

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J14H20000970001

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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA

LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO

SCALA:

-

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

I T 1 J 1 0 R 6 9 P R G E 0 0 0 5 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	P. Venezia	Maggio 2021	M.C. Morandi	Maggio 2021	S. Lo Presti	Maggio 2021	M. Comedini Maggio 2021
		<i>Paola Venezia</i>						

Dott. Geol. Massimo Comedini
Ordine dei Geologi dell' Lazio
n° 2103

File: IT1J10R69PRGE0005001A

n. Elab.

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO.....	3
3. CAMPIONI ANALIZZATI.....	3

ALLEGATI

Allegato 1 – CERTIFICATI DI PROVA

Allegato 2 – TABELLE RIEPILOGATIVE PROVE DI LABORATORIO

1. PREMESSA

La società ITALFER S.p.A., in merito alla *“Prove di Laboratorio per il Progetto Fattibilità Tecnico-Economica “Elettrificazione Trento - Bassano del Grappa”, primo lotto funzionale Trento - Borgo Valsugana Est, nell’ambito del Progetto “Terminal Verona Quadrante Europa”*, ha incaricato la società SOCOTEC Italia S.R.L. per l’attività di esecuzione di prove di laboratorio, finalizzate all’individuazione dei parametri geologico-tecnici del sottosuolo.

2. RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO

I campioni sono stati analizzati al fine di determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei litotipi costituenti il sottosuolo.

In merito ai risultati delle prove di laboratorio sono stati emessi i certificati forniti in **allegato** alla presente relazione.

3. CAMPIONI ANALIZZATI

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva contenente tutti i sondaggi con i relativi campioni prelevati ed analizzati. I campioni rim

Sondaggio	Campione	Profondità [m dal p.c.]	Tipo
TN4	CR1	2,60-3,00	Rimaneggiato
	CR2	3,20-3,60	Rimaneggiato
	CR3	5,00-5,30	Rimaneggiato
	CR4	6,20-6,60	Rimaneggiato
TN5	CR1	2,50-3,00	Rimaneggiato
	CR2	5,40-5,70	Rimaneggiato
	CR3	9,00-9,40	Rimaneggiato
	CR4	12,50-13,00	Rimaneggiato
	CR5	17,40-17,70	Rimaneggiato
	CR6	20,20-20,60	Rimaneggiato
	CR7	29,00-29,50	Rimaneggiato
TN6	CR1	2,10-2,50	Rimaneggiato
	CR2	5,00-5,50	Rimaneggiato
	CR3	8,60-9,00	Rimaneggiato
	CR4	11,50-12,00	Rimaneggiato
	CR5	15,50-16,00	Rimaneggiato
	CR6	20,00-20,50	Rimaneggiato
	CR7	24,50-25,00	Rimaneggiato
	CR8	28,50-29,00	Rimaneggiato
	CR9	37,00-37,50	Rimaneggiato
TN7	CR1	2,00-2,50	Rimaneggiato
	CR2	4,00-4,50	Rimaneggiato
	CR3	6,00-6,50	Rimaneggiato
	CR4	8,50-9,00	Rimaneggiato
	CR5	13,00-13,50	Rimaneggiato
	CR6	17,30-17,60	Rimaneggiato
	CR7	21,10-21,60	Rimaneggiato
	CR8	26,10-26,50	Rimaneggiato
	CR9	29,00-29,50	Rimaneggiato
	CR10	32,00-32,50	Rimaneggiato
TN8	CR1	1,50-2,00	Rimaneggiato
	CR2	4,00-4,50	Rimaneggiato

	CR3	7,60-8,00	Rimaneggiato
	CR4	14,00-14,30	Rimaneggiato
	CR5	19,00-19,50	Rimaneggiato
	CR6	28,20-28,60	Rimaneggiato
	SPT2	5,50-5,95	SPT
	SPT3	9,00-9,45	SPT
	SPT4	12,00-12,45	SPT
TN9	CI1	33,00-33,50	Indisturbato
	CR1	2,50-3,00	Rimaneggiato
	CR2	8,60-9,00	Rimaneggiato
	CR3	10,50-11,00	Rimaneggiato
	CR4	19,50-20,00	Rimaneggiato
	CR5	22,70-23,00	Rimaneggiato
	CR6	35,00-35,40	Rimaneggiato
	SPT4	6,00-6,45	SPT
	SPT5	9,00-9,45	SPT
	SPT6	12,00-12,45	SPT
	SPT7	15,00-15,45	SPT
	SPT8	18,00-18,45	SPT
	SPT9	21,00-21,45	SPT
	SPT10	24,00-24,45	SPT
	SPT11	27,00-27,45	SPT
SPT12	30,00-30,45	SPT	
SPT13	33,00-33,45	SPT	
SPT14	36,00-36,45	SPT	
SPT15	39,00-39,45	SPT	

ALLEGATO 1
Certificati 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



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



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC .

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °c e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica finale passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passa alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν . Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c.

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli e ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott.ssa Paola Venezia	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott.ssa Ianora Enza Gabriella	:Sperimentatore
Dott. Iandiorio Antonio	:Sperimentatore
Carbone Alessandro	:Sperimentatore
Sementa Giuseppe	:Sperimentatore

Montefredane, lì 03/05/2021

INFRASTRUCTURE

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

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



DISTINTA DELLE PROVE DI LABORATORIO

Commessa	5477/21/L005/0057
Committente	ITALFERR S.p.A.
Cantiere	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es

Prove di laboratorio

Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Espansione laterale libera	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Point Load Strength UU	Prova monoassiale su roccia	Prova triassiale su roccia	Prova ultrasonica
TN5	CR1	X	X	X	X	X										
TN5	CR2	X	X	X	X	X										
TN5	CR3	X	X	X	X	X										
TN5	CR4	X	X	X	X	X										
TN5	CR5	X	X	X	X	X										
TN5	CR6	X	X	X	X	X										
TN5	CR7	X	X	X	X	X										
TN4	CR1	X	X	X	X	X										
TN4	CR2	X	X	X	X	X										
TN4	CR3	X	X	X	X	X										
TN4	CR4	X	X	X	X	X		X								

Avellino, 13/05/2021

INFRASTRUCTURE

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

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

**SOCOTEC**

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3894	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="2,50-3,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/2 Dark grayish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 2

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

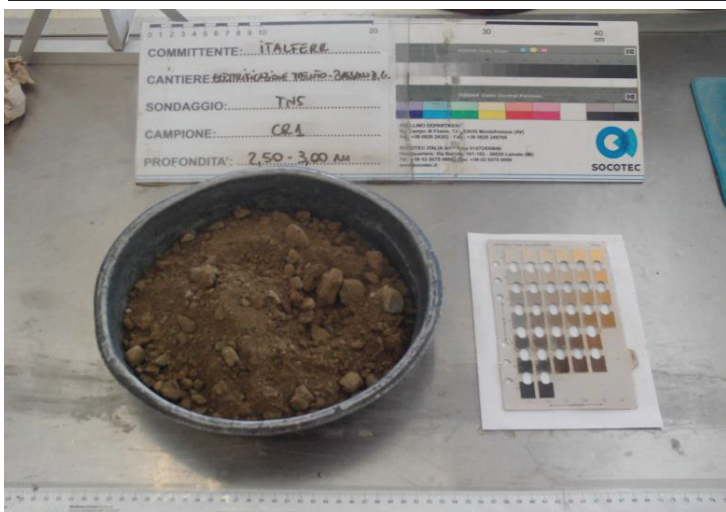
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3894	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="2,50-3,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	elica continua	<input type="text" value="."/>



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/2 Dark grayish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057		DURATA PROVE: 30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021		DATA CONSEGNA: 13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3895		rev.0 del: 13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	24,54	23,41	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,88	159,20	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,50	25,55	
MEDIA		25,53	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,50-3,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		30/04/21-13/05/21	
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:		13/05/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3896	rev.0 del:		13/05/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	39,00	4,01	4,01	95,99
3/4"	19,000	9,21	0,95	4,95	95,05
1/2"	12,500	56,85	5,84	10,80	89,20
4	4,750	138,93	14,28	25,08	74,92
8	2,360	96,28	9,89	34,97	65,03
10	2,000	23,86	2,45	37,42	62,58
16	1,180	70,27	7,22	44,64	55,36
20	0,850	52,13	5,36	50,00	50,00
30	0,600	43,74	4,50	54,50	45,50
40	0,425	55,48	5,70	60,20	39,80
60	0,250	65,93	6,78	66,97	33,03
80	0,180	27,07	2,78	69,76	30,24
100	0,150	26,16	2,69	72,44	27,56
200	0,075	48,73	5,01	77,45	22,55
FONDO	//	219,32	22,54	99,99	//
TOTALI		972,96	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,90
Peso umido campione (g)	1030,0
Peso secco campione (g)	973,04
Peso secco campione lavato (g)	753,72
Peso quantità > 25 mm (g)	39,00
Perdita lavaggio (g)	219,32
Riscontro pesi (g)	0,08

RISULTATI

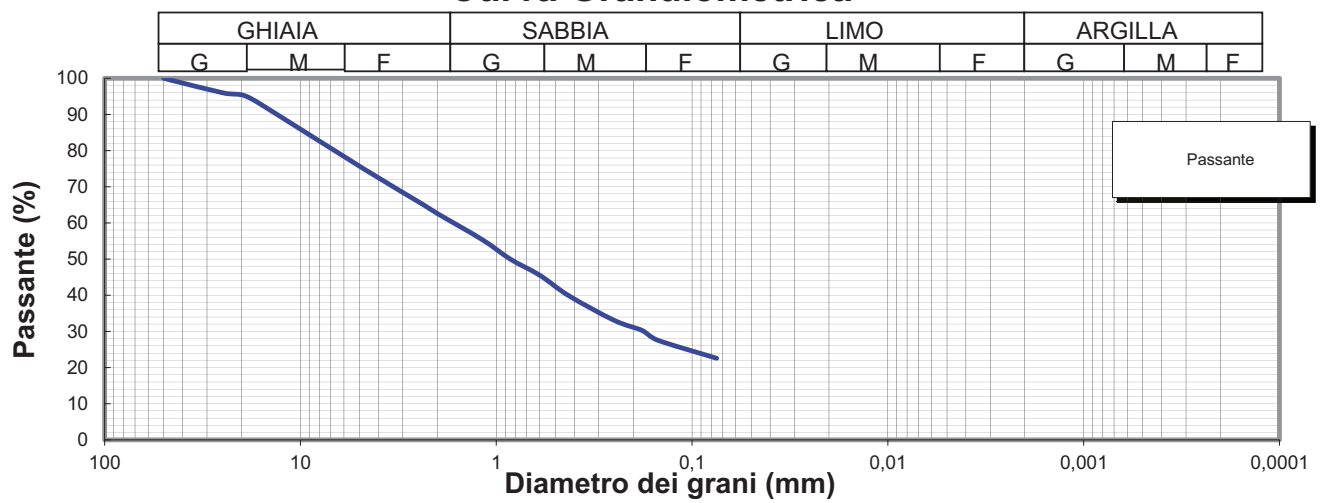
GHIAIE	Grosse	5
	Medie	18
	Fini	14
SABBIE	Grosse	17
	Medie	14
	Fini	10
LIMO/ARGILLA		22

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3897	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	973,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	219,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,53

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

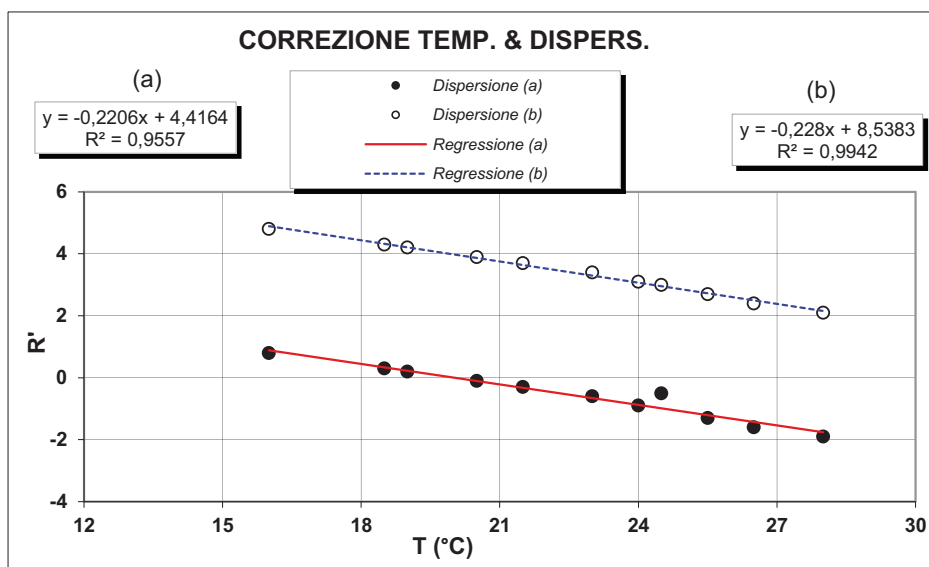
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

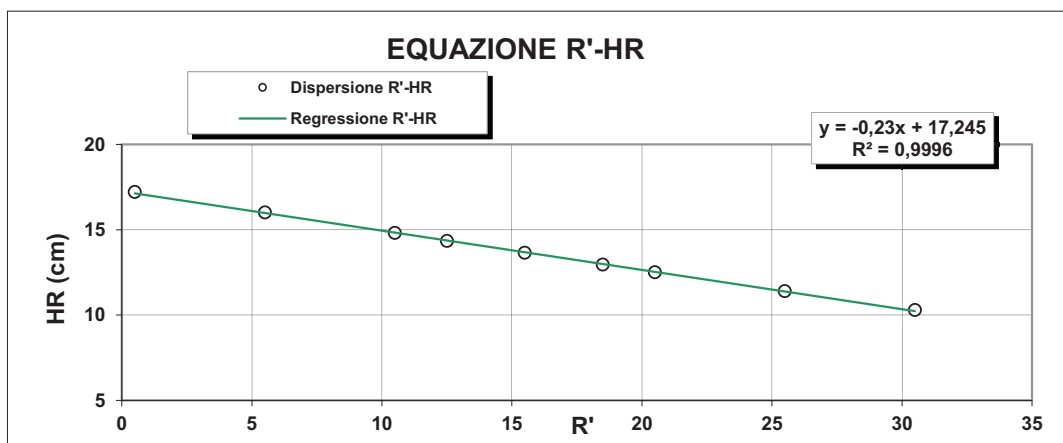
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3897	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0539	27,40	20,0
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0393	25,40	18,6
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0285	23,40	17,1
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0209	20,90	15,3
8	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0153	17,90	13,1
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0114	15,90	11,6
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0083	13,40	9,8
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0060	10,90	8,0
120	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0044	8,40	6,1
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	4,3
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	2,5
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0014	0,40	0,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	96,0
3/4"	19,00	95,0
1/2"	12,50	89,2
4	4,750	74,9
8	2,360	65,0
10	2,000	62,6
16	1,180	55,4
20	0,850	50,0
30	0,600	45,5
40	0,425	39,8
60	0,250	33,0
80	0,180	30,2
100	0,150	27,6
200	0,075	22,5
S	0,0539	20,0
S	0,0393	18,6
S	0,0285	17,1
S	0,0209	15,3
S	0,0153	13,1
S	0,0114	11,6
S	0,0083	9,8
S	0,0060	8,0
S	0,0044	6,1
S	0,0028	4,3
S	0,0020	2,5
S	0,0014	0,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	1,6368
D30 (mm)	0,1782
D10 (mm)	0,0085
Coeff. Uniformità (Cu)	192
Coeff. Curvatura (Cc)	2,3

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	37
SABBIA (%)	41
LIMO (%)	20
ARGILLA (%)	2

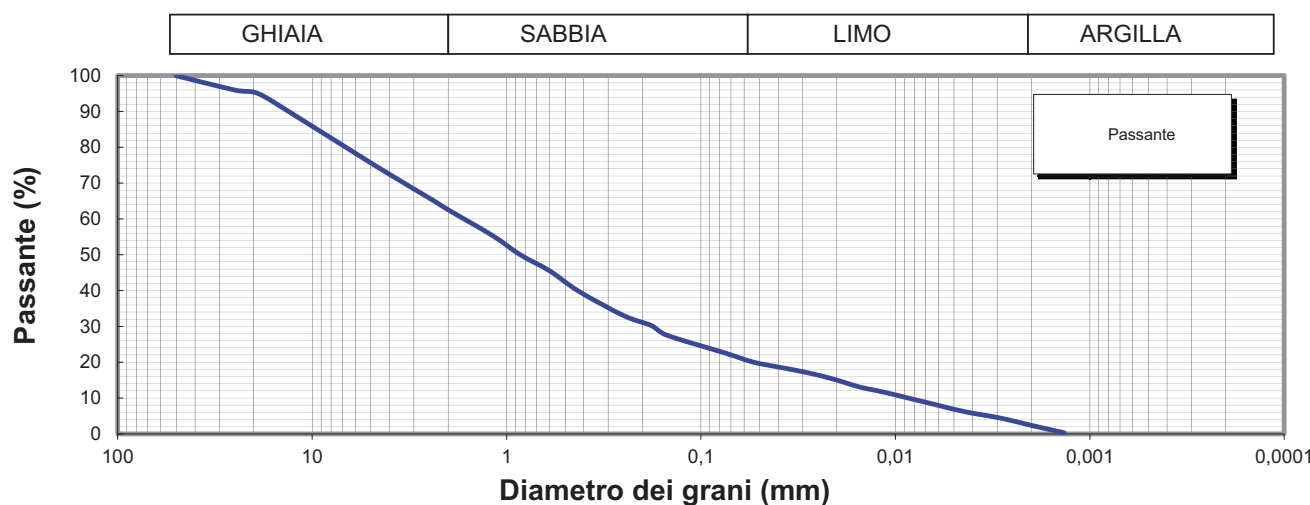
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Sabbia con ghiaia, limosa

A1-b

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

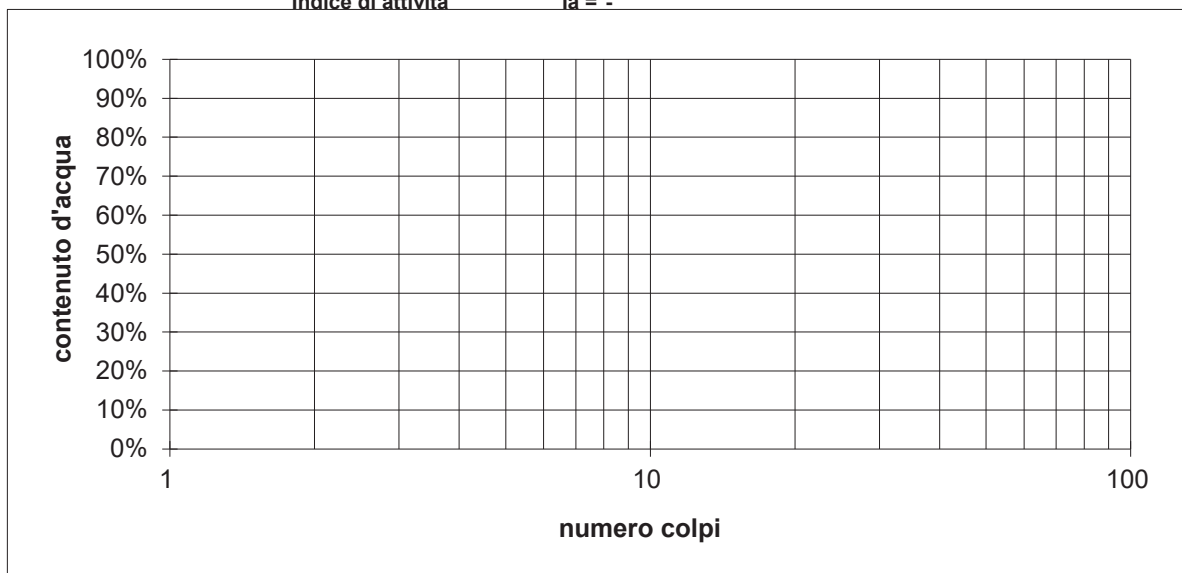
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3898	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR2** SONDAGGIO: **TN5** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **5,40-5,70**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3899** rev.0 del: **13/05/2021**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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. curreta, 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"/>
Cucchiaia <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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,40-5,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3899	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro					

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="5,40-5,70"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	elica continua	<input type="text" value="."/>



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>		
Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/2 Dark grayish brown"/>		
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con limo, sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,40-5,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3900	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ ΔCaCO_3 %		

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	27,39	24,88
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,70	160,16
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,66	25,69
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % 0,07		

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,40-5,70	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		30/04/21-13/05/21	
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:		13/05/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3901	rev.0 del:		13/05/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	148,31	19,81	19,81	80,19
3/4"	19,000	53,32	7,12	26,93	73,07
1/2"	12,500	35,27	4,71	31,64	68,36
4	4,750	65,79	8,79	40,42	59,58
8	2,360	29,61	3,95	44,38	55,62
10	2,000	5,91	0,79	45,17	54,83
16	1,180	18,60	2,48	47,65	52,35
20	0,850	12,16	1,62	49,28	50,72
30	0,600	11,04	1,47	50,75	49,25
40	0,425	15,45	2,06	52,81	47,19
60	0,250	24,48	3,27	56,08	43,92
80	0,180	13,64	1,82	57,90	42,10
100	0,150	13,88	1,85	59,76	40,24
200	0,075	32,32	4,32	64,07	35,93
FONDO	//	268,70	35,88	99,96	//
TOTALI		748,48	99,96	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,62
Peso umido campione (g)	814,1
Peso secco campione (g)	748,79
Peso secco campione lavato (g)	480,09
Peso quantità > 25 mm (g)	148,31
Perdita lavaggio (g)	268,70
Riscontro pesi (g)	0,31

RISULTATI

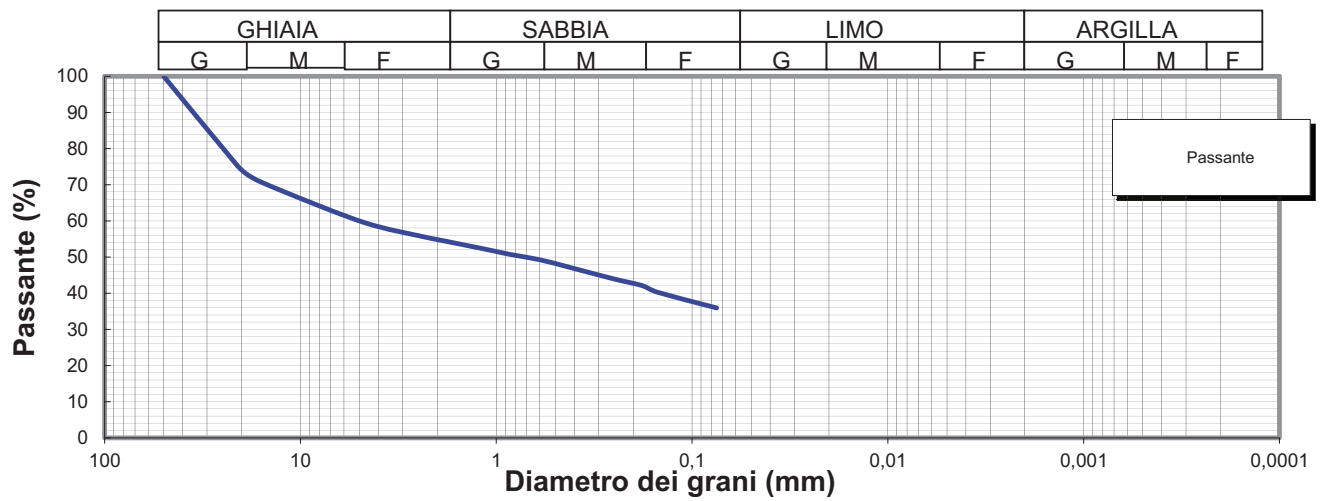
GHIAIE	Grosse	26
	Medie	13
	Fini	6
SABBIE	Grosse	6
	Medie	7
	Fini	7
LIMO/ARGILLA		35

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,40-5,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3902	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	748,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	268,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,67

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

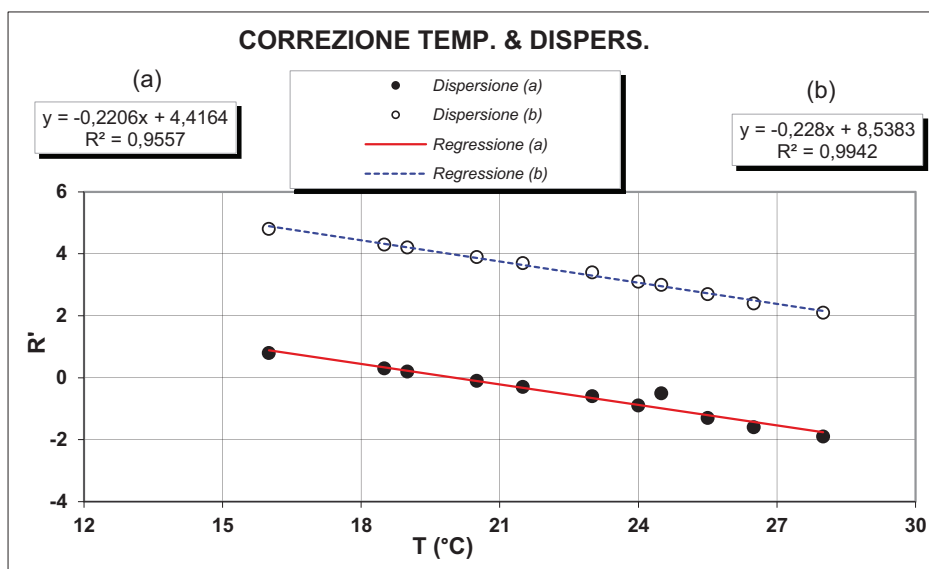
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

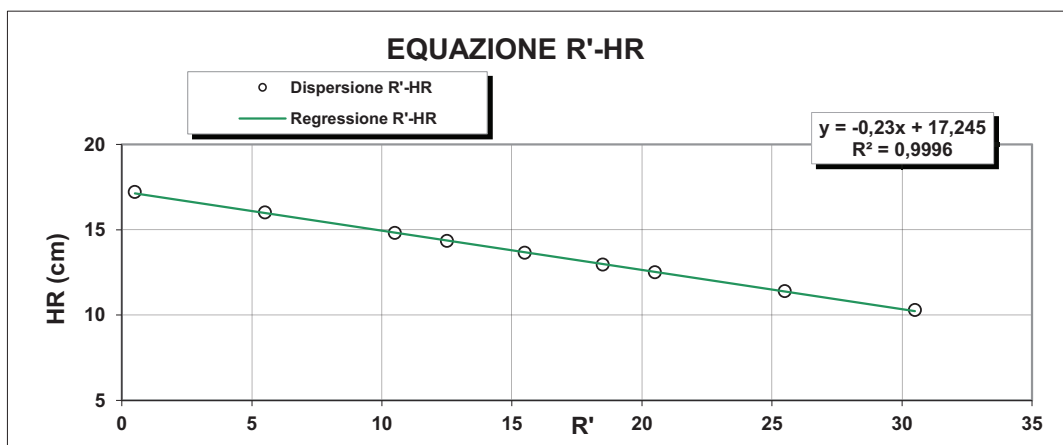
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,40-5,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3902	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0524	28,90	33,5
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0377	27,90	32,4
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0272	26,40	30,6
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0197	24,90	28,9
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0143	22,90	26,6
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0107	20,90	24,2
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	0,0078	18,90	21,9
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0057	16,40	19,0
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0041	13,40	15,5
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0027	9,90	11,5
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0020	6,90	8,0
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,40	3,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	80,2
3/4"	19,00	73,1
1/2"	12,50	68,4
4	4,750	59,6
8	2,360	55,6
10	2,000	54,8
16	1,180	52,3
20	0,850	50,7
30	0,600	49,3
40	0,425	47,2
60	0,250	43,9
80	0,180	42,1
100	0,150	40,2
200	0,075	35,9
S	0,0524	33,5
S	0,0377	32,4
S	0,0272	30,6
S	0,0197	28,9
S	0,0143	26,6
S	0,0107	24,2
S	0,0078	21,9
S	0,0057	19,0
S	0,0041	15,5
S	0,0027	11,5
S	0,0020	8,0
S	0,0013	3,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	4,9774
D30 (mm)	0,0240
D10 (mm)	0,0024
Coeff. Uniformità (Cu)	2094
Coeff. Curvatura (Cc)	0,05

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	45
SABBIA (%)	20
LIMO (%)	27
ARGILLA (%)	8

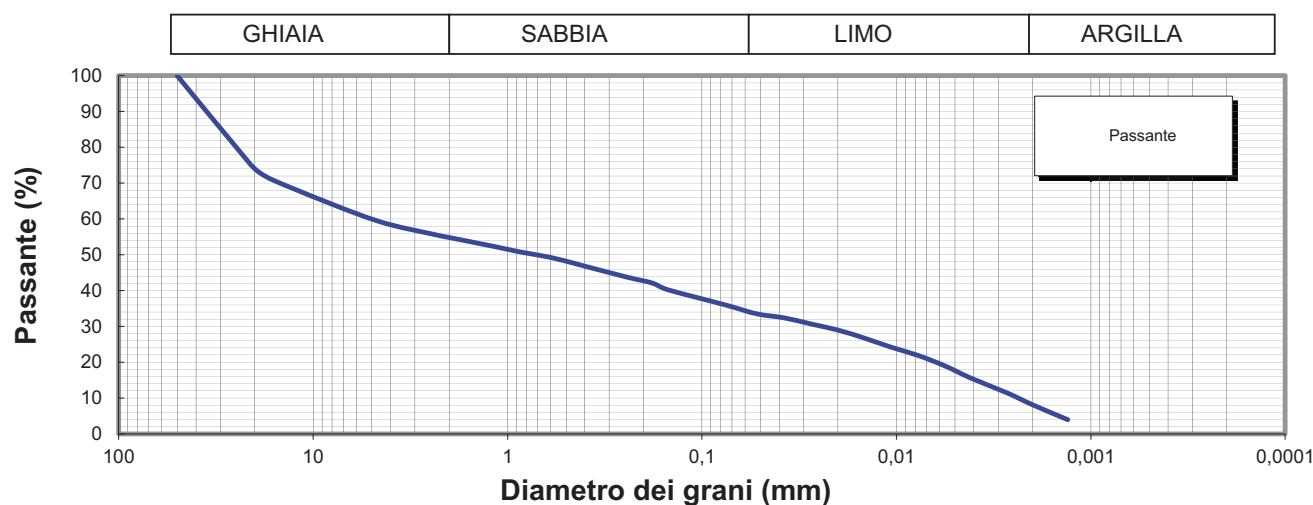
Descrizione campione (AGI) :

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

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

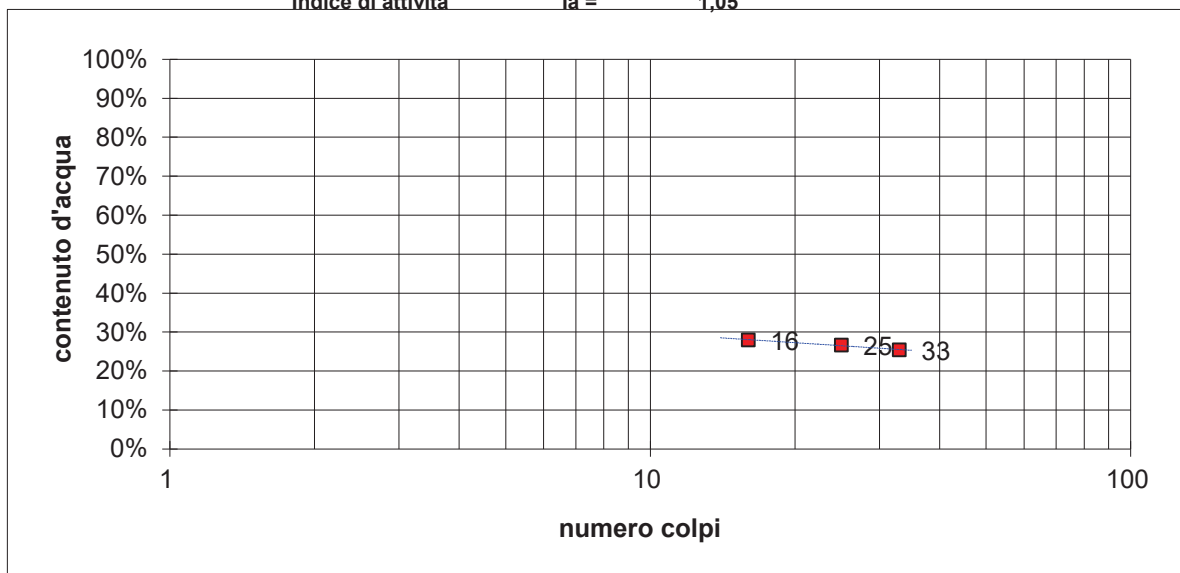
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,40-5,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3903	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con limo, sabbiosa di colore marrone grigiastro scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	16	25	33			
massa umida+ tara (g)	35,07	30,13	29,81	25,83	28,15	
massa secca+ tara (g)	32,17	27,45	27,52	23,90	25,88	
acqua contenuta (g)	2,90	2,68	2,29	1,93	2,27	
tara (g)	21,81	17,40	18,51	13,19	13,39	
peso secco (g)	10,36	10,05	9,01	10,71	12,49	
contenuto d'acqua	28,0%	26,7%	25,4%	18,0%	18,2%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 26%
Limite Plastico	LP = 18%
Indice Plastico	IP = 8%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 1,05

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR3** SONDAGGIO: **TN5** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **9,00-9,40**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3904** rev.0 del: **13/05/2021**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN5
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,40
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3904	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
		rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="9,00-9,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	elica continua	<input type="text" value="."/>



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/3 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3905	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Absorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$		ΔCaCO_3 %

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$			$\Delta\gamma$ %

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,56	26,61
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,24	161,12
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,40	25,41
MEDIA		25,41
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$		$\Delta\gamma_s$ %
		0,03

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3906	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, setacci				

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	110,79	9,83	9,83	90,17
3/4"	19,000	136,70	12,13	21,97	78,03
1/2"	12,500	86,21	7,65	29,62	70,38
4	4,750	154,29	13,69	43,31	56,69
8	2,360	99,90	8,87	52,18	47,82
10	2,000	16,28	1,44	53,62	46,38
16	1,180	75,10	6,67	60,29	39,71
20	0,850	39,90	3,54	63,83	36,17
30	0,600	41,21	3,66	67,49	32,51
40	0,425	58,15	5,16	72,65	27,35
60	0,250	85,01	7,55	80,20	19,80
80	0,180	34,77	3,09	83,28	16,72
100	0,150	15,99	1,42	84,70	15,30
200	0,075	35,56	3,16	87,86	12,14
FONDO	//	136,61	12,13	99,98	//
TOTALI		1126,47	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,10
Peso umido campione (g)	1175,2
Peso secco campione (g)	1126,66
Peso secco campione lavato (g)	990,05
Peso quantità > 25 mm (g)	110,79
Perdita lavaggio (g)	136,61
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

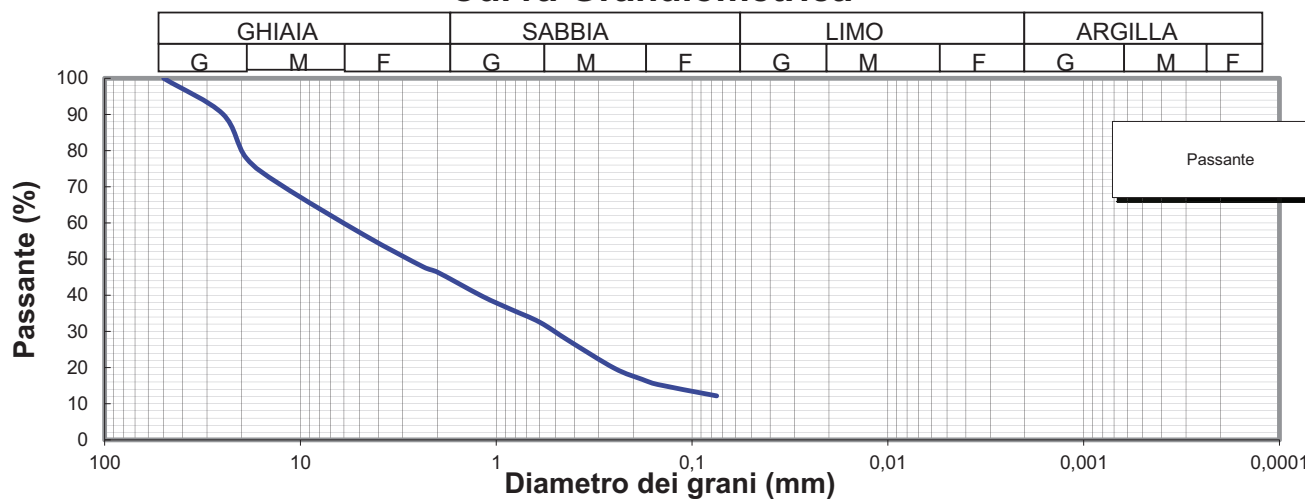
GHIAIE	Grosse	20
	Medie	21
	Fini	13
54		
SABBIE	Grosse	13
	Medie	15
	Fini	6
34		
LIMO/ARGILLA		12

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3907	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1126,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	136,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,41

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

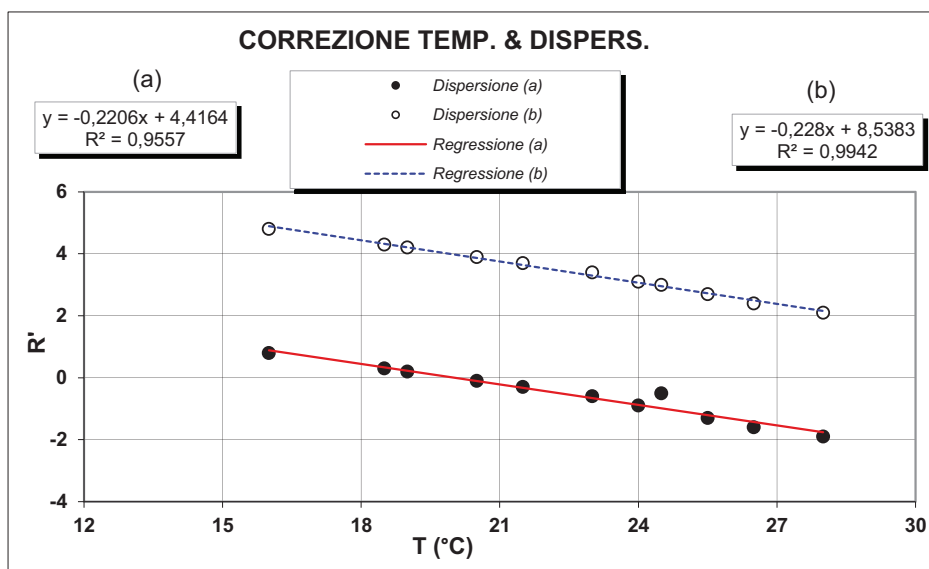
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

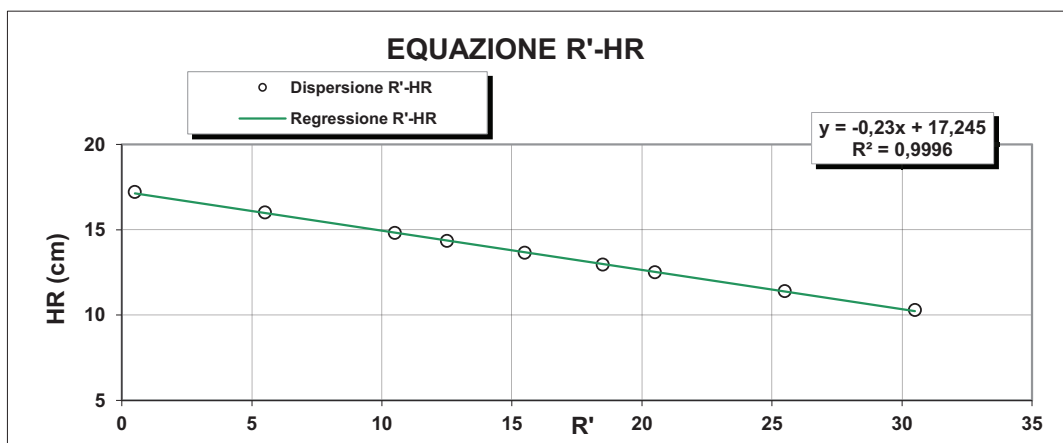
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3907	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0537	27,90	11,0
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0388	26,40	10,4
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0281	24,90	9,8
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0205	22,40	8,8
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0149	20,40	8,0
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0111	18,40	7,3
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	0,0081	16,40	6,5
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0059	13,40	5,3
120	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0043	10,40	4,1
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,90	2,7
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	1,7
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	0,6

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	90,2
3/4"	19,00	78,0
1/2"	12,50	70,4
4	4,750	56,7
8	2,360	47,8
10	2,000	46,4
16	1,180	39,7
20	0,850	36,2
30	0,600	32,5
40	0,425	27,3
60	0,250	19,8
80	0,180	16,7
100	0,150	15,3
200	0,075	12,1
S	0,0537	11,0
S	0,0388	10,4
S	0,0281	9,8
S	0,0205	8,8
S	0,0149	8,0
S	0,0111	7,3
S	0,0081	6,5
S	0,0059	5,3
S	0,0043	4,1
S	0,0028	2,7
S	0,0020	1,7
S	0,0013	0,6

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	6,1094
D30 (mm)	0,4966
D10 (mm)	0,0348
Coeff. Uniformità (Cu)	175
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	54
SABBIA (%)	34
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	2

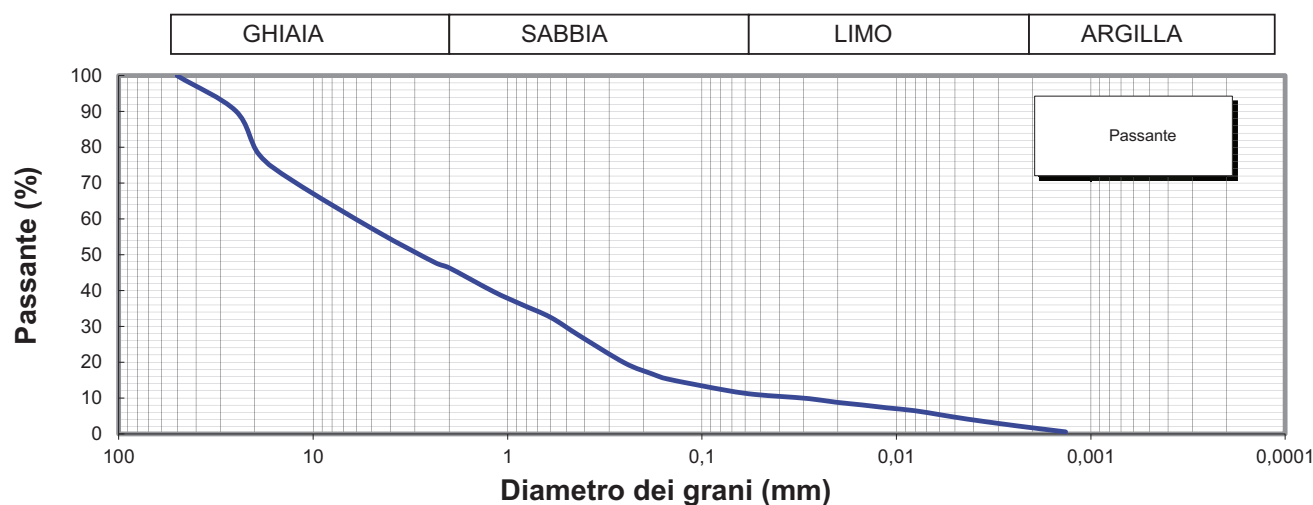
Descrizione campione (AGI) :

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

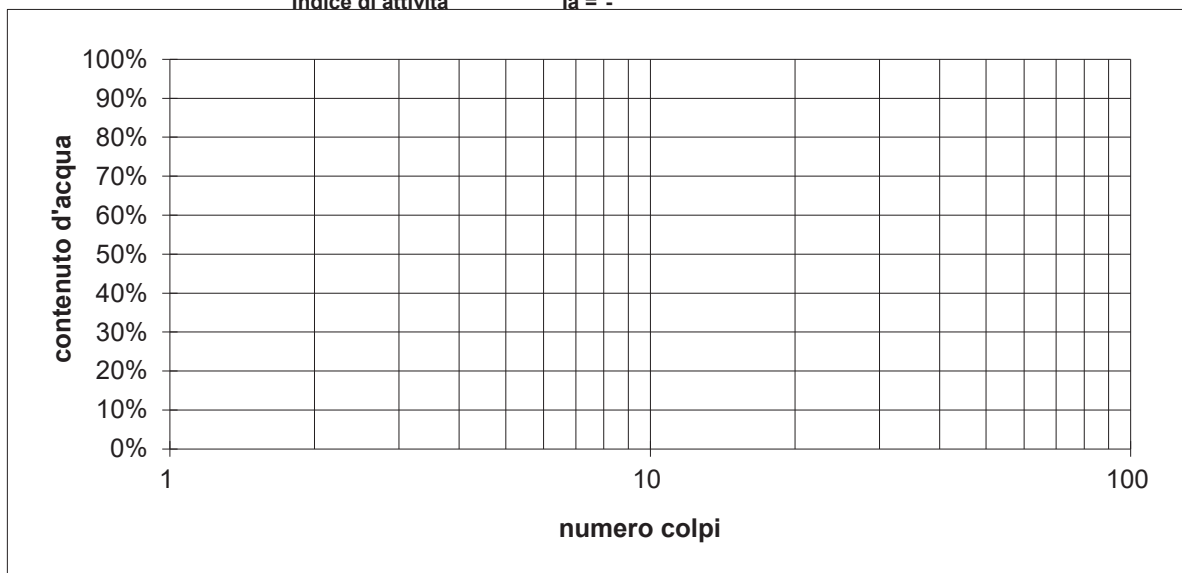
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3908	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3909	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="12,50-13,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 7.5YR - 4/2 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, deb limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

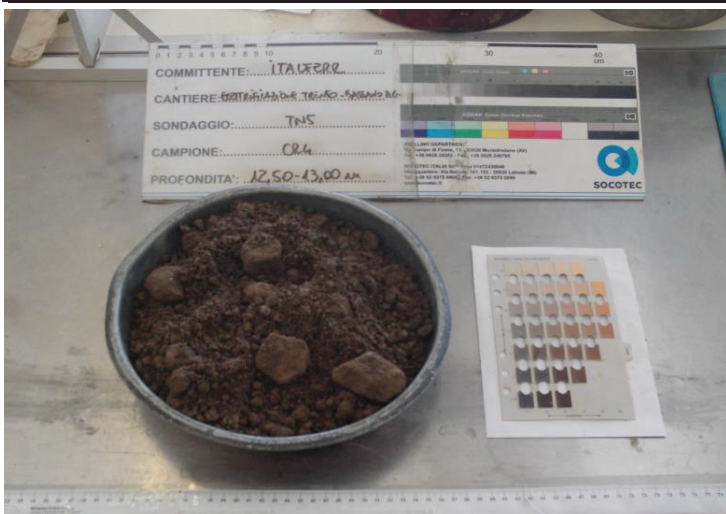
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3909	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	TN5	Campione N°	CR4	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	12,50-13,00	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	30-apr-21	Struttura	-		
Colore	Marrone	Munsell Soil Color Chart	Hue 7.5YR - 4/2 Brown		
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia, deb limosa		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3910	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,58	26,80
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,31	161,31
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,56	25,60
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,06

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3911	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	252,46	18,97	18,97	81,03
3/4"	19,000	68,05	5,11	24,09	75,91
1/2"	12,500	121,29	9,11	33,20	66,80
4	4,750	177,18	13,31	46,51	53,49
8	2,360	119,72	9,00	55,51	44,49
10	2,000	23,41	1,76	57,27	42,73
16	1,180	115,22	8,66	65,93	34,07
20	0,850	65,11	4,89	70,82	29,18
30	0,600	79,52	5,98	76,80	23,20
40	0,425	77,54	5,83	82,62	17,38
60	0,250	62,50	4,70	87,32	12,68
80	0,180	22,85	1,72	89,04	10,96
100	0,150	11,68	0,88	89,91	10,09
200	0,075	25,77	1,94	91,85	8,15
FONDO	//	108,16	8,13	99,98	//
TOTALI		1330,46	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,72
Peso umido campione (g)	1401,9
Peso secco campione (g)	1330,74
Peso secco campione lavato (g)	1222,58
Peso quantità > 25 mm (g)	252,46
Perdita lavaggio (g)	108,16
Riscontro pesi (g)	0,28

RISULTATI

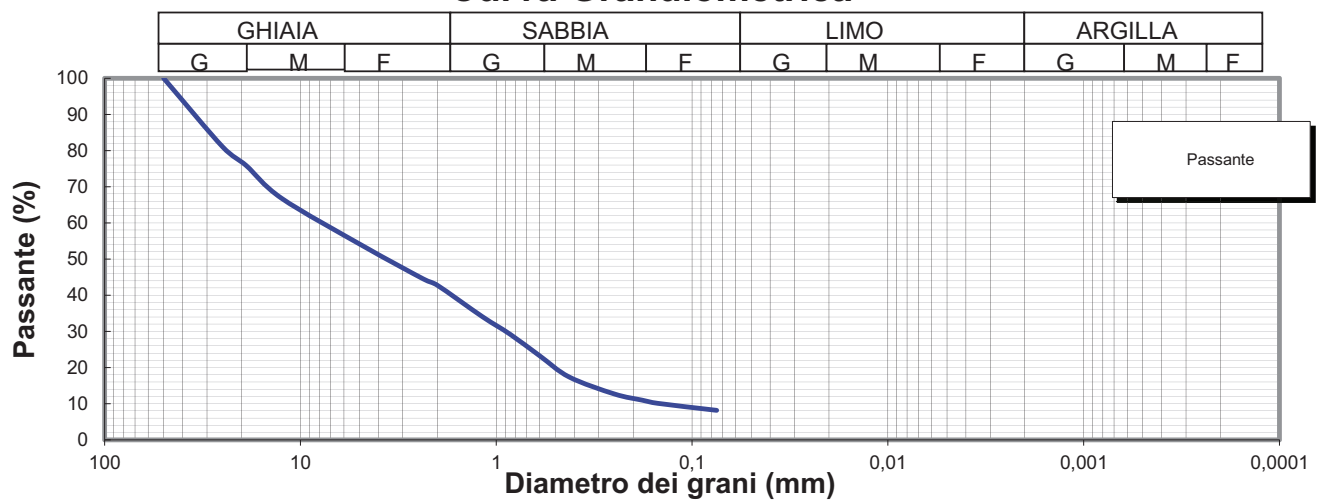
GHIAIE	Grosse	23
	Medie	21
	Fini	13
SABBIE	Grosse	19
	Medie	12
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		8

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3912	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1330,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	108,2
Peso secco campione per densimetria (g)	
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,58

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

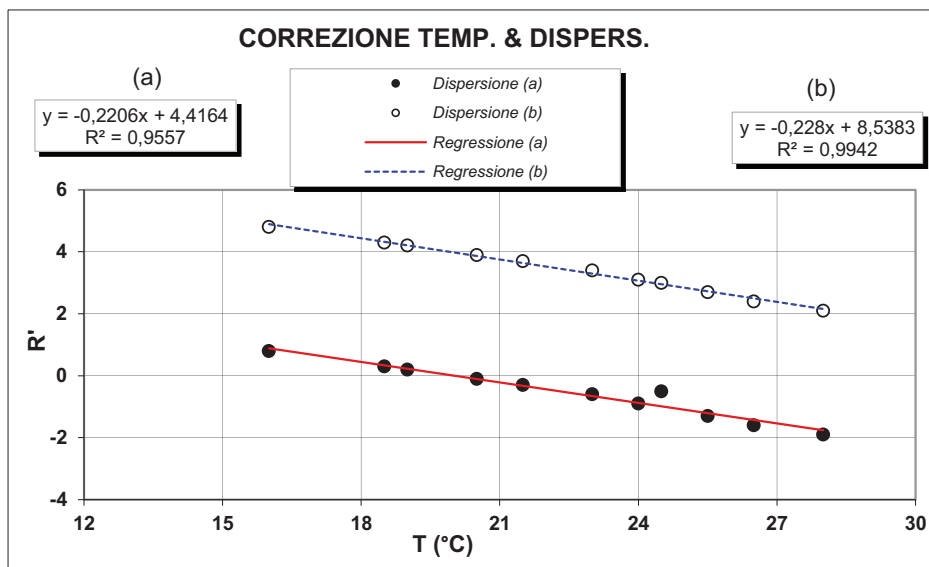
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

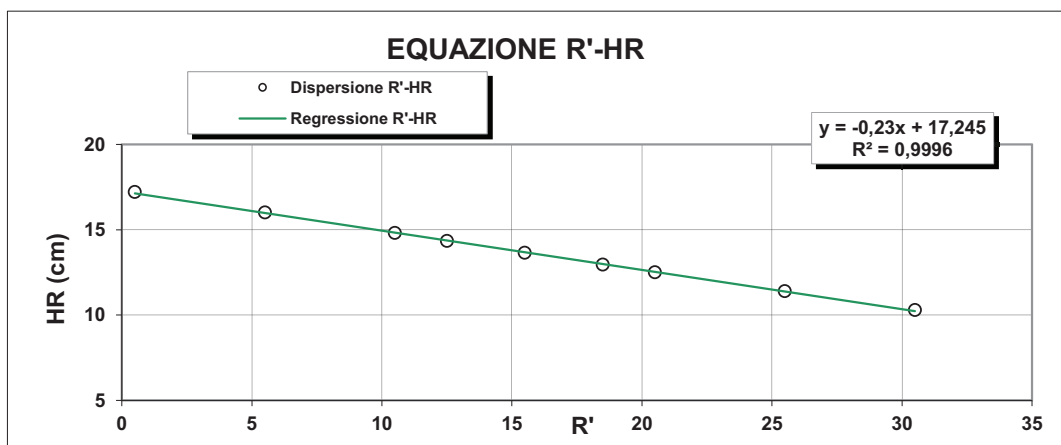
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

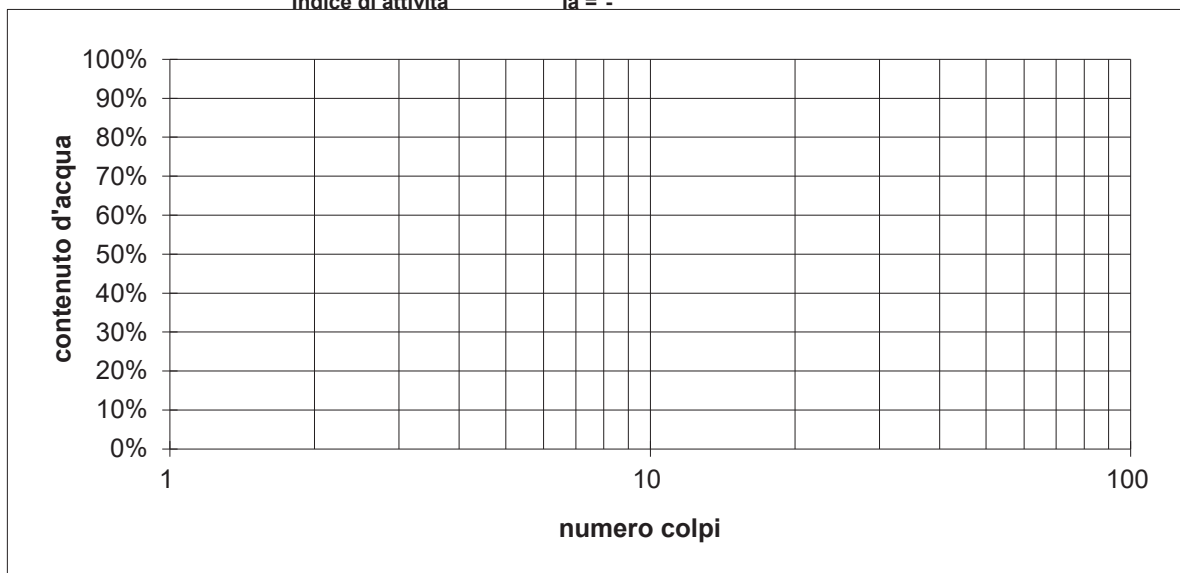
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,50-13,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3913	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR5** SONDAGGIO: **TN5** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **17,40-17,70**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3914** rev.0 del: **13/05/2021**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input 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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR5** SONDAGGIO: **TN5** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **17,40-17,70**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3914** rev.0 del: **13/05/21**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

Profondità (m) Data prelievo

Percussione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,40-17,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057		DURATA PROVE: 30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021		DATA CONSEGNA: 13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3915		rev.0 del: 13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	27,14	21,17	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,55	157,87	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,67	25,71	
MEDIA		25,69	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,08

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	17,40-17,70	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		30/04/21-13/05/21	
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:		13/05/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3916	rev.0 del:		13/05/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	76,71	5,92	5,92	94,08
3/4"	19,000	109,52	8,45	14,36	85,64
1/2"	12,500	180,23	13,90	28,26	71,74
4	4,750	212,53	16,39	44,65	55,35
8	2,360	107,98	8,33	52,97	47,03
10	2,000	17,63	1,36	54,33	45,67
16	1,180	79,55	6,13	60,47	39,53
20	0,850	46,08	3,55	64,02	35,98
30	0,600	52,03	4,01	68,03	31,97
40	0,425	55,89	4,31	72,34	27,66
60	0,250	58,91	4,54	76,88	23,12
80	0,180	31,79	2,45	79,34	20,66
100	0,150	13,26	1,02	80,36	19,64
200	0,075	38,25	2,95	83,31	16,69
FONDO	//	216,04	16,66	99,97	//
TOTALI		1296,40	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	86,31
Peso umido campione (g)	1366,4
Peso secco campione (g)	1296,83
Peso secco campione lavato (g)	1080,79
Peso quantità > 25 mm (g)	76,71
Perdita lavaggio (g)	216,04
Riscontro pesi (g)	0,43

RISULTATI

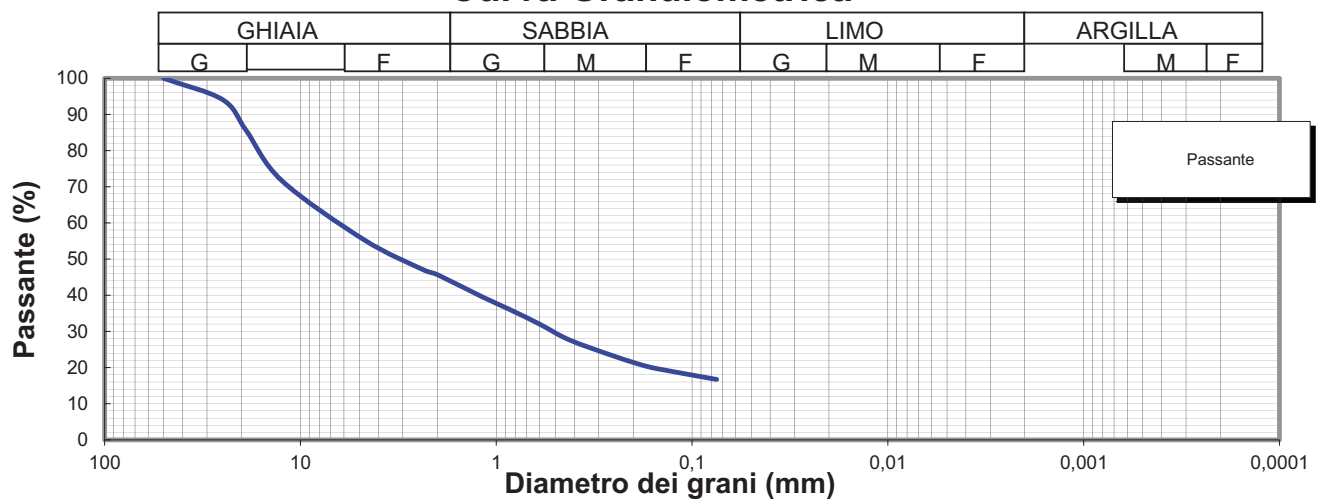
GHIAIE	Grosse	13
	Medie	29
	Fini	12
SABBIE	Grosse	14
	Medie	11
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		16

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,40-17,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3917	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1296,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	216,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,69

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

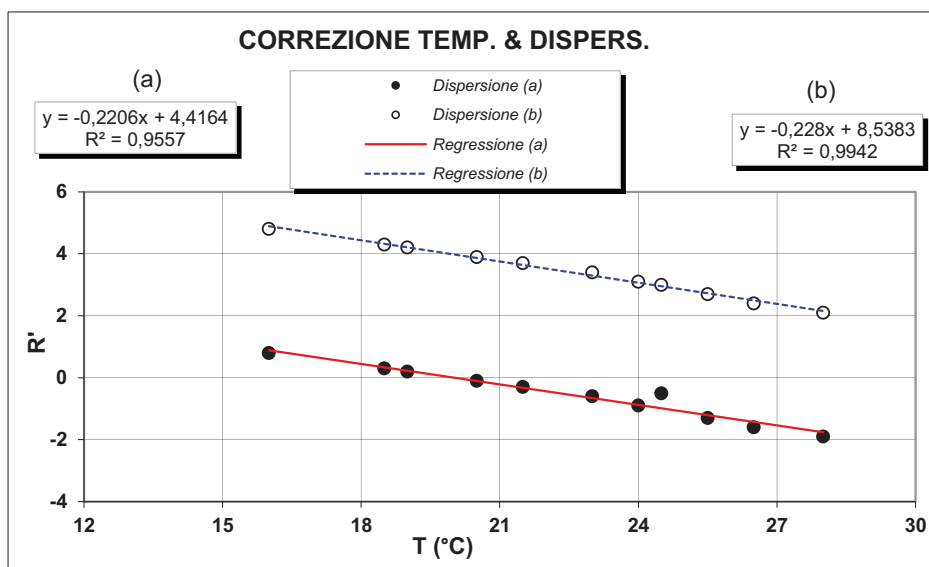
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

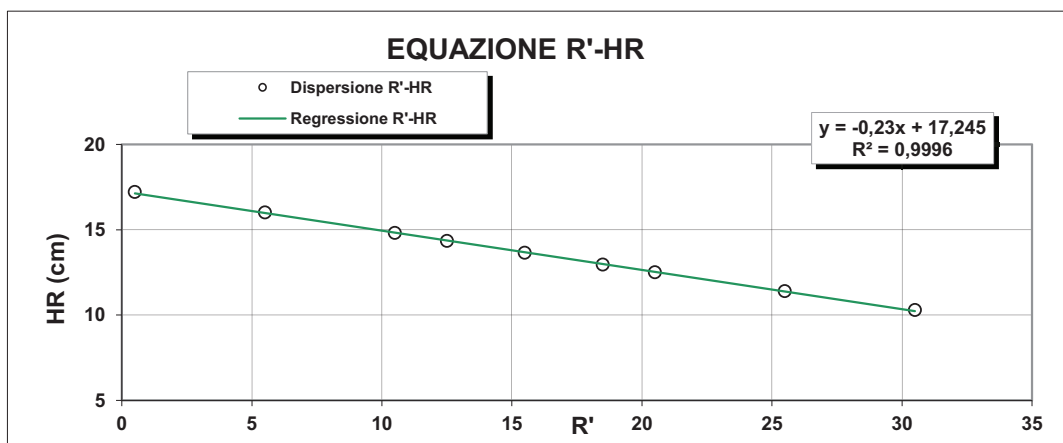
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,40-17,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3917	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0532	27,90	15,0
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0393	24,90	13,4
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0292	21,40	11,5
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0214	18,40	9,9
8	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0157	15,40	8,3
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0117	12,90	6,9
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	0,0085	10,90	5,9
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0061	8,40	4,5
120	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0044	6,90	3,7
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0029	3,90	2,1
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0021	2,40	1,3
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	94,1
3/4"	19,00	85,6
1/2"	12,50	71,7
4	4,750	55,4
8	2,360	47,0
10	2,000	45,7
16	1,180	39,5
20	0,850	36,0
30	0,600	32,0
40	0,425	27,7
60	0,250	23,1
80	0,180	20,7
100	0,150	19,6
200	0,075	16,7
S	0,0532	15,0
S	0,0393	13,4
S	0,0292	11,5
S	0,0214	9,9
S	0,0157	8,3
S	0,0117	6,9
S	0,0085	5,9
S	0,0061	4,5
S	0,0044	3,7
S	0,0029	2,1
S	0,0021	1,3
S	0,0013	0,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	6,5013
D30 (mm)	0,5188
D10 (mm)	0,0217
Coeff. Uniformità (Cu)	300
Coeff. Curvatura (Cc)	1,9

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	54
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	1

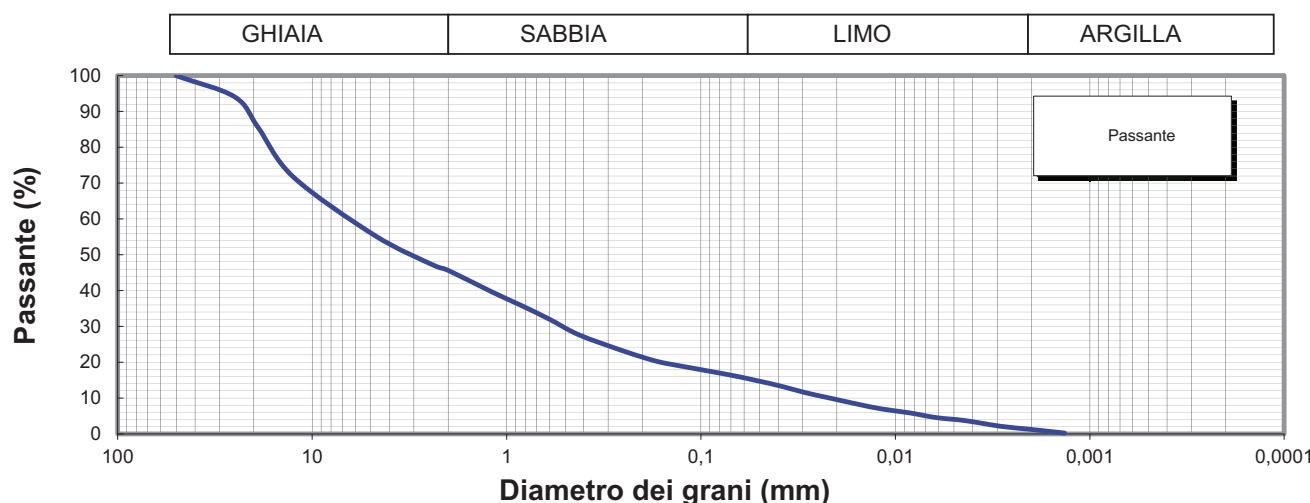
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, deb limosa

A1-b

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

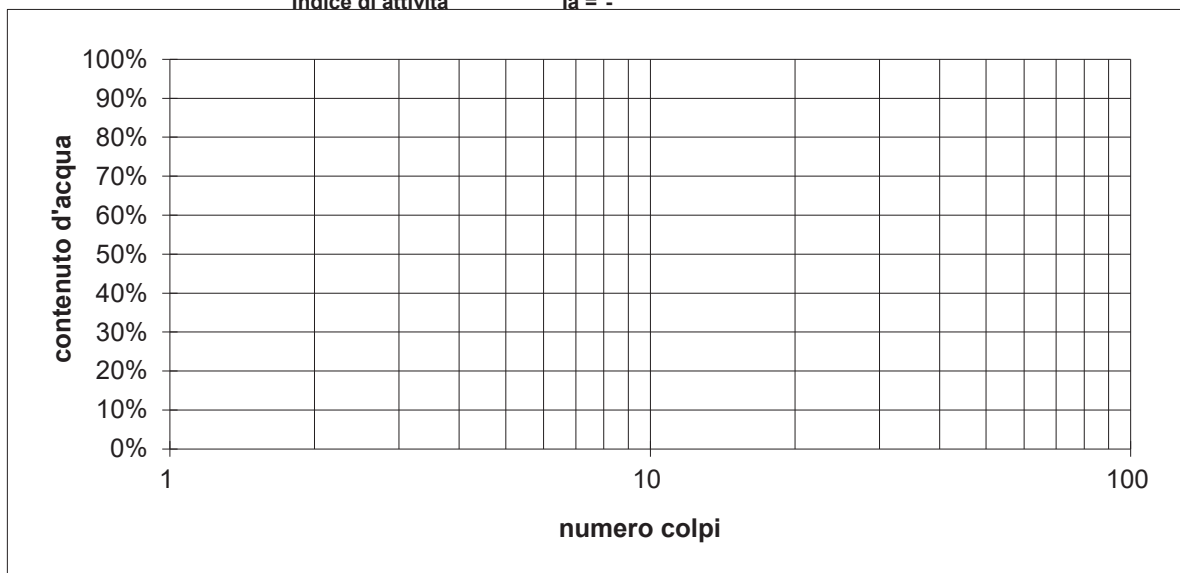
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,40-17,70
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3918	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, deb limosa di colore marrone grigiastro scuro**

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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

**SOCOTEC**

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3919	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="20,20-20,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 7.5YR - 5/3 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, deb limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>
		Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 2

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3919	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	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="20,20-20,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	elica continua	<input type="text" value="."/>



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>		
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 7.5YR - 5/3 Brown"/>		
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, deb limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3920	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Absorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	23,01	22,05	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,95	158,37	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,54	25,58	
MEDIA		25,56	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3921	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	92,13	7,58	7,58	92,42
3/4"	19,000	154,03	12,68	20,26	79,74
1/2"	12,500	171,72	14,14	34,40	65,60
4	4,750	257,06	21,16	55,56	44,44
8	2,360	130,17	10,71	66,27	33,73
10	2,000	22,86	1,88	68,15	31,85
16	1,180	79,05	6,51	74,66	25,34
20	0,850	39,76	3,27	77,93	22,07
30	0,600	37,67	3,10	81,03	18,97
40	0,425	35,28	2,90	83,94	16,06
60	0,250	37,25	3,07	87,00	13,00
80	0,180	17,90	1,47	88,48	11,52
100	0,150	8,80	0,72	89,20	10,80
200	0,075	25,89	2,13	91,33	8,67
FONDO	//	105,10	8,65	99,99	//
TOTALI		1214,67	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,15
Peso umido campione (g)	1239,5
Peso secco campione (g)	1214,85
Peso secco campione lavato (g)	1109,75
Peso quantità > 25 mm (g)	92,13
Perdita lavaggio (g)	105,10
Riscontro pesi (g)	0,18

RISULTATI

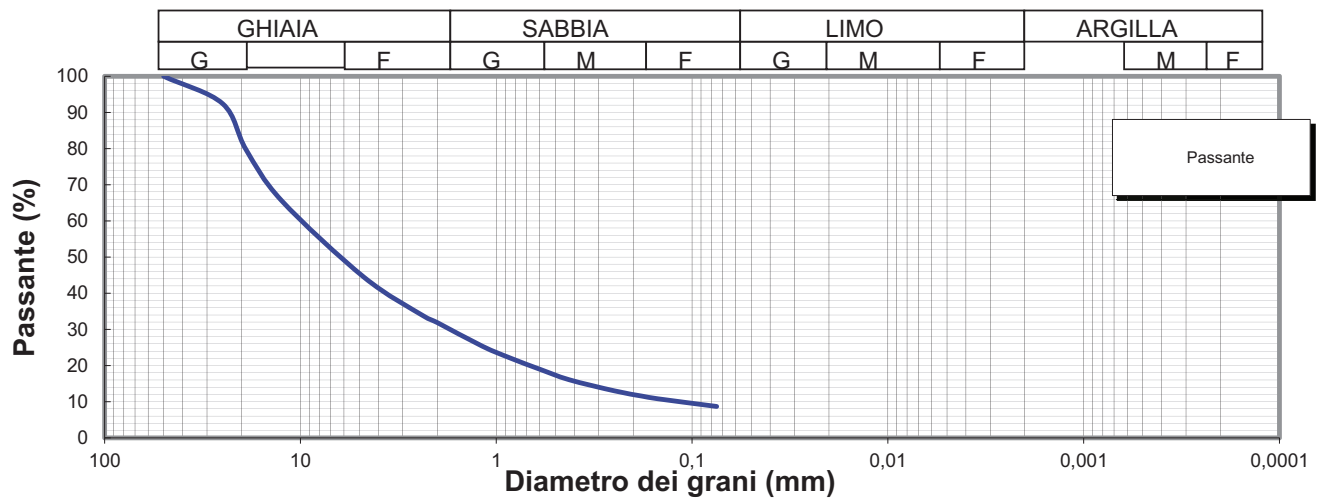
GHIAIE	Grosse	18
	Medie	34
	Fini	16
SABBIE	Grosse	13
	Medie	7
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		8

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3922	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1214,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	105,1
Peso secco campione per densimetria (g)	
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,56

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

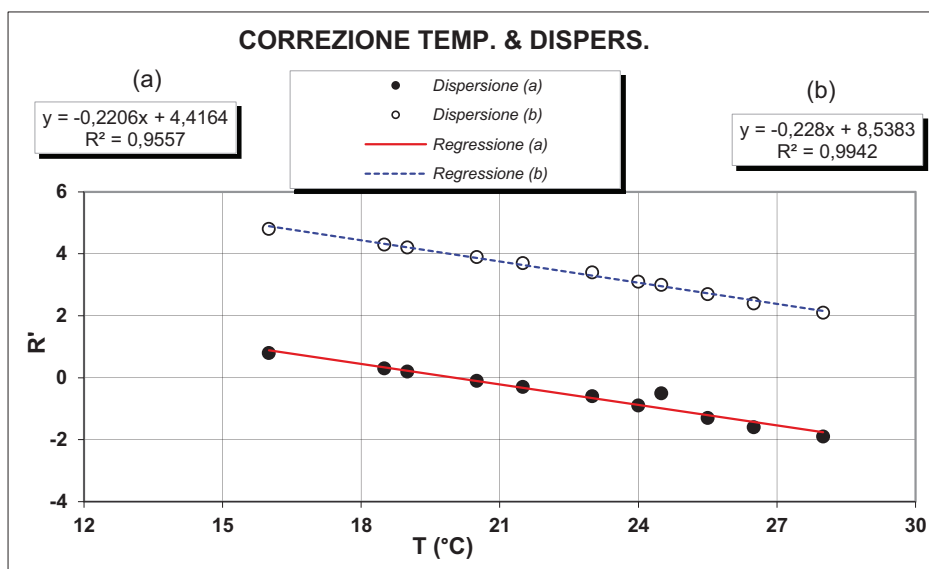
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

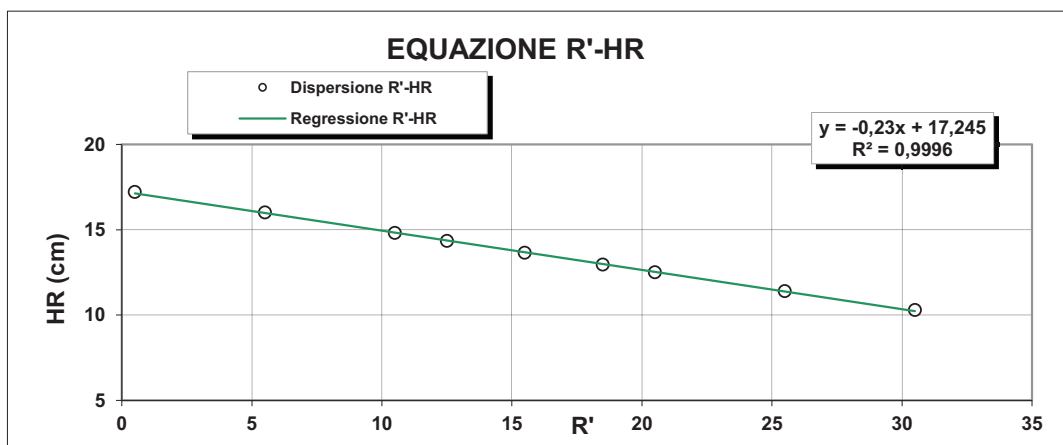
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

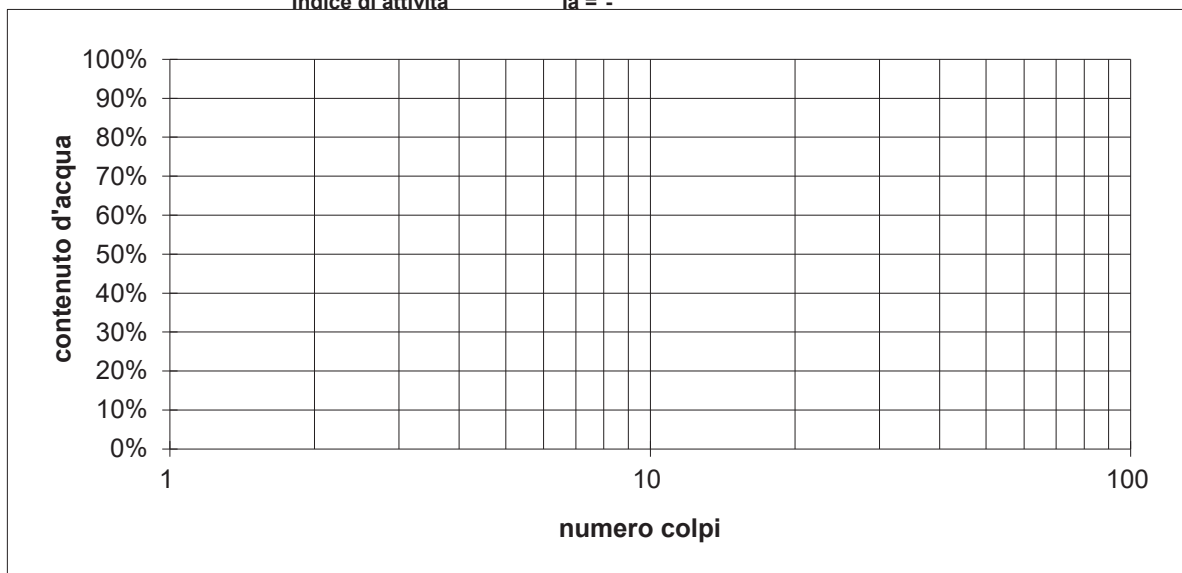
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,20-20,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3923	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3924	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN5"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR7"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="29,00-29,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 7.5YR - 4/2 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3924	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	TN5	Campione N°	CR7	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	29,00-29,50	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	30-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone	Munsell Soil Color Chart	Hue 7.5YR - 4/2 Brown
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia, limosa
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuf. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3925	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	23,01	22,05	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,95	158,37	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,54	25,58	
MEDIA		25,56	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3926	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	77,48	6,01	6,01	93,99
3/4"	19,000	92,22	7,15	13,17	86,83
1/2"	12,500	148,65	11,53	24,70	75,30
4	4,750	222,37	17,25	41,95	58,05
8	2,360	169,17	13,12	55,07	44,93
10	2,000	26,30	2,04	57,12	42,88
16	1,180	116,06	9,00	66,12	33,88
20	0,850	56,85	4,41	70,53	29,47
30	0,600	55,45	4,30	74,83	25,17
40	0,425	47,06	3,65	78,48	21,52
60	0,250	46,01	3,57	82,05	17,95
80	0,180	19,77	1,53	83,59	16,41
100	0,150	11,02	0,85	84,44	15,56
200	0,075	29,07	2,26	86,70	13,30
FONDO	//	171,44	13,30	100,00	//
TOTALI		1288,92	100,00	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	158,31
Peso umido campione (g)	1365,4
Peso secco campione (g)	1288,96
Peso secco campione lavato (g)	1117,52
Peso quantità > 25 mm (g)	77,48
Perdita lavaggio (g)	171,44
Riscontro pesi (g)	0,04

RISULTATI

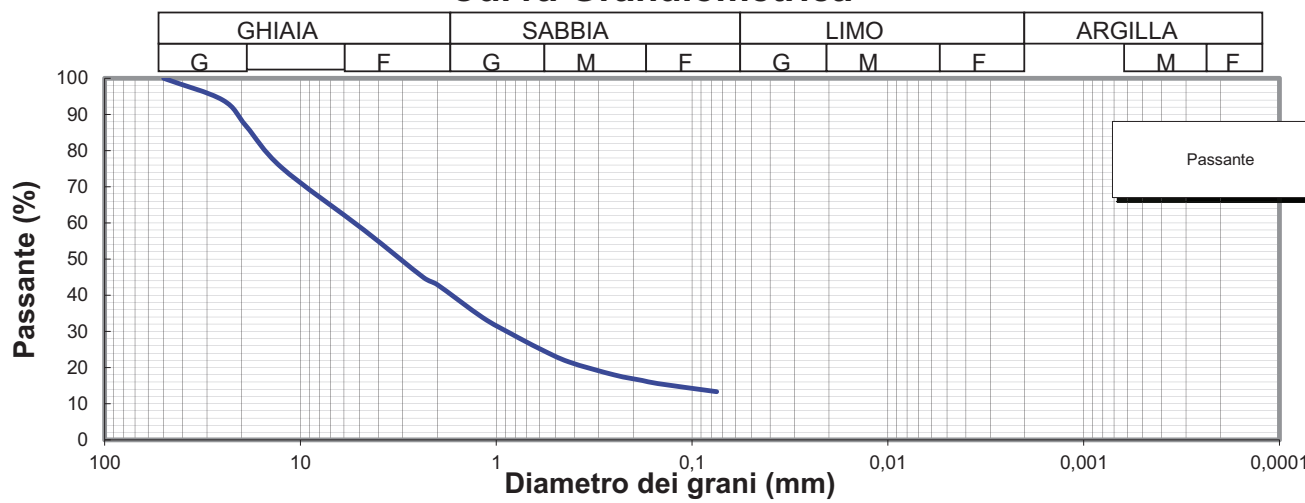
GHIAIE	Grosse	12
	Medie	27
	Fini	18
SABBIE	Grosse	18
	Medie	8
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		13

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3927	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1289,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	171,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,56

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

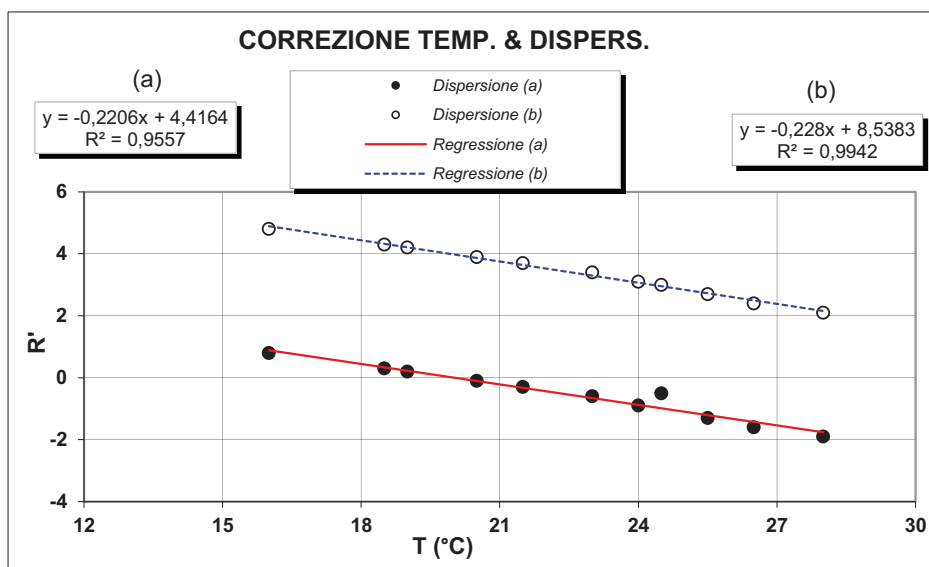
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

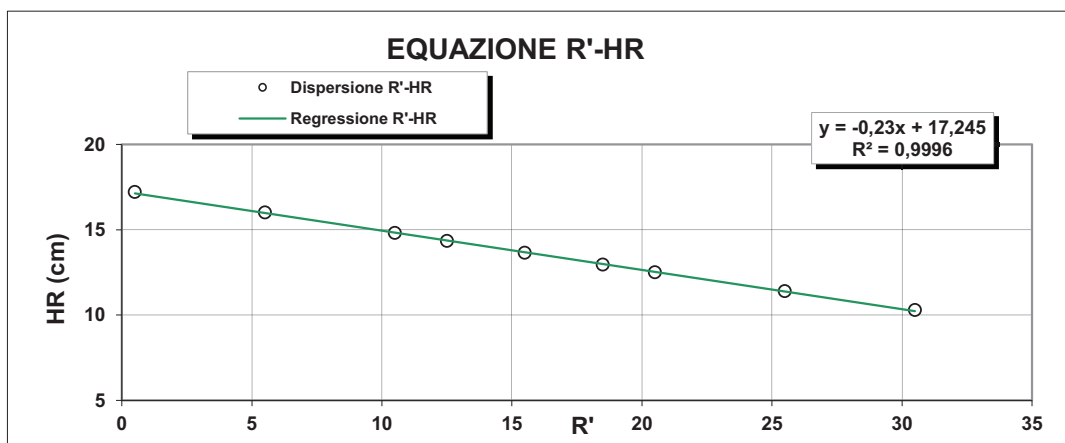
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN5	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3927	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0530	28,40	12,2
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0381	27,40	11,8
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0275	25,90	11,2
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0199	24,40	10,5
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0145	21,90	9,4
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0110	19,40	8,4
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	0,0080	16,90	7,3
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0058	13,90	6,0
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0043	10,90	4,7
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0028	7,90	3,4
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,90	2,5
1440	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,90	1,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	94,0
3/4"	19,00	86,8
1/2"	12,50	75,3
4	4,750	58,0
8	2,360	44,9
10	2,000	42,9
16	1,180	33,9
20	0,850	29,5
30	0,600	25,2
40	0,425	21,5
60	0,250	17,9
80	0,180	16,4
100	0,150	15,6
200	0,075	13,3
S	0,0530	12,2
S	0,0381	11,8
S	0,0275	11,2
S	0,0199	10,5
S	0,0145	9,4
S	0,0110	8,4
S	0,0080	7,3
S	0,0058	6,0
S	0,0043	4,7
S	0,0028	3,4
S	0,0020	2,5
S	0,0013	1,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	5,2966
D30 (mm)	0,8670
D10 (mm)	0,0176
Coeff. Uniformità (Cu)	301
Coeff. Curvatura (Cc)	8,1

