,0043	<b>8,3</b>
S	0,0028	<b>5,0</b>
S	0,0020	<b>3,1</b>
S	0,0013	<b>1,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,9247
D30 (mm)	0,0253
D10 (mm)	0,0057
Coeff. Uniformità (Cu)	163
Coeff. Curvatura (Cc)	0,1

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	29
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	37
ARGILLA (%)	3

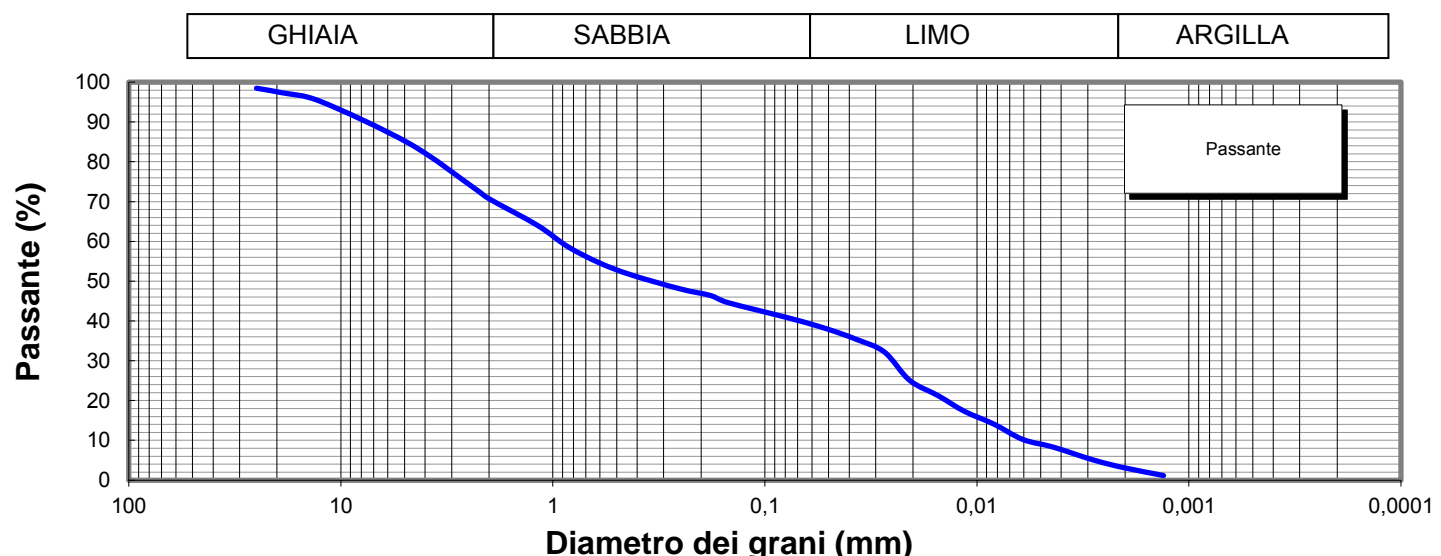
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Limo con sabbia, ghiaioso**

**A4**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

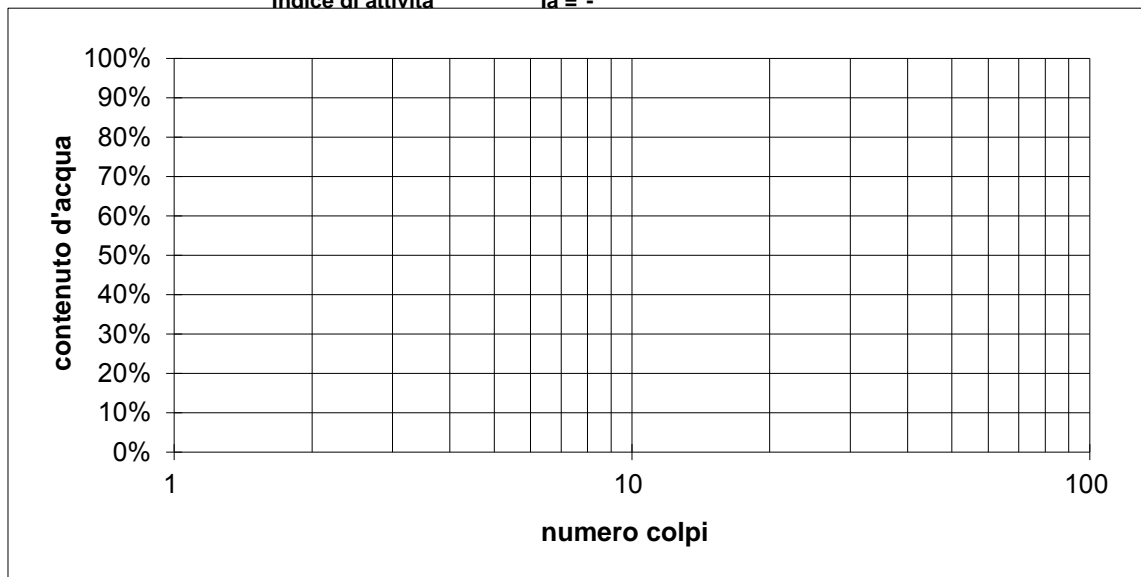
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR4</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10 PROFONDITA' PRELIEVO (n 19,50-20,00)</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4547</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia, ghiaioso 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. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**  
 CANTIERE: **Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"**  
 CAMPIONE: **CR5**      **SONDAGGIO: BH10**      **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 25,00-25,50**  
 COMMESSA: **5255/17/L025/2596**      **DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20**  
 VERBALE ACC.: **ACC.074/20 del 27/03/2020**      **DATA CONSEGNA: 12/05/2020**  
 GEO - CERT. n°: **GA-2020-4548**      **rev.0 del: 01/03/2019**

**COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro**

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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  $\Phi$  (mm)       Percussione  $\Phi$  (mm)       Elica  $\Phi$  (mm)

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

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input 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"/>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	

**DATI CAMPIONE**

Diametro campione (mm)       Altezza campione (mm)       Paraffina

Indisturbato       Rimaneggiato

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura       Struttura

Colore       Munsell Soil Color Chart

Consistenza       Denominazione

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

Classe del campione      Q5       Q4       Q3       Q2       Q1

Note

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR5      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 25,00-25,50  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4548      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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"/>

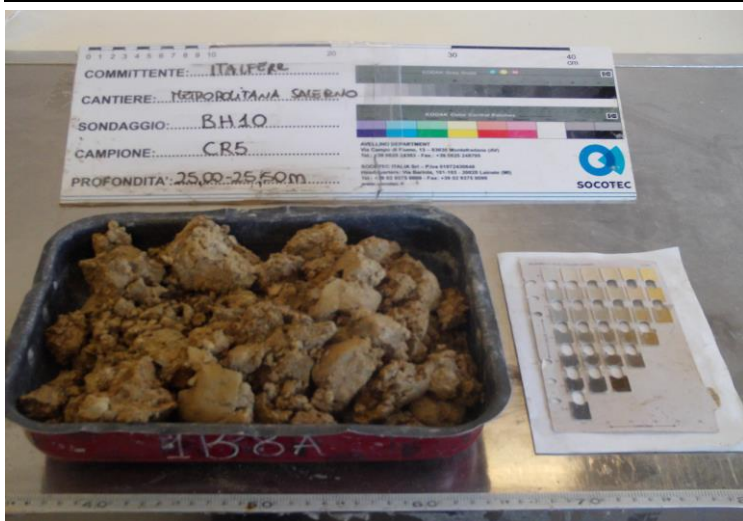
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**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.     Insuf.

**Classe del campione**    Q5     Q4     Q3     Q2     Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	BH10
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	25,00-25,50		
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE:
		20/04/20-12/05/20	
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA:
		12/05/2020	
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4549		rev.0 del:
		01/03/19	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,16	22,94	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,65	159,02	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,89	25,87	
MEDIA		25,88	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,03

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

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

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

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>25,00-25,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4550</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	71,07	3,62	3,62	<b>96,38</b>
3/4"	<b>19,000</b>	72,13	3,67	7,29	<b>92,71</b>
1/2"	<b>12,500</b>	123,07	6,26	13,55	<b>86,45</b>
4	<b>4,750</b>	208,32	10,60	24,15	<b>75,85</b>
8	<b>2,360</b>	154,25	7,85	31,99	<b>68,01</b>
10	<b>2,000</b>	36,62	1,86	33,86	<b>66,14</b>
16	<b>1,180</b>	103,03	5,24	39,10	<b>60,90</b>
20	<b>0,850</b>	105,55	5,37	44,47	<b>55,53</b>
30	<b>0,600</b>	106,25	5,41	49,88	<b>50,12</b>
40	<b>0,425</b>	82,66	4,21	54,08	<b>45,92</b>
60	<b>0,250</b>	80,80	4,11	58,19	<b>41,81</b>
80	<b>0,180</b>	38,86	1,98	60,17	<b>39,83</b>
100	<b>0,150</b>	37,49	1,91	62,08	<b>37,92</b>
200	<b>0,075</b>	85,59	4,35	66,43	<b>33,57</b>
FONDO	//	<b>659,67</b>	33,56	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>1965,36</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	250,11
Peso umido campione (g)	2214,6
Peso secco campione (g)	1965,45
Peso secco campione lavato (g)	1305,78
Peso quantità > 25 mm (g)	71,07
Perdita lavaggio (g)	659,67
Riscontro pesi (g)	0,09

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	7
	Medie	16
	Fini	11
<b>34</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	16
	Medie	10
	Fini	7
<b>33</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>33</b>

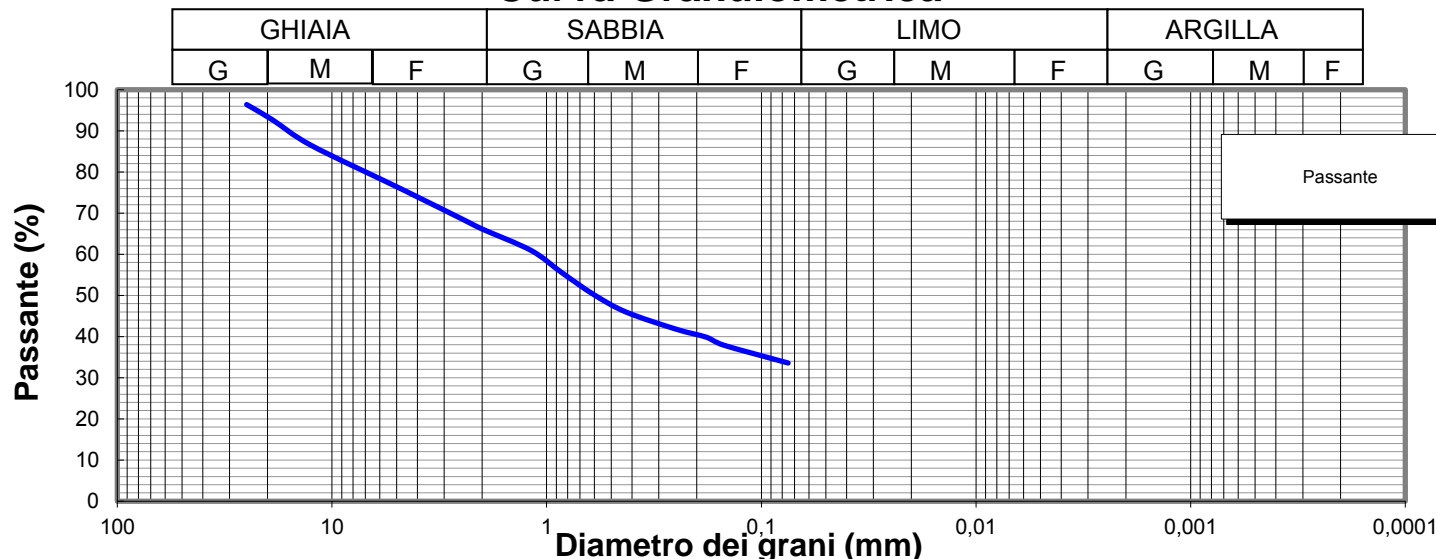
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**





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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,00-25,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4551</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1965,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	659,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,88

**Correzioni per lettura densimetro**

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

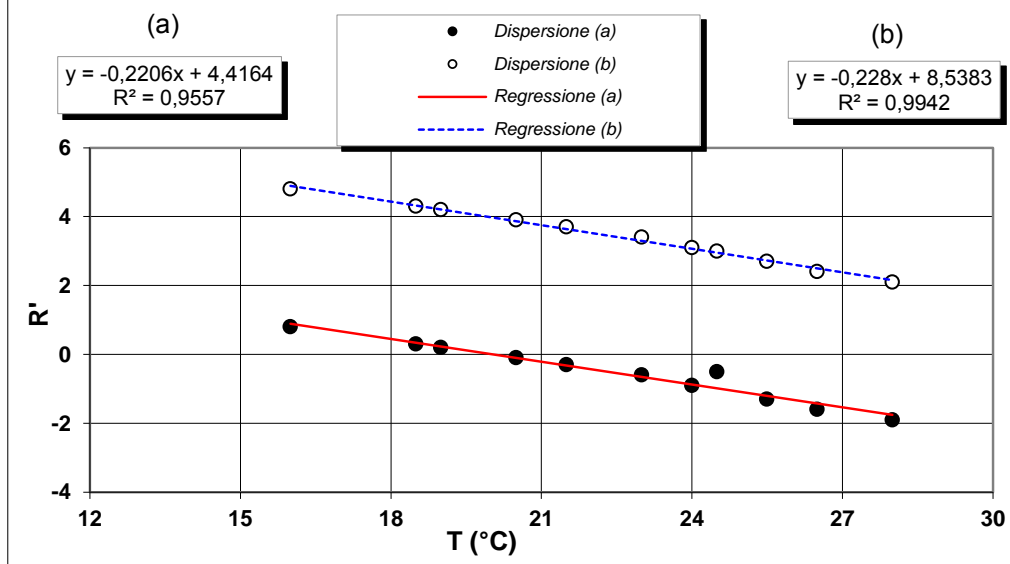
**Analisi delle correzioni**

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

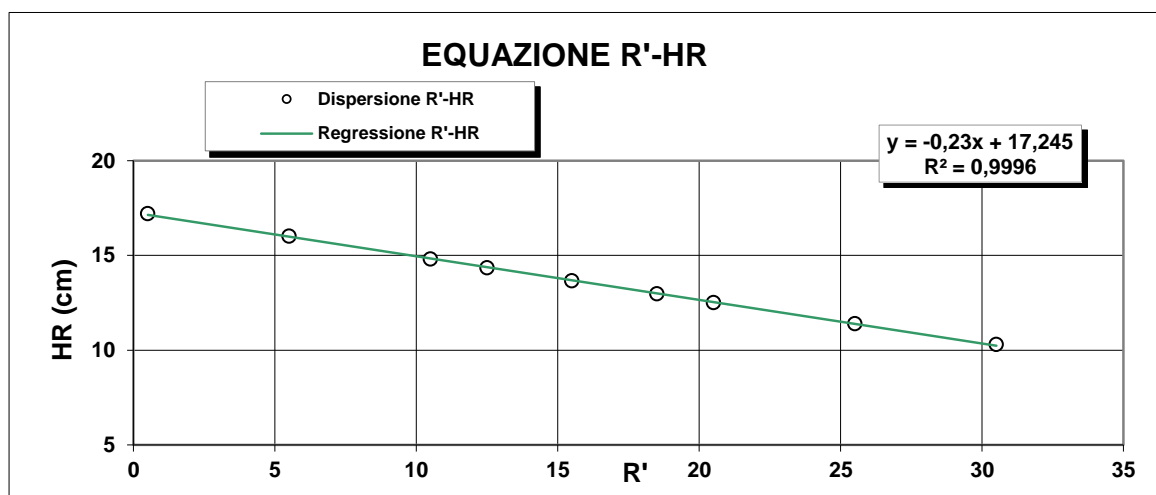
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>25,00-25,50</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4551</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	29,90	<b>32,3</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	27,90	<b>30,1</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	25,90	<b>28,0</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	22,40	<b>24,2</b>
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0150</b>	18,40	<b>19,9</b>
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0114</b>	15,40	<b>16,6</b>
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	12,90	<b>13,9</b>
60	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	9,90	<b>10,7</b>
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	7,40	<b>8,0</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>4,8</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>2,6</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>0,4</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	96,4
3/4"	19,00	92,7
1/2"	12,50	86,5
4	4,750	75,9
8	2,360	68,0
10	2,000	66,1
16	1,180	60,9
20	0,850	55,5
30	0,600	50,1
40	0,425	45,9
60	0,250	41,8
80	0,180	39,8
100	0,150	37,9
200	0,075	33,6
S	0,0513	<b>32,3</b>
S	0,0374	<b>30,1</b>
S	0,0273	<b>28,0</b>
S	0,0202	<b>24,2</b>
S	0,0150	<b>19,9</b>
S	0,0114	<b>16,6</b>
S	0,0083	<b>13,9</b>
S	0,0060	<b>10,7</b>
S	0,0044	<b>8,0</b>
S	0,0028	<b>4,8</b>
S	0,0020	<b>2,6</b>
S	0,0013	<b>0,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,0593
D30 (mm)	0,0373
D10 (mm)	0,0054
Coeff. Uniformità (Cu)	196
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	34
SABBIA (%)	33
LIMO (%)	31
ARGILLA (%)	2