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	57
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	3

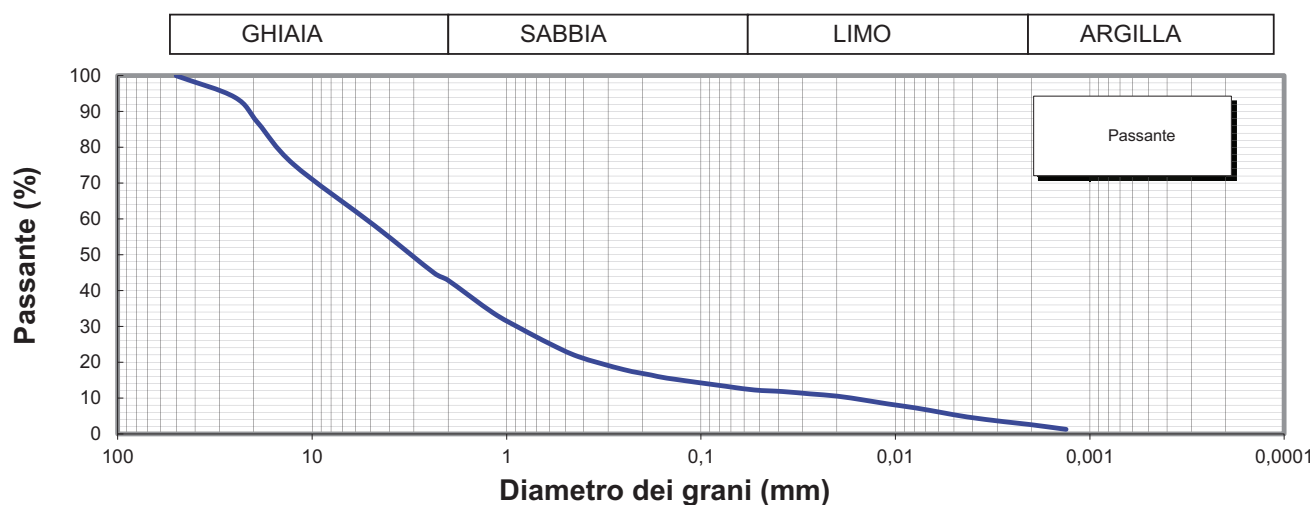
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

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

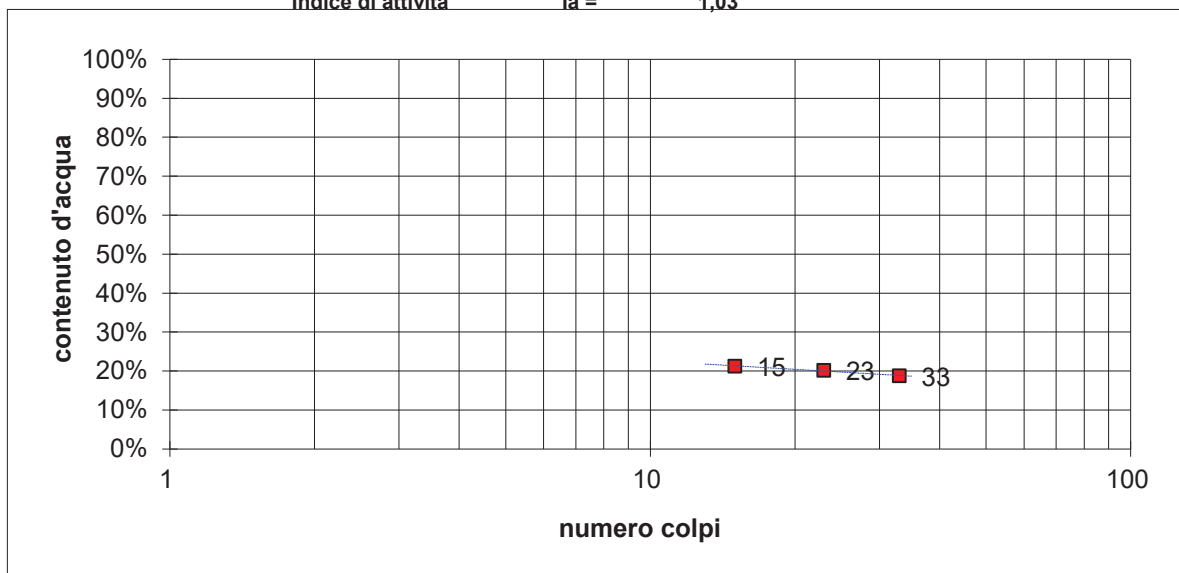
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN5 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3928	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	23	33			
massa umida+ tara (g)	29,45	29,14	33,41	21,08	20,18	
massa secca+ tara (g)	27,48	27,30	31,59	19,37	18,65	
acqua contenuta (g)	1,97	1,84	1,82	1,71	1,53	
tara (g)	18,21	18,18	21,89	9,25	9,30	
peso secco (g)	9,27	9,12	9,70	10,12	9,35	
contenuto d'acqua	21,3%	20,2%	18,8%	16,9%	16,4%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 20%
Limite Plastico	LP = 17%
Indice Plastico	IP = 3%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 1,03

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR1** SONDAGGIO: **TN4** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **2,60-3,00**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3929** rev.0 del: **13/05/2021**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm) 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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR1** SONDAGGIO: **TN4** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **2,60-3,00**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3929** rev.0 del: **13/05/21**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

Profondità (m) Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

Percussione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,60-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3930	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Absorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	20,96	21,11	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,71	157,81	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,62	25,64	
MEDIA		25,63	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,05

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,60-3,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		30/04/21-13/05/21	
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:		13/05/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3931	rev.0 del:		13/05/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	108,93
Peso umido campione (g)	1488,4
Peso secco campione (g)	1445,95
Peso secco campione lavato (g)	1403,08
Peso quantità > 25 mm (g)	395,44
Perdita lavaggio (g)	42,87
Riscontro pesi (g)	0,37

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	395,44	27,35	27,35	72,65
3/4"	19,000	158,15	10,94	38,29	61,71
1/2"	12,500	181,55	12,56	50,84	49,16
4	4,750	193,93	13,41	64,25	35,75
8	2,360	75,45	5,22	69,47	30,53
10	2,000	13,15	0,91	70,38	29,62
16	1,180	57,41	3,97	74,35	25,65
20	0,850	47,44	3,28	77,63	22,37
30	0,600	74,15	5,13	82,76	17,24
40	0,425	123,54	8,54	91,30	8,70
60	0,250	51,84	3,59	94,89	5,11
80	0,180	13,36	0,92	95,81	4,19
100	0,150	5,15	0,36	96,17	3,83
200	0,075	12,15	0,84	97,01	2,99
FONDO	//	42,87	2,96	99,97	//
TOTALI		1445,58	99,97	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	36
	Medie	26
	Fini	8
SABBIE	Grosse	12
	Medie	13
	Fini	2
LIMO/ARGILLA		3

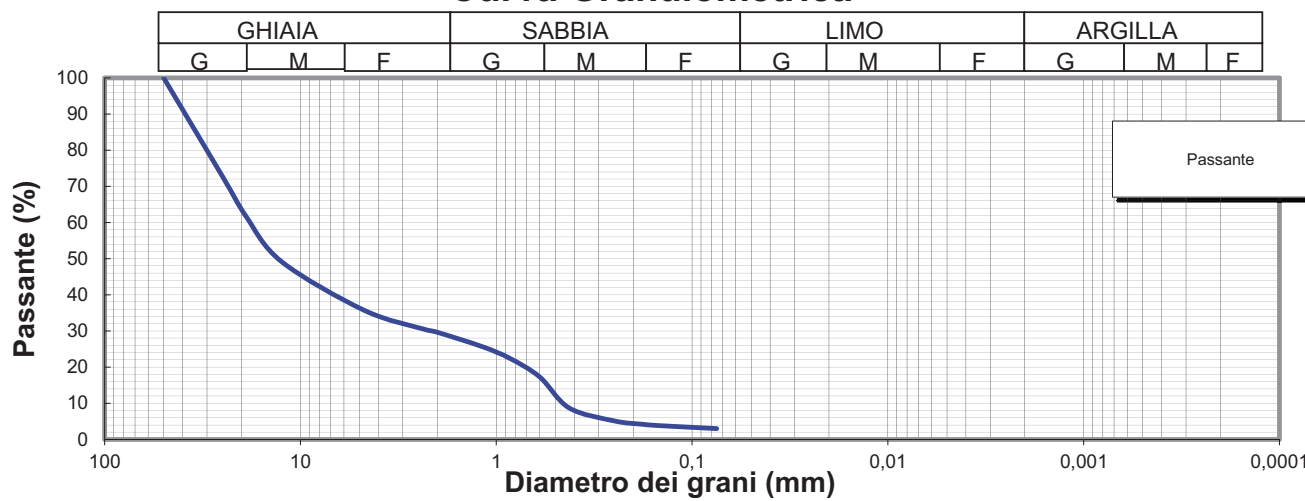
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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



Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,60-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3932	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1446,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	42,9
Peso secco campione per densimetria (g)	
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,63

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

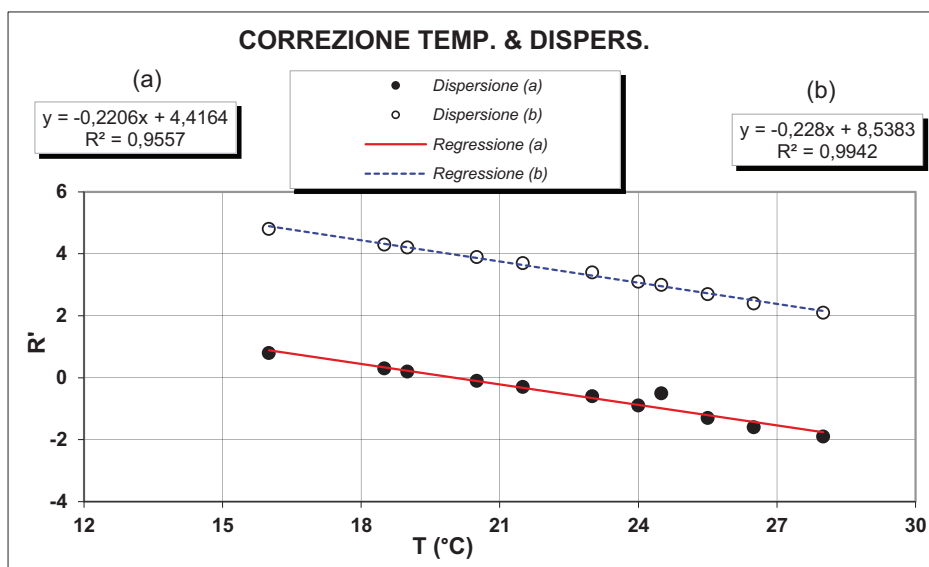
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

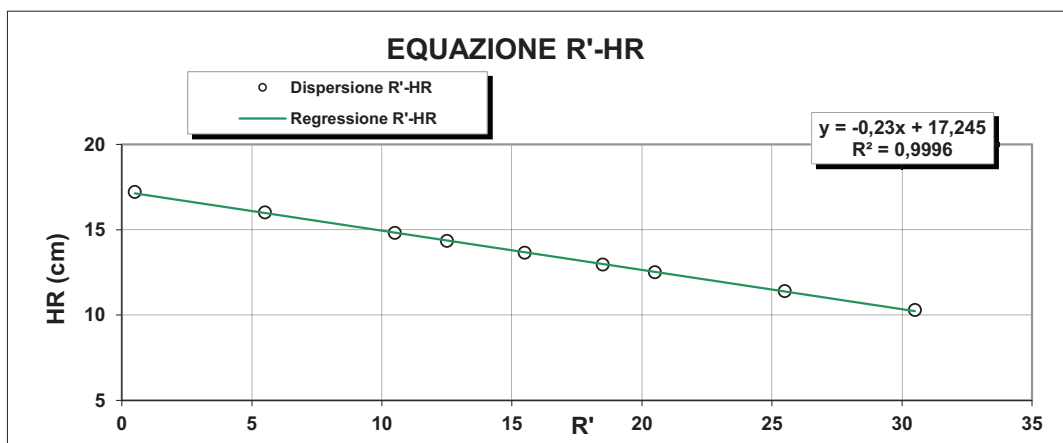
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,60-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3932	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{Let.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	72,7
3/4"	19,00	61,7
1/2"	12,50	49,2
4	4,750	35,7
8	2,360	30,5
10	2,000	29,6
16	1,180	25,6
20	0,850	22,4
30	0,600	17,2
40	0,425	8,7
60	0,250	5,1
80	0,180	4,2
100	0,150	3,8
200	0,075	3,0

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	17,9473
D30 (mm)	2,1727
D10 (mm)	0,4560
Coeff. Uniformità (Cu)	39
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

Percentuali passanti

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

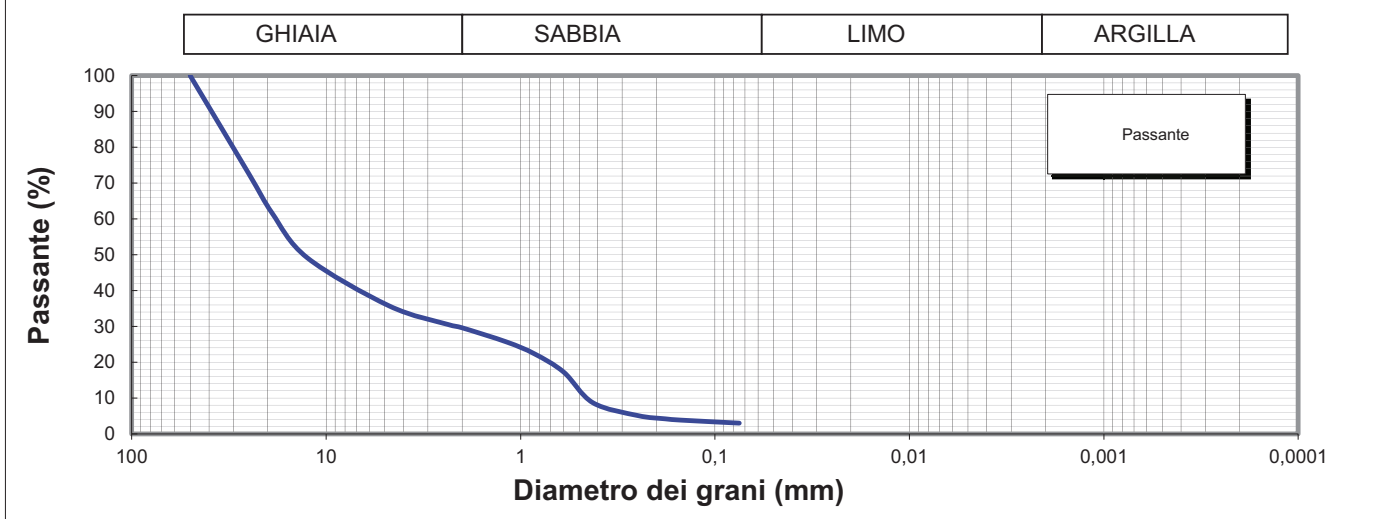
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

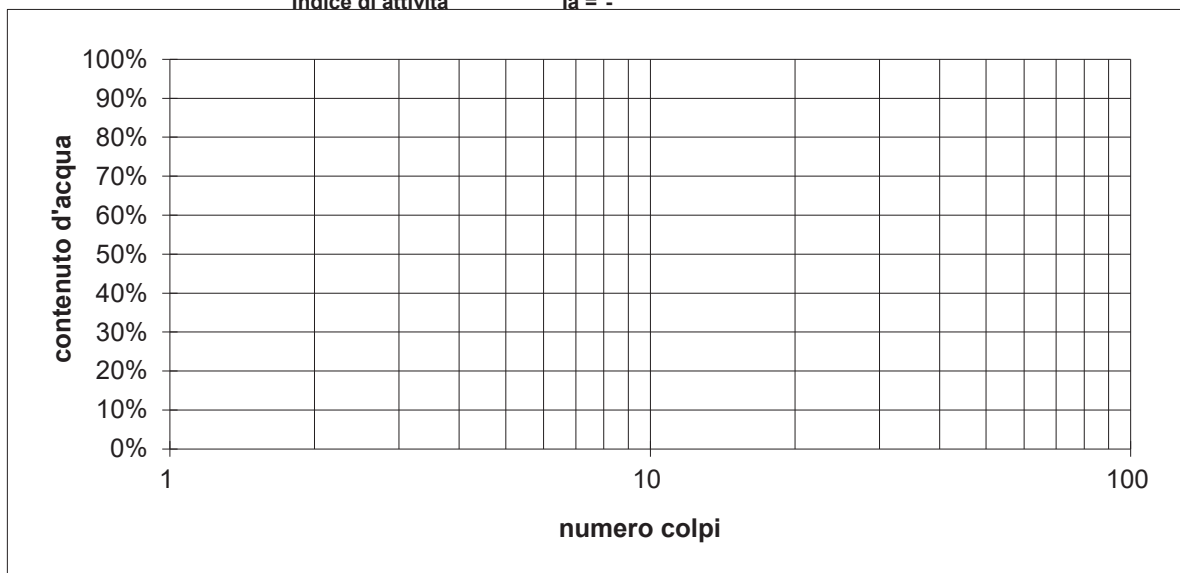
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,60-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3933	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia di colore marrone grigiastro chiaro**

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,20-3,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3934	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN4"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="3,20-3,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 4/3 Brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es**

CAMPIONE: **CR2** SONDAGGIO: **TN4** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **3,20-3,60**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **30/04/21-13/05/21**

VERBALE ACC.: **ACC.114/21 del 20/04/2021** DATA CONSEGNA: **13/05/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-3934** rev.0 del: **13/05/21**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,20-3,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3935	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	20,82	23,78	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,61	159,43	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,57	25,55	
MEDIA		25,56	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,04

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	3,20-3,60	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		30/04/21-13/05/21	
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:		13/05/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3936	rev.0 del:		13/05/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	265,01	18,23	18,23	81,77
3/4"	19,000	145,55	10,01	28,24	71,76
1/2"	12,500	121,63	8,37	36,60	63,40
4	4,750	176,11	12,11	48,71	51,29
8	2,360	106,87	7,35	56,06	43,94
10	2,000	19,91	1,37	57,43	42,57
16	1,180	84,20	5,79	63,22	36,78
20	0,850	57,03	3,92	67,15	32,85
30	0,600	60,42	4,16	71,30	28,70
40	0,425	85,36	5,87	77,17	22,83
60	0,250	72,82	5,01	82,18	17,82
80	0,180	28,11	1,93	84,11	15,89
100	0,150	10,46	0,72	84,83	15,17
200	0,075	27,11	1,86	86,70	13,30
FONDO	//	193,31	13,29	99,99	//
TOTALI		1453,90	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	108,01
Peso umido campione (g)	1537,9
Peso secco campione (g)	1454,02
Peso secco campione lavato (g)	1260,71
Peso quantità > 25 mm (g)	265,01
Perdita lavaggio (g)	193,31
Riscontro pesi (g)	0,12

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	26
	Medie	20
	Fini	11
SABBIE	Grosse	14
	Medie	12
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		13

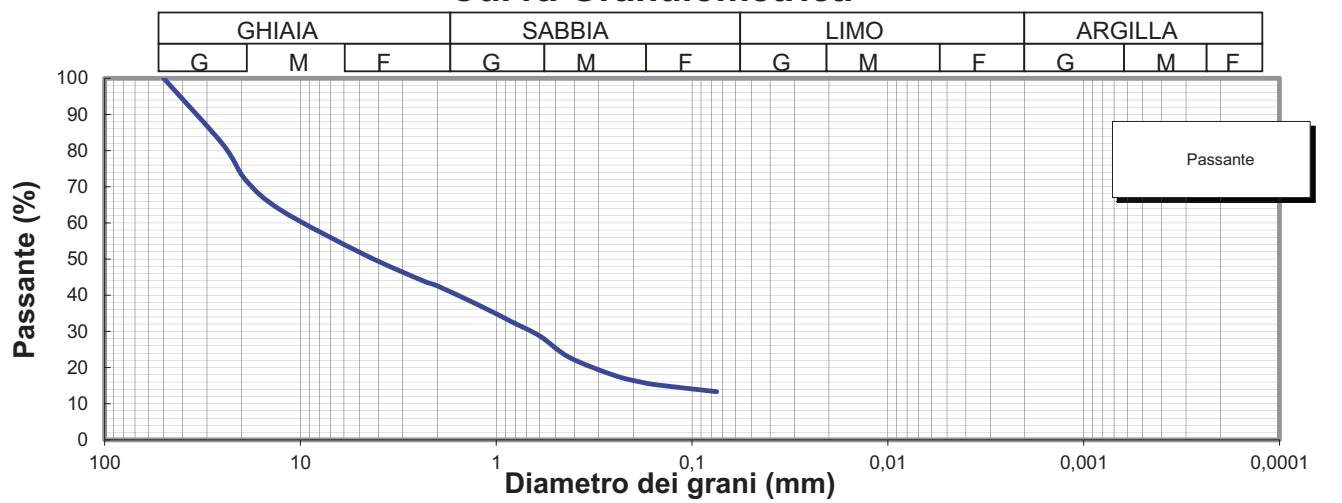
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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



Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,20-3,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3937	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1454,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	193,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,56

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

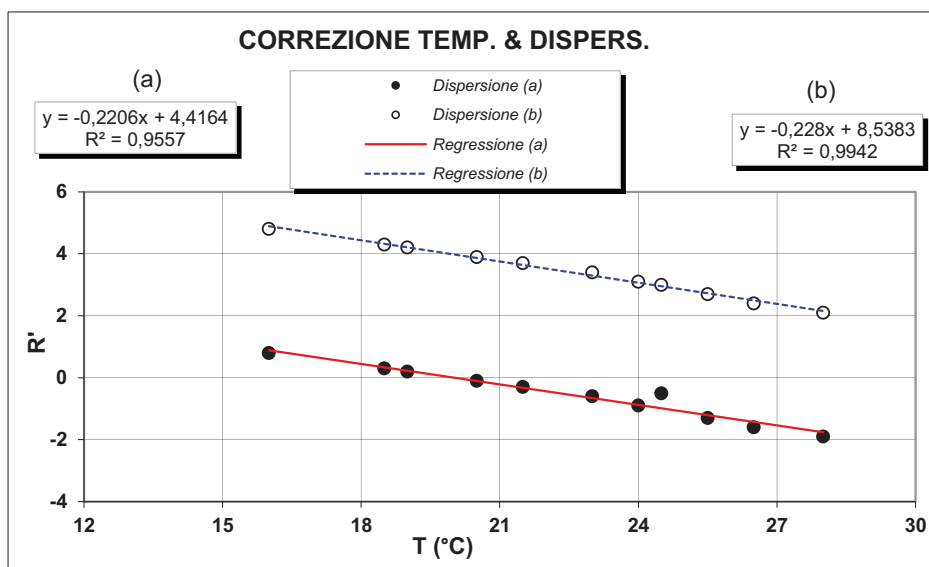
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

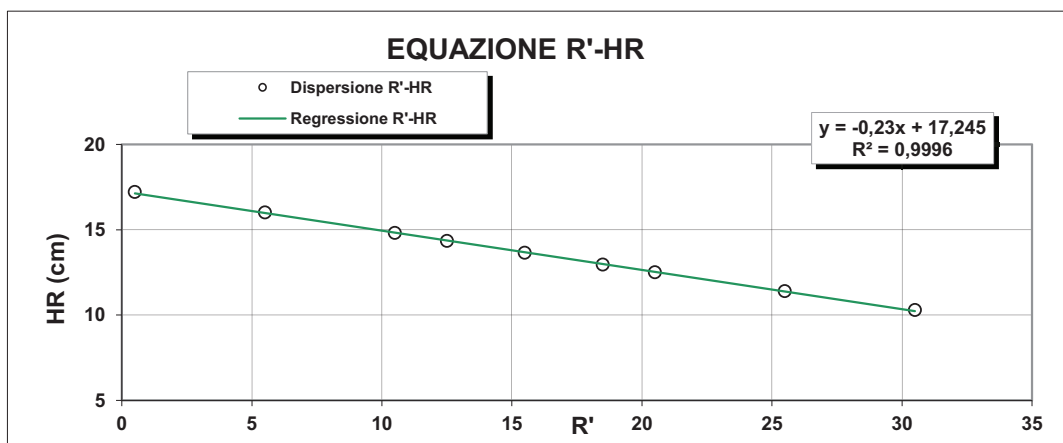
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,20-3,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3937	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0534	27,90	12,0
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0389	25,90	11,2
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0279	24,90	10,7
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0207	21,40	9,2
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0151	18,90	8,1
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0113	16,90	7,3
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	0,0082	14,40	6,2
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0060	11,40	4,9
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,40	4,1
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,40	2,8
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	1,5
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	0,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	81,8
3/4"	19,00	71,8
1/2"	12,50	63,4
4	4,750	51,3
8	2,360	43,9
10	2,000	42,6
16	1,180	36,8
20	0,850	32,9
30	0,600	28,7
40	0,425	22,8
60	0,250	17,8
80	0,180	15,9
100	0,150	15,2
200	0,075	13,3
S	0,0534	12,0
S	0,0389	11,2
S	0,0279	10,7
S	0,0207	9,2
S	0,0151	8,1
S	0,0113	7,3
S	0,0082	6,2
S	0,0060	4,9
S	0,0043	4,1
S	0,0028	2,8
S	0,0020	1,5
S	0,0013	0,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	9,7499
D30 (mm)	0,6622
D10 (mm)	0,0240
Coeff. Uniformità (Cu)	406
Coeff. Curvatura (Cc)	1,9

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	57
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	12
ARGILLA (%)	1

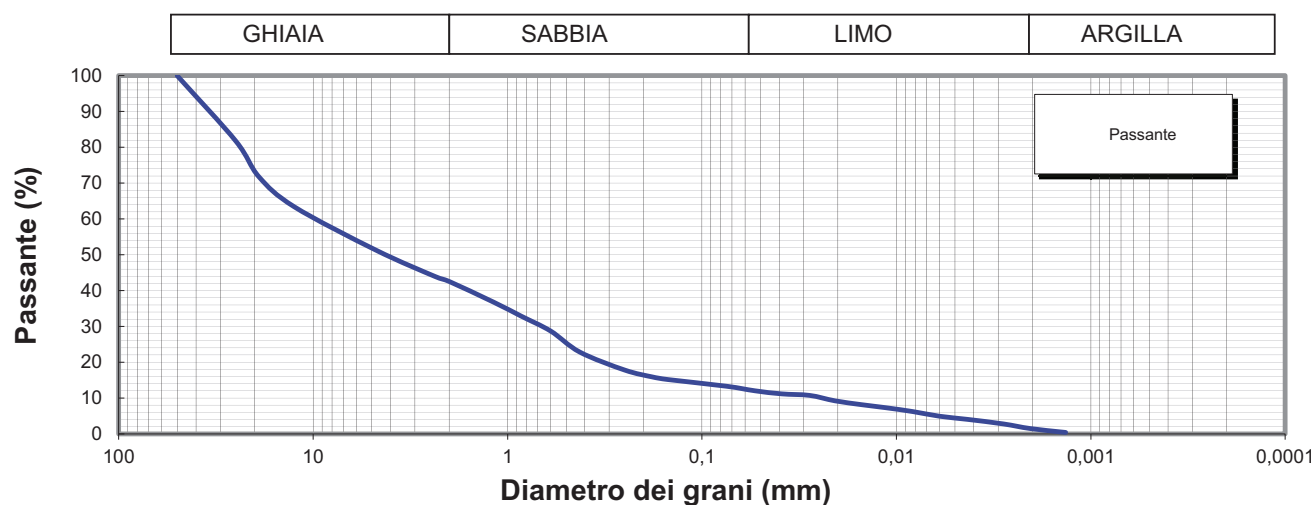
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

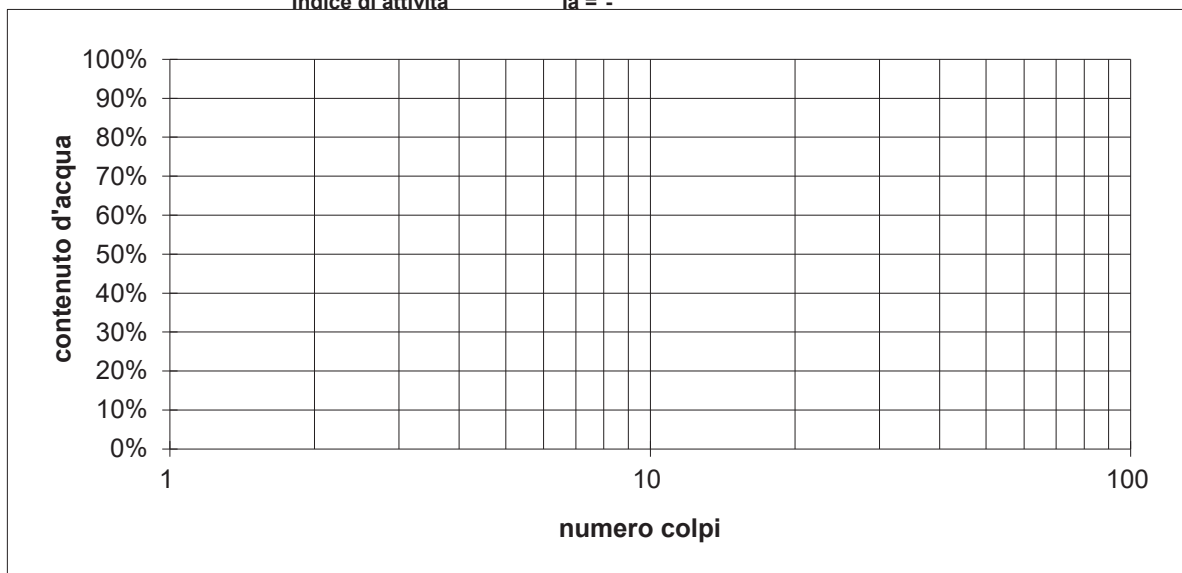
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 3,20-3,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3938	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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

**SOCOTEC**

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3939	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN4"/>	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="5,00-5,30"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	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 con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>
			Q2 <input type="checkbox"/>
			Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Pagina 1 di 2

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

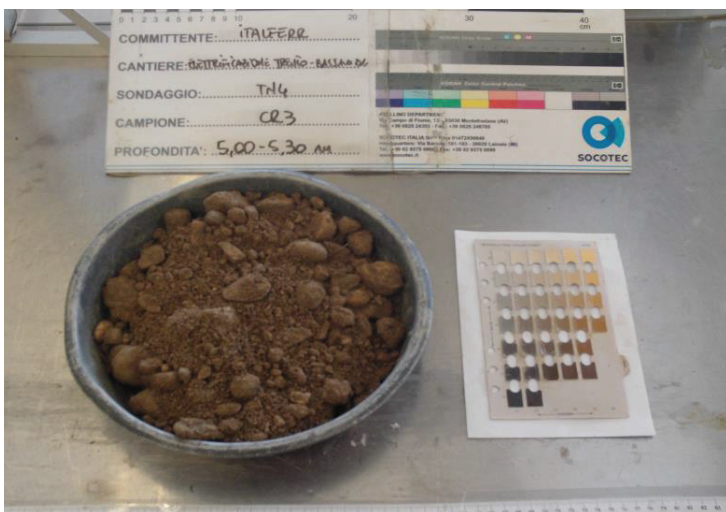
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3939	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	TN4	Campione N°	CR3	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	5,00-5,30	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)		Percussione Φ (mm)		Elica Φ (mm)	
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	30-apr-21	Struttura	-		
Colore	Marrone	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/3 Brown		
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia, limosa		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note					

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3940	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	21,71	21,29	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,13	157,88	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,48	25,51	
MEDIA		25,50	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,05

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3941	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, setacci				

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	263,69	18,75	18,75	81,25
3/4"	19,000	119,87	8,52	27,27	72,73
1/2"	12,500	204,58	14,54	41,81	58,19
4	4,750	170,36	12,11	53,93	46,07
8	2,360	73,32	5,21	59,14	40,86
10	2,000	14,17	1,01	60,15	39,85
16	1,180	67,35	4,79	64,93	35,07
20	0,850	48,35	3,44	68,37	31,63
30	0,600	63,68	4,53	72,90	27,10
40	0,425	71,22	5,06	77,96	22,04
60	0,250	64,82	4,61	82,57	17,43
80	0,180	26,39	1,88	84,45	15,55
100	0,150	13,28	0,94	85,39	14,61
200	0,075	35,90	2,55	87,94	12,06
FONDO	//	169,11	12,02	99,97	//
TOTALI		1406,09	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	110,89
Peso umido campione (g)	1470,5
Peso secco campione (g)	1406,55
Peso secco campione lavato (g)	1237,44
Peso quantità > 25 mm (g)	263,69
Perdita lavaggio (g)	169,11
Riscontro pesi (g)	0,46

RISULTATI

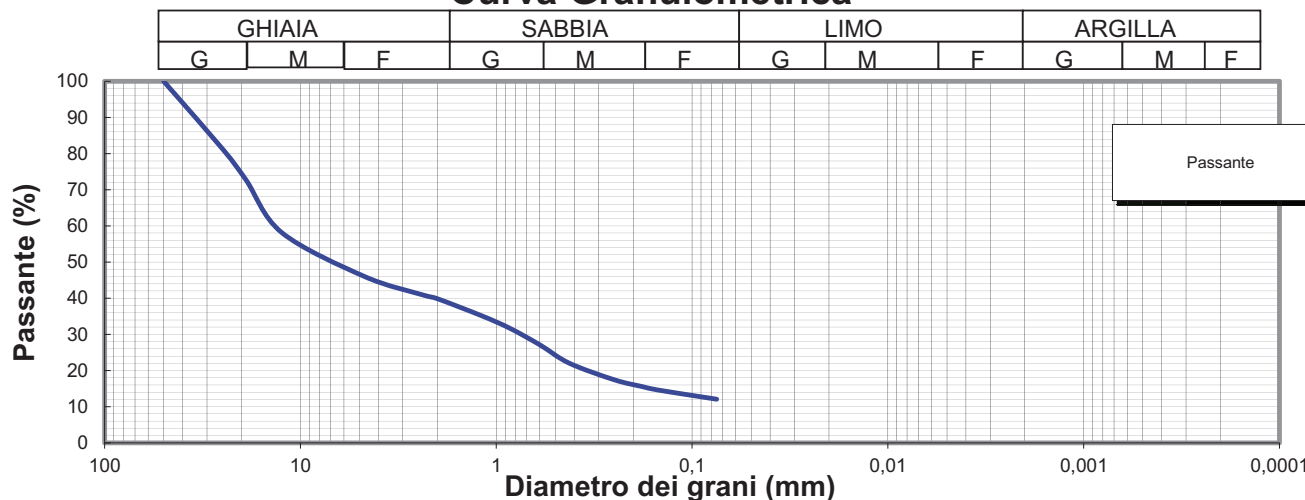
GHIAIE	Grosse	
	Medie	26
60	Fini	8
SABBIE	Grosse	
	Medie	13
28	Fini	4
LIMO/ARGILLA		
		12

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3942	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1406,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	169,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,50

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

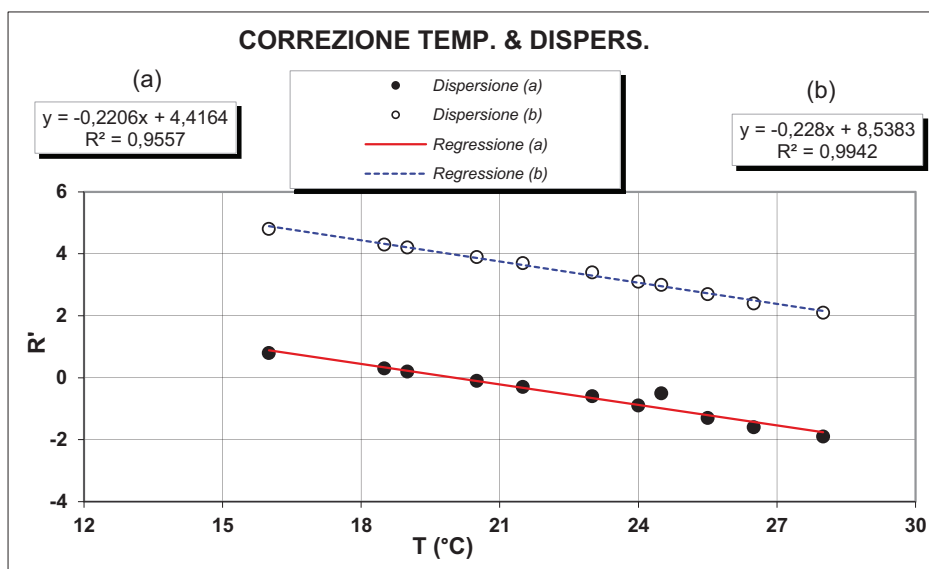
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

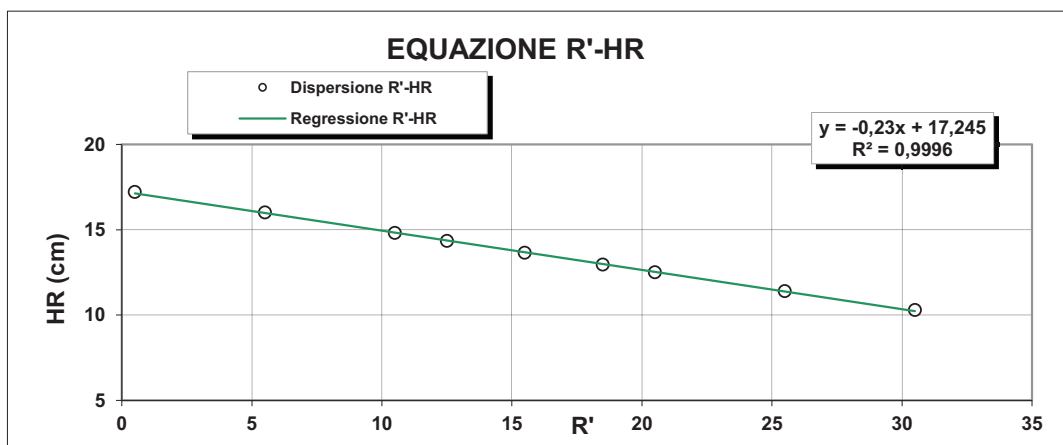
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3942	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0527	28,90	11,3
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0382	27,40	10,7
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0276	25,90	10,1
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0201	23,90	9,3
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0147	21,40	8,4
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0111	18,40	7,2
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0081	15,40	6,0
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0060	11,90	4,6
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0044	8,90	3,5
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	2,3
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	1,3
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0014	0,40	0,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	81,3
3/4"	19,00	72,7
1/2"	12,50	58,2
4	4,750	46,1
8	2,360	40,9
10	2,000	39,9
16	1,180	35,1
20	0,850	31,6
30	0,600	27,1
40	0,425	22,0
60	0,250	17,4
80	0,180	15,6
100	0,150	14,6
200	0,075	12,1
S	0,0527	11,3
S	0,0382	10,7
S	0,0276	10,1
S	0,0201	9,3
S	0,0147	8,4
S	0,0111	7,2
S	0,0081	6,0
S	0,0060	4,6
S	0,0044	3,5
S	0,0028	2,3
S	0,0020	1,3
S	0,0014	0,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	13,3660
D30 (mm)	0,7396
D10 (mm)	0,0277
Coeff. Uniformità (Cu)	483
Coeff. Curvatura (Cc)	1,5

Percentuali passanti

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

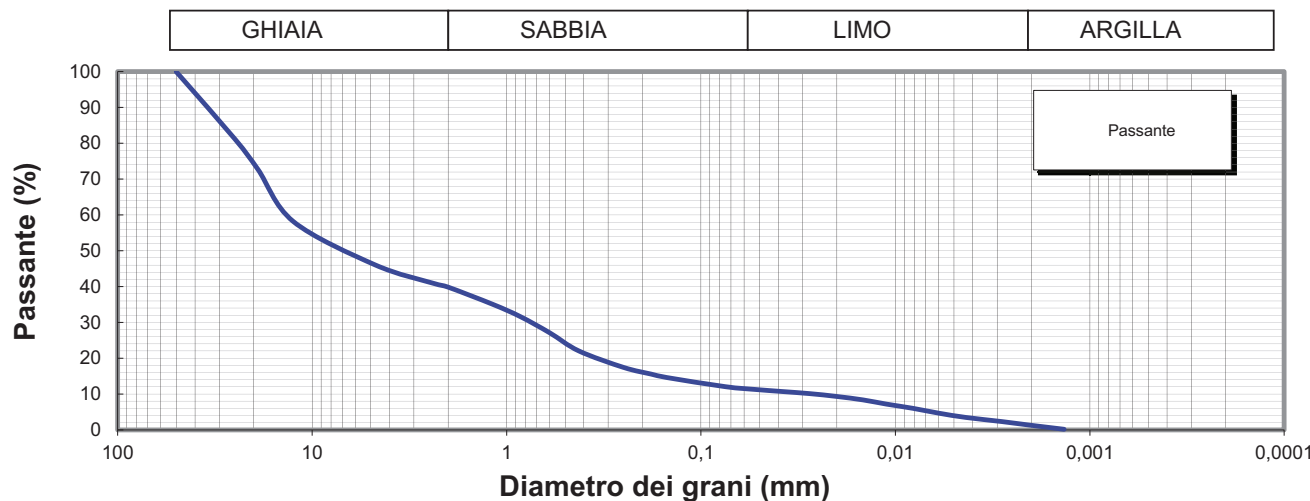
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

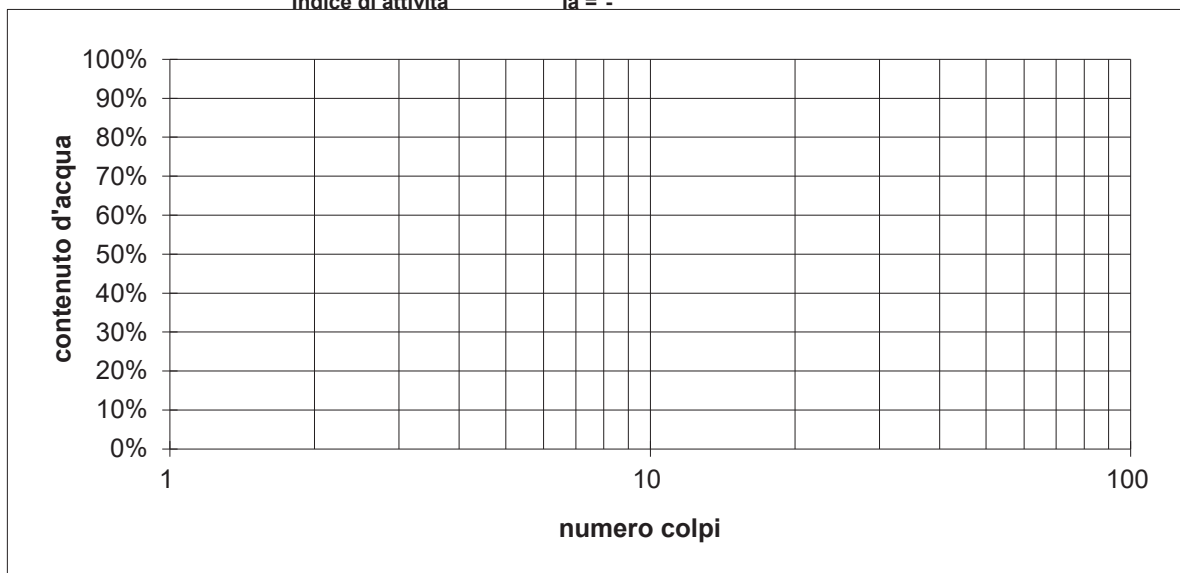
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3943	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

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

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



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3944	rev.0 del:	13/05/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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="TN4"/>	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="6,20-6,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="30-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5YR - 4/3 Reddish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo, argillosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>
		Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3944	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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°	TN4	Campione N°	CR4	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	6,20-6,60	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	30-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone rossastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5YR - 4/3 Reddish brown
Consistenza	-	Denominazione	Sabbia con limo, argillosa
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input checked="" type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuf. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input checked="" type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		

Note

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057		DURATA PROVE: 30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021		DATA CONSEGNA: 13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3945		rev.0 del: 13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	10,66	10,60	10,20
Peso cont.+ peso campione umido (g)	103,72	113,84	110,78
Peso cont. + peso camp. secco (g)	92,64	101,56	98,69
Peso campione secco (g)	81,98	90,96	88,49
Contenuto di acqua w (%)	13,52	13,50	13,66
MEDIA	13,6		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,32 0,44 0,76

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino		
	1	2	
Temperatura atmosferica (°C)			
Quantità camp. secco (g)			
Svolgimento reazione (cm ³)			
Assorbimento reazione (cm ³)			
Contenuto carbonato di calcio (%)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	90,17	89,90	92,59
Peso fustella + campione umido (g)	240,62	239,79	242,81
Peso campione umido (g)	150,5	149,9	150,2
Volume fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	20,492	20,416	20,460
MEDIA	20,46		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	0,18 0,20 0,02

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino		
	1	2	
Peso campione secco (g)	26,17	25,06	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,90	160,23	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,54	25,58	
MEDIA	25,56		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,08

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	18,0
Indice dei vuoti e	0,42
Porosità n (%)	29,5
Grado di saturazione (Sr) %	84

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	11,10
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,91

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21		
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3946	rev.0 del:	13/05/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,47	0,10	0,10	99,90
8	2,360	1,19	0,25	0,35	99,65
10	2,000	0,47	0,10	0,45	99,55
16	1,180	1,53	0,32	0,77	99,23
20	0,850	1,22	0,26	1,02	98,98
30	0,600	1,77	0,37	1,39	98,61
40	0,425	2,95	0,62	2,01	97,99
60	0,250	5,03	1,05	3,07	96,93
80	0,180	14,57	3,05	6,12	93,88
100	0,150	60,00	12,58	18,70	81,30
200	0,075	105,04	22,02	40,73	59,27
FONDO	//	282,53	59,24	99,96	//
TOTALI		476,77	99,96	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	62,72
Peso umido campione (g)	539,6
Peso secco campione (g)	476,94
Peso secco campione lavato (g)	194,41
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	282,53
Riscontro pesi (g)	0,17

RISULTATI

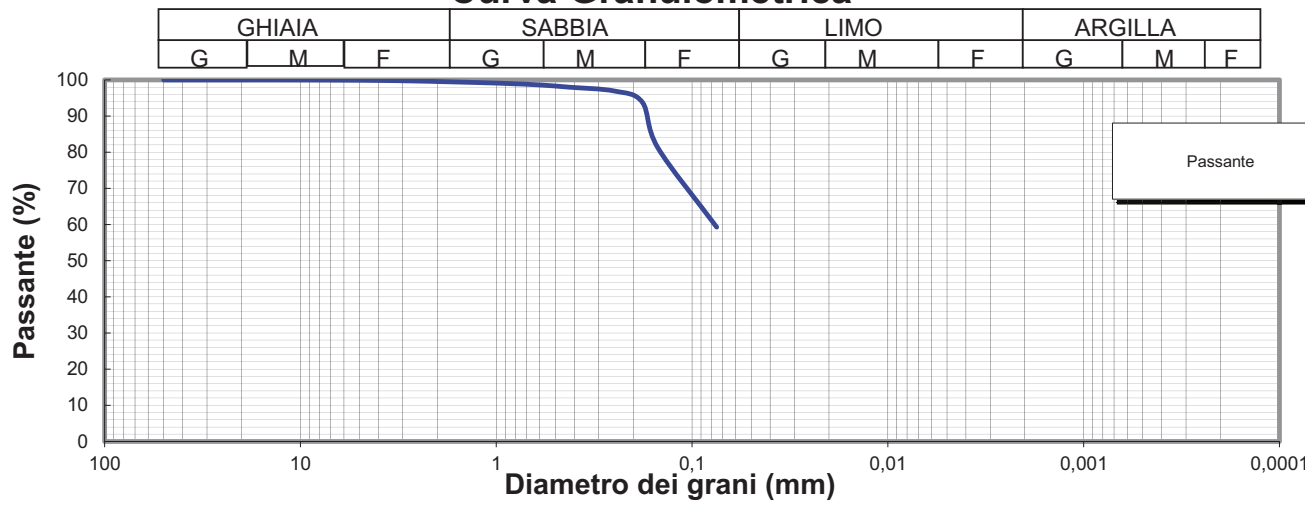
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	1
	Medie	4
	Fini	40
LIMO/ARGILLA		55

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 – SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3947	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	476,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	282,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,56

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

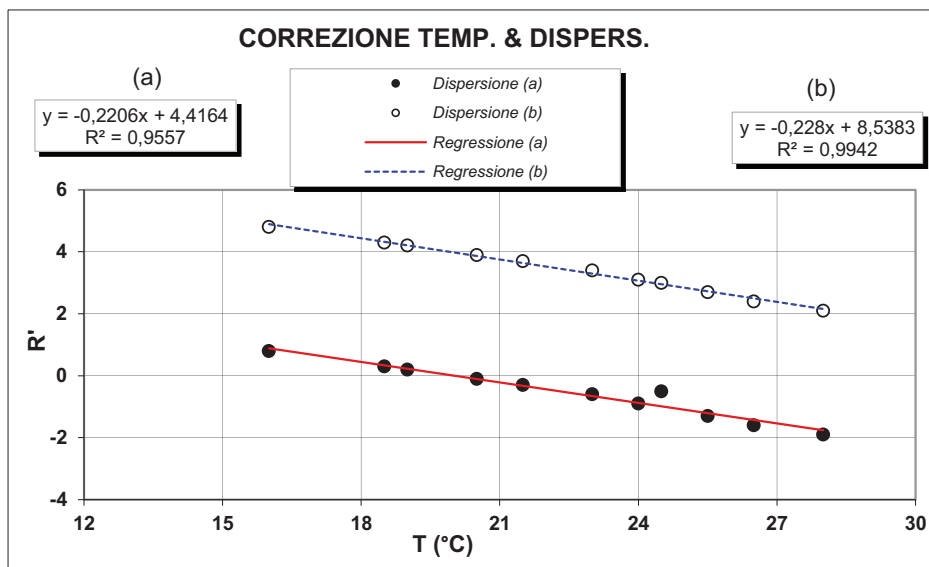
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

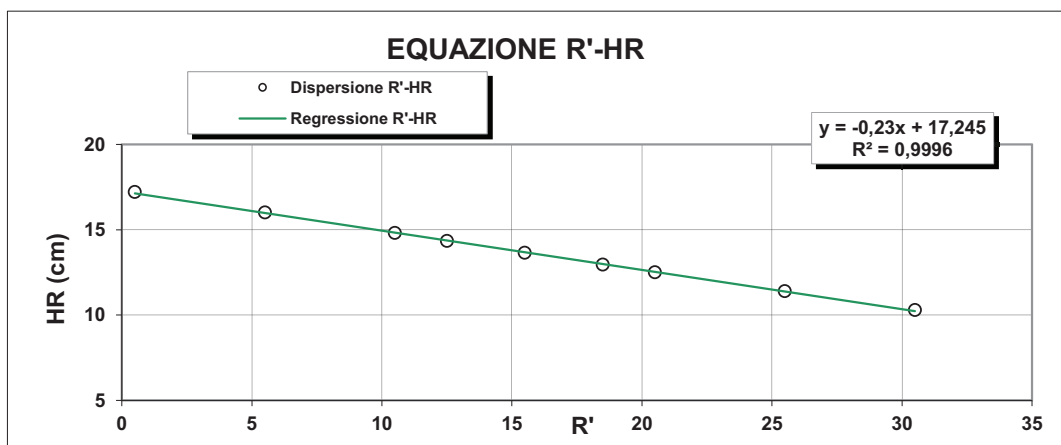
$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

$H_R = 14,83 - 0,230 R'$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3947	rev.0 del:	13/05/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0539	27,40	52,6
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0398	24,40	46,9
2	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0291	21,90	42,1
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0208	20,90	40,1
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0149	19,90	38,2
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0110	18,90	36,3
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	0,0079	17,40	33,4
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0057	15,90	30,5
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0041	13,90	26,7
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0027	10,90	20,9
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0020	7,90	15,2
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,90	7,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,7
10	2,000	99,6
16	1,180	99,2
20	0,850	99,0
30	0,600	98,6
40	0,425	98,0
60	0,250	96,9
80	0,180	93,9
100	0,150	81,3
200	0,075	59,3
S	0,0539	52,6
S	0,0398	46,9
S	0,0291	42,1
S	0,0208	40,1
S	0,0149	38,2
S	0,0110	36,3
S	0,0079	33,4
S	0,0057	30,5
S	0,0041	26,7
S	0,0027	20,9
S	0,0020	15,2
S	0,0013	7,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0774
D30 (mm)	0,0056
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	53
Coeff. Curvatura (Cc)	0,3

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	45
LIMO (%)	40
ARGILLA (%)	15

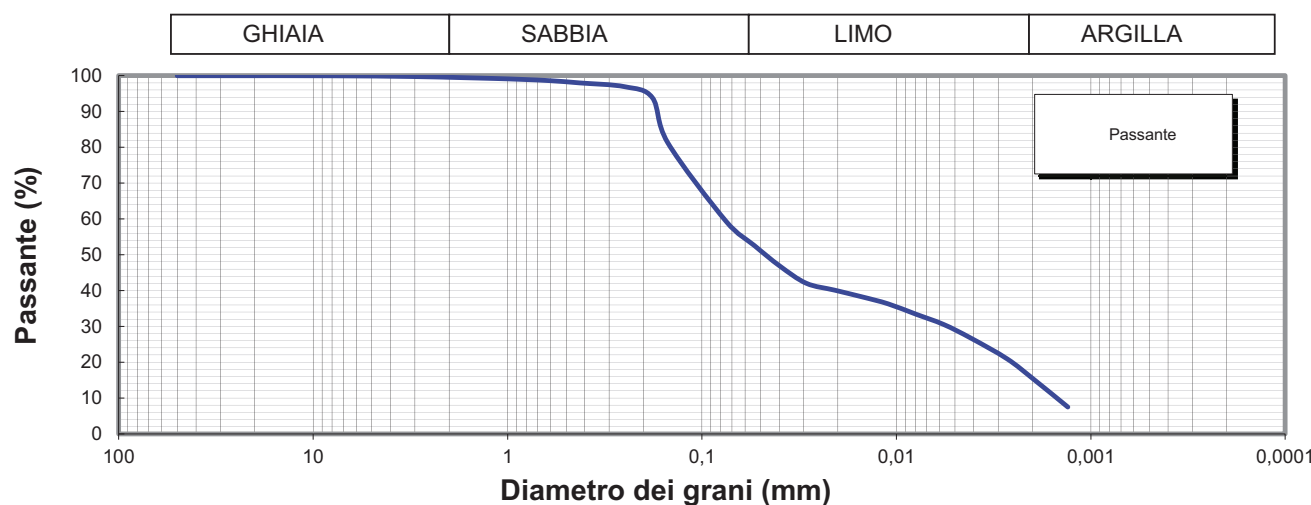
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Sabbia con limo, argillosa

A6

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

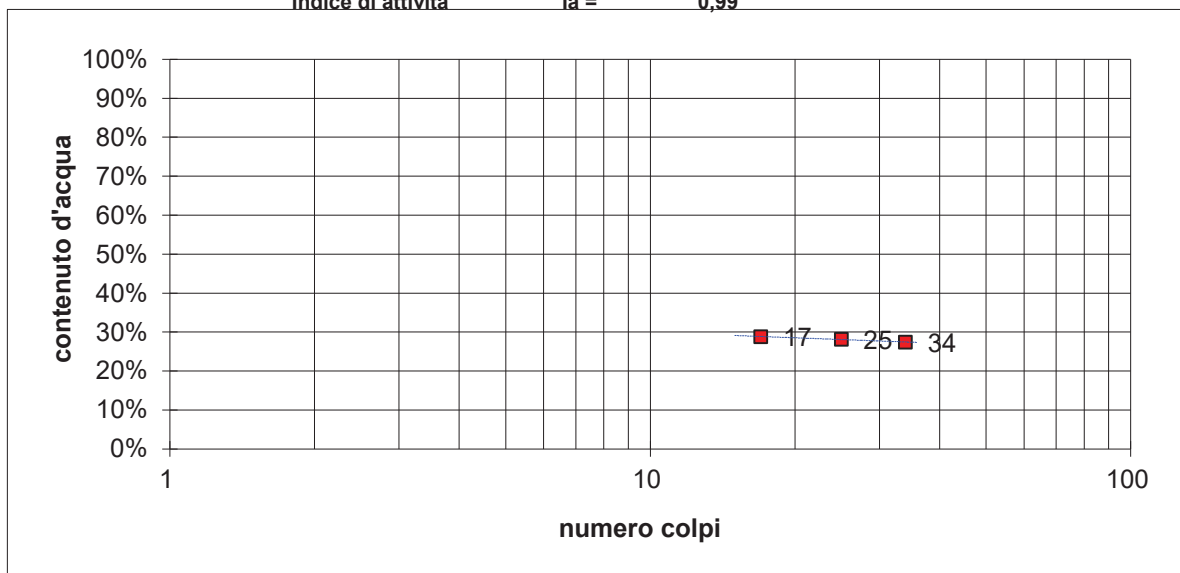
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN4 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3948	rev.0 del:	13/05/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia con limo, argillosa di colore marrone rossastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	25	34			
massa umida+ tara (g)	30,61	34,85	32,60	19,73	19,92	
massa secca+ tara (g)	27,84	32,09	30,30	18,49	18,43	
acqua contenuta (g)	2,77	2,76	2,30	1,24	1,49	
tara (g)	18,23	22,29	21,91	9,25	7,10	
peso secco (g)	9,61	9,80	8,39	9,24	11,33	
contenuto d'acqua	28,8%	28,2%	27,4%	13,4%	13,2%	13,6%

Umidità Naturale	Wn =	14%
Limite Liquido	LL =	28%
Limite Plastico	LP =	13%
Indice Plastico	IP =	15%
Indice di Consistenza	Ic =	0,98
Indice di attività	Ia =	0,99



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

M/LAB02/01.10 rev.0 del 01/03/2019

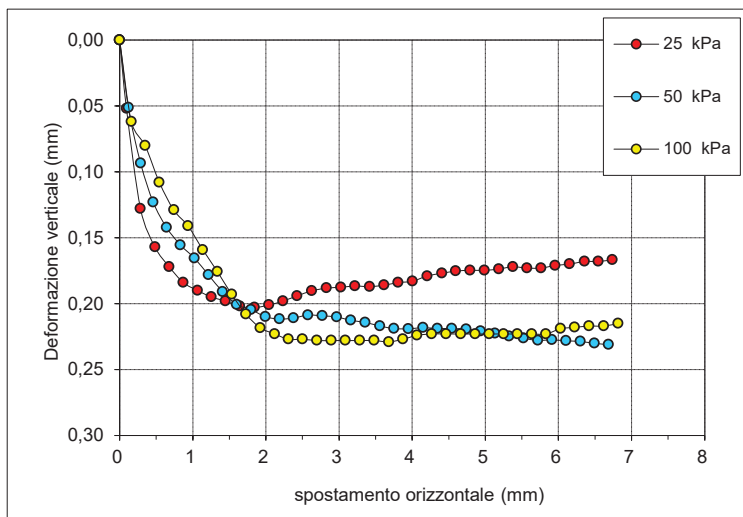
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3949	rev.0 del:	13/05/21

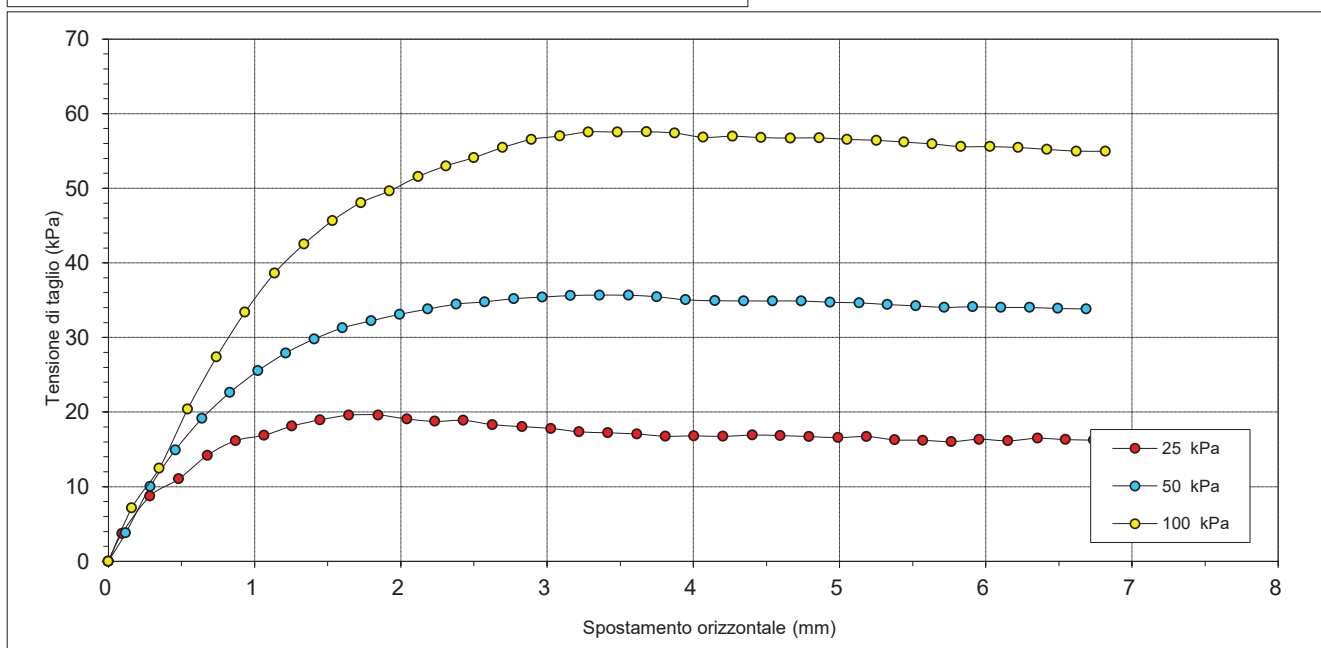
COD. STRUMENTAZIONE: 701491, 04/03.01/10, 04/03.03/10

Prova: CONSOLIDATA DRENATA
 Dimensioni provino: $\phi \times h = 60 \times 20$ mm
 Velocità prova: 0,010 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Sabbia con limo, argillosa di colore marrone rossastro



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	25	50	100
W ini (%)	13,5	13,5	13,7
γ ini (kN/m ³)	20,49	20,42	20,46
γ_d ini (kN/m ³)	18,05	17,99	18,00
S ini (%)	85	84	85
W fin (%)	13,9	13,8	14,1
γ fin (kN/m ³)	21,52	21,77	21,98
γ_d fin (kN/m ³)	18,90	19,13	19,25
S fin (%)	103	107	112
G (kN/m ³)	25,56		
H fine cons (mm)	19,215	18,991	18,842



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.10 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3949	rev.0 del:	13/05/21

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
0,093	3,735	0,052	0,119	3,817	0,051	0,160	7,145	0,062
0,285	8,746	0,128	0,286	10,027	0,093	0,348	12,473	0,080
0,482	11,041	0,157	0,458	14,921	0,123	0,543	20,416	0,108
0,677	14,205	0,172	0,641	19,152	0,142	0,740	27,391	0,129
0,871	16,174	0,184	0,831	22,628	0,156	0,934	33,373	0,141
1,064	16,894	0,190	1,023	25,528	0,165	1,137	38,641	0,159
1,255	18,116	0,195	1,214	27,925	0,178	1,338	42,516	0,176
1,448	18,958	0,198	1,407	29,788	0,191	1,532	45,652	0,193
1,645	19,583	0,202	1,601	31,279	0,201	1,727	48,074	0,208
1,845	19,610	0,203	1,797	32,230	0,204	1,923	49,648	0,218
2,043	19,067	0,201	1,992	33,100	0,210	2,120	51,586	0,223
2,233	18,754	0,198	2,185	33,802	0,212	2,309	53,003	0,227
2,427	18,890	0,194	2,379	34,471	0,211	2,500	54,117	0,227
2,626	18,320	0,190	2,575	34,778	0,209	2,696	55,461	0,228
2,830	18,048	0,188	2,773	35,202	0,209	2,894	56,551	0,228
3,026	17,804	0,188	2,969	35,409	0,210	3,088	57,011	0,228
3,219	17,356	0,187	3,159	35,622	0,213	3,282	57,544	0,228
3,417	17,220	0,187	3,358	35,680	0,214	3,482	57,544	0,228
3,615	17,057	0,186	3,558	35,653	0,217	3,681	57,580	0,229
3,809	16,758	0,184	3,750	35,460	0,219	3,874	57,398	0,227
4,004	16,812	0,183	3,947	35,049	0,219	4,068	56,829	0,224
4,204	16,745	0,179	4,148	34,930	0,218	4,268	56,975	0,223
4,405	16,921	0,177	4,346	34,902	0,219	4,464	56,793	0,223
4,594	16,853	0,175	4,543	34,889	0,219	4,665	56,732	0,223
4,792	16,717	0,175	4,739	34,892	0,219	4,862	56,757	0,223
4,990	16,582	0,175	4,935	34,718	0,221	5,052	56,551	0,223
5,186	16,717	0,174	5,134	34,644	0,223	5,253	56,430	0,223
5,378	16,283	0,172	5,327	34,413	0,225	5,440	56,187	0,223
5,570	16,215	0,173	5,522	34,238	0,226	5,634	55,945	0,223
5,764	16,038	0,173	5,717	34,040	0,228	5,830	55,582	0,223
5,956	16,351	0,171	5,911	34,114	0,227	6,030	55,582	0,219
6,152	16,147	0,170	6,103	34,027	0,228	6,222	55,461	0,218
6,356	16,487	0,168	6,300	34,016	0,229	6,419	55,219	0,217
6,546	16,310	0,168	6,493	33,891	0,230	6,620	54,976	0,217
6,738	16,242	0,167	6,688	33,825	0,231	6,818	54,976	0,215

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

M/LAB02/01.10 rev.0 del 01/03/2019

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

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3949	rev.0 del:	13/05/21

Consolidazione Provino 1

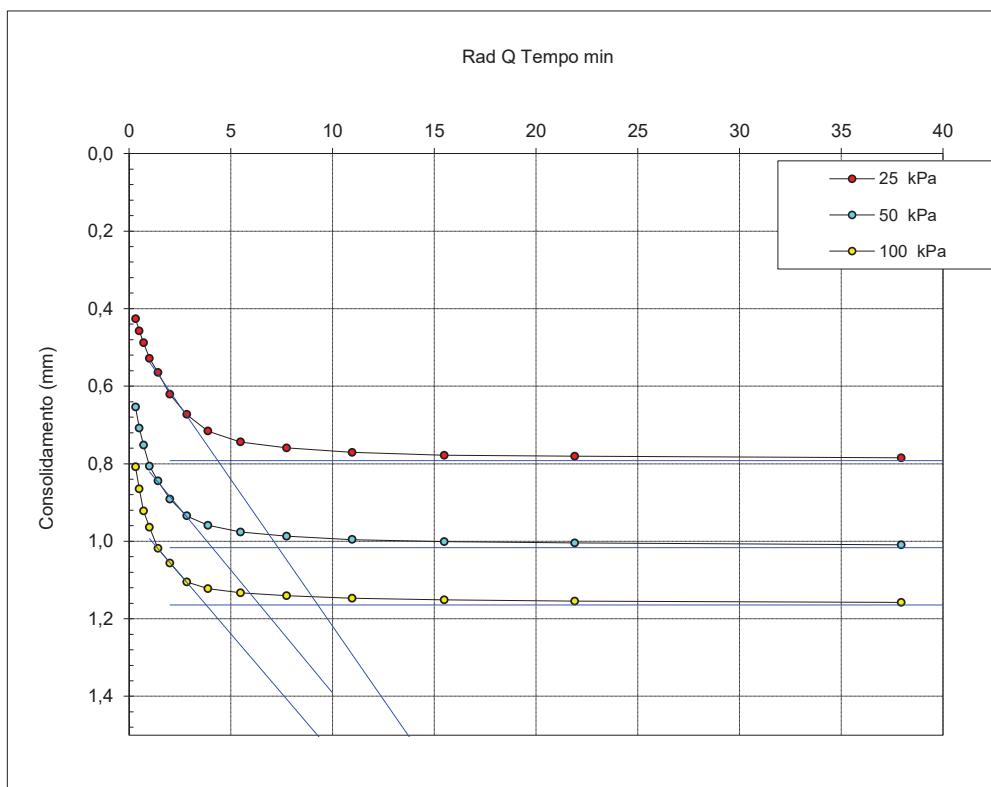
25 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,426
0,25	0,457
0,50	0,488
1,00	0,528
2,00	0,565
4,00	0,621
8,00	0,673
15,00	0,716
30,00	0,744
60,00	0,759
120,00	0,771
240,00	0,778
480,00	0,781
1440,00	0,785

Consolidazione Provino 2

50 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,654
0,25	0,708
0,50	0,751
1,00	0,806
2,00	0,844
4,00	0,891
8,00	0,935
15,00	0,959
30,00	0,976
60,00	0,987
120,00	0,996
240,00	1,001
480,00	1,004
1440,00	1,009

Consolidazione Provino 3

100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,808
0,25	0,865
0,50	0,922
1,00	0,964
2,00	1,018
4,00	1,056
8,00	1,105
15,00	1,122
30,00	1,133
60,00	1,141
120,00	1,147
240,00	1,151
480,00	1,154
1440,00	1,158



t_{100} min
(Bishop ed Henkel)
Provino 1
19,0
Provino 2
16,7
Provino 3
14,3

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Paola Venezia

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

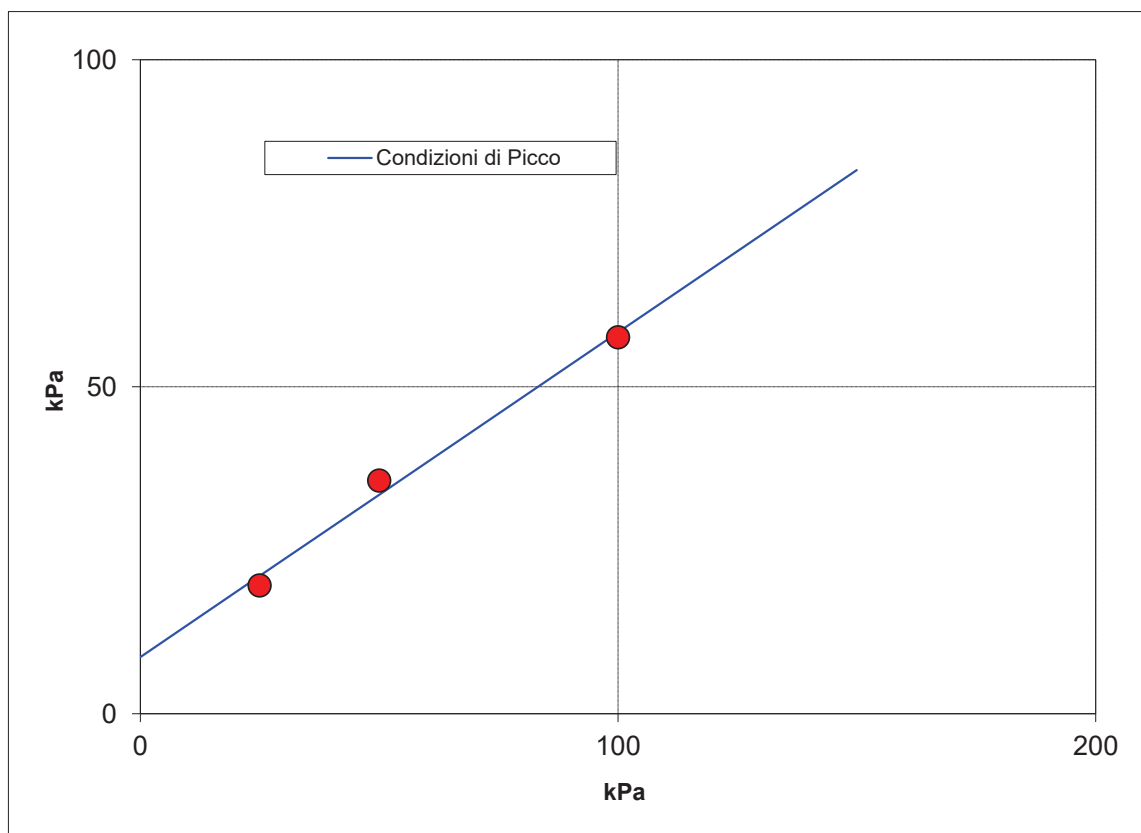
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa". Primo lotto funzionale Trento-Borgo Valsugana Es		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN4	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,20-6,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	30/04/21-13/05/21
VERBALE ACC.:	ACC.114/21 del 20/04/2021	DATA CONSEGNA:	13/05/21

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

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	
Pressione verticale (kPa)	25	50	100	
Tensione di taglio (kPa)	19,61	35,68	57,58	
Condizioni di Picco	Coesione:	8,66 kPa	Angolo di attrito:	26,41°



INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



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



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC.

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν .

Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c .

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 27/04/2021

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,10-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2721	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	TN6	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	2,10-2,50	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

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

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con sabbia, deb limosa
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR1** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **2,10-2,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2721** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

Profondità (m) Data prelievo

Percussione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,10-2,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2722	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,19	23,63	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,72	159,66	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,39	26,50	
MEDIA		26,45	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,19

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,10-2,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-27/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		27/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2723	rev.0 del:		27/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	66,45	3,67	3,67	96,33
3/4"	19,000	163,41	9,02	12,69	87,31
1/2"	12,500	163,70	9,04	21,73	78,27
4	4,750	366,31	20,23	41,96	58,04
8	2,360	261,57	14,45	56,41	43,59
10	2,000	31,62	1,75	58,16	41,84
16	1,180	175,80	9,71	67,86	32,14
20	0,850	80,86	4,47	72,33	27,67
30	0,600	74,56	4,12	76,45	23,55
40	0,425	74,86	4,13	80,58	19,42
60	0,250	76,58	4,23	84,81	15,19
80	0,180	30,97	1,71	86,52	13,48
100	0,150	12,35	0,68	87,20	12,80
200	0,075	43,56	2,41	89,61	10,39
FONDO	//	188,00	10,38	99,99	//
TOTALI		1810,60	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	100,23
Peso umido campione (g)	1836,5
Peso secco campione (g)	1810,77
Peso secco campione lavato (g)	1622,77
Peso quantità > 25 mm (g)	66,45
Perdita lavaggio (g)	188,00
Riscontro pesi (g)	0,17

RISULTATI

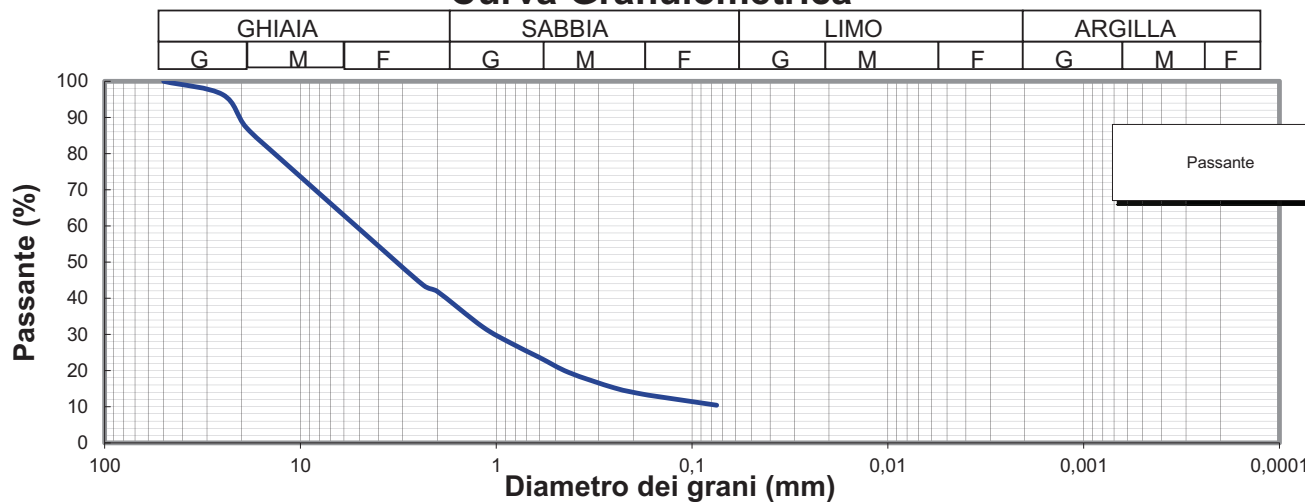
GHIAIE	Grosse	11
	Medie	28
	Fini	19
SABBIE	Grosse	18
	Medie	10
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		10

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,10-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2724	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1810,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	188,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,45

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

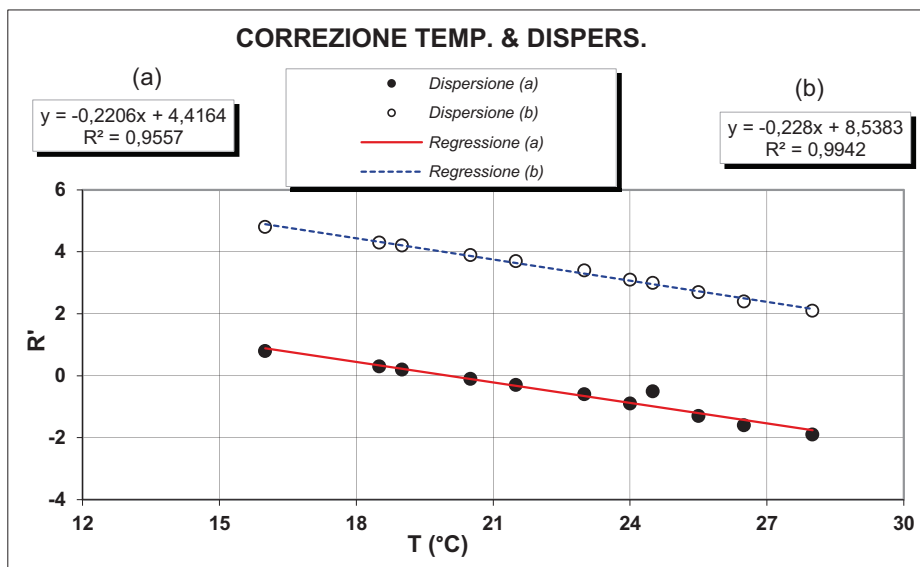
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

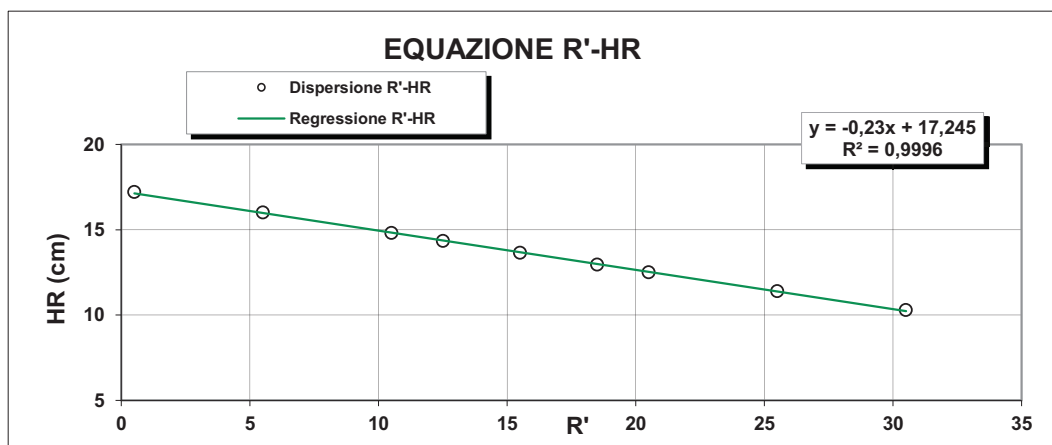
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,10-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2724	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0524	27,40	9,0
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0379	25,90	8,5
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0277	23,40	7,7
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0201	21,40	7,1
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0147	18,90	6,2
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0110	16,40	5,4
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	4,4
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,90	3,6
120	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0042	8,40	2,8
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	1,6
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,40	0,8
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	96,3
3/4"	19,00	87,3
1/2"	12,50	78,3
4	4,750	58,0
8	2,360	43,6
10	2,000	41,8
16	1,180	32,1
20	0,850	27,7
30	0,600	23,6
40	0,425	19,4
60	0,250	15,2
80	0,180	13,5
100	0,150	12,8
200	0,075	10,4
S	0,0524	9,0
S	0,0379	8,5
S	0,0277	7,7
S	0,0201	7,1
S	0,0147	6,2
S	0,0110	5,4
S	0,0081	4,4
S	0,0059	3,6
S	0,0042	2,8
S	0,0028	1,6
S	0,0020	0,8
S	0,0013	0,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	5,2602
D30 (mm)	1,0257
D10 (mm)	0,0684
Coeff. Uniformità (Cu)	77
Coeff. Curvatura (Cc)	2,9

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	58
SABBIA (%)	32
LIMO (%)	9
ARGILLA (%)	1

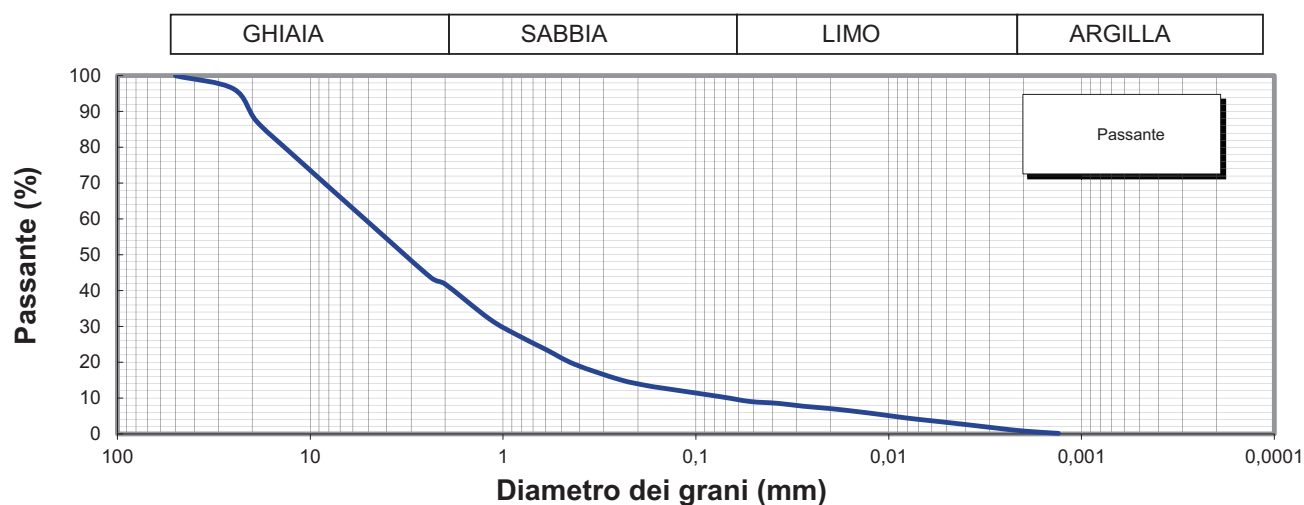
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, deb limosa

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

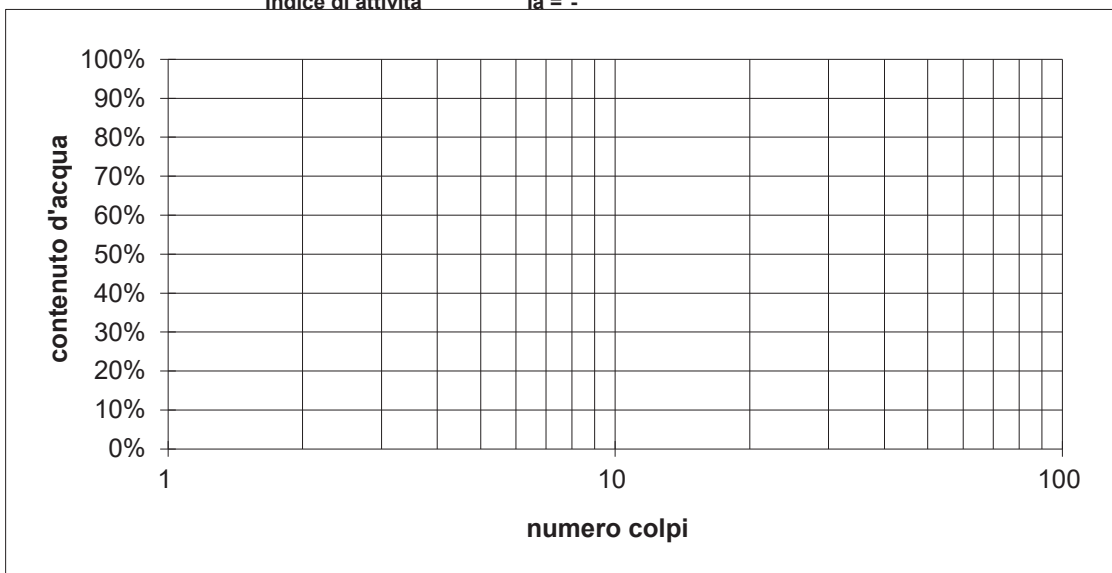
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 2,10-2,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2725	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, deb limosa di colore giallo pallido**

	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						

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,00-5,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2726	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN6	Campione N°	CR2	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	5,00-5,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 6/3 Light yellowish brown
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"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR2** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **5,00-5,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2726** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,00-5,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2727	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,24	23,29	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,84	159,40	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,25	26,36	
MEDIA		26,30	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,21

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,00-5,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-27/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		27/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2728	rev.0 del:		27/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	109,59	5,50	5,50	94,50
1/2"	12,500	228,33	11,47	16,97	83,03
4	4,750	394,19	19,79	36,76	63,24
8	2,360	281,18	14,12	50,88	49,12
10	2,000	28,38	1,43	52,31	47,69
16	1,180	203,24	10,21	62,51	37,49
20	0,850	100,31	5,04	67,55	32,45
30	0,600	92,49	4,64	72,19	27,81
40	0,425	85,81	4,31	76,50	23,50
60	0,250	83,73	4,20	80,71	19,29
80	0,180	33,70	1,69	82,40	17,60
100	0,150	14,38	0,72	83,12	16,88
200	0,075	58,54	2,94	86,06	13,94
FONDO	//	277,33	13,93	99,99	//
TOTALI		1991,20	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	167,14
Peso umido campione (g)	2079,4
Peso secco campione (g)	1991,44
Peso secco campione lavato (g)	1714,11
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	277,33
Riscontro pesi (g)	0,24

RISULTATI

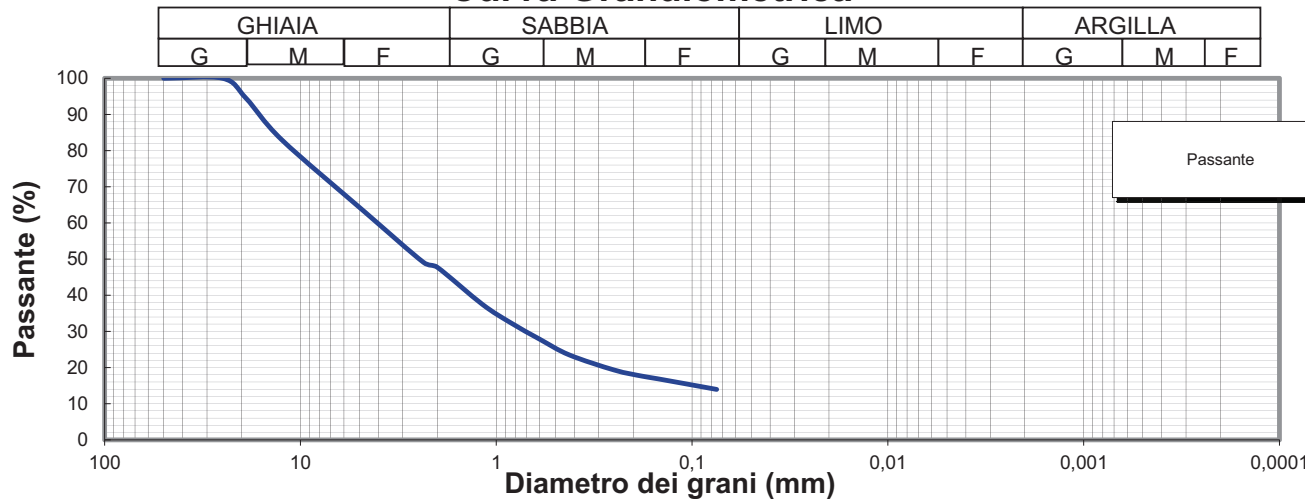
GHIAIE	Grosse	4
	Medie	29
	Fini	19
SABBIE	Grosse	20
	Medie	10
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		13

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2729	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1991,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	277,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,30

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

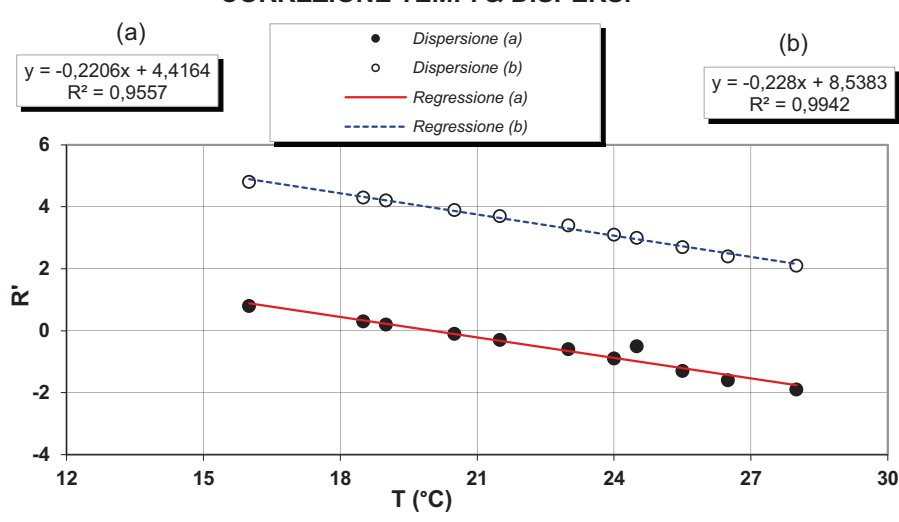
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

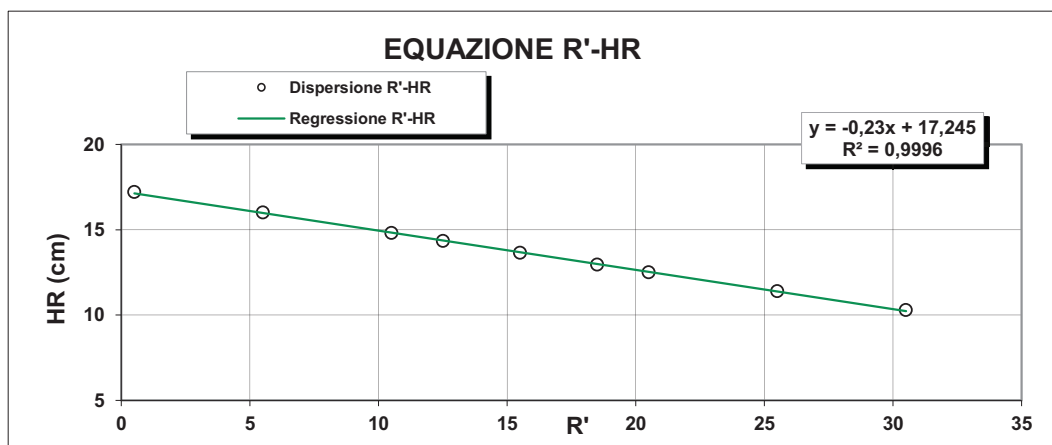
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,00-5,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2729	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0522	27,90	12,4
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0378	26,40	11,7
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0273	24,90	11,0
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0200	22,40	9,9
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0145	20,40	9,1
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0108	18,90	8,4
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	0,0078	16,40	7,3
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0057	13,90	6,2
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0042	10,90	4,8
300	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,40	3,3
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	2,4
1440	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,90	0,8

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	94,5
1/2"	12,50	83,0
4	4,750	63,2
8	2,360	49,1
10	2,000	47,7
16	1,180	37,5
20	0,850	32,4
30	0,600	27,8
40	0,425	23,5
60	0,250	19,3
80	0,180	17,6
100	0,150	16,9
200	0,075	13,9
S	0,0522	12,4
S	0,0378	11,7
S	0,0273	11,0
S	0,0200	9,9
S	0,0145	9,1
S	0,0108	8,4
S	0,0078	7,3
S	0,0057	6,2
S	0,0042	4,8
S	0,0027	3,3
S	0,0020	2,4
S	0,0013	0,8

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	4,0272
D30 (mm)	0,7096
D10 (mm)	0,0199
Coeff. Uniformità (Cu)	202
Coeff. Curvatura (Cc)	6,3

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	52
SABBIA (%)	35
LIMO (%)	11
ARGILLA (%)	2

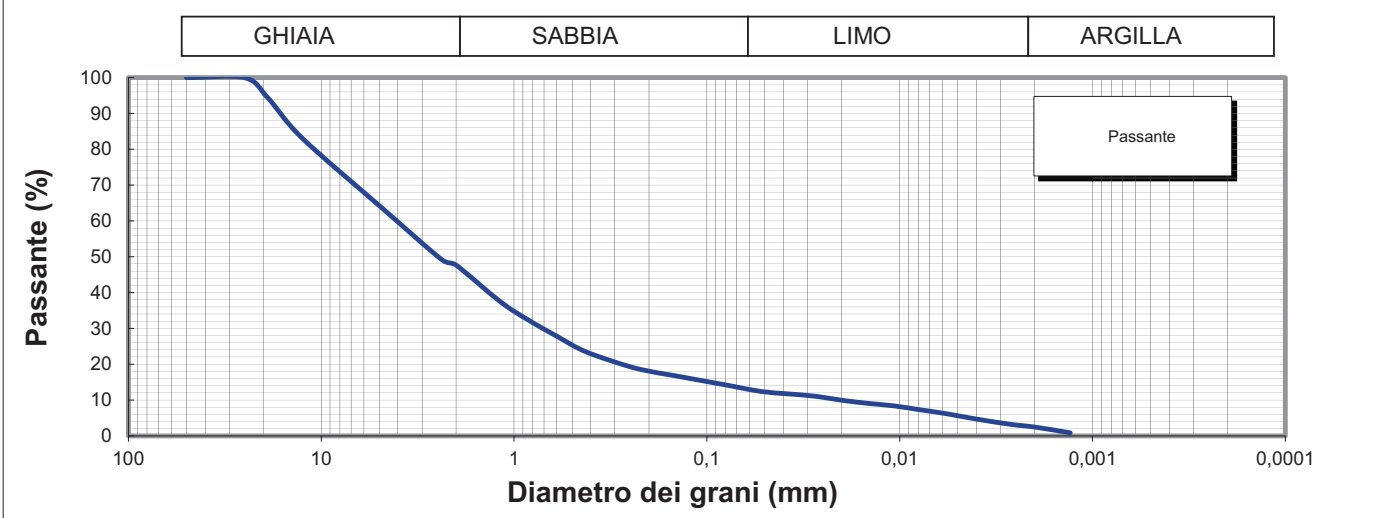
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, 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



SOCOTEC

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

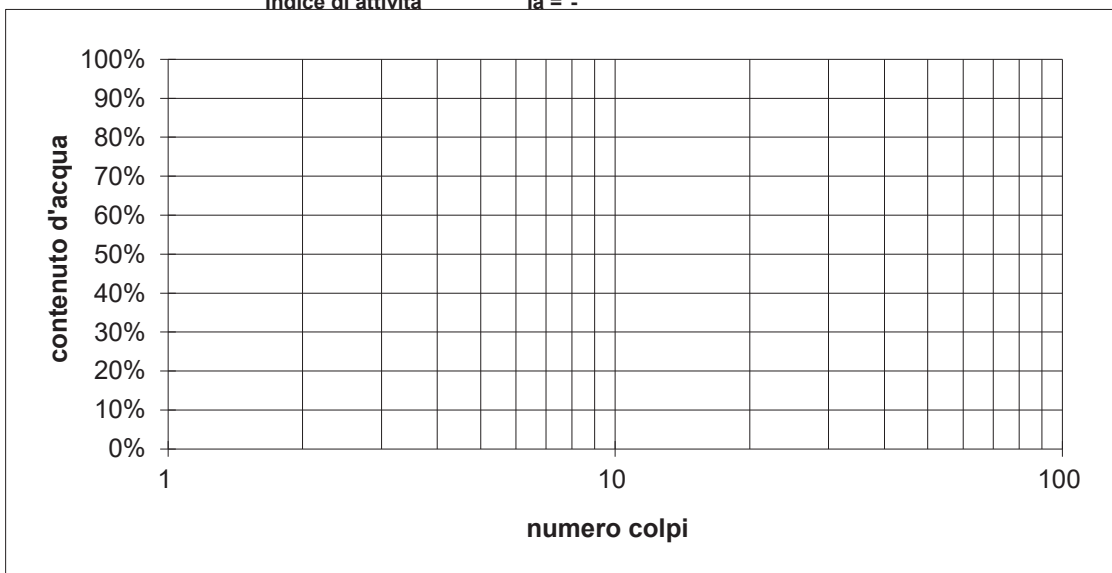
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (r 5,00-5,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2730	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	NON DETERMINABILE			NON DETERMINABILE		
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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2731	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN6"/>	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="8,60-9,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (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>
Cucchiaia <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="16-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/3 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	In suff. <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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR3** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **8,60-9,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **16/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2731** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,60-9,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2732	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,62	21,79
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,63	158,52
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,43	26,56
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,26

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2733	rev.0 del:	27/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,23
Peso umido campione (g)	1505,2
Peso secco campione (g)	1459,04
Peso secco campione lavato (g)	1204,14
Peso quantità > 25 mm (g)	28,22
Perdita lavaggio (g)	254,90
Riscontro pesi (g)	0,22

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	28,22	1,93	1,93	98,07
3/4"	19,000	91,29	6,26	8,19	91,81
1/2"	12,500	89,82	6,16	14,35	85,65
4	4,750	239,82	16,44	30,78	69,22
8	2,360	203,76	13,97	44,75	55,25
10	2,000	24,35	1,67	46,42	53,58
16	1,180	150,21	10,30	56,71	43,29
20	0,850	72,85	4,99	61,71	38,29
30	0,600	71,23	4,88	66,59	33,41
40	0,425	68,32	4,68	71,27	28,73
60	0,250	70,76	4,85	76,12	23,88
80	0,180	29,22	2,00	78,12	21,88
100	0,150	13,54	0,93	79,05	20,95
200	0,075	50,53	3,46	82,51	17,49
FONDO	//	254,90	17,47	99,98	//
TOTALI		1458,82	99,98	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

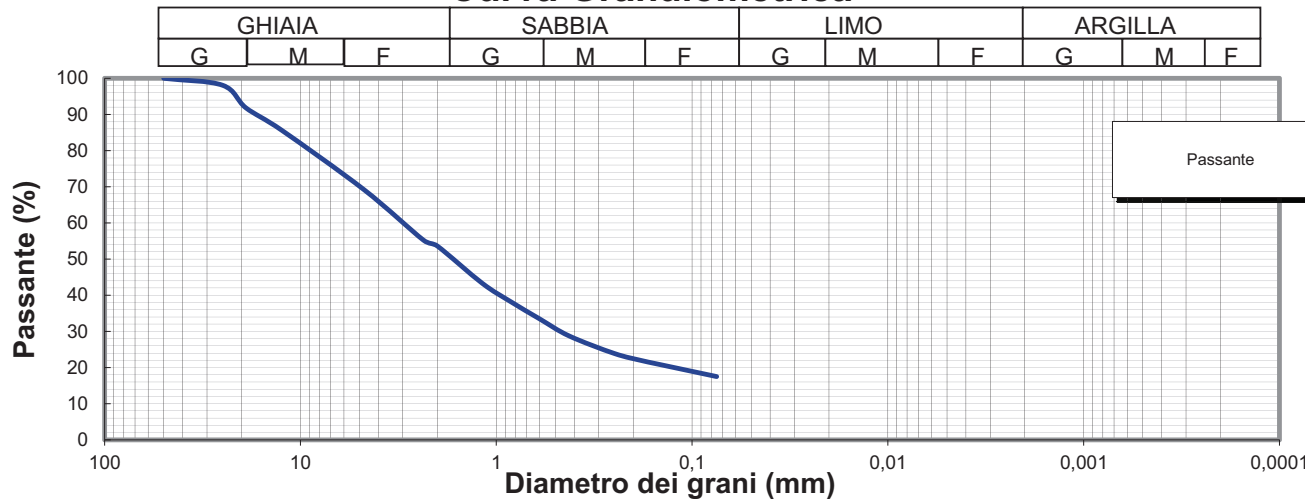
GHIAIE	Grosse	7
	Medie	21
	Fini	18
SABBIE	Grosse	20
	Medie	11
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		17

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2734	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1459,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	254,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,49

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

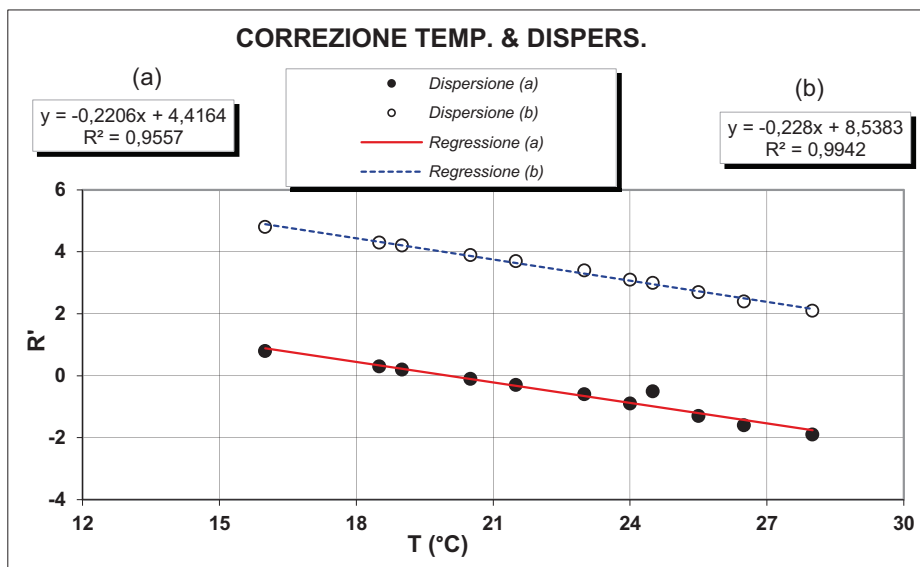
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

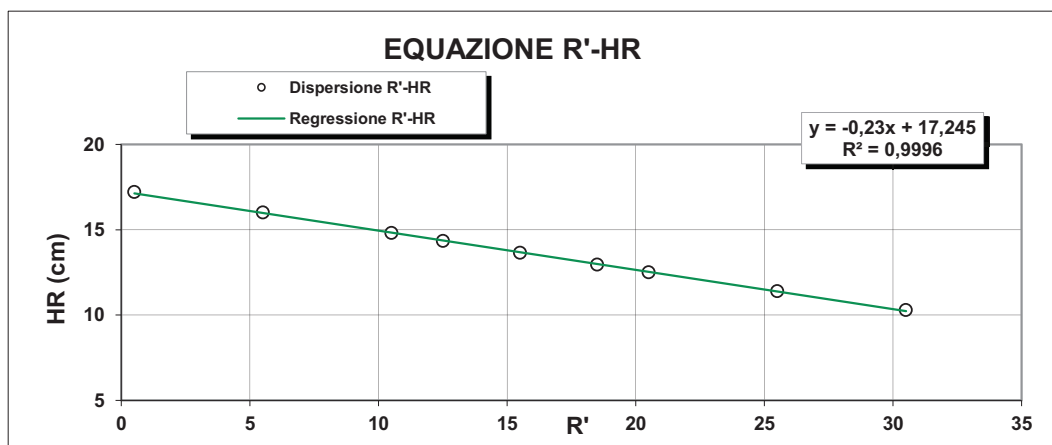
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2734	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{Leff.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0523	27,40	15,2
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0378	25,90	14,4
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0275	23,90	13,2
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0201	21,40	11,9
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0147	18,90	10,5
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0111	15,90	8,8
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	0,0081	12,90	7,1
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,40	5,8
120	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,90	4,4
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	2,7
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	1,6
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	98,1
3/4"	19,00	91,8
1/2"	12,50	85,7
4	4,750	69,2
8	2,360	55,3
10	2,000	53,6
16	1,180	43,3
20	0,850	38,3
30	0,600	33,4
40	0,425	28,7
60	0,250	23,9
80	0,180	21,9
100	0,150	20,9
200	0,075	17,5
S	0,0523	15,2
S	0,0378	14,4
S	0,0275	13,2
S	0,0201	11,9
S	0,0147	10,5
S	0,0111	8,8
S	0,0081	7,1
S	0,0059	5,8
S	0,0043	4,4
S	0,0028	2,7
S	0,0020	1,6
S	0,0013	0,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	3,0620
D30 (mm)	0,4753
D10 (mm)	0,0136
Coeff. Uniformità (Cu)	226
Coeff. Curvatura (Cc)	5,4

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	46
SABBIA (%)	37
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	2

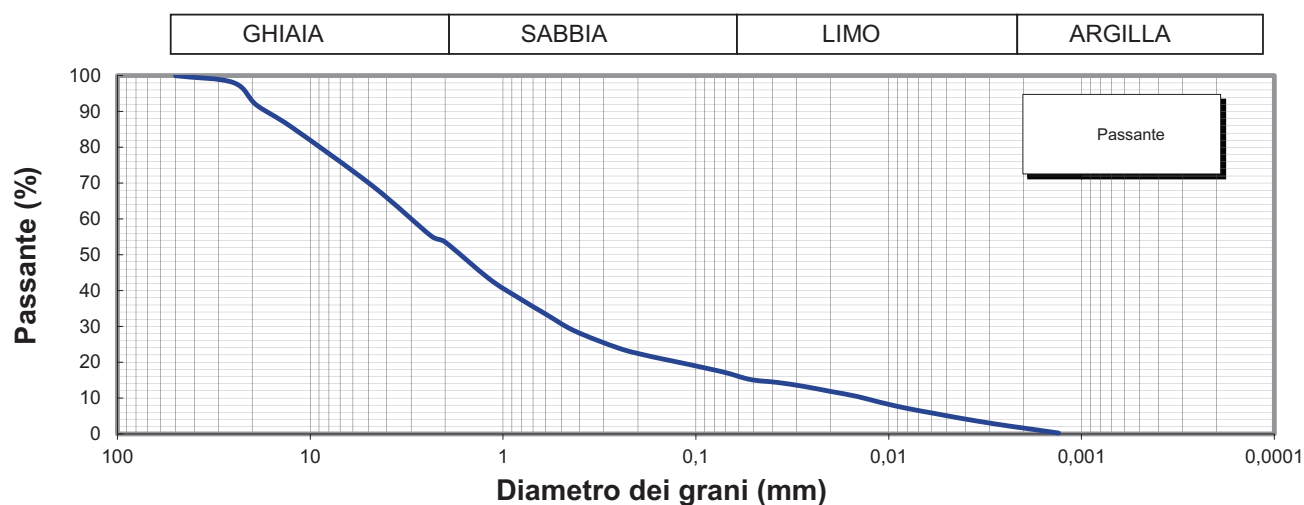
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

A1-b

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

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

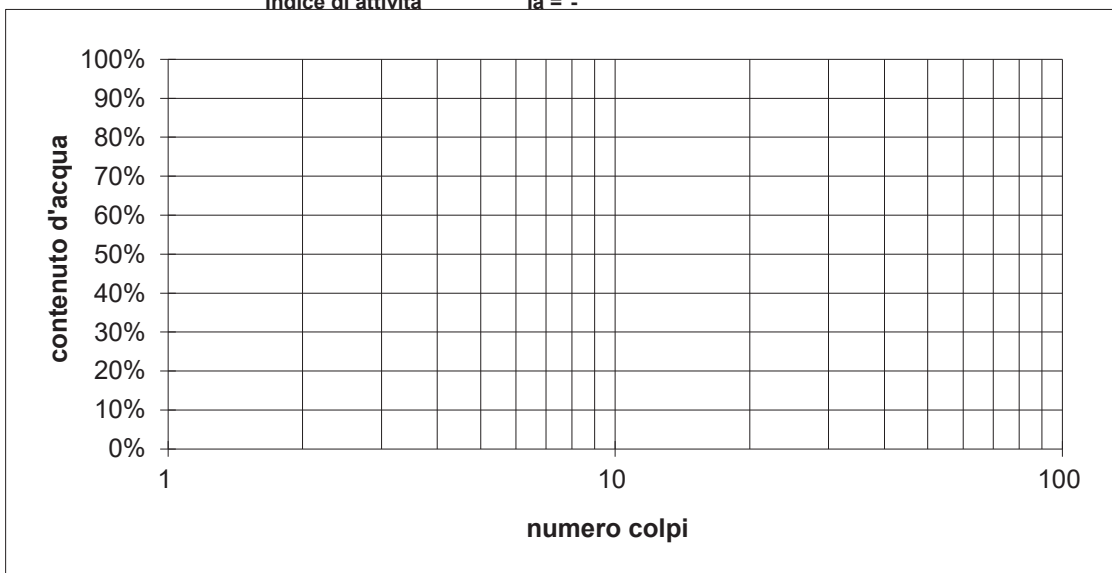
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (r 8,60-9,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2735	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	NON DETERMINABILE			NON DETERMINABILE		
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

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	11,50-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2736	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN6	Campione N°	CR4	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	11,50-12,00	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curretta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO		
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 6/4 Light yellowish brown
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"/>	Inuff. <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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

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

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**

CAMPIONE: **CR4** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **11,50-12,00**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-27/04/21**

VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-2736** rev.0 del: **27/04/21**

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

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	11,50-12,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2737	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,34	26,83	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,13	161,58	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,21	26,24	
MEDIA		26,22	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,05

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	11,50-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2738	rev.0 del:	27/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	90,23	3,79	3,79	96,21
3/4"	19,000	179,36	7,53	11,32	88,68
1/2"	12,500	167,14	7,02	18,33	81,67
4	4,750	393,46	16,51	34,85	65,15
8	2,360	249,42	10,47	45,31	54,69
10	2,000	29,14	1,22	46,54	53,46
16	1,180	184,12	7,73	54,27	45,73
20	0,850	94,95	3,99	58,25	41,75
30	0,600	91,76	3,85	62,10	37,90
40	0,425	92,70	3,89	65,99	34,01
60	0,250	104,96	4,41	70,40	29,60
80	0,180	48,04	2,02	72,42	27,58
100	0,150	22,18	0,93	73,35	26,65
200	0,075	93,70	3,93	77,28	22,72
FONDO	//	541,02	22,71	99,99	//
TOTALI		2382,18	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	99,88
Peso umido campione (g)	2469,1
Peso secco campione (g)	2382,48
Peso secco campione lavato (g)	1841,46
Peso quantità > 25 mm (g)	90,23
Perdita lavaggio (g)	541,02
Riscontro pesi (g)	0,30

RISULTATI

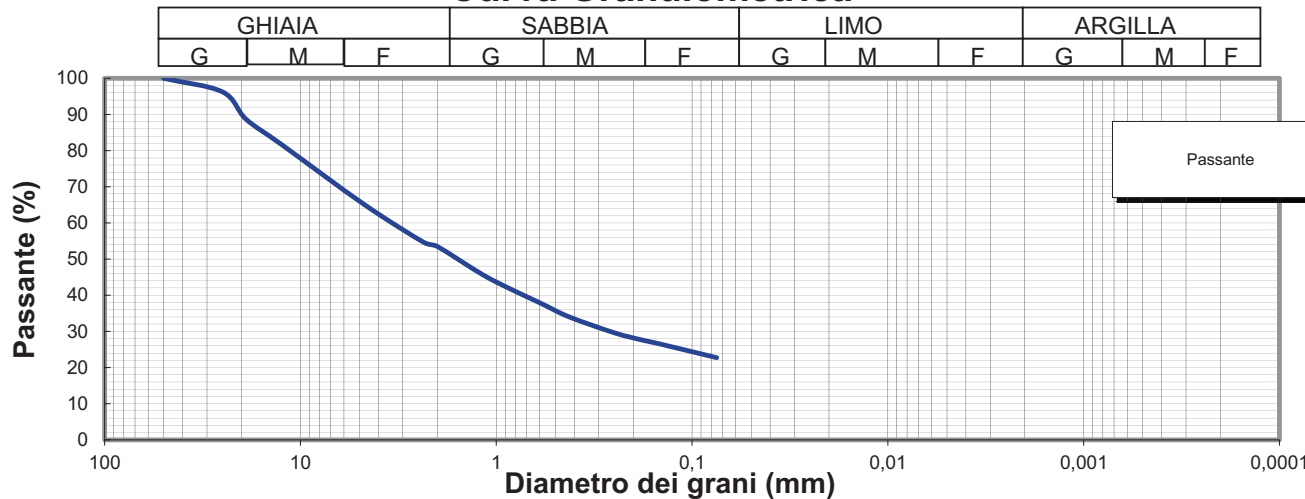
GHIAIE	Grosse	10
	Medie	22
	Fini	15
SABBIE	Grosse	15
	Medie	10
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		22

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,50-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2739	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	2382,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	541,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,22

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

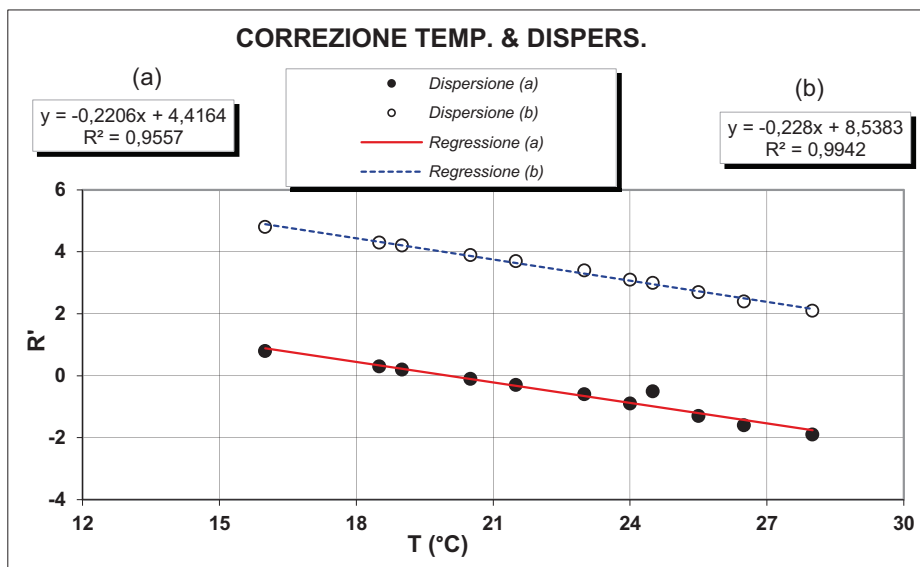
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

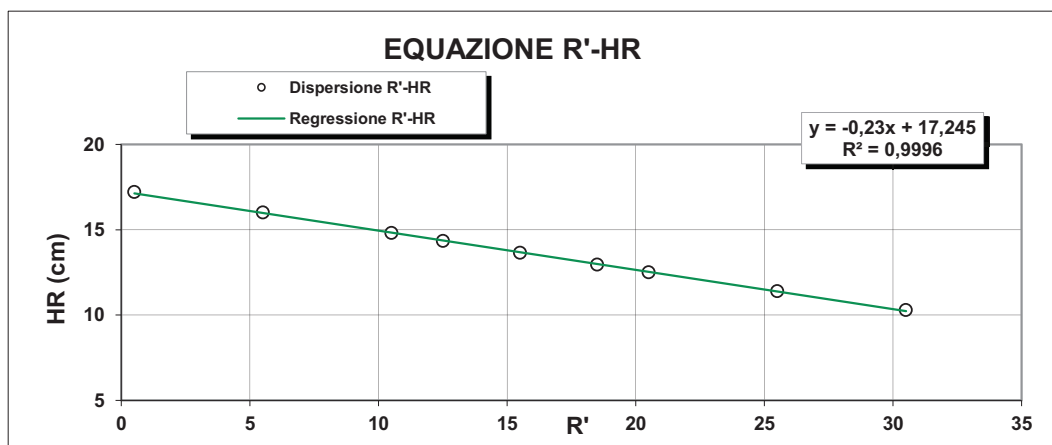
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 11,50-12,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2739	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0524	27,90	20,2
1	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0395	23,40	17,0
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0289	20,90	15,1
4	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0209	18,90	13,7
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0153	15,90	11,5
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0114	13,90	10,1
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0083	11,40	8,3
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0060	9,40	6,8
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,40	5,4
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	3,6
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	2,5
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	0,7

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	96,2
3/4"	19,00	88,7
1/2"	12,50	81,7
4	4,750	65,2
8	2,360	54,7
10	2,000	53,5
16	1,180	45,7
20	0,850	41,7
30	0,600	37,9
40	0,425	34,0
60	0,250	29,6
80	0,180	27,6
100	0,150	26,7
200	0,075	22,7
S	0,0524	20,2
S	0,0395	17,0
S	0,0289	15,1
S	0,0209	13,7
S	0,0153	11,5
S	0,0114	10,1
S	0,0083	8,3
S	0,0060	6,8
S	0,0043	5,4
S	0,0028	3,6
S	0,0020	2,5
S	0,0013	0,7

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	3,4754
D30 (mm)	0,2582
D10 (mm)	0,0116
Coeff. Uniformità (Cu)	299
Coeff. Curvatura (Cc)	1,6

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	47
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	20
ARGILLA (%)	2

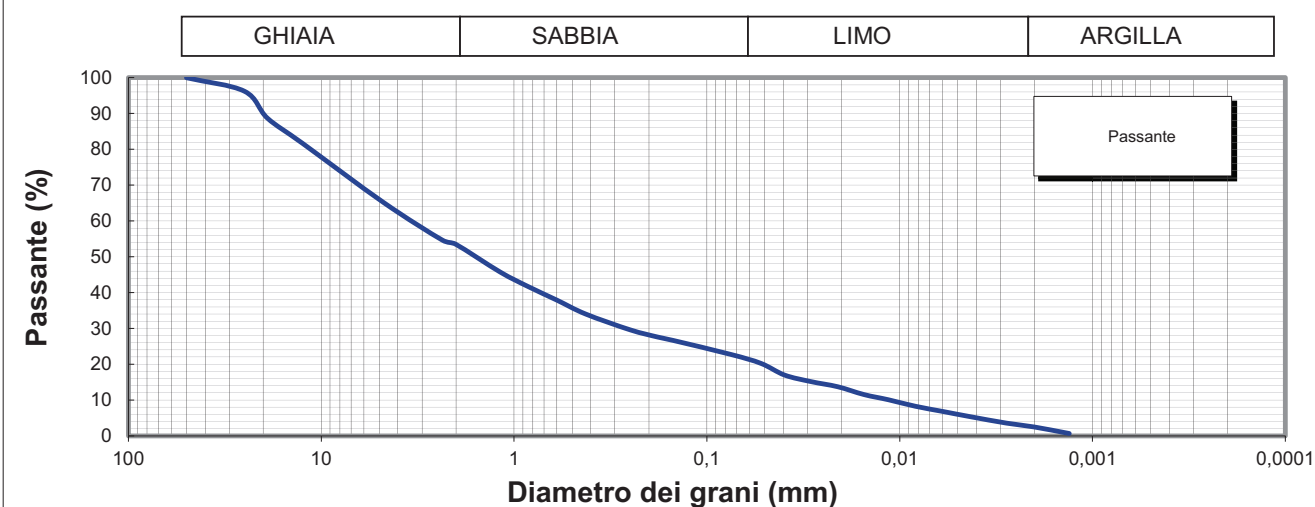
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

A1-b

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

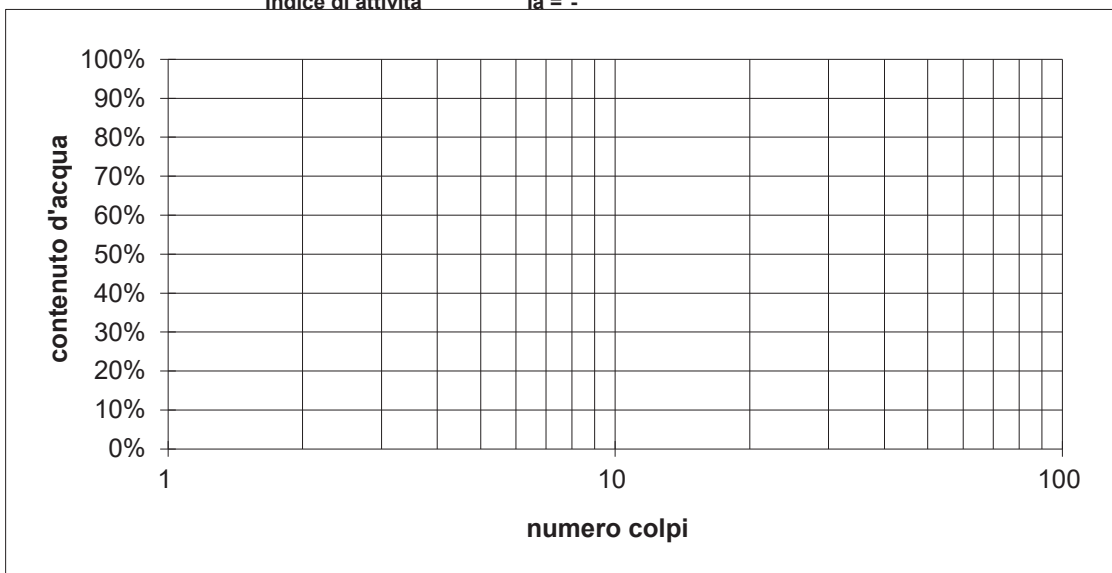
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (r 11,50-12,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2740	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi						
massa umida+ tara (g)	NON DETERMINABILE			NON DETERMINABILE		
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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	15,50-16,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2741	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN6"/>	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="15,50-16,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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"/>	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"/>
Cucchiaia <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="15-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone oliva chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con ghiaia, sabbioso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	In suff. <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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR5** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **15,50-16,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2741** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	15,50-16,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2742	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,87	20,87	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,13	157,87	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,34	26,33	
MEDIA		26,33	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,02

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	15,50-16,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-27/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		27/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2743	rev.0 del:		27/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	69,08	5,86	5,86	94,14
1/2"	12,500	42,38	3,59	9,45	90,55
4	4,750	105,82	8,98	18,43	81,57
8	2,360	75,54	6,41	24,84	75,16
10	2,000	10,24	0,87	25,70	74,30
16	1,180	62,04	5,26	30,97	69,03
20	0,850	29,60	2,51	33,48	66,52
30	0,600	28,55	2,42	35,90	64,10
40	0,425	30,46	2,58	38,48	61,52
60	0,250	36,96	3,13	41,62	58,38
80	0,180	18,55	1,57	43,19	56,81
100	0,150	9,28	0,79	43,98	56,02
200	0,075	51,40	4,36	48,34	51,66
FONDO	//	609,00	51,65	99,99	//
TOTALI		1178,90	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	267,98
Peso umido campione (g)	1369,4
Peso secco campione (g)	1179,02
Peso secco campione lavato (g)	570,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	609,00
Riscontro pesi (g)	0,12

RISULTATI

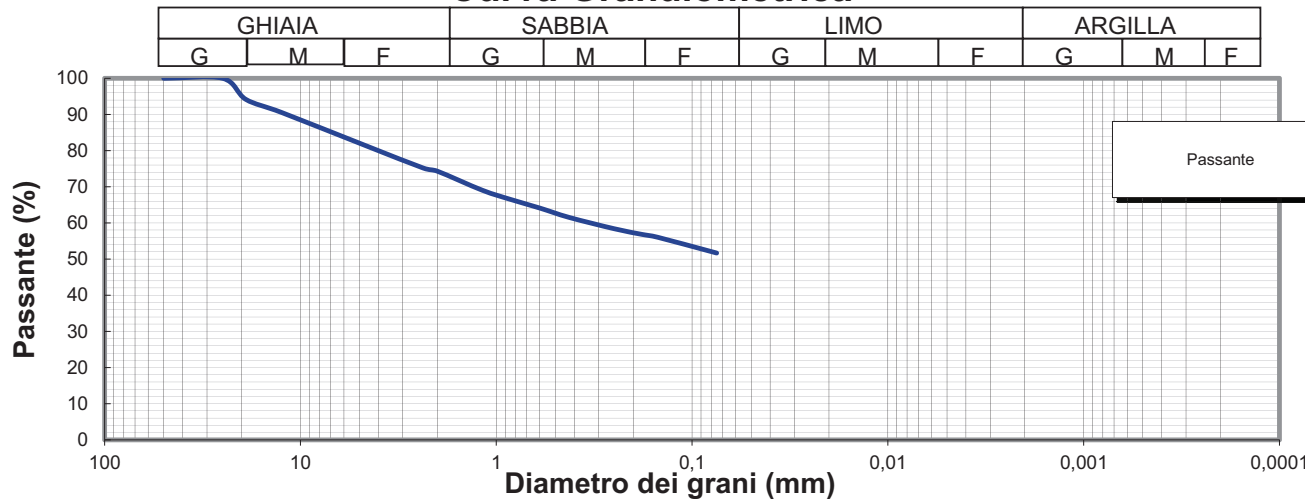
GHIAIE	Grosse	5
	Medie	12
	Fini	9
SABBIE	Grosse	10
	Medie	7
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		51

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 15,50-16,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2744	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1179,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	609,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,33

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

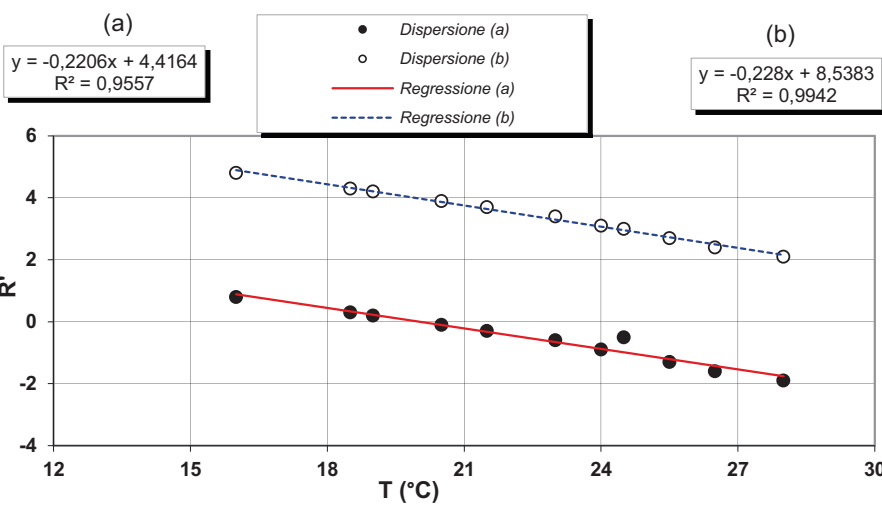
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

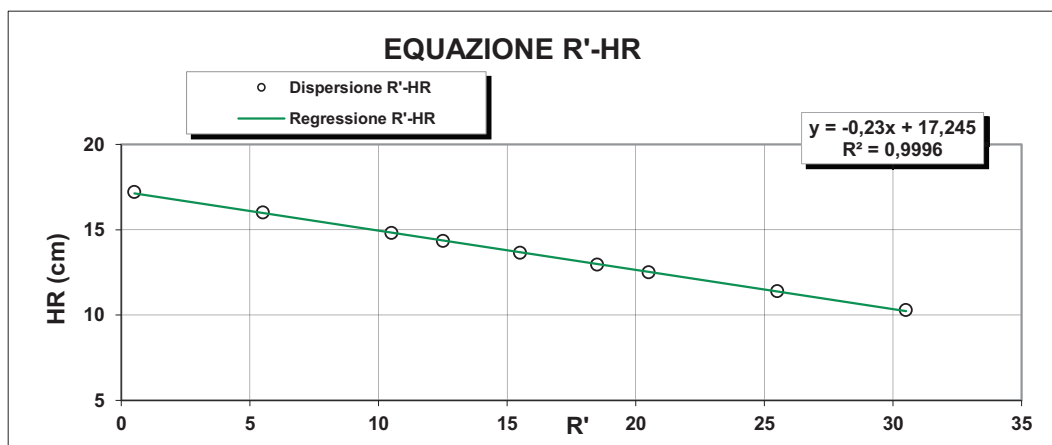
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 15,50-16,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2744	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0514	28,90	47,5
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0375	26,90	44,2
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0273	24,90	40,9
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0198	22,90	37,7
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0145	20,40	33,5
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0108	18,40	30,3
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0079	15,40	25,3
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,40	20,4
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	15,5
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0027	6,40	10,5
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	6,4
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	1,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	94,1
1/2"	12,50	90,5
4	4,750	81,6
8	2,360	75,2
10	2,000	74,3
16	1,180	69,0
20	0,850	66,5
30	0,600	64,1
40	0,425	61,5
60	0,250	58,4
80	0,180	56,8
100	0,150	56,0
200	0,075	51,7
S	0,0514	47,5
S	0,0375	44,2
S	0,0273	40,9
S	0,0198	37,7
S	0,0145	33,5
S	0,0108	30,3
S	0,0079	25,3
S	0,0058	20,4
S	0,0042	15,5
S	0,0027	10,5
S	0,0020	6,4
S	0,0013	1,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,3296
D30 (mm)	0,0107
D10 (mm)	0,0026
Coeff. Uniformità (Cu)	126
Coeff. Curvatura (Cc)	0,1

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	26
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	45
ARGILLA (%)	6

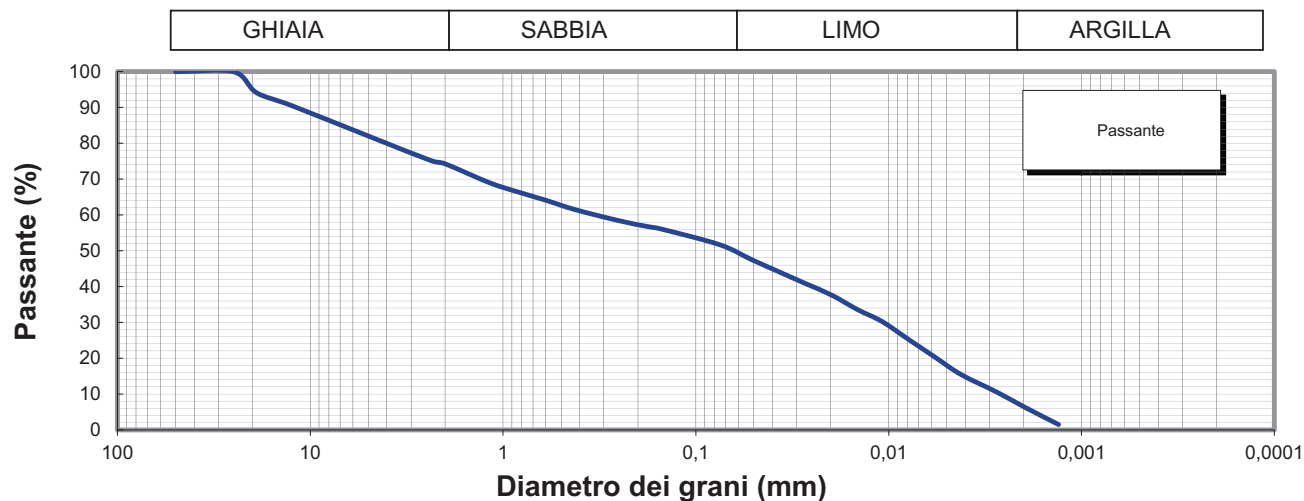
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con ghiaia, sabbioso

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

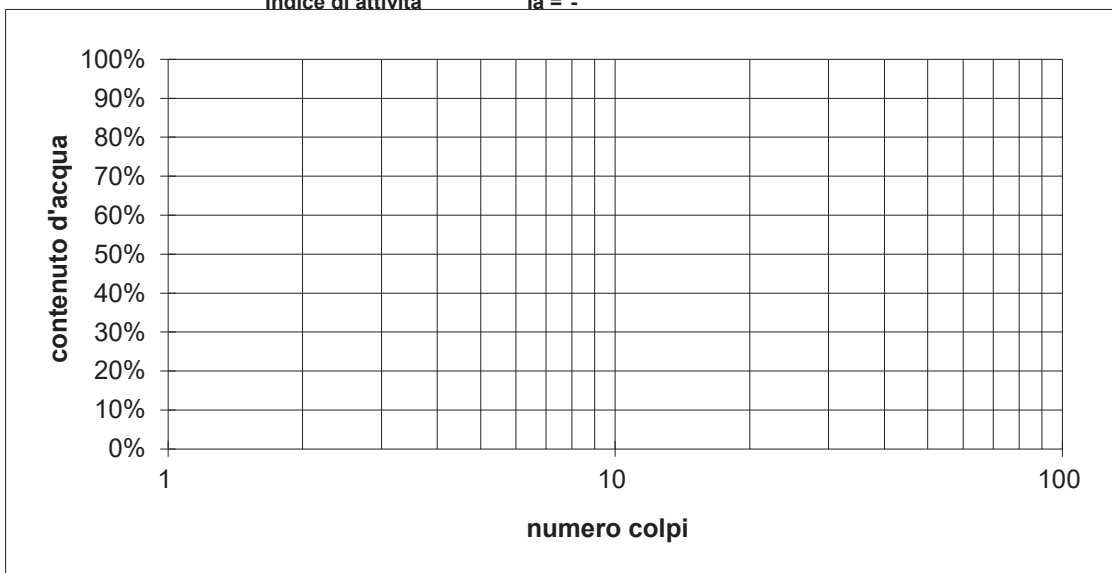
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 15,50-16,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2745	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con ghiaia, sabbioso di colore marrone oliva chiaro**

	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						

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,00-20,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2746	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN6	Campione N°	CR6	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	20,00-20,50	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	16-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone oliva chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo con sabbia e ghiaia
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR6** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **20,00-20,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **16/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2746** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,00-20,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2747	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,28	22,88	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,07	159,11	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,14	26,26	
MEDIA		26,20	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,23

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	20,00-20,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		16/04/21-27/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		27/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2748	rev.0 del:		27/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	15,16	1,30	1,30	98,70
1/2"	12,500	31,26	2,68	3,99	96,01
4	4,750	103,09	8,85	12,84	87,16
8	2,360	106,75	9,17	22,00	78,00
10	2,000	30,15	2,59	24,59	75,41
16	1,180	94,04	8,07	32,67	67,33
20	0,850	59,39	5,10	37,77	62,23
30	0,600	41,42	3,56	41,32	58,68
40	0,425	43,49	3,73	45,06	54,94
60	0,250	55,11	4,73	49,79	50,21
80	0,180	27,47	2,36	52,15	47,85
100	0,150	25,08	2,15	54,30	45,70
200	0,075	53,82	4,62	58,92	41,08
FONDO	//	478,02	41,05	99,97	//
TOTALI		1164,25	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	109,17
Peso umido campione (g)	1314,2
Peso secco campione (g)	1164,60
Peso secco campione lavato (g)	686,58
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	478,02
Riscontro pesi (g)	0,35

RISULTATI

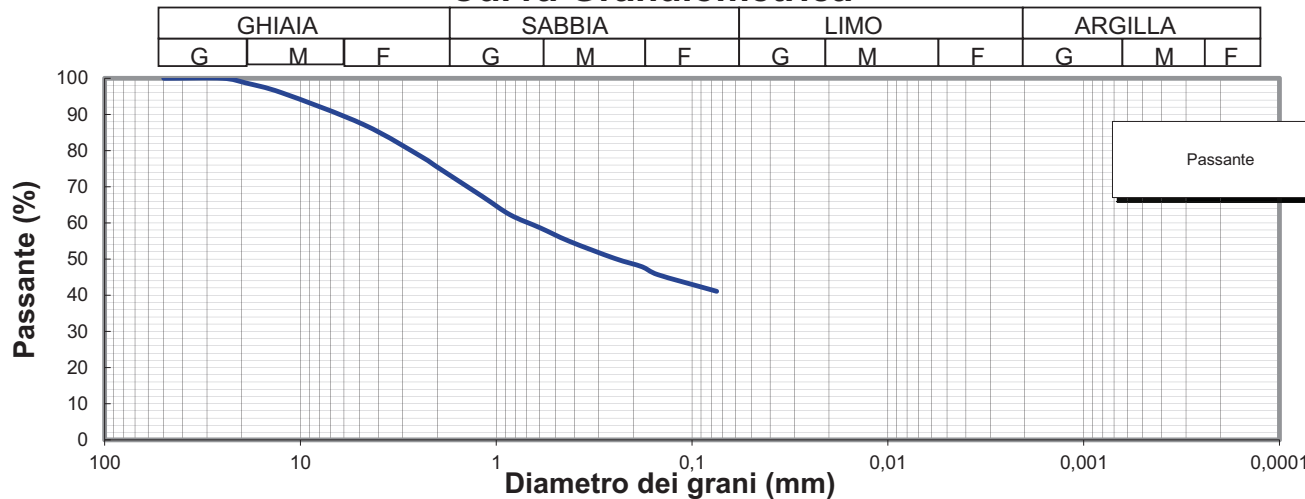
GHIAIE	Grosse	1
	Medie	11
	Fini	13
SABBIE	Grosse	17
	Medie	10
	Fini	8
LIMO/ARGILLA		40

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2749	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1164,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	478,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,20

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

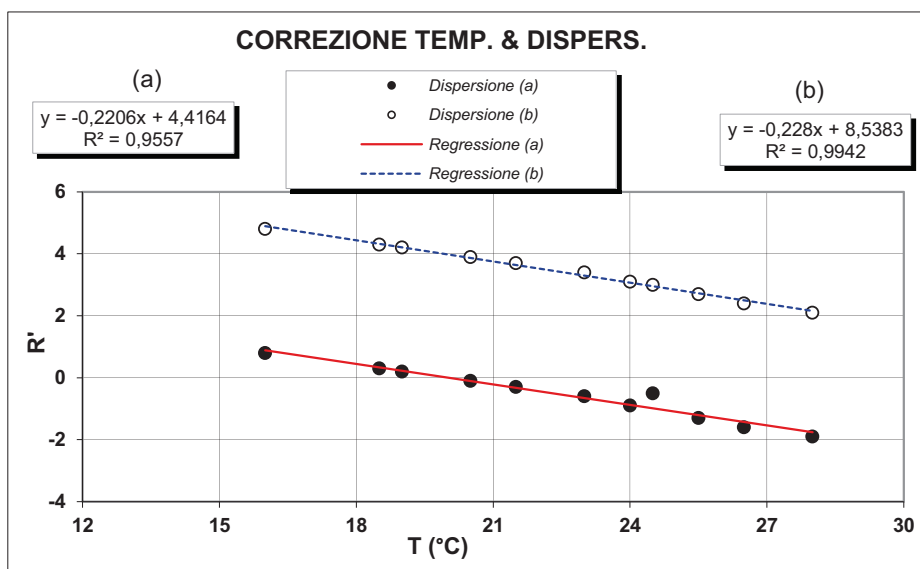
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

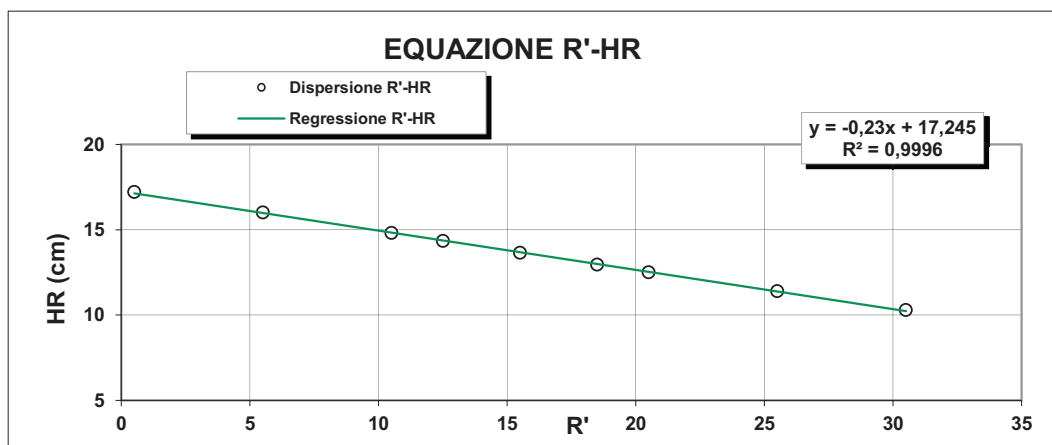
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 20,00-20,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2749	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0524	27,90	36,6
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0385	25,40	33,3
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0281	22,90	30,0
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0204	20,90	27,4
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0149	18,40	24,1
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0113	15,40	20,2
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	0,0082	12,40	16,3
60	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0060	9,90	13,0
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,40	9,7
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	6,4
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	3,8
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,7
1/2"	12,50	96,0
4	4,750	87,2
8	2,360	78,0
10	2,000	75,4
16	1,180	67,3
20	0,850	62,2
30	0,600	58,7
40	0,425	54,9
60	0,250	50,2
80	0,180	47,9
100	0,150	45,7
200	0,075	41,1
S	0,0524	36,6
S	0,0385	33,3
S	0,0281	30,0
S	0,0204	27,4
S	0,0149	24,1
S	0,0113	20,2
S	0,0082	16,3
S	0,0060	13,0
S	0,0043	9,7
S	0,0028	6,4
S	0,0020	3,8
S	0,0013	0,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,6998
D30 (mm)	0,0276
D10 (mm)	0,0044
Coeff. Uniformità (Cu)	158
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	25
SABBIA (%)	35
LIMO (%)	36
ARGILLA (%)	4

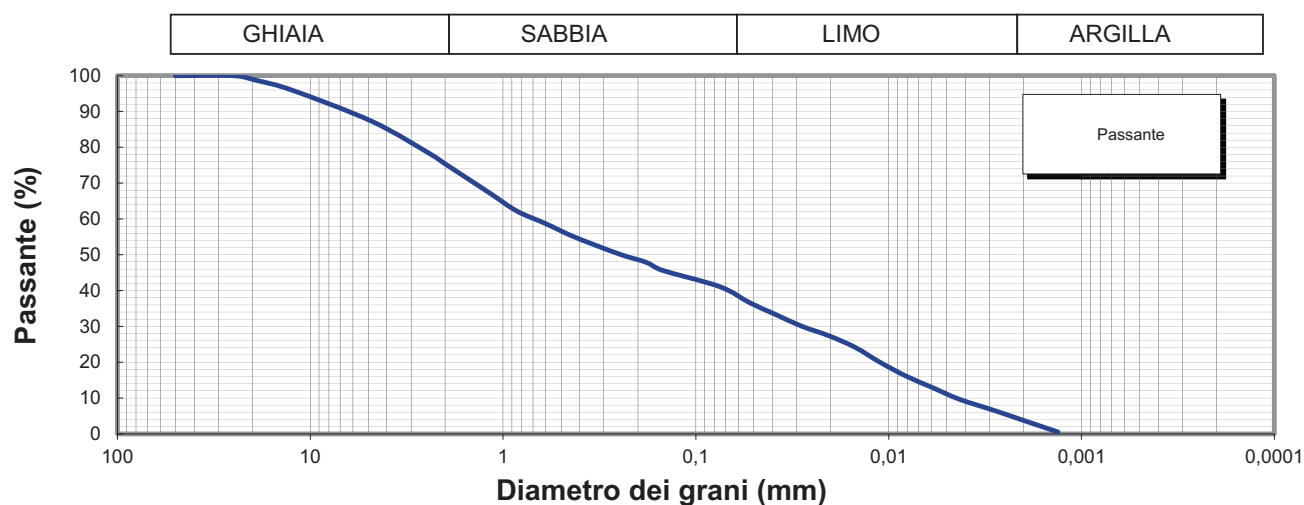
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con sabbia e ghiaia

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



SOCOTEC

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

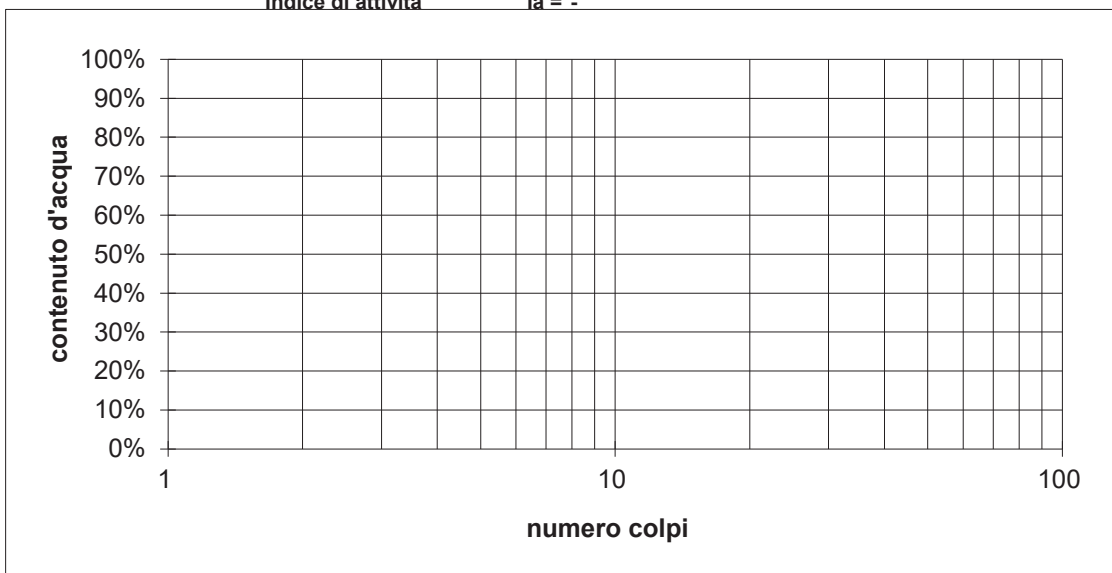
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (r 20,00-20,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2750	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia e ghiaia di colore marrone oliva chiaro**

	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						

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,50-25,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2751	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN6	Campione N°	CR7	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	24,50-25,00	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm)		Percussione Φ (mm)		Elica Φ (mm)	
	carot. e/o doppio carot.		curetta, sonda o scalpello		elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	16-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone oliva chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 5/3 Light olive brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo sabbioso, 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			

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR7** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **24,50-25,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **16/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2751** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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

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



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,50-25,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2752	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,55	23,43	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,35	159,54	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,50	26,52	
MEDIA		26,51	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,03

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,50-25,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2753	rev.0 del:	27/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	40,59	4,57	4,57	95,43
8	2,360	67,24	7,58	12,15	87,85
10	2,000	9,52	1,07	13,23	86,77
16	1,180	47,43	5,35	18,57	81,43
20	0,850	21,19	2,39	20,96	79,04
30	0,600	19,21	2,16	23,12	76,88
40	0,425	16,02	1,81	24,93	75,07
60	0,250	20,17	2,27	27,20	72,80
80	0,180	11,97	1,35	28,55	71,45
100	0,150	11,95	1,35	29,90	70,10
200	0,075	56,15	6,33	36,23	63,77
FONDO	//	565,65	63,75	99,97	//
TOTALI		887,09	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,82
Peso umido campione (g)	1073,3
Peso secco campione (g)	887,33
Peso secco campione lavato (g)	321,68
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	565,65
Riscontro pesi (g)	0,24

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	0
	Medie	4
	Fini	9
SABBIE	Grosse	10
	Medie	5
	Fini	9
LIMO/ARGILLA		63

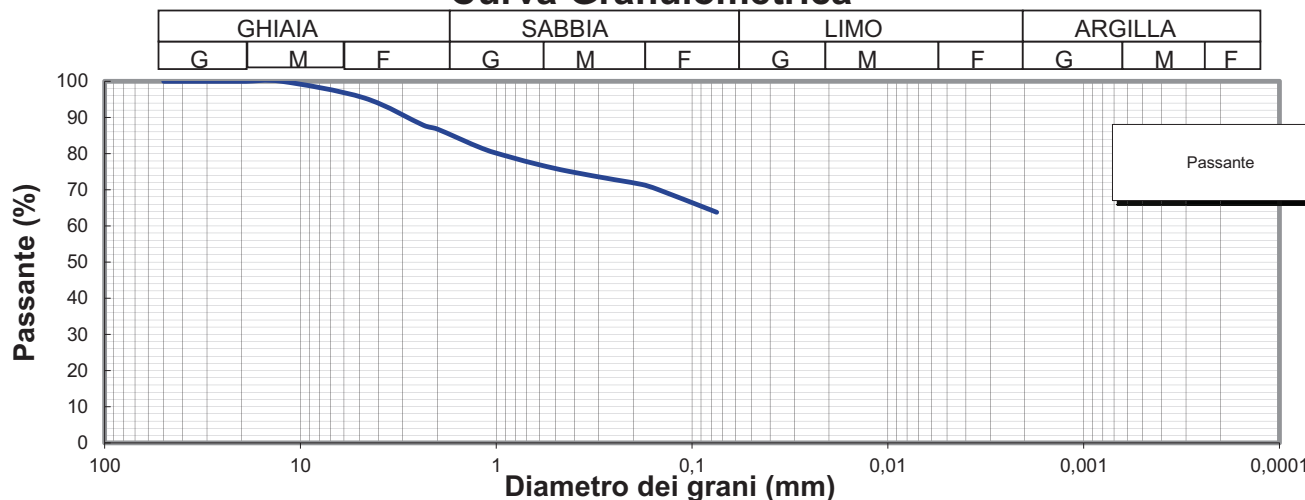
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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



Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,50-25,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2754	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	887,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	565,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,51

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

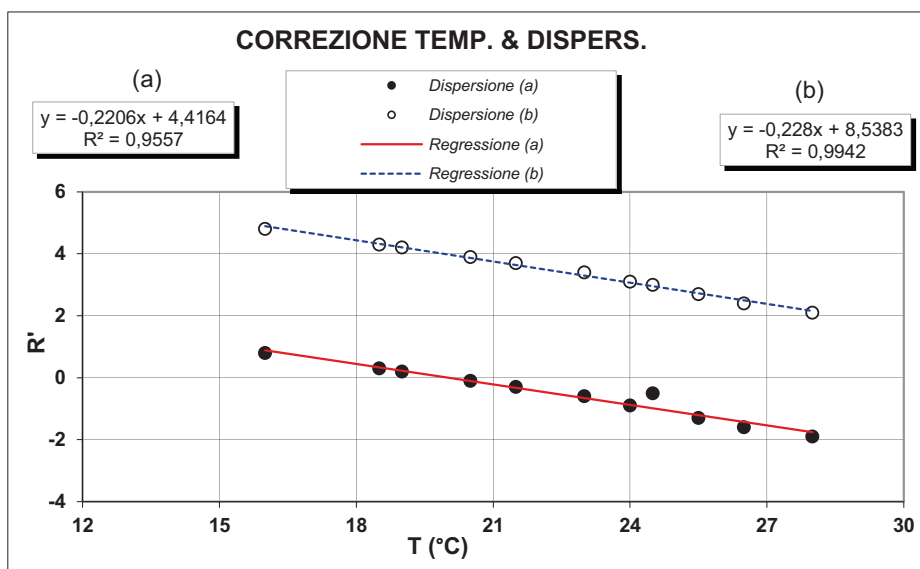
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

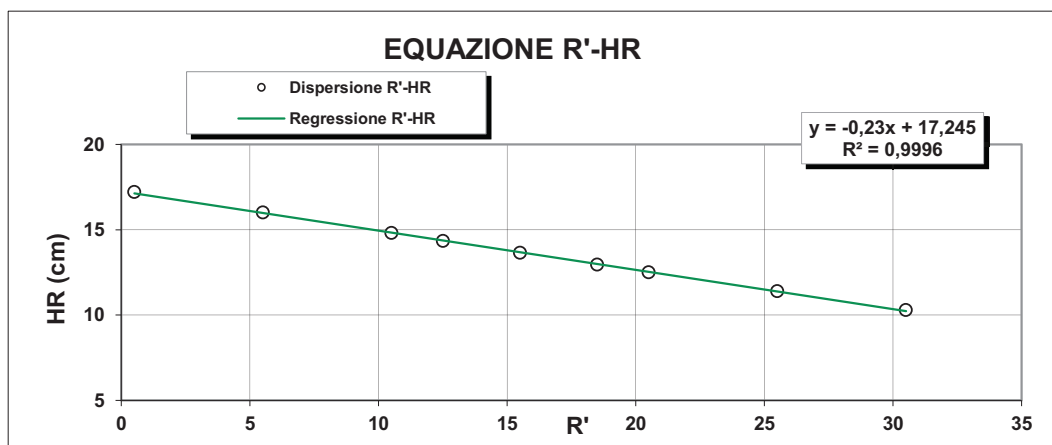
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,50-25,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2754	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0515	28,40	57,4
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0381	25,40	51,3
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0277	23,40	47,3
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0202	20,90	42,2
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0148	18,40	37,2
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0112	15,40	31,1
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	0,0081	12,90	26,1
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,40	21,0
120	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,90	16,0
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	9,9
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	5,9
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,8

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	95,4
8	2,360	87,8
10	2,000	86,8
16	1,180	81,4
20	0,850	79,0
30	0,600	76,9
40	0,425	75,1
60	0,250	72,8
80	0,180	71,4
100	0,150	70,1
200	0,075	63,8
S	0,0515	57,4
S	0,0381	51,3
S	0,0277	47,3
S	0,0202	42,2
S	0,0148	37,2
S	0,0112	31,1
S	0,0081	26,1
S	0,0059	21,0
S	0,0043	16,0
S	0,0028	9,9
S	0,0020	5,9
S	0,0013	0,8

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0596
D30 (mm)	0,0104
D10 (mm)	0,0028
Coeff. Uniformità (Cu)	22
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	13
SABBIA (%)	24
LIMO (%)	57
ARGILLA (%)	6

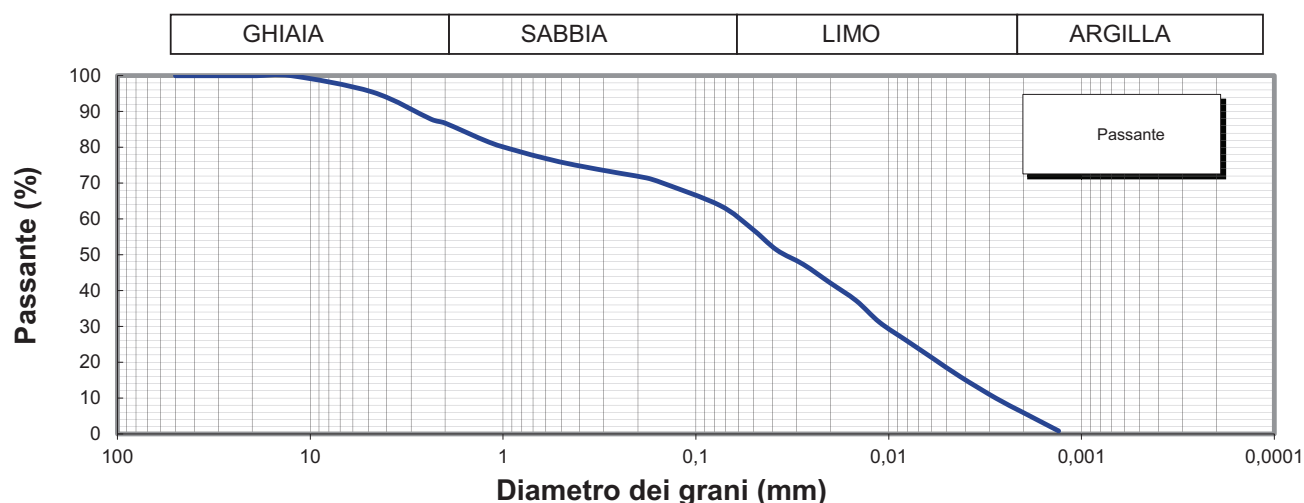
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo sabbioso, ghiaioso

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



SOCOTEC

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

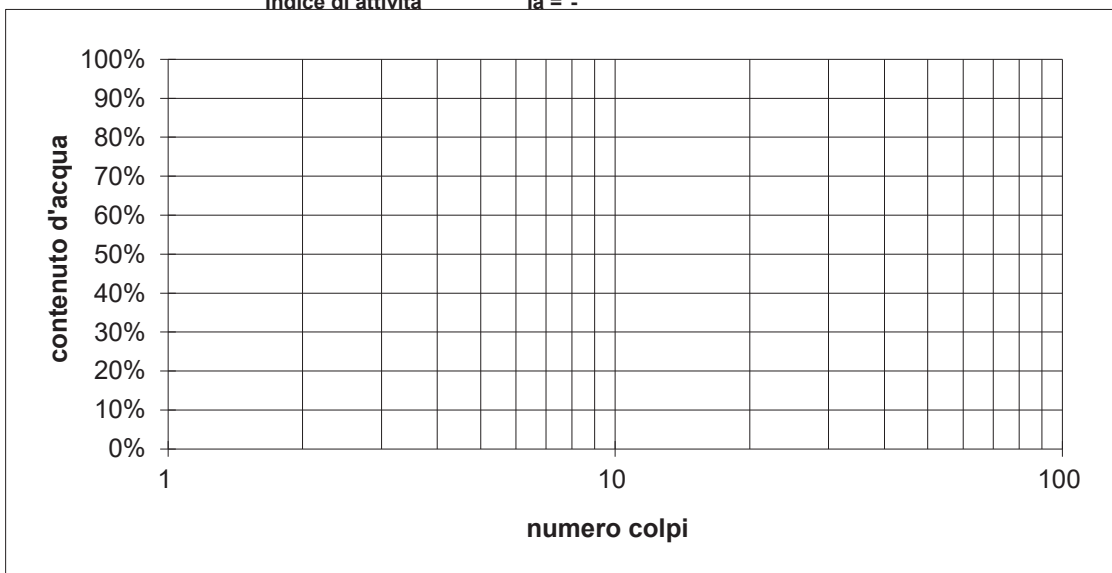
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (r 24,50-25,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2755	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo sabbioso, ghiaioso di colore marrone oliva chiaro**

	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						

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	28,50-29,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2756	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN6"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR8"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="28,50-29,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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>
Cucchiaia <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="16-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone oliva chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/6 Light olive brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo, ghiaiosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Inuff. <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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR8** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **28,50-29,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **16/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2756** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

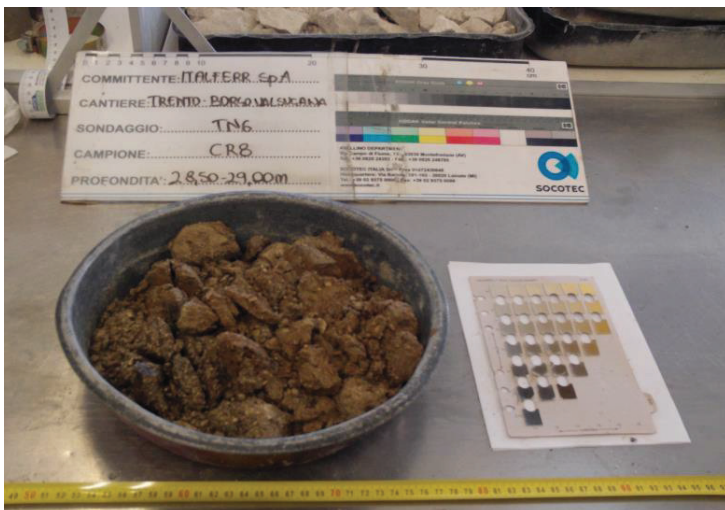
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 28,50-29,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2757	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	25,92	24,58	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,96	160,15	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,10	26,18	
MEDIA		26,14	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,15

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	28,50-29,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		16/04/21-27/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		27/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2758	rev.0 del:		27/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	36,21	3,54	3,54	96,46
1/2"	12,500	38,63	3,78	7,32	92,68
4	4,750	70,64	6,91	14,24	85,76
8	2,360	58,28	5,70	19,94	80,06
10	2,000	11,23	1,10	21,04	78,96
16	1,180	60,36	5,91	26,95	73,05
20	0,850	38,37	3,76	30,71	69,29
30	0,600	42,29	4,14	34,84	65,16
40	0,425	46,00	4,50	39,35	60,65
60	0,250	53,54	5,24	44,59	55,41
80	0,180	34,96	3,42	48,01	51,99
100	0,150	28,77	2,82	50,82	49,18
200	0,075	72,43	7,09	57,91	42,09
FONDO	//	429,85	42,07	99,99	//
TOTALI		1021,56	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,29
Peso umido campione (g)	1191,5
Peso secco campione (g)	1021,71
Peso secco campione lavato (g)	591,86
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	429,85
Riscontro pesi (g)	0,15

RISULTATI

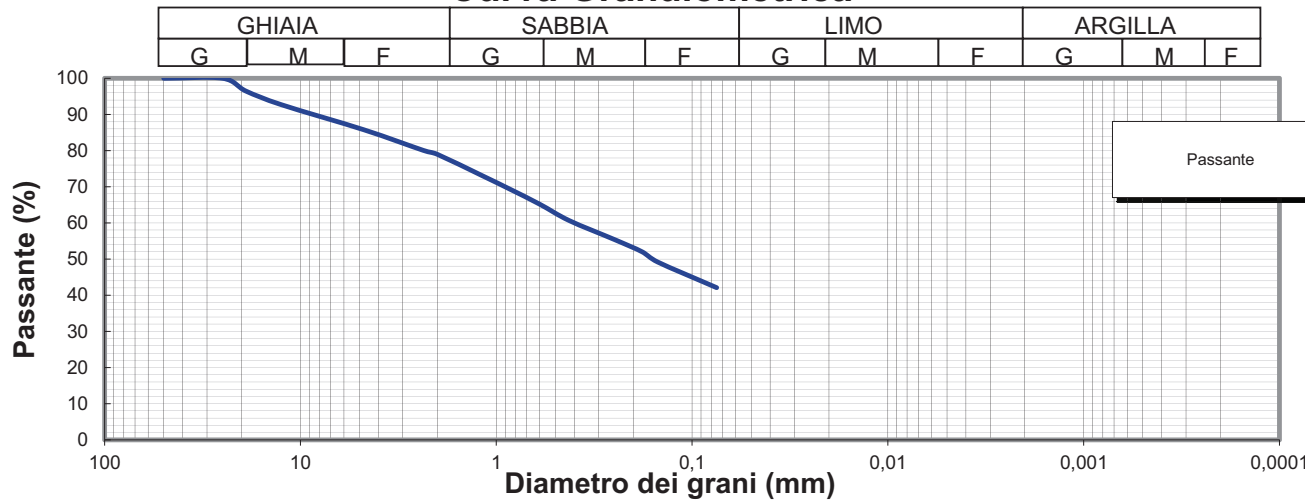
GHIAIE	Grosse	3
	Medie	10
	Fini	8
SABBIE	Grosse	14
	Medie	12
	Fini	12
LIMO/ARGILLA		41

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 28,50-29,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2759	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1021,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	429,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,14

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

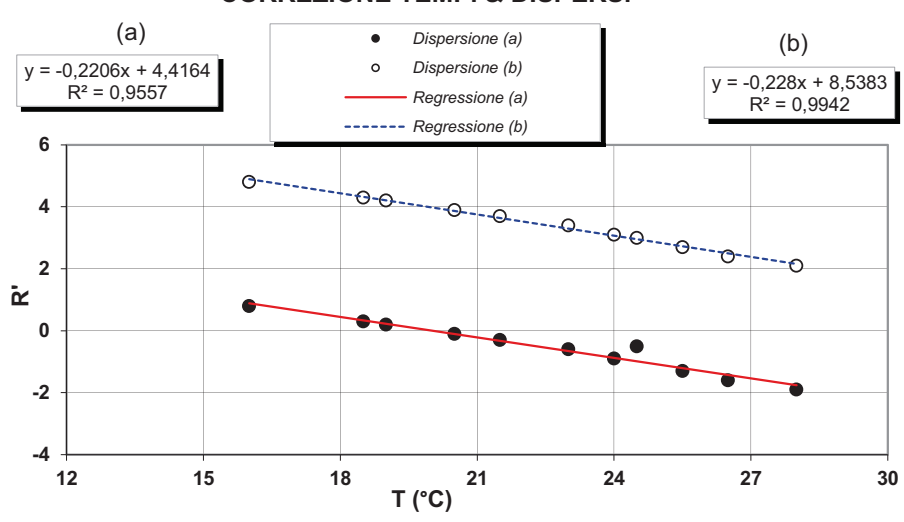
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

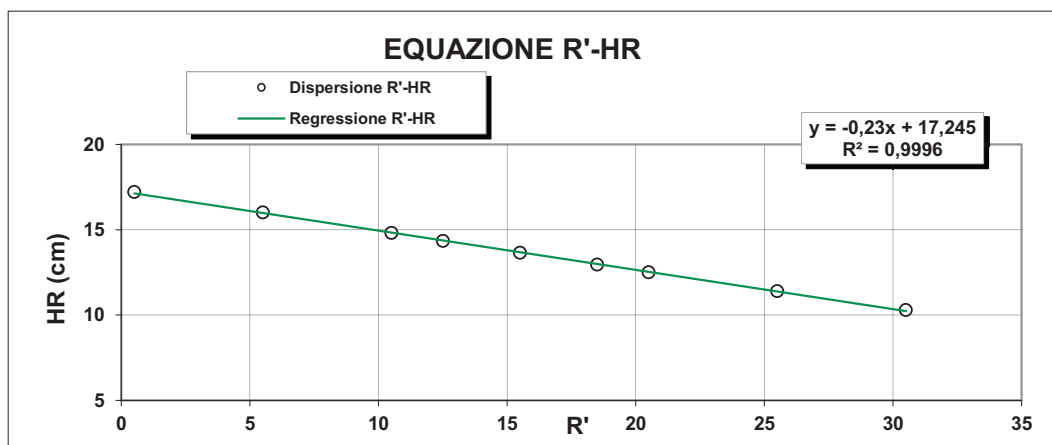
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 28,50-29,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2759	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0525	27,90	37,5
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0388	24,90	33,5
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0284	22,40	30,1
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0207	19,90	26,8
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0151	17,40	23,4
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0113	14,90	20,0
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	0,0082	12,90	17,4
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,90	14,7
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0043	8,90	12,0
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	7,9
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	4,6
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	96,5
1/2"	12,50	92,7
4	4,750	85,8
8	2,360	80,1
10	2,000	79,0
16	1,180	73,1
20	0,850	69,3
30	0,600	65,2
40	0,425	60,7
60	0,250	55,4
80	0,180	52,0
100	0,150	49,2
200	0,075	42,1
S	0,0525	37,5
S	0,0388	33,5
S	0,0284	30,1
S	0,0207	26,8
S	0,0151	23,4
S	0,0113	20,0
S	0,0082	17,4
S	0,0059	14,7
S	0,0043	12,0
S	0,0028	7,9
S	0,0020	4,6
S	0,0013	0,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,4074
D30 (mm)	0,0278
D10 (mm)	0,0035
Coeff. Uniformità (Cu)	118
Coeff. Curvatura (Cc)	0,5

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	21
SABBIA (%)	38
LIMO (%)	36
ARGILLA (%)	5

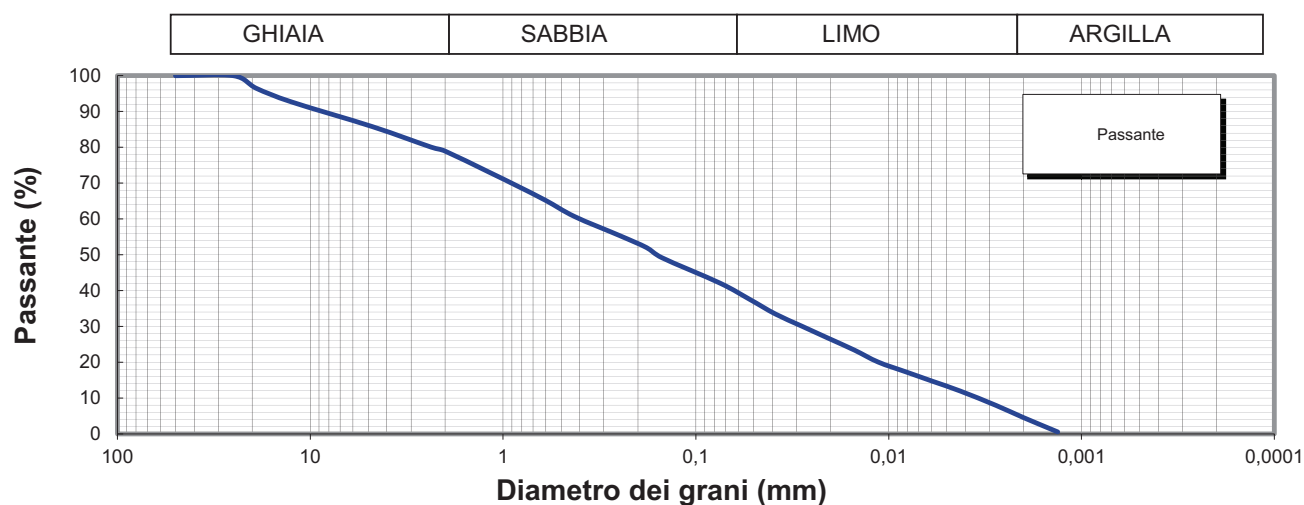
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Sabbia con limo, ghiaiosa