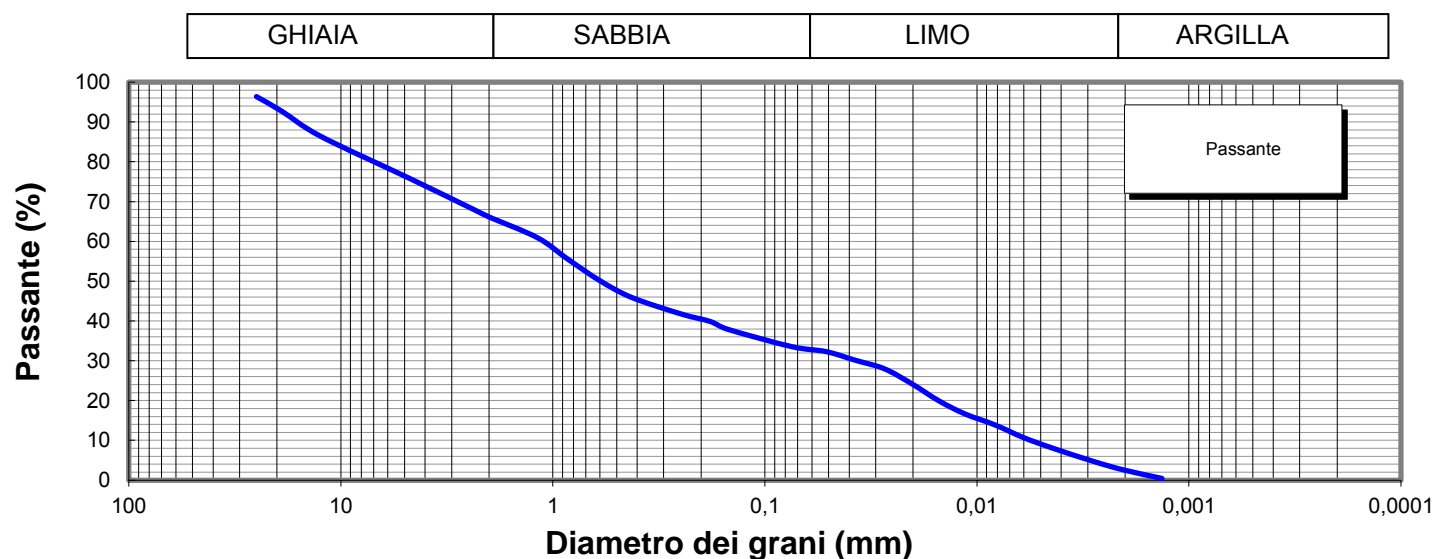
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Ghiaia con sabbia e limo**

**A2-4**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

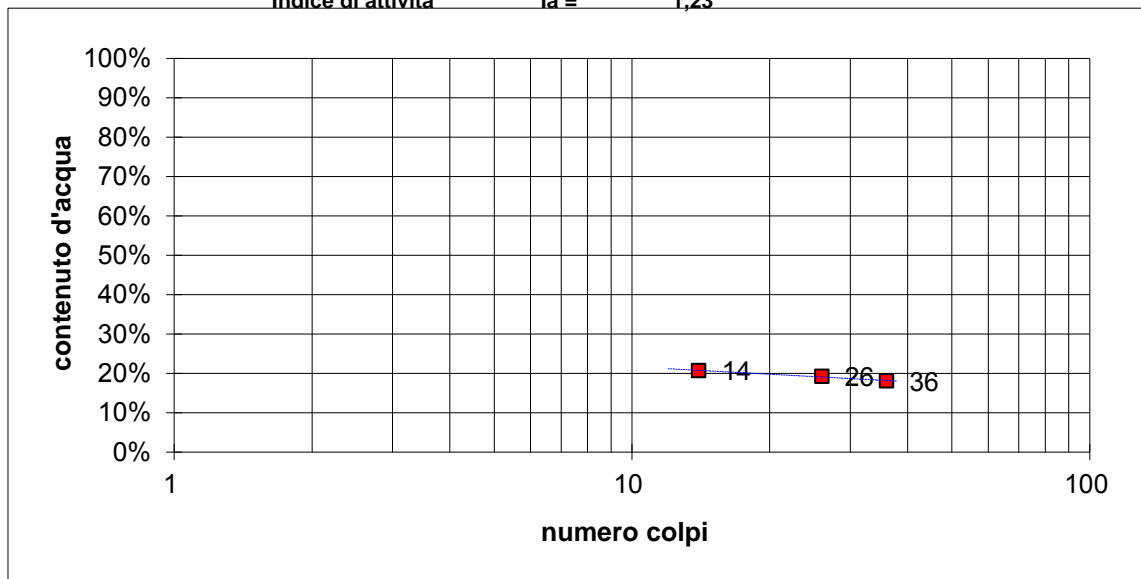
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR5</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 25,00-25,50)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4552</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	26	36			
massa umida+ tara (g)	31,23	31,00	32,01	23,89	24,59	
massa secca+ tara (g)	29,11	29,30	29,83	22,29	23,02	
acqua contenuta (g)	2,12	1,70	2,18	1,60	1,57	
tara (g)	18,88	20,47	17,78	12,84	13,53	
peso secco (g)	10,23	8,83	12,05	9,45	9,49	
contenuto d'acqua	20,7%	19,3%	18,1%	16,9%	16,5%	-

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn = -</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL = 19%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP = 17%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP = 2%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic = -</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia = 1,23</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	BH10
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	29,50-30,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596	DURATA PROVE:	20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020	DATA CONSEGNA:	12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4553	rev.0 del:	01/03/2019

COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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="BH10"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR6"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="29,50-30,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

**CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO**

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

**DATI CAMPIONE**

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

**IDENTIFICAZIONE VISIVA**

Data apertura	<input type="text" value="20-apr-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/3 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"/>		

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**CANTIERE:** Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"  
**CAMPIONE:** CR6      **SONDAGGIO:** BH10      **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 29,50-30,00  
**COMMESSA:** 5255/17/L025/2596      **DURATA PROVE:** 20/04/20-12/05/20  
**VERBALE ACC.:** ACC.074/20 del 27/03/2020      **DATA CONSEGNA:** 12/05/2020  
**GEO - CERT. n°:** GA-2020-4553      **rev.0 del:** 01/03/19

**COD. STRUMENTAZIONE:** 98001, calibro, scissometro, penetrometro

**PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE**

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova 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"/>

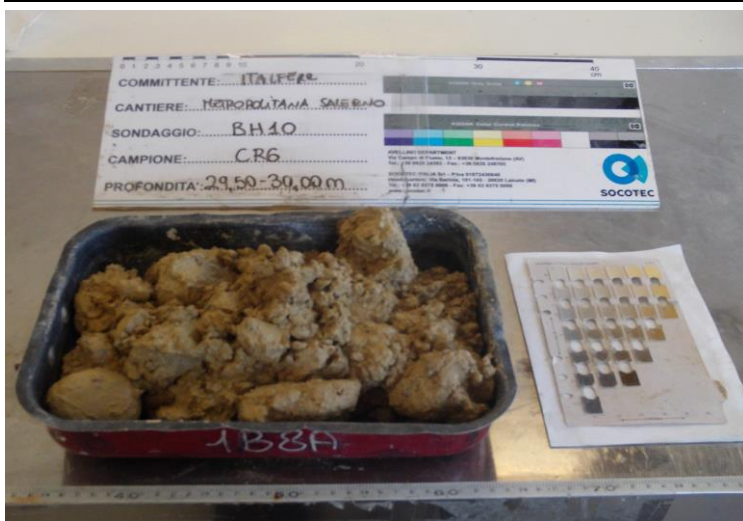
**APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE**

**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.     Insuf

**Classe del campione**    Q5     Q4     Q3     Q2     Q1

**Note**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



**INFRASTRUCTURE**

**AVELLINO DEPARTMENT**

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

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



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: BH10	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,50-30,00
COMMESSA:	5255/17/L025/2596		DURATA PROVE: 20/04/20-12/05/20
VERBALE ACC.:	ACC.074/20 del 27/03/2020		DATA CONSEGNA: 12/05/2020
GEO - CERT. n°:	GA-2020-4554		rev.0 del: 01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

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

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
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		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%

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

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,61	26,80	
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)	162,00	161,48	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,06	26,03	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	% 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> )	

**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)			
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b>	$\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%

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

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

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO:	<b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	<b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4555</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822. setacci					

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	1083,94	30,71	30,71	<b>69,29</b>
3/4"	<b>19,000</b>	185,41	5,25	35,97	<b>64,03</b>
1/2"	<b>12,500</b>	224,75	6,37	42,34	<b>57,66</b>
4	<b>4,750</b>	520,92	14,76	57,10	<b>42,90</b>
8	<b>2,360</b>	312,98	8,87	65,97	<b>34,03</b>
10	<b>2,000</b>	57,42	1,63	67,59	<b>32,41</b>
16	<b>1,180</b>	118,33	3,35	70,95	<b>29,05</b>
20	<b>0,850</b>	88,46	2,51	73,45	<b>26,55</b>
30	<b>0,600</b>	71,84	2,04	75,49	<b>24,51</b>
40	<b>0,425</b>	65,74	1,86	77,35	<b>22,65</b>
60	<b>0,250</b>	99,61	2,82	80,17	<b>19,83</b>
80	<b>0,180</b>	52,05	1,47	81,65	<b>18,35</b>
100	<b>0,150</b>	46,91	1,33	82,98	<b>17,02</b>
200	<b>0,075</b>	88,52	2,51	85,49	<b>14,51</b>
FONDO	//	<b>511,62</b>	14,50	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>3528,50</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	124,53
Peso umido campione (g)	3786,3
Peso secco campione (g)	3529,07
Peso secco campione lavato (g)	3017,45
Peso quantità > 25 mm (g)	1083,94
Perdita lavaggio (g)	511,62
Riscontro pesi (g)	0,57

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	35
	Medie	20
	Fini	13
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	5
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>14</b>

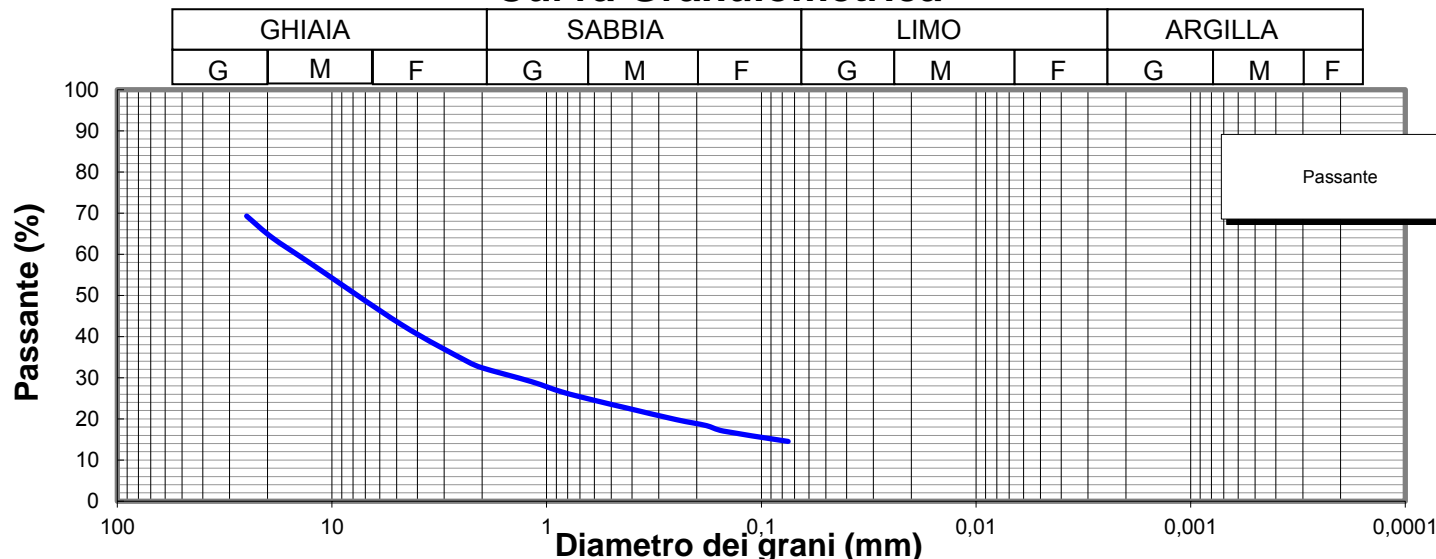
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

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



**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4556</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

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

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3529,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	511,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,05