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



SOCOTEC

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

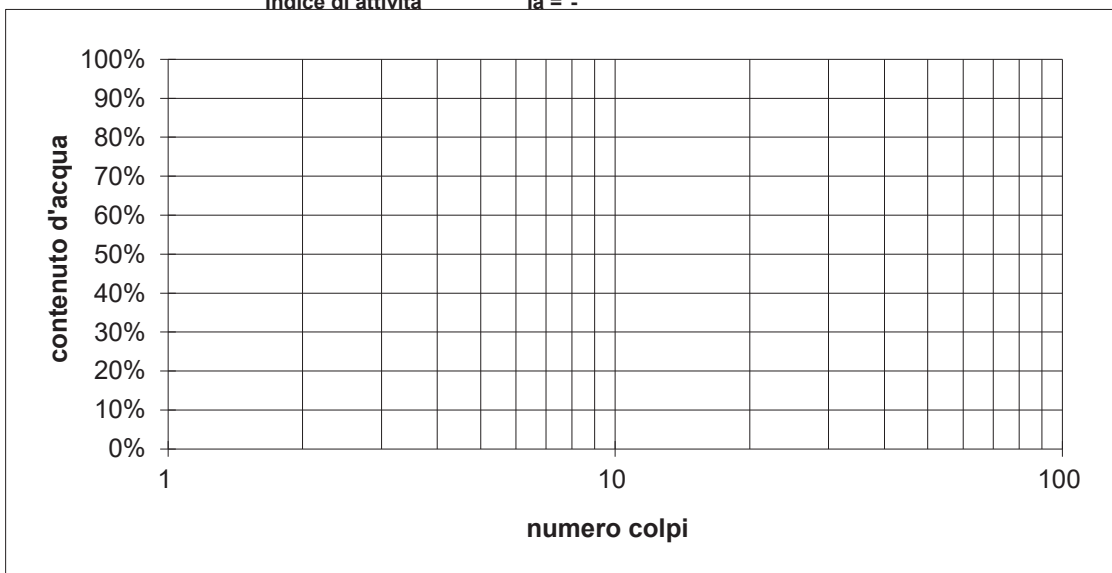
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO:	TN6 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 28,50-29,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2760	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Sabbia con limo, ghiaiosa di colore marrone oliva chiaro**

	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						

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN6
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	37,00-37,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2761	rev.0 del:	27/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN6"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR9"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="37,00-37,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (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"/>	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"/>
Cucchiaia <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="16-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 6/3 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note	<input type="text"/>		

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR9** SONDAGGIO: **TN6** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **37,00-37,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **16/04/21-27/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.075/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **27/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2761** rev.0 del: **27/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN6
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	37,00-37,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2762	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,84	23,98
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	162,14	159,77
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,05	26,17
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,22

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	37,00-37,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2763	rev.0 del:	27/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	82,28	4,77	4,77	95,23
3/4"	19,000	50,81	2,95	7,72	92,28
1/2"	12,500	114,42	6,63	14,35	85,65
4	4,750	274,08	15,89	30,24	69,76
8	2,360	271,68	15,75	45,99	54,01
10	2,000	36,51	2,12	48,11	51,89
16	1,180	220,34	12,78	60,88	39,12
20	0,850	107,36	6,22	67,11	32,89
30	0,600	99,92	5,79	72,90	27,10
40	0,425	87,08	5,05	77,95	22,05
60	0,250	80,16	4,65	82,60	17,40
80	0,180	30,53	1,77	84,37	15,63
100	0,150	13,37	0,78	85,14	14,86
200	0,075	46,55	2,70	87,84	12,16
FONDO	//	209,39	12,14	99,98	//
TOTALI		1724,48	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	63,63
Peso umido campione (g)	1851,0
Peso secco campione (g)	1724,76
Peso secco campione lavato (g)	1515,37
Peso quantità > 25 mm (g)	82,28
Perdita lavaggio (g)	209,39
Riscontro pesi (g)	0,28

RISULTATI

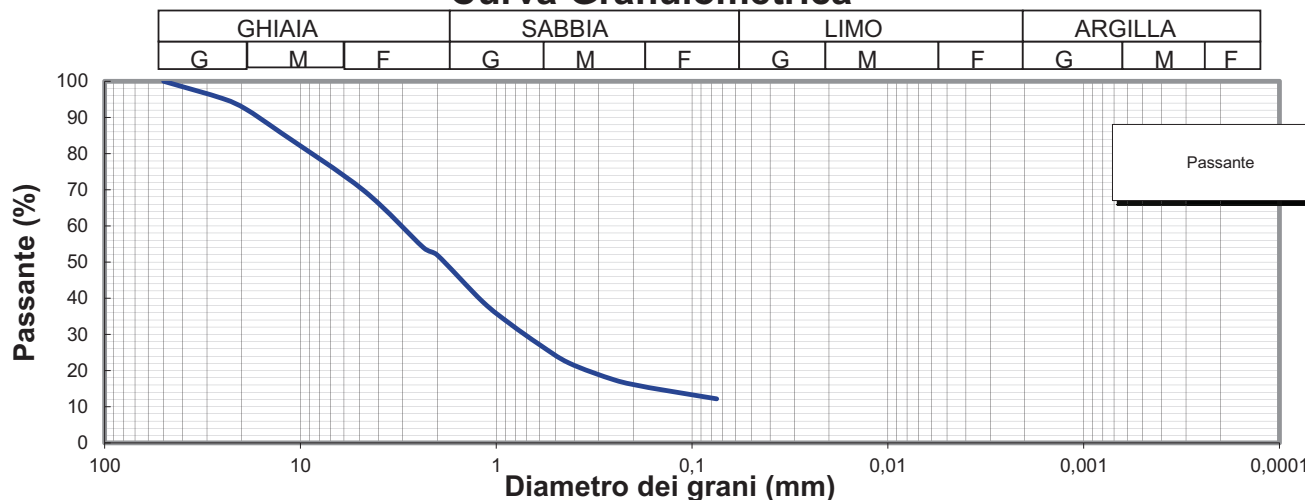
GHIAIE	Grosse	7
	Medie	21
	Fini	20
SABBIE	Grosse	25
	Medie	11
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		12

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 37,00-37,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2764	rev.0 del:	27/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1724,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	209,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,11

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

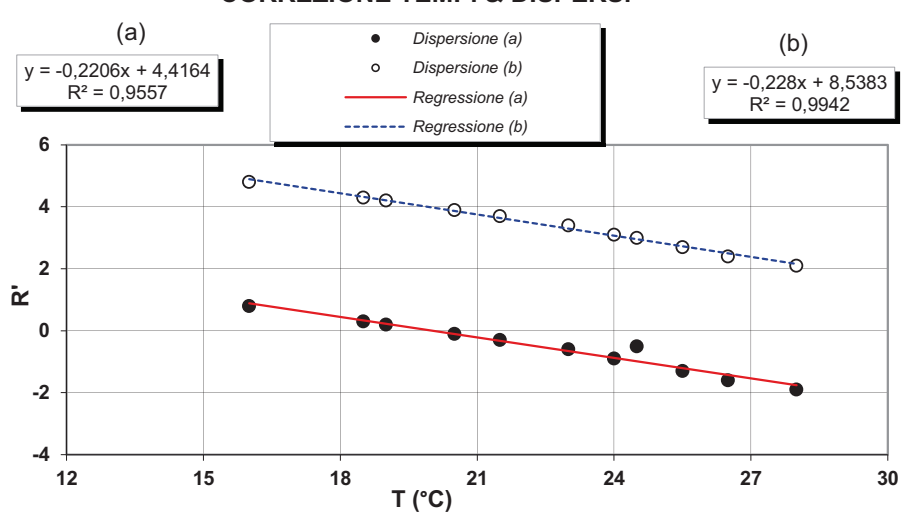
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

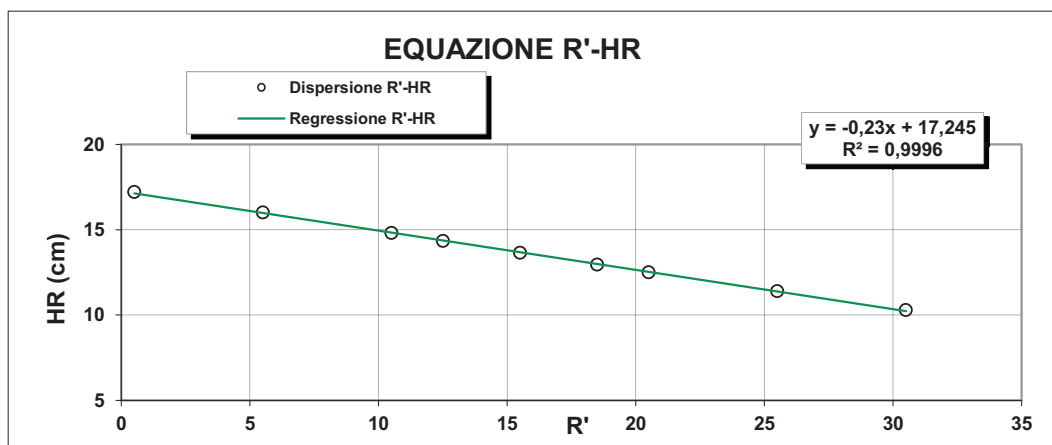
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO: TN6	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 37,00-37,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	16/04/21-27/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.075/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	27/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2764	rev.0 del:	27/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0521	28,40	11,0
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0386	25,40	9,9
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0282	22,90	8,9
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0206	20,40	7,9
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0148	18,90	7,3
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0112	16,40	6,4
30	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,90	5,4
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,40	4,4
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	3,7
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,90	2,7
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	2,1
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	0,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	95,2
3/4"	19,00	92,3
1/2"	12,50	85,6
4	4,750	69,8
8	2,360	54,0
10	2,000	51,9
16	1,180	39,1
20	0,850	32,9
30	0,600	27,1
40	0,425	22,0
60	0,250	17,4
80	0,180	15,6
100	0,150	14,9
200	0,075	12,2
S	0,0521	11,0
S	0,0386	9,9
S	0,0282	8,9
S	0,0206	7,9
S	0,0148	7,3
S	0,0112	6,4
S	0,0081	5,4
S	0,0059	4,4
S	0,0042	3,7
S	0,0028	2,7
S	0,0020	2,1
S	0,0013	0,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	3,0903
D30 (mm)	0,7345
D10 (mm)	0,0406
Coeff. Uniformità (Cu)	76
Coeff. Curvatura (Cc)	4,3

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	48
SABBIA (%)	40
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	2

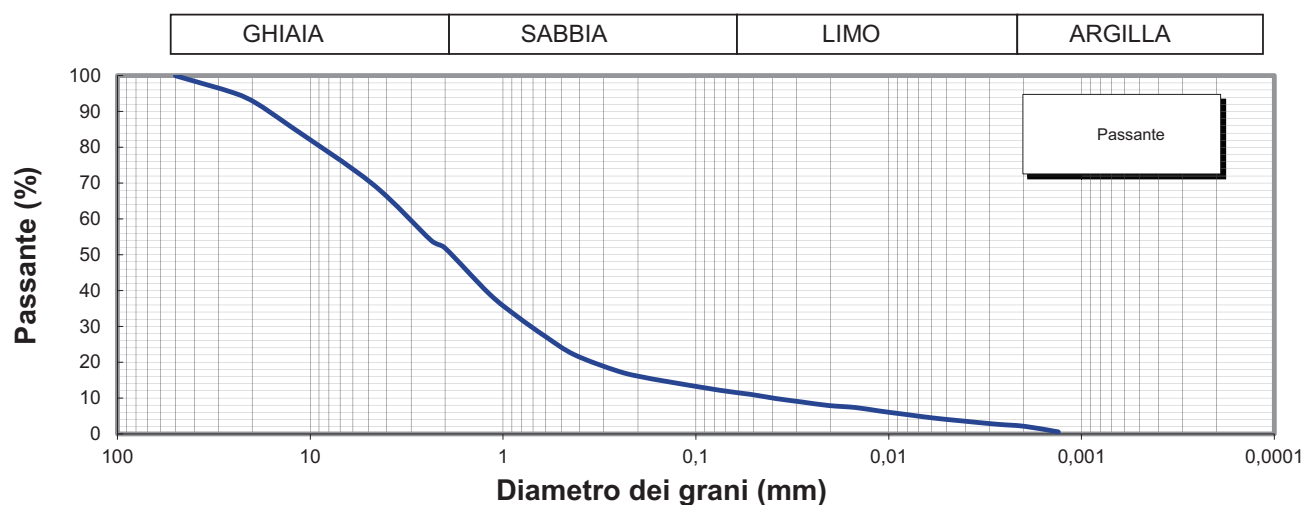
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



PROVE DI LABORATORIO

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC.

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 –16.000 –32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν .

Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c .

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 29/04/2021

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,00-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2900	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN7	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	2,00-2,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 6/4 Light yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	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			

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR1** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **2,00-2,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2900** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

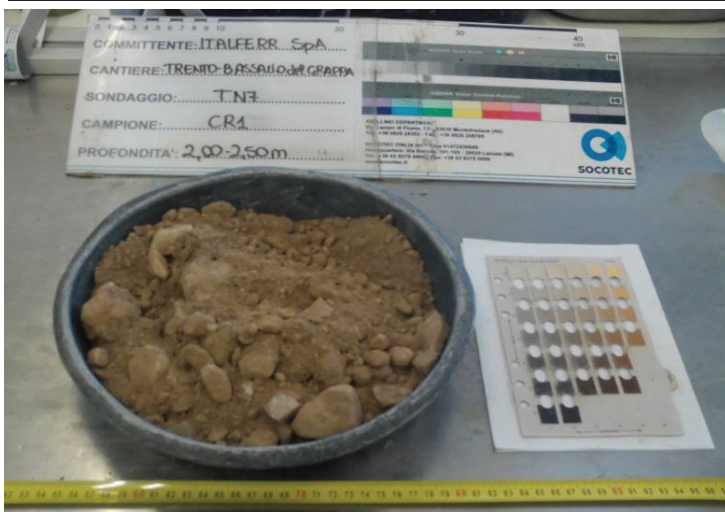
Percolazione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot.

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,00-2,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2901	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,64	23,98
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	162,12	159,83
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,32	26,35
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,05

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,00-2,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2902	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	243,42	12,85	12,85	87,15
3/4"	19,000	186,45	9,84	22,68	77,32
1/2"	12,500	137,82	7,27	29,96	70,04
4	4,750	266,80	14,08	44,04	55,96
8	2,360	142,66	7,53	51,56	48,44
10	2,000	22,17	1,17	52,73	47,27
16	1,180	102,18	5,39	58,13	41,87
20	0,850	46,99	2,48	60,61	39,39
30	0,600	49,43	2,61	63,21	36,79
40	0,425	42,37	2,24	65,45	34,55
60	0,250	49,29	2,60	68,05	31,95
80	0,180	23,76	1,25	69,30	30,70
100	0,150	13,76	0,73	70,03	29,97
200	0,075	47,43	2,50	72,53	27,47
FONDO	//	520,26	27,45	99,99	//
TOTALI		1894,79	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,59
Peso umido campione (g)	1968,8
Peso secco campione (g)	1895,03
Peso secco campione lavato (g)	1374,77
Peso quantità > 25 mm (g)	243,42
Perdita lavaggio (g)	520,26
Riscontro pesi (g)	0,24

RISULTATI

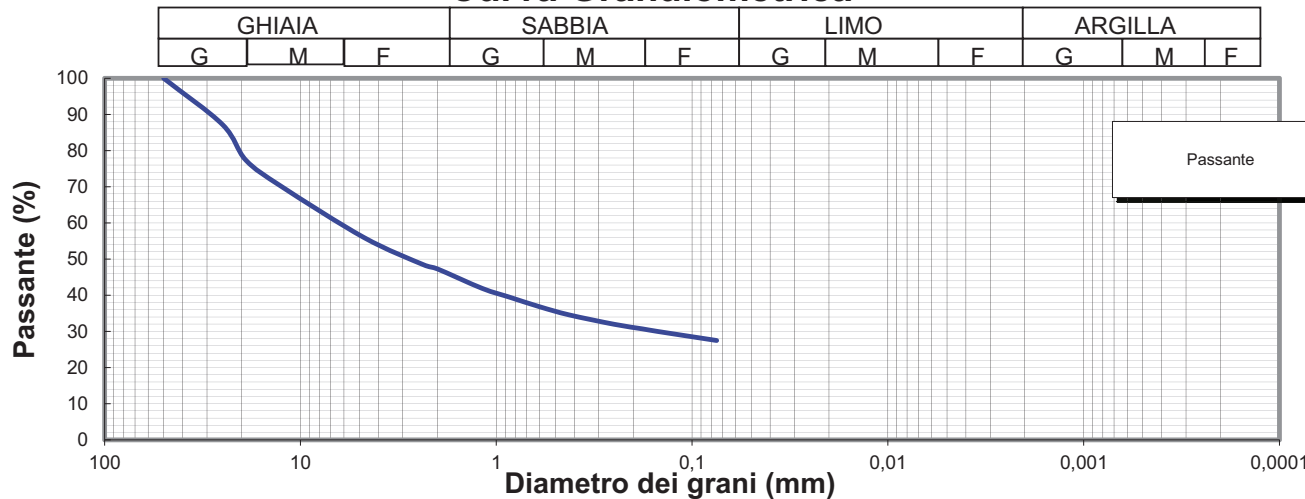
GHIAIE	Grosse	21
	Medie	21
	Fini	11
53		
SABBIE	Grosse	10
	Medie	6
	Fini	4
20		
LIMO/ARGILLA		27

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,00-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2903	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1895,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	520,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,33

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

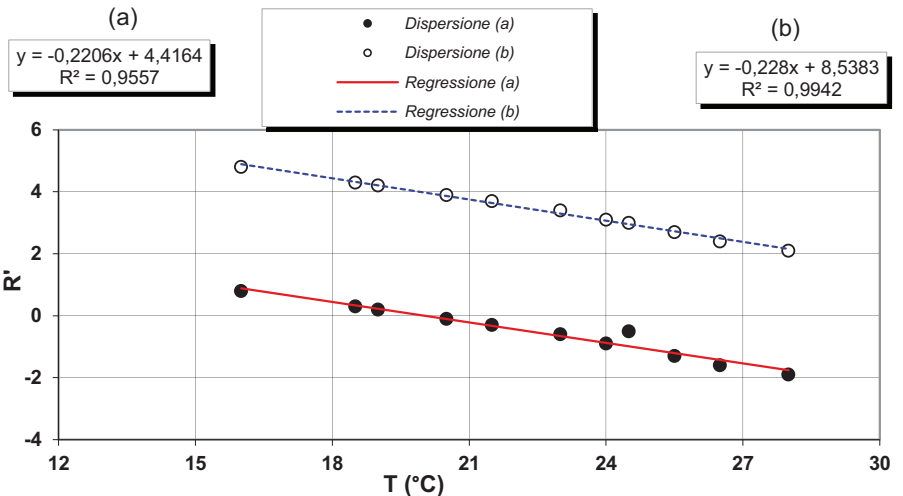
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

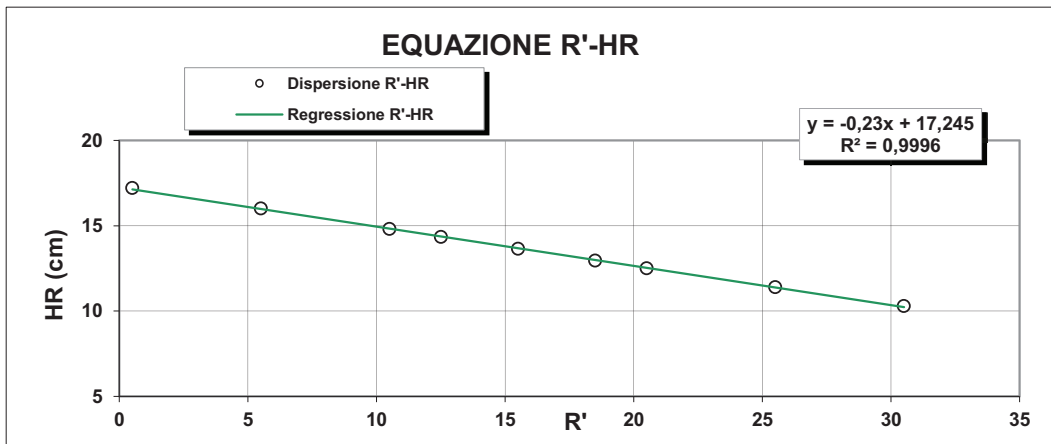
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,00-2,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2903	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0526	27,40	23,9
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0388	24,40	21,3
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0286	21,40	18,7
4	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0208	18,90	16,5
8	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0153	15,90	13,9
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0115	13,40	11,7
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0083	11,40	10,0
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,90	7,8
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,40	6,5
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	4,3
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	2,5
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	87,2
3/4"	19,00	77,3
1/2"	12,50	70,0
4	4,750	56,0
8	2,360	48,4
10	2,000	47,3
16	1,180	41,9
20	0,850	39,4
30	0,600	36,8
40	0,425	34,6
60	0,250	31,9
80	0,180	30,7
100	0,150	30,0
200	0,075	27,5
S	0,0526	23,9
S	0,0388	21,3
S	0,0286	18,7
S	0,0208	16,5
S	0,0153	13,9
S	0,0115	11,7
S	0,0083	10,0
S	0,0060	7,8
S	0,0043	6,5
S	0,0028	4,3
S	0,0020	2,5
S	0,0013	0,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	6,2951
D30 (mm)	0,1500
D10 (mm)	0,0082
Coeff. Uniformità (Cu)	767
Coeff. Curvatura (Cc)	0,4

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	53
SABBIA (%)	20
LIMO (%)	24
ARGILLA (%)	3

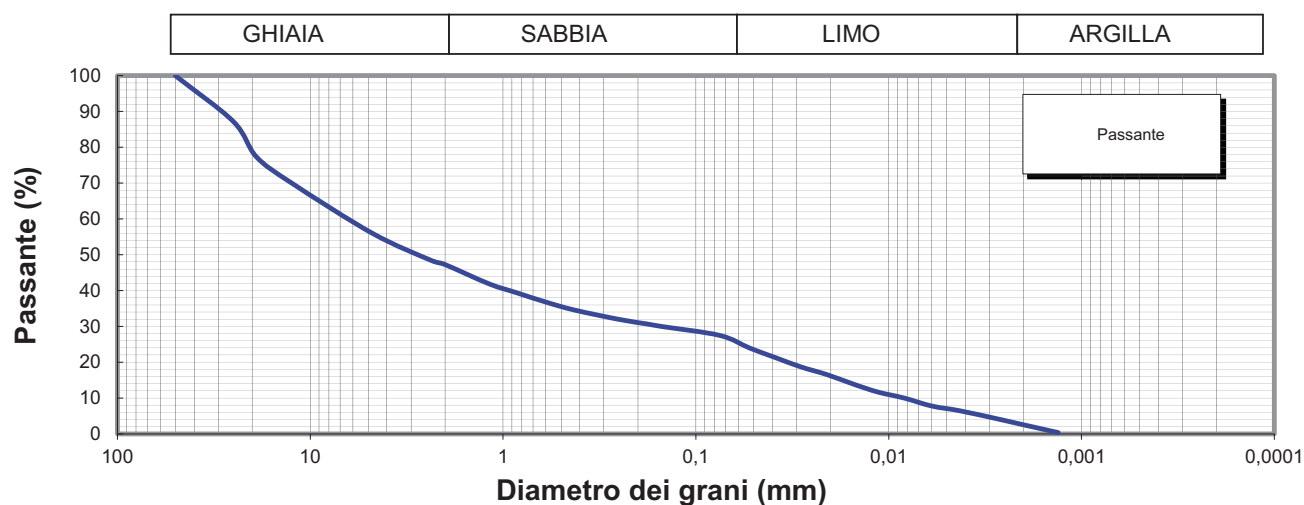
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia limosa, sabbiosa

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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



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

SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2904	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN7	Campione N°	CR2	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	4,00-4,50	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO		
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Giallo	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 7/6 Yellow
Consistenza	-	Denominazione	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			

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR2** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **4,00-4,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2904** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

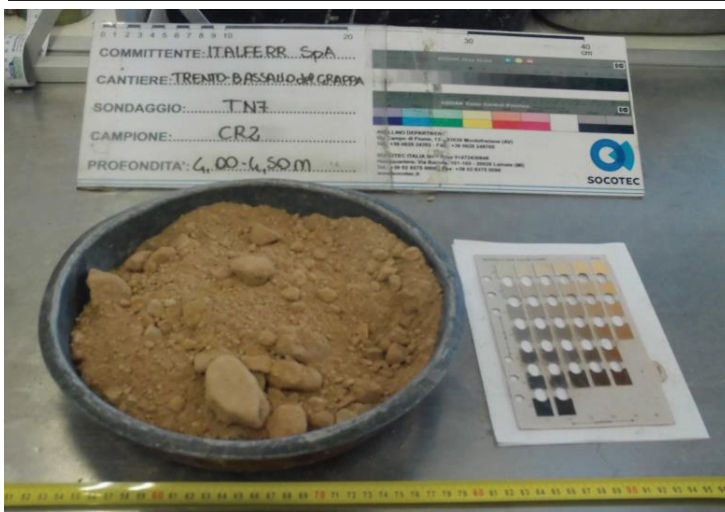
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2905	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,13	25,55
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,86	160,87
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,48	26,50
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,03

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2906	rev.0 del:	29/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	127,85
Peso umido campione (g)	2163,5
Peso secco campione (g)	2100,21
Peso secco campione lavato (g)	1683,82
Peso quantità > 25 mm (g)	323,78
Perdita lavaggio (g)	416,39
Riscontro pesi (g)	0,26

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	323,78	15,42	15,42	84,58
3/4"	19,000	127,74	6,08	21,50	78,50
1/2"	12,500	234,27	11,15	32,65	67,35
4	4,750	346,14	16,48	49,13	50,87
8	2,360	213,52	10,17	59,30	40,70
10	2,000	23,45	1,12	60,42	39,58
16	1,180	137,47	6,55	66,96	33,04
20	0,850	56,99	2,71	69,68	30,32
30	0,600	50,29	2,39	72,07	27,93
40	0,425	45,97	2,19	74,26	25,74
60	0,250	50,98	2,43	76,69	23,31
80	0,180	22,81	1,09	77,77	22,23
100	0,150	10,10	0,48	78,25	21,75
200	0,075	40,05	1,91	80,16	19,84
FONDO	//	416,39	19,83	99,99	//
TOTALI		2099,95	99,99	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

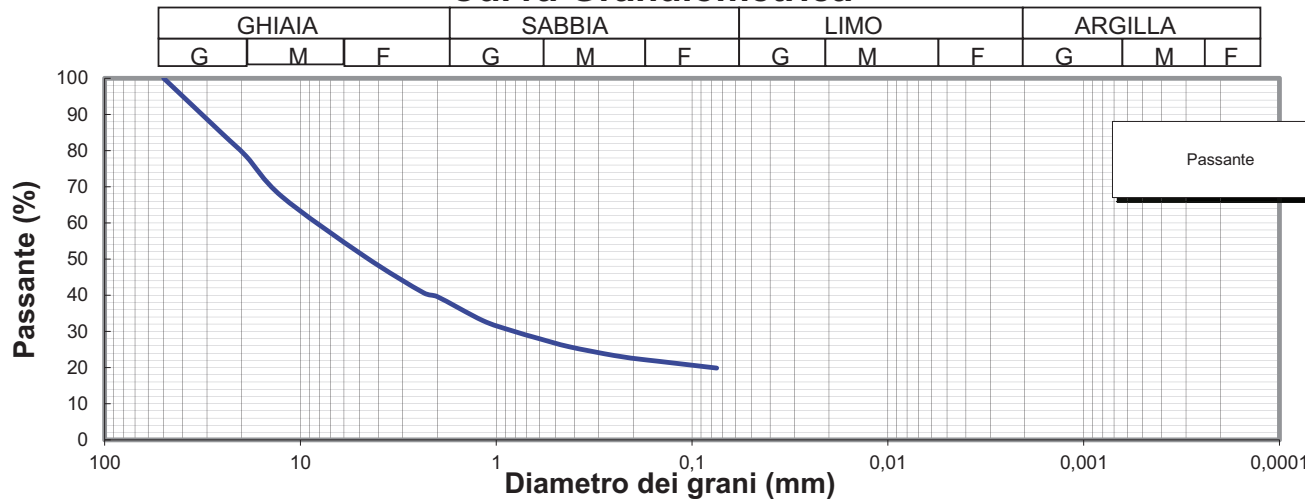
GHIAIE	Grosse	20
	Medie	26
	Fini	14
60		
SABBIE	Grosse	12
	Medie	6
	Fini	3
21		
LIMO/ARGILLA		19

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2907	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	2100,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	416,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,49

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

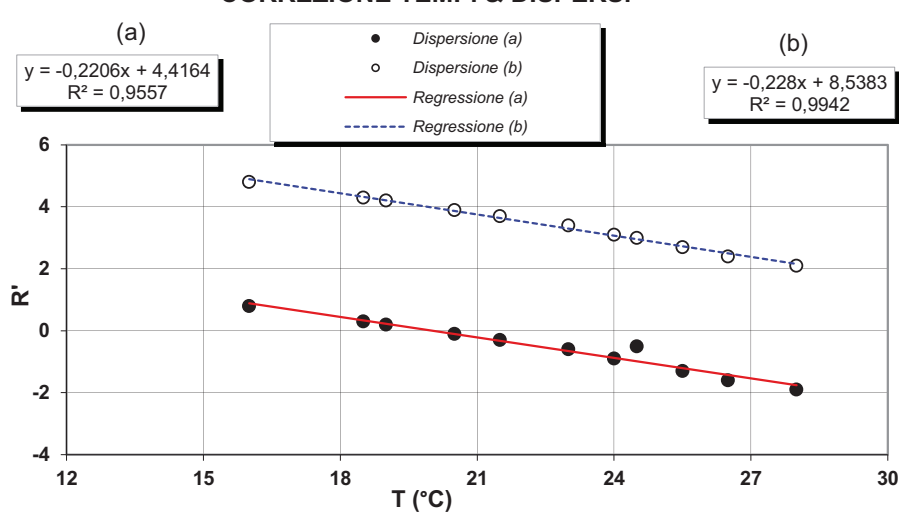
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

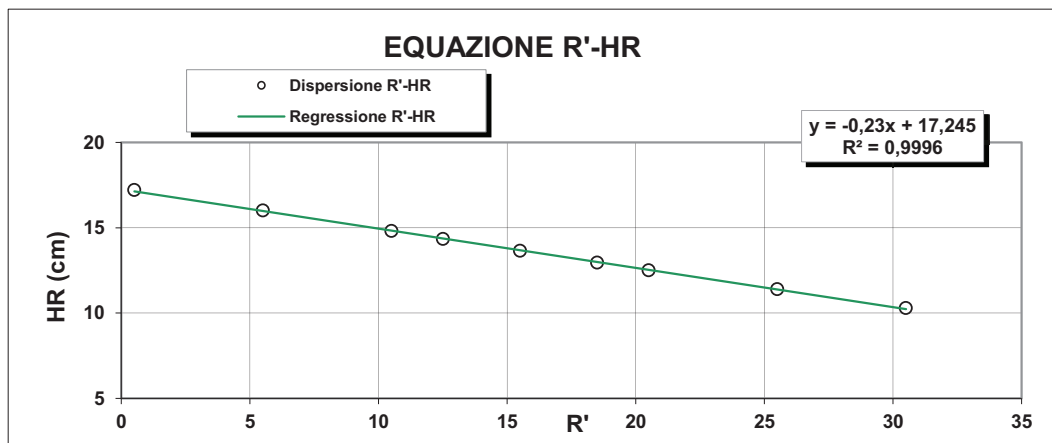
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2907	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0507	29,40	18,5
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0373	26,90	16,9
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0271	24,90	15,7
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0196	23,40	14,7
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0143	20,90	13,1
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0108	17,90	11,3
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0079	15,40	9,7
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0058	11,90	7,5
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	5,9
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0027	6,40	4,0
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	2,5
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	84,6
3/4"	19,00	78,5
1/2"	12,50	67,3
4	4,750	50,9
8	2,360	40,7
10	2,000	39,6
16	1,180	33,0
20	0,850	30,3
30	0,600	27,9
40	0,425	25,7
60	0,250	23,3
80	0,180	22,2
100	0,150	21,7
200	0,075	19,8
S	0,0507	18,5
S	0,0373	16,9
S	0,0271	15,7
S	0,0196	14,7
S	0,0143	13,1
S	0,0108	11,3
S	0,0079	9,7
S	0,0058	7,5
S	0,0042	5,9
S	0,0027	4,0
S	0,0020	2,5
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	8,2985
D30 (mm)	0,7980
D10 (mm)	0,0083
Coeff. Uniformità (Cu)	998
Coeff. Curvatura (Cc)	9,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	60
SABBIA (%)	21
LIMO (%)	16
ARGILLA (%)	3

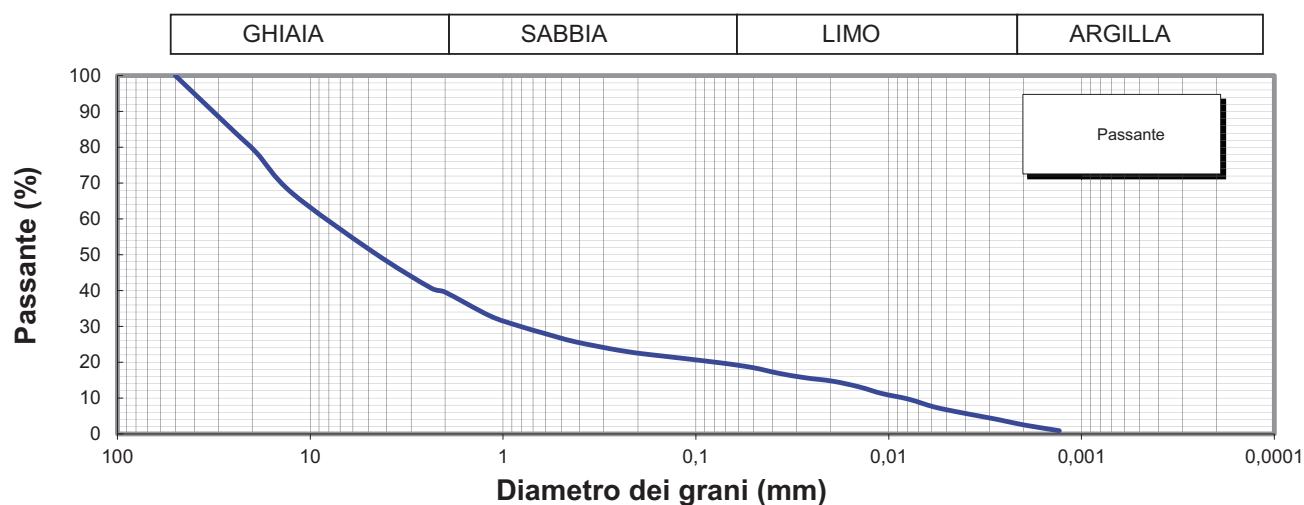
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia sabbiosa, limosa

A1-b

Curva Granulometrica



INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



SOCOTEC

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

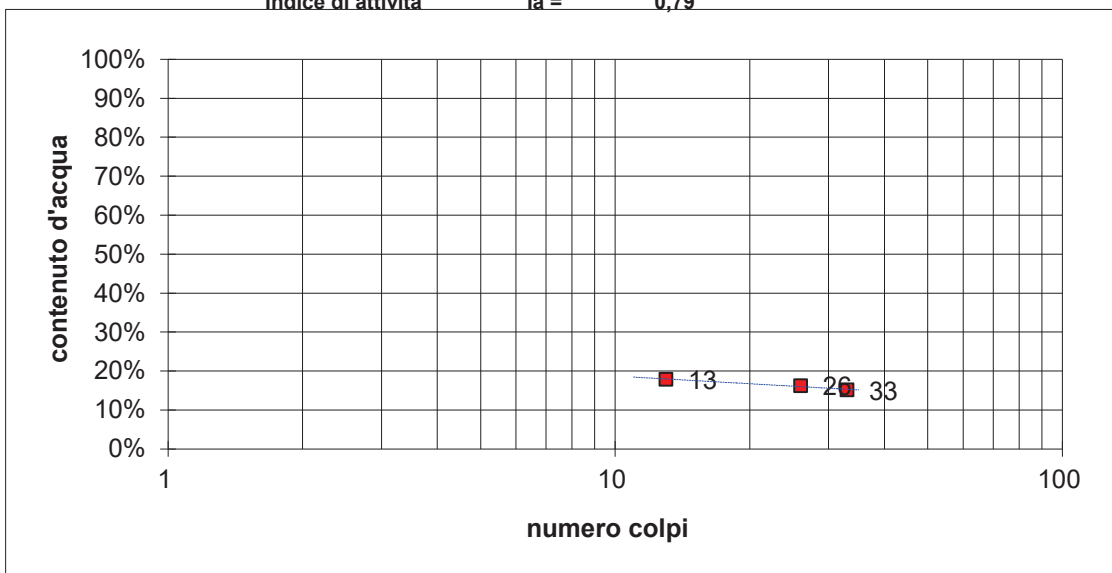
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (r 4,00-4,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2908	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	26	33			
massa umida+ tara (g)	33,60	30,62	30,06	20,28	21,81	
massa secca+ tara (g)	31,64	28,59	28,24	18,70	20,29	
acqua contenuta (g)	1,96	2,03	1,82	1,58	1,52	
tara (g)	20,69	16,10	16,21	7,16	9,27	
peso secco (g)	10,95	12,49	12,03	11,54	11,02	
contenuto d'acqua	17,9%	16,3%	15,1%	13,7%	13,8%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 16%
 Limite Plastico LP = 14%
 Indice Plastico IP = 2%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 0,79



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,00-6,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2909	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN7"/>	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="6,00-6,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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"/>	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"/>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Giallo marroncino"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 6/6 Brownish yellow"/>
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

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR3** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **6,00-6,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2909** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio
 Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

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



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,00-6,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2910	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,78	25,56	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,45	160,86	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,35	26,45	
MEDIA		26,40	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,18

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,00-6,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2911	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	223,81	11,47	11,47	88,53
3/4"	19,000	47,36	2,43	13,90	86,10
1/2"	12,500	151,43	7,76	21,66	78,34
4	4,750	392,28	20,11	41,77	58,23
8	2,360	228,01	11,69	53,45	46,55
10	2,000	24,53	1,26	54,71	45,29
16	1,180	106,88	5,48	60,19	39,81
20	0,850	44,58	2,28	62,47	37,53
30	0,600	46,37	2,38	64,85	35,15
40	0,425	35,54	1,82	66,67	33,33
60	0,250	48,67	2,49	69,17	30,83
80	0,180	28,57	1,46	70,63	29,37
100	0,150	18,16	0,93	71,56	28,44
200	0,075	50,72	2,60	74,16	25,84
FONDO	//	503,99	25,83	99,99	//
TOTALI		1950,90	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	62,92
Peso umido campione (g)	1993,6
Peso secco campione (g)	1951,07
Peso secco campione lavato (g)	1447,08
Peso quantità > 25 mm (g)	223,81
Perdita lavaggio (g)	503,99
Riscontro pesi (g)	0,17

RISULTATI

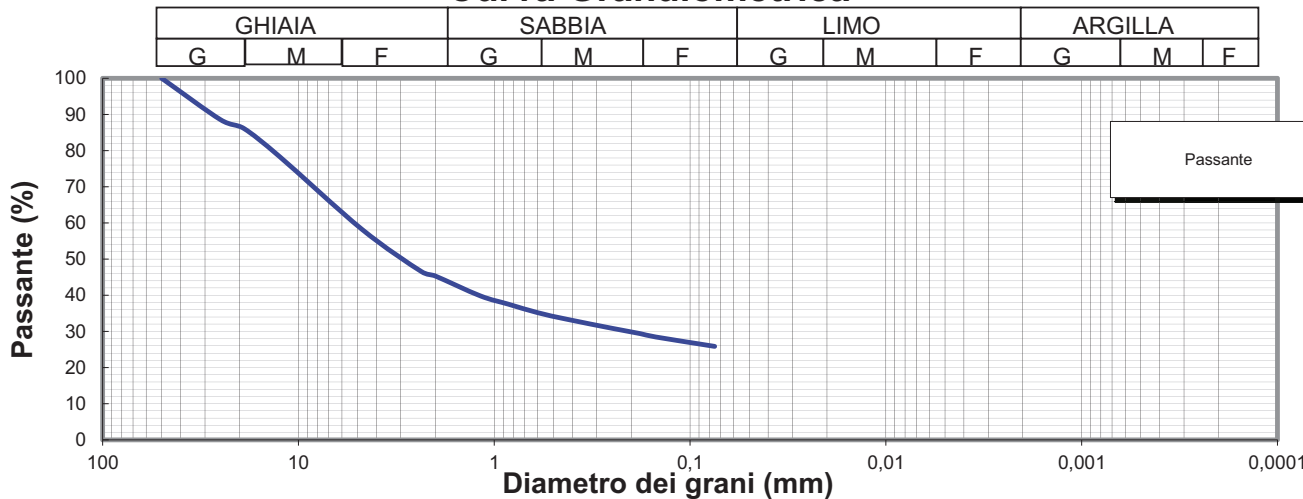
GHIAIE	Grosse	14
	Medie	25
	Fini	16
SABBIE	Grosse	10
	Medie	5
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		25

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2912	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1951,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	504,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,40

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

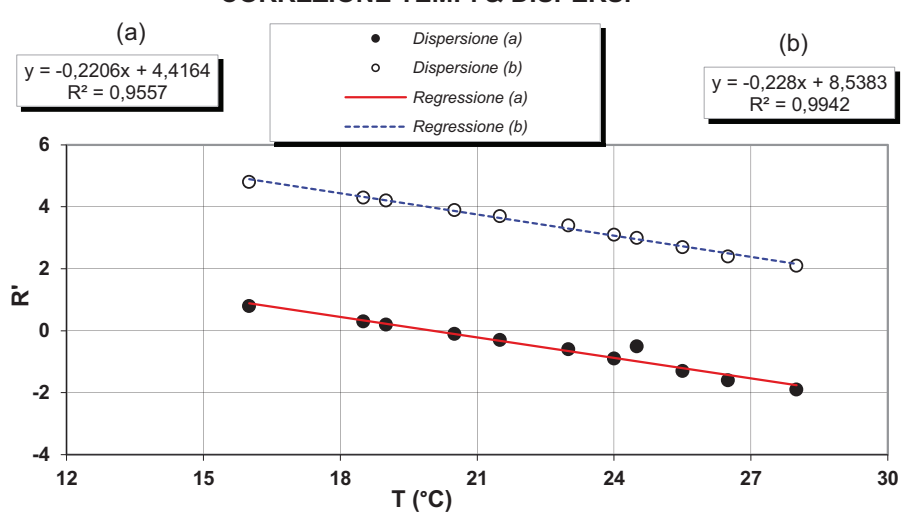
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

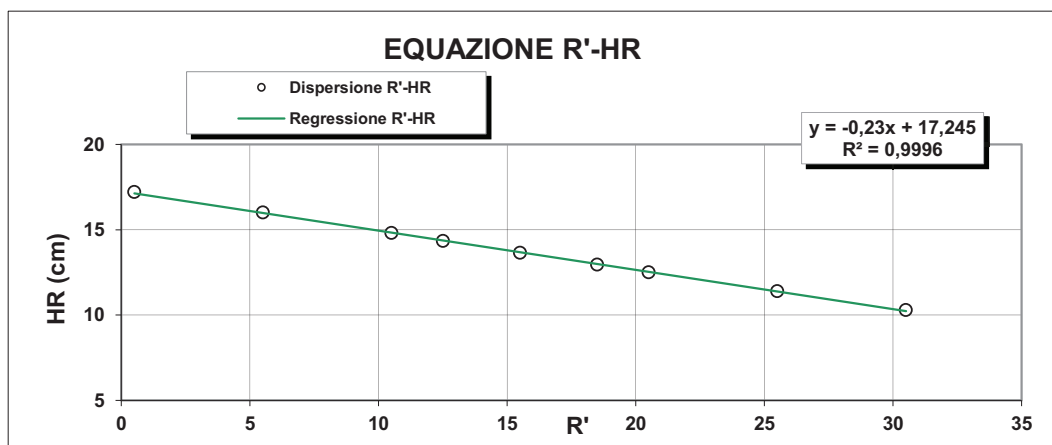
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2912	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	0,0505	29,90	24,5
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0371	27,40	22,5
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0270	25,40	20,9
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0198	22,90	18,8
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0146	19,40	15,9
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0111	16,40	13,5
30	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	0,0081	12,90	10,6
60	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,90	8,9
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0042	8,90	7,3
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	4,8
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	2,8
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	0,7

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	88,5
3/4"	19,00	86,1
1/2"	12,50	78,3
4	4,750	58,2
8	2,360	46,5
10	2,000	45,3
16	1,180	39,8
20	0,850	37,5
30	0,600	35,2
40	0,425	33,3
60	0,250	30,8
80	0,180	29,4
100	0,150	28,4
200	0,075	25,8
S	0,0505	24,5
S	0,0371	22,5
S	0,0270	20,9
S	0,0198	18,8
S	0,0146	15,9
S	0,0111	13,5
S	0,0081	10,6
S	0,0059	8,9
S	0,0042	7,3
S	0,0028	4,8
S	0,0020	2,8
S	0,0013	0,7

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	5,2602
D30 (mm)	0,2070
D10 (mm)	0,0072
Coeff. Uniformità (Cu)	733
Coeff. Curvatura (Cc)	1,1

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	55
SABBIA (%)	20
LIMO (%)	22
ARGILLA (%)	3

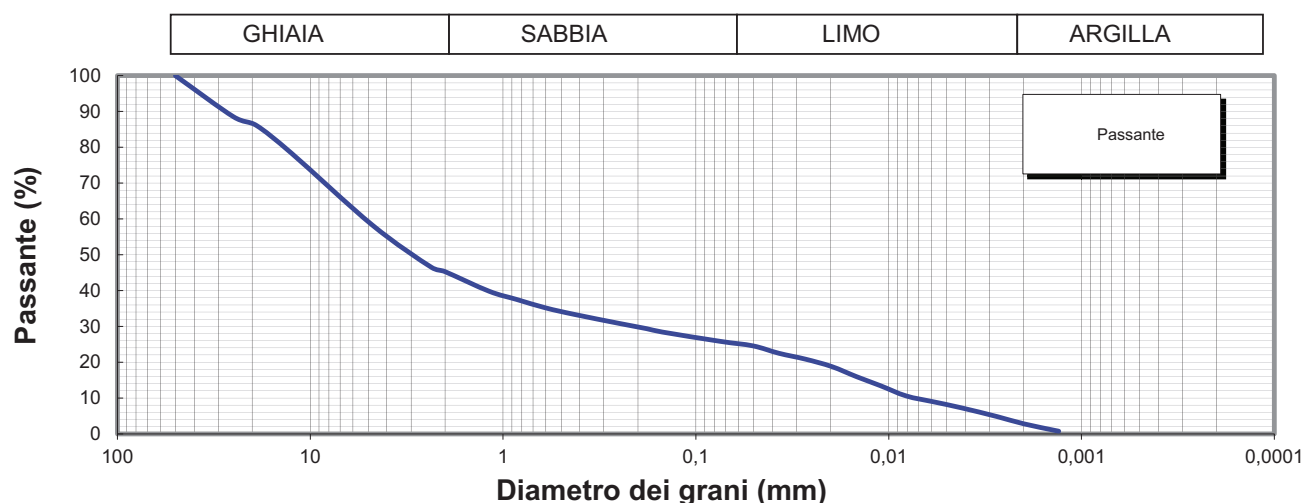
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia limosa, sabbiosa

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**SOCOTEC**

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

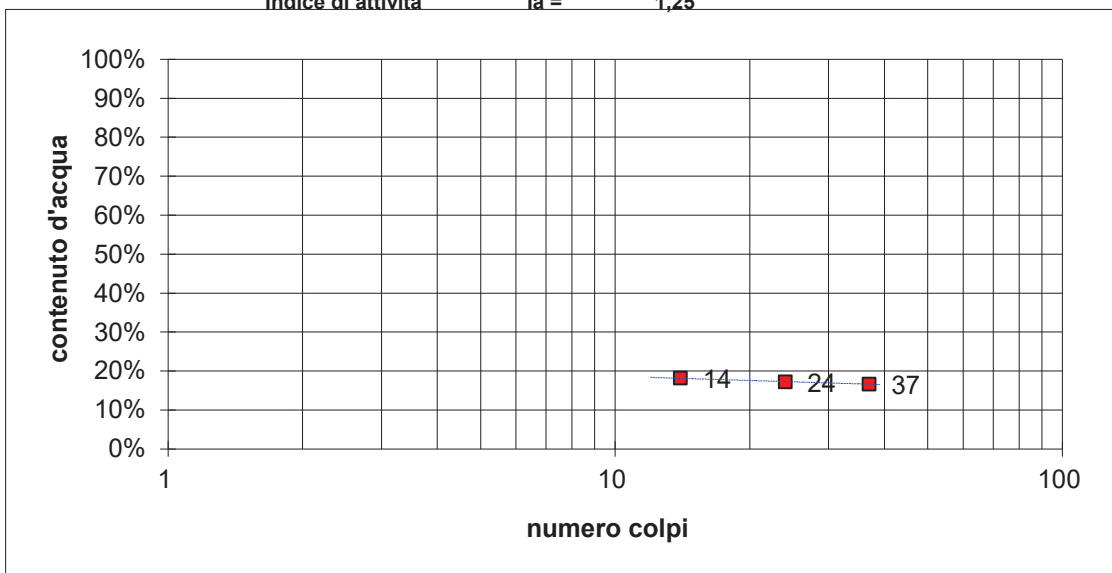
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (r 6,00-6,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2913	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia limosa, sabbiosa di colore giallo marroncino**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	24	37			
massa umida+ tara (g)	28,63	23,69	31,54	20,25	21,81	
massa secca+ tara (g)	26,56	21,74	29,63	18,97	20,29	
acqua contenuta (g)	2,07	1,95	1,91	1,28	1,52	
tara (g)	15,16	10,41	18,17	9,28	9,24	
peso secco (g)	11,40	11,33	11,46	9,69	11,05	
contenuto d'acqua	18,2%	17,2%	16,7%	13,2%	13,8%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 17%
Limite Plastico	LP = 13%
Indice Plastico	IP = 4%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 1,25

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,50-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2914	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN7	Campione N°	CR4	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	8,50-9,00	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm)		Percussione Φ (mm)		Elica Φ (mm)	
	carot. e/o doppio carot.		curetta, sonda o scalpello		elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone molto chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 8/3 Very pale brown
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con limo, 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			

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR4** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **8,50-9,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2914** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

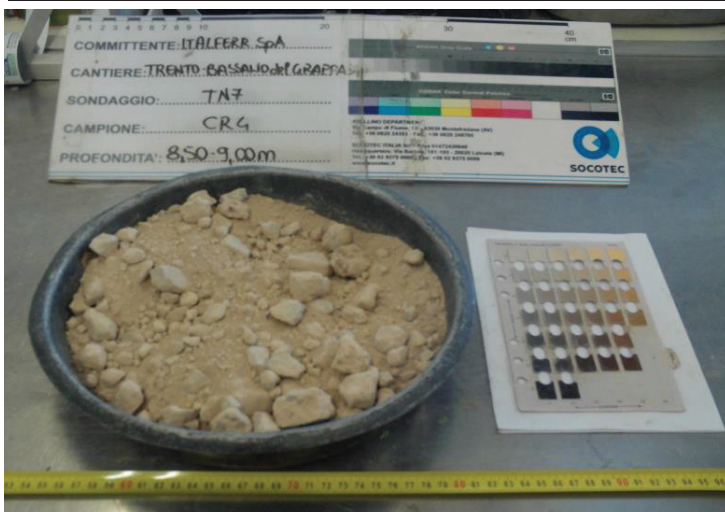
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,50-9,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2915	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	20,89	20,98	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,87	157,96	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,29	26,40	
MEDIA		26,34	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,21

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,50-9,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2916	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	111,24	6,01	6,01	93,99
1/2"	12,500	228,47	12,34	18,34	81,66
4	4,750	295,13	15,94	34,28	65,72
8	2,360	168,21	9,08	43,36	56,64
10	2,000	25,79	1,39	44,76	55,24
16	1,180	107,32	5,80	50,55	49,45
20	0,850	53,16	2,87	53,42	46,58
30	0,600	62,53	3,38	56,80	43,20
40	0,425	50,67	2,74	59,53	40,47
60	0,250	61,84	3,34	62,87	37,13
80	0,180	38,41	2,07	64,95	35,05
100	0,150	14,07	0,76	65,71	34,29
200	0,075	43,00	2,32	68,03	31,97
FONDO	//	591,90	31,96	99,99	//
TOTALI		1851,74	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	108,06
Peso umido campione (g)	1893,8
Peso secco campione (g)	1851,92
Peso secco campione lavato (g)	1260,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	591,90
Riscontro pesi (g)	0,18

RISULTATI

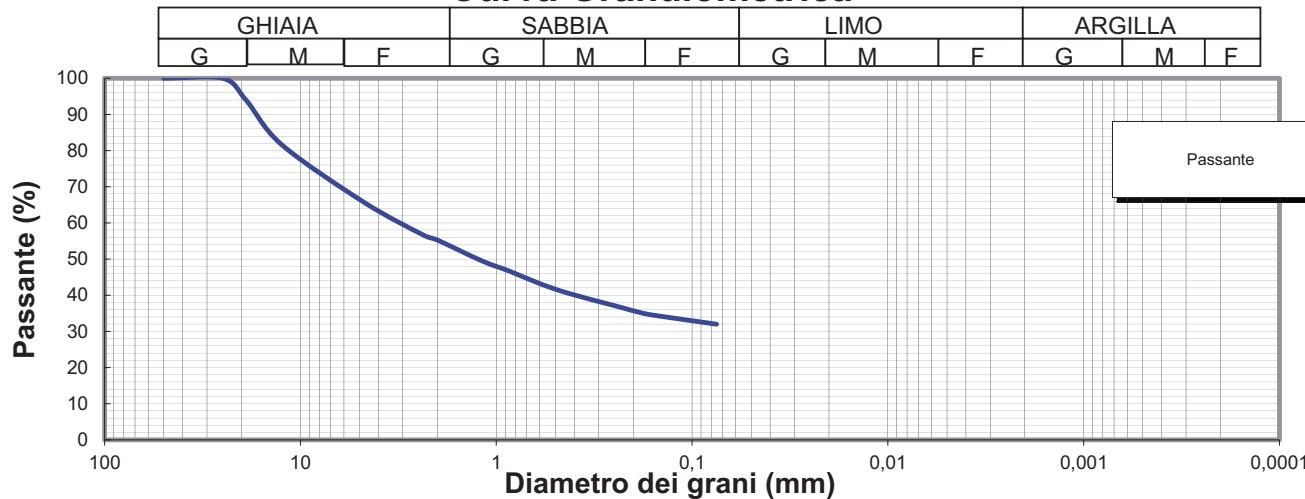
GHIAIE	Grosse	5
	Medie	27
	Fini	13
SABBIE	Grosse	12
	Medie	7
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		32

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,50-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2917	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1851,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	591,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,34

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

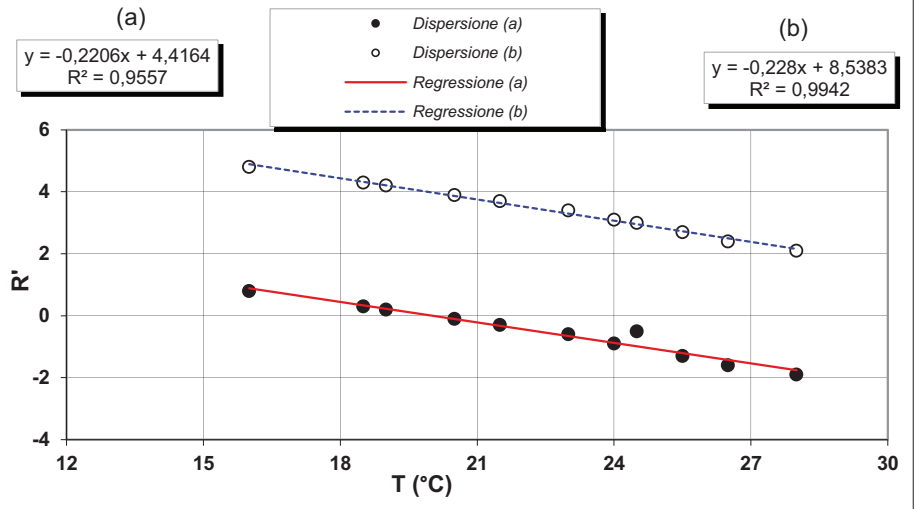
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

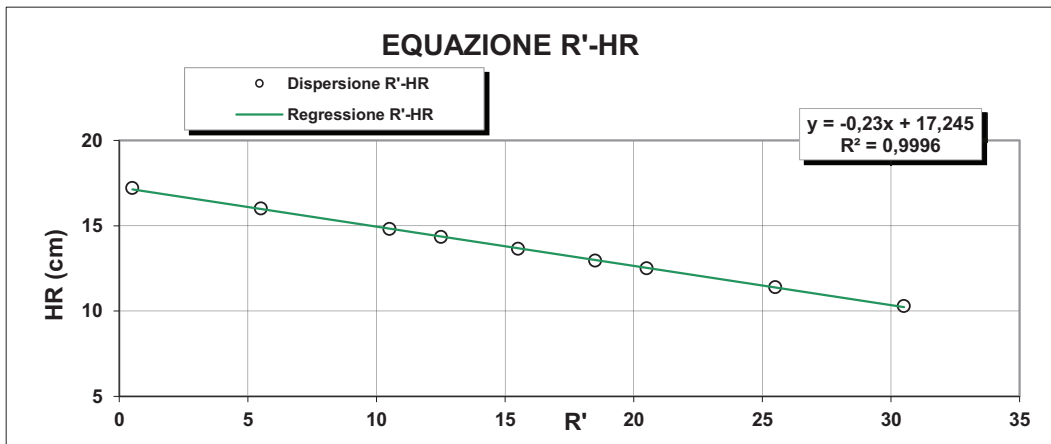
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,50-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2917	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0510	29,40	29,9
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0369	27,90	28,4
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0267	26,40	26,9
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0195	23,90	24,3
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0144	20,90	21,3
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0109	17,90	18,2
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0080	14,90	15,2
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0058	11,90	12,1
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	9,6
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0027	6,40	6,5
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	4,0
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	1,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	94,0
1/2"	12,50	81,7
4	4,750	65,7
8	2,360	56,6
10	2,000	55,2
16	1,180	49,4
20	0,850	46,6
30	0,600	43,2
40	0,425	40,5
60	0,250	37,1
80	0,180	35,1
100	0,150	34,3
200	0,075	32,0
S	0,0510	29,9
S	0,0369	28,4
S	0,0267	26,9
S	0,0195	24,3
S	0,0144	21,3
S	0,0109	18,2
S	0,0080	15,2
S	0,0058	12,1
S	0,0042	9,6
S	0,0027	6,5
S	0,0020	4,0
S	0,0013	1,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	3,1550
D30 (mm)	0,0499
D10 (mm)	0,0044
Coeff. Uniformità (Cu)	716
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	45
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	28
ARGILLA (%)	4

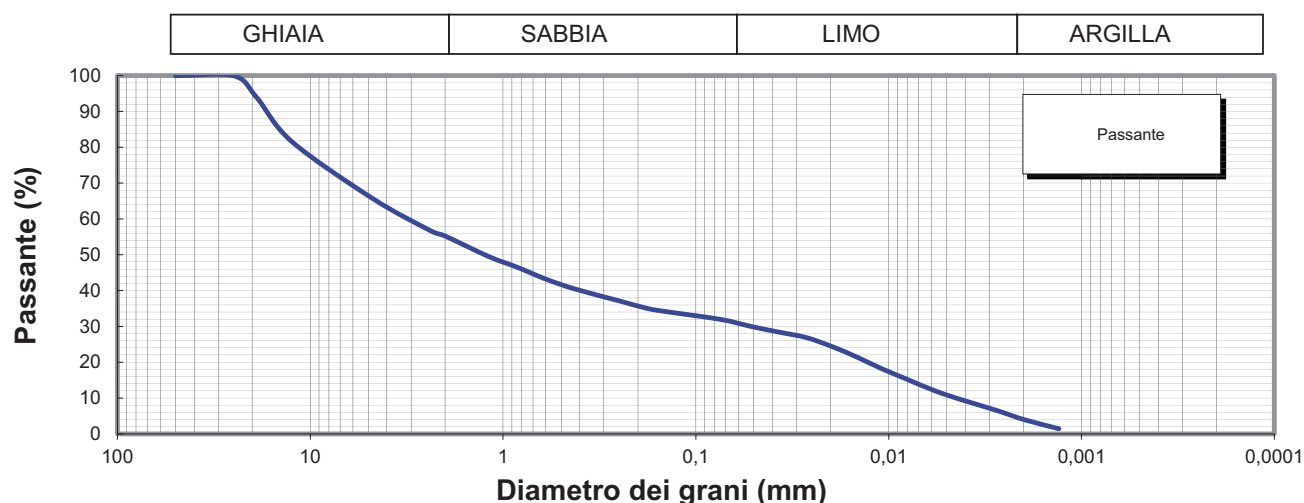
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con limo, sabbiosa

A2-4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it

**SOCOTEC**

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

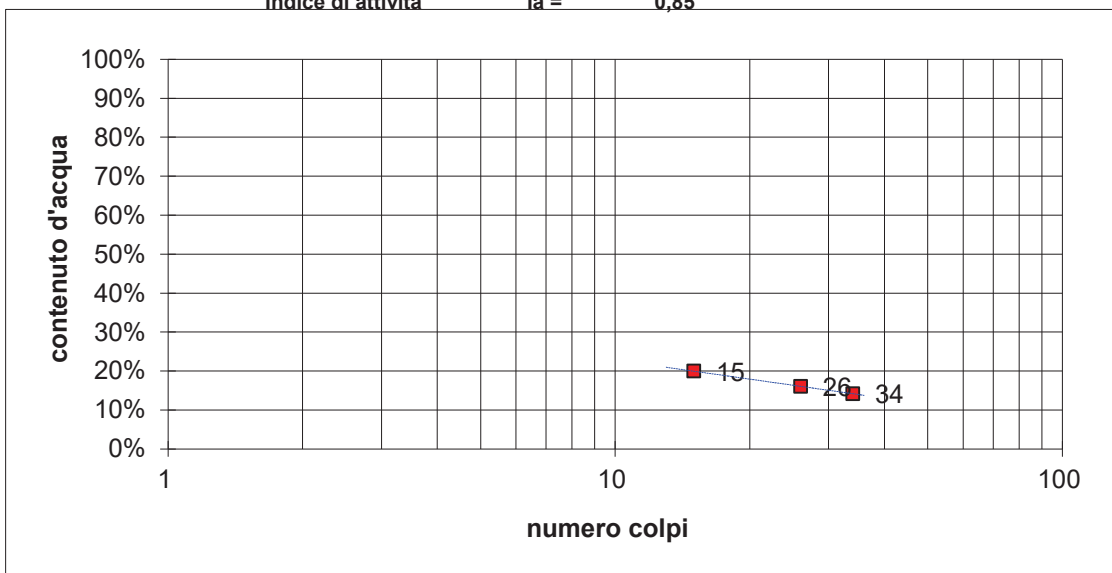
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (r 8,50-9,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2918	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con limo, sabbiosa di colore marrone molto chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	26	34			
massa umida+ tara (g)	33,60	31,39	32,09	21,03	25,11	
massa secca+ tara (g)	31,54	29,64	30,60	19,69	23,29	
acqua contenuta (g)	2,06	1,75	1,49	1,34	1,82	
tara (g)	21,22	18,72	20,11	9,31	9,28	
peso secco (g)	10,32	10,92	10,49	10,38	14,01	
contenuto d'acqua	20,0%	16,0%	14,2%	12,9%	13,0%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 16%
Limite Plastico	LP = 13%
Indice Plastico	IP = 3%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 0,85

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	13,00-13,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2919	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN7	Campione N°	CR5	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	13,00-13,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Giallo marroncino	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 6/6 Brownish yellow
Consistenza	-	Denominazione	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			

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR5** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **13,00-13,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2919** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	13,00-13,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2920	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,45	23,12
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,68	159,26
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,14	26,26
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,22

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (ASTM D1188)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	13,00-13,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2921	rev.0 del:	29/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	577,08	21,33	21,33	78,67
3/4"	19,000	240,70	8,90	30,22	69,78
1/2"	12,500	286,02	10,57	40,79	59,21
4	4,750	475,64	17,58	58,37	41,63
8	2,360	247,75	9,16	67,53	32,47
10	2,000	23,87	0,88	68,41	31,59
16	1,180	145,77	5,39	73,80	26,20
20	0,850	67,93	2,51	76,31	23,69
30	0,600	62,82	2,32	78,63	21,37
40	0,425	61,97	2,29	80,92	19,08
60	0,250	68,59	2,53	83,46	16,54
80	0,180	29,17	1,08	84,53	15,47
100	0,150	14,73	0,54	85,08	14,92
200	0,075	47,73	1,76	86,84	13,16
FONDO	//	355,78	13,15	99,99	//
TOTALI		2705,55	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	167,22
Peso umido campione (g)	2755,0
Peso secco campione (g)	2705,76
Peso secco campione lavato (g)	2349,98
Peso quantità > 25 mm (g)	577,08
Perdita lavaggio (g)	355,78
Riscontro pesi (g)	0,21

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	28
	Medie	27
	Fini	13
SABBIE	Grosse	10
	Medie	6
	Fini	3
LIMO/ARGILLA		13

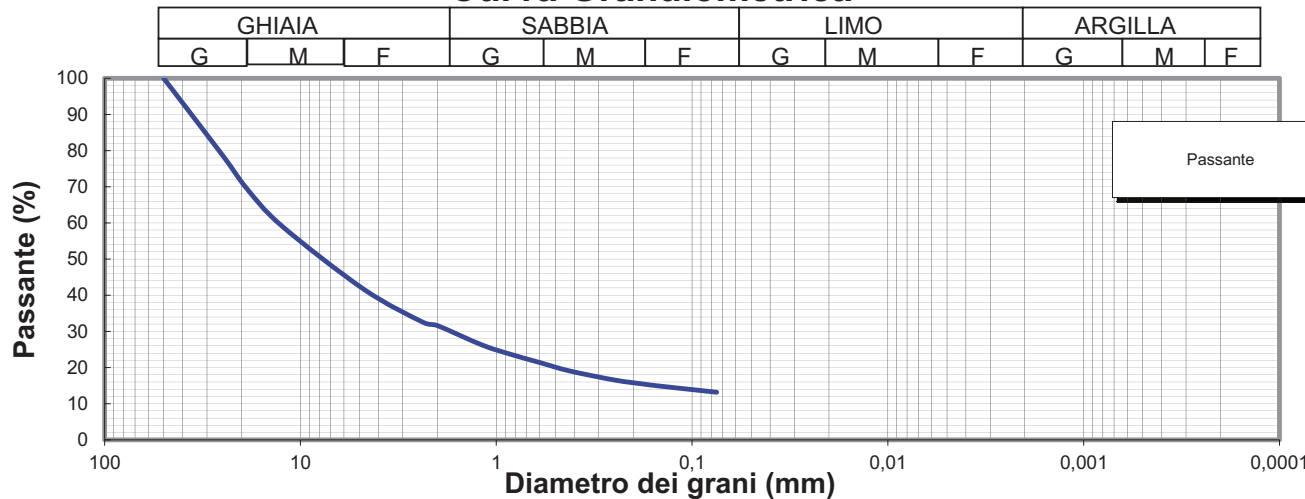
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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



Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 13,00-13,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2922	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	2705,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	355,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,20

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

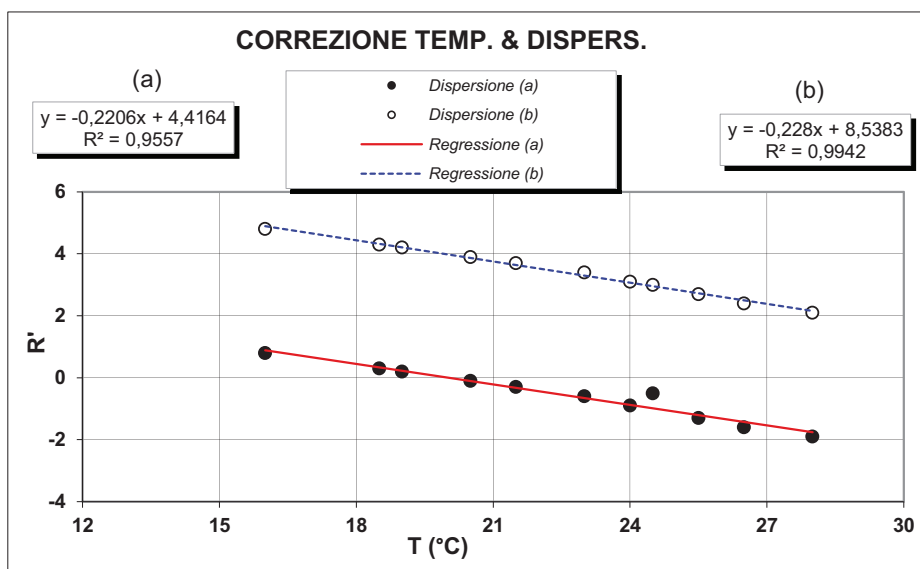
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

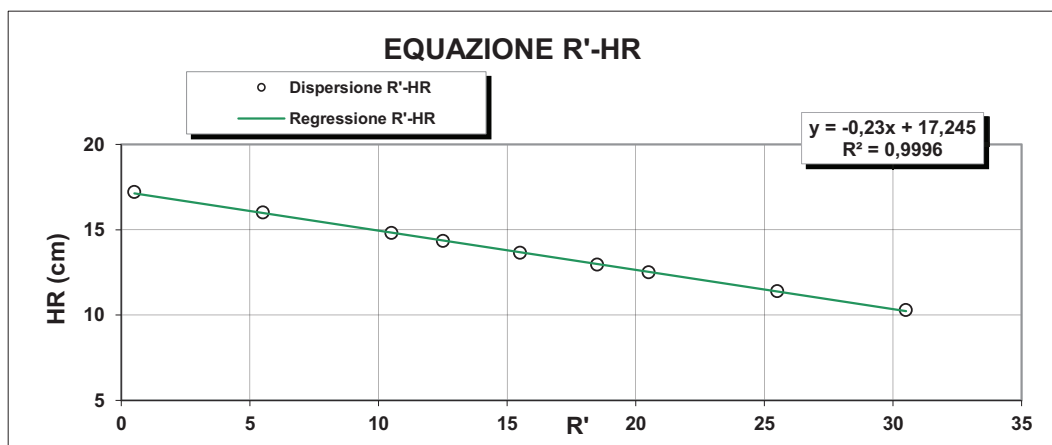
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 13,00-13,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2922	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0528	27,40	11,5
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0382	25,90	10,9
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0278	23,90	10,0
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0200	22,40	9,4
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0146	19,90	8,4
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0111	16,90	7,1
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	5,6
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,40	4,8
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,40	3,9
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,90	3,3
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,90	2,5
1440	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,90	1,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	78,7
3/4"	19,00	69,8
1/2"	12,50	59,2
4	4,750	41,6
8	2,360	32,5
10	2,000	31,6
16	1,180	26,2
20	0,850	23,7
30	0,600	21,4
40	0,425	19,1
60	0,250	16,5
80	0,180	15,5
100	0,150	14,9
200	0,075	13,2
S	0,0528	11,5
S	0,0382	10,9
S	0,0278	10,0
S	0,0200	9,4
S	0,0146	8,4
S	0,0111	7,1
S	0,0081	5,6
S	0,0059	4,8
S	0,0042	3,9
S	0,0027	3,3
S	0,0020	2,5
S	0,0013	1,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	13,1826
D30 (mm)	1,7219
D10 (mm)	0,0290
Coeff. Uniformità (Cu)	454
Coeff. Curvatura (Cc)	7,7

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	68
SABBIA (%)	19
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	3

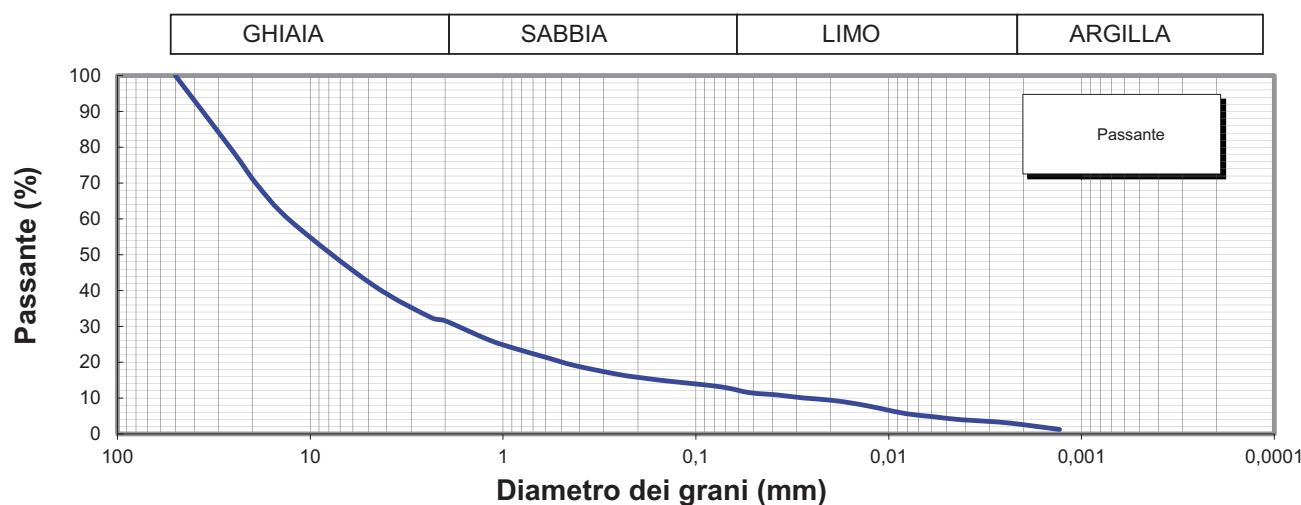
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia sabbiosa, limosa

A1-a

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

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

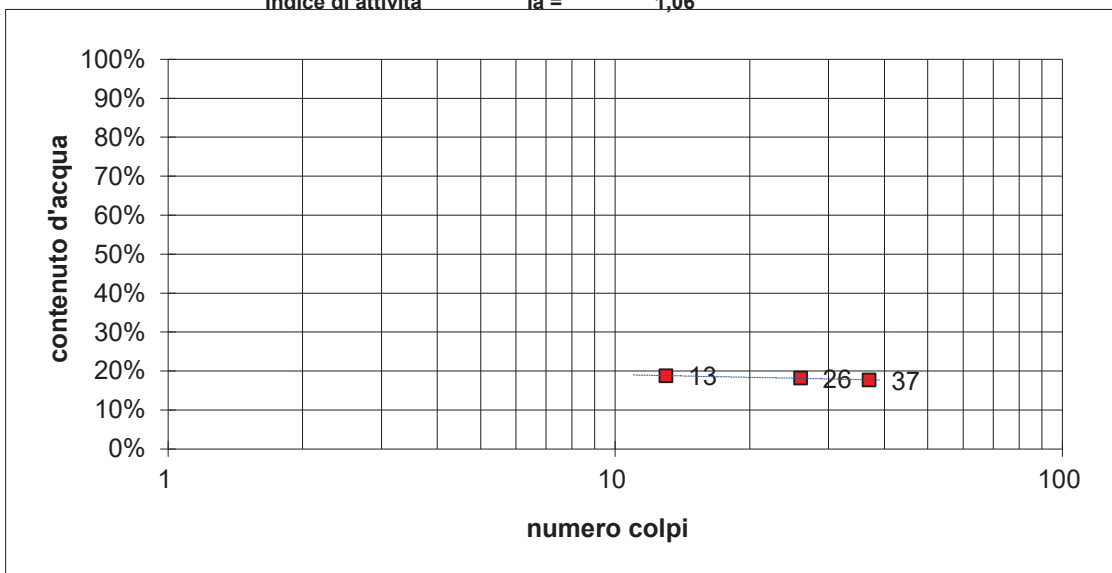
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (r 13,00-13,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2923	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia sabbiosa, limosa di colore giallo marroncino**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	13	26	37			
massa umida+ tara (g)	29,88	29,80	27,97	21,08	20,45	
massa secca+ tara (g)	27,44	27,36	25,65	19,26	18,71	
acqua contenuta (g)	2,44	2,44	2,32	1,82	1,74	
tara (g)	14,46	13,96	12,54	7,10	7,12	
peso secco (g)	12,98	13,40	13,11	12,16	11,59	
contenuto d'acqua	18,8%	18,2%	17,7%	15,0%	15,0%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 18%
Limite Plastico	LP = 15%
Indice Plastico	IP = 3%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 1,06

**Lo Sperimentatore**

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	17,30-17,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2924	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN7	Campione N°	CR6	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	17,30-17,60	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone intenso	Munsell Soil Color Chart	Hue 7.5YR - 5/8 Strong brown
Consistenza	-	Denominazione	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			

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR6** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **17,30-17,60**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2924** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

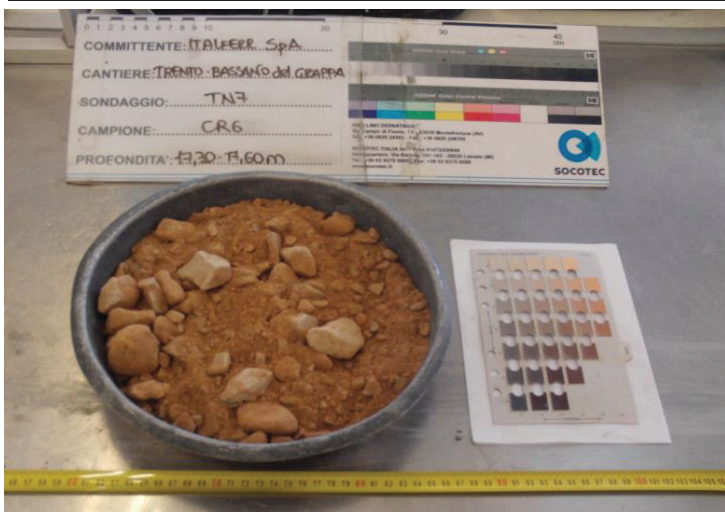
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	17,30-17,60		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2925	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,23	27,10
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,90	161,74
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,09	26,21
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,23

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (ASTM D1188)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	17,30-17,60	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2926	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	392,48	15,72	15,72	84,28
3/4"	19,000	205,70	8,24	23,95	76,05
1/2"	12,500	300,52	12,03	35,99	64,01
4	4,750	477,64	19,13	55,11	44,89
8	2,360	237,68	9,52	64,63	35,37
10	2,000	21,98	0,88	65,51	34,49
16	1,180	127,85	5,12	70,63	29,37
20	0,850	55,26	2,21	72,84	27,16
30	0,600	48,50	1,94	74,79	25,21
40	0,425	49,63	1,99	76,77	23,23
60	0,250	59,93	2,40	79,17	20,83
80	0,180	29,35	1,18	80,35	19,65
100	0,150	17,31	0,69	81,04	18,96
200	0,075	60,99	2,44	83,48	16,52
FONDO	//	412,29	16,51	99,99	//
TOTALI		2497,11	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	168,49
Peso umido campione (g)	2561,8
Peso secco campione (g)	2497,30
Peso secco campione lavato (g)	2085,01
Peso quantità > 25 mm (g)	392,48
Perdita lavaggio (g)	412,29
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

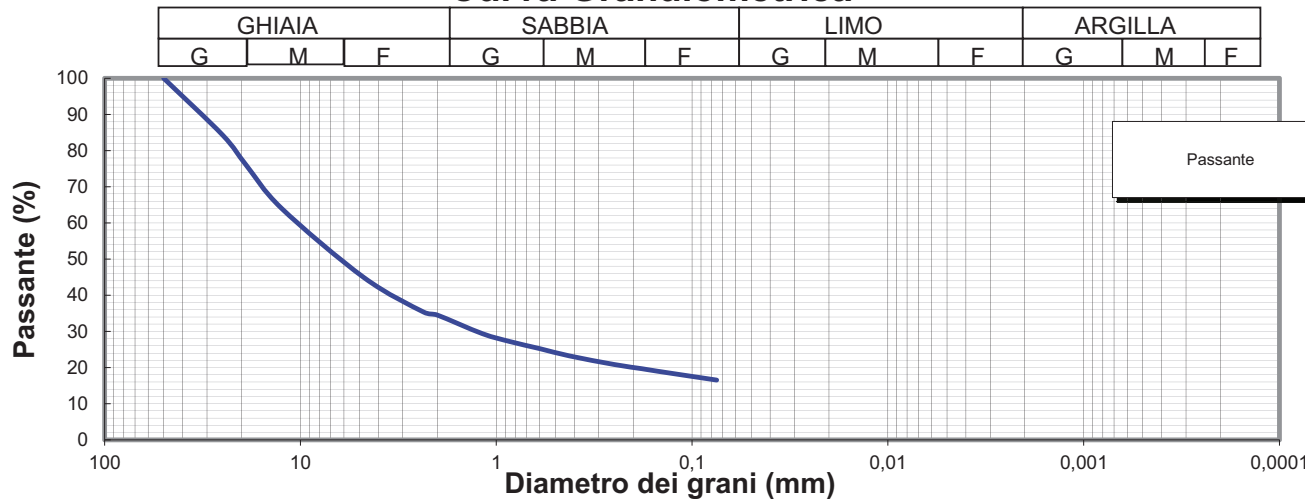
GHIAIE	Grosse	23
	Medie	29
	Fini	14
SABBIE	Grosse	9
	Medie	5
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		16

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,30-17,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2927	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	2497,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	412,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,15

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

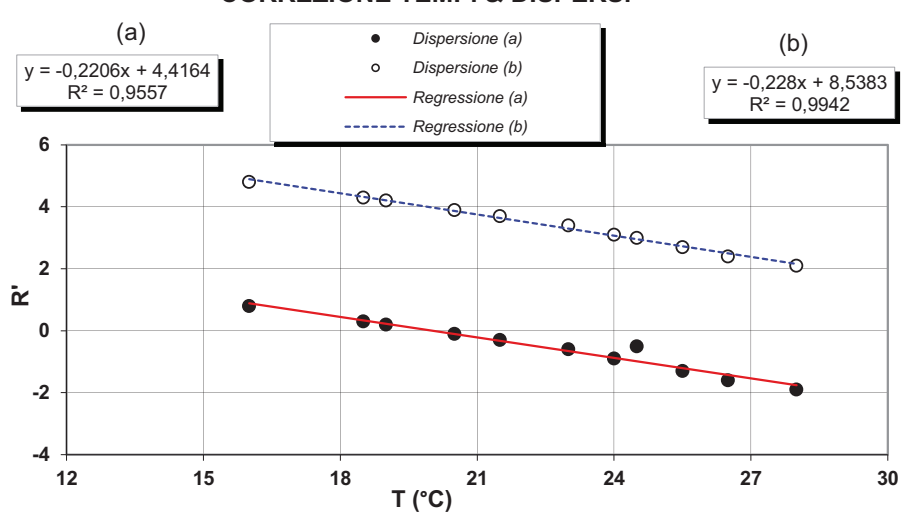
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