**Correzioni per lettura densimetro**

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

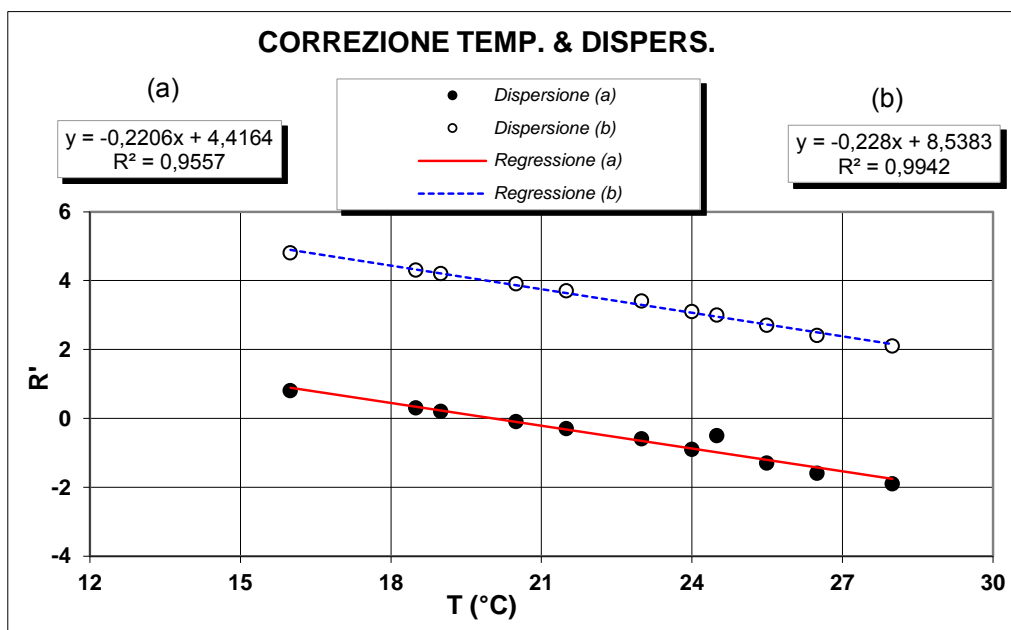
**Analisi delle correzioni**

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

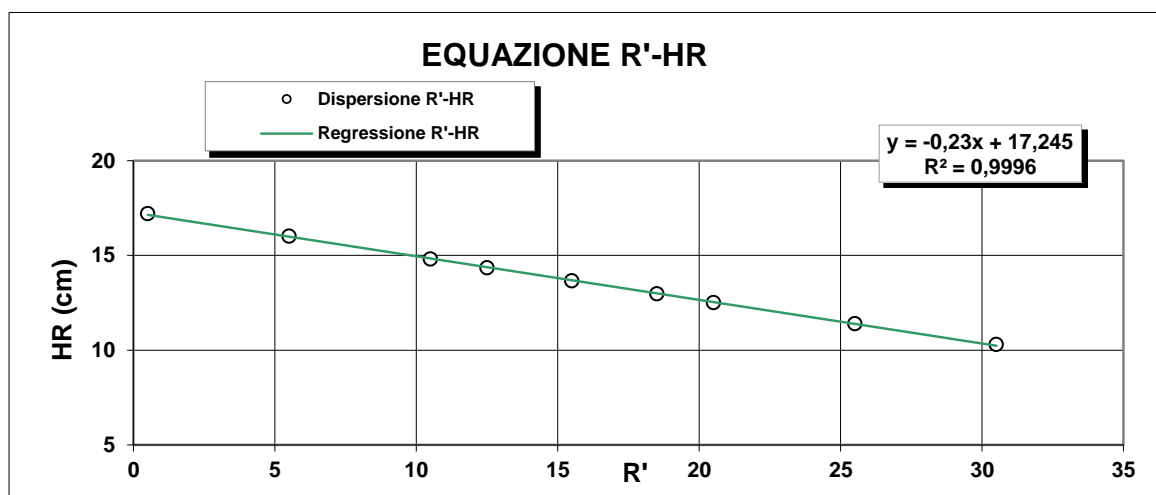
**R'(a) = 4,4-0,22 T**

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

**CORREZIONE TEMP. & DISPERS.**



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



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

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

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola



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

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>		
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>		
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	SONDAGGIO: <b>BH10</b>	PROFONDITA' PRELIEVO (m): <b>29,50-30,00</b>
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/2020</b>
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4556</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</b>

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	28,40	<b>13,2</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0381</b>	26,40	<b>12,3</b>
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	23,90	<b>11,1</b>
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	20,90	<b>9,7</b>
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0153</b>	16,40	<b>7,6</b>
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0116</b>	13,40	<b>6,2</b>
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	11,40	<b>5,3</b>
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	9,40	<b>4,4</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>3,4</b>
300	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	5,40	<b>2,5</b>
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	3,40	<b>1,6</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>0,7</b>

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	69,3
3/4"	19,00	64,0
1/2"	12,50	57,7
4	4,750	42,9
8	2,360	34,0
10	2,000	32,4
16	1,180	29,1
20	0,850	26,5
30	0,600	24,5
40	0,425	22,6
60	0,250	19,8
80	0,180	18,4
100	0,150	17,0
200	0,075	14,5
S	0,0522	<b>13,2</b>
S	0,0381	<b>12,3</b>
S	0,0279	<b>11,1</b>
S	0,0205	<b>9,7</b>
S	0,0153	<b>7,6</b>
S	0,0116	<b>6,2</b>
S	0,0083	<b>5,3</b>
S	0,0060	<b>4,4</b>
S	0,0043	<b>3,4</b>
S	0,0028	<b>2,5</b>
S	0,0020	<b>1,6</b>
S	0,0013	<b>0,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	14,1906
D30 (mm)	1,3900
D10 (mm)	0,0236
Coeff. Uniformità (Cu)	601
Coeff. Curvatura (Cc)	5,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	68
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	12
ARGILLA (%)	2

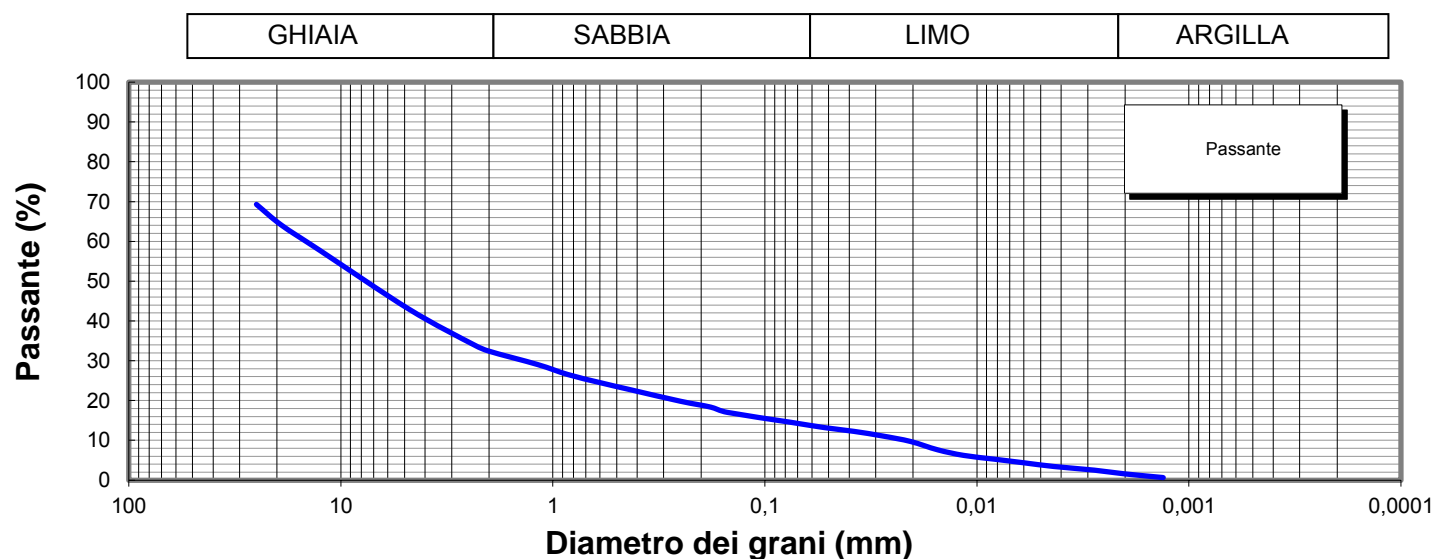
**Descrizione campione (AGI) :**

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

**Ghiaia sabbiosa, limosa**

**A1-a**

**Curva Granulometrica**



**INFRASTRUCTURE**

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

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



**SOCOTEC**

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

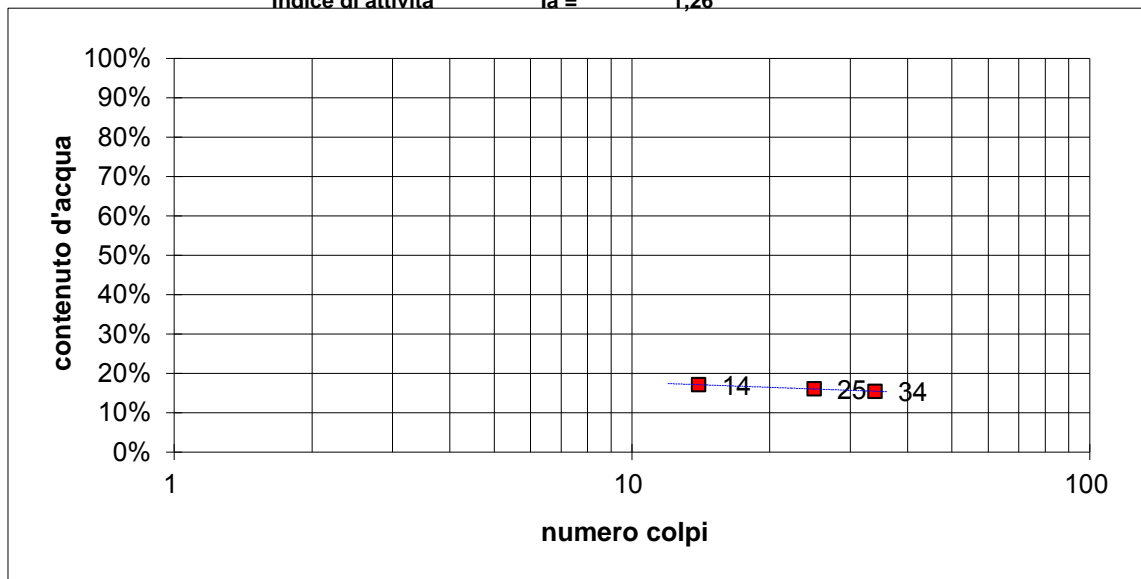
**LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)**

COMMITTENTE:	<b>ITALFERR S.p.A.</b>				
CANTIERE:	<b>Ordine n° 100038177 - Progetto Definitivo del "Prolungamento della Metropolitana di Salerno"</b>				
CAMPIONE:	<b>CR6</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>BH10</b>	<b>PROFONDITA' PRELIEVO (n 29,50-30,00)</b>	
COMMESSA:	<b>5255/17/L025/2596</b>	DURATA PROVE:	<b>20/04/20-12/05/20</b>		
VERBALE ACC.:	<b>ACC.074/20 del 27/03/2020</b>	DATA CONSEGNA:	<b>12/05/20</b>		
GEO - CERT. n°:	<b>GA-2020-4557</b>	rev.0 del:	<b>01/03/19</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	14	25	34			
massa umida+ tara (g)	35,39	35,61	33,13	19,26	18,64	
massa secca+ tara (g)	33,50	33,81	31,67	17,85	17,29	
acqua contenuta (g)	1,89	1,80	1,46	1,41	1,35	
tara (g)	22,46	22,63	22,22	7,36	7,38	
peso secco (g)	11,04	11,18	9,45	10,49	9,91	
contenuto d'acqua	17,1%	16,1%	15,4%	13,4%	13,6%	-

<b>Umidità Naturale</b>	<b>Wn = -</b>
<b>Limite Liquido</b>	<b>LL = 16%</b>
<b>Limite Plastico</b>	<b>LP = 14%</b>
<b>Indice Plastico</b>	<b>IP = 3%</b>
<b>Indice di Consistenza</b>	<b>Ic = -</b>
<b>Indice di attività</b>	<b>Ia = 1,26</b>



**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	166 di 35

## **1.6 BH10 - MONITORAGGIO PIEZOMETRICO MARZO 2020 - MARZO 2022**

## MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

<b>Committente:</b>	ITALFERR SPA		
<b>Lavoro:</b>	Contratto Applicativo A.Q. n° 200001204 del 21.09.2018 ATTIVAZIONE N° 11 Commessa: NN14.1D01.A01.E165.I.R05  Esecuzione del monitoraggio piezometrico per il Progetto Definitivo del prolungamento della Metropolitana di Salerno		
<b>Località</b>	<b>Coordinate UTM WGS 84</b>		<b>Quota (mslm)</b>
<b>PD METROPOLITANA SALERNO</b>	<b>Est</b>	<b>Nord</b>	
	488260,596	4499200,009	27,386

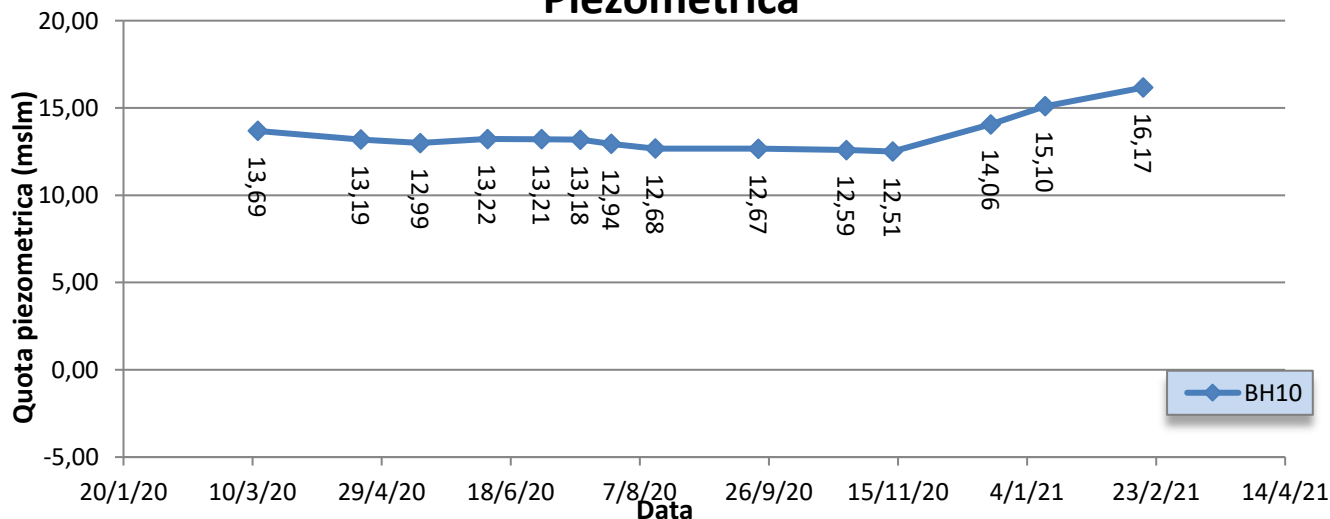
### IDENTIFICAZIONE ELEMENTO

**BH10**

n	Data	Soggiacenza (m)	Quota piezometrica assoluta (mslm)
1	12/03/20	-13,70	13,69
2	21/04/20	-14,20	13,19
3	14/05/20	-14,40	12,99
4	09/06/20	-14,17	13,22
5	30/06/20	-14,18	13,21
6	15/07/20	-14,21	13,18
7	27/07/20	-14,45	12,94
8	13/08/20	-14,71	12,68
9	22/09/20	-14,72	12,67
10	26/10/20	-14,8	12,59
11	13/11/20	-14,88	12,51
12	21/12/20	-13,33	14,06
13	11/01/21	-12,29	15,10
14	18/02/21	-11,22	16,17