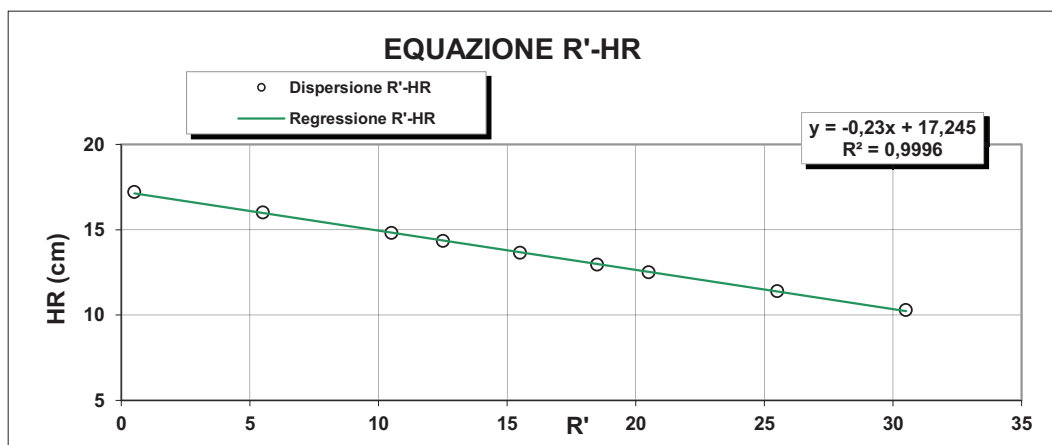
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 17,30-17,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2927	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0517	28,90	15,3
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0379	26,40	13,9
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0280	23,40	12,3
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0206	20,40	10,8
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0151	17,40	9,2
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0114	14,40	7,6
30	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	0,0083	11,40	6,0
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0060	9,40	5,0
120	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0043	6,90	3,6
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,40	2,3
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	1,5
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	0,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	84,3
3/4"	19,00	76,0
1/2"	12,50	64,0
4	4,750	44,9
8	2,360	35,4
10	2,000	34,5
16	1,180	29,4
20	0,850	27,2
30	0,600	25,2
40	0,425	23,2
60	0,250	20,8
80	0,180	19,7
100	0,150	19,0
200	0,075	16,5
S	0,0517	15,3
S	0,0379	13,9
S	0,0280	12,3
S	0,0206	10,8
S	0,0151	9,2
S	0,0114	7,6
S	0,0083	6,0
S	0,0060	5,0
S	0,0043	3,6
S	0,0028	2,3
S	0,0020	1,5
S	0,0013	0,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	10,4954
D30 (mm)	1,2794
D10 (mm)	0,0173
Coeff. Uniformità (Cu)	607
Coeff. Curvatura (Cc)	9,0

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	66
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	14
ARGILLA (%)	2

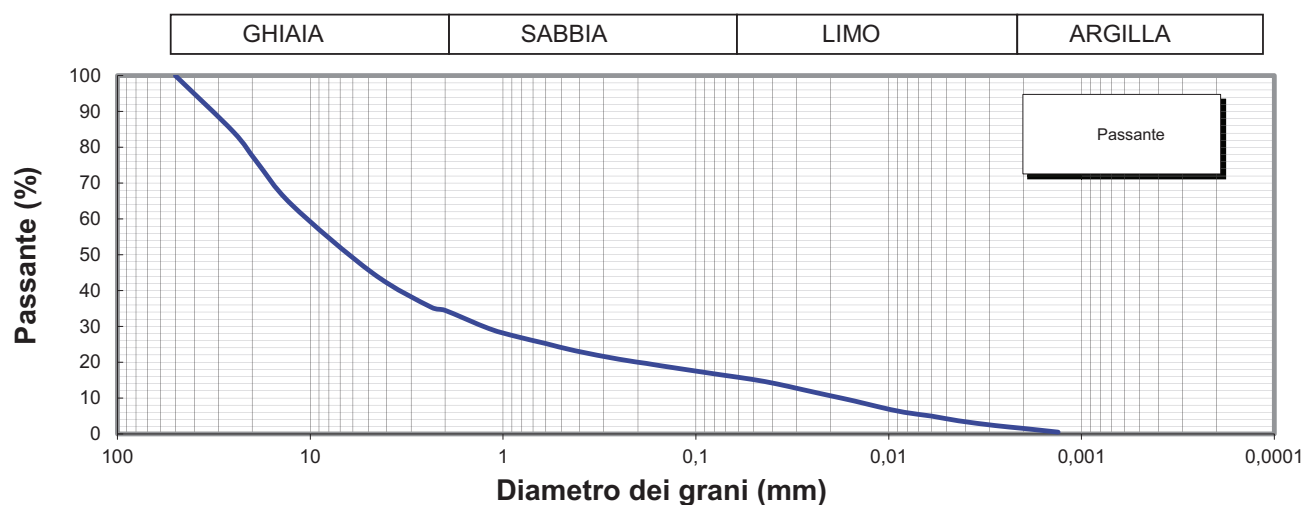
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia sabbiosa, limosa

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,10-21,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2928	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN7"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR7"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="21,10-21,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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"/>	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"/>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 6/4 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo ghiaioso, sabbioso"/>
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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR7** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **21,10-21,60**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2928** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,10-21,60		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2929	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,49	25,15
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,19	160,63
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,46	26,53
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,13

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,10-21,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2930	rev.0 del:	29/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	41,23	6,25	6,25	93,75
8	2,360	20,29	3,07	9,32	90,68
10	2,000	2,77	0,42	9,74	90,26
16	1,180	13,94	2,11	11,85	88,15
20	0,850	5,67	0,86	12,71	87,29
30	0,600	5,31	0,80	13,51	86,49
40	0,425	5,02	0,76	14,27	85,73
60	0,250	8,99	1,36	15,64	84,36
80	0,180	5,63	0,85	16,49	83,51
100	0,150	3,58	0,54	17,03	82,97
200	0,075	18,20	2,76	19,79	80,21
FONDO	//	529,25	80,18	99,97	//
TOTALI		659,88	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	124,94
Peso umido campione (g)	780,0
Peso secco campione (g)	660,11
Peso secco campione lavato (g)	130,86
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	529,25
Riscontro pesi (g)	0,23

RISULTATI

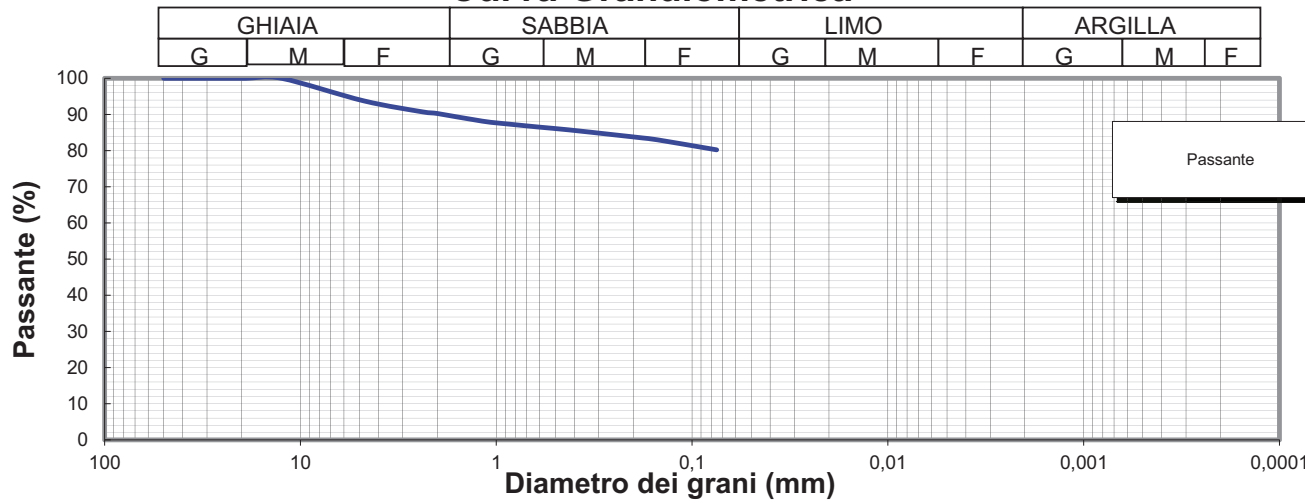
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	5
	Fini	5
SABBIE	Grosse	4
	Medie	2
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		80

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 21,10-21,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2931	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	660,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	529,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,50

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

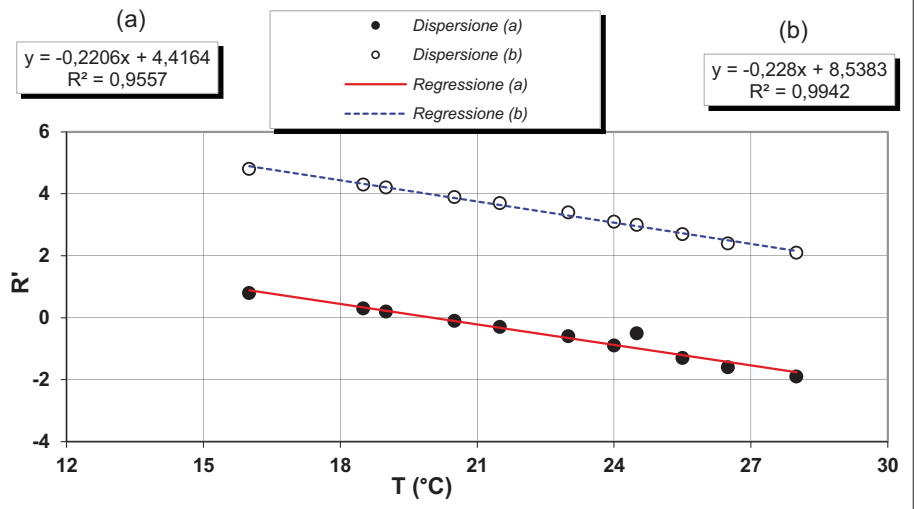
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

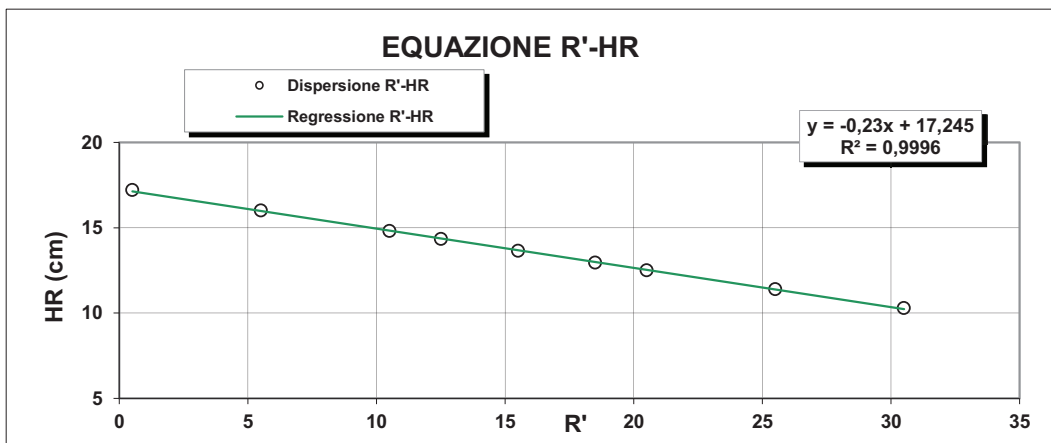
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 21,10-21,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2931	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0515	28,40	72,2
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0376	26,40	67,1
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0273	24,40	62,1
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0200	21,90	55,7
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0146	19,40	49,3
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0110	16,40	41,7
30	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	0,0081	13,40	34,1
60	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0059	10,40	26,4
120	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,90	20,1
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	12,5
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	7,4
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	1,0

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	93,8
8	2,360	90,7
10	2,000	90,3
16	1,180	88,1
20	0,850	87,3
30	0,600	86,5
40	0,425	85,7
60	0,250	84,4
80	0,180	83,5
100	0,150	83,0
200	0,075	80,2
S	0,0515	72,2
S	0,0376	67,1
S	0,0273	62,1
S	0,0200	55,7
S	0,0146	49,3
S	0,0110	41,7
S	0,0081	34,1
S	0,0059	26,4
S	0,0043	20,1
S	0,0028	12,5
S	0,0020	7,4
S	0,0013	1,0

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0246
D30 (mm)	0,0068
D10 (mm)	0,0024
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	10
SABBIA (%)	10
LIMO (%)	73
ARGILLA (%)	7

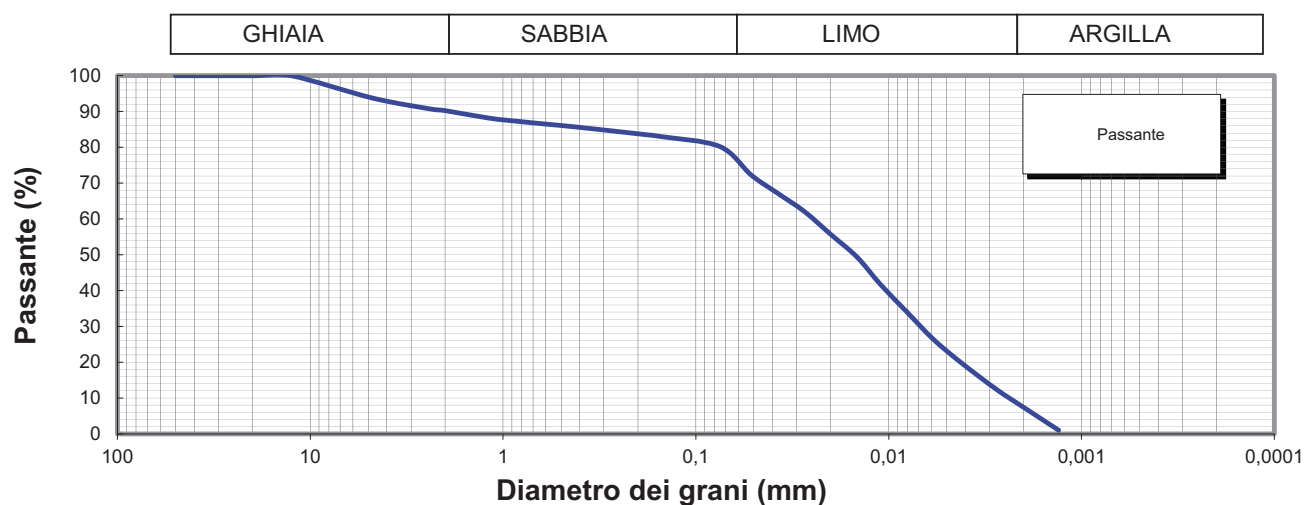
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo ghiaioso, sabbioso

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



SOCOTEC

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

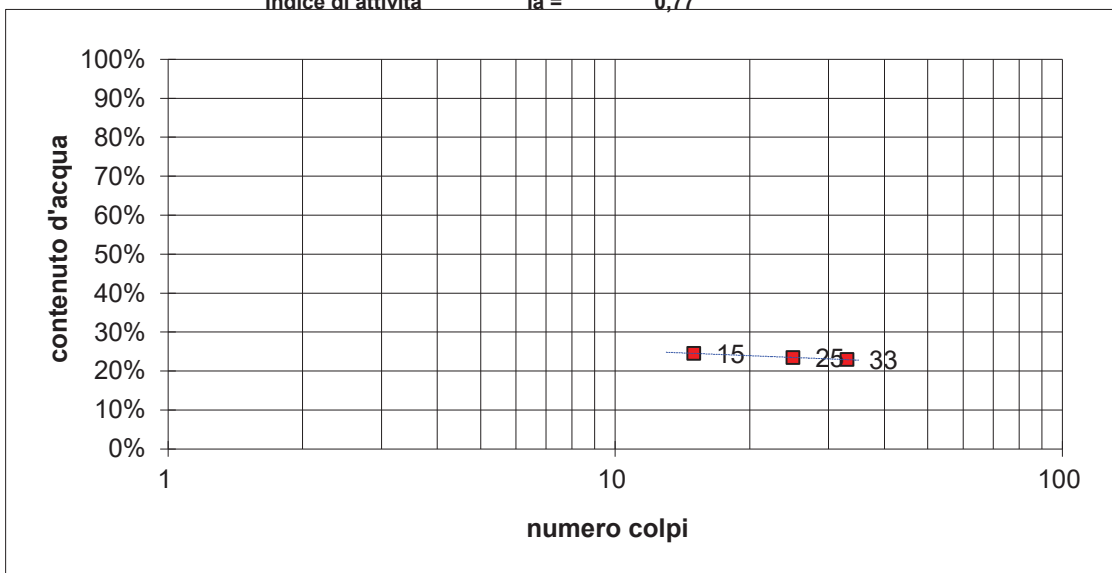
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR7	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 21,10-21,60)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2932	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	25	33			
massa umida+ tara (g)	34,38	34,03	35,21	18,78	21,02	
massa secca+ tara (g)	31,54	31,70	32,82	17,02	19,20	
acqua contenuta (g)	2,84	2,33	2,39	1,76	1,82	
tara (g)	19,96	21,78	22,39	7,18	9,25	
peso secco (g)	11,58	9,92	10,43	9,84	9,95	
contenuto d'acqua	24,5%	23,5%	22,9%	17,9%	18,3%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 23%
 Limite Plastico LP = 18%
 Indice Plastico IP = 5%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 0,77



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	26,10-26,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2933	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN7	Campione N°	CR8	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	26,10-26,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
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)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro chiaro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 6/4 Light yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Ghiaia con limo e sabbia
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR8** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **26,10-26,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2933** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

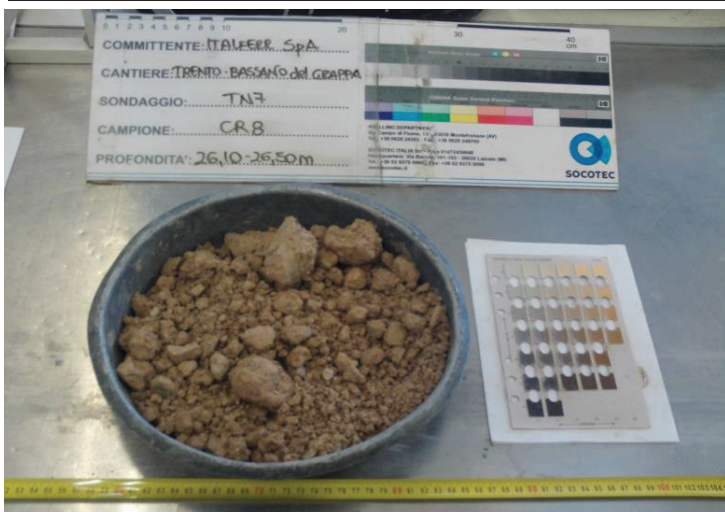
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	26,10-26,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2934	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,62	23,90
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,95	159,76
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,27	26,29
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,04

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (ASTM D1188)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	26,10-26,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2935	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	64,65	3,69	3,69	96,31
1/2"	12,500	100,76	5,76	9,45	90,55
4	4,750	249,50	14,25	23,70	76,30
8	2,360	162,24	9,27	32,97	67,03
10	2,000	26,47	1,51	34,48	65,52
16	1,180	131,33	7,50	41,99	58,01
20	0,850	70,77	4,04	46,03	53,97
30	0,600	66,13	3,78	49,81	50,19
40	0,425	63,20	3,61	53,42	46,58
60	0,250	66,88	3,82	57,24	42,76
80	0,180	33,03	1,89	59,13	40,87
100	0,150	24,55	1,40	60,53	39,47
200	0,075	44,00	2,51	63,04	36,96
FONDO	//	646,75	36,95	99,99	//
TOTALI		1750,26	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	143,30
Peso umido campione (g)	1889,1
Peso secco campione (g)	1750,45
Peso secco campione lavato (g)	1103,70
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	646,75
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

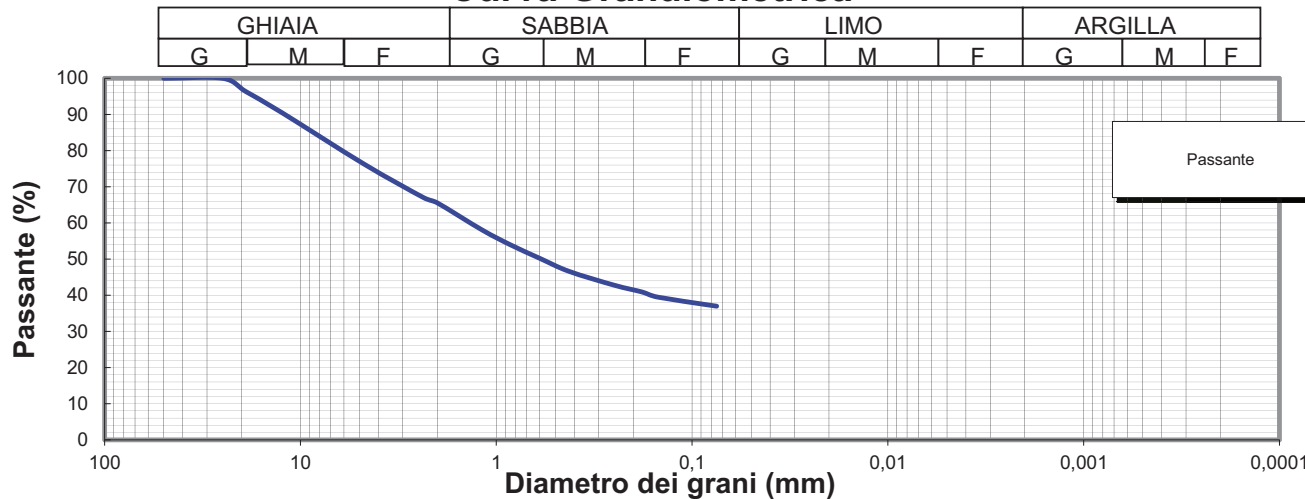
GHIAIE	Grosse	3
	Medie	18
	Fini	13
SABBIE	Grosse	16
	Medie	9
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		36

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 26,10-26,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2936	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1750,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	646,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,28

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

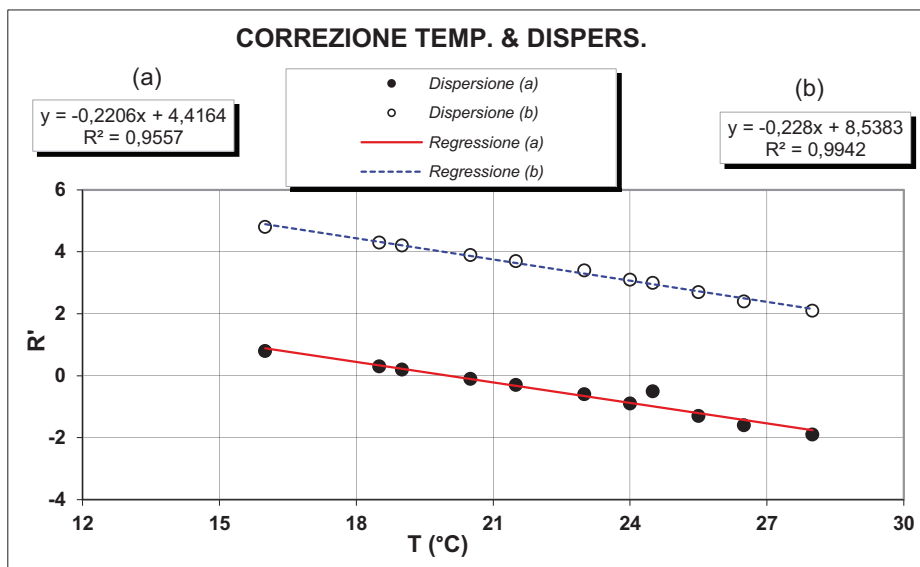
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

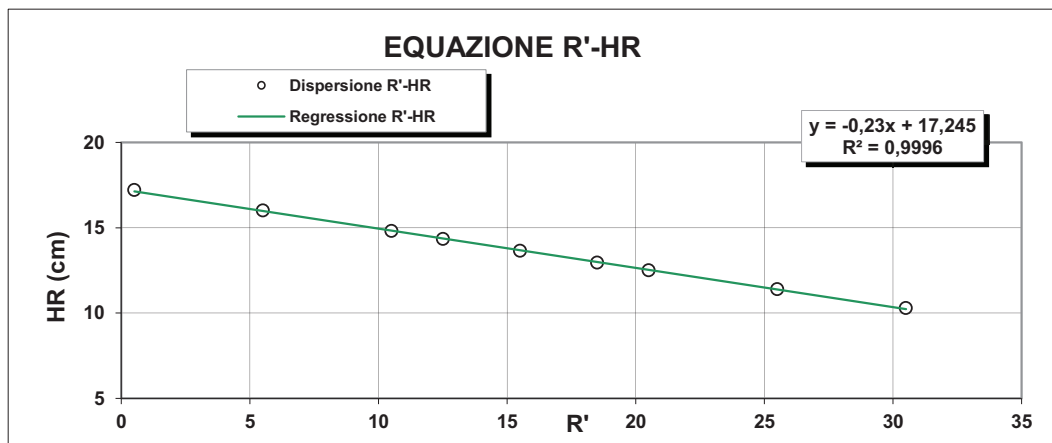
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 26,10-26,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2936	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0515	28,90	34,0
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0375	26,90	31,7
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0273	24,90	29,3
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0200	22,40	26,4
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0146	19,90	23,4
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0109	17,90	21,1
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0079	15,40	18,1
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,40	14,6
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0042	9,90	11,7
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0027	6,90	8,1
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	4,6
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	1,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	96,3
1/2"	12,50	90,6
4	4,750	76,3
8	2,360	67,0
10	2,000	65,5
16	1,180	58,0
20	0,850	54,0
30	0,600	50,2
40	0,425	46,6
60	0,250	42,8
80	0,180	40,9
100	0,150	39,5
200	0,075	37,0
S	0,0515	34,0
S	0,0375	31,7
S	0,0273	29,3
S	0,0200	26,4
S	0,0146	23,4
S	0,0109	21,1
S	0,0079	18,1
S	0,0058	14,6
S	0,0042	11,7
S	0,0027	8,1
S	0,0020	4,6
S	0,0013	1,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	1,3836
D30 (mm)	0,0297
D10 (mm)	0,0034
Coeff. Uniformità (Cu)	404
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	34
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	31
ARGILLA (%)	5

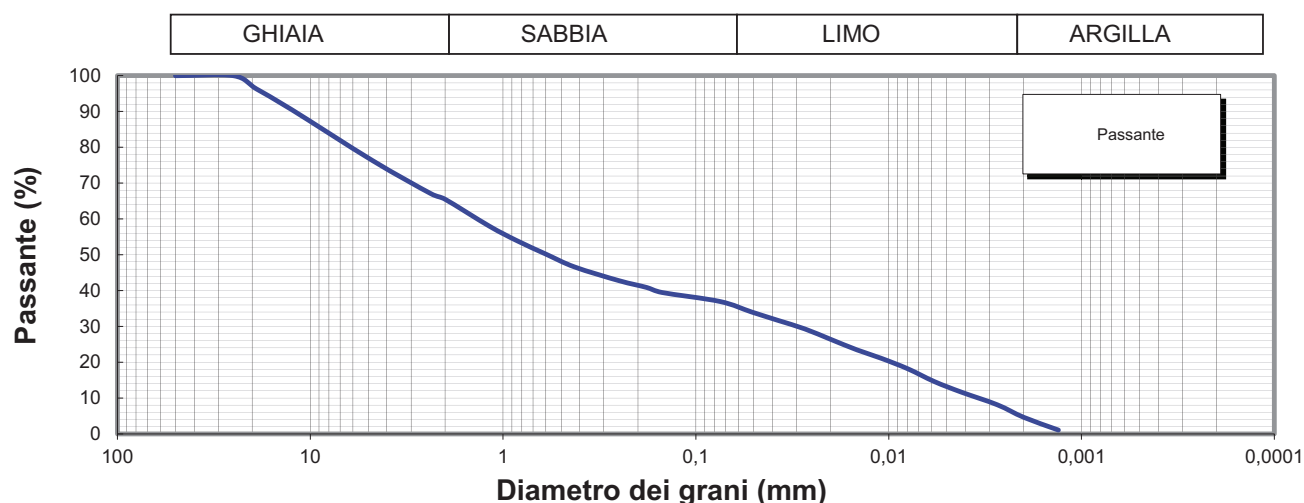
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con limo e 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



SOCOTEC

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

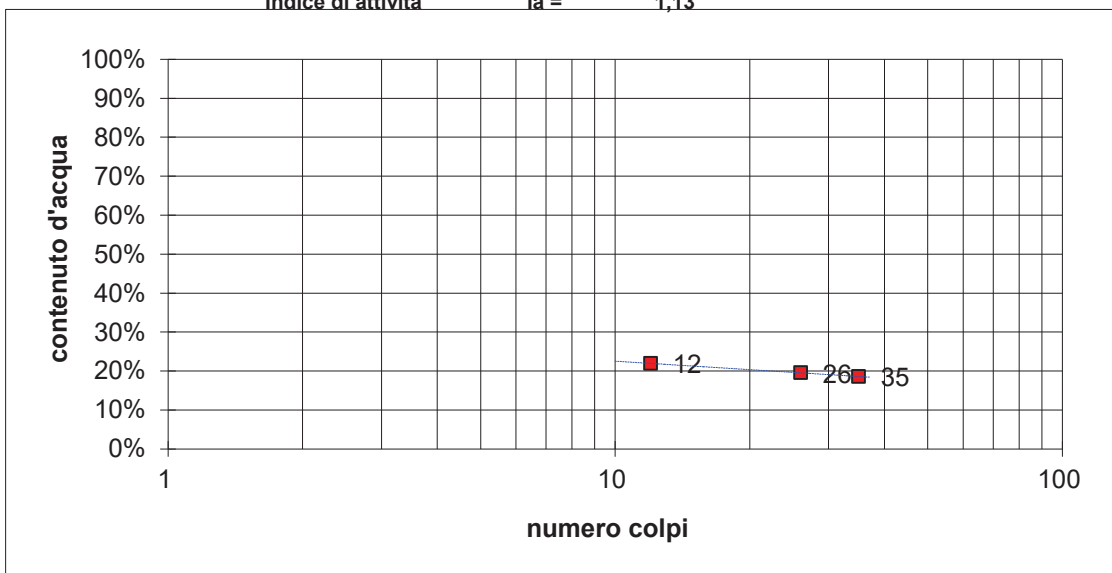
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR8	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 26,10-26,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2937	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	12	26	35			
massa umida+ tara (g)	32,13	29,66	32,72	18,86	20,29	
massa secca+ tara (g)	29,79	27,64	30,43	17,43	18,66	
acqua contenuta (g)	2,34	2,02	2,29	1,43	1,63	
tara (g)	19,13	17,31	18,11	7,05	7,18	
peso secco (g)	10,66	10,33	12,32	10,38	11,48	
contenuto d'acqua	22,0%	19,6%	18,6%	13,8%	14,2%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 20%
 Limite Plastico LP = 14%
 Indice Plastico IP = 6%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 1,13



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2938	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN7	Campione N°	CR9	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	29,00-29,50	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Cucchiaia <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)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/6 Yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo con sabbia, deb ghiaioso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Inuff. <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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**
CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR9** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **29,00-29,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2938** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm)

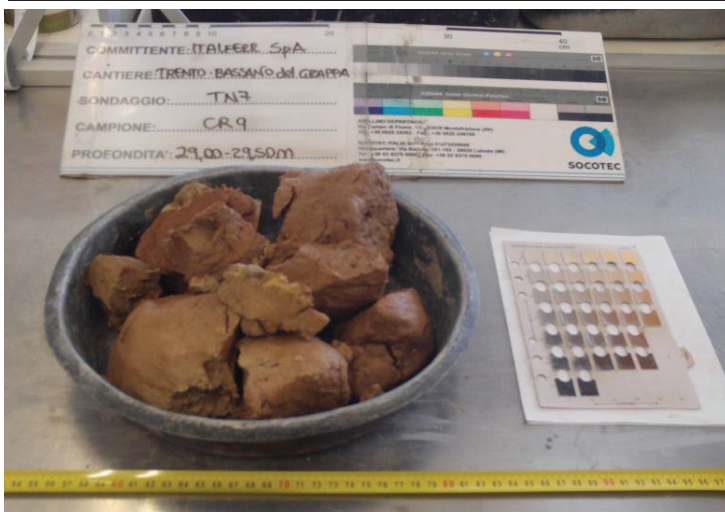
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	29,00-29,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2939	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

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

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,64	20,53
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,52	157,71
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,40	26,51
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,22

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (ASTM D1188)

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

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	29,00-29,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-29/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		29/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2940	rev.0 del:		29/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	43,98	5,53	5,53	94,47
8	2,360	8,55	1,07	6,60	93,40
10	2,000	2,91	0,37	6,97	93,03
16	1,180	10,45	1,31	8,28	91,72
20	0,850	7,04	0,89	9,17	90,83
30	0,600	10,02	1,26	10,43	89,57
40	0,425	15,29	1,92	12,35	87,65
60	0,250	28,83	3,62	15,97	84,03
80	0,180	16,34	2,05	18,03	81,97
100	0,150	14,66	1,84	19,87	80,13
200	0,075	77,50	9,74	29,61	70,39
FONDO	//	559,75	70,37	99,98	//
TOTALI		795,32	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	110,50
Peso umido campione (g)	930,3
Peso secco campione (g)	795,45
Peso secco campione lavato (g)	235,70
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	559,75
Riscontro pesi (g)	0,13

RISULTATI

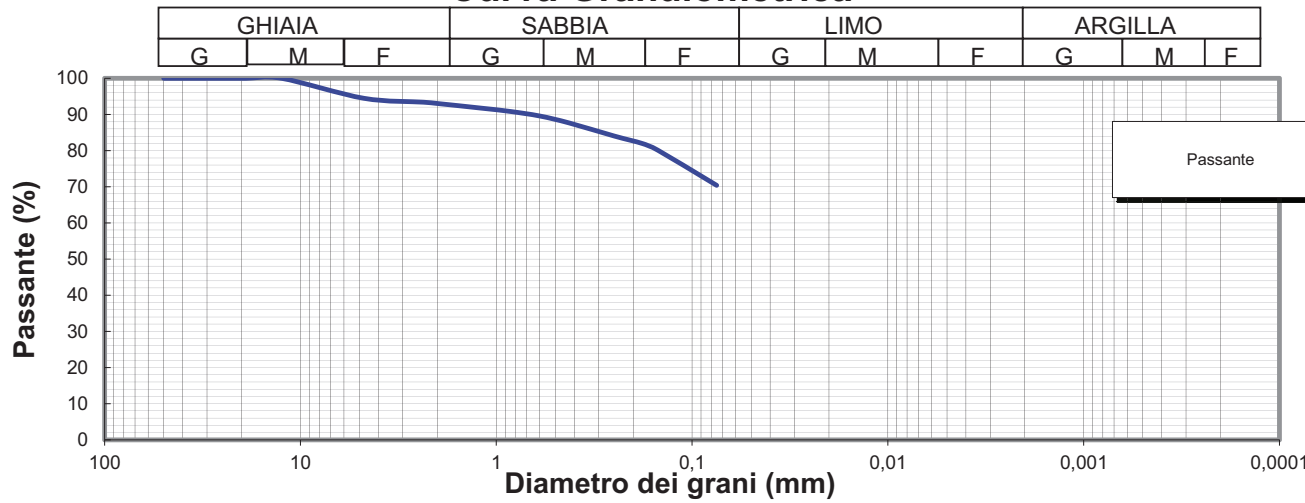
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	5
	Fini	2
SABBIE	Grosse	4
	Medie	7
	Fini	14
LIMO/ARGILLA		68

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2941	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	795,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	559,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,45

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

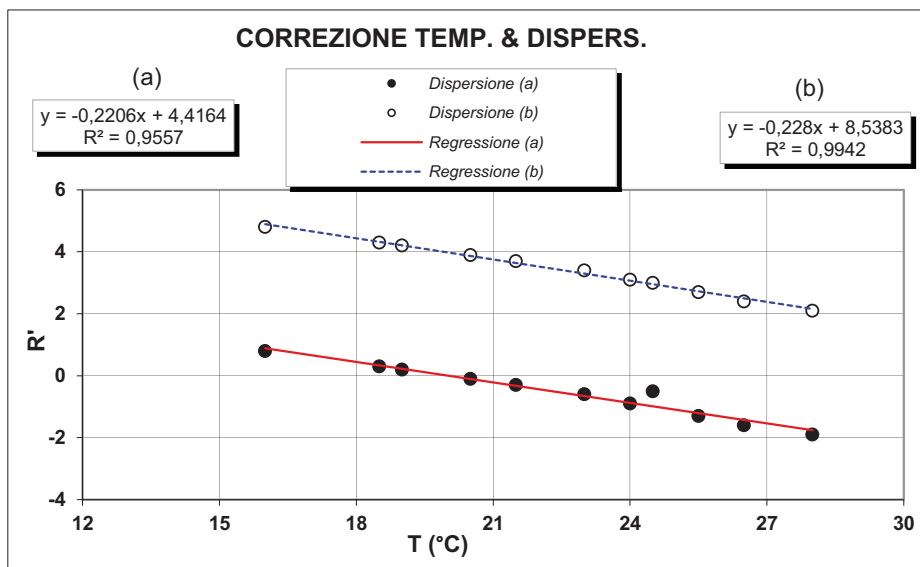
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

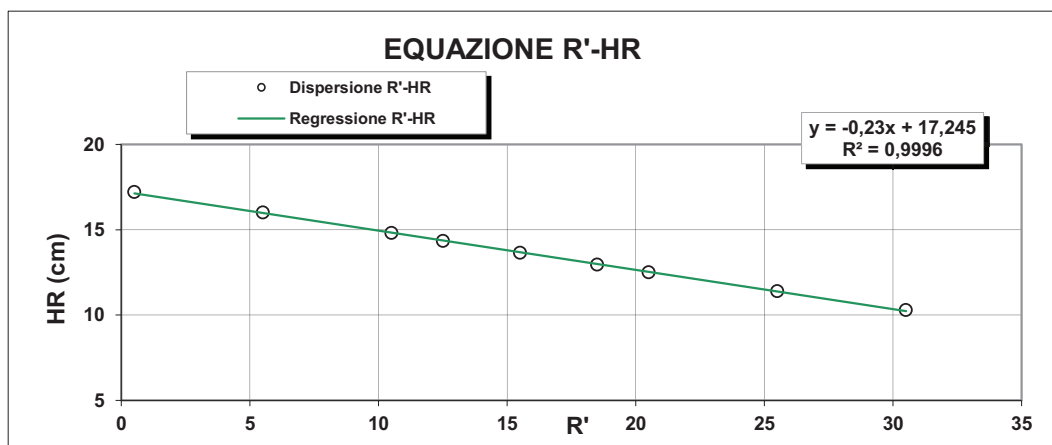
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 29,00-29,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2941	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{Leff.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0532	26,40	59,0
1	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0395	22,90	51,2
2	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0290	19,90	44,5
4	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0213	16,90	37,8
8	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0155	13,90	31,1
15	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0116	11,90	26,6
30	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	0,0084	9,40	21,0
60	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0061	7,40	16,5
120	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0043	5,90	13,2
300	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,90	8,7
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,40	5,4
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	94,5
8	2,360	93,4
10	2,000	93,0
16	1,180	91,7
20	0,850	90,8
30	0,600	89,6
40	0,425	87,6
60	0,250	84,0
80	0,180	82,0
100	0,150	80,1
200	0,075	70,4
S	0,0532	59,0
S	0,0395	51,2
S	0,0290	44,5
S	0,0213	37,8
S	0,0155	31,1
S	0,0116	26,6
S	0,0084	21,0
S	0,0061	16,5
S	0,0043	13,2
S	0,0028	8,7
S	0,0020	5,4
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0552
D30 (mm)	0,0143
D10 (mm)	0,0031
Coeff. Uniformità (Cu)	18
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	7
SABBIA (%)	25
LIMO (%)	63
ARGILLA (%)	5

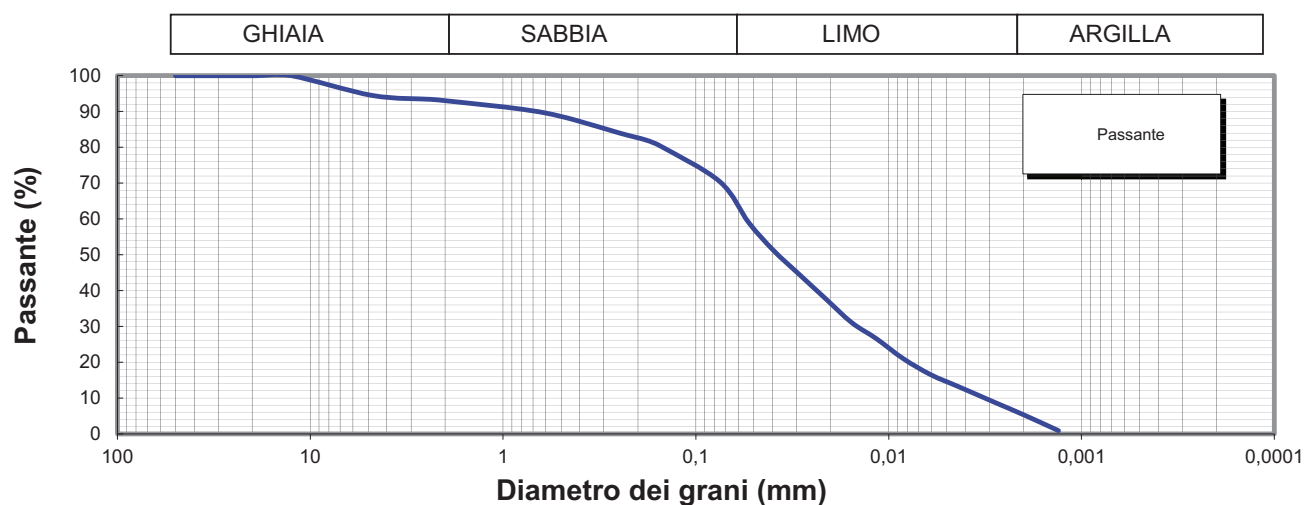
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con sabbia, deb ghiaioso

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

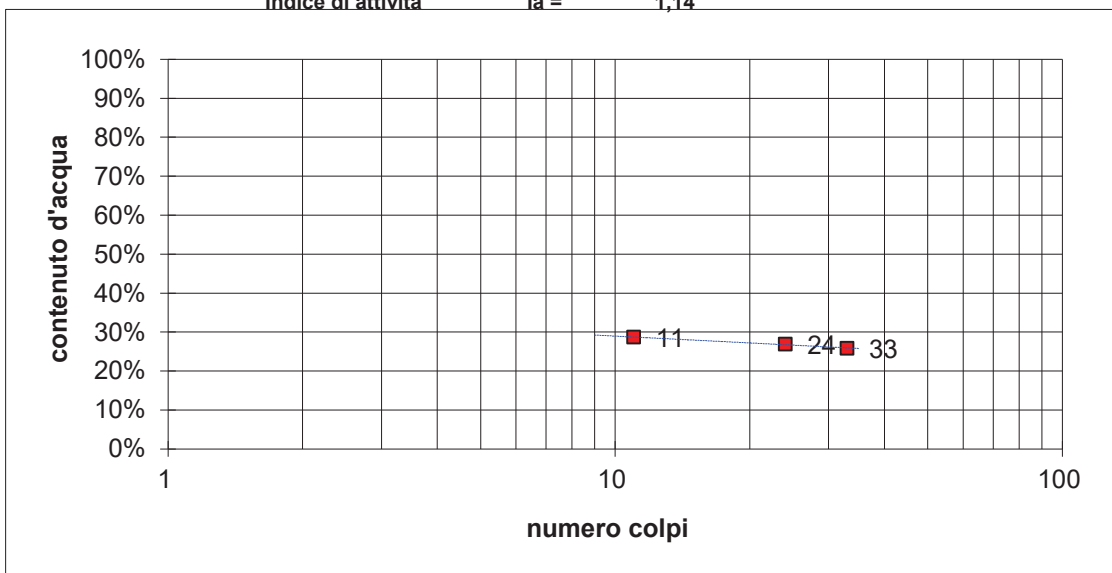
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR9	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (nr 29,00-29,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2942	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	11	24	33			
massa umida+ tara (g)	36,64	32,41	33,42	18,88	19,35	
massa secca+ tara (g)	33,36	29,39	31,05	16,85	17,21	
acqua contenuta (g)	3,28	3,02	2,37	2,03	2,14	
tara (g)	21,92	18,17	21,87	7,07	7,07	
peso secco (g)	11,44	11,22	9,18	9,78	10,14	
contenuto d'acqua	28,7%	26,9%	25,8%	20,8%	21,1%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 27%
 Limite Plastico LP = 21%
 Indice Plastico IP = 6%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 1,14



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO:	TN7
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	32,00-32,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2943	rev.0 del:	29/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN7"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR10"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="32,00-32,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (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"/>	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"/>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 10YR - 6/4 Light yellowish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con ghiaia e sabbia"/>
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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR10** SONDAGGIO: **TN7** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **32,00-32,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-29/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.076/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **29/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2943** rev.0 del: **29/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO:	TN7
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	32,00-32,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2944	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,71	22,92
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,61	159,15
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,20	26,30
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,20

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO:	TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	32,00-32,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2945	rev.0 del:	29/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	24,37	1,69	1,69	98,31
1/2"	12,500	136,05	9,42	11,11	88,89
4	4,750	128,20	8,88	19,99	80,01
8	2,360	132,46	9,17	29,16	70,84
10	2,000	25,93	1,80	30,96	69,04
16	1,180	106,86	7,40	38,36	61,64
20	0,850	57,48	3,98	42,34	57,66
30	0,600	55,14	3,82	46,16	53,84
40	0,425	51,30	3,55	49,71	50,29
60	0,250	56,08	3,88	53,59	46,41
80	0,180	26,03	1,80	55,40	44,60
100	0,150	14,34	0,99	56,39	43,61
200	0,075	45,03	3,12	59,51	40,49
FONDO	//	584,38	40,47	99,98	//
TOTALI		1443,65	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	264,40
Peso umido campione (g)	1572,6
Peso secco campione (g)	1443,98
Peso secco campione lavato (g)	859,60
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	584,38
Riscontro pesi (g)	0,33

RISULTATI

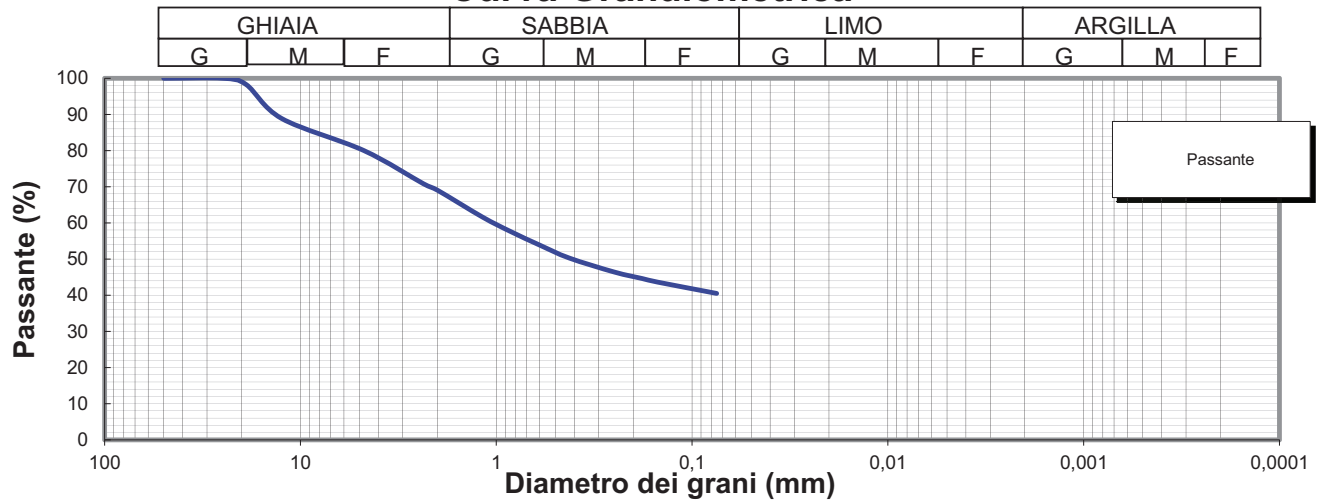
GHIAIE	Grosse	2
	Medie	17
	Fini	12
SABBIE	Grosse	15
	Medie	9
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		40

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 32,00-32,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2946	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1444,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	584,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,25

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

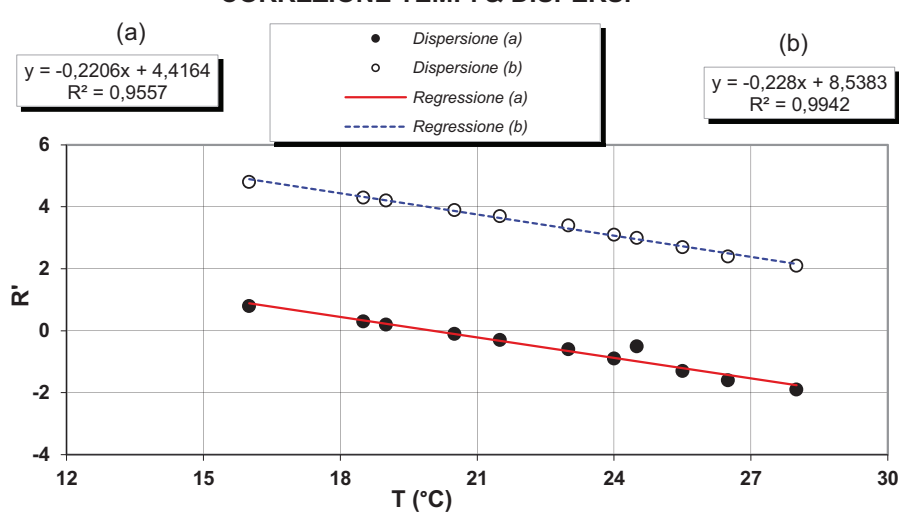
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

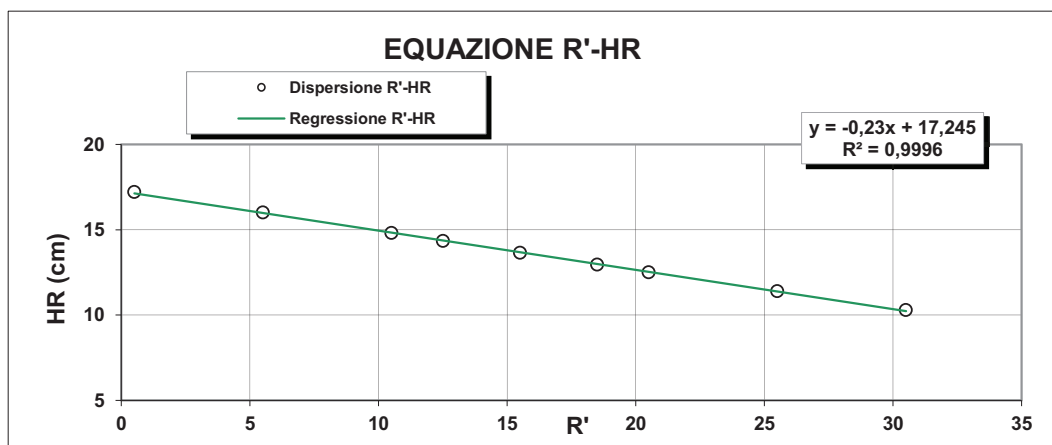
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO: TN7	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 32,00-32,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2946	rev.0 del:	29/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0515	28,90	37,3
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0381	25,90	33,4
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0277	23,90	30,8
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0201	21,90	28,3
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0146	19,90	25,7
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0109	17,90	23,1
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0080	14,90	19,2
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0058	12,90	16,7
120	20,0	14,0		8,2	14,5	11,51	0,00	0,9982	0,000	0,0042	10,40	13,4
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,90	10,2
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	7,0
1440	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,90	2,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,3
1/2"	12,50	88,9
4	4,750	80,0
8	2,360	70,8
10	2,000	69,0
16	1,180	61,6
20	0,850	57,7
30	0,600	53,8
40	0,425	50,3
60	0,250	46,4
80	0,180	44,6
100	0,150	43,6
200	0,075	40,5
S	0,0515	37,3
S	0,0381	33,4
S	0,0277	30,8
S	0,0201	28,3
S	0,0146	25,7
S	0,0109	23,1
S	0,0080	19,2
S	0,0058	16,7
S	0,0042	13,4
S	0,0027	10,2
S	0,0020	7,0
S	0,0013	2,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	1,0520
D30 (mm)	0,0240
D10 (mm)	0,0026
Coeff. Uniformità (Cu)	404
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	31
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	33
ARGILLA (%)	7

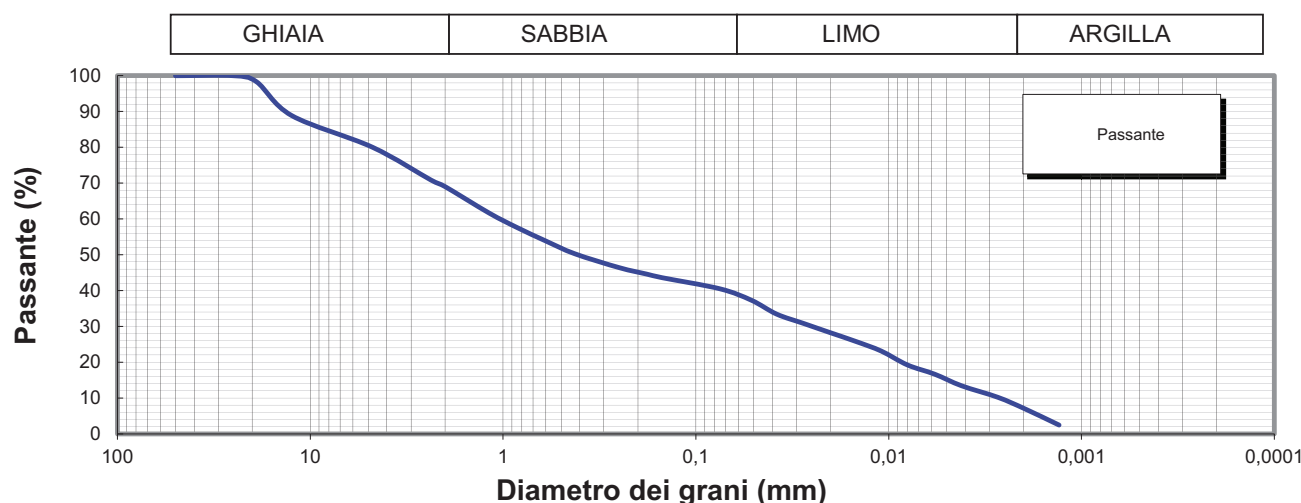
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con ghiaia e sabbia

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

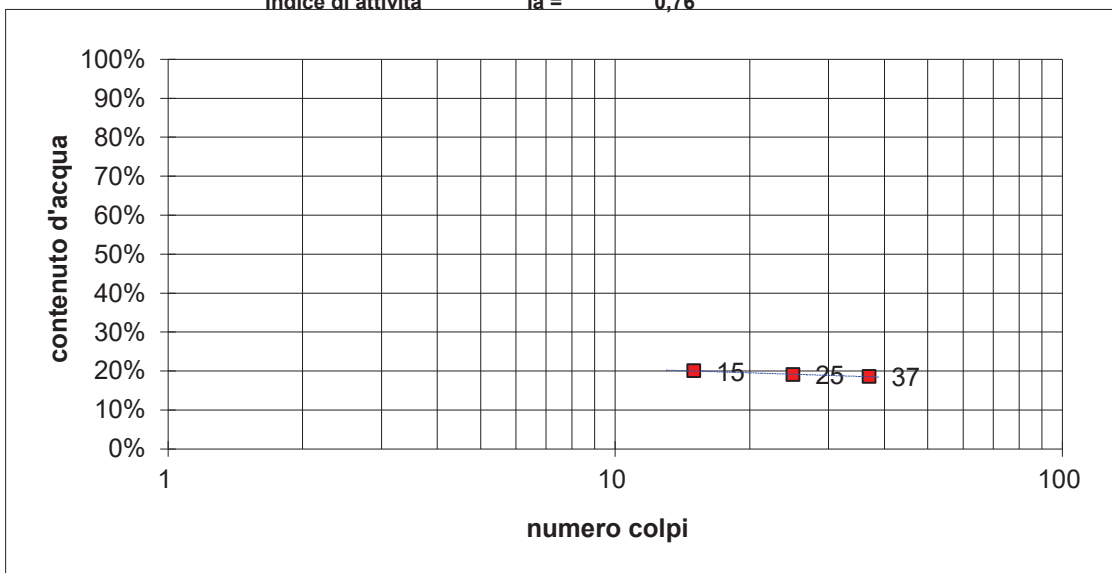
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR10	SONDAGGIO:	TN7 PROFONDITA' PRELIEVO (r 32,00-32,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-29/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.076/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	29/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2947	rev.0 del:	29/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con ghiaia e sabbia di colore marrone giallastro chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	15	25	37			
massa umida+ tara (g)	30,20	33,24	26,78	18,57	19,06	
massa secca+ tara (g)	27,55	30,96	24,24	17,20	17,61	
acqua contenuta (g)	2,65	2,28	2,54	1,37	1,45	
tara (g)	14,33	19,00	10,59	7,24	7,24	
peso secco (g)	13,22	11,96	13,65	9,96	10,37	
contenuto d'acqua	20,0%	19,1%	18,6%	13,8%	14,0%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 19%
 Limite Plastico LP = 14%
 Indice Plastico IP = 5%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 0,76



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



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



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC.

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν .

Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c .

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 30/04/2021

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	1,50-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3069	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN8	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	1,50-2,00	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm)		Percussione Φ (mm)		Elica Φ (mm)	
	carot. e/o doppio carot.		curetta, sonda o scalpello		elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Bianco	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 8/1 White
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"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR1** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **1,50-2,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3069** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

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

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,50-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3070	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,47	23,81
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,25	159,74
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,34	26,40
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,11

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	1,50-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3071	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	345,38	15,88	15,88	84,12
3/4"	19,000	112,14	5,16	21,04	78,96
1/2"	12,500	117,76	5,41	26,45	73,55
4	4,750	323,08	14,86	41,31	58,69
8	2,360	206,18	9,48	50,79	49,21
10	2,000	28,49	1,31	52,10	47,90
16	1,180	137,37	6,32	58,42	41,58
20	0,850	69,14	3,18	61,60	38,40
30	0,600	58,23	2,68	64,27	35,73
40	0,425	57,78	2,66	66,93	33,07
60	0,250	70,65	3,25	70,18	29,82
80	0,180	51,78	2,38	72,56	27,44
100	0,150	35,82	1,65	74,21	25,79
200	0,075	68,60	3,15	77,36	22,64
FONDO	//	491,95	22,62	99,98	//
TOTALI		2174,35	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	99,90
Peso umido campione (g)	2240,0
Peso secco campione (g)	2174,75
Peso secco campione lavato (g)	1682,80
Peso quantità > 25 mm (g)	345,38
Perdita lavaggio (g)	491,95
Riscontro pesi (g)	0,40

RISULTATI

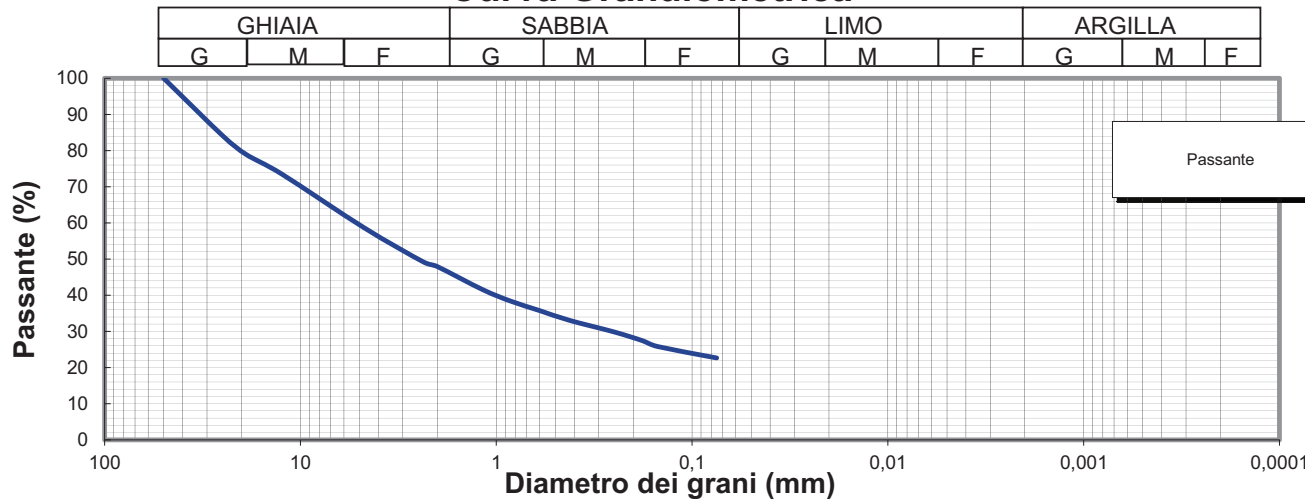
GHIAIE	Grosse	20
	Medie	19
	Fini	13
SABBIE	Grosse	12
	Medie	8
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		22

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,50-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3072	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	2174,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	492,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,37

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

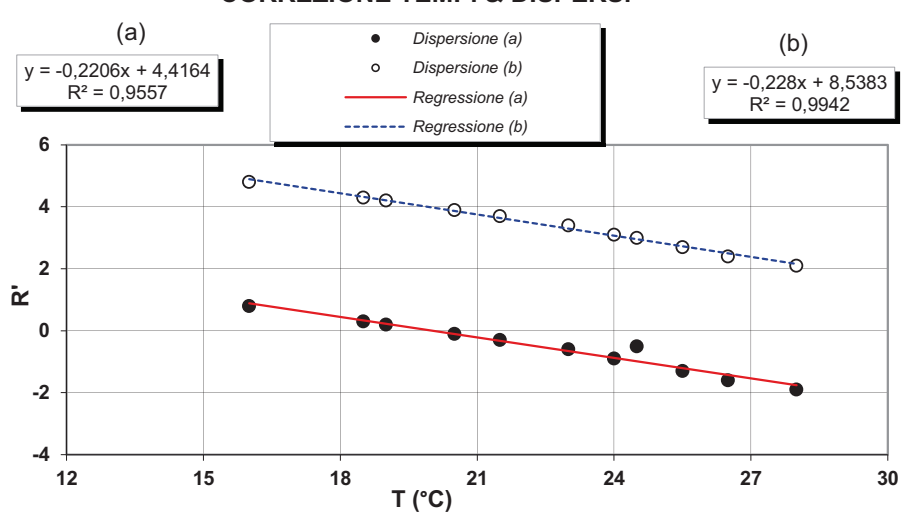
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

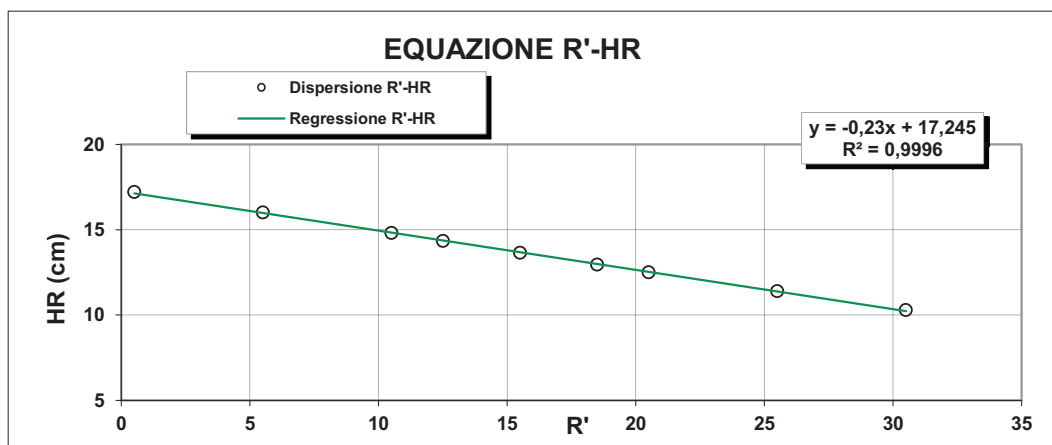
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 1,50-2,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3072	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0533	26,40	19,0
1	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0399	22,40	16,1
2	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0291	19,90	14,3
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0211	17,90	12,9
8	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0154	14,90	10,7
15	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0115	12,90	9,3
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	0,0083	10,90	7,8
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,40	6,0
120	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0043	6,40	4,6
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,40	3,2
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	2,1
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	0,6

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	84,1
3/4"	19,00	79,0
1/2"	12,50	73,5
4	4,750	58,7
8	2,360	49,2
10	2,000	47,9
16	1,180	41,6
20	0,850	38,4
30	0,600	35,7
40	0,425	33,1
60	0,250	29,8
80	0,180	27,4
100	0,150	25,8
200	0,075	22,6
S	0,0533	19,0
S	0,0399	16,1
S	0,0291	14,3
S	0,0211	12,9
S	0,0154	10,7
S	0,0115	9,3
S	0,0083	7,8
S	0,0060	6,0
S	0,0043	4,6
S	0,0028	3,2
S	0,0020	2,1
S	0,0013	0,6

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	5,1761
D30 (mm)	0,2559
D10 (mm)	0,0132
Coeff. Uniformità (Cu)	391
Coeff. Curvatura (Cc)	1,0

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	52
SABBIA (%)	26
LIMO (%)	20
ARGILLA (%)	2

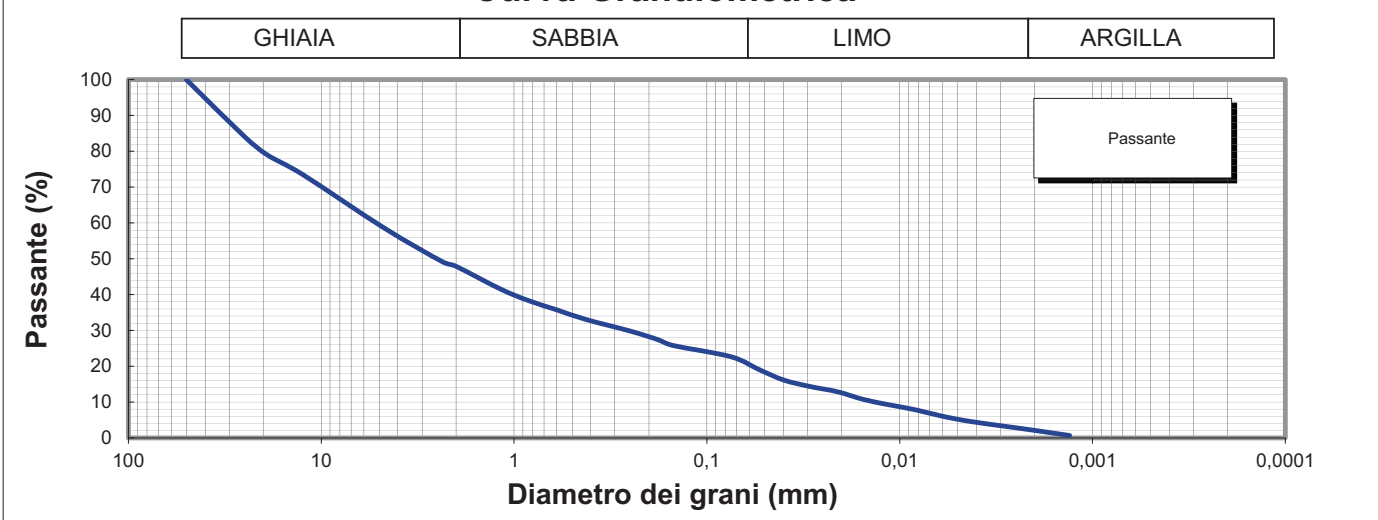
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

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**SOCOTEC**

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

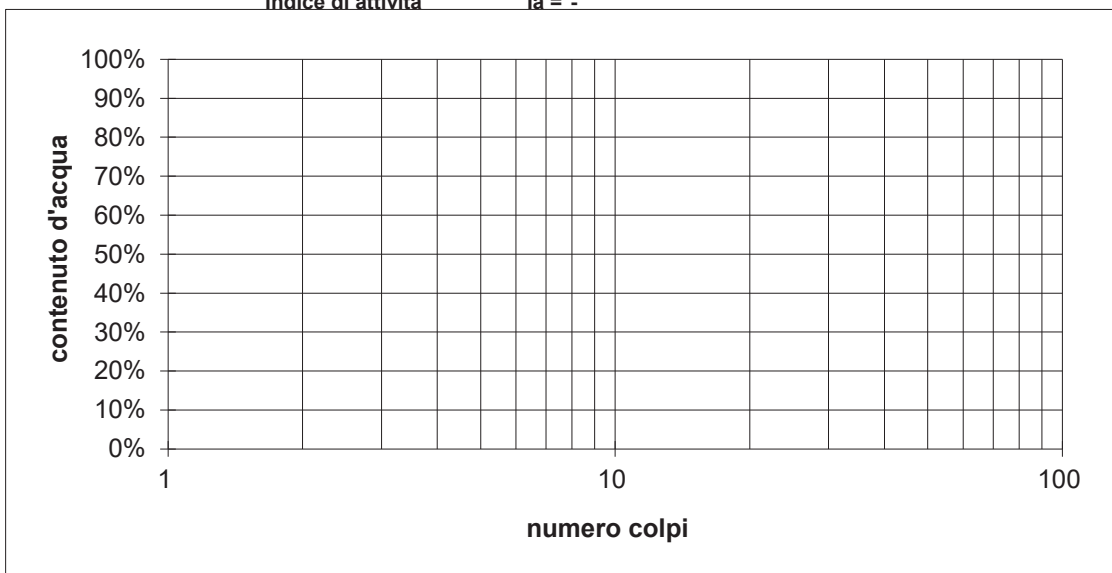
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN8 PROFONDITA' PRELIEVO (r 1,50-2,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3073	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

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

	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						-

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

Pagina 1 di 1

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3074	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN8	Campione N°	CR2	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	4,00-4,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Grigio scuro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 4/1 Dark gray
Consistenza	-	Denominazione	Limo sabbioso, deb argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	Presenza di abbondante componente organica vegetale.		

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR2** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **4,00-4,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3074** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

Profondità (m) Data prelievo

Percussione Φ (mm)

carot. e/o doppio carot. Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3075	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,93	20,40
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,31	157,00
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	24,45	24,47
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,05

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

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

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3076	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	2,09	0,46	0,46	99,54
8	2,360	5,71	1,27	1,73	98,27
10	2,000	1,87	0,42	2,15	97,85
16	1,180	4,81	1,07	3,22	96,78
20	0,850	2,73	0,61	3,82	96,18
30	0,600	3,36	0,75	4,57	95,43
40	0,425	6,66	1,48	6,05	93,95
60	0,250	10,03	2,23	8,27	91,73
80	0,180	8,36	1,86	10,13	89,87
100	0,150	4,92	1,09	11,22	88,78
200	0,075	14,06	3,12	14,34	85,66
FONDO	//	385,64	85,63	99,98	//
TOTALI		450,24	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	267,13
Peso umido campione (g)	680,6
Peso secco campione (g)	450,34
Peso secco campione lavato (g)	64,70
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	385,64
Riscontro pesi (g)	0,10

RISULTATI

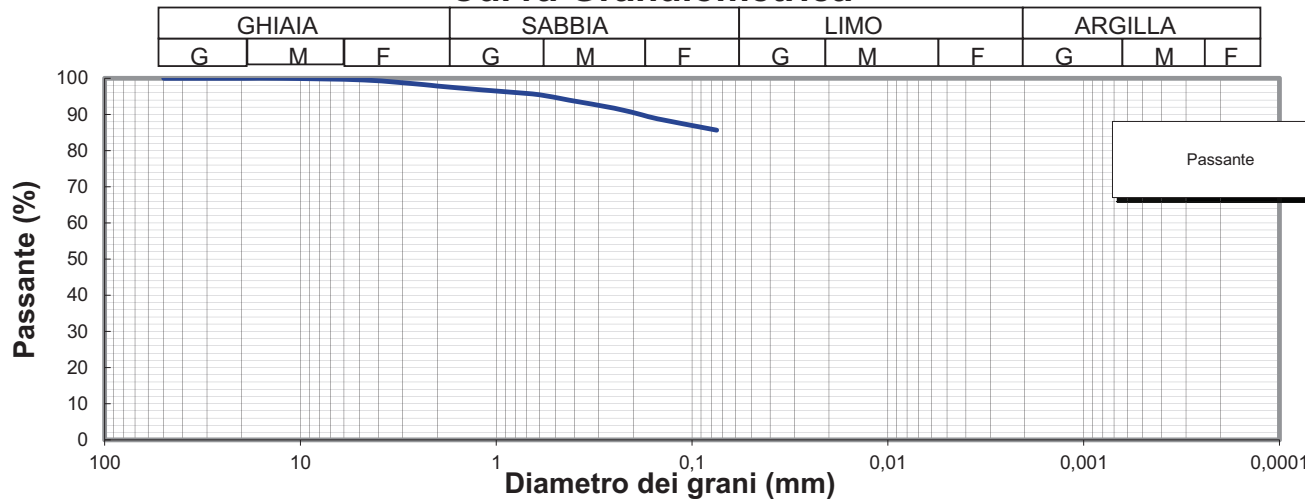
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
SABBIE	Grosse	3
	Medie	5
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		85

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

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

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



SOCOTEC

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

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3077	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	450,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	385,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	24,46

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

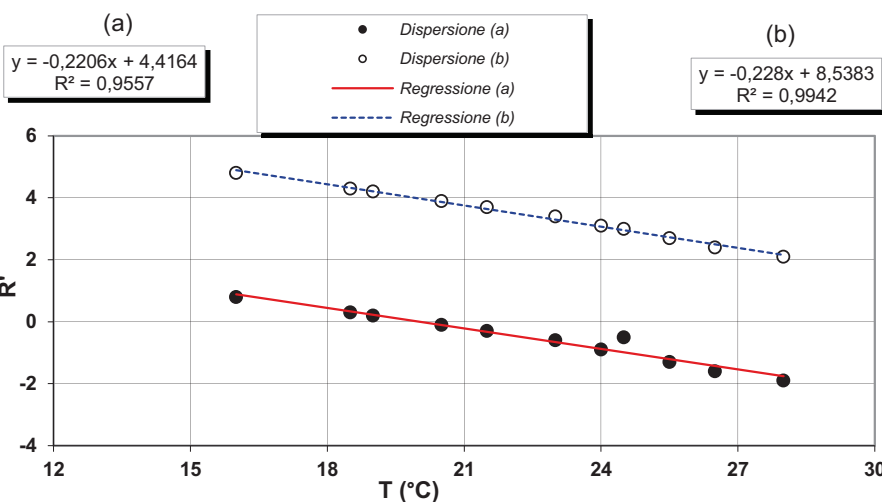
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

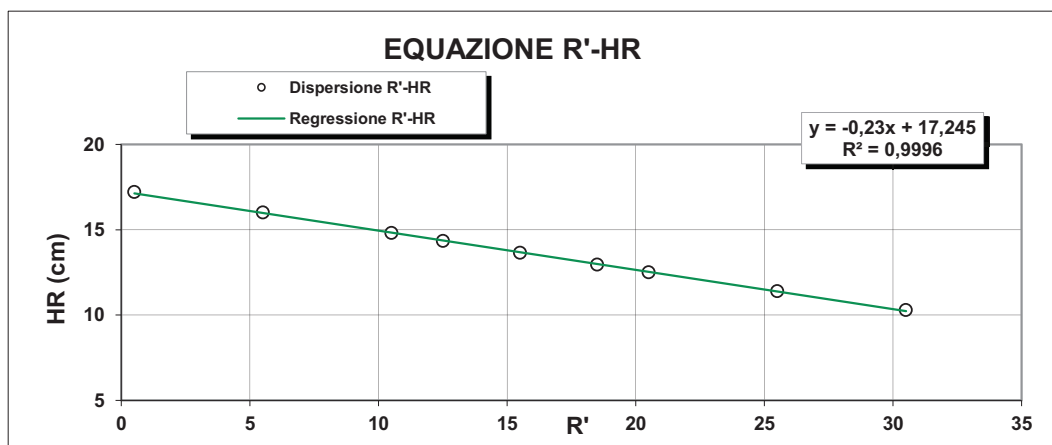
R'(a) = 4,4-0,22 T

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

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



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

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 4,00-4,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3077	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0546	28,90	82,5
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0395	27,40	78,2
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0288	25,40	72,5
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0210	22,90	65,4
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0153	20,90	59,7
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0114	18,90	54,0
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	0,0083	16,40	46,8
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0061	13,40	38,3
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0045	9,90	28,3
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0029	5,90	16,8
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0021	3,40	9,7
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0014	0,40	1,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,5
8	2,360	98,3
10	2,000	97,9
16	1,180	96,8
20	0,850	96,2
30	0,600	95,4
40	0,425	94,0
60	0,250	91,7
80	0,180	89,9
100	0,150	88,8
200	0,075	85,7
S	0,0546	82,5
S	0,0395	78,2
S	0,0288	72,5
S	0,0210	65,4
S	0,0153	59,7
S	0,0114	54,0
S	0,0083	46,8
S	0,0061	38,3
S	0,0045	28,3
S	0,0029	16,8
S	0,0021	9,7
S	0,0014	1,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0153
D30 (mm)	0,0047
D10 (mm)	0,0021
Coeff. Uniformità (Cu)	7
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	13
LIMO (%)	76
ARGILLA (%)	9

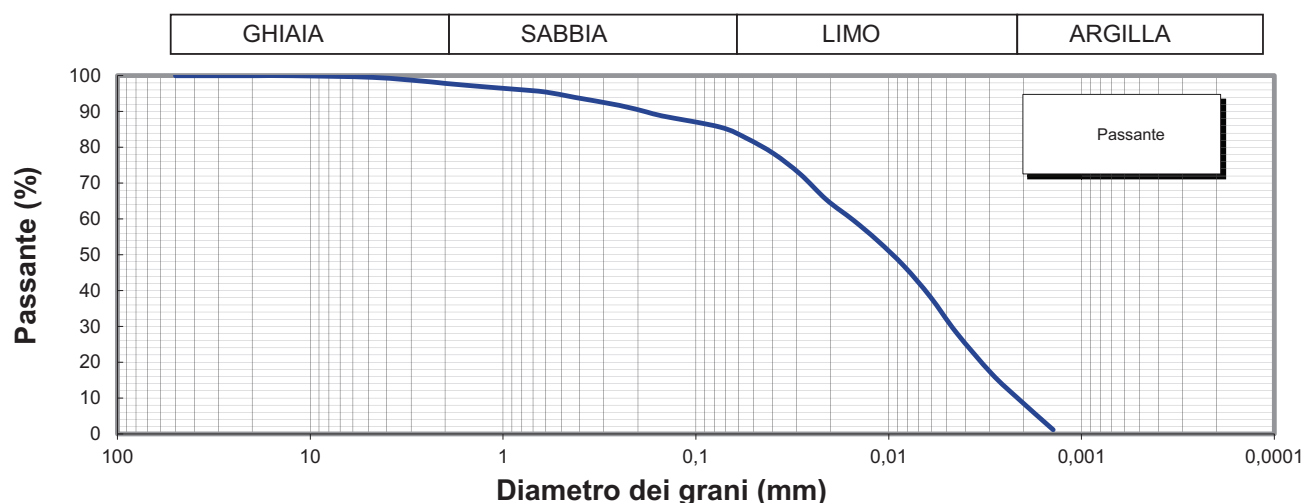
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo sabbioso, deb argilloso

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	7,60-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3078	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	TN8	Campione N°	CR3	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	7,60-8,00	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Cucchiaia <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)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone molto scuro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 2/2 Very dark brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo sabbioso, deb argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note	Presenza di abbondante componente organica vegetale.		