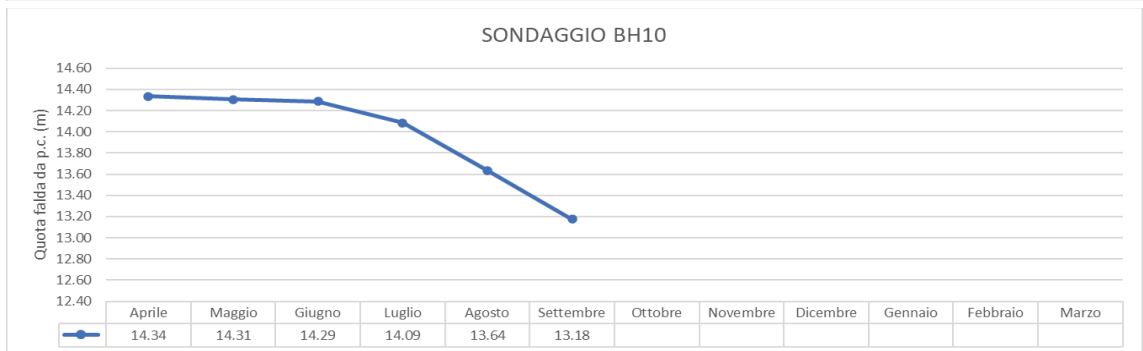
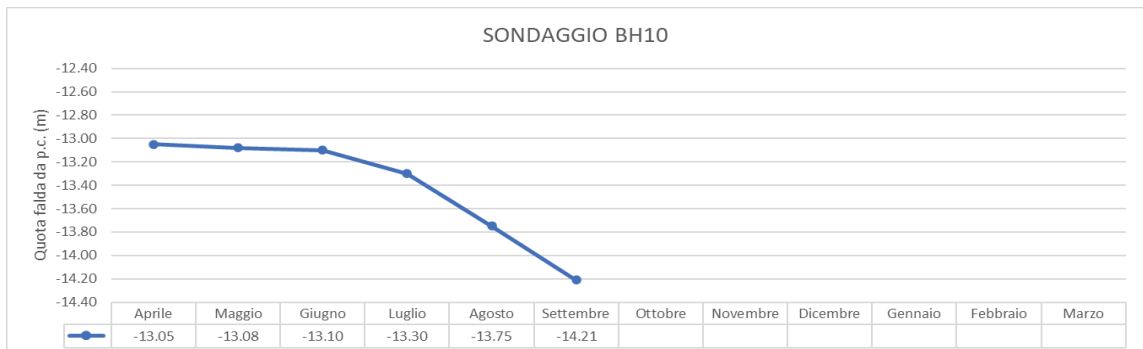
### Piezometrica



<b>vicenzetto</b>	<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO</b>	COMM	026CM21	R.	OO
		PAG.	1	DI	1
<b>Committente</b> ITALFERR S.p.A.					
<b>Progetto</b> Monitoraggio piezometrico per il progetto definitivo del prolungamento della Metropolitana di Salerno					

IDENTIFICATIVO SONDAGGIO	COORDINATE UTM WGS 84		QUOTA (mslm)
BH10	Lat. N. 4499200.009	Long. E. 488260.596	27.386

n	Data	Soggiacenza (m)	Quota piezometrica assoluta (mslm)
1	29/04/2021	-13.05	14.34
2	24/05/2021	-13.08	14.31
3	21/06/2021	-13.10	14.29
4	24/07/2021	-13.30	14.09
5	29/08/2021	-13.75	13.64
6	30/09/2021	-14.21	13.18
7	29/10/2021		
8	30/11/2021		
9	29/12/2021		
10	19/01/2022		
11	28/02/2022		
12	28/03/2022		



Data	apr-22	Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio	Direttore: Dott. T. Vicenzetto
------	--------	--	--------------------------------



Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	169 di 35

**2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO – ECONOMICA  
DELLA LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO  
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA  
ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO**

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	170 di 35

## 2.1 MASW 5

### INDAGINE MASW 5

#### Ubicazione dell'indagine



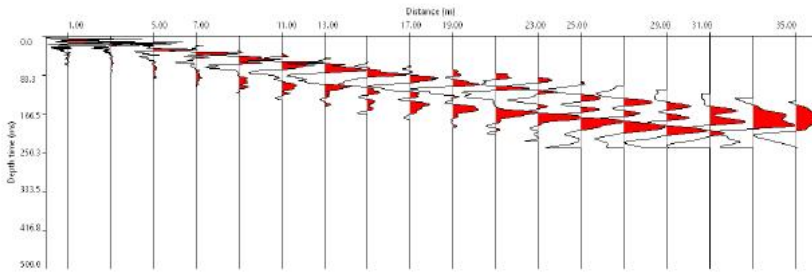
#### Fase di acquisizione dati



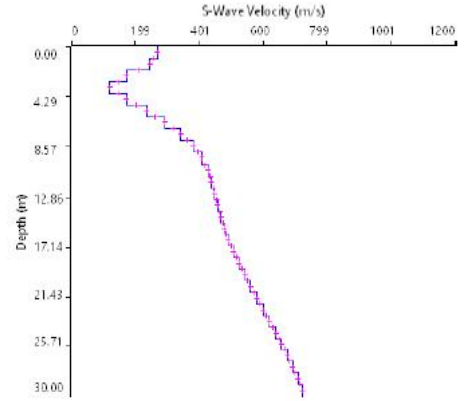
Indagini geonostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	171 di 35

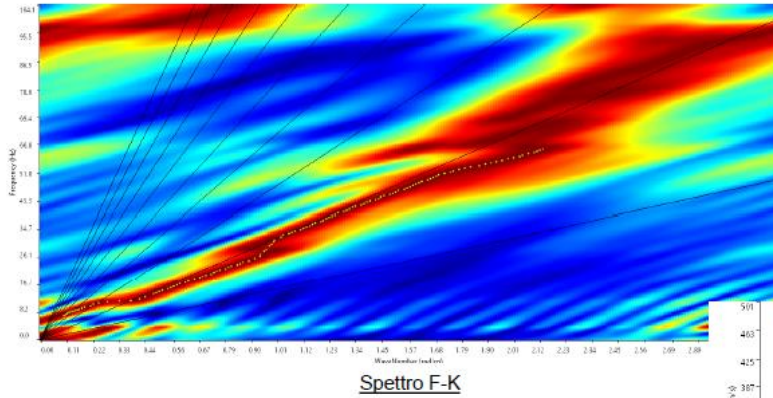
**INDAGINE MASW 5**



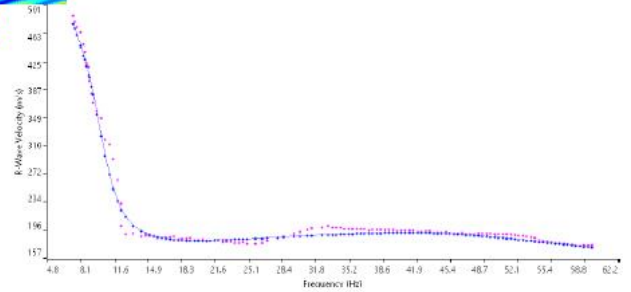
Sismogramma medio utilizzato



Profilo velocità onde S



Spettro F-K



Accoppiamento curve di dispersione

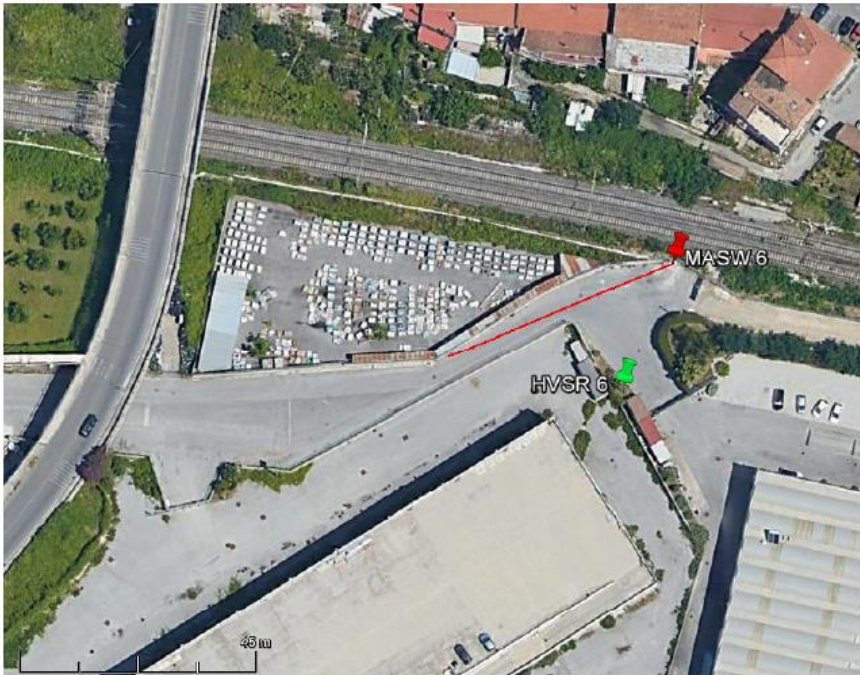
Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	172 di 35

## 2.1 MASW 6

### INDAGINE MASW 6

#### Ubicazione dell'indagine



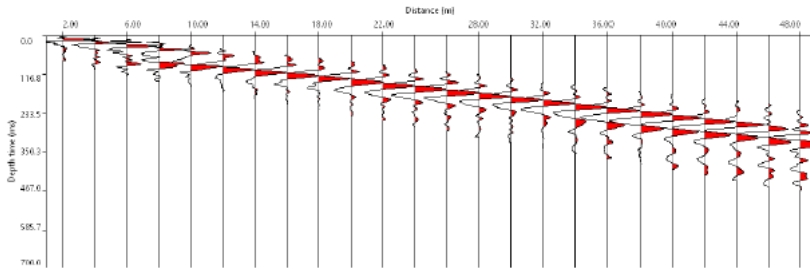
#### Fase di acquisizione dati



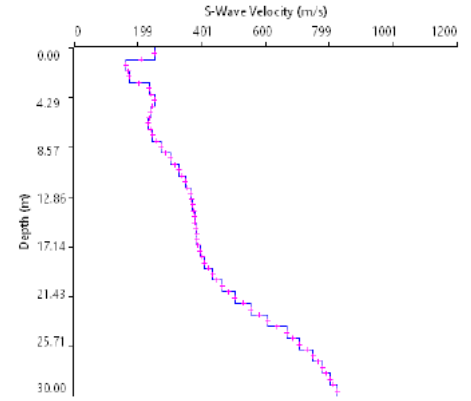
Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	173 di 35

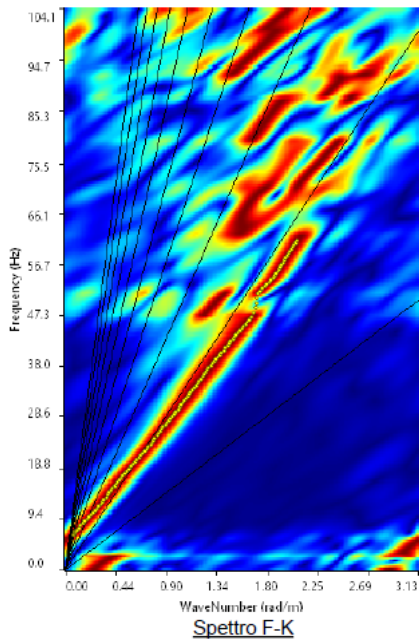
**INDAGINE MASW 6**



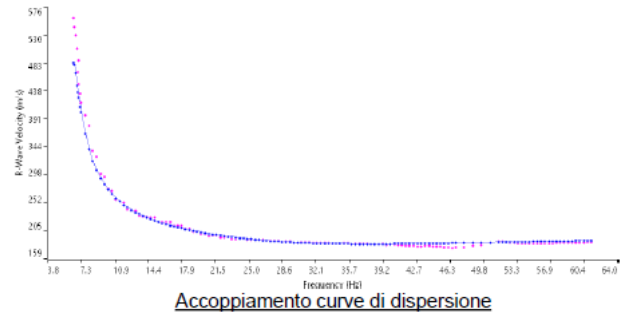
Sismogramma medio utilizzato



Profilo velocità onde S



Spettro F-K



Accoppiamento curve di dispersione

## MASW 5

A seguito dell'indagine e dell'elaborazione effettuata, i risultati del MASW 5 acquisito sono riassunti nella tabella sottostante.

*Modello sismo-stratigrafico dei terreni – M.A.S.W 5.*

Sismostrato	Spessore (m)	Profondità (m dal p.c.)	Vs (m/s)
1	1	0	270
2	1	1	245
3	1	2	171
4	1	3	120
5	1	4	173
6	1	5	234
7	1	6	292
8	1	7	343
9	1	8	381
10	1	9	408
11	1	10	427
12	1	11	439
13	1	12	449
14	1	13	458
15	1	14	467
16	1	15	478
17	1	16	491
18	1	17	507
19	1	18	524
20	1	19	542
21	1	20	561
22	1	21	581
23	1	22	601
24	1	23	621
25	1	24	640
26	1	25	658
27	1	26	676
28	1	27	693
29	1	28	708
30	INF	29	723

Sulla base del profilo di velocità delle onde di taglio Vs nei primi 30 m dal piano campagna (massima profondità raggiunta), è possibile determinare la velocità equivalente  $V_{seq}$ .

Il valore calcolato per  $H = 30$  m è pari a  $V_{seq,30} = 375$  m/s; vista la stratigrafia presente ed il profilo di velocità delle onde di taglio, il sito appartiene alla categoria di suolo di fondazione di riferimento "B".

## MASW 6

A seguito dell'indagine e dell'elaborazione effettuata, i risultati del MASW 6 acquisito sono riassunti nella tabella sottostante.

*Modello sismo-stratigrafico dei terreni – M.A.S.W 6.*

Sismostrato	Spessore (m)	Profondità (m dal p.c.)	Vs (m/s)
1	1	0	253
2	1	1	163
3	1	2	173
4	1	3	234
5	1	4	251
6	1	5	238
7	1	6	232
8	1	7	245
9	1	8	271
10	1	9	301
11	1	10	328
12	1	11	349
13	1	12	363
14	1	13	372
15	1	14	377
16	1	15	381
17	1	16	385
18	1	17	394
19	1	18	409
20	1	19	433
21	1	20	465

22	1	21	505
23	1	22	553
24	1	23	607
25	1	24	706
26	1	25	726
27	1	26	750
28	1	27	780
29	1	28	801
30	INF	29	825

Sulla base del profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$  nei primi 30 m dal piano campagna (massima profondità raggiunta), è possibile determinare la velocità equivalente  $V_{seq}$ .

Il valore calcolato per  $H = 28$  m ( $H$  spessore delle terre poste al di sopra del substrato di riferimento rigido 800 m/s) è pari a  $V_{seq,30} = \mathbf{336}$  m/s; vista la stratigrafia presente ed il profilo di velocità delle onde di taglio, il sito appartiene alla categoria di suolo di fondazione di riferimento "E". Si fa presente che nel caso in oggetto il profilo di velocità evidenzia la presenza di inversioni di velocità sia superficiali che profonde.