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR3** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **7,60-8,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3078** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	7,60-8,00		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3079	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,59	23,41
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,76	158,69
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	24,08	24,17
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,19

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazione n°	Provino	
	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	7,60-8,00	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-30/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		30/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3080	rev.0 del:		30/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,27	0,09	0,09	99,91
8	2,360	5,60	1,76	1,85	98,15
10	2,000	1,31	0,41	2,26	97,74
16	1,180	4,50	1,42	3,68	96,32
20	0,850	2,80	0,88	4,56	95,44
30	0,600	2,17	0,68	5,25	94,75
40	0,425	2,23	0,70	5,95	94,05
60	0,250	4,08	1,29	7,23	92,77
80	0,180	2,62	0,83	8,06	91,94
100	0,150	2,73	0,86	8,92	91,08
200	0,075	13,42	4,23	13,15	86,85
FONDO	//	275,60	86,84	99,99	//
TOTALI		317,33	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	87,25
Peso umido campione (g)	529,9
Peso secco campione (g)	317,36
Peso secco campione lavato (g)	41,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	275,60
Riscontro pesi (g)	0,03

RISULTATI

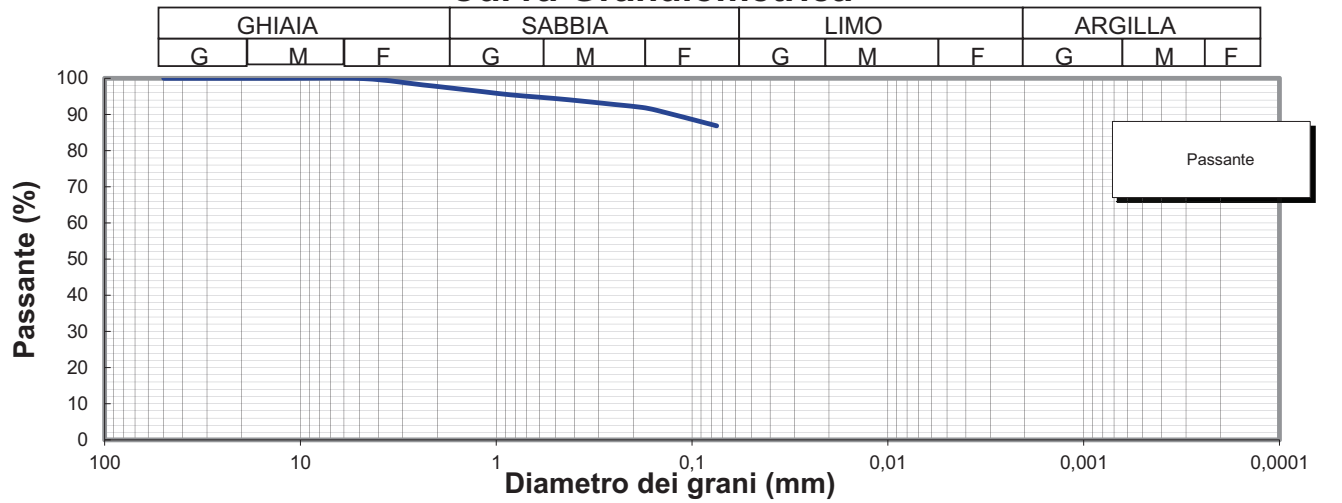
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
SABBIE	Grosse	3
	Medie	3
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		86

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,60-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3081	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	317,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	275,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	24,13

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

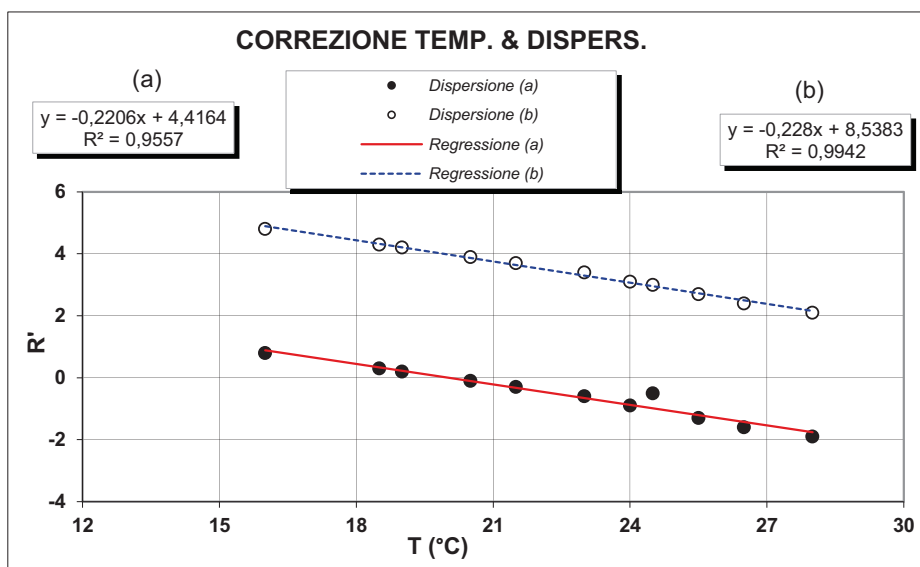
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

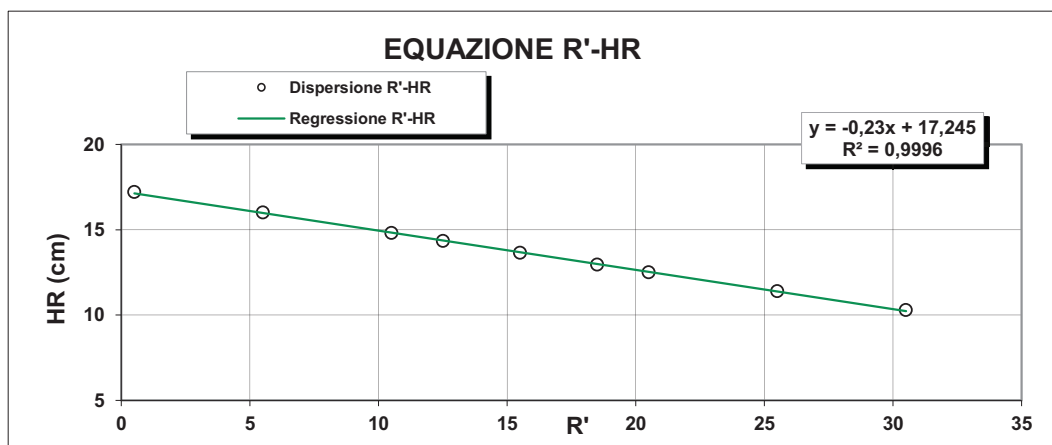
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

$$R'(b) = 8,5 - 0,22 T$$

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 7,60-8,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3081	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0561	27,90	81,5
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0411	25,40	74,2
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0301	22,90	66,9
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0220	20,40	59,6
8	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0160	17,90	52,3
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0120	15,90	46,5
30	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0087	13,90	40,6
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0063	11,40	33,3
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0046	8,90	26,0
300	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0030	5,40	15,8
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0021	3,40	9,9
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0014	0,40	1,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	98,2
10	2,000	97,7
16	1,180	96,3
20	0,850	95,4
30	0,600	94,8
40	0,425	94,1
60	0,250	92,8
80	0,180	91,9
100	0,150	91,1
200	0,075	86,9
S	0,0561	81,5
S	0,0411	74,2
S	0,0301	66,9
S	0,0220	59,6
S	0,0160	52,3
S	0,0120	46,5
S	0,0087	40,6
S	0,0063	33,3
S	0,0046	26,0
S	0,0030	15,8
S	0,0021	9,9
S	0,0014	1,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0224
D30 (mm)	0,0054
D10 (mm)	0,0021
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	12
LIMO (%)	77
ARGILLA (%)	9

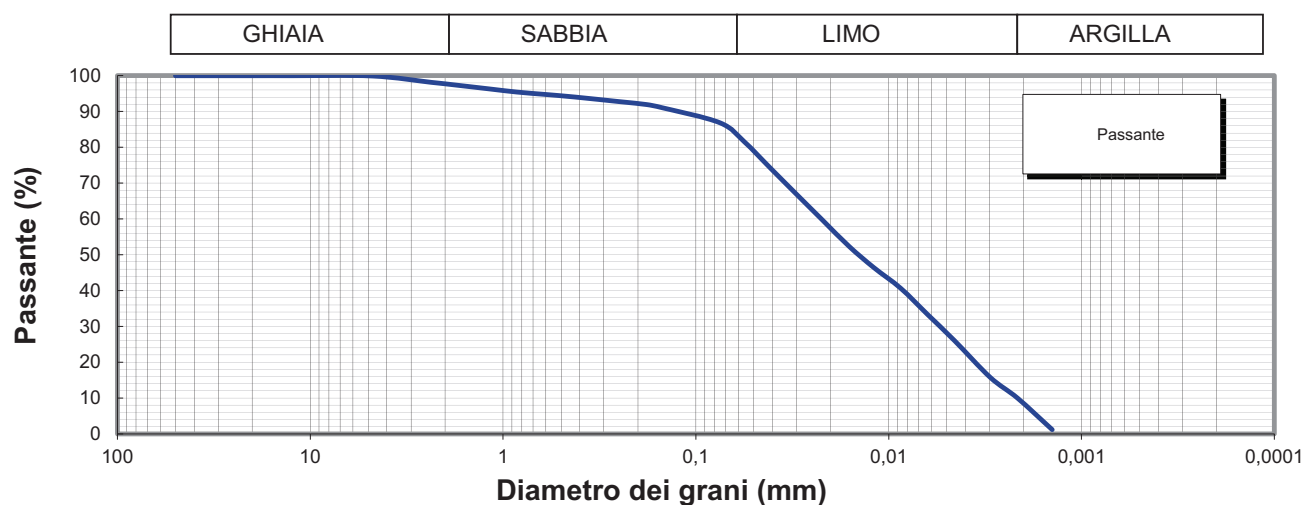
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo sabbioso, deb argilloso

A7-5

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

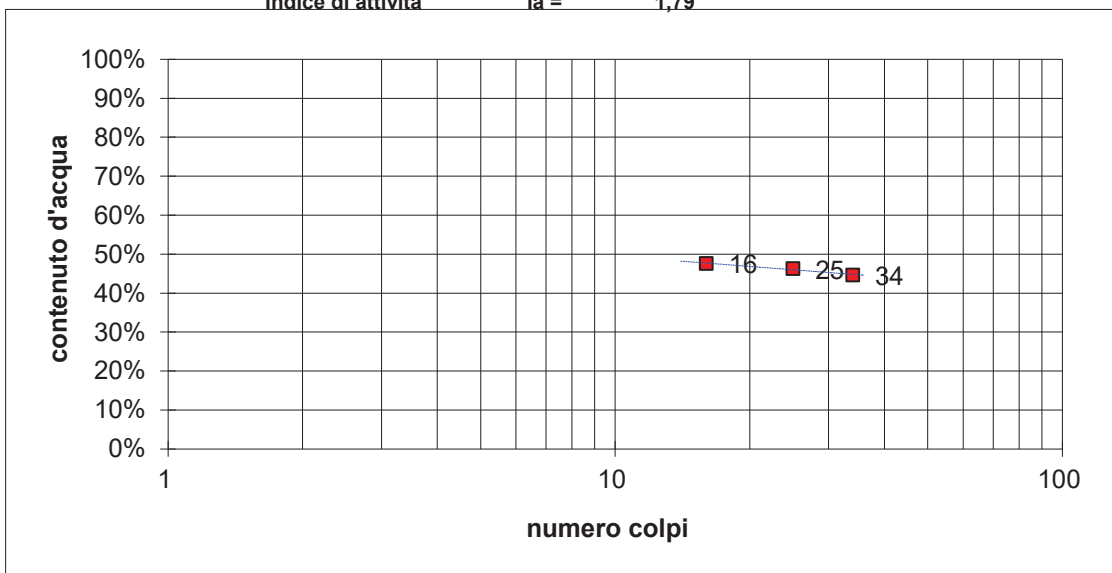
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN8 PROFONDITA' PRELIEVO (r 7,60-8,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3082	rev.0 del:	30/04/21
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	16	25	34			
massa umida+ tara (g)	32,02	29,59	35,50	21,25	21,02	
massa secca+ tara (g)	25,89	24,44	30,23	18,02	17,83	
acqua contenuta (g)	6,13	5,15	5,27	3,23	3,19	
tara (g)	13,01	13,30	18,43	7,25	7,12	
peso secco (g)	12,88	11,14	11,80	10,77	10,71	
contenuto d'acqua	47,6%	46,2%	44,7%	30,0%	29,8%	-

Umidità Naturale Wn = -
Limite Liquido LL = 46%
Limite Plastico LP = 30%
Indice Plastico IP = 16%
Indice di Consistenza Ic = -
Indice di attività Ia = 1,79



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,00-14,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3083	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN8"/>	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="14,00-14,30"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (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>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro molto scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 3/1 Very dark greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia, limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Inuff. <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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR4** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **14,00-14,30**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3083** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m)

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,00-14,30		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3084	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,05	24,23
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	157,96	159,99
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,25	26,35
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,20

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	14,00-14,30	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-30/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		30/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3085	rev.0 del:		30/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	78,94	7,66	7,66	92,34
3/4"	19,000	56,37	5,47	13,12	86,88
1/2"	12,500	87,23	8,46	21,58	78,42
4	4,750	168,22	16,31	37,90	62,10
8	2,360	88,11	8,54	46,44	53,56
10	2,000	13,22	1,28	47,72	52,28
16	1,180	59,60	5,78	53,50	46,50
20	0,850	35,17	3,41	56,91	43,09
30	0,600	31,65	3,07	59,98	40,02
40	0,425	35,79	3,47	63,45	36,55
60	0,250	47,49	4,61	68,06	31,94
80	0,180	26,19	2,54	70,60	29,40
100	0,150	17,77	1,72	72,32	27,68
200	0,075	40,78	3,95	76,28	23,72
FONDO	//	244,43	23,70	99,98	//
TOTALI		1030,96	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,49
Peso umido campione (g)	1094,9
Peso secco campione (g)	1031,14
Peso secco campione lavato (g)	786,71
Peso quantità > 25 mm (g)	78,94
Perdita lavaggio (g)	244,43
Riscontro pesi (g)	0,18

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	12
	Medie	23
	Fini	13
SABBIE	Grosse	12
	Medie	10
	Fini	7
LIMO/ARGILLA		23

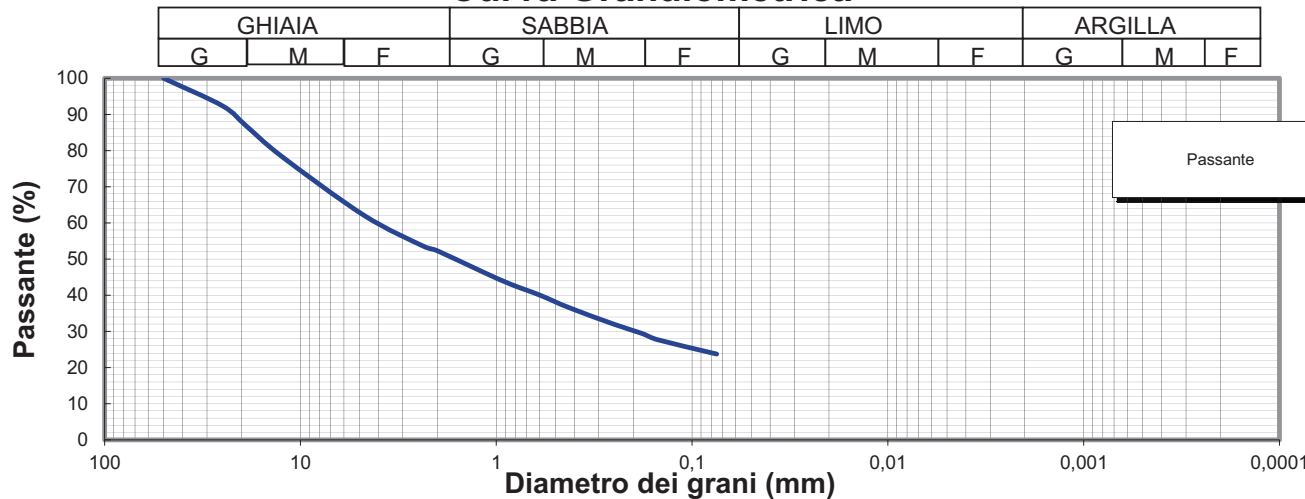
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,00-14,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3086	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1031,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	244,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,30

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

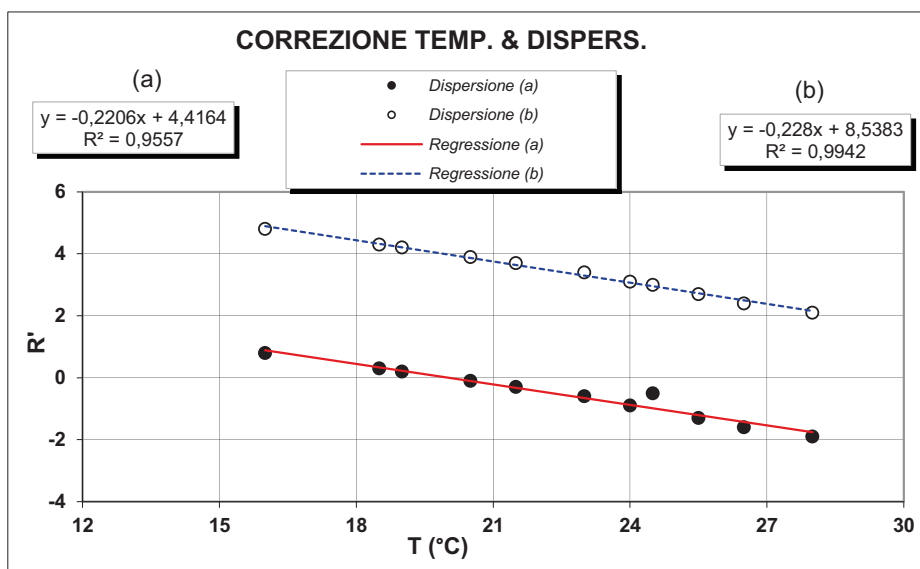
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

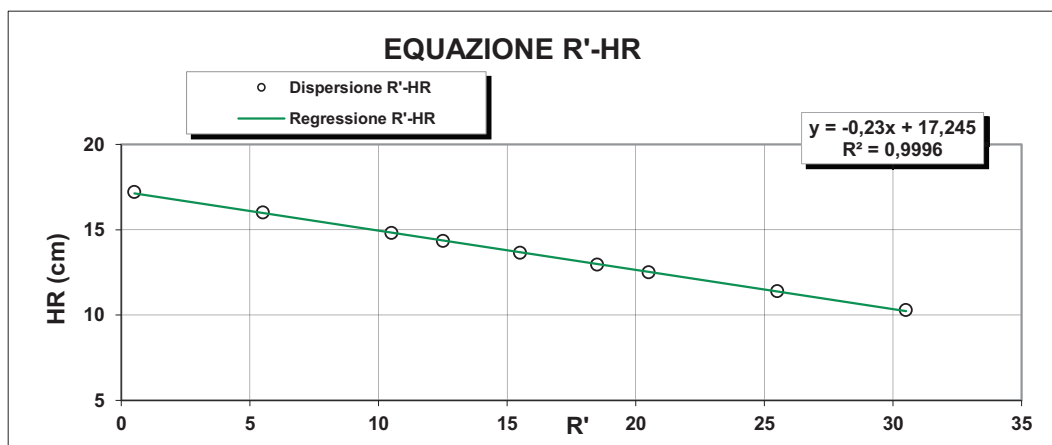
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 14,00-14,30
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3086	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0522	27,90	21,1
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0383	25,40	19,2
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0277	23,90	18,0
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0198	22,90	17,3
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0145	20,40	15,4
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0108	18,90	14,3
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	0,0078	16,40	12,4
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0057	13,90	10,5
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0041	11,90	9,0
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0027	9,40	7,1
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0019	7,40	5,6
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,40	3,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	92,3
3/4"	19,00	86,9
1/2"	12,50	78,4
4	4,750	62,1
8	2,360	53,6
10	2,000	52,3
16	1,180	46,5
20	0,850	43,1
30	0,600	40,0
40	0,425	36,5
60	0,250	31,9
80	0,180	29,4
100	0,150	27,7
200	0,075	23,7
S	0,0522	21,1
S	0,0383	19,2
S	0,0277	18,0
S	0,0198	17,3
S	0,0145	15,4
S	0,0108	14,3
S	0,0078	12,4
S	0,0057	10,5
S	0,0041	9,0
S	0,0027	7,1
S	0,0019	5,6
S	0,0013	3,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	4,1879
D30 (mm)	0,1910
D10 (mm)	0,0052
Coeff. Uniformità (Cu)	805
Coeff. Curvatura (Cc)	1,7

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	48
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	17
ARGILLA (%)	6

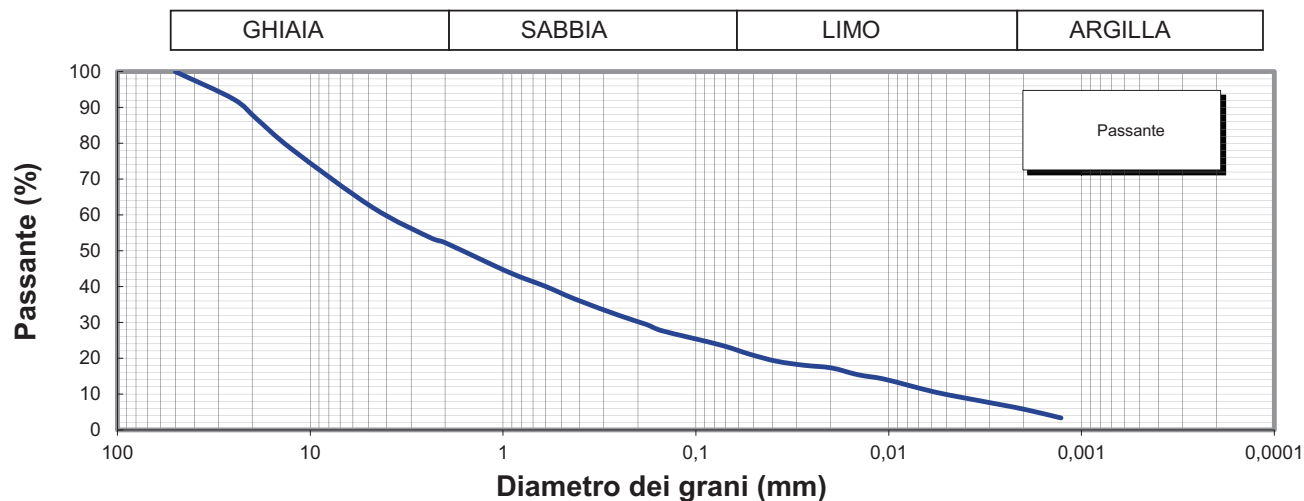
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

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



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

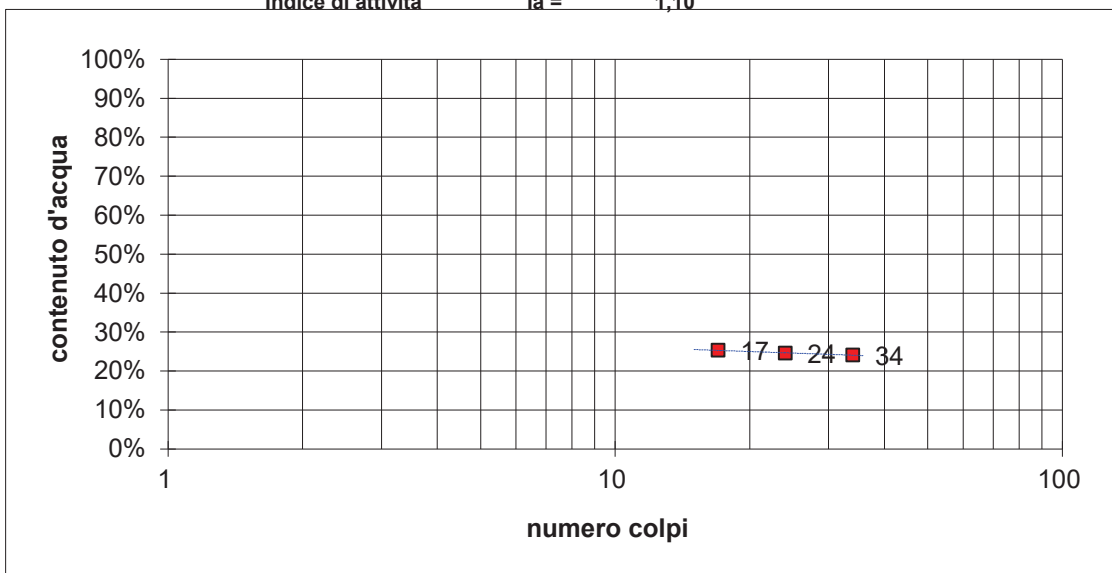
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN8 PROFONDITA' PRELIEVO (r 14,00-14,30)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3087	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Ghiaia con sabbia, limosa di colore grigio verdastro molto scuro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	24	34			
massa umida+ tara (g)	35,04	31,91	31,52	18,94	22,22	
massa secca+ tara (g)	32,36	29,23	28,79	17,17	19,93	
acqua contenuta (g)	2,68	2,68	2,73	1,77	2,29	
tara (g)	21,78	18,34	17,46	7,37	7,19	
peso secco (g)	10,58	10,89	11,33	9,80	12,74	
contenuto d'acqua	25,3%	24,6%	24,1%	18,1%	18,0%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 25%
 Limite Plastico LP = 18%
 Indice Plastico IP = 7%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 1,10



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,00-19,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3088	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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°	TN8	Campione N°	CR5	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	19,00-19,50	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Grigio verdastro	Munsell Soil Color Chart	1 for gley - 5/1 Greenish 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"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR5** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **19,00-19,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3088** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,00-19,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3089	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	124,35
Peso umido campione (g)	1679,5
Peso secco campione (g)	1572,38
Peso secco campione lavato (g)	1274,15
Peso quantità > 25 mm (g)	36,75
Perdita lavaggio (g)	298,23
Riscontro pesi (g)	0,25

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	36,75	2,34	2,34	97,66
3/4"	19,000	148,93	9,47	11,81	88,19
1/2"	12,500	205,12	13,05	24,85	75,15
4	4,750	341,12	21,69	46,55	53,45
8	2,360	152,25	9,68	56,23	43,77
10	2,000	18,13	1,15	57,38	42,62
16	1,180	82,17	5,23	62,61	37,39
20	0,850	36,17	2,30	64,91	35,09
30	0,600	42,88	2,73	67,64	32,36
40	0,425	43,45	2,76	70,40	29,60
60	0,250	55,33	3,52	73,92	26,08
80	0,180	32,82	2,09	76,01	23,99
100	0,150	22,21	1,41	77,42	22,58
200	0,075	56,57	3,60	81,02	18,98
FONDO	//	298,23	18,97	99,98	//
TOTALI		1572,13	99,98	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	10
	Medie	33
	Fini	14
SABBIE	Grosse	10
	Medie	8
	Fini	7
LIMO/ARGILLA		18

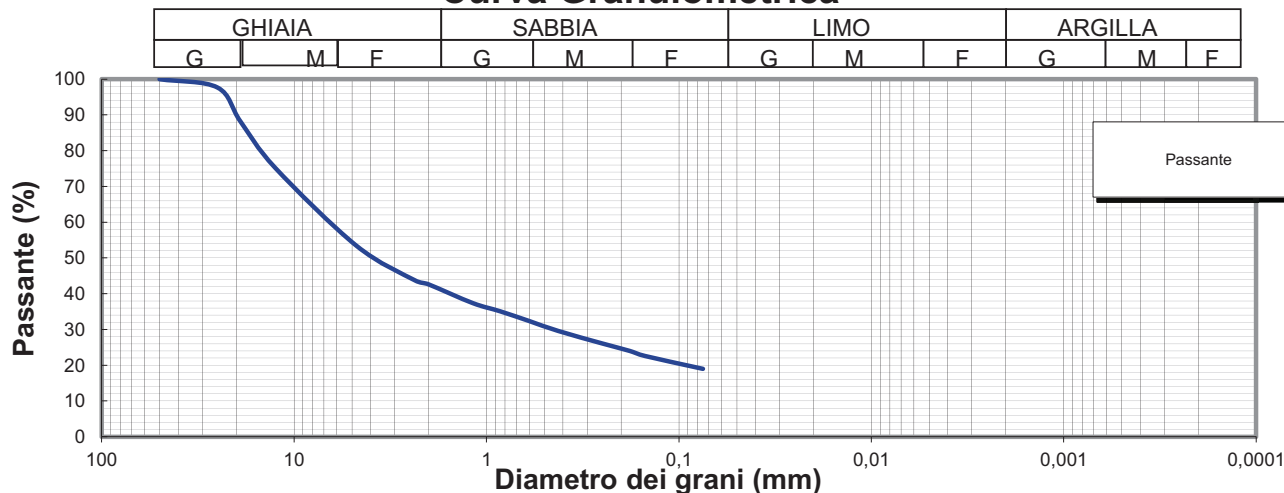
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	6,427	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	0,450	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Ghiaia con sabbia, limosa

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	28,20-28,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3090	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN8	Campione N°	CR6	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	28,20-28,60	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-apr-21	Struttura	-
Colore	Grigio verdastro	Munsell Soil Color Chart	1 for gley - 5/1 Greenish 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"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR6** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **28,20-28,60**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3090** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

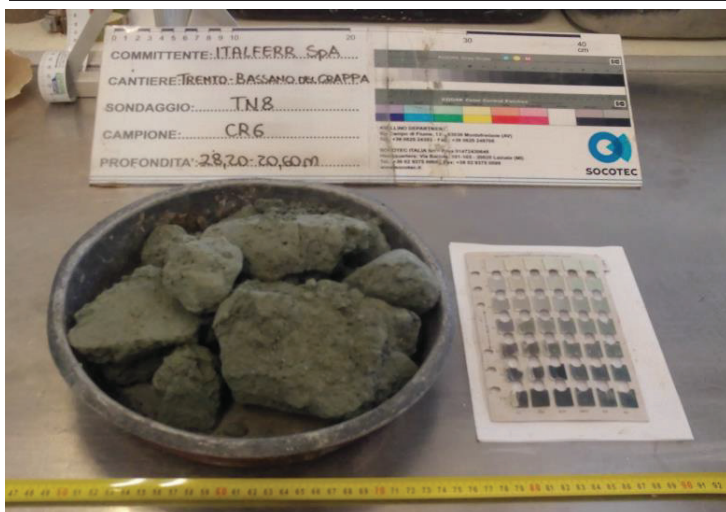
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	28,20-28,60		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3091	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,12	20,72
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,20	157,83
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,41	26,51
MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,19

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	28,20-28,60	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		17/04/21-30/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		30/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3092	rev.0 del:		30/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	147,70	8,91	8,91	91,09
1/2"	12,500	129,24	7,80	16,71	83,29
4	4,750	226,72	13,68	30,40	69,60
8	2,360	148,05	8,93	39,33	60,67
10	2,000	23,75	1,43	40,76	59,24
16	1,180	103,47	6,24	47,01	52,99
20	0,850	58,02	3,50	50,51	49,49
30	0,600	55,10	3,33	53,83	46,17
40	0,425	66,29	4,00	57,84	42,16
60	0,250	84,06	5,07	62,91	37,09
80	0,180	45,61	2,75	65,66	34,34
100	0,150	43,58	2,63	68,29	31,71
200	0,075	57,72	3,48	71,77	28,23
FONDO	//	467,48	28,21	99,99	//
TOTALI		1656,79	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	182,46
Peso umido campione (g)	1777,6
Peso secco campione (g)	1657,02
Peso secco campione lavato (g)	1189,54
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	467,48
Riscontro pesi (g)	0,23

RISULTATI

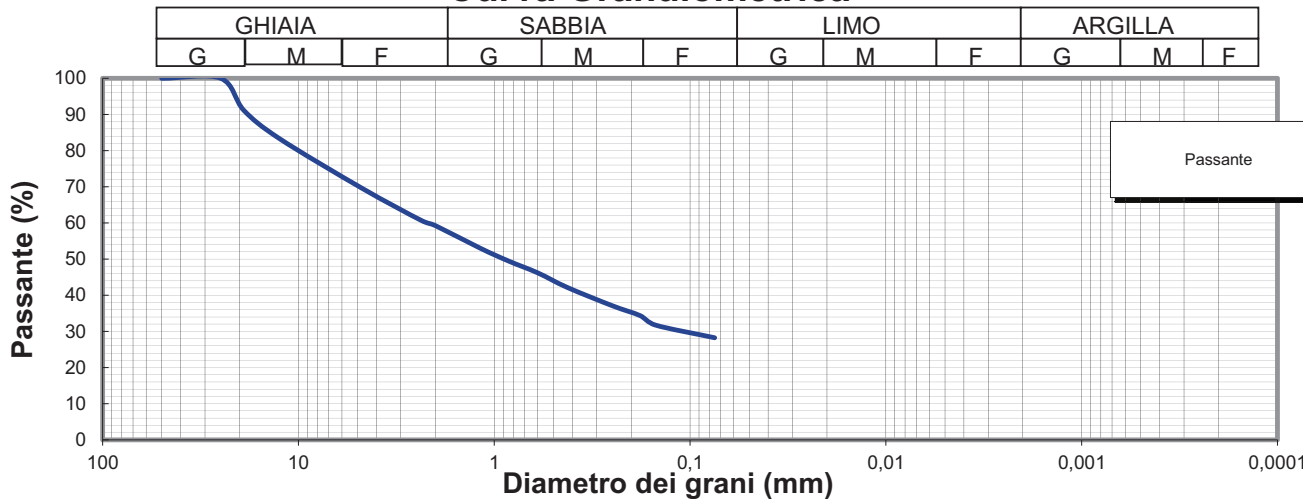
GHIAIE	Grosse	7
	Medie	21
	Fini	13
SABBIE	Grosse	13
	Medie	11
	Fini	7
LIMO/ARGILLA		28

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 28,20-28,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3093	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1657,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	467,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,46

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

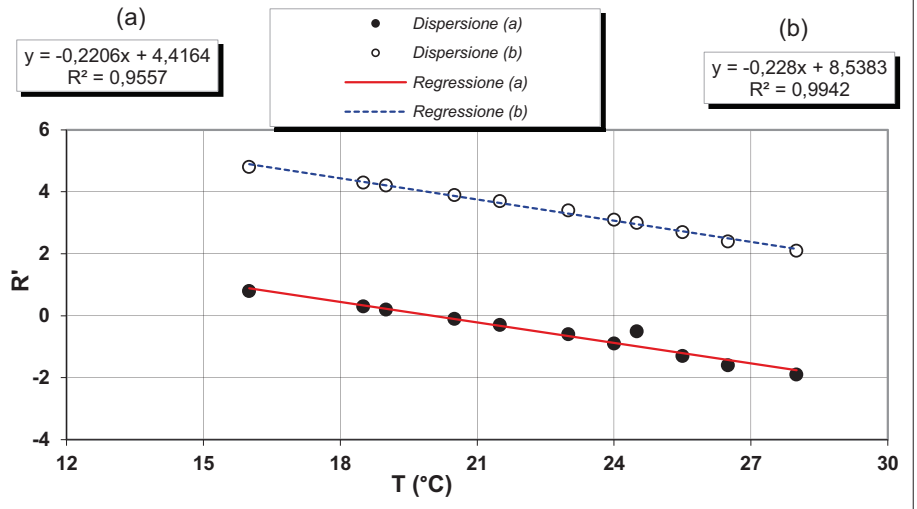
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

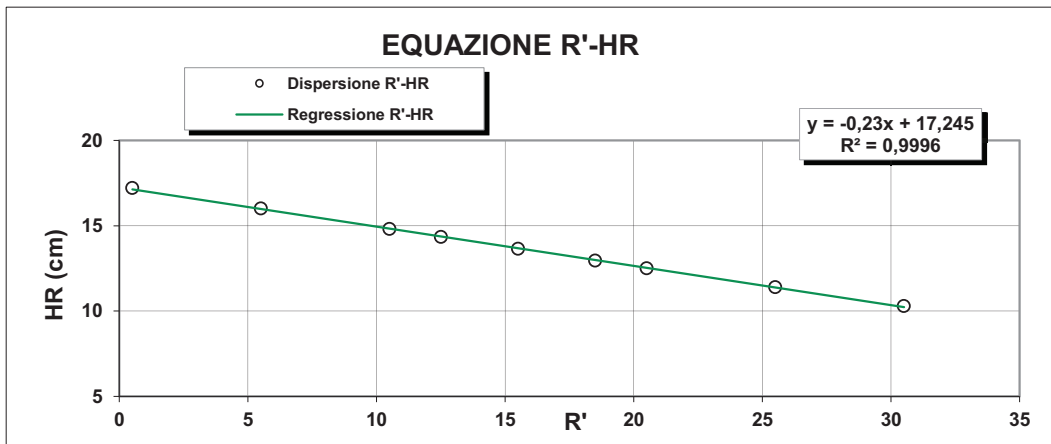
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 28,20-28,60
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3093	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0516	28,40	25,4
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0381	25,40	22,7
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0279	22,90	20,5
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0203	20,90	18,7
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0147	18,90	16,9
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0110	16,90	15,1
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0079	14,90	13,3
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0057	12,90	11,6
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0041	10,90	9,8
300	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,40	7,5
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0019	6,40	5,7
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,90	3,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	91,1
1/2"	12,50	83,3
4	4,750	69,6
8	2,360	60,7
10	2,000	59,2
16	1,180	53,0
20	0,850	49,5
30	0,600	46,2
40	0,425	42,2
60	0,250	37,1
80	0,180	34,3
100	0,150	31,7
200	0,075	28,2
S	0,0516	25,4
S	0,0381	22,7
S	0,0279	20,5
S	0,0203	18,7
S	0,0147	16,9
S	0,0110	15,1
S	0,0079	13,3
S	0,0057	11,6
S	0,0041	9,8
S	0,0027	7,5
S	0,0019	5,7
S	0,0013	3,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	2,1827
D30 (mm)	0,1028
D10 (mm)	0,0042
Coeff. Uniformità (Cu)	519
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	41
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	22
ARGILLA (%)	6

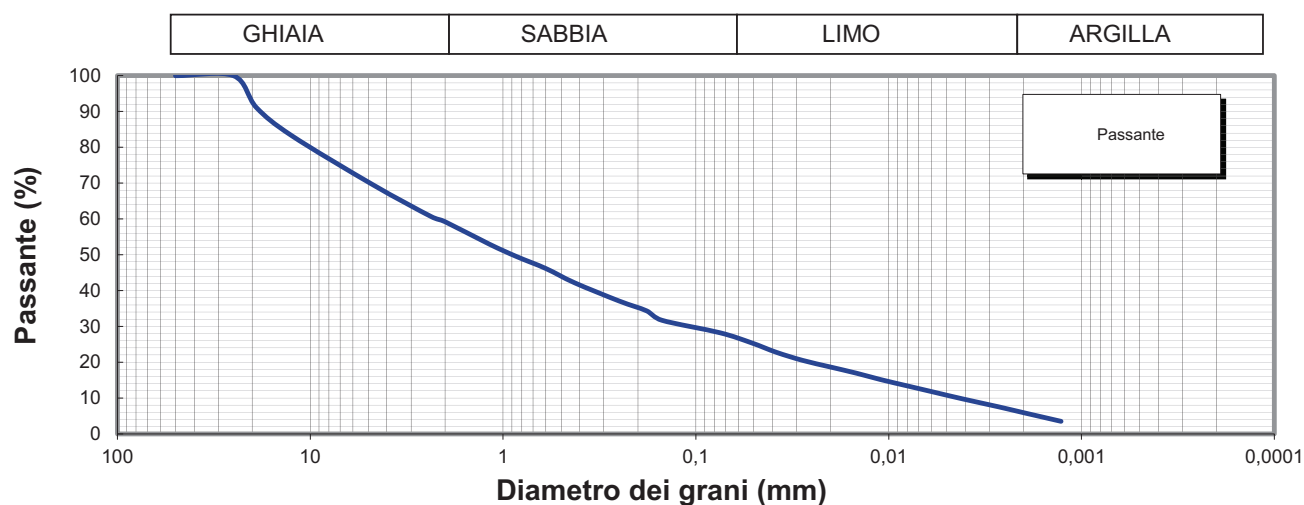
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Ghiaia con sabbia, limosa

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT2	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,50-5,95
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3094	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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="TN8"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="5,50-5,95"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/2 Grayish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla, sabbioso"/>
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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT2** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **5,50-5,95**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3094** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT2	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,50-5,95		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3095	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,72	22,92
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	159,68	159,19
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,39	26,43
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,08

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT2	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	5,50-5,95
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3096	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	257,13
Peso umido campione (g)	256,3
Peso secco campione (g)	194,60
Peso secco campione lavato (g)	21,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	173,58
Riscontro pesi (g)	0,27

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,42	0,22	0,22	99,78
10	2,000	0,14	0,07	0,29	99,71
16	1,180	1,54	0,79	1,08	98,92
20	0,850	1,57	0,81	1,89	98,11
30	0,600	1,40	0,72	2,61	97,39
40	0,425	1,84	0,95	3,55	96,45
60	0,250	1,65	0,85	4,40	95,60
80	0,180	1,32	0,68	5,08	94,92
100	0,150	1,00	0,51	5,59	94,41
200	0,075	9,87	5,07	10,66	89,34
FONDO	//	173,58	89,20	99,86	//
TOTALI		194,33	99,86	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

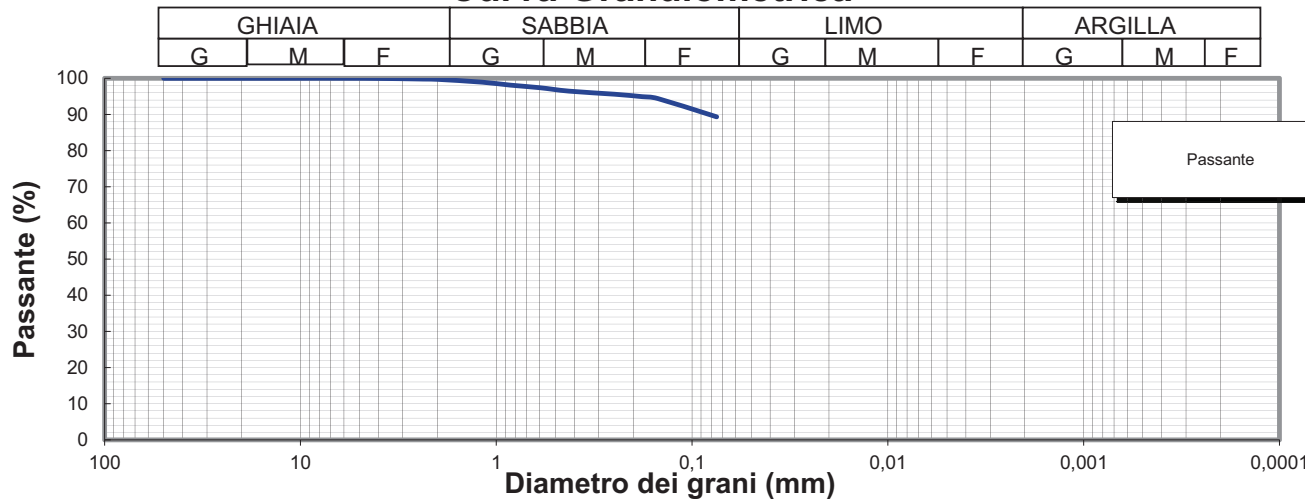
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	3
	Medie	2
	Fini	7
LIMO/ARGILLA		88

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT2	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,50-5,95
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3097	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	194,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	173,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,41

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

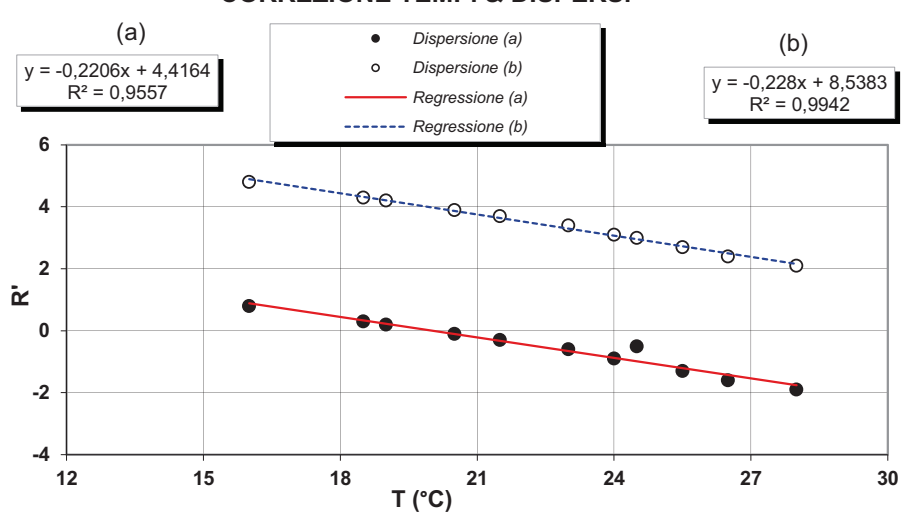
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

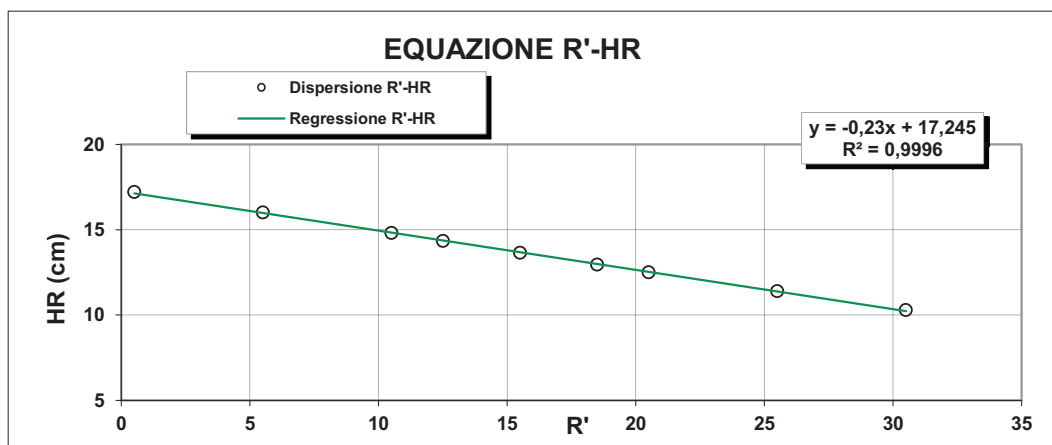
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT2	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 5,50-5,95
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3097	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0509	29,40	83,3
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0368	27,90	79,1
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0266	26,40	74,8
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0192	24,90	70,6
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0140	22,90	64,9
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0105	20,40	57,8
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	0,0076	18,40	52,2
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0056	15,90	45,1
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0040	13,90	39,4
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0026	11,90	33,7
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0019	9,40	26,6
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0012	6,90	19,6

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	98,9
20	0,850	98,1
30	0,600	97,4
40	0,425	96,4
60	0,250	95,6
80	0,180	94,9
100	0,150	94,4
200	0,075	89,3
S	0,0509	83,3
S	0,0368	79,1
S	0,0266	74,8
S	0,0192	70,6
S	0,0140	64,9
S	0,0105	57,8
S	0,0076	52,2
S	0,0056	45,1
S	0,0040	39,4
S	0,0026	33,7
S	0,0019	26,6
S	0,0012	19,6

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0115
D30 (mm)	0,0022
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	12
LIMO (%)	60
ARGILLA (%)	28

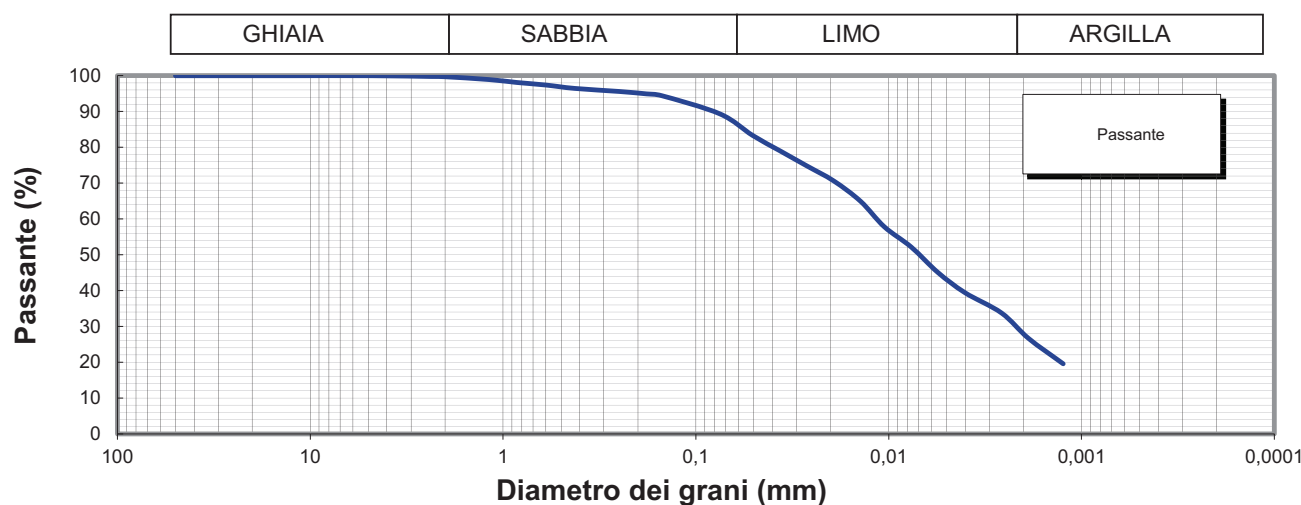
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con argilla, sabbioso

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3098	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	<input type="text" value="TN8"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="9,00-9,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text"/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 7/2 Light gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso, sabbioso"/>
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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT3** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **9,00-9,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3098** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO
Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio
Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO
Rotazione Φ (mm) Percussione Φ (mm) Elica Φ (mm)
carot. e/o doppio carot. curetta, sonda o scalpello elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO:	TN8
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3099	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,71	25,18
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,86	160,57
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,19	26,31
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,22

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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

MLLAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3100	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
16	1,180	0,00	0,00	0,00	100,00
20	0,850	0,41	0,18	0,18	99,82
30	0,600	0,18	0,08	0,26	99,74
40	0,425	0,18	0,08	0,33	99,67
60	0,250	1,20	0,52	0,85	99,15
80	0,180	0,83	0,36	1,21	98,79
100	0,150	0,12	0,05	1,26	98,74
200	0,075	23,79	10,30	11,57	88,43
FONDO	//	203,89	88,31	99,88	//
TOTALI		230,60	99,88	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	74,81
Peso umido campione (g)	289,4
Peso secco campione (g)	230,88
Peso secco campione lavato (g)	26,99
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	203,89
Riscontro pesi (g)	0,28

RISULTATI

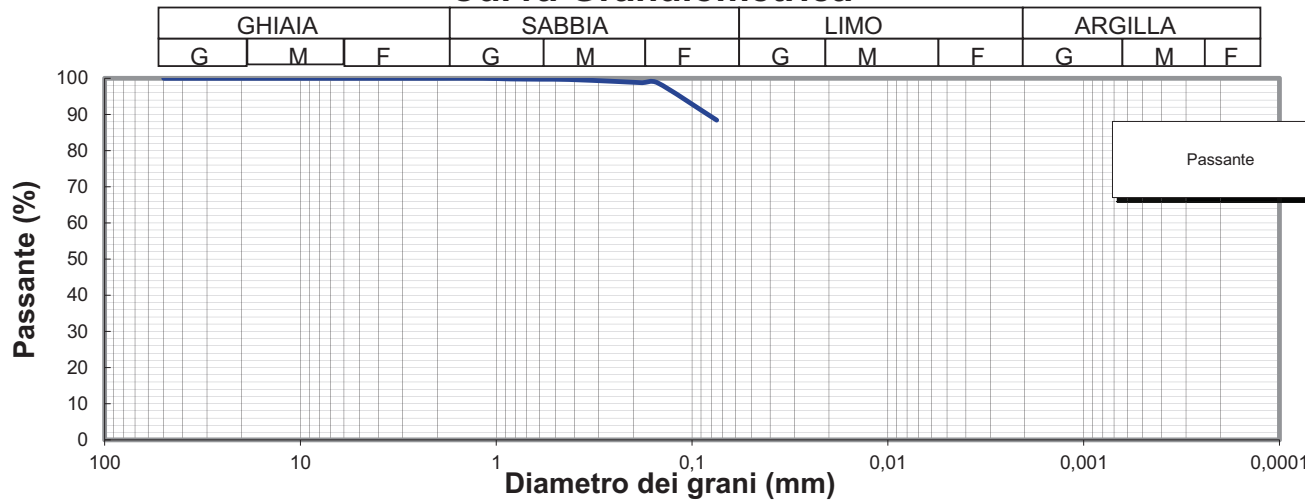
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
0		
SABBIE	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	13
14		
LIMO/ARGILLA		86

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3101	rev.0 del:	30/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	230,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	203,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,25

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

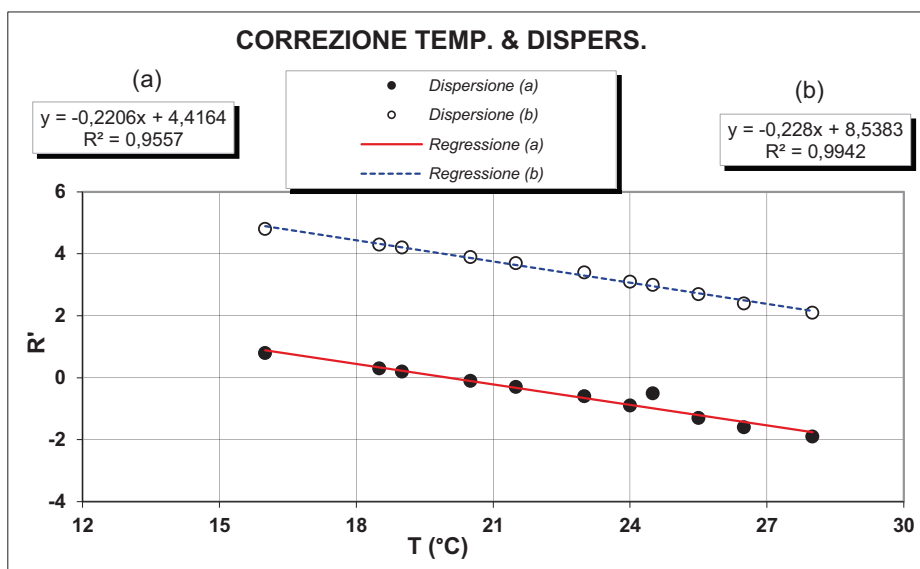
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

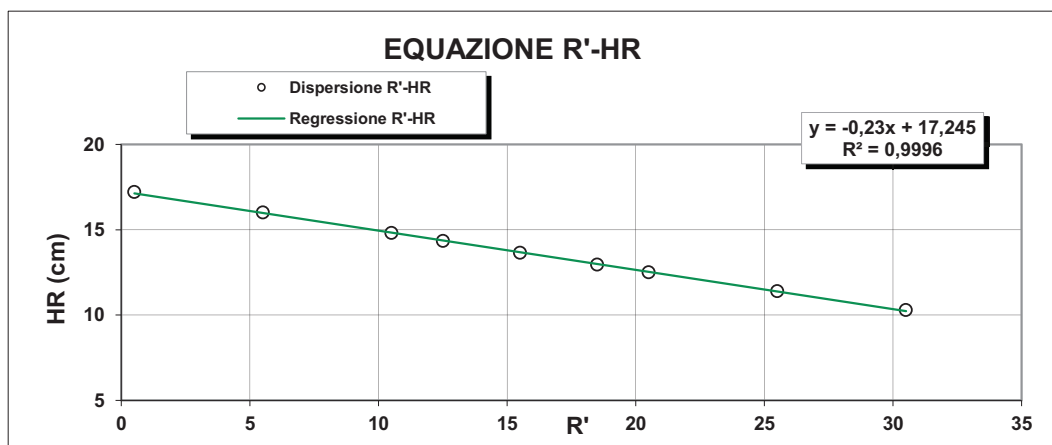
$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

$$R'(b) = 8,5 - 0,22 T$$

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO: TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3101	rev.0 del:	30/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0511	29,40	82,8
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0373	27,40	77,2
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0271	25,40	71,5
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0196	23,90	67,3
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0142	21,90	61,7
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0107	19,90	56,1
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	0,0078	16,90	47,6
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0057	14,40	40,6
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,39	0,00	0,9982	0,000	0,0042	10,90	30,7
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,90	22,3
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	15,2
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	6,8

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	99,8
30	0,600	99,7
40	0,425	99,7
60	0,250	99,1
80	0,180	98,8
100	0,150	98,7
200	0,075	88,4
S	0,0511	82,8
S	0,0373	77,2
S	0,0271	71,5
S	0,0196	67,3
S	0,0142	61,7
S	0,0107	56,1
S	0,0078	47,6
S	0,0057	40,6
S	0,0042	30,7
S	0,0027	22,3
S	0,0020	15,2
S	0,0013	6,8

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0131
D30 (mm)	0,0040
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	9
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	14
LIMO (%)	70
ARGILLA (%)	16

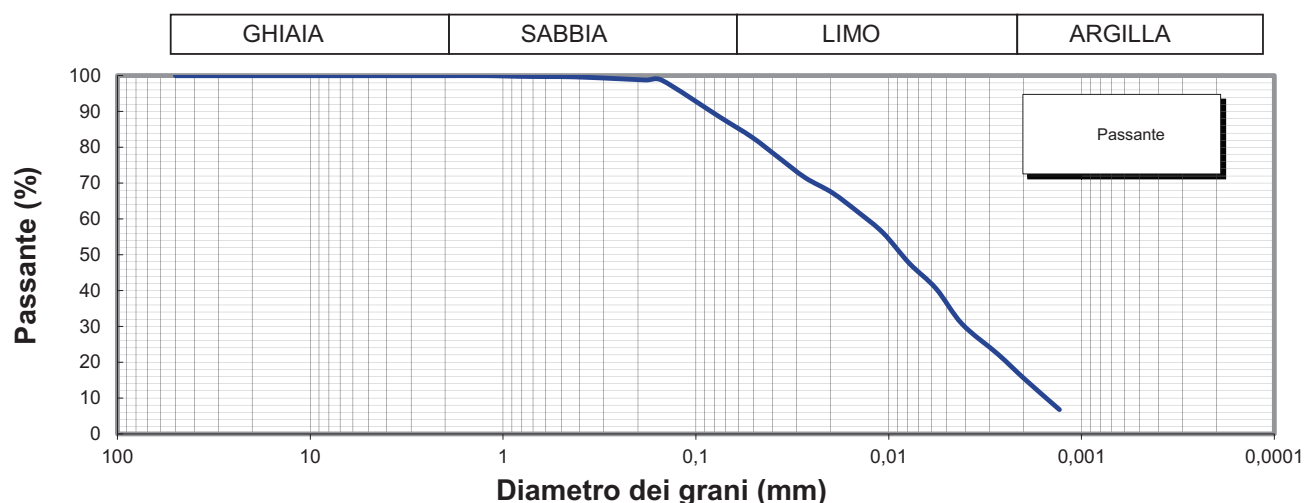
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo argilloso, sabbioso

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



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

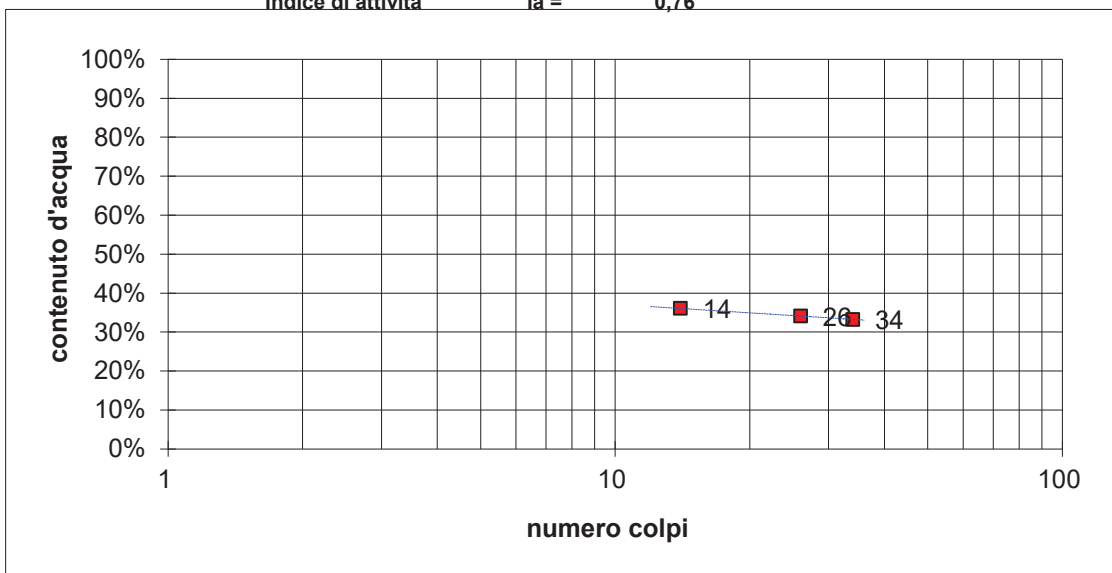
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT3	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (nr 9,00-9,45)	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/21		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3102	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso, sabbioso di colore grigio chiaro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	14	26	34			
massa umida+ tara (g)	27,41	27,84	29,06	22,51	19,34	
massa secca+ tara (g)	23,43	23,71	24,67	19,76	17,10	
acqua contenuta (g)	3,98	4,13	4,39	2,75	2,24	
tara (g)	12,39	11,60	11,47	7,25	7,05	
peso secco (g)	11,04	12,11	13,20	12,51	10,05	
contenuto d'acqua	36,1%	34,1%	33,3%	22,0%	22,3%	-

Umidità Naturale Wn = -
 Limite Liquido LL = 34%
 Limite Plastico LP = 22%
 Indice Plastico IP = 12%
 Indice di Consistenza Ic = -
 Indice di attività Ia = 0,76



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO:	TN8
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	12,00-12,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3103	rev.0 del:	30/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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="TN8"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="12,00-12,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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>
Cucchiaia <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="17-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio chiaro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 7/2 Light gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia deb sabbiosa e limosa"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	In suff. <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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT4** SONDAGGIO: **TN8** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **12,00-12,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **17/04/21-30/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.077/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **30/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-3103** rev.0 del: **30/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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)

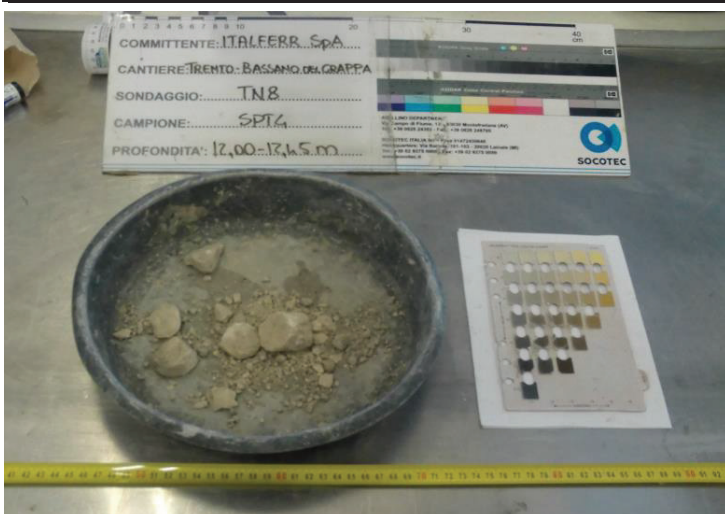
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO:	TN8	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	12,00-12,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	17/04/21-30/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.077/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	30/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-3104	rev.0 del:	30/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	38,47
Peso umido campione (g)	162,2
Peso secco campione (g)	158,97
Peso secco campione lavato (g)	151,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	7,91
Riscontro pesi (g)	0,40

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	108,74	68,40	68,40	31,60
1/2"	12,500	7,68	4,83	73,23	26,77
4	4,750	12,15	7,64	80,88	19,12
8	2,360	8,47	5,33	86,20	13,80
10	2,000	0,99	0,62	86,83	13,17
16	1,180	3,51	2,21	89,04	10,96
20	0,850	1,52	0,96	89,99	10,01
30	0,600	1,31	0,82	90,82	9,18
40	0,425	1,40	0,88	91,70	8,30
60	0,250	1,62	1,02	92,72	7,28
80	0,180	0,78	0,49	93,21	6,79
100	0,150	0,35	0,22	93,43	6,57
200	0,075	2,14	1,35	94,77	5,23
FONDO	//	7,91	4,98	99,75	//
TOTALI		158,57	99,75	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

GHIAIE	Grosse	57
	Medie	23
	Fini	7
SABBIE	Grosse	4
	Medie	2
	Fini	2
LIMO/ARGILLA		5

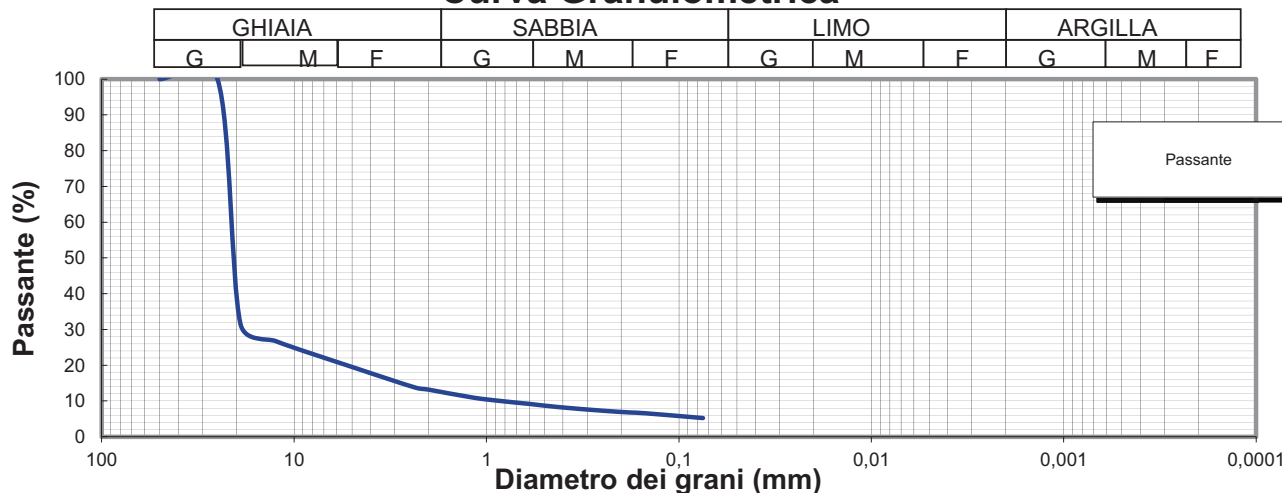
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	21,429	Coeff. Uniformità (Cu)	25
D30	(mm)	18,281	Coeff. Curvatura (Cc)	17,9
D10	(mm)	0,873		

Ghiaia deb sabbiosa e limosa

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



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



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC.

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν .

Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c .

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 09/04/2021

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705



SOCOTEC

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**
CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **C11** **SONDAGGIO: TN_09** **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** **DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** **DATA CONSEGNA: 09/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-1914** **rev.0 del: 09/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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. culetta, sonda o scalpello elica continua

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	
	CONTENITORE CAMPIONE
	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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CI1** SONDAGGIO: **TN_09** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **33,00-33,50**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **26/03/21-09/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** DATA CONSEGNA: **09/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-1914** rev.0 del: **09/04/21**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input 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 ²)
1	0,00
2	0,10
3	0,00
MEDIA	0,03

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	0,90
2	0,90
3	1,00
MEDIA	0,93

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO:	TN_09
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1915	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	90,62	92,13	90,24
Peso fustella + campione umido (g)	240,98	241,91	239,01
Peso campione umido (g)	150,4	149,8	148,8
Volume fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	20,480	20,401	20,263
	MEDIA		
	20,38		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	
	0,48	0,10	0,58

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,17	26,61
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,99	161,49
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,47	26,37
	MEDIA	
	26,42	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,19	

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	17,1
Indice dei vuoti e	0,55
Porosità n (%)	35,4
Grado di saturazione (Sr) %	96

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	10,73
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w \cdot n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,53

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	1		2	
Determinazione n°				
Peso tara	g			
Peso campione	g			
Peso campione calcinato + tara	g			
Contenuto in sostanze organiche	%			
Media contenuto in sos. organiche	%			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,42	10,29	10,46
Peso cont. + peso campione umido (g)	76,07	96,55	85,74
Peso cont. + peso camp. secco (g)	65,26	82,46	73,63
Peso campione secco (g)	54,84	72,17	63,17
Contenuto di acqua w (%)	19,71	19,52	19,17
	MEDIA		
	19,5		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	
	1,25	0,28	1,53

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Absorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	33,00-33,50	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1916	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,29	0,06	0,06	99,94
8	2,360	0,79	0,16	0,21	99,79
10	2,000	0,13	0,03	0,24	99,76
16	1,180	0,36	0,07	0,31	99,69
20	0,850	0,53	0,10	0,41	99,59
30	0,600	0,95	0,19	0,60	99,40
40	0,425	2,90	0,57	1,17	98,83
60	0,250	10,69	2,11	3,28	96,72
80	0,180	13,84	2,73	6,01	93,99
100	0,150	21,46	4,23	10,25	89,75
200	0,075	87,62	17,28	27,53	72,47
FONDO	//	367,19	72,43	99,96	//
TOTALI		506,75	99,96	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,87
Peso umido campione (g)	611,9
Peso secco campione (g)	506,94
Peso secco campione lavato (g)	139,75
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	367,19
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

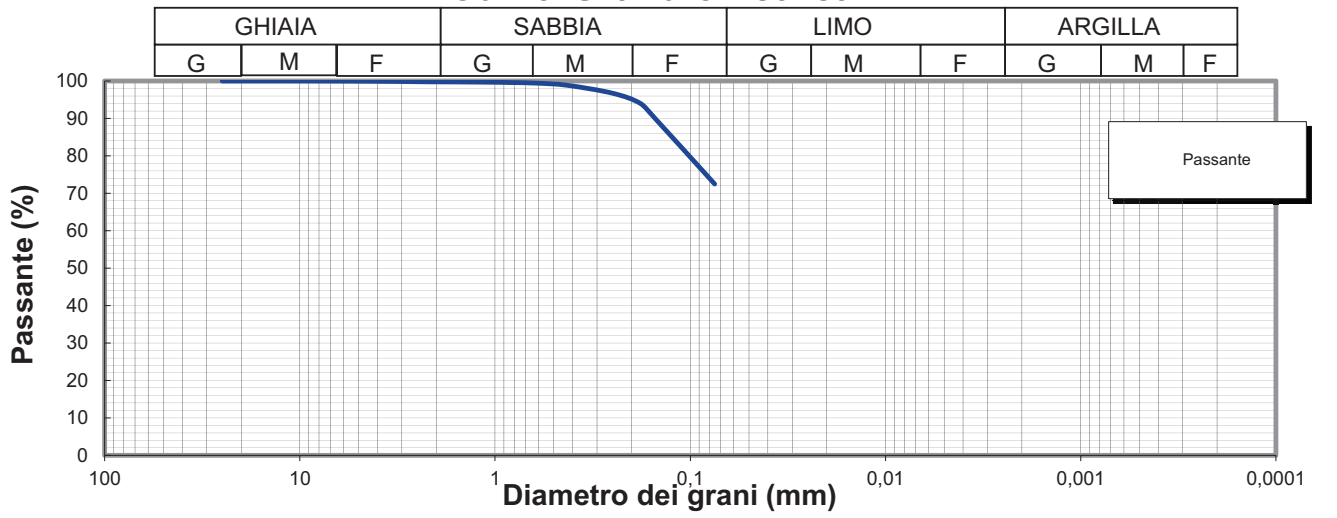
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	5
	Fini	26
LIMO/ARGILLA		69

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1917	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	506,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	367,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,42

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

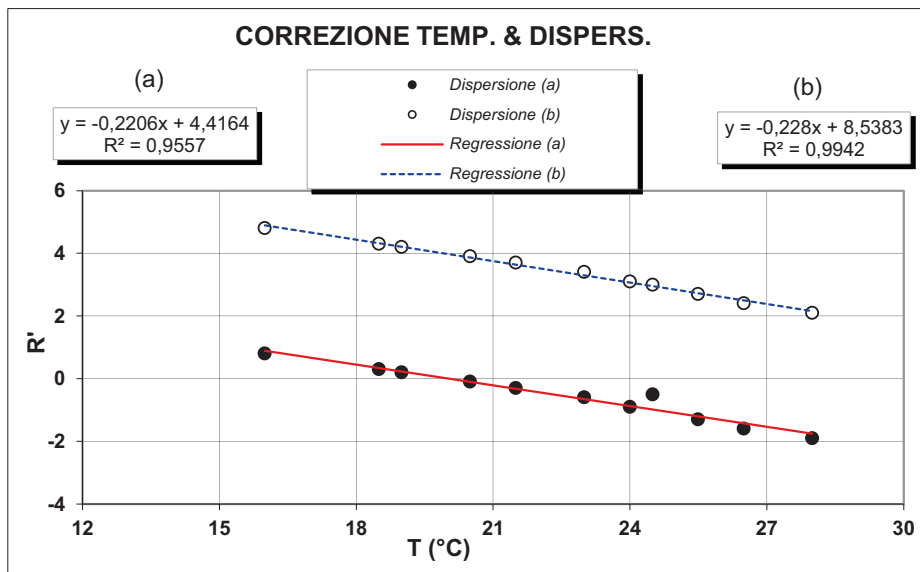
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

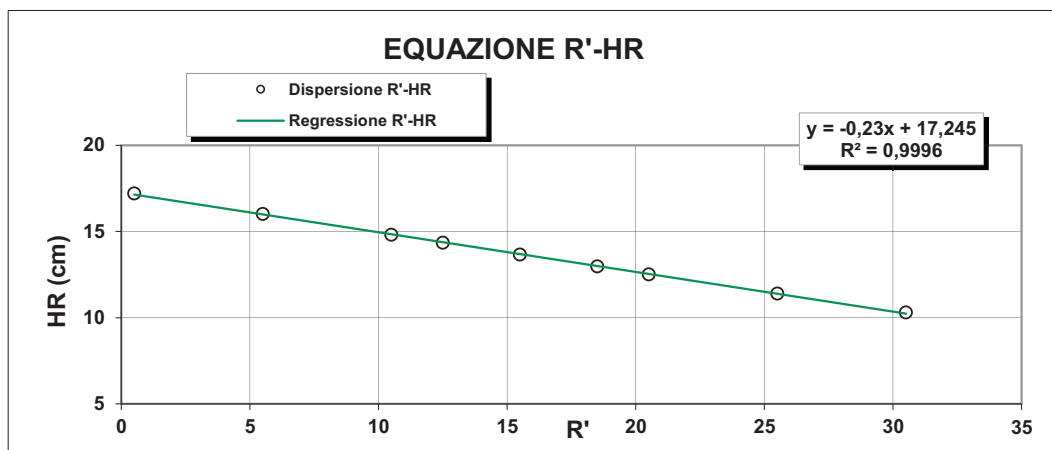
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1917	rev.0 del:	09/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0525	27,40	63,1
1	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0390	23,90	55,0
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0287	20,90	48,1
4	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0210	17,90	41,2
8	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0155	14,40	33,1
15	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0117	11,40	26,2
30	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	0,0085	8,90	20,5
60	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0061	6,40	14,7
120	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0044	4,90	11,3
300	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,40	7,8
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0020	1,90	4,4
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,8
10	2,000	99,8
16	1,180	99,7
20	0,850	99,6
30	0,600	99,4
40	0,425	98,8
60	0,250	96,7
80	0,180	94,0
100	0,150	89,8
200	0,075	72,5
S	0,0525	63,1
S	0,0390	55,0
S	0,0287	48,1
S	0,0210	41,2
S	0,0155	33,1
S	0,0117	26,2
S	0,0085	20,5
S	0,0061	14,7
S	0,0044	11,3
S	0,0028	7,8
S	0,0020	4,4
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0482
D30 (mm)	0,0130
D10 (mm)	0,0035
Coeff. Uniformità (Cu)	14
Coeff. Curvatura (Cc)	1,0

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	31
LIMO (%)	65
ARGILLA (%)	4

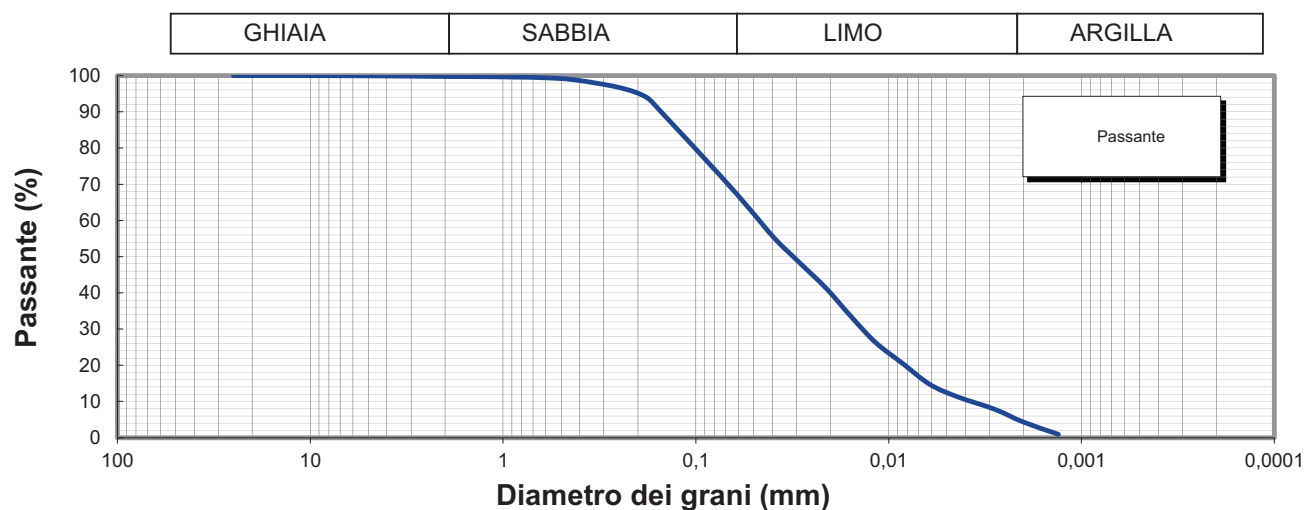
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con sabbia

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 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/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

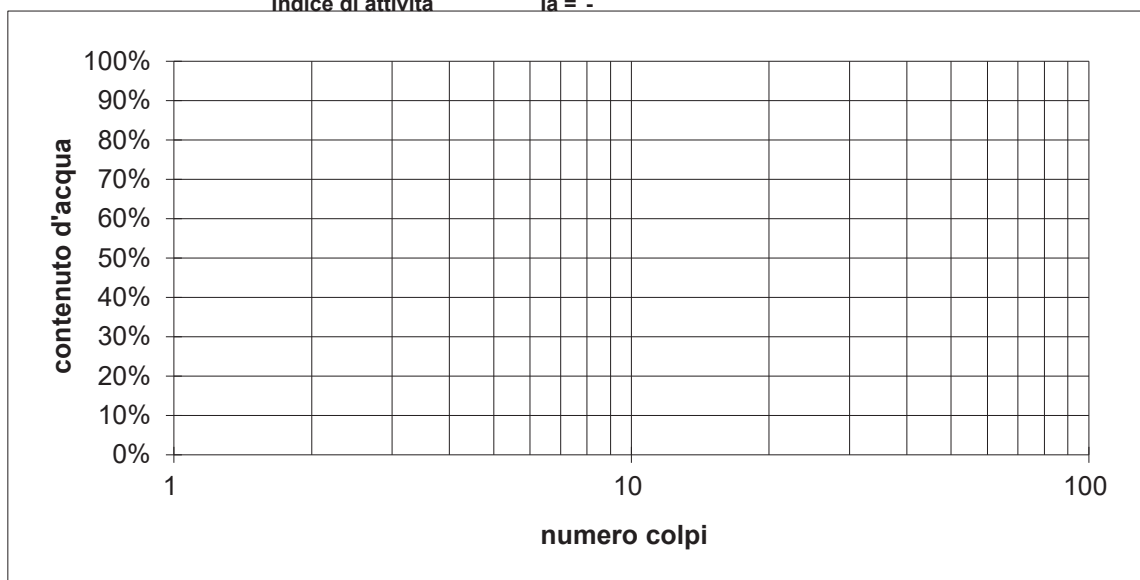
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO:	TN_09 PROFONDITA' PRELIEVO (n 33,00-33,50)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1918	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia di colore grigio**

	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						19,5%

Umidità Naturale **Wn =** **19%**
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

Pagina 1 di 1



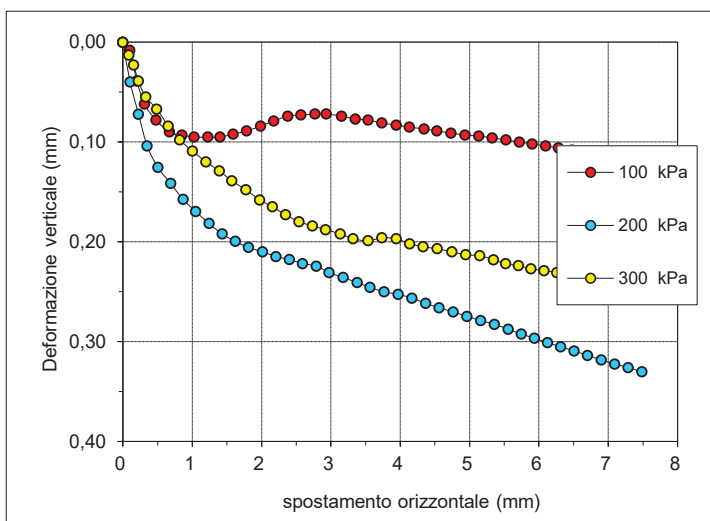
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1919	rev.0 del:	09/04/21

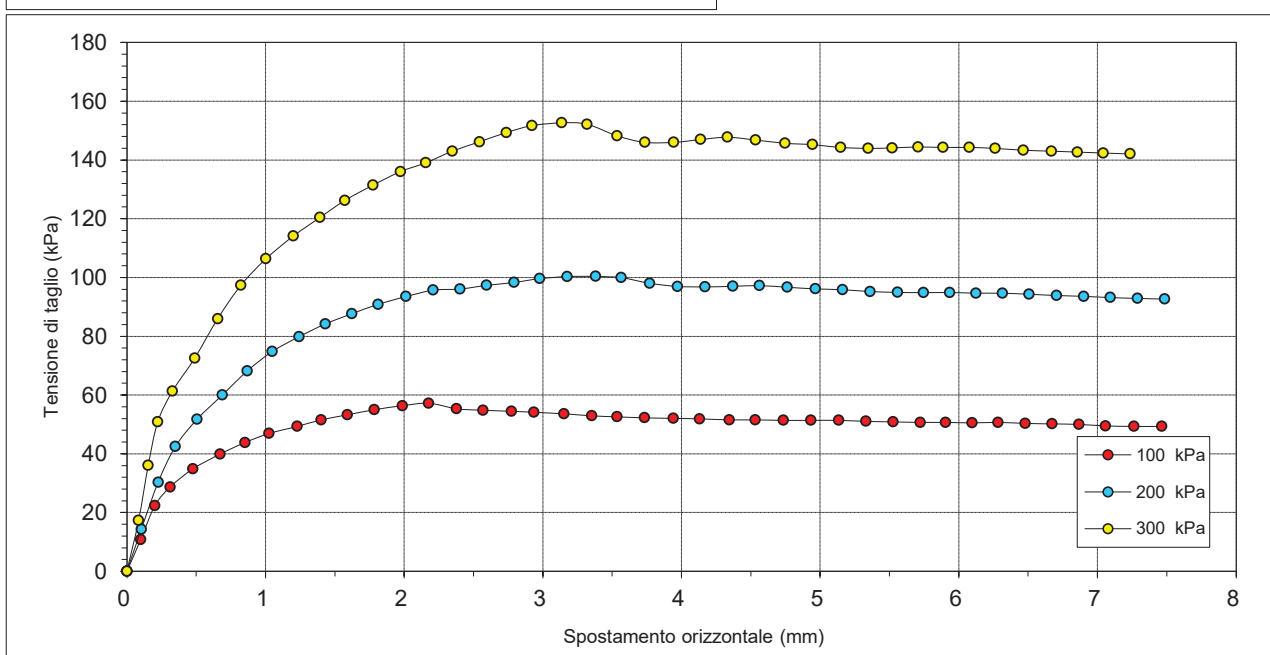
COD. STRUMENTAZIONE: 309122, HS10/MG7317, 04/03.06/10

Prova: CONSOLIDATA DRENATA
 Dimensioni provino: $\phi \times h = 60 \times 20$ mm
 Velocità prova: 0,010 mm/min

NATURA DEL CAMPIONE: Limo con sabbia di colore grigio



	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
σ_v (kPa)	100	200	300
W ini (%)	19,7	19,5	19,2
γ ini (kN/m ³)	20,48	20,40	20,26
γ_d ini (kN/m ³)	17,11	17,07	17,00
S ini (%)	98	96	93
W fin (%)	21,1	21,2	20,8
γ fin (kN/m ³)	20,94	21,43	21,70
γ_d fin (kN/m ³)	17,29	17,68	17,97
S fin (%)	108	115	119
G (kN/m ³)	26,42		
H fine cons (mm)	19,682	19,379	18,931



INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
 Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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/LAB02/01.10 rev.0 del 01/03/2019

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1919	rev.0 del:	09/04/21

PROVINO 1 100 kPa			PROVINO 2 200 kPa			PROVINO 3 300 kPa		
Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)	Def.or. (mm)	Tensione (kPa)	Def.ver. (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	10,825	0,008	0,104	14,287	0,040	0,085	17,381	0,013
0,202	22,338	0,039	0,226	30,326	0,072	0,154	36,027	0,023
0,312	28,696	0,062	0,350	42,467	0,104	0,223	50,880	0,039
0,477	34,882	0,078	0,506	51,713	0,126	0,329	61,309	0,055
0,671	39,865	0,090	0,689	60,032	0,142	0,489	72,528	0,067
0,851	43,817	0,093	0,869	68,220	0,157	0,655	85,959	0,084
1,026	46,910	0,095	1,048	74,803	0,170	0,822	97,336	0,098
1,228	49,316	0,095	1,242	79,859	0,182	1,003	106,342	0,109
1,402	51,550	0,095	1,432	84,205	0,192	1,200	114,085	0,120
1,591	53,268	0,092	1,623	87,667	0,199	1,392	120,405	0,129
1,783	54,986	0,089	1,812	90,860	0,206	1,573	126,252	0,139
1,986	56,361	0,084	2,013	93,512	0,210	1,776	131,466	0,148
2,177	57,220	0,079	2,209	95,691	0,215	1,974	136,049	0,158
2,377	55,330	0,074	2,402	96,077	0,218	2,156	139,051	0,165
2,568	54,814	0,073	2,594	97,317	0,222	2,348	143,001	0,173
2,773	54,471	0,072	2,792	98,311	0,224	2,542	146,161	0,180
2,935	54,127	0,072	2,976	99,602	0,231	2,736	149,322	0,184
3,152	53,612	0,074	3,176	100,314	0,236	2,922	151,692	0,188
3,353	52,924	0,077	3,379	100,360	0,241	3,137	152,640	0,192
3,535	52,581	0,078	3,566	99,939	0,246	3,319	152,166	0,197
3,734	52,237	0,081	3,770	98,052	0,250	3,535	148,216	0,199
3,941	52,065	0,083	3,971	96,965	0,253	3,735	146,003	0,196
4,131	51,893	0,085	4,169	96,811	0,257	3,944	146,003	0,197
4,345	51,550	0,087	4,370	96,991	0,262	4,137	146,952	0,202
4,531	51,550	0,089	4,562	97,236	0,266	4,331	147,742	0,205
4,734	51,378	0,091	4,762	96,682	0,270	4,535	146,794	0,207
4,933	51,378	0,093	4,964	96,129	0,275	4,746	145,687	0,210
5,134	51,378	0,094	5,163	95,841	0,279	4,944	145,213	0,213
5,329	51,034	0,096	5,361	95,221	0,283	5,148	144,265	0,214
5,526	50,862	0,098	5,558	94,933	0,288	5,347	143,949	0,218
5,721	50,690	0,100	5,746	94,846	0,292	5,519	144,107	0,222
5,905	50,690	0,102	5,935	94,892	0,297	5,706	144,423	0,224
6,097	50,519	0,104	6,124	94,671	0,301	5,886	144,265	0,227
6,283	50,690	0,106	6,314	94,651	0,305	6,076	144,265	0,229
6,479	50,347	0,108	6,507	94,297	0,309	6,261	143,949	0,231
6,672	50,175	0,109	6,704	93,876	0,314	6,464	143,317	0,235
6,866	50,003	0,111	6,901	93,589	0,318	6,667	143,001	0,238
7,057	49,488	0,112	7,093	93,168	0,323	6,855	142,685	0,241
7,263	49,316	0,113	7,289	92,881	0,326	7,041	142,369	0,242
7,464	49,316	0,114	7,486	92,660	0,330	7,235	142,053	0,245

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/LAB02/01.10 rev.0 del 01/03/2019

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CI1	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1919	rev.0 del:	09/04/21

Consolidazione Provino 1

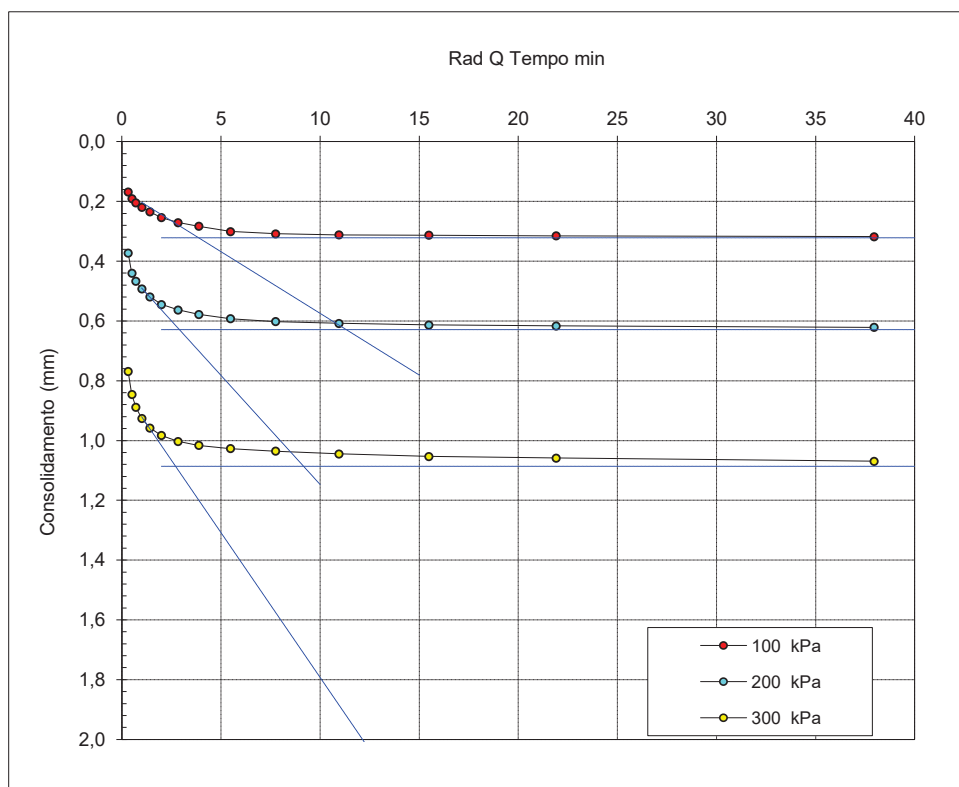
100 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,168
0,25	0,190
0,50	0,204
1,00	0,219
2,00	0,235
4,00	0,254
8,00	0,271
15,00	0,283
30,00	0,300
60,00	0,308
120,00	0,312
240,00	0,313
480,00	0,315
1440,00	0,318