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	174 di 35

**INDAGINI SISMICHE HVSR 5**

Ubicazione Indagine



Immagini area indagine





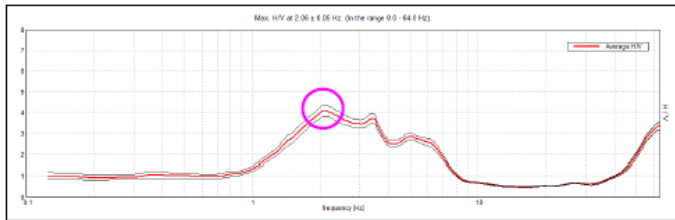
Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
NN2G 00 D 69 SG GE0005 001 A 175 di 35

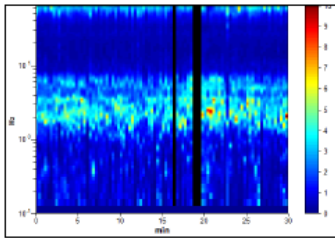
## 2.1 HVSR 5

### INDAGINI SISMICHE HVSR 5

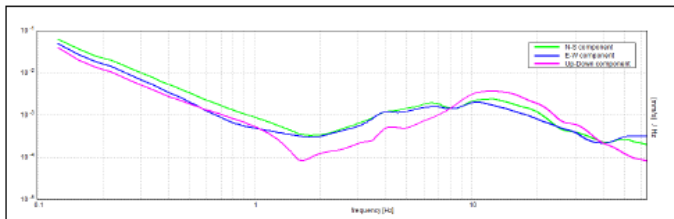
#### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



#### H/V TIME HISTORY



#### SINGLE COMPONENT SPECTRA



#### ITALFERR, SALERNO HVSR 5

Instrument: TEP-0155/01-11  
Data format: 16 byte  
Full scale [mV]: n.a.  
Start recording: 03/05/19 08:38:45 End recording: 03/05/19 09:08:45  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;  
Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-  
GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 98% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 15%

Max. H/V at 2.06 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

#### Criteria for a reliable H/V curve [All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	2.06 > 0.50	OK
$n_s(f_0) > 200$	3547.5 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 100 times	OK
$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$		

#### Criteria for a clear H/V peak [At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^*$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{HV}(f^*) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK
Exists $f^*$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{HV}(f^*) < A_0 / 2$	6.813 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.11 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.02299] < 0.05	OK
$\sigma_f < s(f_0)$	0.04742 < 0.10313	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.279 < 1.58	OK

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_s = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$s(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < s(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{HV}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^*$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{HV}(f^*) < A_0/2$
$f^*$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{HV}(f^*) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{HV}(f)$ . $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{HV}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log A_{HV}(f)}$	standard deviation of $\log A_{HV}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

#### Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$

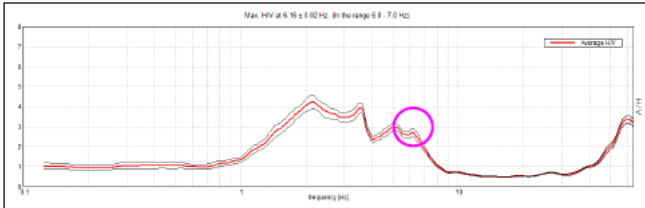
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$s(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log A_{HV}(f_0)}$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Indagini geognostiche di riferimento

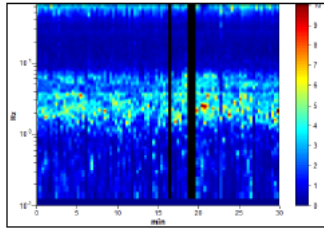
COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**NN2G 00 D 69 SG GE0005 001 A 176 di 35**

**INDAGINI SISMICHE HVSR 5**

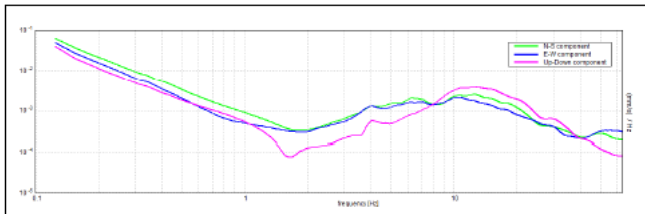
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



**H/V TIME HISTORY**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



**ITALFERR, SALERNO HVSR 5**

Instrument: TEP-0155/01-11  
Data format: 16 byte  
Full scale [mV]: n.a.  
Start recording: 03/05/19 08:38:45 End recording: 03/05/19 09:08:45  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;  
Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-  
GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 98% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

**Max. H/V at 6.16 ± 0.02 Hz (in the range 6.0 - 7.0 Hz).**

Criteria for a reliable H/V curve  
[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	6.16 > 0.50	OK
$n_s(f_0) > 200$	10588.8 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 296 times	OK
$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz		

Criteria for a clear H/V peak  
[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^*$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$			<b>NO</b>
Exists $f^*$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$	7.563 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.71 > 2	OK	
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.00279] < 0.05	OK	
$\sigma_A < s(f_0)$	0.01718 < 0.30781	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.2105 < 1.58	OK	

$L_w$  window length  
 $n_w$  number of windows used in the analysis  
 $n_s = L_w n_w f_0$  number of significant cycles  
 $f$  current frequency  
 $f_0$  H/V peak frequency  
 $\sigma$  standard deviation of H/V peak frequency  
 $s(f_0)$  threshold value for the stability condition  $\sigma < s(f_0)$   
 $A_0$  H/V peak amplitude at frequency  $f_0$   
 $A_{H/V}(f)$  H/V curve amplitude at frequency  $f$   
 $f^*$  frequency between  $f_0/4$  and  $f_0$  for which  $A_{H/V}(f^*) < A_0/2$   
 $f^*$  frequency between  $f_0$  and  $4f_0$  for which  $A_{H/V}(f^*) < A_0/2$   
 $\sigma_A(f)$  standard deviation of  $A_{H/V}(f)$ ,  $\sigma_A(f)$  is the factor by which the mean  $A_{H/V}(f)$  curve should be multiplied or divided  
 $\sigma_{log A_{H/V}(f)}$  standard deviation of log  $A_{H/V}(f)$  curve  
 $\theta(f_0)$  threshold value for the stability condition  $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Freq. range [Hz]	Threshold values for $\sigma$ and $\sigma_A(f_0)$				
	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$s(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{log A_{H/V}(f_0)}$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	177 di 35

## 2.1HVSr 6

### INDAGINI SISMICHE HVSr 6

#### Ubicazione Indagine



#### Immagini area indagine

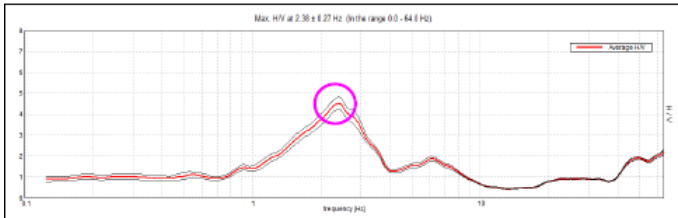


Indagini geognostiche di riferimento

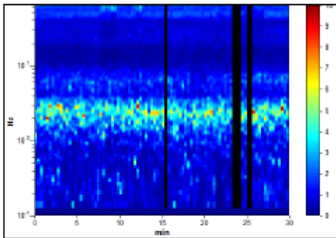
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	178 di 35

**INDAGINI SISMICHE HVSR 6**

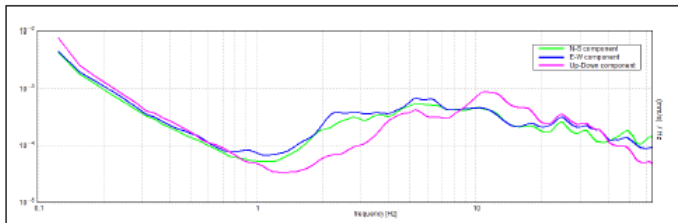
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



**H/V TIME HISTORY**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



**ITALFERR, SALERNO HVSR 6**

Instrument: TEP-0155/01-11  
Data format: 18 byte  
Full scale [mV]: n.a.  
Start recording: 03/05/19 11:08:53 End recording: 03/05/19 11:36:53  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;  
Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-  
GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 93% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Windowing size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

**Max. H/V at 2.38 ± 0.27 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**  
[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	2.38 > 0.50	OK
$n_s(f_0) > 200$	3990.0 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 115 times	OK

**Criteria for a clear H/V peak**  
[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]   A_{HV}(f^-) < A_0 / 2$	1.375 Hz	OK
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]   A_{HV}(f^+) < A_0 / 2$	3.531 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.52 > 2	OK
$f_{peak}(A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)) = f_0 \pm 5\%$	$ 0.11379  < 0.05$	NO
$\sigma_f < s(f_0)$	0.27026 < 0.11875	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.2972 < 1.58	OK

$L_w$ : window length  
 $n_w$ : number of windows used in the analysis  
 $n_s = L_w n_w f_0$ : number of significant cycles  
 $f$ : current frequency  
 $f_0$ : H/V peak frequency  
 $\sigma_f$ : standard deviation of H/V peak frequency  
 $s(f_0)$ : threshold value for the stability condition  $\sigma_f < s(f_0)$   
 $A_0$ : H/V peak amplitude at frequency  $f_0$   
 $A_{HV}(f)$ : H/V curve amplitude at frequency  $f$   
 $f^-$ : frequency between  $f_0/4$  and  $f_0$  for which  $A_{HV}(f^-) < A_0/2$   
 $f^+$ : frequency between  $f_0$  and  $4f_0$  for which  $A_{HV}(f^+) < A_0/2$   
 $\sigma_A(f)$ : standard deviation of  $A_{HV}(f)$ ,  $\sigma_A(f)$  is the factor by which the mean  $A_{HV}(f)$  curve should be multiplied or divided  
 $\sigma_{logHV}(f)$ : standard deviation of  $\log A_{HV}(f)$  curve  
 $\theta(f_0)$ : threshold value for the stability condition  $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

**Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$**

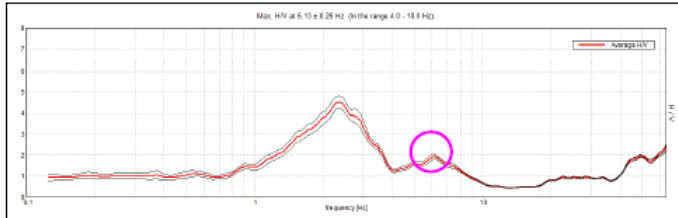
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$s(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{logHV}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Indagini geognostiche di riferimento

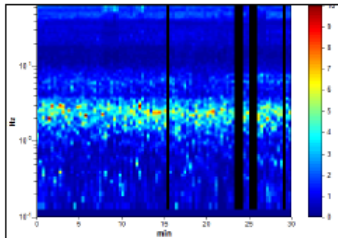
COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**NN2G 00 D 69 SG GE0005 001 A 179 di 35**

**INDAGINI SISMICHE HVSR 6**

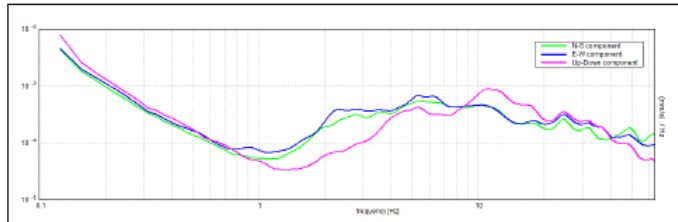
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



**H/V TIME HISTORY**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



**ITALFERR, SALERNO HVSR 6**

Instrument: TEP-0155/01-11  
Data format: 16 byte  
Full scale [mV]: n.a.  
Start recording: 03/05/19 11:06:53 End recording: 03/05/19 11:36:53  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;  
Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-  
GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 91% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 8%

**Max. H/V at 6.13 ± 0.25 Hz (in the range 4.0 - 10.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**  
[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	6.13 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	10046.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz	Exceeded 0 out of 295 times	OK	
$\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz			

**Criteria for a clear H/V peak**  
[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^*$ in $[f_0/4, f_0]   A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$			NO
Exists $f^-$ in $[f_0, 4f_0]   A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	8.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	1.92 > 2		NO
$f_{peak}(A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)) = f_0 \pm 5\%$	0.04145  < 0.05	OK	
$\sigma_1 < s(f_0)$	0.25388 < 0.30825	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1246 < 1.58	OK	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma$	standard deviation of H/V peak frequency
$s(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_1 < s(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^*$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^*) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{logH/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

**Threshold values for  $\sigma_1$  and  $\sigma_A(f_0)$**

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$s(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	180 di 35

## 2.1S-CPTU 5

### INDAGINE S-CPTU 5



Ubicazione dell'indagine

Fase di acquisizione dati



Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	181 di 35

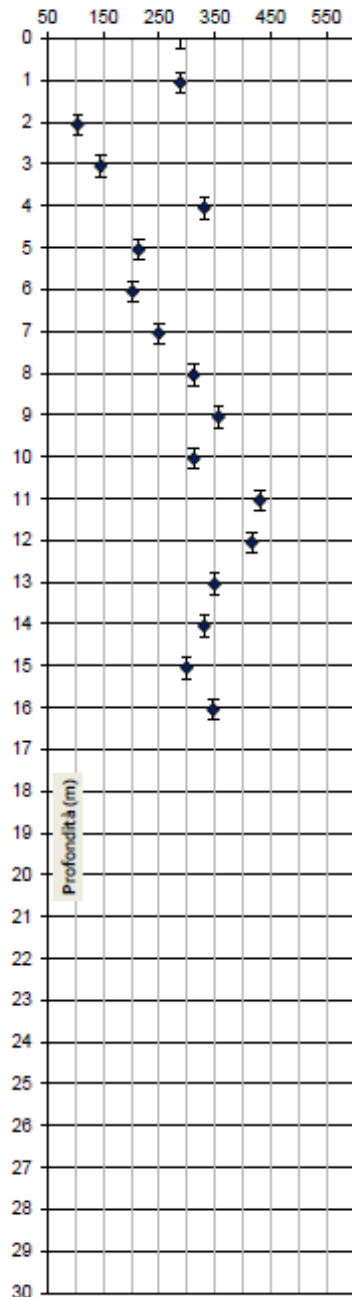
So.In.G. Strutture e Ambiente srl

**PROVA SCPTU**

doc.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
1	28/04/2019	LCa	PCh

Committente:	ITALFERR SpA
Cantiere:	Salerno (SA) - Metropolitana di Salerno
Prova:	SCPTU 5
Data prova:	27 aprile 2019

Distanza sorgente da verticale misura:	0.50 metri
Profondità sorgente da piano campagna:	0.00 metri

 Velocità onde di taglio  $V_{SVH}$  (m/s)


Prof. misura da	Prof. dato a	Prof. dato m	Velocità m/s	Time Shift msec	Accuratezza
0,8	1,3	1,05	288,10	1,560	0,952
1,8	2,3	2,05	103,98	4,670	0,944
2,8	3,3	3,05	145,11	3,400	0,824
3,8	4,3	4,05	330,81	1,500	0,977
4,8	5,3	5,05	213,55	2,330	0,946
5,8	6,3	6,05	202,56	2,460	0,881
6,8	7,3	7,05	249,37	2,000	0,967
7,8	8,3	8,05	311,90	1,600	0,982
8,8	9,3	9,05	356,60	1,400	0,972
9,8	10,3	10,05	312,11	1,600	0,939
10,8	11,3	11,05	430,59	1,160	0,910
11,8	12,3	12,05	416,31	1,200	0,895
12,8	13,3	13,05	349,39	1,430	0,810
13,8	14,3	14,05	330,92	1,510	0,765
14,8	15,3	15,05	299,24	1,670	0,802
15,8	16,3	16,05	347,05	1,440	0,798

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	182 di 35

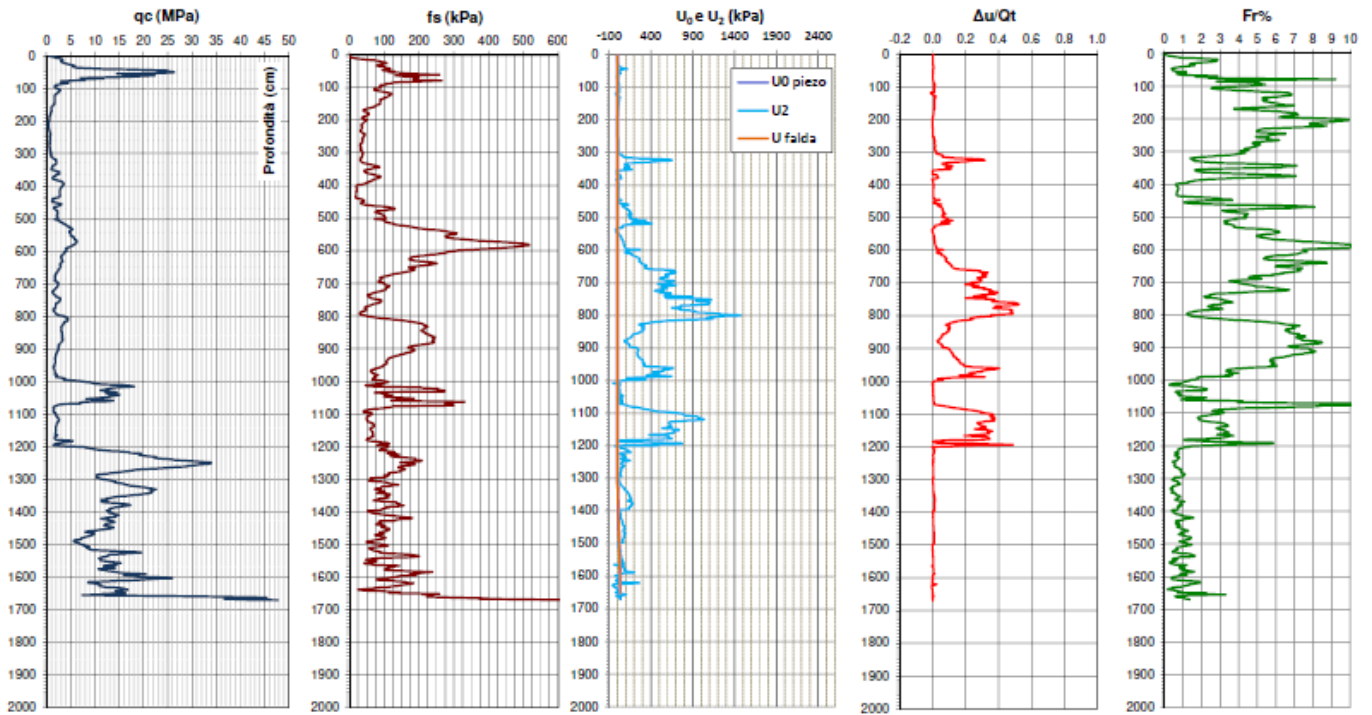
SO.IN.G. Strutture e Ambiente srl

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

Comm.: ITALFERR SpA  
Località: Salerno (SA)  
Indirizzo: Metropolitana di Salerno

Prova: CPTU 5  
Latitudine: 40.643887  
Longitudine: 14.852323

Livello di Falda: 13.05 metri da p.c.  
Livello piezometrico: 12.95 metri da p.c.  
Data di indagine: 27 aprile 2019





Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	183 di 35

SO.IN.G. Strutture e Ambiente srl

**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

Comm.: ITALFERR SpA

Località: Salerno (SA)

Indirizzo: Metropolitana di Salerno

Prova: CPTU 5

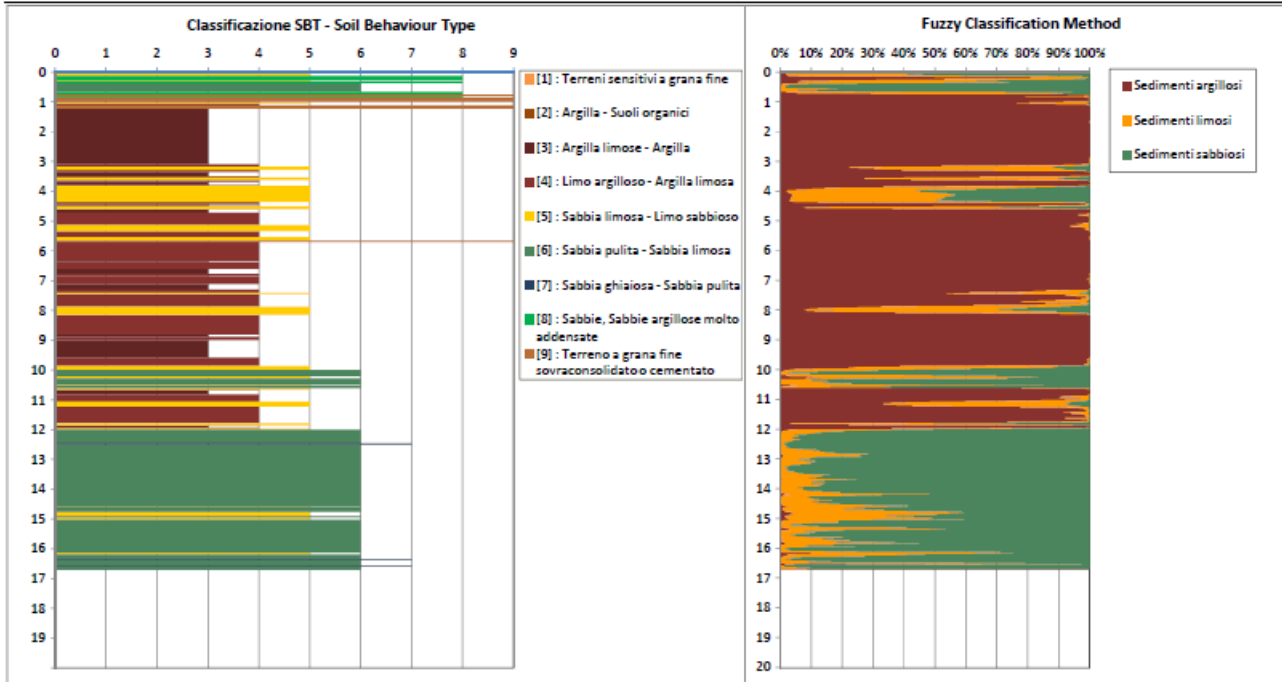
Latitudine: 40.643887

Longitudine: 14.852323

Livello di Falda: 13.05 metri da p.c.

Livello piezometrico: 12.95 metri da p.c.

Data di indagine: 27 aprile 2019



Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	184 di 35

**LETTURE DI CAMPAGNA PROVA CPTU**

**Commissa:** ITALFERR SpA  
**Località:** Salerno (SA)  
**Attività:** Metropolitana di Salerno  
**Prova:** CPTU 5  
**Data di indagine:** 27 aprile 2019  
**Liv. Piezometrico:** 12.95 m da p.c.

**Legenda**

**qc** Resistenza di punta  
**fs** Resistenza di attrito laterale  
**u<sub>2</sub>** Sovrappressione interstiziale

**Latitudine:** 40.643887

**Longitudine:** 14.852323

Z	qc	fs	u <sub>2</sub>	Z	qc	fs	u <sub>2</sub>	Z	qc	fs	u <sub>2</sub>
(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)	(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)	(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)
0.02	0.53	0.16	1.51	1.58	1.01	70.61	10.84	3.14	1.34	34.28	79.62
0.04	1.54	0.82	1.41	1.60	0.96	64.80	10.57	3.16	1.57	32.82	144.76
0.06	1.90	4.47	0.18	1.62	0.95	57.06	10.39	3.18	1.84	31.45	261.27
0.08	2.55	9.77	0.91	1.64	0.97	50.11	10.02	3.20	2.02	29.61	459.60
0.1	3.18	20.25	0.10	1.66	1.04	43.99	9.66	3.22	1.97	29.95	636.33
0.12	3.36	31.48	2.87	1.68	1.05	39.10	8.75	3.24	1.92	32.34	650.00
0.14	3.07	53.44	0.27	1.70	1.03	39.35	7.11	3.26	2.00	32.87	494.58
0.16	2.89	71.89	-0.32	1.72	0.96	42.95	5.56	3.28	2.04	35.09	430.26
0.18	2.98	84.65	1.28	1.74	0.89	48.08	4.83	3.30	2.09	41.19	349.18
0.2	3.31	93.77	1.09	1.76	0.86	51.44	4.46	3.32	1.98	48.49	185.30
0.22	3.69	101.82	2.00	1.78	0.84	53.62	4.19	3.34	1.78	57.62	98.21
0.24	4.05	106.88	5.37	1.80	0.80	54.92	3.74	3.36	1.48	64.58	88.09
0.26	4.65	101.34	6.74	1.82	0.76	53.97	3.28	3.38	1.24	71.42	91.01
0.28	4.98	90.20	4.46	1.84	0.73	51.35	2.92	3.40	1.21	77.71	103.12
0.3	5.65	80.34	1.73	1.86	0.64	46.03	2.28	3.42	1.19	86.40	137.47
0.32	5.79	78.33	9.11	1.88	0.61	41.57	1.73	3.44	1.14	82.70	140.75
0.34	5.49	87.92	13.48	1.90	0.59	37.63	1.18	3.46	1.06	67.96	85.27
0.36	6.32	101.45	21.95	1.92	0.57	36.18	0.91	3.48	0.98	62.86	98.30
0.38	7.88	101.80	29.52	1.94	0.57	35.14	0.55	3.50	1.16	54.11	131.27
0.4	11.58	112.02	44.00	1.96	0.59	42.78	0.55	3.52	1.66	46.64	174.82
0.42	16.54	116.45	74.61	1.98	0.58	50.04	-1.55	3.54	2.18	42.40	88.73
0.44	22.24	102.82	116.79	2.00	0.51	47.66	-1.46	3.56	2.56	41.71	-7.38
0.46	24.89	94.25	54.57	2.02	0.46	45.60	-1.46	3.58	2.65	44.23	-5.56
0.48	25.19	107.98	14.76	2.04	0.45	43.86	-1.46	3.60	2.64	47.18	0.73
0.5	26.34	128.96	27.88	2.06	0.45	41.33	-1.37	3.62	2.53	53.01	0.18
0.52	25.38	111.74	35.44	2.08	0.44	39.99	-1.28	3.64	2.34	60.65	-2.37
0.54	20.87	139.84	17.95	2.10	0.44	37.44	-1.09	3.66	1.94	70.66	-3.74
0.56	14.48	166.12	27.24	2.12	0.45	34.88	-1.00	3.68	1.71	75.08	-0.27
0.58	19.01	217.98	38.90	2.14	0.43	33.70	-1.09	3.70	1.47	85.53	37.26
0.6	22.33	257.84	19.13	2.16	0.43	33.56	-1.00	3.72	1.31	89.15	39.26
0.62	20.07	131.37	3.55	2.18	0.43	34.63	-1.09	3.74	1.24	87.95	35.98
0.64	17.15	150.39	3.10	2.20	0.42	36.25	-1.18	3.76	1.23	84.98	36.08
0.66	14.12	159.66	0.91	2.22	0.44	36.70	-1.09	3.78	1.39	79.60	49.83
0.68	6.99	198.43	-4.10	2.24	0.46	36.46	-0.82	3.80	1.85	69.73	41.27
0.7	11.82	196.76	17.13	2.26	0.51	34.55	-0.36	3.82	2.21	67.89	-8.38
0.72	7.88	183.90	1.18	2.28	0.57	32.82	0.09	3.84	2.70	64.15	-13.21
0.74	7.87	187.18	7.56	2.30	0.59	31.42	0.00	3.86	3.06	60.60	0.00
0.76	5.53	202.61	2.10	2.32	0.62	31.86	-0.09	3.88	3.34	54.63	2.82
0.78	2.89	265.70	3.64	2.34	0.65	33.03	-0.18	3.90	3.47	52.15	5.19
0.8	3.03	208.95	8.65	2.36	0.71	34.92	0.00	3.92	3.51	46.79	7.29
0.82	3.99	141.71	11.02	2.38	0.75	37.55	0.36	3.94	3.51	43.88	8.20
0.84	4.57	126.82	13.48	2.40	0.82	40.91	0.27	3.96	3.43	34.47	8.20
0.86	3.25	119.16	10.84	2.42	0.76	43.99	0.27	3.98	3.31	21.84	18.13
0.88	2.38	102.79	14.48	2.44	0.67	43.20	0.09	4.00	3.24	19.47	16.85
0.9	2.04	104.66	19.04	2.46	0.64	41.44	-0.09	4.02	3.14	19.29	16.03
0.92	1.76	89.26	20.22	2.48	0.71	40.88	0.09	4.04	3.02	19.82	12.30
0.94	1.62	88.08	19.68	2.50	0.73	41.09	0.55	4.06	2.95	20.25	12.12
0.96	1.76	86.41	19.68	2.52	0.72	39.41	0.73	4.08	2.86	20.79	12.12
0.98	1.90	90.79	8.93	2.54	0.74	36.24	4.37	4.10	2.82	20.89	11.84
1	2.12	89.28	16.49	2.56	0.72	36.37	6.47	4.12	2.76	20.81	11.39
1.02	2.57	73.70	25.05	2.58	0.68	38.25	6.01	4.14	2.75	20.60	11.11
1.04	2.75	70.45	26.15	2.60	0.66	36.40	5.47	4.16	2.74	20.35	10.84
1.06	2.79	70.40	24.60	2.62	0.63	36.70	5.10	4.18	2.75	19.60	10.93
1.08	2.66	75.96	22.68	2.64	0.61	37.47	8.65	4.20	2.74	18.91	10.84
1.1	2.51	86.56	21.50	2.66	0.62	36.94	8.20	4.22	2.73	18.56	10.75
1.12	2.44	95.12	20.68	2.68	0.66	35.61	8.11	4.24	2.72	18.27	10.75
1.14	2.35	106.60	24.32	2.70	0.66	33.03	7.83	4.26	2.73	18.08	10.66
1.16	2.17	113.40	19.77	2.72	0.65	31.20	7.56	4.28	2.75	18.18	10.84
1.18	1.91	121.56	-16.85	2.74	0.65	30.69	7.11	4.30	2.81	17.90	11.02
1.2	1.79	120.20	-22.77	2.76	0.65	31.39	7.29	4.32	2.78	17.67	11.02
1.22	1.72	114.89	-14.30	2.78	0.63	32.31	7.83	4.34	2.54	17.62	10.48
1.24	1.66	113.26	-4.28	2.80	0.63	31.69	9.29	4.36	2.08	17.65	8.65
1.26	1.63	111.31	11.84	2.82	0.66	33.09	9.47	4.38	1.37	21.50	5.56
1.28	1.61	108.92	17.76	2.84	0.69	33.91	9.57	4.40	1.25	26.38	5.92
1.3	1.63	103.50	30.34	2.86	0.73	34.11	9.29	4.42	1.26	36.35	12.85
1.32	1.67	99.49	27.97	2.88	0.72	33.05	9.11	4.44	1.28	39.18	14.67
1.34	1.70	91.70	24.23	2.90	0.73	31.60	8.84	4.46	1.16	41.74	50.01
1.36	1.68	88.32	21.23	2.92	0.75	33.97	9.84	4.48	1.11	40.55	18.40
1.38	1.66	87.49	19.04	2.94	0.77	34.78	10.20	4.50	1.60	36.85	18.95
1.4	1.61	89.51	17.49	2.96	0.85	36.24	10.20	4.52	2.42	32.85	6.74
1.42	1.65	89.02	17.95	2.98	0.94	38.19	20.04	4.54	2.95	31.03	9.93
1.44	1.66	88.08	17.49	3.00	0.92	38.73	20.95	4.56	3.12	33.32	25.51
1.46	1.61	87.52	16.31	3.02	0.88	38.51	18.58	4.58	2.94	47.20	88.28
1.48	1.57	88.49	15.40	3.04	0.87	37.32	19.77	4.60	2.55	57.48	133.83
1.5	1.50	86.59	14.67	3.06	0.91	36.54	28.79	4.62	2.11	74.49	60.49
1.52	1.37	81.81	13.48	3.08	0.94	36.38	52.38	4.64	1.67	98.31	63.22
1.54	1.24	76.97	12.21	3.10	1.03	35.70	60.76	4.66	1.54	115.06	65.05
1.56	1.15	74.15	11.39	3.12	1.21	34.87	69.78	4.68	1.56	126.97	82.26

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>NN2G</b>	<b>00 D 69</b>	<b>SG</b>	<b>GE0005 001</b>	<b>A</b>	<b>185 di 35</b>

Z (m)	qc (Mpa)	ts (kPa)	U <sub>2</sub> (kPa)	Z (m)	qc (Mpa)	ts (kPa)	U <sub>2</sub> (kPa)	Z (m)	qc (Mpa)	ts (kPa)	U <sub>2</sub> (kPa)
4.7	1.74	130.08	94.11	6.52	2.67	170.32	327.05	8.34	3.03	218.12	313.20
4.72	1.88	129.53	108.77	6.54	2.56	177.96	326.05	8.36	3.06	215.01	294.71
4.74	2.05	111.50	121.53	6.56	2.47	188.64	357.93	8.38	3.05	217.37	292.43
4.76	2.14	98.85	127.54	6.58	2.44	185.83	384.71	8.4	3.02	216.21	322.31
4.78	2.29	79.51	139.38	6.6	2.39	179.68	575.02	8.42	3.08	207.02	306.37
4.8	2.32	72.90	143.94	6.62	2.22	171.53	682.43	8.44	3.11	206.09	304.64
4.82	2.33	76.21	152.05	6.64	2.13	164.41	626.95	8.46	3.08	211.12	307.92
4.84	2.30	81.54	154.87	6.66	2.03	152.73	636.97	8.48	3.18	211.14	297.71
4.86	2.20	88.56	156.05	6.68	1.94	141.31	694.73	8.5	3.18	215.81	271.20
4.88	2.15	92.29	129.54	6.7	1.93	129.33	681.24	8.52	3.19	218.84	261.91
4.9	2.14	97.88	172.54	6.72	1.80	123.29	624.58	8.54	3.22	222.06	245.79
4.92	2.21	99.61	136.28	6.74	1.81	117.09	573.11	8.56	3.20	226.95	211.35
4.94	2.24	100.40	133.73	6.76	1.80	110.64	593.70	8.58	3.15	230.92	186.03
4.96	2.33	101.41	133.73	6.78	1.67	104.20	575.93	8.6	3.23	232.79	177.64
4.98	2.39	103.05	160.24	6.8	1.78	92.47	608.91	8.62	3.26	239.20	174.36
5	2.32	104.11	151.86	6.82	1.76	86.32	572.93	8.64	3.20	245.04	166.07
5.02	1.61	71.58	149.77	6.84	1.83	87.68	519.09	8.66	3.21	243.91	170.81
5.04	2.41	93.53	220.64	6.86	1.74	92.81	511.34	8.68	3.34	239.17	155.23
5.06	2.53	99.76	222.28	6.88	1.67	92.42	507.97	8.7	3.33	240.36	138.56
5.08	2.72	100.78	339.80	6.9	1.69	89.84	532.66	8.72	3.30	244.06	125.44
5.1	3.04	104.13	222.74	6.92	1.90	84.09	592.78	8.74	3.25	242.79	118.88
5.12	3.26	106.38	179.19	6.94	2.15	82.56	675.05	8.76	3.18	236.39	95.11
5.14	3.36	114.90	171.54	6.96	2.38	87.41	675.05	8.78	3.09	239.39	83.63
5.16	3.62	123.47	335.79	6.98	2.45	99.14	604.90	8.8	2.89	243.17	87.27
5.18	3.91	128.83	411.13	7	2.36	98.85	587.05	8.82	2.79	237.41	106.95
5.2	4.08	135.82	246.61	7.02	2.33	99.31	548.24	8.84	2.67	227.82	113.05
5.22	4.26	150.79	106.22	7.04	2.39	104.49	487.47	8.86	2.58	215.75	133.64
5.24	4.50	165.56	68.32	7.06	2.35	112.09	695.00	8.88	2.54	203.74	138.38
5.26	4.70	177.47	58.21	7.08	2.28	114.92	665.21	8.9	2.47	186.61	142.30
5.28	5.01	186.24	54.75	7.1	2.16	109.96	545.32	8.92	2.44	177.99	143.30
5.3	5.22	197.78	68.69	7.12	2.06	106.73	532.93	8.94	2.47	170.28	142.48
5.32	5.36	211.90	8.02	7.14	1.77	103.69	524.28	8.96	2.51	168.35	142.48
5.34	5.20	227.97	-3.92	7.16	1.72	103.97	593.51	8.98	2.51	175.25	223.65
5.36	4.95	251.85	-21.32	7.18	1.60	104.75	522.82	9	2.48	181.58	234.76
5.38	4.69	268.43	-19.95	7.2	1.45	97.73	554.16	9.02	2.38	187.53	248.61
5.4	4.71	276.63	-11.57	7.22	1.29	92.67	476.36	9.04	2.33	187.33	246.97
5.42	4.77	286.62	-13.94	7.24	1.22	86.40	444.93	9.06	2.30	183.21	250.52
5.44	4.86	300.12	-14.21	7.26	1.22	80.02	479.00	9.08	2.18	178.44	249.25
5.46	4.97	307.75	-1.55	7.28	1.31	69.44	560.99	9.1	2.10	174.37	243.42
5.48	5.03	304.60	11.21	7.3	1.40	64.43	511.34	9.12	2.02	164.75	237.04
5.5	5.00	292.96	17.76	7.32	1.52	59.46	639.06	9.14	1.96	159.99	238.32
5.52	5.07	279.30	18.86	7.34	1.72	51.08	623.12	9.16	1.94	149.80	237.77
5.54	5.28	274.93	25.60	7.36	1.88	50.61	595.97	9.18	1.91	145.71	240.41
5.56	5.54	276.03	41.18	7.38	2.00	52.27	575.38	9.2	1.91	139.09	242.78
5.58	5.63	279.22	45.73	7.4	2.14	53.87	561.08	9.22	1.89	132.57	241.78
5.6	5.68	286.72	44.64	7.42	2.58	58.42	898.42	9.24	1.84	126.80	242.23
5.62	5.77	302.10	47.10	7.44	2.71	62.20	690.26	9.26	1.80	121.17	251.43
5.64	5.79	323.24	53.20	7.46	2.84	66.14	589.14	9.28	1.76	115.92	259.45
5.66	6.15	347.06	58.76	7.48	2.75	80.25	956.27	9.3	1.76	111.17	260.09
5.68	6.26	371.65	60.95	7.5	2.71	88.39	1079.44	9.32	1.82	109.26	271.57
5.7	6.33	396.85	62.40	7.52	2.75	91.45	1118.34	9.34	1.84	108.08	292.52
5.72	6.17	439.45	74.52	7.54	2.67	91.17	1024.14	9.36	1.80	108.74	300.54
5.74	6.13	455.95	72.24	7.56	2.42	88.86	935.23	9.38	1.81	106.81	302.18
5.76	5.90	481.41	72.70	7.58	2.20	84.50	1074.79	9.4	1.80	105.65	297.17
5.78	5.78	502.24	73.43	7.6	2.01	82.42	1100.94	9.42	1.79	106.88	302.91
5.8	5.63	514.89	74.79	7.62	1.91	71.18	1092.92	9.44	1.76	107.56	308.01
5.82	5.33	517.25	85.45	7.64	1.86	64.79	1088.82	9.46	1.73	105.53	307.73
5.84	5.02	503.99	83.08	7.66	1.85	61.93	1079.44	9.48	1.68	102.20	326.14
5.86	4.85	487.54	83.08	7.68	1.86	54.16	930.67	9.5	1.65	98.42	322.31
5.88	4.56	475.01	83.36	7.7	1.85	49.63	760.50	9.52	1.59	96.51	310.83
5.9	4.15	445.29	86.82	7.72	1.78	45.30	749.02	9.54	1.49	93.66	318.85
5.92	4.02	410.01	93.65	7.74	1.73	43.86	761.14	9.56	1.42	89.26	367.77
5.94	3.93	382.05	98.75	7.76	1.64	44.83	649.90	9.58	1.43	82.84	515.17
5.96	4.18	351.43	98.75	7.78	1.50	49.37	707.57	9.6	1.51	77.02	663.66
5.98	4.16	314.21	272.21	7.8	1.42	48.92	736.18	9.62	1.60	71.47	659.29
6	4.02	303.02	160.70	7.82	1.45	46.24	753.67	9.64	1.66	65.90	620.48
6.02	3.76	289.06	100.39	7.84	1.59	41.50	850.23	9.66	1.69	61.74	554.80
6.04	3.67	277.30	127.45	7.86	1.75	36.67	926.03	9.68	1.70	60.67	534.39
6.06	3.55	273.24	95.02	7.88	1.77	31.87	923.57	9.7	1.74	61.53	554.07
6.08	3.54	260.69	96.47	7.9	1.78	28.96	936.41	9.72	1.70	64.40	480.19
6.1	3.35	247.15	171.81	7.92	2.01	29.65	1080.90	9.74	1.80	65.41	417.60
6.12	3.19	230.22	157.97	7.94	2.25	30.09	1216.54	9.76	1.68	70.30	448.85
6.14	3.07	215.38	173.73	7.96	2.73	35.34	1216.54	9.78	2.12	76.50	501.78
6.16	2.99	201.72	188.94	7.98	3.47	45.85	1319.21	9.8	2.17	82.93	485.01
6.18	3.04	183.24	208.44	8	3.70	51.80	1472.72	9.82	2.27	76.77	375.79
6.2	3.06	176.59	224.01	8.02	4.01	61.95	1256.90	9.84	1.98	74.54	351.92
6.22	3.13	172.44	241.78	8.04	4.29	75.04	1205.43	9.86	1.91	70.70	646.44
6.24	3.09	173.73	259.00	8.06	4.38	93.68	1074.61	9.88	3.29	74.25	442.47
6.26	3.17	172.10	264.19	8.08	4.45	111.44	1065.59	9.9	3.87	69.27	284.41
6.28	3.28	178.06	267.74	8.1	4.43	128.63	1137.20	9.92	3.70	66.24	110.41
6.3	3.34	190.95	262.46	8.12	4.32	145.73	957.37	9.94	3.50	64.69	162.70
6.32	3.29	209.68	258.72	8.14	4.08	160.44	741.73	9.96	5.34	88.82	334.34
6.34	3.13	231.08	258.27	8.16	3.81	174.75	572.11	9.98	7.00	97.67	146.76
6.36	2.95	245.29	278.58	8.18	3.68	184.66	534.03	10	8.14	107.13	26.78
6.38	2.83	250.70	278.22	8.2	3.57	196.37	430.26	10.02	9.09	112.68	11.66
6.4	2.76	245.74	285.05	8.22	3.49	204.93	381.43	10.04	9.61	99.41	19.04
6.42	2.82	232.88	295.89	8.24	3.36	211.18	354.56	10.06	9.87	97.67	7.47
6.44	2.89	213.52	325.86	8.26	3.32	212.99	273.30	10.08	12.01	74.88	-52.93
6.46	2.94	200.92	342.26	8.28	3.26	217.83	256.81	10.1	15.66	54.14	31.61
6.48	2.90	179.81	344.54	8.3	3.16	223.51	305.82	10.12	17.14	45.62	32.16
6.5	2.80	170.84	331.78	8.32	3.03	225.08	321.58	10.14	18.13	51.60	34.34

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	186 di 35

Z	qc	fs	u <sub>2</sub>	Z	qc	fs	u <sub>2</sub>	Z	qc	fs	u <sub>2</sub>
(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)	(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)	(m)	(Mpa)	(kPa)	(kPa)
10.16	16.17	120.52	26.24	11.98	4.29	105.5	480.91	13.8	16.43	155.70	170.90
10.18	13.79	202.55	8.38	12	7.435	-	-25.42	13.82	15.62	139.52	159.97
10.2	13.29	213.03	6.01	12.02	8.31	106.79	13.03	13.84	14.84	103.72	169.72
10.22	12.64	254.90	8.65	12.04	9.14	99.485	42.36	13.86	13.90	113.70	149.95
10.24	12.22	251.82	24.32	12.06	9.465	90.185	41.27	13.88	13.37	104.90	139.66
10.26	11.12	255.76	20.77	12.08	10.665	89.94	86.27	13.9	13.02	96.36	139.56
10.28	12.31	273.84	21.86	12.1	11.625	86.405	86.54	13.92	12.97	92.53	138.38
10.3	13.32	273.99	35.98	12.12	13.22	99.68	125.44	13.94	12.91	90.69	138.11
10.32	14.49	104.71	7.93	12.14	15.085	114.04	126.9	13.96	12.36	53.82	25.78
10.34	12.21	71.23	18.77	12.16	16.905	129.55	133.1	13.98	13.20	51.09	27.51
10.36	12.61	90.22	22.58	12.18	17.33	127.92	153.23	14	13.10	59.71	26.15
10.38	13.10	107.08	30.88	12.2	19.415	108.39	155.96	14.02	12.86	62.30	29.33
10.4	15.13	106.03	27.15	12.22	19.215	125.655	48.37	14.04	13.82	71.57	35.71
10.42	14.08	123.25	9.11	12.24	19.055	142.71	21.95	14.06	13.99	88.27	37.35
10.44	13.60	115.75	54.39	12.26	19.915	135.035	34.62	14.08	14.90	92.24	37.99
10.46	12.92	97.64	64.50	12.28	20.97	117.34	63.68	14.1	14.38	118.03	41.45
10.48	12.21	123.66	66.68	12.3	22.425	129.99	79.26	14.12	14.04	127.13	30.97
10.5	10.52	147.82	53.66	12.32	22.66	147.72	67.32	14.14	14.33	144.88	40.17
10.52	8.22	185.37	0.18	12.34	22.245	175.26	97.48	14.16	12.80	163.06	38.90
10.54	9.99	170.67	18.68	12.36	24.17	189.24	96.93	14.18	11.84	180.53	38.08
10.56	12.44	148.24	47.46	12.38	25.62	187.325	32.25	14.2	11.19	174.80	39.26
10.58	13.85	119.59	59.49	12.4	26.555	188.17	42.73	14.22	12.35	148.31	45.82
10.6	12.12	157.09	23.23	12.42	29.255	208.435	97.84	14.24	12.63	132.55	46.01
10.62	7.85	330.95	58.49	12.44	30.52	202.45	150.13	14.26	13.40	131.18	52.75
10.64	6.93	291.62	34.71	12.46	32.6	170.95	115.79	14.28	13.77	84.79	55.39
10.66	7.04	279.38	58.94	12.48	33.93	145.5	66.96	14.3	14.08	84.87	58.12
10.68	3.90	273.55	26.51	12.5	33.94	156.85	54.02	14.32	13.12	82.21	63.59
10.7	2.61	297.20	24.05	12.52	33.595	184.675	44.91	14.34	12.84	92.26	60.85
10.72	2.30	299.70	66.14	12.54	31.545	187.85	39.26	14.36	12.16	93.54	61.04
10.74	1.89	284.96	90.46	12.56	30.345	178.325	48.65	14.38	12.40	75.41	62.86
10.76	1.44	124.21	114.51	12.58	29.375	166.775	57.67	14.4	11.83	95.96	60.85
10.78	1.42	118.08	137.83	12.6	28.705	149.4	84.63	14.42	12.00	102.15	68.60
10.8	1.45	106.02	172.96	12.62	26.705	139.65	56.12	14.44	13.09	93.73	74.16
10.82	1.49	94.78	242.14	12.64	24.575	142.345	71.7	14.46	13.80	91.40	82.63
10.84	1.51	69.23	276.31	12.66	22.325	152.795	60.85	14.48	13.62	97.62	82.99
10.86	1.48	56.03	314.66	12.68	19.945	152.955	38.26	14.5	13.10	109.29	79.26
10.88	1.43	48.68	345.63	12.7	17.995	159.91	32.34	14.52	12.50	115.05	85.82
10.9	1.42	40.72	391.91	12.72	17.815	147.99	47.28	14.54	10.94	113.23	85.63
10.92	1.44	39.44	439.37	12.74	16.66	147.515	41.45	14.56	10.02	105.47	77.53
10.94	1.45	39.60	461.60	12.76	15.905	143.96	51.38	14.58	8.88	107.60	73.24
10.96	1.92	63.95	598.80	12.78	14.63	126.2	42.91	14.6	7.98	101.82	70.69
10.98	1.88	64.34	671.86	12.8	12.965	115.445	29.06	14.62	8.37	84.60	76.80
11	1.92	63.16	755.40	12.82	12.595	111.295	40.72	14.64	9.83	86.28	79.44
11.02	2.00	60.20	789.10	12.84	10.67	112.3	18.68	14.66	9.89	96.89	93.74
11.04	2.07	56.69	786.92	12.86	10.435	113.305	35.26	14.68	9.43	96.39	84.90
11.06	2.16	53.39	806.87	12.88	10.37	99.18	37.53	14.7	9.50	72.44	87.27
11.08	2.27	50.34	883.94	12.9	10.39	109.255	34.44	14.72	8.94	76.83	82.45
11.1	2.35	48.96	955.45	12.92	10.46	102.87	46.1	14.74	8.57	88.07	83.81
11.12	2.43	48.41	955.18	12.94	10.33	101.67	44	14.76	8.00	90.86	79.26
11.14	2.53	48.81	978.77	12.96	10.87	59.77	1.18	14.78	7.62	104.13	79.44
11.16	2.55	49.82	979.96	12.98	11.32	61.545	5.28	14.8	7.28	103.57	77.53
11.18	2.54	51.24	1033.16	13	11.945	64.445	9.75	14.82	7.19	94.72	77.34
11.2	2.52	51.59	1011.66	13.02	13.08	56.66	14.39	14.84	6.57	90.14	72.79
11.22	2.43	52.18	833.83	13.04	13.615	55.77	17.95	14.86	5.74	71.34	66.23
11.24	2.35	55.40	750.39	13.06	14.265	80.165	23.87	14.88	5.67	61.47	65.14
11.26	2.23	60.33	631.96	13.08	14.085	101.095	20.77	14.9	5.53	52.29	60.49
11.28	2.12	65.26	618.47	13.1	14.635	108.04	23.14	14.92	6.00	47.90	70.15
11.3	2.08	68.29	609.18	13.12	15.705	112.65	28.33	14.94	6.71	63.95	72.70
11.32	2.05	70.24	623.39	13.14	16.07	120.355	34.16	14.96	6.66	70.73	72.70
11.34	2.02	69.73	625.76	13.16	16.475	140.985	34.98	14.98	7.21	86.67	6.74
11.36	1.96	70.24	633.14	13.18	17.26	125.26	41.91	15	7.76	97.48	9.11
11.38	1.89	69.01	643.62	13.2	18.085	116.275	43.82	15.02	7.57	110.67	7.83
11.4	1.87	65.92	647.90	13.22	19.35	93.07	49.47	15.04	8.36	105.92	10.39
11.42	1.90	61.42	594.61	13.24	20.195	91.22	57.03	15.06	8.92	85.11	11.48
11.44	1.96	59.47	580.49	13.26	20.925	91.22	66.59	15.08	8.18	73.79	8.47
11.46	2.01	58.82	536.85	13.28	21.69	76.25	75.07	15.1	8.58	55.15	10.66
11.48	1.96	60.77	676.78	13.3	22.64	72.87	83.08	15.12	8.62	57.63	11.84
11.5	1.89	62.58	716.04	13.32	22.05	81.215	84.18	15.14	9.01	61.66	12.75
11.52	1.88	65.20	733.81	13.34	21.46	91.16	91.19	15.16	9.47	68.33	15.12
11.54	1.90	65.97	671.40	13.36	21.52	101.515	92.47	15.18	11.98	66.92	20.04
11.56	1.86	66.30	669.31	13.38	21.81	90.155	110.87	15.2	14.99	82.99	30.34
11.58	1.83	67.19	672.77	13.4	21.7	85.895	115.15	15.22	19.27	88.17	43.64
11.6	1.83	68.02	668.40	13.42	20.875	77.645	124.44	15.24	19.56	86.82	34.89
11.62	1.91	66.47	612.74	13.44	19.93	115.155	124.9	15.26	15.77	108.38	28.42
11.64	2.20	65.46	566.64	13.46	18.995	117.47	134.1	15.28	16.34	140.62	34.89
11.66	1.89	66.71	377.70	13.48	17.705	106.265	135.83	15.3	12.98	171.90	36.62
11.68	1.73	68.44	567.73	13.5	16.425	104.275	139.66	15.32	12.66	179.31	34.53
11.7	1.71	63.44	601.26	13.52	15.02	109.06	145.03	15.34	12.72	198.53	39.90
11.72	1.67	60.08	612.74	13.54	13.81	113.35	143.3	15.36	12.25	200.52	47.19
11.74	1.67	54.35	604.08	13.56	13.03	110.335	145.21	15.38	11.60	179.08	47.19
11.76	1.74	50.02	651.00	13.58	12.385	90.165	152.77	15.4	11.14	90.95	46.55
11.78	2.06	48.65	639.79	13.6	12.17	83.165	160.61	15.42	10.77	75.76	48.28
11.8	4.75	51.33	432.18	13.62	11.28	78.49	156.33	15.44	11.22	52.53	50.56
11.82	5.47	57.14	83.63	13.64	12.415	67.895	153.5	15.46	11.28	46.46	51.38
11.84	4.79	76.80	-1.18	13.66	12.675	84.22	165.98	15.48	11.10	73.80	53.93
11.86	3.77	89.17	18.22	13.68	11.28	103.735	121.8	15.5	12.33	77.47	62.59
11.88	2.73	108.01	82.54	13.7	12.505	133.265	142.94	15.52	12.75	73.57	63.41
11.9	1.86	113.63	449.49	13.72	14.225	134.235	166.44	15.54	14.32	55.70	67.05
11.92	1.76	112.11	769.34	13.74	15.575	139.935	181.38	15.56	15.37	42.43	67.87
11.94	1.42	85.32	769.34	13.76	16.885	144.53	185.39	15.58	14.17	46.98	71.97
11.96	2.21	77.17	423.70	13.78	17.295	139.235	184.84	15.6	14.52	59.15	67.14

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	187 di 35

Z (m)	qc (Mpa)	fs (kPa)	u <sub>2</sub> (kPa)	Z (m)	qc (Mpa)	fs (kPa)	u <sub>2</sub> (kPa)	Z (m)	qc (Mpa)	fs (kPa)	u <sub>2</sub> (kPa)
15.62	13.51	74.12	81.81	17.44				19.26			
15.64	11.81	142.59	-39.17	17.46				19.28			
15.66	13.51	131.59	45.00	17.48				19.3			
15.68	13.68	124.95	57.30	17.5				19.32			
15.7	14.24	115.00	69.14	17.52				19.34			
15.72	12.81	106.72	82.35	17.54				19.36			
15.74	10.69	113.16	72.42	17.56				19.38			
15.76	10.92	99.20	83.36	17.58				19.4			
15.78	12.46	109.35	92.10	17.6				19.42			
15.8	12.37	149.56	83.17	17.62				19.44			
15.82	13.84	194.24	94.11	17.64				19.46			
15.84	14.88	237.84	111.96	17.66				19.48			
15.86	14.94	209.49	101.48	17.68				19.5			
15.88	17.98	192.35	201.51	17.7				19.52			
15.9	20.50	172.97	57.67	17.72				19.54			
15.92	17.08	180.39	40.17	17.74				19.56			
15.94	15.89	191.19	42.91	17.76				19.58			
15.96	18.26	136.62	5.47	17.78				19.6			
15.98	19.06	142.65	-25.33	17.8				19.62			
16	24.21	122.42	9.84	17.82				19.64			
16.02	25.95	110.77	23.69	17.84				19.66			
16.04	23.18	91.38	24.41	17.86				19.68			
16.06	20.59	79.08	22.23	17.88				19.7			
16.08	18.31	76.05	8.02	17.9				19.72			
16.1	14.65	124.73	-5.47	17.92				19.74			
16.12	12.08	127.06	-17.76	17.94				19.76			
16.14	8.73	160.54	-3.55	17.96				19.78			
16.16	8.57	161.99	7.65	17.98				19.8			
16.18	9.53	184.62	42.91	18				19.82			
16.2	10.35	173.35	260.36	18.02				19.84			
16.22	11.31	161.94	123.35	18.04				19.86			
16.24	11.17	147.80	-33.62	18.06				19.88			
16.26	10.94	136.67	-56.48	18.08				19.9			
16.28	11.51	121.30	-57.03	18.1				19.92			
16.3	12.37	108.63	-45.73	18.12				19.94			
16.32	14.74	74.29	-39.26	18.14				19.96			
16.34	15.96	67.65	-10.29	18.16				19.98			
16.36	16.27	51.00	-9.75	18.18				20			
16.38	16.84	24.86	-7.83	18.2				20.02			
16.4	15.07	45.35	-5.83	18.22				20.04			
16.42	14.28	88.35	14.85	18.24				20.06			
16.44	15.07	116.42	30.88	18.26				20.08			
16.46	15.15	144.66	0.64	18.28				20.1			
16.48	16.26	113.53	27.88	18.3				20.12			
16.5	11.50	258.30	-20.59	18.32				20.14			
16.52	12.53	208.02	47.10	18.34				20.16			
16.54	7.35	242.04	52.02	18.36				20.18			
16.56	15.54	222.96	102.67	18.38				20.2			
16.58	30.95	225.02	53.75	18.4				20.22			
16.6	40.75	222.22	-13.57	18.42				20.24			
16.62	45.47	299.15	9.47	18.44				20.26			
16.64	37.40	396.96	26.78	18.46				20.28			
16.66	36.69	372.19	36.99	18.48				20.3			
16.68	41.52	555.23	26.87	18.5				20.32			
16.7	47.73	650.14	31.16	18.52				20.34			
16.72				18.54				20.36			
16.74				18.56				20.38			
16.76				18.58				20.4			
16.78				18.6				20.42			
16.8				18.62				20.44			
16.82				18.64				20.46			
16.84				18.66				20.48			
16.86				18.68				20.5			
16.88				18.7				20.52			
16.9				18.72				20.54			
16.92				18.74				20.56			
16.94				18.76				20.58			
16.96				18.78				20.6			
16.98				18.8				20.62			
17				18.82				20.64			
17.02				18.84				20.66			
17.04				18.86				20.68			
17.06				18.88				20.7			
17.08				18.9				20.72			
17.1				18.92				20.74			
17.12				18.94				20.76			
17.14				18.96				20.78			
17.16				18.98				20.8			
17.18				19				20.82			
17.2				19.02				20.84			
17.22				19.04				20.86			
17.24				19.06				20.88			
17.26				19.08				20.9			
17.28				19.1				20.92			
17.3				19.12				20.94			
17.32				19.14				20.96			
17.34				19.16				20.98			
17.36				19.18				21			
17.38				19.2				21.02			
17.4				19.22				21.04			
17.42				19.24				21.06			

Indagini geognostiche di riferimento

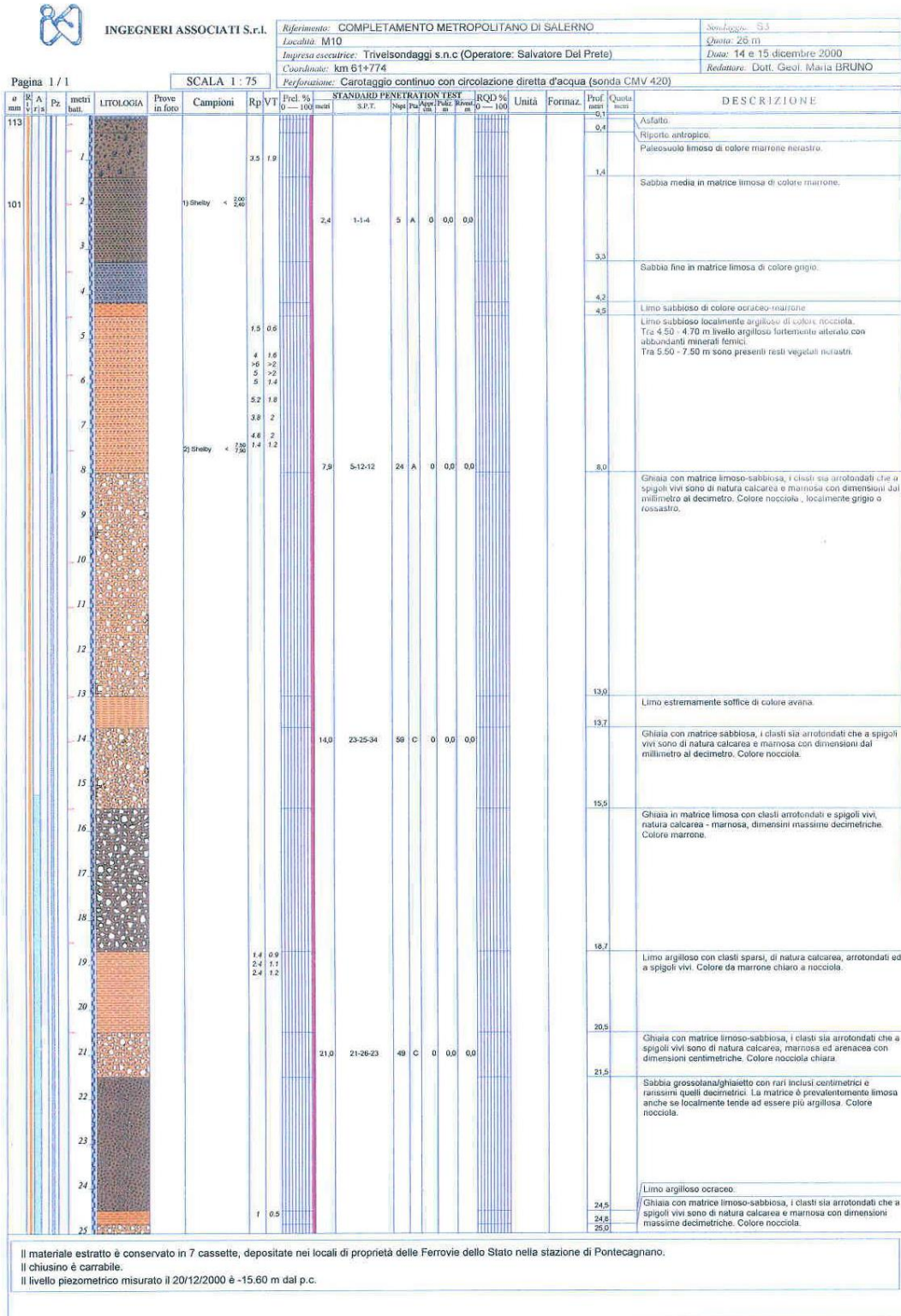
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	188 di 35

### **3 INDAGINI BIBLIOGRAFICHE DELLA LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO**

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	189 di 35

# 3.1S3



Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	190 di 35



**SONDAGGIO 3 – CASSA 1 (DA 0.00 A 4.00 METRI)**



**SONDAGGIO 3 – CASSA 2 (DA 4.00 A 7.50 METRI)**



Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	191 di 35



**SONDAGGIO 3 – CASSA 3 (DA 7.50 A 11.50 METRI)**



**SONDAGGIO 3 – CASSA 4 (DA 11.50 A 15.30 METRI)**

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	192 di 35



**SONDAGGIO 3 – CASSA 5 (DA 15.30 A 18.50 METRI)**



**SONDAGGIO 3 – CASSA 6 (DA 18.50 A 23.10 METRI)**

Indagini geognostiche di riferimento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00 D 69	SG	GE0005 001	A	193 di 35



**SONDAGGIO 3 – CASSA 7 (DA 23.10 A 25.00 METRI)**