Consolidazione Provino 2

200 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,373
0,25	0,440
0,50	0,467
1,00	0,492
2,00	0,519
4,00	0,545
8,00	0,563
15,00	0,578
30,00	0,592
60,00	0,602
120,00	0,608
240,00	0,613
480,00	0,616
1440,00	0,621

Consolidazione Provino 3

300 kPa	
Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0,000
0,10	0,769
0,25	0,845
0,50	0,889
1,00	0,926
2,00	0,958
4,00	0,983
8,00	1,002
15,00	1,016
30,00	1,027
60,00	1,036
120,00	1,044
240,00	1,053
480,00	1,058
1440,00	1,069



t₁₀₀ min
(Bishop ed Henkel)
Provino 1
15,1
Provino 2
8,5
Provino 3
7,3

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)

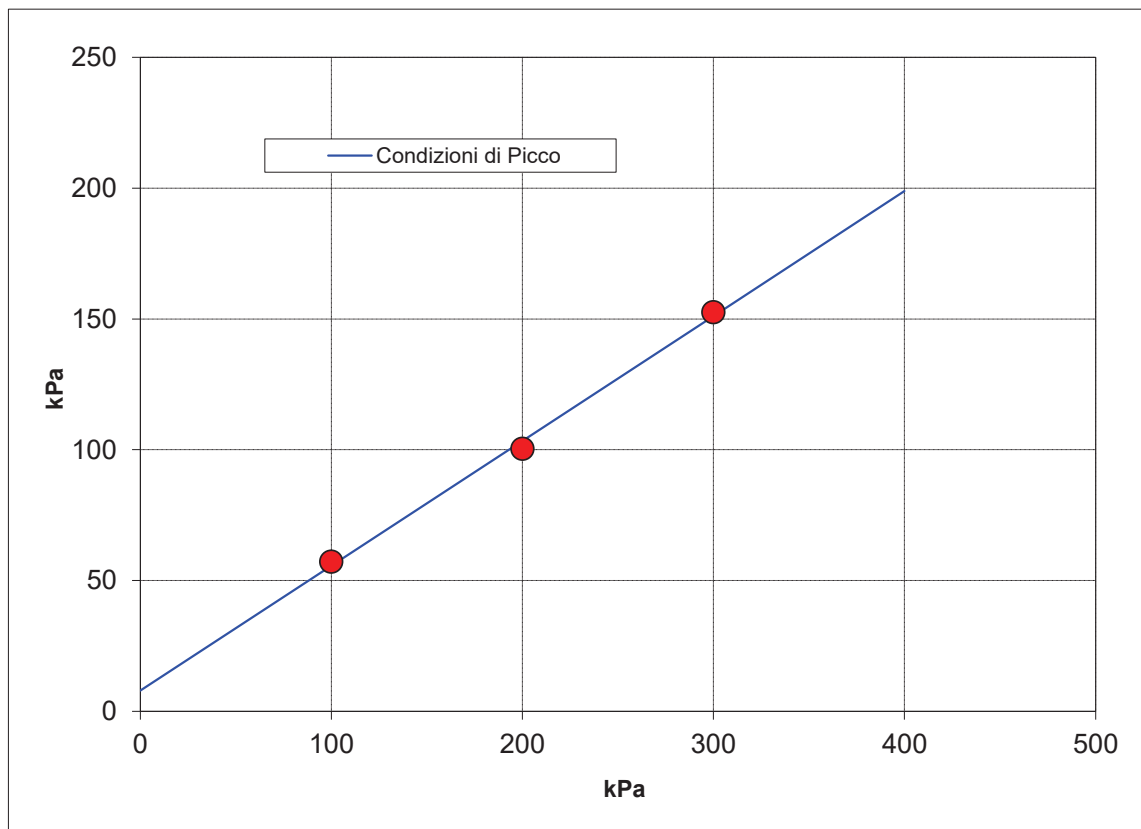
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC****PROVA DI TAGLIO DIRETTO (norma UNI CEN ISO 17892-10)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	C11	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,50
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3	
Pressione verticale (kPa)	100	200	300	
Tensione di taglio (kPa)	57,22	100,36	152,64	
Condizioni di Picco	Coesione:	7,99 kPa	Angolo di attrito:	25,51°



INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
 CAMPIONE: **CR1** **SONDAGGIO: TN_09** **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00**
 COMMESSA: **5477/21/L005/0057** **DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21**
 VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** **DATA CONSEGNA: 09/04/2021**
 GEO - CERT. n°: **GA-2021-1920** **rev.0 del: 09/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR1 SONDAGGIO: TN_09 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 DATA CONSEGNA: 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1920 rev.0 del: 09/04/21

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1921	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	228,40	11,60	11,60	88,40
3/4"	19,000	120,29	6,11	17,71	82,29
1/2"	12,500	260,11	13,21	30,92	69,08
4	4,750	366,82	18,63	49,56	50,44
8	2,360	223,01	11,33	60,88	39,12
10	2,000	51,07	2,59	63,48	36,52
16	1,180	160,61	8,16	71,64	28,36
20	0,850	101,96	5,18	76,81	23,19
30	0,600	70,91	3,60	80,42	19,58
40	0,425	66,86	3,40	83,81	16,19
60	0,250	63,79	3,24	87,05	12,95
80	0,180	24,48	1,24	88,30	11,70
100	0,150	21,28	1,08	89,38	10,62
200	0,075	39,77	2,02	91,40	8,60
FONDO	//	168,76	8,57	99,97	//
TOTALI		1968,12	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	293,50
Peso umido campione (g)	2013,3
Peso secco campione (g)	1968,74
Peso secco campione lavato (g)	1799,98
Peso quantità > 25 mm (g)	228,40
Perdita lavaggio (g)	168,76
Riscontro pesi (g)	0,62

RISULTATI

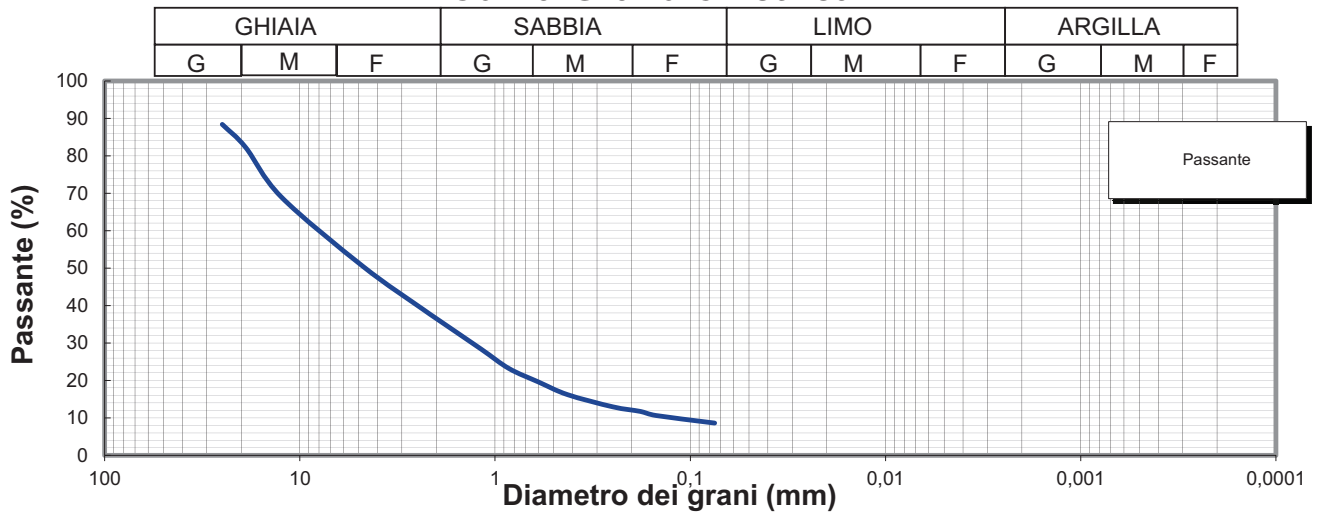
GHIAIE	Grosse	16
	Medie	30
	Fini	17
SABBIE	Grosse	17
	Medie	8
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		8

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 2,50-3,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1922	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	1968,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	168,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	-

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

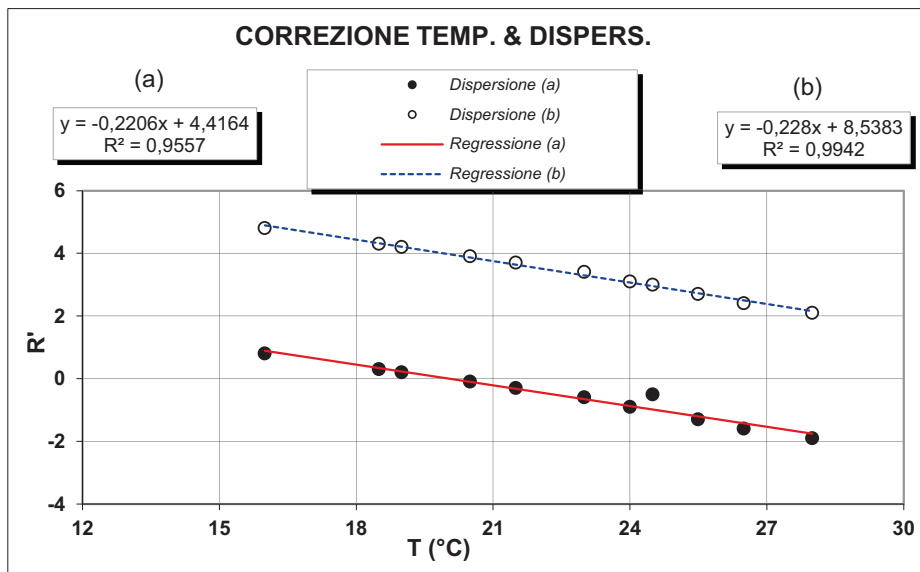
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

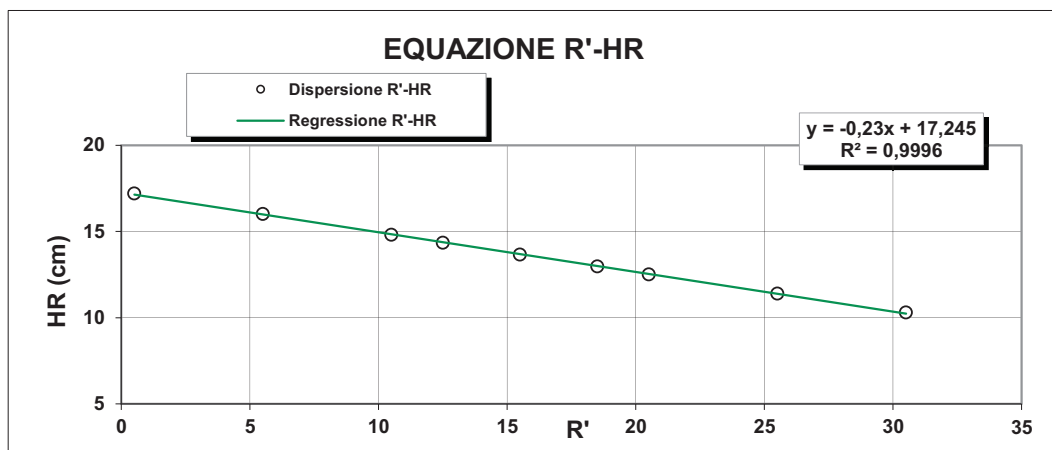
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 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/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**
 CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
 CAMPIONE: **CR2** **SONDAGGIO: TN_09** **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,60-9,00**
 COMMESSA: **5477/21/L005/0057** **DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21**
 VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** **DATA CONSEGNA: 09/04/2021**
 GEO - CERT. n°: **GA-2021-1923** **rev.0 del: 09/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	CONTENITORE CAMPIONE
	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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR2 **SONDAGGIO:** TN_09 **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 8,60-9,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 **DURATA PROVE:** 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 **DATA CONSEGNA:** 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1923 **rev.0 del:** 09/04/21

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm) Percussione Φ (mm) Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot. curetta, sonda o scalpello elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN_09
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1924	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazione n°	1		2
	g	g	g
Peso tara			
Peso campione			
Peso campione calcinato + tara			
Contenuto in sostanze organiche			
Media contenuto in sos. organiche			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	21,85	21,46
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,51	158,23
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,41	26,29
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,22

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont. + peso campione umido (g)			
Peso cont. + peso camp. secco (g)			
Peso campione secco (g)			
Contenuto di acqua w (%)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w \cdot n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Absorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1925	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,25	0,06	0,06	99,94
8	2,360	0,39	0,10	0,16	99,84
10	2,000	0,16	0,04	0,20	99,80
16	1,180	0,60	0,15	0,34	99,66
20	0,850	0,67	0,16	0,51	99,49
30	0,600	0,58	0,14	0,65	99,35
40	0,425	0,99	0,24	0,90	99,10
60	0,250	2,27	0,56	1,45	98,55
80	0,180	3,06	0,75	2,21	97,79
100	0,150	8,86	2,18	4,39	95,61
200	0,075	68,19	16,78	21,17	78,83
FONDO	//	320,10	78,77	99,94	//
TOTALI		406,12	99,94	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,75
Peso umido campione (g)	557,2
Peso secco campione (g)	406,35
Peso secco campione lavato (g)	86,25
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	320,10
Riscontro pesi (g)	0,23

RISULTATI

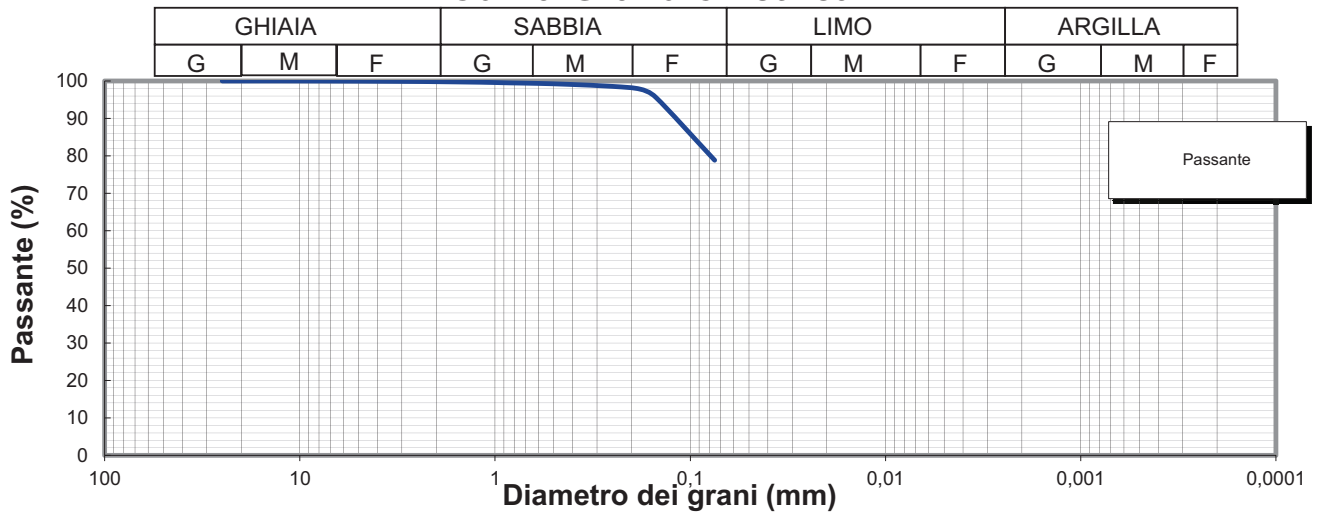
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	1
	Medie	1
	Fini	23
LIMO/ARGILLA		75

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1926	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	406,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	320,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,35

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

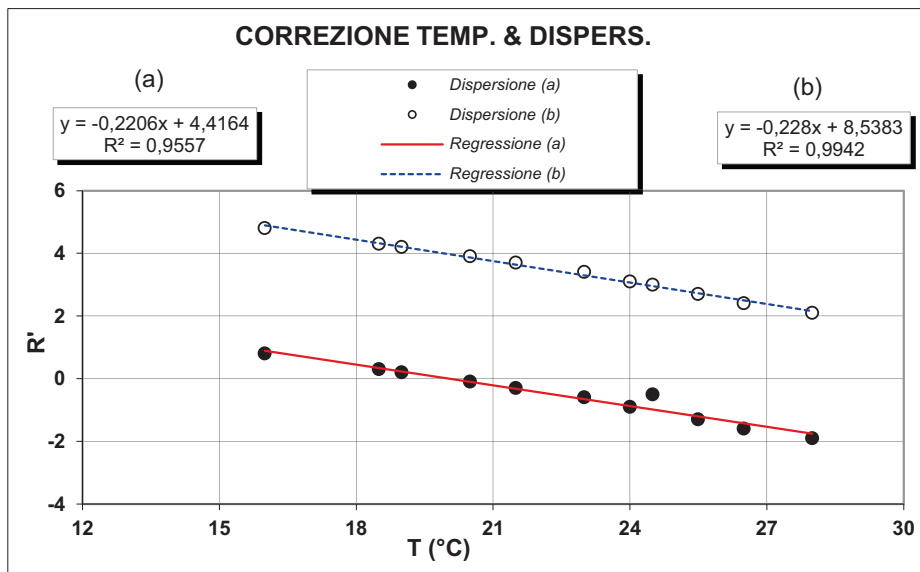
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

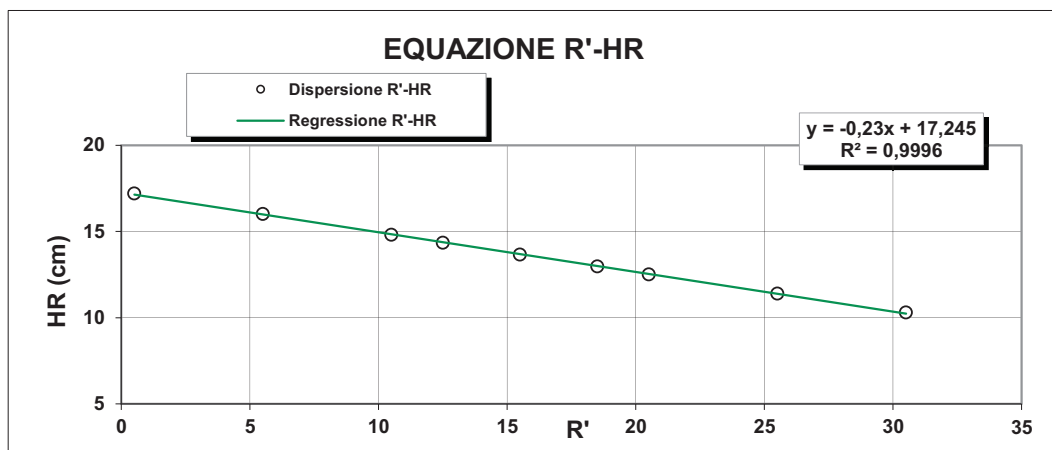
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 8,60-9,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1926	rev.0 del:	09/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R Lett.	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0534	26,40	66,2
1	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0391	23,90	59,9
2	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	0,0288	20,90	52,4
4	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0215	16,40	41,1
8	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0158	12,40	31,1
15	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0119	9,90	24,8
30	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0086	7,40	18,6
60	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0062	5,90	14,8
120	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0044	4,40	11,0
300	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0028	2,40	6,0
600	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0020	1,40	3,5
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	1,0

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,8
10	2,000	99,8
16	1,180	99,7
20	0,850	99,5
30	0,600	99,3
40	0,425	99,1
60	0,250	98,5
80	0,180	97,8
100	0,150	95,6
200	0,075	78,8
S	0,0534	66,2
S	0,0391	59,9
S	0,0288	52,4
S	0,0215	41,1
S	0,0158	31,1
S	0,0119	24,8
S	0,0086	18,6
S	0,0062	14,8
S	0,0044	11,0
S	0,0028	6,0
S	0,0020	3,5
S	0,0013	1,0

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0380
D30 (mm)	0,0149
D10 (mm)	0,0041
Coeff. Uniformità (Cu)	9
Coeff. Curvatura (Cc)	1,4

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	25
LIMO (%)	72
ARGILLA (%)	3

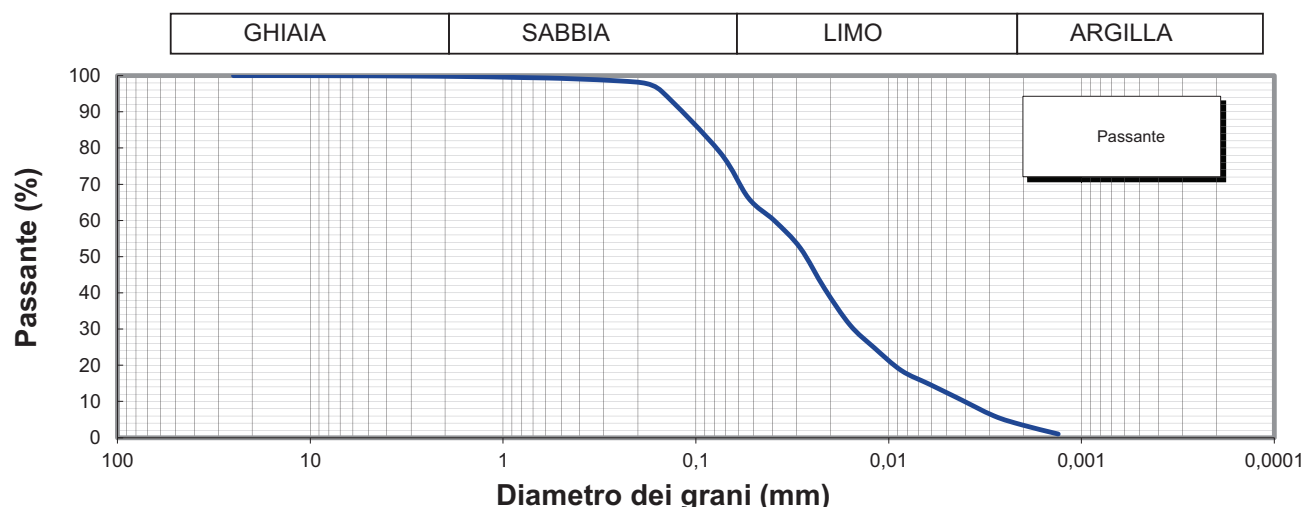
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con sabbia

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

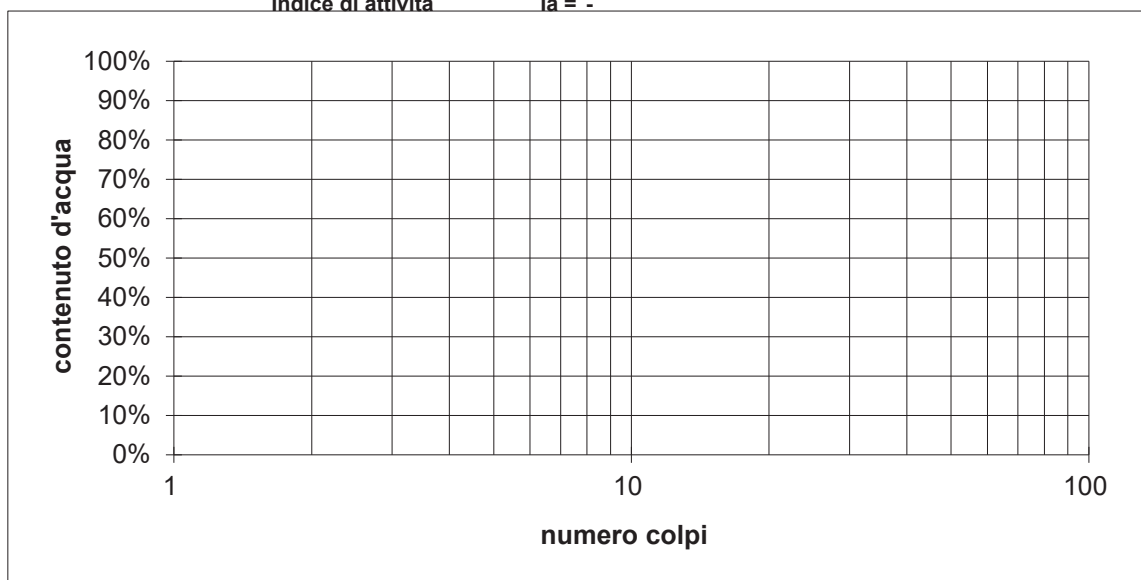
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	TN_09 PROFONDITA' PRELIEVO (n 8,60-9,00)
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1927	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080		

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo con sabbia di colore grigio blastro**

	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						-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR3 **SONDAGGIO:** TN_09 **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 10,50-11,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 **DURATA PROVE:** 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 **DATA CONSEGNA:** 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1928 **rev.0 del:** 09/04/2021

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	CONTENITORE CAMPIONE
	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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR3** SONDAGGIO: **TN_09** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **10,50-11,00**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **26/03/21-09/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** DATA CONSEGNA: **09/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-1928** rev.0 del: **09/04/21**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	10,50-11,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1929	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	31,22	4,32	4,32	95,68
8	2,360	28,23	3,91	8,23	91,77
10	2,000	7,34	1,02	9,25	90,75
16	1,180	31,16	4,31	13,56	86,44
20	0,850	39,71	5,50	19,06	80,94
30	0,600	49,33	6,83	25,89	74,11
40	0,425	102,04	14,13	40,02	59,98
60	0,250	242,07	33,52	73,54	26,46
80	0,180	71,00	9,83	83,37	16,63
100	0,150	31,05	4,30	87,67	12,33
200	0,075	36,01	4,99	92,65	7,35
FONDO	//	52,61	7,28	99,94	//
TOTALI		721,77	99,94	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,19
Peso umido campione (g)	870,9
Peso secco campione (g)	722,22
Peso secco campione lavato (g)	669,61
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	52,61
Riscontro pesi (g)	0,45

RISULTATI

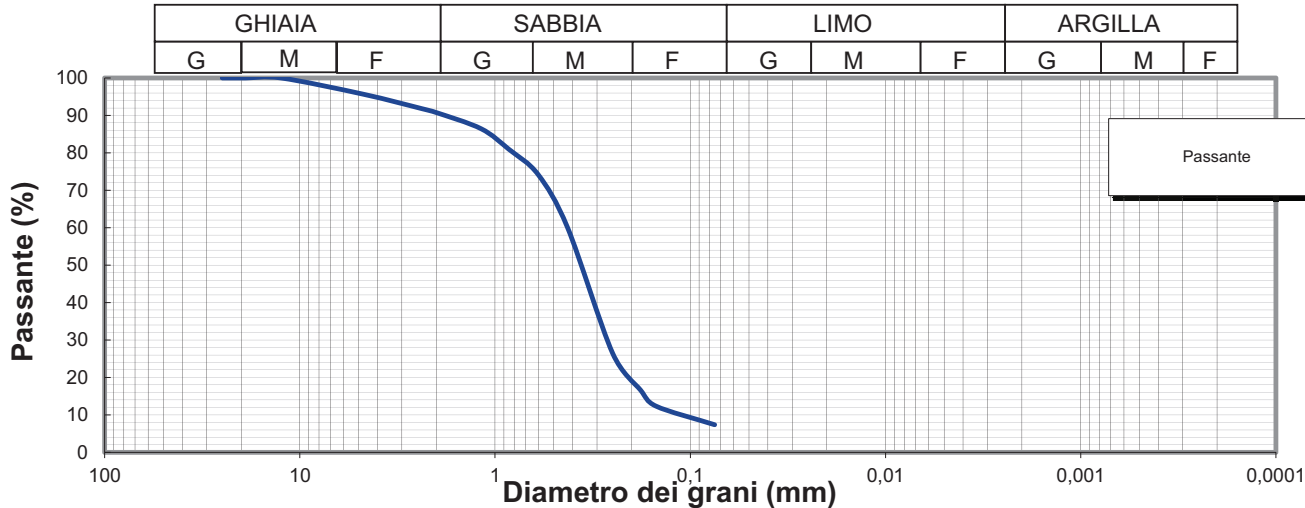
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	4
	Fini	5
SABBIE	Grosse	17
	Medie	55
	Fini	13
LIMO/ARGILLA		6

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR3	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 10,50-11,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1930	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	722,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	52,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	-

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

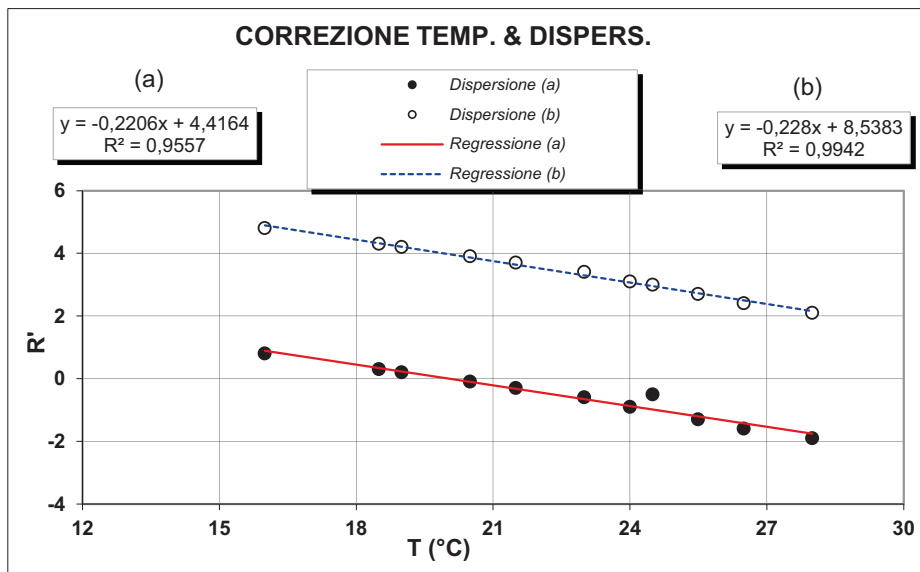
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

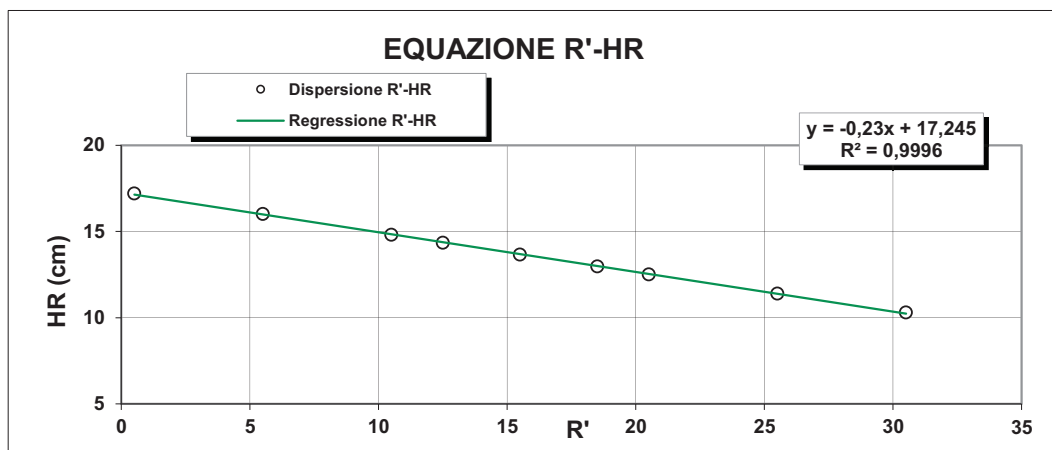
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 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/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**
 CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
 CAMPIONE: **CR4** **SONDAGGIO: TN_09** **PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00**
 COMMESSA: **5477/21/L005/0057** **DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21**
 VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** **DATA CONSEGNA: 09/04/2021**
 GEO - CERT. n°: **GA-2021-1931** **rev.0 del: 09/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR4 **SONDAGGIO:** TN_09 **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 19,50-20,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 **DURATA PROVE:** 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 **DATA CONSEGNA:** 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1931 **rev.0 del:** 09/04/21

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm) Percussione Φ (mm) Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot. curetta, sonda o scalpello elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN_09
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,50-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1932	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

<u>Metodo campionatore</u>	Provino		
	1	2	3
	Peso fustella (g)		
	Peso fustella + campione umido (g)		
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
	Picnometro n°	A	Y
	Peso campione secco (g)	24,18	23,05
	Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
	Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
	Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,94	159,21
	Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
	Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,30	26,24
		MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,12

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w \cdot n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (ASTM D1188)

<u>Metodo volumometro</u>	Provino		
	1	2	3
	Volumometro n°		
	Peso volumometro + acqua (g)		
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino		
	1	2	
	Pressione atmosferica (bar)		
	Temperatura atmosferica (°C)		
	Quantità camp. secco (g)		
	Svolgimento reazione (cm ³)		
	Absorbimento reazione (cm ³)		
	Contenuto carbonato di calcio (%)		
		MEDIA	
	C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	19,50-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1933	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,09	0,03	0,03	99,97
10	2,000	0,07	0,02	0,05	99,95
16	1,180	0,37	0,11	0,15	99,85
20	0,850	0,23	0,07	0,22	99,78
30	0,600	0,24	0,07	0,29	99,71
40	0,425	0,38	0,11	0,40	99,60
60	0,250	1,77	0,51	0,91	99,09
80	0,180	0,75	0,22	1,13	98,87
100	0,150	1,65	0,48	1,61	98,39
200	0,075	8,39	2,43	4,03	95,97
FONDO	//	331,72	95,95	99,99	//
TOTALI		345,66	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,26
Peso umido campione (g)	539,5
Peso secco campione (g)	345,71
Peso secco campione lavato (g)	13,99
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	331,72
Riscontro pesi (g)	0,05

RISULTATI

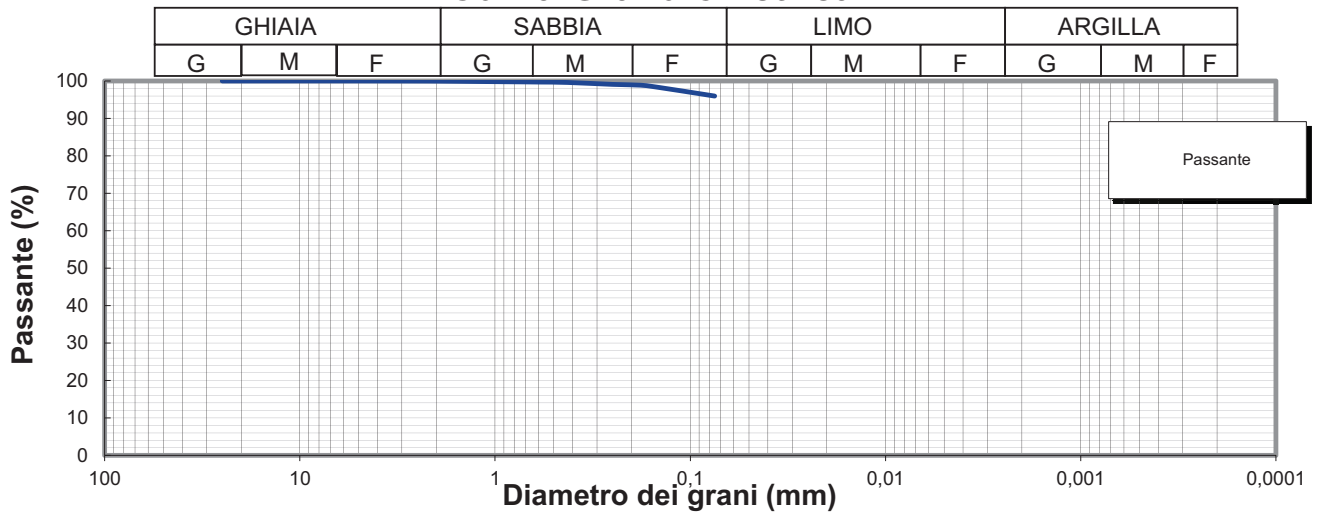
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	4
LIMO/ARGILLA		95

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1934	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	345,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	331,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,27

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

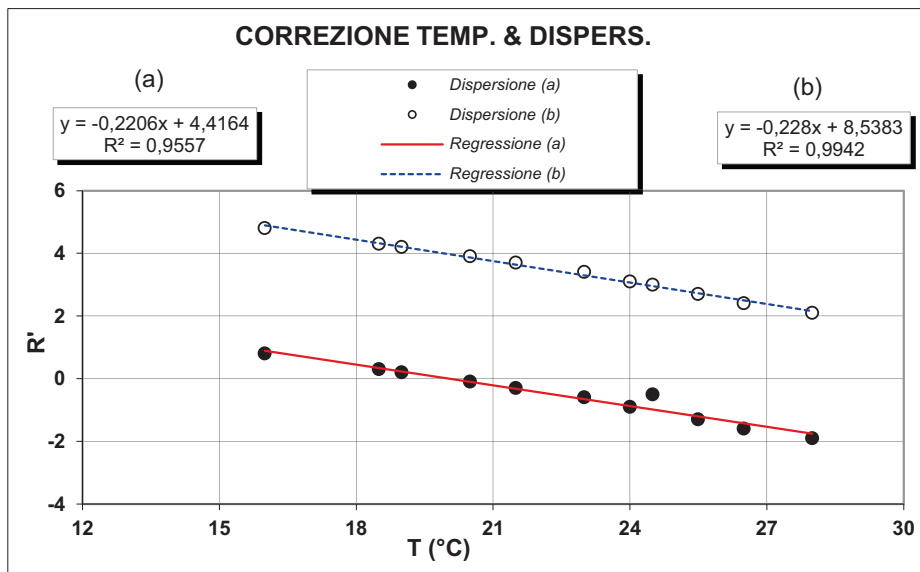
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

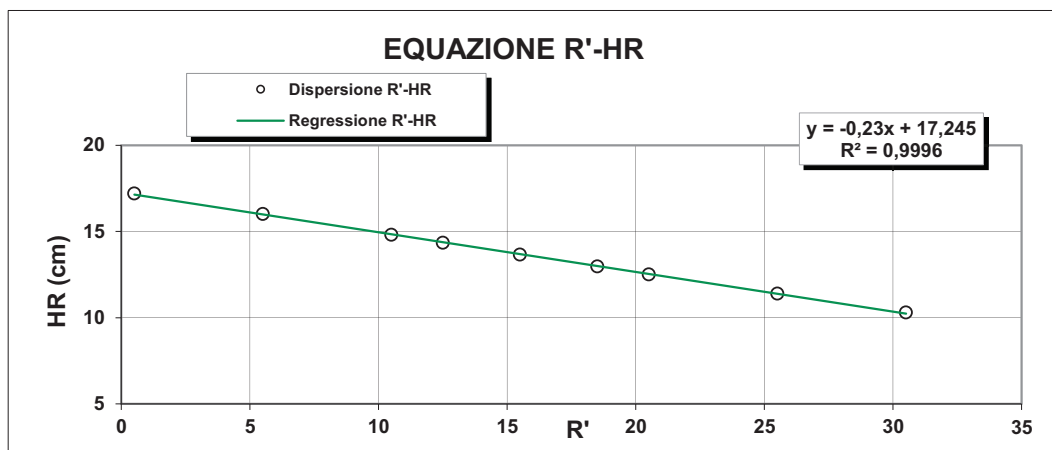
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 19,50-20,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1934	rev.0 del:	09/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0527	27,40	83,8
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0389	24,40	74,6
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0286	21,40	65,5
4	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0210	18,40	56,3
8	20,0	20,0		8,2	20,5	10,13	0,00	0,9982	0,000	0,0152	16,40	50,2
15	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0114	14,40	44,0
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0082	11,90	36,4
60	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0060	9,40	28,8
120	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0043	7,40	22,6
300	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,90	15,0
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,40	10,4
1440	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,90	5,8

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,8
20	0,850	99,8
30	0,600	99,7
40	0,425	99,6
60	0,250	99,1
80	0,180	98,9
100	0,150	98,4
200	0,075	96,0
S	0,0527	83,8
S	0,0389	74,6
S	0,0286	65,5
S	0,0210	56,3
S	0,0152	50,2
S	0,0114	44,0
S	0,0082	36,4
S	0,0060	28,8
S	0,0043	22,6
S	0,0028	15,0
S	0,0020	10,4
S	0,0013	5,8

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0236
D30 (mm)	0,0064
D10 (mm)	0,0019
Coeff. Uniformità (Cu)	13
Coeff. Curvatura (Cc)	0,9

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	5
LIMO (%)	85
ARGILLA (%)	10

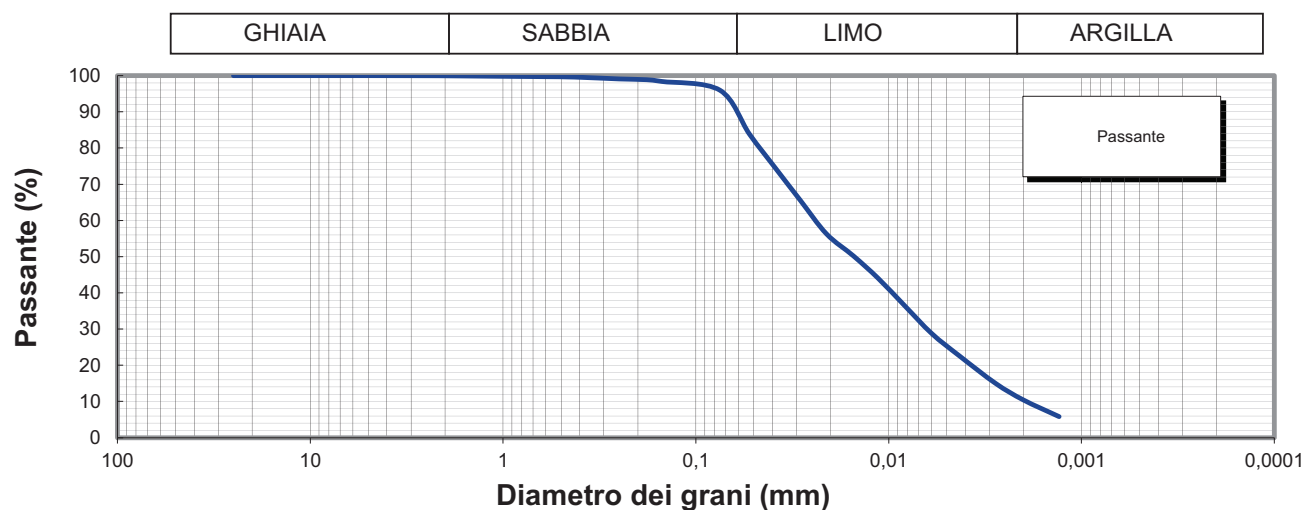
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo argilloso, deb sabbioso

A7-5

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

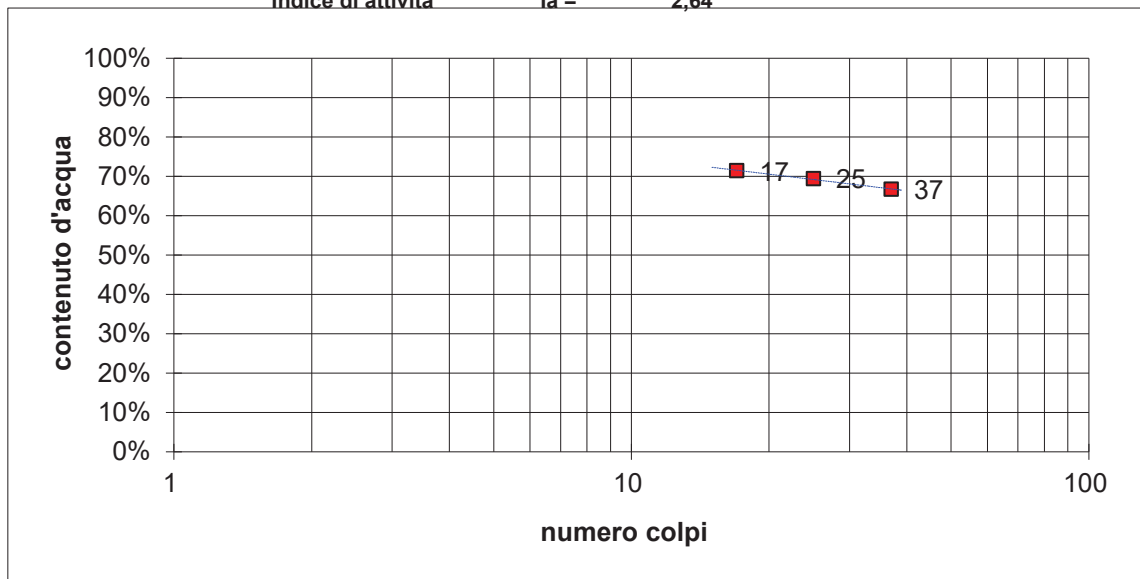
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR4	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (n 19,50-20,00)	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1935	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo argilloso, deb sabbioso di colore grigio oliva**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	25	37			
massa umida+ tara (g)	27,74	32,14	32,02	17,35	17,89	
massa secca+ tara (g)	23,41	27,91	27,91	14,30	14,69	
acqua contenuta (g)	4,33	4,23	4,11	3,05	3,20	
tara (g)	17,35	21,82	21,75	7,19	7,21	
peso secco (g)	6,06	6,09	6,16	7,11	7,48	
contenuto d'acqua	71,5%	69,5%	66,7%	42,9%	42,8%	-

Umidità Naturale **Wn = -**
Limite Liquido **LL = 69%**
Limite Plastico **LP = 43%**
Indice Plastico **IP = 26%**
Indice di Consistenza **Ic = -**
Indice di attività **Ia = 2,64**



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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR5 **SONDAGGIO:** TN_09 **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 22,70-23,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 **DURATA PROVE:** 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 **DATA CONSEGNA:** 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1936 **rev.0 del:** 09/04/2021

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	CONTENITORE CAMPIONE
	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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR5 SONDAGGIO: TN_09 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 22,70-23,00
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 DURATA PROVE: 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 DATA CONSEGNA: 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1936 rev.0 del: 09/04/21

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

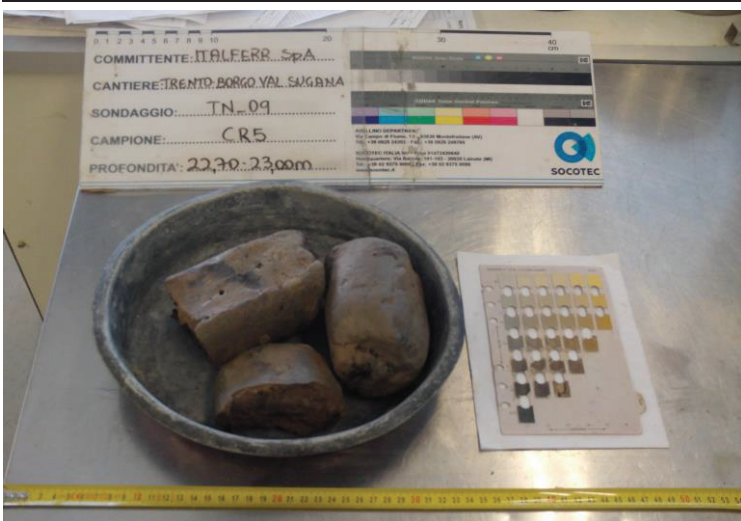
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN_09
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	22,70-23,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1937	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

<u>Metodo campionatore</u>	Provino		
	1	2	3
	Peso fustella (g)		
	Peso fustella + campione umido (g)		
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
	Picnometro n°	A	Y
	Peso campione secco (g)	21,17	21,48
	Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
	Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
	Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,06	158,23
	Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
	Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,33	26,25
		MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,15

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w \rho$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (ASTM D1188)

<u>Metodo volumometro</u>	Provino		
	1	2	3
	Volumometro n°		
	Peso volumometro + acqua (g)		
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino		
	1	2	
	Pressione atmosferica (bar)		
	Temperatura atmosferica (°C)		
	Quantità camp. secco (g)		
	Svolgimento reazione (cm ³)		
	Absorbimento reazione (cm ³)		
	Contenuto carbonato di calcio (%)		
		MEDIA	
	C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	22,70-23,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1938	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,10	0,02	0,02	99,98
10	2,000	0,06	0,01	0,03	99,97
16	1,180	0,26	0,05	0,09	99,91
20	0,850	0,22	0,05	0,13	99,87
30	0,600	0,24	0,05	0,18	99,82
40	0,425	0,34	0,07	0,25	99,75
60	0,250	1,63	0,34	0,59	99,41
80	0,180	1,86	0,39	0,98	99,02
100	0,150	2,86	0,59	1,57	98,43
200	0,075	9,78	2,03	3,60	96,40
FONDO	//	464,85	96,36	99,96	//
TOTALI		482,20	99,96	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	88,86
Peso umido campione (g)	626,0
Peso secco campione (g)	482,39
Peso secco campione lavato (g)	17,54
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	464,85
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

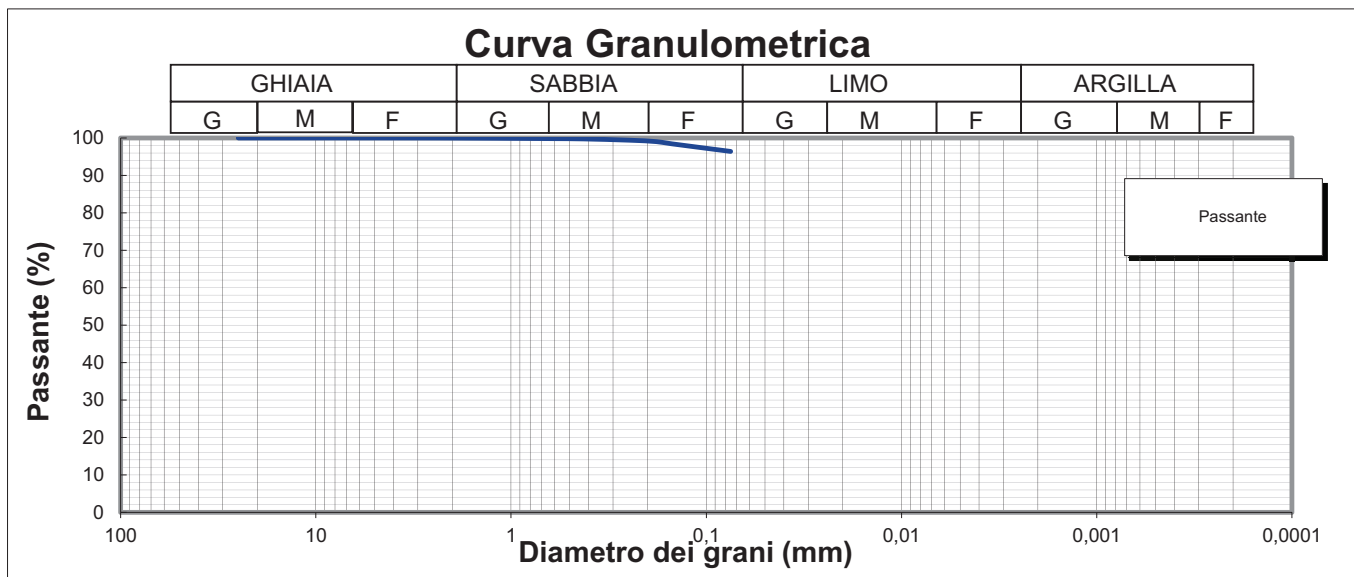
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	3
LIMO/ARGILLA		96

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 22,70-23,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1939	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	482,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	464,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,29

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

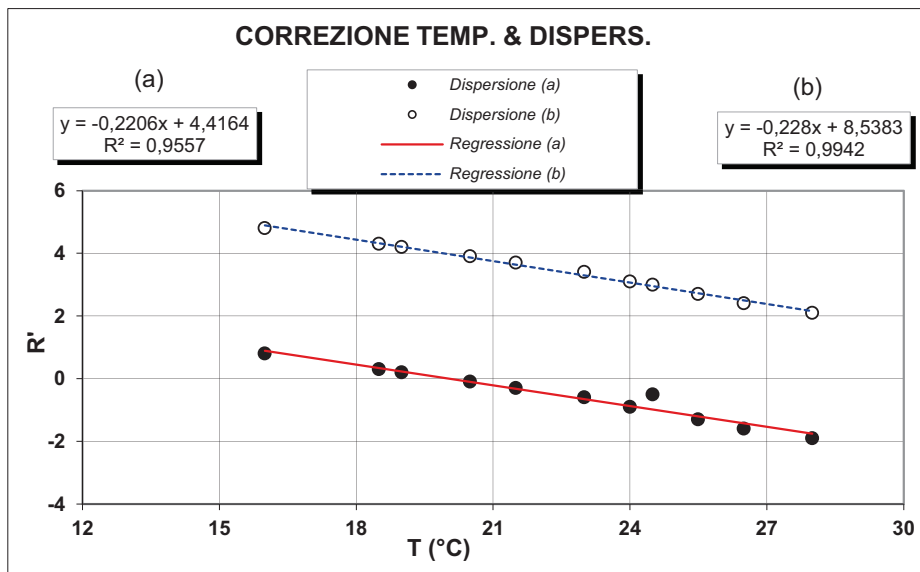
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

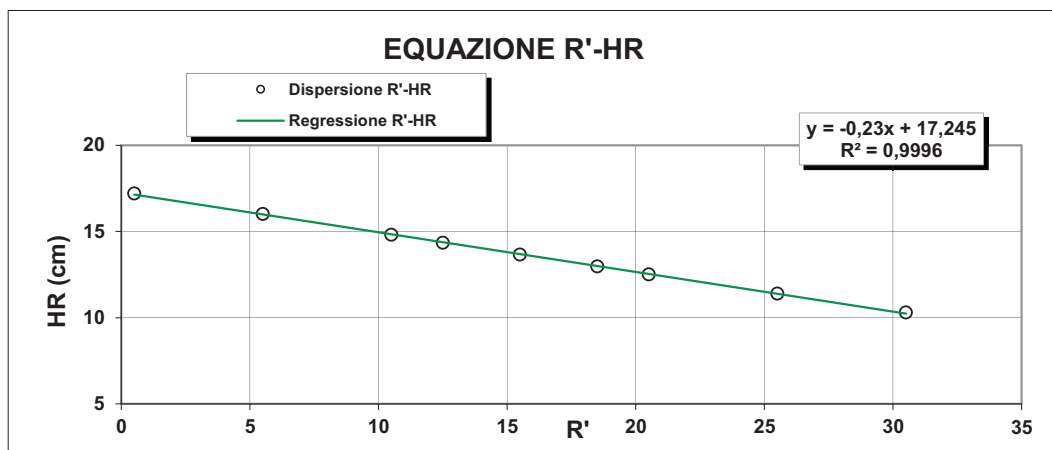
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR5	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 22,70-23,00
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1939	rev.0 del:	09/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0510	29,40	90,3
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	0,0369	27,90	85,7
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0265	26,90	82,6
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0192	25,40	78,0
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0138	23,90	73,4
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0104	21,90	67,2
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	0,0076	19,40	59,6
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0056	15,90	48,8
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,93	0,00	0,9982	0,000	0,0041	12,90	39,6
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0027	9,90	30,4
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0019	7,90	24,3
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0013	4,40	13,5

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,9
20	0,850	99,9
30	0,600	99,8
40	0,425	99,7
60	0,250	99,4
80	0,180	99,0
100	0,150	98,4
200	0,075	96,4
S	0,0510	90,3
S	0,0369	85,7
S	0,0265	82,6
S	0,0192	78,0
S	0,0138	73,4
S	0,0104	67,2
S	0,0076	59,6
S	0,0056	48,8
S	0,0041	39,6
S	0,0027	30,4
S	0,0019	24,3
S	0,0013	13,5

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0074
D30 (mm)	0,0026
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	4
LIMO (%)	71
ARGILLA (%)	25

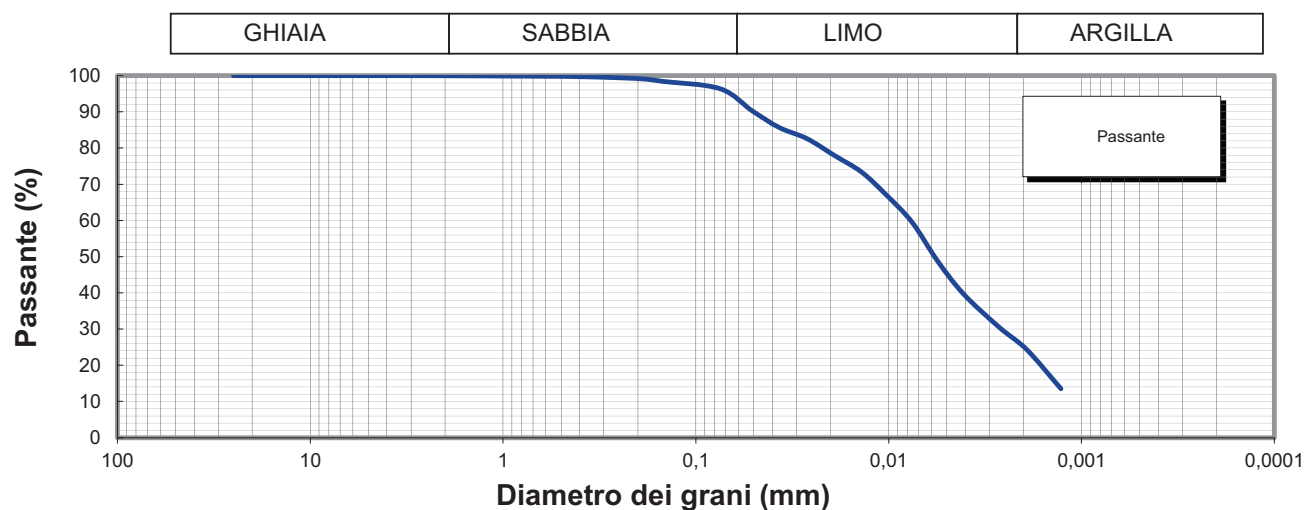
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo con argilla

-

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
CANTIERE: Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"
CAMPIONE: CR6 **SONDAGGIO:** TN_09 **PROFONDITA' PRELIEVO (m):** 35,00-35,40
COMMESSA: 5477/21/L005/0057 **DURATA PROVE:** 26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.: ACC.038/21 del 11/03/2021 **DATA CONSEGNA:** 09/04/2021
GEO - CERT. n°: GA-2021-1940 **rev.0 del:** 09/04/2021

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiata <input type="checkbox"/>	
	CONTENITORE CAMPIONE
	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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **CR6** SONDAGGIO: **TN_09** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **35,00-35,40**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **26/03/21-09/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.038/21 del 11/03/2021** DATA CONSEGNA: **09/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-1940** rev.0 del: **09/04/21**

COD. STRUMENTAZIONE: 98001. calibro. scissometro. penetrometro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input checked="" type="checkbox"/> Caratteristiche fisiche	<input type="checkbox"/> Prova edometrica	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CID	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/> Prova di taglio diretto CD	<input type="checkbox"/> Prova triassiale CIU	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO Sondaggio N° Campione N° Data sondaggio

Profondità (m) Profondità (m) Data prelievo

ATTREZZATURA DI SONDAGGIO Rotazione Φ (mm) Percussione Φ (mm) Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot. curetta, sonda o scalpello elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN_09
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	35,00-35,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1941	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

<u>Metodo campionatore</u>	Provino		
	1	2	3
	Peso fustella (g)		
	Peso fustella + campione umido (g)		
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
	Picnometro n°	A	Y
	Peso campione secco (g)	26,61	25,11
	Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
	Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
	Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,45	160,47
	Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
	Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,26	26,15
		MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,21

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w \rho$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (ASTM D1188)

<u>Metodo volumometro</u>	Provino		
	1	2	3
	Volumometro n°		
	Peso volumometro + acqua (g)		
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino		
	1	2	
	Pressione atmosferica (bar)		
	Temperatura atmosferica (°C)		
	Quantità camp. secco (g)		
	Svolgimento reazione (cm ³)		
	Absorbimento reazione (cm ³)		
	Contenuto carbonato di calcio (%)		
		MEDIA	
	C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	35,00-35,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1942	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,33	0,07	0,07	99,93
8	2,360	0,19	0,04	0,10	99,90
10	2,000	0,05	0,01	0,11	99,89
16	1,180	0,17	0,03	0,15	99,85
20	0,850	0,09	0,02	0,17	99,83
30	0,600	0,06	0,01	0,18	99,82
40	0,425	0,10	0,02	0,20	99,80
60	0,250	0,22	0,04	0,24	99,76
80	0,180	0,13	0,03	0,27	99,73
100	0,150	0,30	0,06	0,33	99,67
200	0,075	4,41	0,89	1,22	98,78
FONDO	//	491,41	98,76	99,98	//
TOTALI		497,46	99,98	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	125,01
Peso umido campione (g)	619,0
Peso secco campione (g)	497,56
Peso secco campione lavato (g)	6,15
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	491,41
Riscontro pesi (g)	0,10

RISULTATI

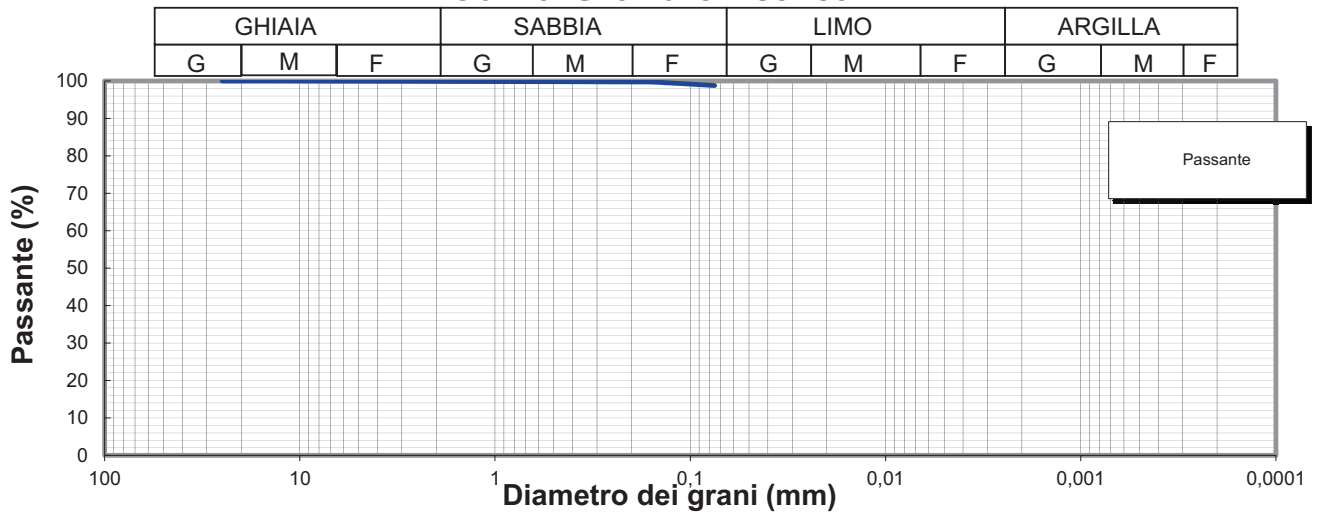
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
LIMO/ARGILLA		99

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 35,00-35,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1943	rev.0 del:	09/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	497,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	491,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,20

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

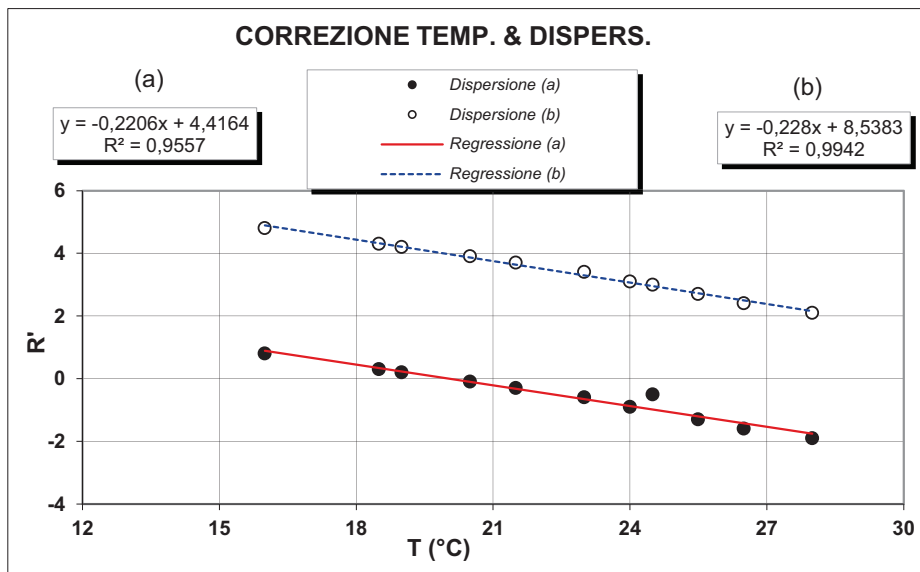
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

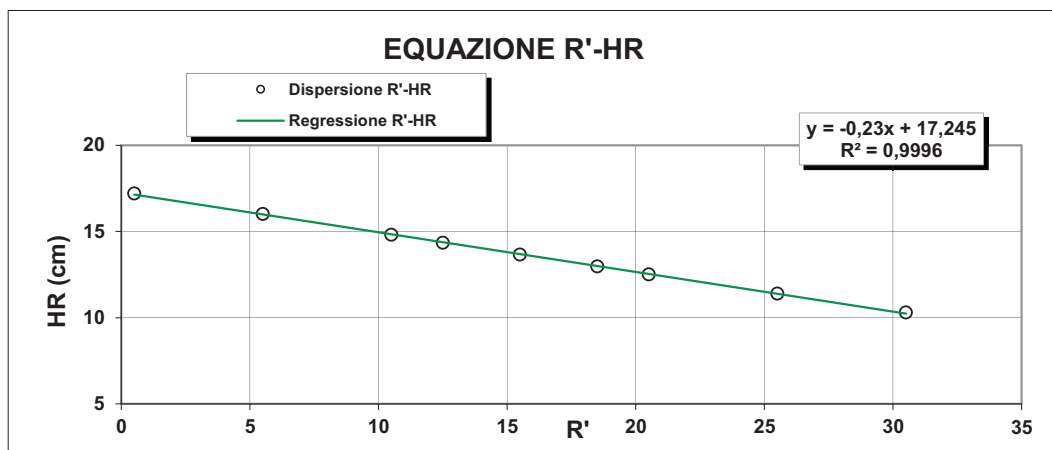
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.} (-)	R' (-)	H ₁ (cm)	H _R (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_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO: TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 35,00-35,40
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1943	rev.0 del:	09/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R Lett.	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0512	29,40	92,7
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0373	27,40	86,4
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0274	24,90	78,5
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0202	21,90	69,1
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0148	18,90	59,6
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,24	0,00	0,9982	0,000	0,0112	15,90	50,1
30	20,0	16,0		8,2	16,5	11,0	0,00	0,9982	0,000	0,0082	12,40	39,1
60	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,90	28,1
120	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0043	6,90	21,8
300	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0028	4,40	13,9
600	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,90	9,1
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	4,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,9
10	2,000	99,9
16	1,180	99,9
20	0,850	99,8
30	0,600	99,8
40	0,425	99,8
60	0,250	99,8
80	0,180	99,7
100	0,150	99,7
200	0,075	98,8
S	0,0512	92,7
S	0,0373	86,4
S	0,0274	78,5
S	0,0202	69,1
S	0,0148	59,6
S	0,0112	50,1
S	0,0082	39,1
S	0,0060	28,1
S	0,0043	21,8
S	0,0028	13,9
S	0,0020	9,1
S	0,0013	4,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0149
D30 (mm)	0,0064
D10 (mm)	0,0021
Coeff. Uniformità (Cu)	7
Coeff. Curvatura (Cc)	1,3

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	1
LIMO (%)	90
ARGILLA (%)	9

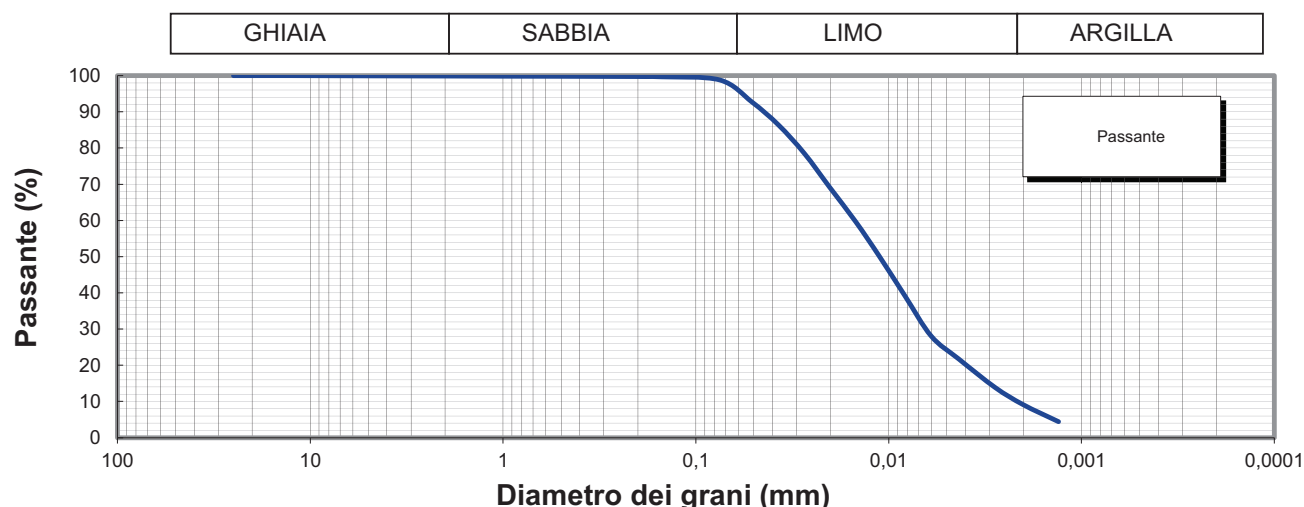
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

Limo deb argilloso

A4

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.05 rev.0 del 01/03/2019

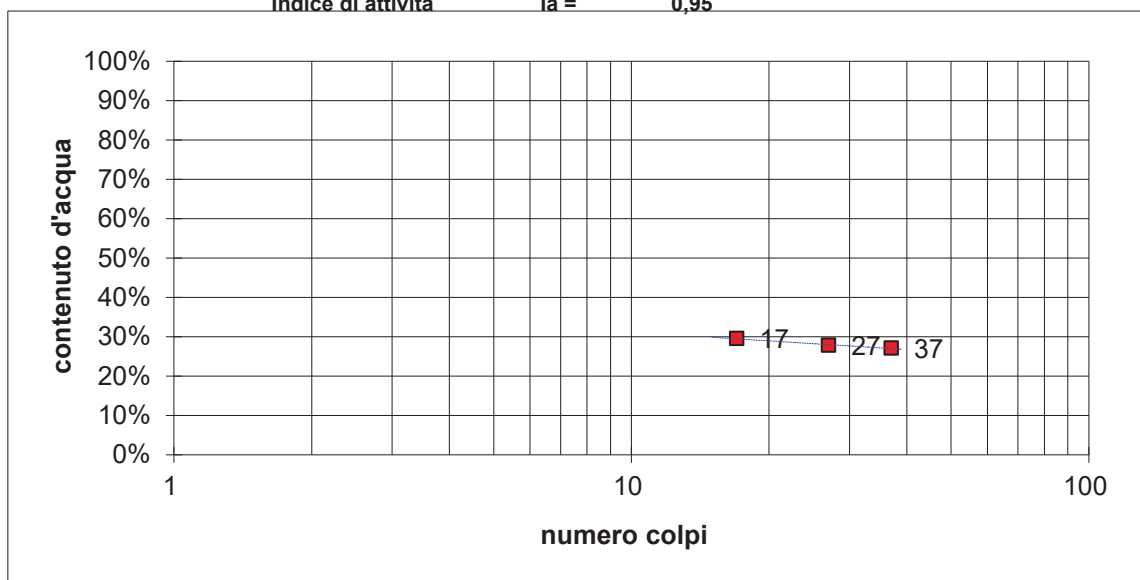
LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	CR6	SONDAGGIO:	TN_09	PROFONDITA' PRELIEVO (n 35,00-35,40)	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	26/03/21-09/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.038/21 del 11/03/2021	DATA CONSEGNA:	09/04/21		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-1944	rev.0 del:	09/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	4501, W1208080				

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo deb argilloso di colore marrone rossastro**

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	17	27	37			
massa umida+ tara (g)	32,77	32,17	34,63	17,63	18,64	
massa secca+ tara (g)	30,28	29,93	31,96	15,91	16,76	
acqua contenuta (g)	2,49	2,24	2,67	1,72	1,88	
tara (g)	21,85	21,89	22,11	7,22	7,19	
peso secco (g)	8,43	8,04	9,85	8,69	9,57	
contenuto d'acqua	29,5%	27,9%	27,1%	19,8%	19,6%	-

Umidità Naturale	Wn = -
Limite Liquido	LL = 28%
Limite Plastico	LP = 20%
Indice Plastico	IP = 9%
Indice di Consistenza	Ic = -
Indice di attività	Ia = 0,95



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



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



La SOCOTEC (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla SOCOTEC.

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 12 step di cui 9 di carico e 3 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con ϕ_u , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con c_u .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)

Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro

Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson ν .

Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano $\sigma_1 - \sigma_3$ e quindi l'angolo di attrito interno ϕ e la coesione apparente c .

STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la SOCOTEC ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della SOCOTEC per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 28/04/2021

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**

CANTIERE: **Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**

CAMPIONE: **SPT4** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **6,00-6,45**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**

VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-2789** rev.0 del: **28/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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) Percussione Φ (mm) Elica Φ (mm)

carot. e/o doppio carot. curetta, sonda o scalpello elica continua

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input type="checkbox"/> Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm) 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT4** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **6,00-6,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2789** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,00-6,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2790	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,18	24,64	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,16	160,22	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,20	26,28	
MEDIA		26,24	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,13

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO:	TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	6,00-6,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2791	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,77	0,50	0,50	99,50
10	2,000	0,37	0,24	0,73	99,27
16	1,180	3,38	2,17	2,91	97,09
20	0,850	4,63	2,98	5,89	94,11
30	0,600	4,19	2,70	8,58	91,42
40	0,425	3,44	2,21	10,79	89,21
60	0,250	2,93	1,88	12,68	87,32
80	0,180	2,05	1,32	14,00	86,00
100	0,150	4,22	2,71	16,71	83,29
200	0,075	18,72	12,04	28,76	71,24
FONDO	//	110,39	71,01	99,77	//
TOTALI		155,09	99,77	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,82
Peso umido campione (g)	237,1
Peso secco campione (g)	155,45
Peso secco campione lavato (g)	45,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	110,39
Riscontro pesi (g)	0,36

RISULTATI

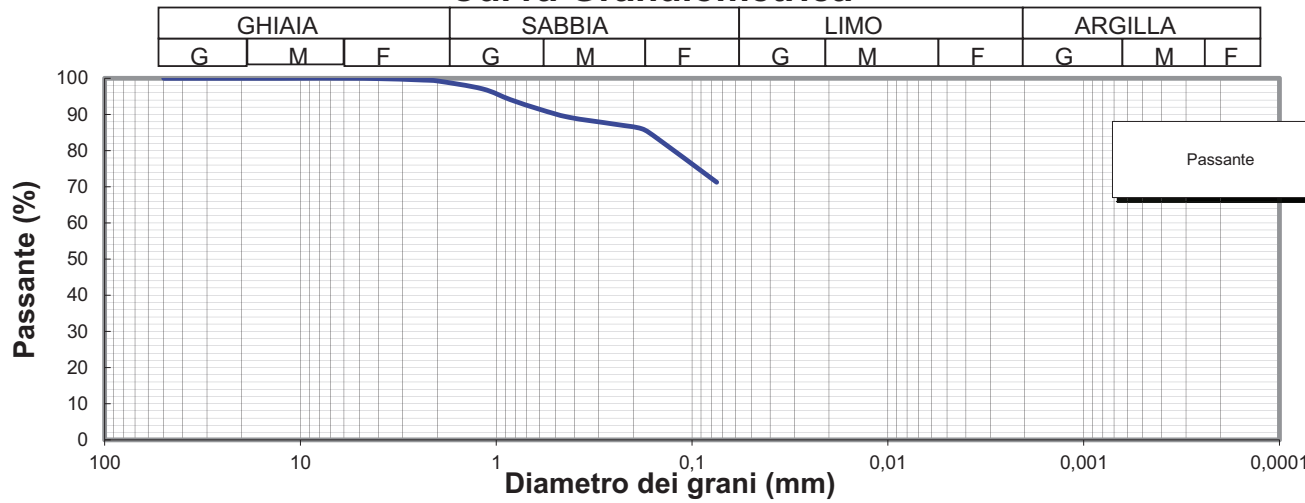
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
SABBIE	Grosse	8
	Medie	5
	Fini	17
LIMO/ARGILLA		69

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2792	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	155,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	110,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,24

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

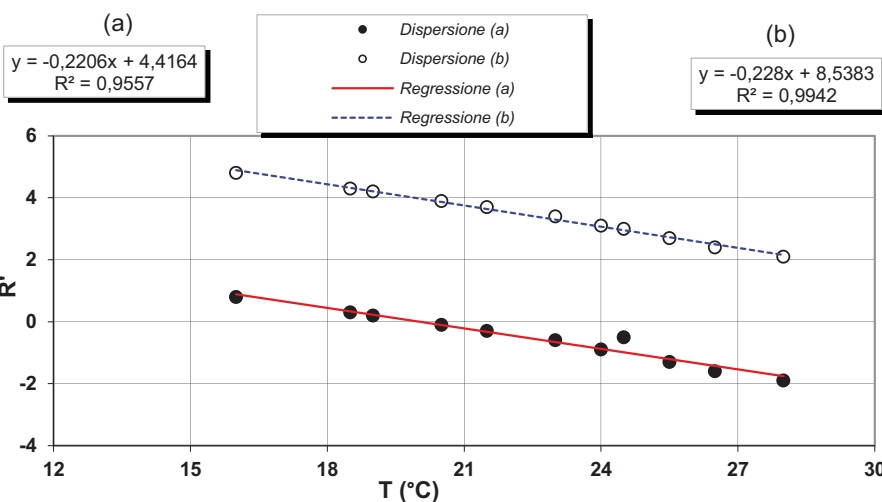
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

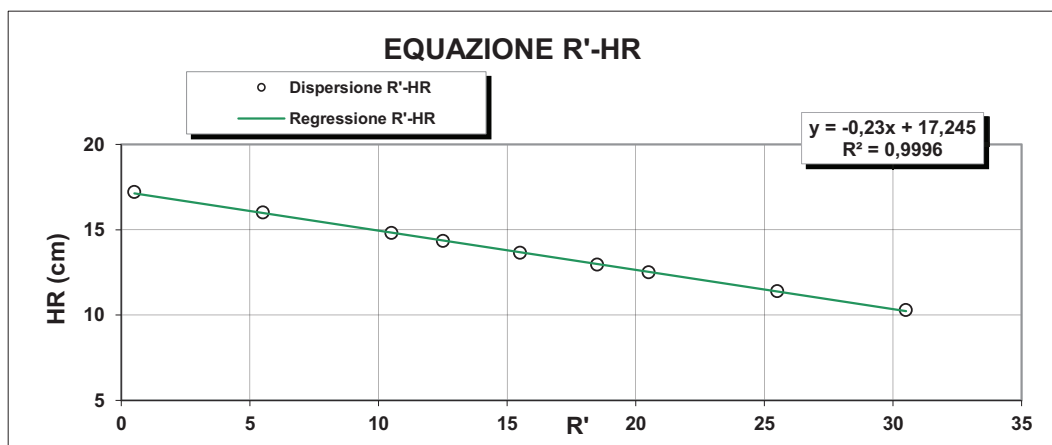
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT4	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 6,00-6,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2792	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0519	28,40	64,3
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0384	25,40	57,5
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0283	22,40	50,7
4	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0207	19,90	45,1
8	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0151	16,90	38,3
15	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0115	13,40	30,4
30	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	0,0084	10,40	23,6
60	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0061	7,90	17,9
120	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0044	5,40	12,2
300	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,40	7,7
600	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0020	2,40	5,4
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,5
10	2,000	99,3
16	1,180	97,1
20	0,850	94,1
30	0,600	91,4
40	0,425	89,2
60	0,250	87,3
80	0,180	86,0
100	0,150	83,3
200	0,075	71,2
S	0,0519	64,3
S	0,0384	57,5
S	0,0283	50,7
S	0,0207	45,1
S	0,0151	38,3
S	0,0115	30,4
S	0,0084	23,6
S	0,0061	17,9
S	0,0044	12,2
S	0,0028	7,7
S	0,0020	5,4
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0436
D30 (mm)	0,0113
D10 (mm)	0,0036
Coeff. Uniformità (Cu)	12
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

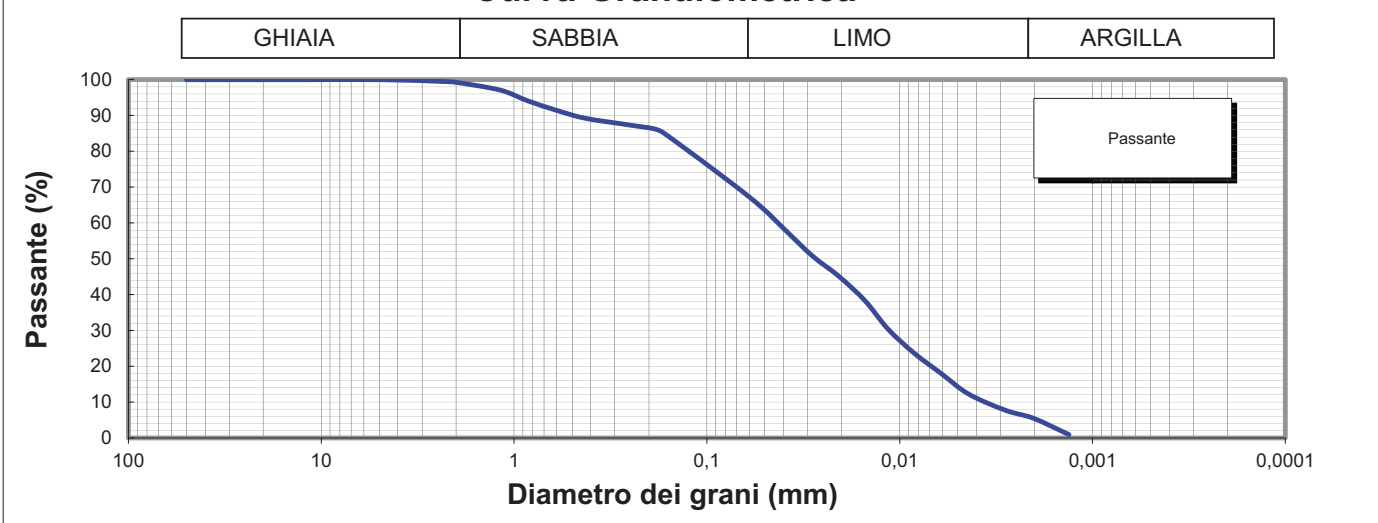
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	64
ARGILLA (%)	5

Descrizione campione (AGI) :

Limo con sabbia, deb argilloso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT5	SONDAGGIO:	TN9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2793	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT5	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	9,00-9,45	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Grigio verdastro molto scuro	Munsell Soil Color Chart	1 for gley - 3/1 Very dark greenish gray
Consistenza	-	Denominazione	Limo con sabbia
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT5** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **9,00-9,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2793** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT5	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2794	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,05	21,13
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,51	158,06
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,37	26,42
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,09

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT5	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	9,00-9,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-28/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		28/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2795	rev.0 del:		28/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,10
Peso umido campione (g)	505,7
Peso secco campione (g)	368,16
Peso secco campione lavato (g)	108,35
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	259,81
Riscontro pesi (g)	0,25

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,47	0,13	0,13	99,87
10	2,000	0,41	0,11	0,24	99,76
16	1,180	0,64	0,17	0,41	99,59
20	0,850	1,23	0,33	0,75	99,25
30	0,600	1,08	0,29	1,04	98,96
40	0,425	2,63	0,71	1,75	98,25
60	0,250	8,34	2,27	4,02	95,98
80	0,180	9,72	2,64	6,66	93,34
100	0,150	17,71	4,81	11,47	88,53
200	0,075	65,87	17,89	29,36	70,64
FONDO	//	259,81	70,57	99,93	//
TOTALI		367,91	99,93	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

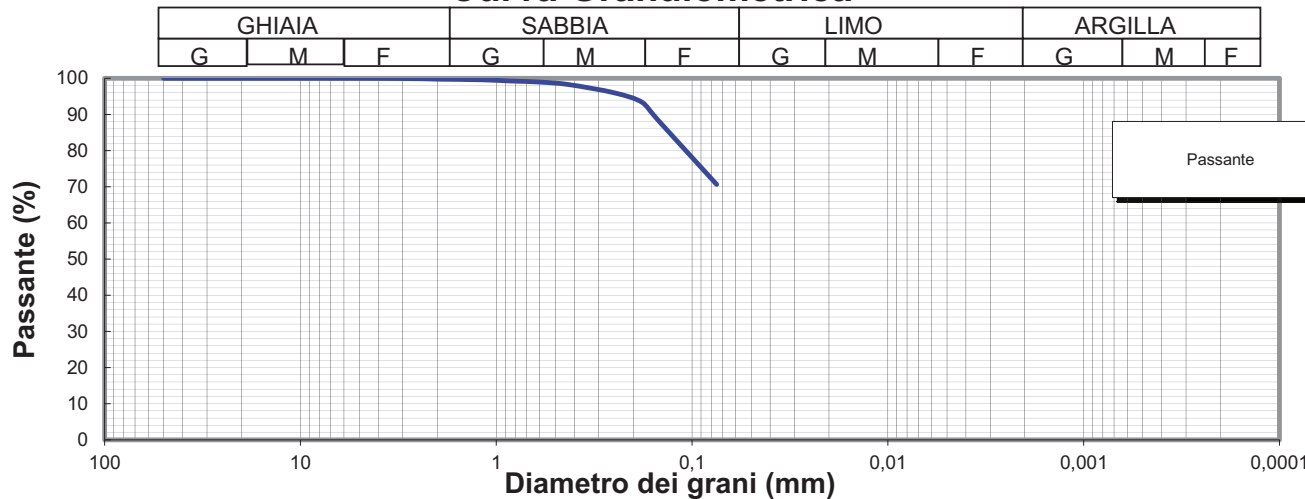
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	1
	Medie	5
	Fini	27
LIMO/ARGILLA		67

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT5	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2796	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	368,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	259,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,39

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

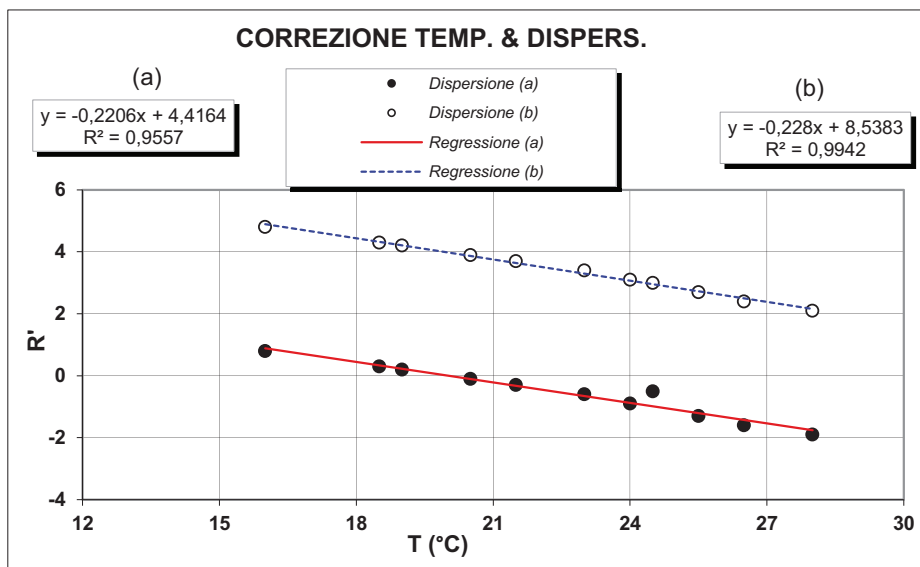
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

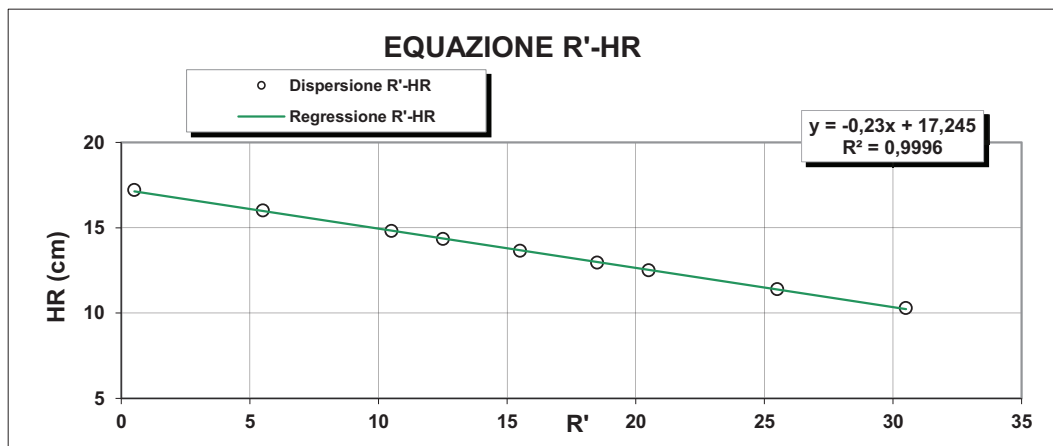
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 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

MLAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT5	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 9,00-9,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2796	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0525	27,40	61,5
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0382	25,40	57,0
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0280	22,90	51,4
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0204	20,40	45,8
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0150	17,40	39,0
15	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	0,0114	13,90	31,2
30	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	0,0084	9,90	22,2
60	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0061	7,40	16,6
120	20,0	8,5		8,2	9,0	12,77	0,00	0,9982	0,000	0,0044	4,90	11,0
300	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0028	2,90	6,5
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0020	1,90	4,3
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,6
20	0,850	99,3
30	0,600	99,0
40	0,425	98,2
60	0,250	96,0
80	0,180	93,3
100	0,150	88,5
200	0,075	70,6
S	0,0525	61,5
S	0,0382	57,0
S	0,0280	51,4
S	0,0204	45,8
S	0,0150	39,0
S	0,0114	31,2
S	0,0084	22,2
S	0,0061	16,6
S	0,0044	11,0
S	0,0028	6,5
S	0,0020	4,3
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0482
D30 (mm)	0,0108
D10 (mm)	0,0040
Coeff. Uniformità (Cu)	12
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

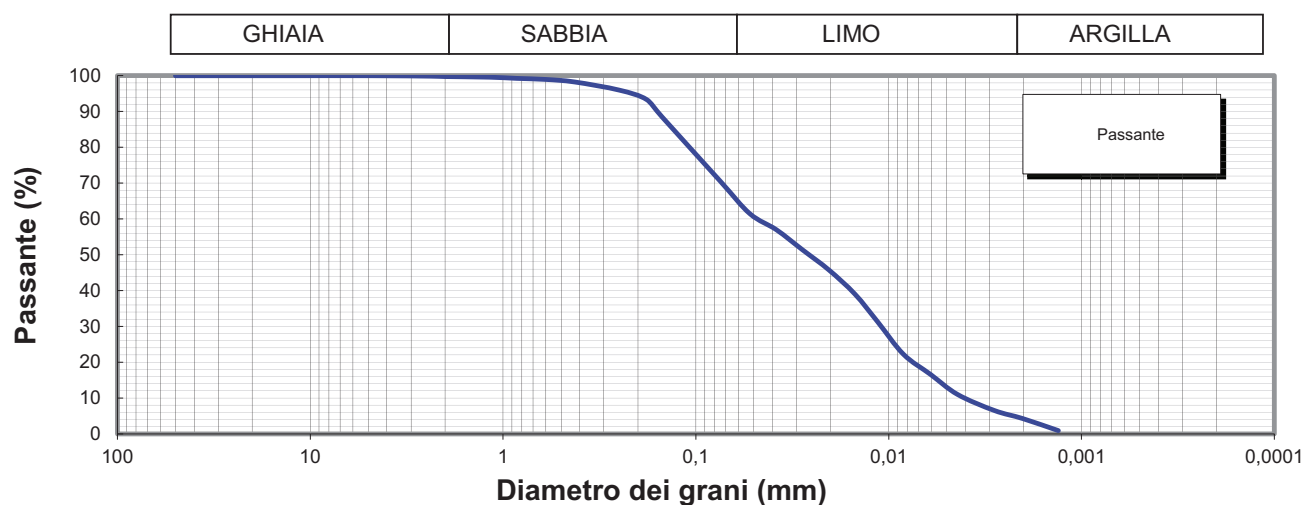
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	33
LIMO (%)	63
ARGILLA (%)	4

Descrizione campione (AGI) :

Limo con sabbia

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**

CAMPIONE: **SPT6** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **12,00-12,45**

COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**

VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**

GEO - CERT. n°: **GA-2021-2797** rev.0 del: **28/04/2021**

COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/> Pressione <input type="checkbox"/> Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	
Parete spessa <input type="checkbox"/>	
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT6** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **12,00-12,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2797** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT6	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	12,00-12,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2798	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,10	21,09
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,51	158,01
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,28	26,33
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,10

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT6	SONDAGGIO:	TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	12,00-12,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2799	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	5,47	1,64	1,64	98,36
4	4,750	8,18	2,45	4,09	95,91
8	2,360	6,17	1,85	5,94	94,06
10	2,000	1,49	0,45	6,38	93,62
16	1,180	3,92	1,17	7,56	92,44
20	0,850	3,36	1,01	8,56	91,44
30	0,600	3,01	0,90	9,47	90,53
40	0,425	3,70	1,11	10,57	89,43
60	0,250	4,10	1,23	11,80	88,20
80	0,180	1,71	0,51	12,31	87,69
100	0,150	2,42	0,72	13,04	86,96
200	0,075	46,48	13,92	26,96	73,04
FONDO	//	243,66	72,98	99,95	//
TOTALI		333,67	99,95	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,06
Peso umido campione (g)	460,9
Peso secco campione (g)	333,85
Peso secco campione lavato (g)	90,19
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	243,66
Riscontro pesi (g)	0,18

RISULTATI

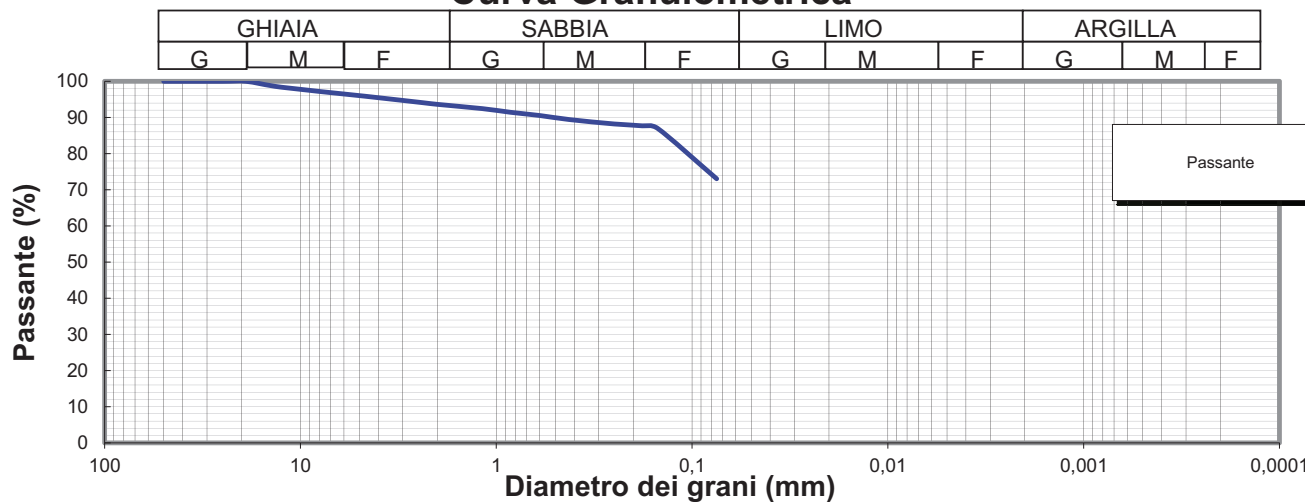
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	4
	Fini	2
SABBIE	Grosse	3
	Medie	3
	Fini	18
LIMO/ARGILLA		70

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT6	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,00-12,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2800	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	333,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	243,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,31

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

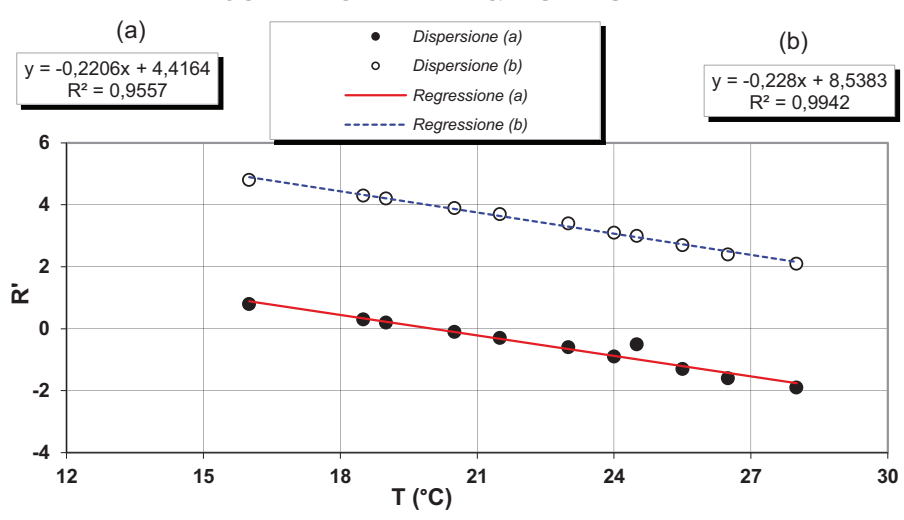
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

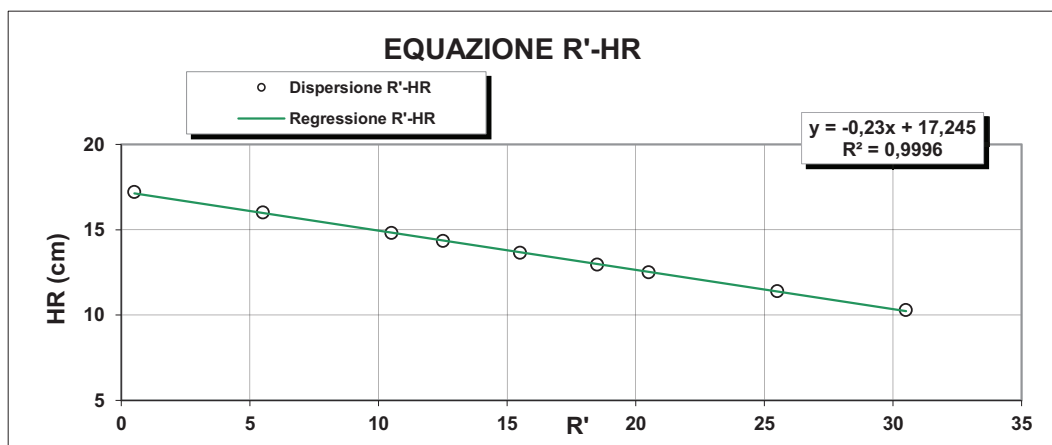
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT6	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 12,00-12,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2800	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0518	28,40	66,0
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0381	25,90	60,2
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	0,0277	23,90	55,6
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0202	21,40	49,8
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,665	0,00	0,9982	0,000	0,0148	18,40	42,8
15	20,0	19,0		8,2	19,5	10,36	0,00	0,9982	0,000	0,0112	15,40	35,8
30	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	0,0082	11,90	27,7
60	20,0	12,0		8,2	12,5	11,97	0,00	0,9982	0,000	0,0060	8,40	19,5
120	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0044	5,90	13,7
300	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0028	3,40	7,9
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0020	1,90	4,4
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	0,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,4
4	4,750	95,9
8	2,360	94,1
10	2,000	93,6
16	1,180	92,4
20	0,850	91,4
30	0,600	90,5
40	0,425	89,4
60	0,250	88,2
80	0,180	87,7
100	0,150	87,0
200	0,075	73,0
S	0,0518	66,0
S	0,0381	60,2
S	0,0277	55,6
S	0,0202	49,8
S	0,0148	42,8
S	0,0112	35,8
S	0,0082	27,7
S	0,0060	19,5
S	0,0044	13,7
S	0,0028	7,9
S	0,0020	4,4
S	0,0013	0,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0375
D30 (mm)	0,0091
D10 (mm)	0,0033
Coeff. Uniformità (Cu)	11
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

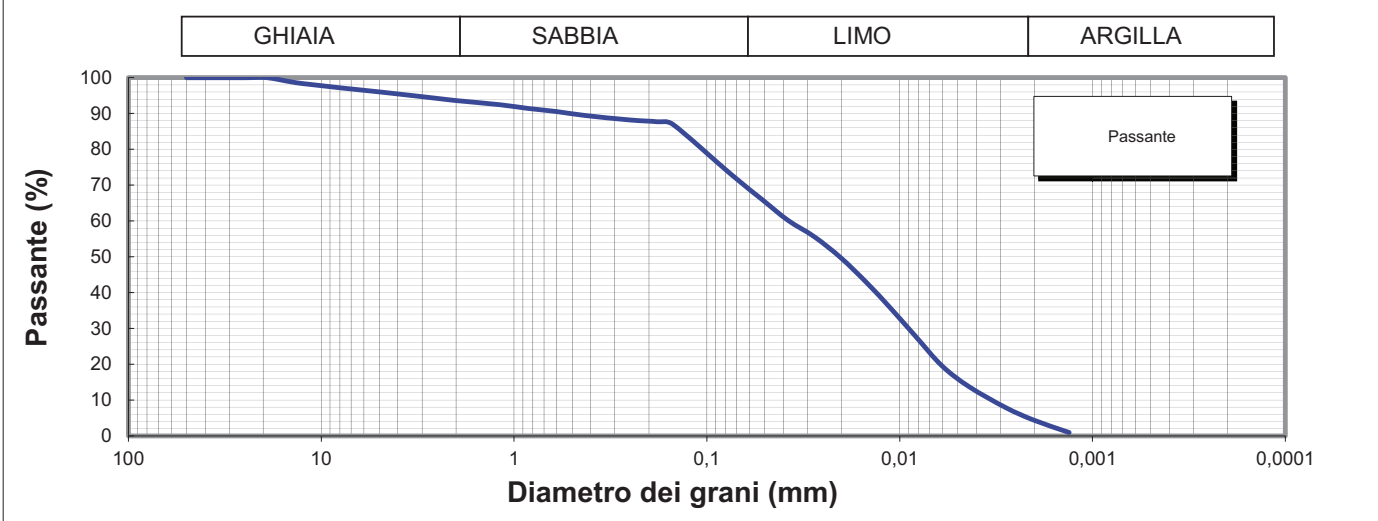
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	6
SABBIA (%)	24
LIMO (%)	66
ARGILLA (%)	4

Descrizione campione (AGI) :

Limo sabbioso, deb ghiaioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT7	SONDAGGIO:	TN9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	15,00-15,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2801	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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="TN9"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT7"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="15,00-15,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	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>
Cucchiaia <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="15-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro molto scuro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 3/1 Very dark greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT7** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **15,00-15,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2801** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Limiti di Atterberg	<input type="checkbox"/> Prova triassiale UU	<input type="checkbox"/> Prova di taglio residuo
<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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/LAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT7	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	15,00-15,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-28/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		28/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2802	rev.0 del:		28/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,99	0,56	0,56	99,44
8	2,360	7,88	2,21	2,76	97,24
10	2,000	4,19	1,17	3,94	96,06
16	1,180	22,23	6,23	10,16	89,84
20	0,850	27,15	7,60	17,77	82,23
30	0,600	32,70	9,16	26,92	73,08
40	0,425	55,55	15,56	42,48	57,52
60	0,250	104,13	29,16	71,64	28,36
80	0,180	34,96	9,79	81,43	18,57
100	0,150	13,19	3,69	85,13	14,87
200	0,075	22,16	6,21	91,33	8,67
FONDO	//	30,74	8,61	99,94	//
TOTALI		356,87	99,94	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	54,88
Peso umido campione (g)	426,2
Peso secco campione (g)	357,08
Peso secco campione lavato (g)	326,34
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	30,74
Riscontro pesi (g)	0,21

RISULTATI

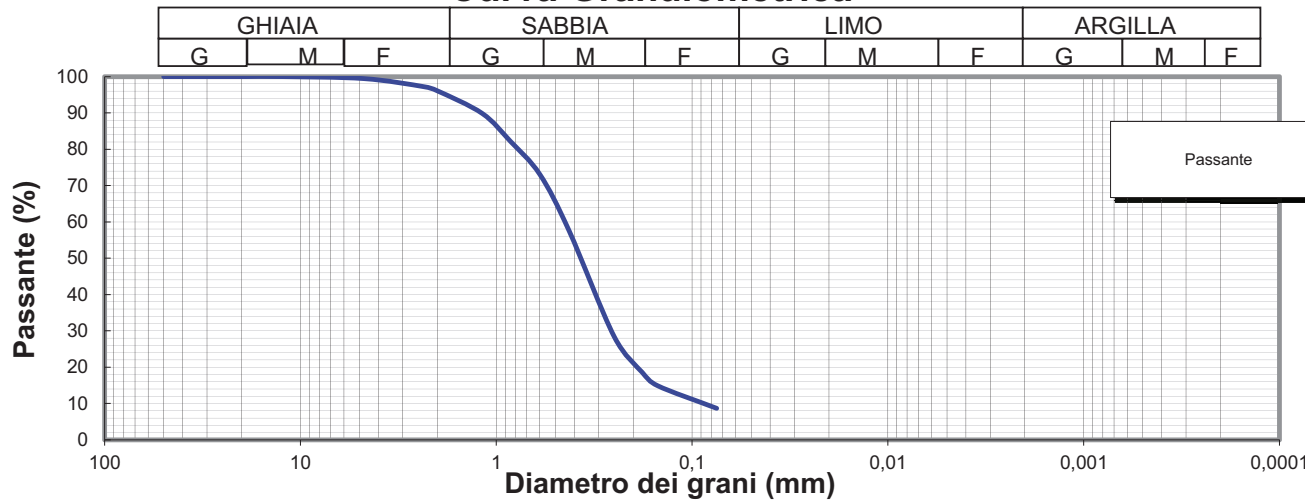
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	4
SABBIE	Grosse	23
	Medie	52
	Fini	14
LIMO/ARGILLA		7

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT7	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 15,00-15,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2803	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	357,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	30,7
Peso secco campione per densimetria (g)	
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	-

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

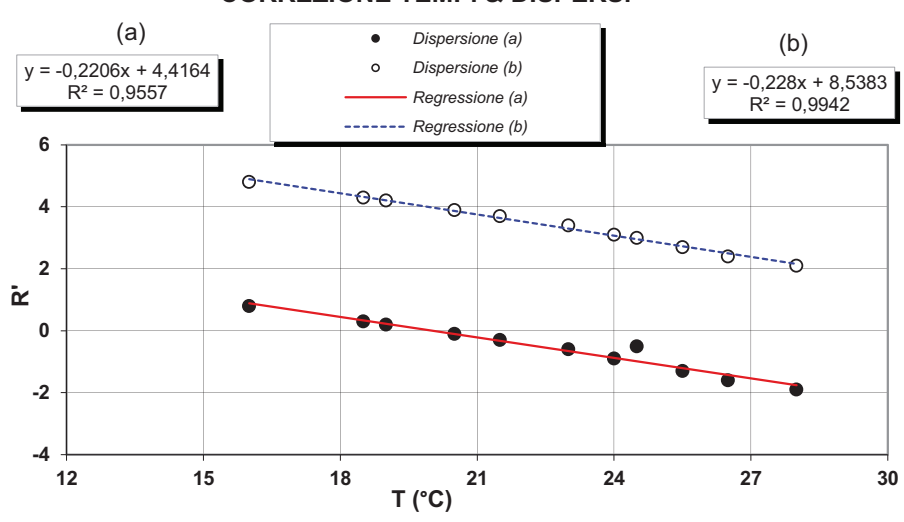
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

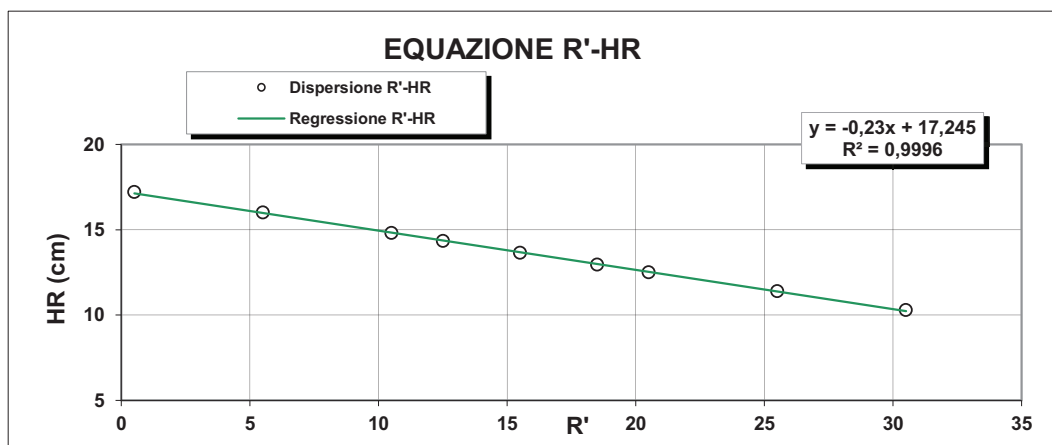
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 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/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT8	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 18,00-18,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2804	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	<input type="text" value="TN9"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT8"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="18,00-18,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	elica continua	<input type="text"/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	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="15-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="1 for gley - 5/1 Greenish gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo deb argilloso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT8** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **18,00-18,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2804** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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"/>

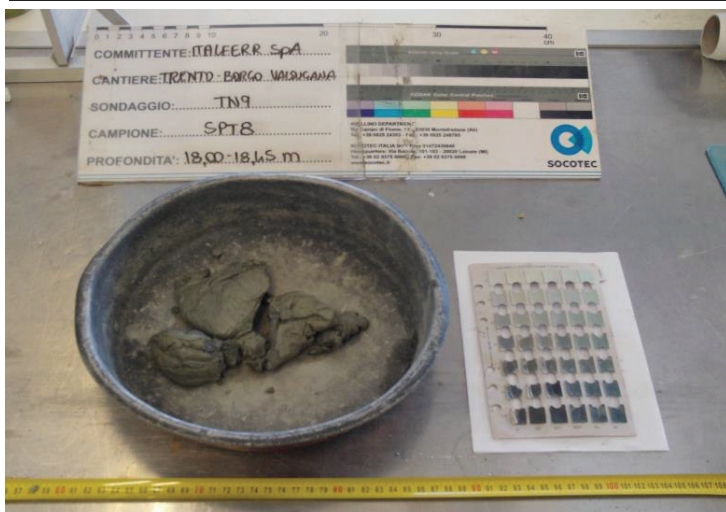
APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT8	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	18,00-18,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2805	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	26,18	21,28	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,13	158,08	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,12	26,17	
MEDIA		26,15	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,09

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT8	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	18,00-18,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2806	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,14	0,06	0,06	99,94
10	2,000	0,08	0,03	0,09	99,91
16	1,180	0,07	0,03	0,12	99,88
20	0,850	0,07	0,03	0,15	99,85
30	0,600	0,22	0,09	0,24	99,76
40	0,425	0,06	0,03	0,27	99,73
60	0,250	0,16	0,07	0,33	99,67
80	0,180	0,05	0,02	0,36	99,64
100	0,150	0,05	0,02	0,38	99,62
200	0,075	0,59	0,25	0,62	99,38
FONDO	//	237,40	99,33	99,95	//
TOTALI		238,89	99,95	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,86
Peso umido campione (g)	329,6
Peso secco campione (g)	239,01
Peso secco campione lavato (g)	1,61
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	237,40
Riscontro pesi (g)	0,12

RISULTATI

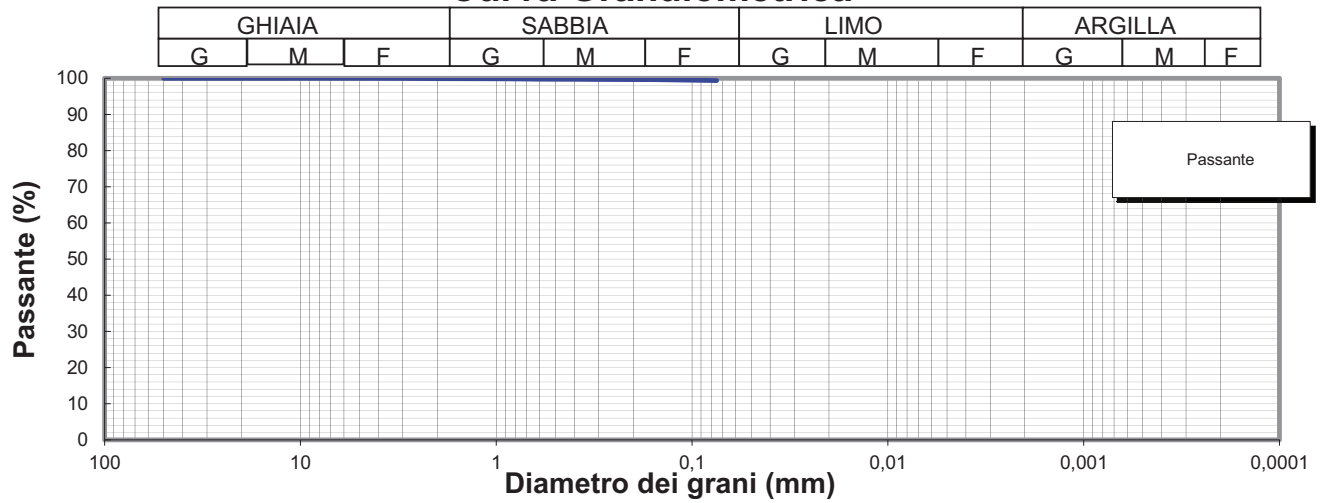
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
0		
SABBIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
1		
LIMO/ARGILLA		99

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT8	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 18,00-18,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2807	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	239,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	237,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,15

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

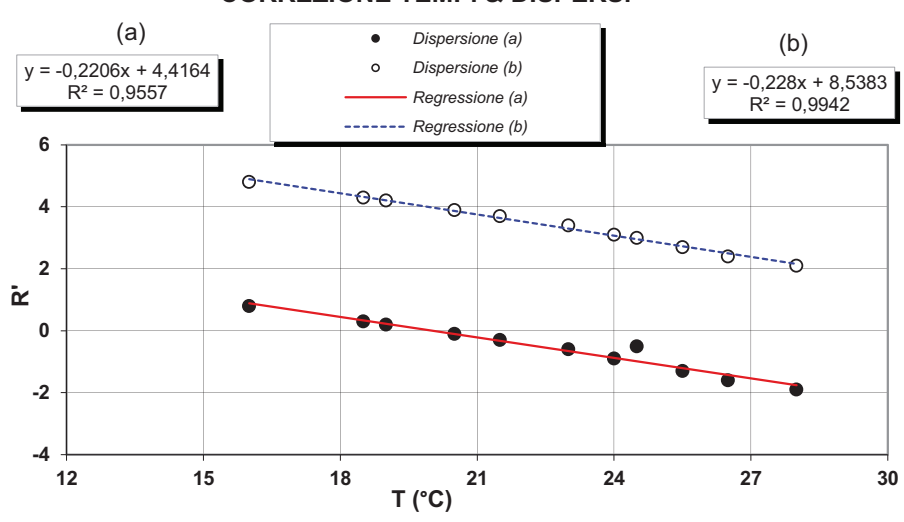
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

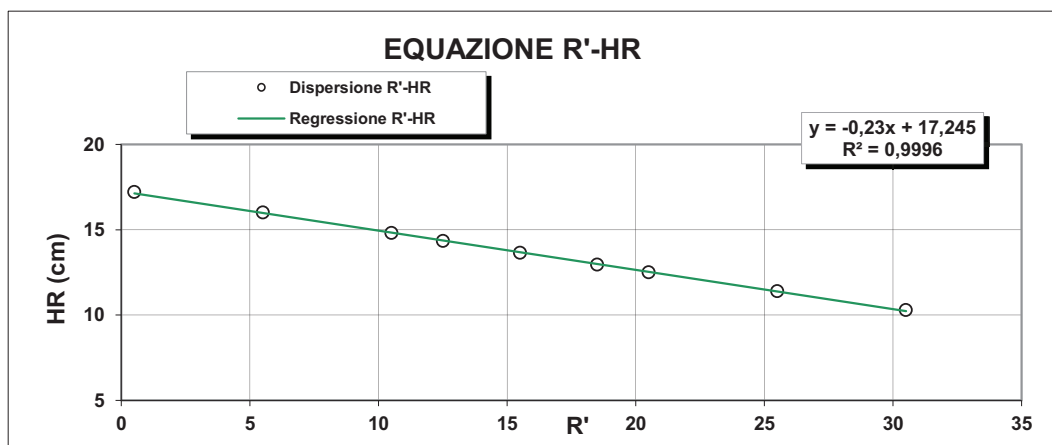
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT8	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 18,00-18,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2807	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0517	28,90	91,8
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0374	27,40	87,0
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	0,0270	25,90	82,2
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0195	24,40	77,5
8	20,0	25,6		8,2	26,1	8,842	0,00	0,9982	0,000	0,0143	21,98	69,8
15	20,0	18,5		8,2	19,0	10,47	0,00	0,9982	0,000	0,0113	14,90	47,3
30	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	0,0084	10,90	34,6
60	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0061	7,90	25,1
120	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0044	4,40	14,0
300	20,0	6,5		8,2	7,0	13,23	0,00	0,9982	0,000	0,0028	2,90	9,2
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,46	0,00	0,9982	0,000	0,0020	1,90	6,0
1440	20,0	4,0		8,2	4,5	13,81	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,40	1,3

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,9
16	1,180	99,9
20	0,850	99,8
30	0,600	99,8
40	0,425	99,7
60	0,250	99,7
80	0,180	99,6
100	0,150	99,6
200	0,075	99,4
S	0,0517	91,8
S	0,0374	87,0
S	0,0270	82,2
S	0,0195	77,5
S	0,0143	69,8
S	0,0113	47,3
S	0,0084	34,6
S	0,0061	25,1
S	0,0044	14,0
S	0,0028	9,2
S	0,0020	6,0
S	0,0013	1,3

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0129
D30 (mm)	0,0073
D10 (mm)	0,0031
Coeff. Uniformità (Cu)	4
Coeff. Curvatura (Cc)	1,3

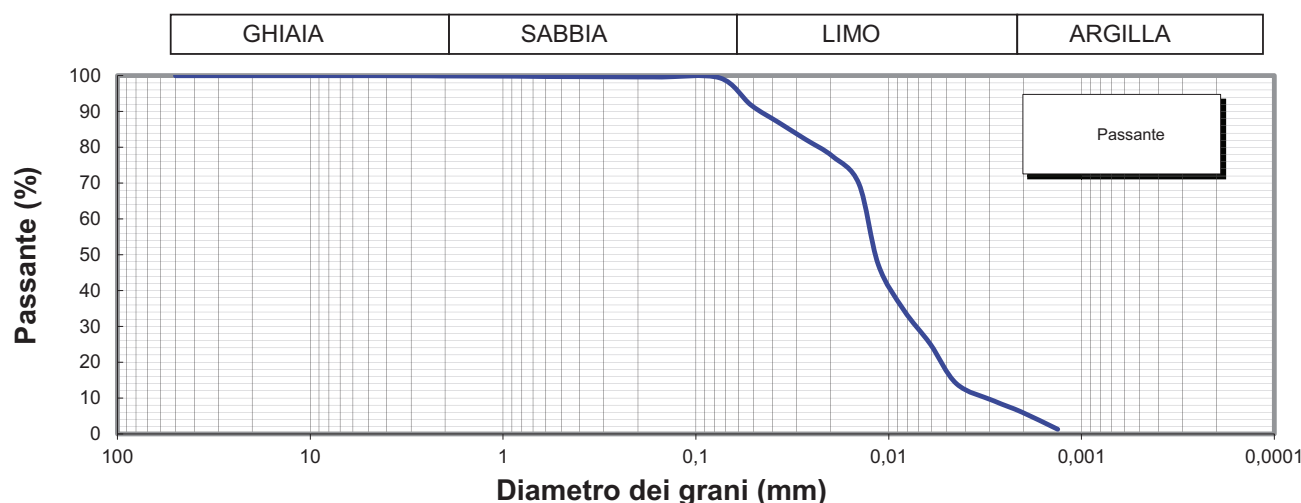
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	1
LIMO (%)	93
ARGILLA (%)	6

Descrizione campione (AGI) :

Limo deb argilloso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT9	SONDAGGIO:	TN9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,00-21,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2808	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	<input type="text" value="TN9"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT9"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="21,00-21,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm)	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm)	<input type="text"/>	Elica Φ (mm)	<input type="text"/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	elica continua	<input type="text"/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO		
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <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="15-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Grigio oliva"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 5Y - 4/2 Olive gray"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso, deb sabbioso"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	In suff. <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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT9** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **21,00-21,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2808** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT9	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,00-21,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2809	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,85	20,80
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,40	157,76
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,05	26,10
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,10

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT9	SONDAGGIO:	TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	21,00-21,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2810	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	5,78	2,55	2,55	97,45
8	2,360	6,72	2,96	5,51	94,49
10	2,000	1,96	0,86	6,38	93,62
16	1,180	6,42	2,83	9,21	90,79
20	0,850	3,28	1,45	10,66	89,34
30	0,600	2,25	0,99	11,65	88,35
40	0,425	1,49	0,66	12,31	87,69
60	0,250	1,65	0,73	13,03	86,97
80	0,180	0,80	0,35	13,39	86,61
100	0,150	0,74	0,33	13,71	86,29
200	0,075	2,96	1,31	15,02	84,98
FONDO	//	192,50	84,90	99,92	//
TOTALI		226,55	99,92	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	219,45
Peso umido campione (g)	386,9
Peso secco campione (g)	226,73
Peso secco campione lavato (g)	34,23
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	192,50
Riscontro pesi (g)	0,18

RISULTATI

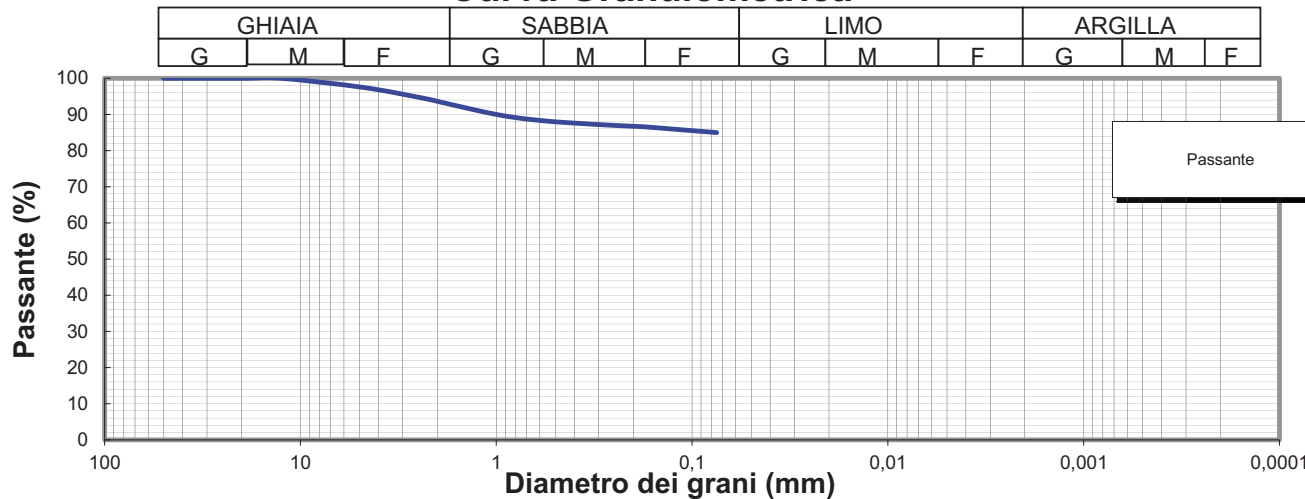
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	2
	Fini	4
SABBIE	Grosse	5
	Medie	2
	Fini	2
LIMO/ARGILLA		85

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT9	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 21,00-21,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2811	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	226,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	192,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,08

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

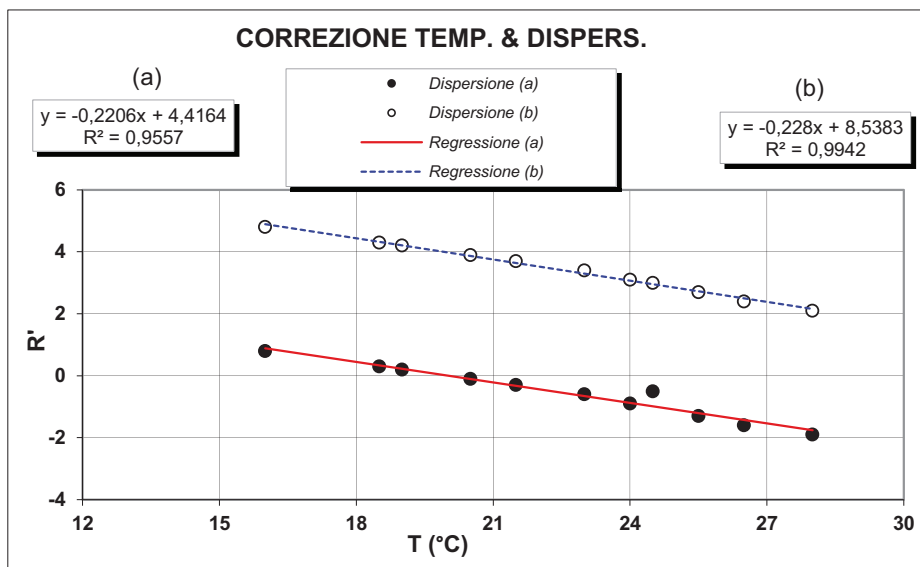
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

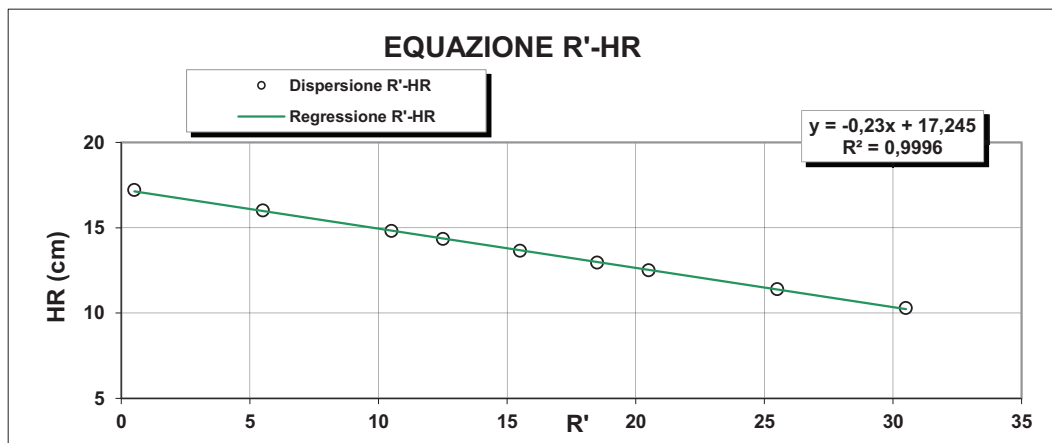
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT9	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 21,00-21,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2811	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0522	28,40	77,2
1	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0389	24,90	67,7
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0284	22,40	60,9
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0206	20,40	55,5
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	0,0149	18,90	51,4
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0110	17,40	47,3
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0080	15,40	41,9
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,82	0,00	0,9982	0,000	0,0058	13,40	36,4
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0041	11,90	32,4
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,90	24,2
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,31	0,00	0,9982	0,000	0,0019	6,90	18,8
1440	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,90	10,6

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	97,5
8	2,360	94,5
10	2,000	93,6
16	1,180	90,8
20	0,850	89,3
30	0,600	88,4
40	0,425	87,7
60	0,250	87,0
80	0,180	86,6
100	0,150	86,3
200	0,075	85,0
S	0,0522	77,2
S	0,0389	67,7
S	0,0284	60,9
S	0,0206	55,5
S	0,0149	51,4
S	0,0110	47,3
S	0,0080	41,9
S	0,0058	36,4
S	0,0041	32,4
S	0,0027	24,2
S	0,0019	18,8
S	0,0013	10,6

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0272
D30 (mm)	0,0036
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

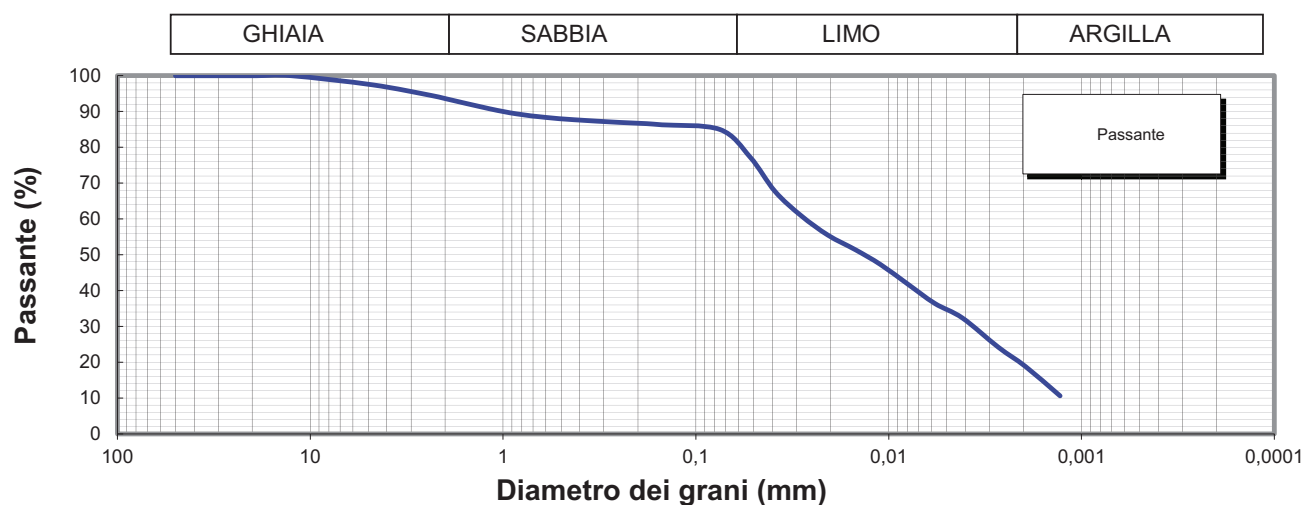
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	6
SABBIA (%)	9
LIMO (%)	66
ARGILLA (%)	19

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso, deb sabbioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT10	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,00-24,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2812	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	<input type="text" value="TN9"/>	Campione N°	<input type="text" value="SPT10"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="24,00-24,45"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="text"/>

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO		
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <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="15-apr-21"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 2.5Y - 5/2 Grayish brown"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso, deb sabbioso"/>
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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT10** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **24,00-24,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2812** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT10	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,00-24,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2813	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,02	23,06
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,85	159,05
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,65	25,74
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,17

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT10	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	24,00-24,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2814	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, setacci				

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,22	0,06	0,06	99,94
8	2,360	0,42	0,11	0,17	99,83
10	2,000	0,22	0,06	0,23	99,77
16	1,180	0,18	0,05	0,27	99,73
20	0,850	0,41	0,11	0,38	99,62
30	0,600	0,36	0,09	0,47	99,53
40	0,425	0,63	0,17	0,64	99,36
60	0,250	1,19	0,31	0,95	99,05
80	0,180	1,07	0,28	1,23	98,77
100	0,150	2,31	0,61	1,84	98,16
200	0,075	12,89	3,38	5,22	94,78
FONDO	//	361,06	94,75	99,97	//
TOTALI		380,96	99,97	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	94,08
Peso umido campione (g)	511,0
Peso secco campione (g)	381,08
Peso secco campione lavato (g)	20,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	361,06
Riscontro pesi (g)	0,12

RISULTATI

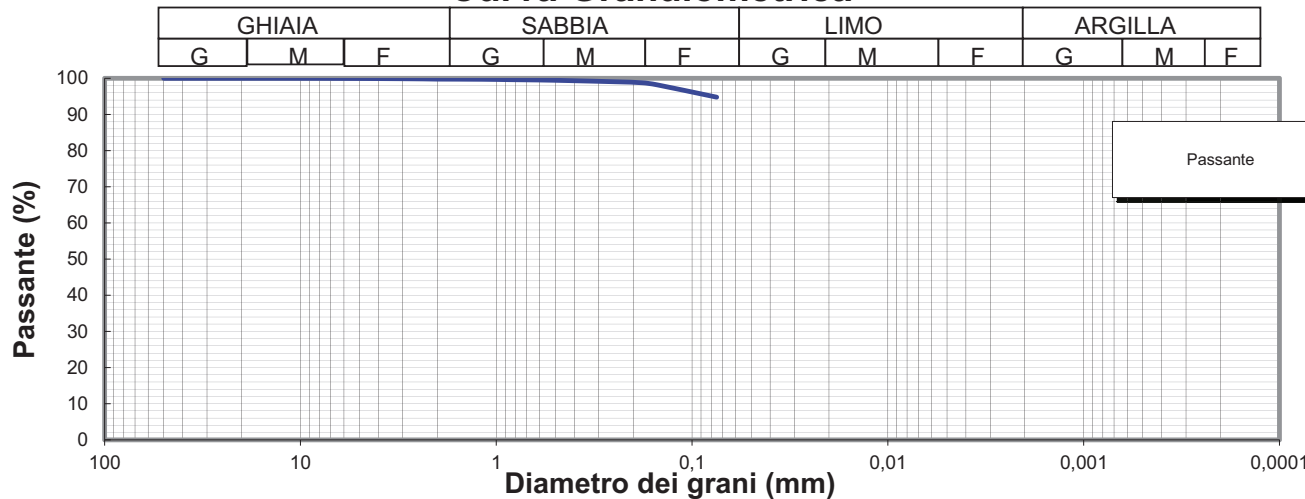
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	5
LIMO/ARGILLA		94

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT10	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,00-24,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2815	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	381,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	361,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,70

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

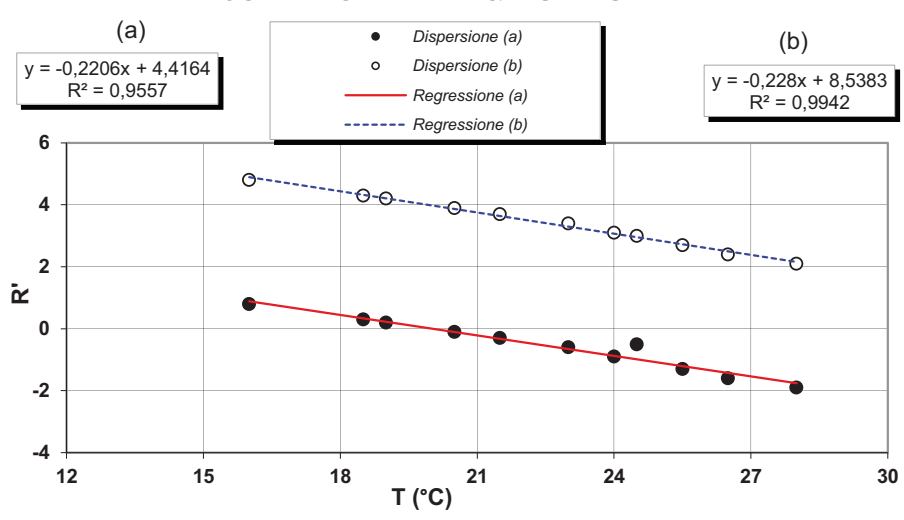
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

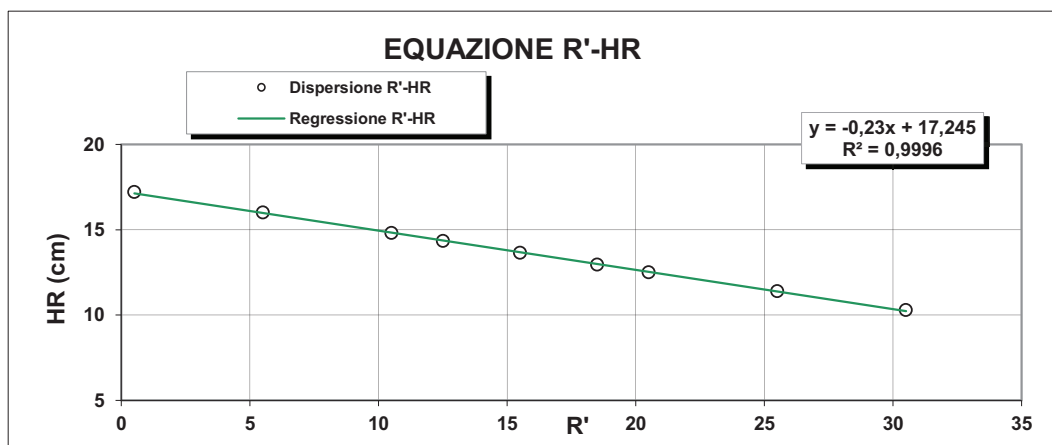
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT10	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 24,00-24,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2815	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0528	28,40	86,9
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0385	26,40	80,8
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0278	24,90	76,2
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0201	23,40	71,6
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0145	21,90	67,0
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0108	19,90	60,9
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	0,0079	17,40	53,3
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0058	14,40	44,1
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0042	11,90	36,4
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0027	8,90	27,2
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0020	6,40	19,6
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,12	0,00	0,9982	0,000	0,0013	3,40	10,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,8
10	2,000	99,8
16	1,180	99,7
20	0,850	99,6
30	0,600	99,5
40	0,425	99,4
60	0,250	99,0
80	0,180	98,8
100	0,150	98,2
200	0,075	94,8
S	0,0528	86,9
S	0,0385	80,8
S	0,0278	76,2
S	0,0201	71,6
S	0,0145	67,0
S	0,0108	60,9
S	0,0079	53,3
S	0,0058	44,1
S	0,0042	36,4
S	0,0027	27,2
S	0,0020	19,6
S	0,0013	10,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0104
D30 (mm)	0,0031
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

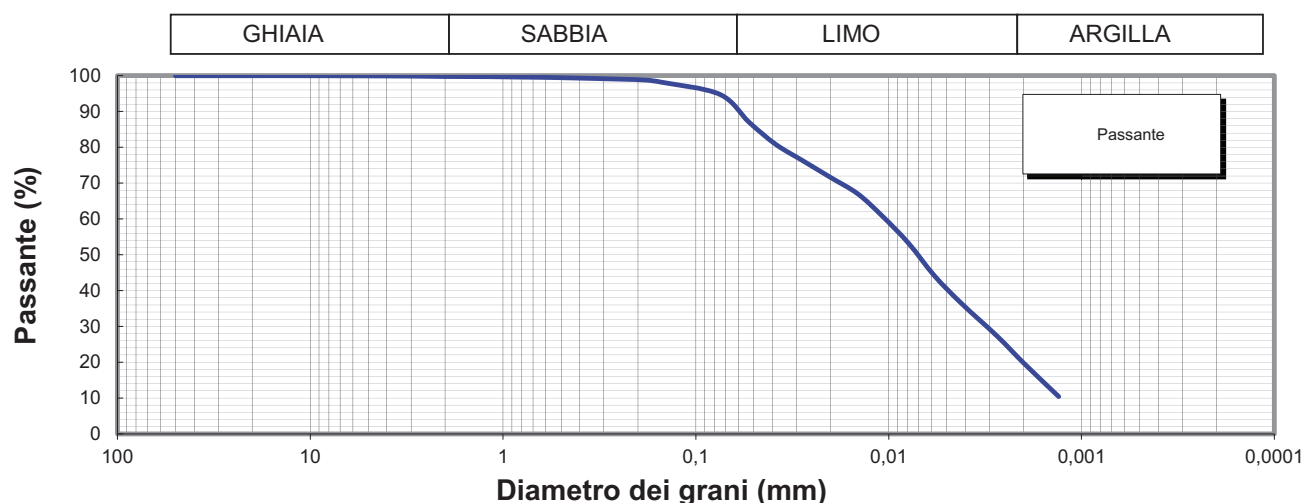
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	6
LIMO (%)	74
ARGILLA (%)	20

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso, deb sabbioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT11	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 27,00-27,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2816	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT11	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	27,00-27,45	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/6 Yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo argilloso, sabbioso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT11** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **27,00-27,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2816** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT11	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	27,00-27,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2817	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,69	20,59	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,27	157,61	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,96	26,04	
MEDIA		26,00	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,16

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT11	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	27,00-27,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2818	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,23	0,07	0,07	99,93
8	2,360	1,04	0,31	0,38	99,62
10	2,000	0,37	0,11	0,49	99,51
16	1,180	0,24	0,07	0,56	99,44
20	0,850	0,33	0,10	0,65	99,35
30	0,600	0,09	0,03	0,68	99,32
40	0,425	0,25	0,07	0,76	99,24
60	0,250	1,40	0,41	1,17	98,83
80	0,180	2,15	0,64	1,81	98,19
100	0,150	4,00	1,18	2,99	97,01
200	0,075	18,76	5,55	8,55	91,45
FONDO	//	308,69	91,40	99,94	//
TOTALI		337,55	99,94	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,95
Peso umido campione (g)	420,8
Peso secco campione (g)	337,74
Peso secco campione lavato (g)	29,05
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	308,69
Riscontro pesi (g)	0,19

RISULTATI

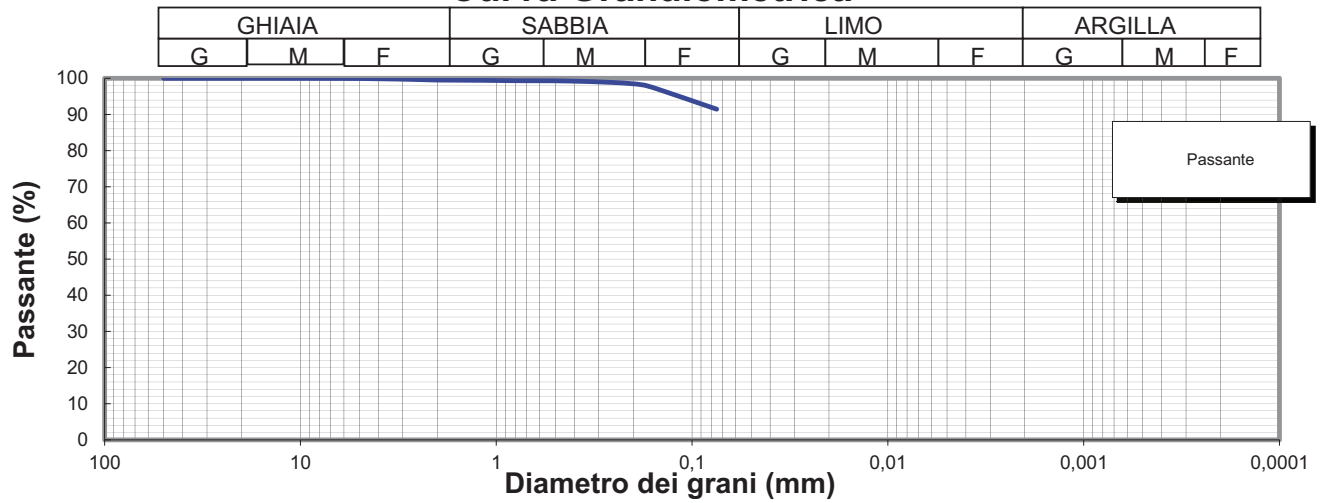
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	1
	Medie	1
	Fini	8
LIMO/ARGILLA		90

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT11	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 27,00-27,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2819	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	337,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	308,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,00

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

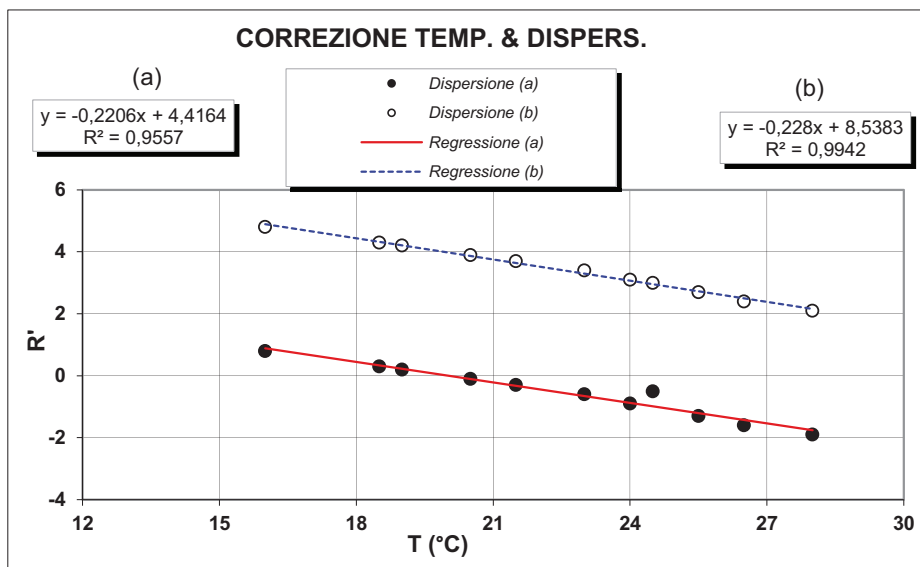
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

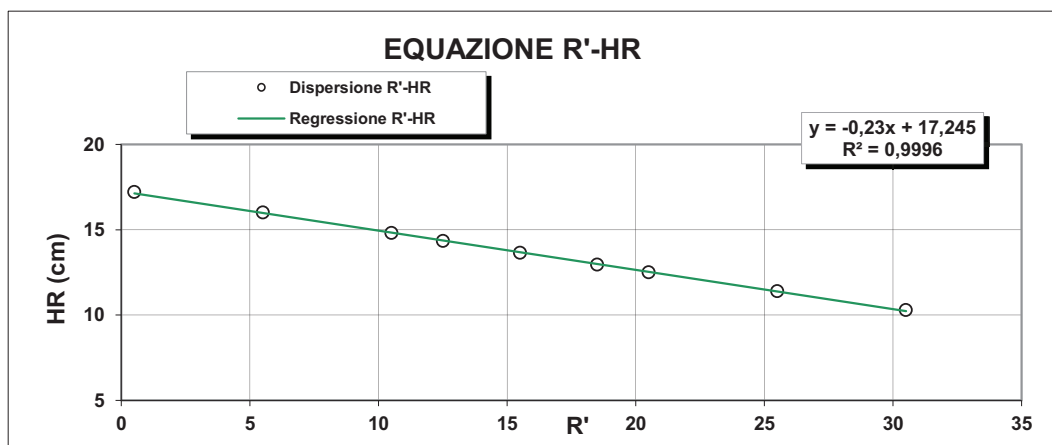
$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$

$R'(b) = 8,5 - 0,22 T$

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

$H_R = 14,83 - 0,230 R'$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT11	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 27,00-27,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2819	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0523	28,40	83,3
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0381	26,40	77,4
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0277	24,40	71,5
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0203	21,90	64,2
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0148	19,40	56,9
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0111	17,40	51,0
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0081	14,90	43,7
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,90	34,9
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,40	27,6
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,40	18,8
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,89	0,00	0,9982	0,000	0,0020	4,40	12,9
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	4,1

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,6
10	2,000	99,5
16	1,180	99,4
20	0,850	99,3
30	0,600	99,3
40	0,425	99,2
60	0,250	98,8
80	0,180	98,2
100	0,150	97,0
200	0,075	91,5
S	0,0523	83,3
S	0,0381	77,4
S	0,0277	71,5
S	0,0203	64,2
S	0,0148	56,9
S	0,0111	51,0
S	0,0081	43,7
S	0,0059	34,9
S	0,0043	27,6
S	0,0028	18,8
S	0,0020	12,9
S	0,0013	4,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0172
D30 (mm)	0,0048
D10 (mm)	0,0017
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

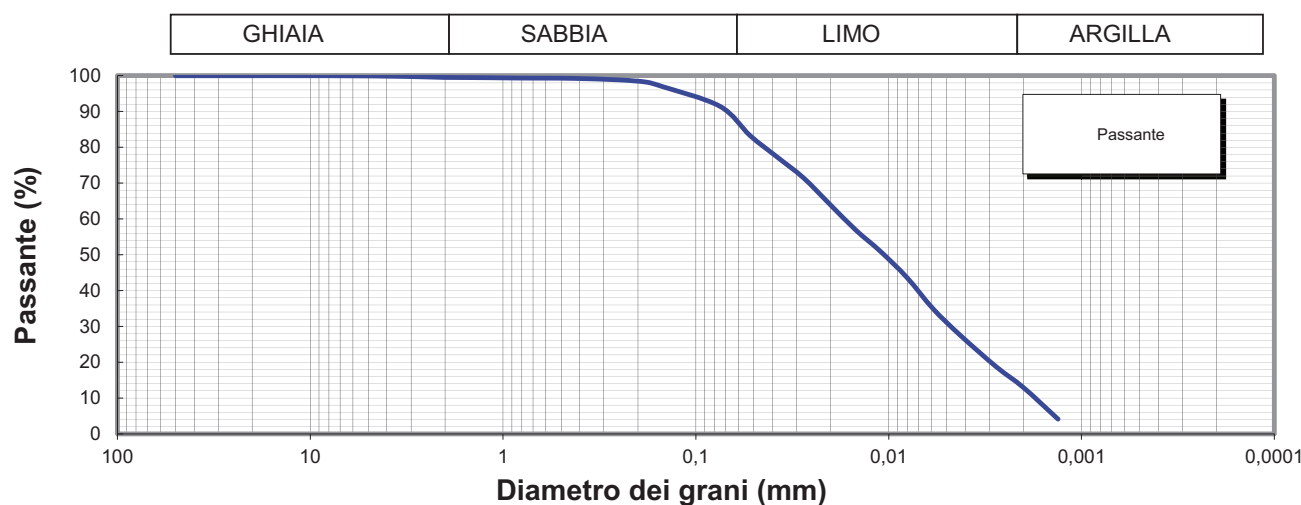
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	10
LIMO (%)	77
ARGILLA (%)	13

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso, sabbioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT12	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 30,00-30,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2820	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT12	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	30,00-30,45	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

ATTREZZATURA PRELIEVO	MODALITA' DI PRELIEVO
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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/4 Yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo argilloso, sabbioso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT12** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **30,00-30,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2820** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

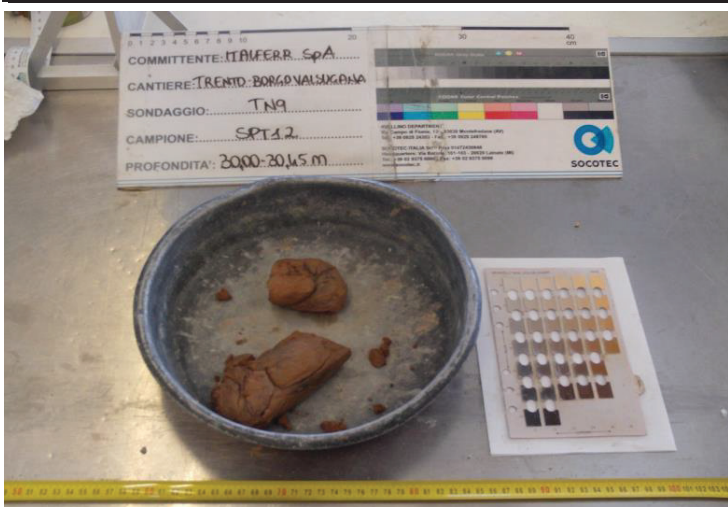
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT12	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	30,00-30,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2821	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,74	25,42
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,71	160,57
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,74	25,89
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,30

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT12	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	30,00-30,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-28/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		28/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2822	rev.0 del:		28/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,76	0,21	0,21	99,79
8	2,360	0,80	0,22	0,43	99,57
10	2,000	0,15	0,04	0,47	99,53
16	1,180	0,38	0,11	0,58	99,42
20	0,850	0,66	0,18	0,76	99,24
30	0,600	0,72	0,20	0,96	99,04
40	0,425	1,23	0,34	1,30	98,70
60	0,250	2,74	0,76	2,06	97,94
80	0,180	1,79	0,50	2,56	97,44
100	0,150	4,18	1,16	3,72	96,28
200	0,075	22,88	6,34	10,06	89,94
FONDO	//	324,18	89,87	99,93	//
TOTALI		360,47	99,93	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,14
Peso umido campione (g)	447,1
Peso secco campione (g)	360,74
Peso secco campione lavato (g)	36,56
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	324,18
Riscontro pesi (g)	0,27

RISULTATI

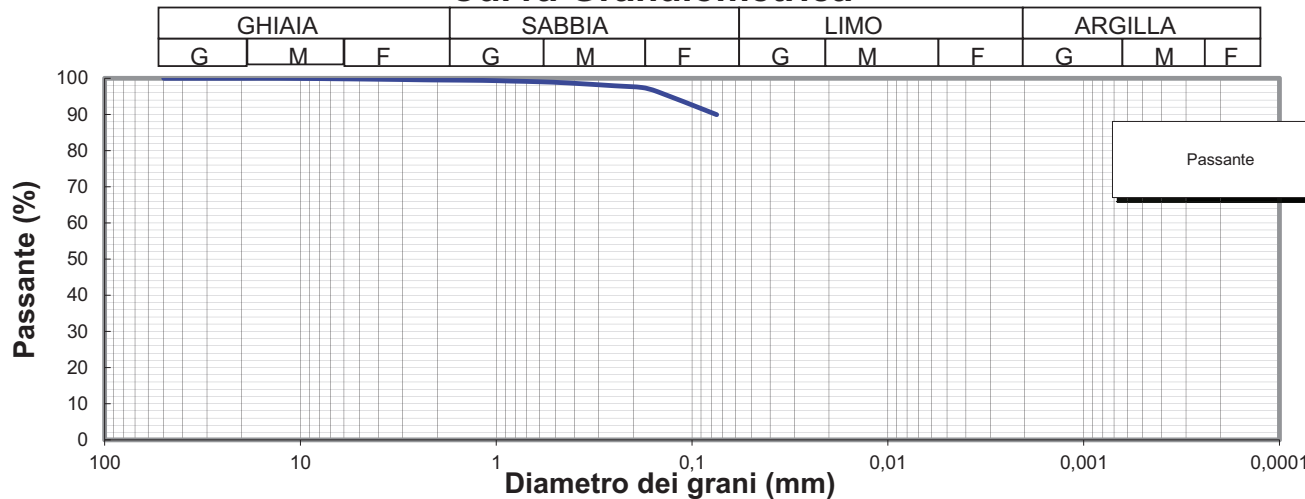
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	1
	Medie	1
	Fini	9
LIMO/ARGILLA		89

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT12	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 30,00-30,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2823	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	360,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	324,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,82

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

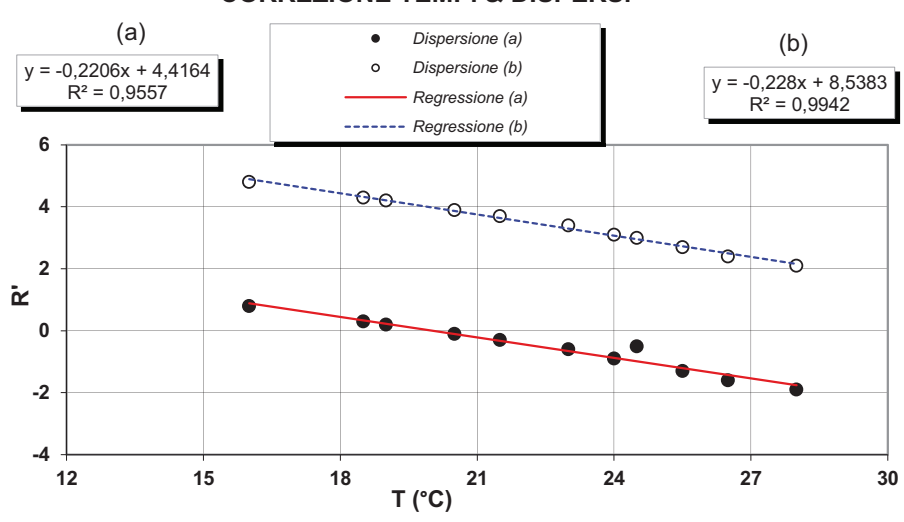
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

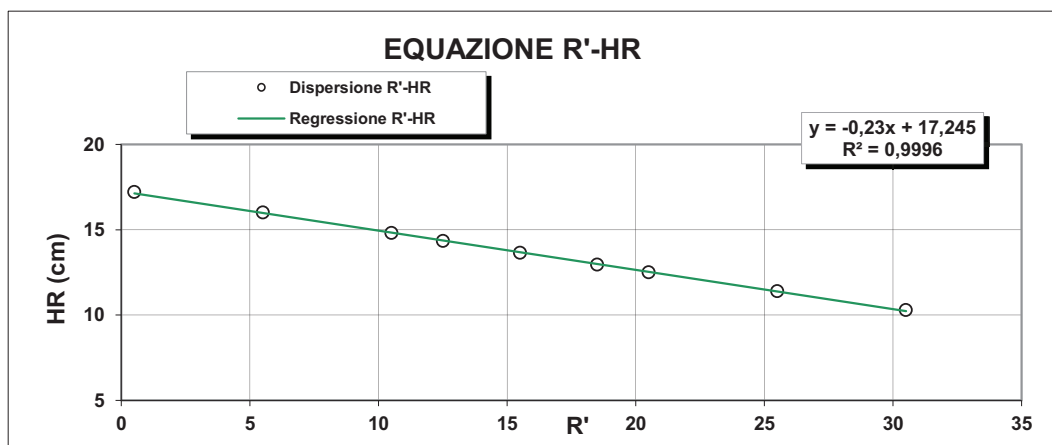
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT12	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 30,00-30,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2823	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0518	29,40	85,1
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0381	26,90	77,9
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0277	24,90	72,1
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,745	0,00	0,9982	0,000	0,0203	22,40	64,9
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	0,0148	19,90	57,6
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,895	0,00	0,9982	0,000	0,0111	17,40	50,4
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	0,0081	14,90	43,1
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11,05	0,00	0,9982	0,000	0,0059	12,40	35,9
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,62	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,90	28,7
300	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	0,0028	7,40	21,4
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	15,6
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	6,9

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,6
10	2,000	99,5
16	1,180	99,4
20	0,850	99,2
30	0,600	99,0
40	0,425	98,7
60	0,250	97,9
80	0,180	97,4
100	0,150	96,3
200	0,075	89,9
S	0,0518	85,1
S	0,0381	77,9
S	0,0277	72,1
S	0,0203	64,9
S	0,0148	57,6
S	0,0111	50,4
S	0,0081	43,1
S	0,0059	35,9
S	0,0043	28,7
S	0,0028	21,4
S	0,0020	15,6
S	0,0013	6,9

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0162
D30 (mm)	0,0045
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	11
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

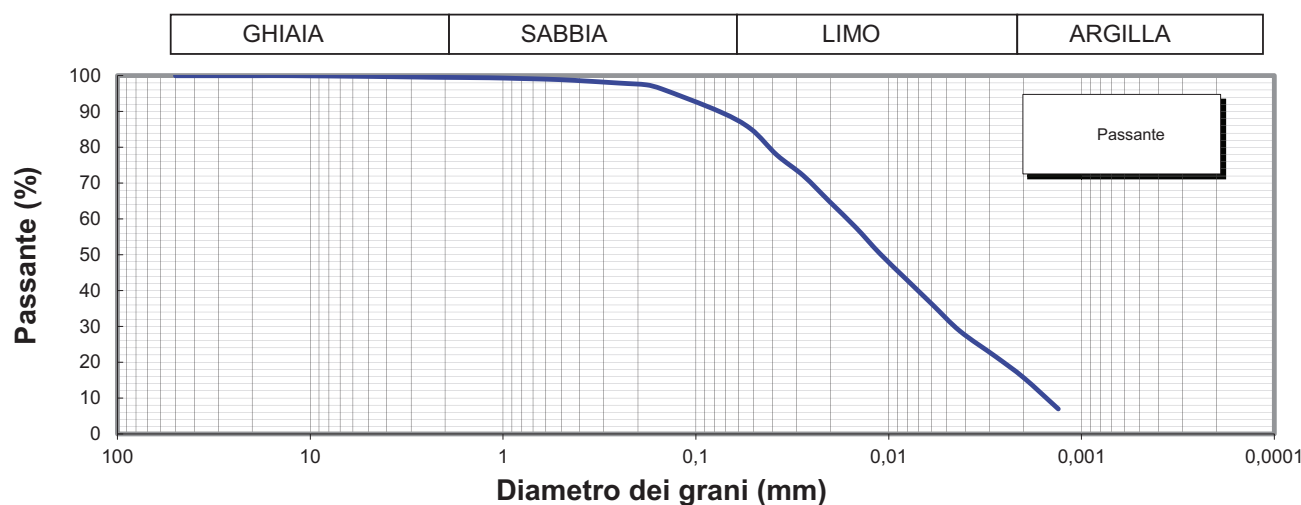
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	11
LIMO (%)	73
ARGILLA (%)	16

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso, sabbioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT13	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2824	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT13	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	33,00-33,45	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/4 Yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo sabbioso, argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT13** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **33,00-33,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2824** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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"/>

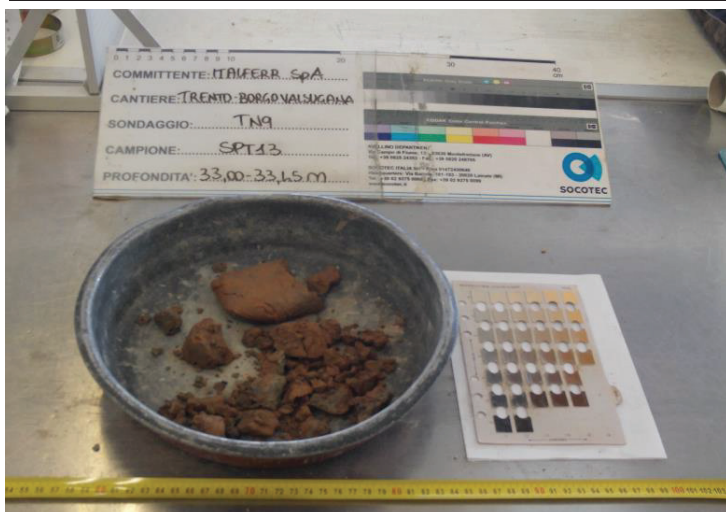
APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

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 ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT13	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	33,00-33,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2825	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,40	24,17
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,12	159,76
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,74	25,80
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,12

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT13	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	33,00-33,45	
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:		15/04/21-28/04/21	
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:		28/04/2021	
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2826	rev.0 del:		28/04/21	
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,10	0,03	0,03	99,97
10	2,000	0,16	0,04	0,07	99,93
16	1,180	0,32	0,08	0,15	99,85
20	0,850	0,71	0,18	0,33	99,67
30	0,600	0,84	0,21	0,54	99,46
40	0,425	1,47	0,38	0,92	99,08
60	0,250	4,63	1,18	2,10	97,90
80	0,180	6,07	1,55	3,65	96,35
100	0,150	11,78	3,01	6,65	93,35
200	0,075	47,95	12,23	18,89	81,11
FONDO	//	317,49	81,01	99,90	//
TOTALI		391,52	99,90	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,58
Peso umido campione (g)	469,7
Peso secco campione (g)	391,91
Peso secco campione lavato (g)	74,42
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	317,49
Riscontro pesi (g)	0,39

RISULTATI

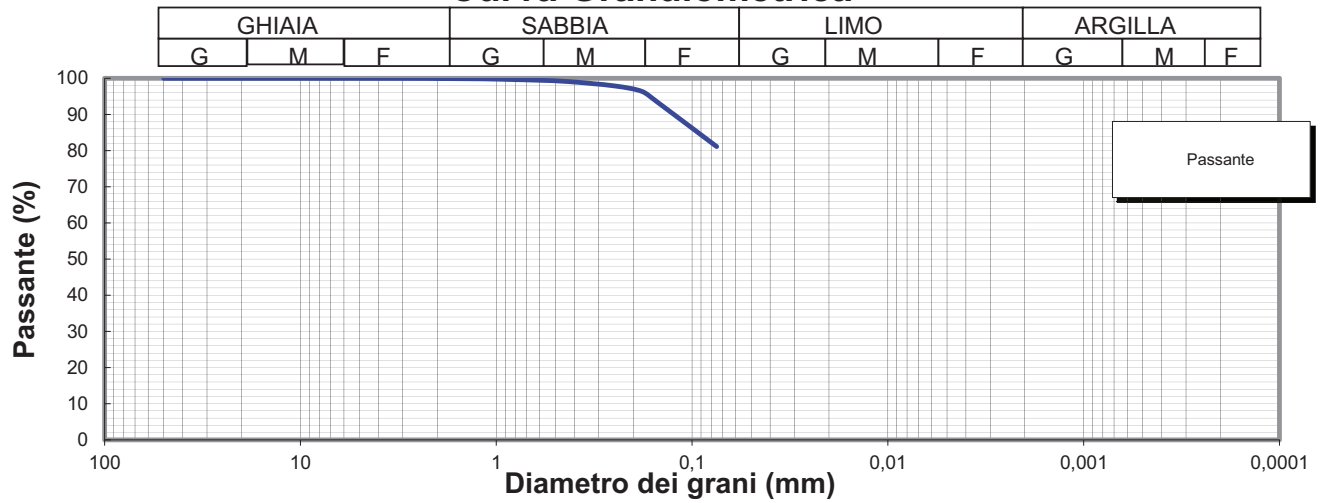
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	3
	Fini	18
LIMO/ARGILLA		79

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT13	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2827	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	391,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	317,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,77

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

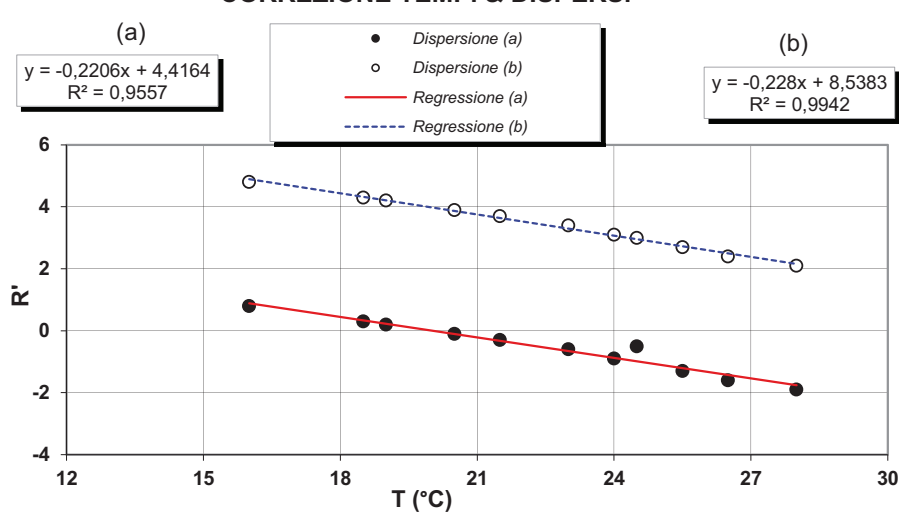
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

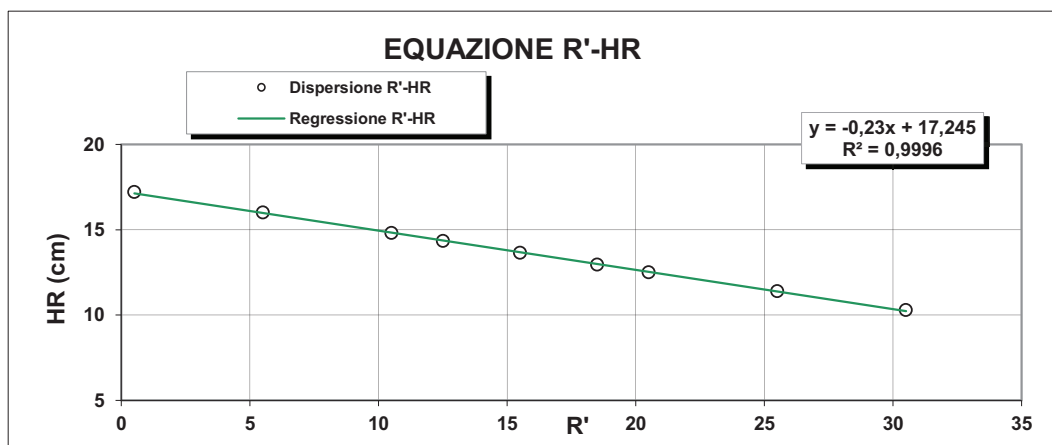
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT13	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 33,00-33,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2827	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,365	0,00	0,9982	0,000	0,0527	28,40	74,2
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,825	0,00	0,9982	0,000	0,0384	26,40	69,0
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,285	0,00	0,9982	0,000	0,0279	24,40	63,7
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	0,0204	21,90	57,2
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0149	19,40	50,7
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10,01	0,00	0,9982	0,000	0,0112	16,90	44,2
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	0,0082	14,40	37,6
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,90	31,1
120	20,0	13,0		8,2	13,5	11,74	0,00	0,9982	0,000	0,0043	9,40	24,6
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,43	0,00	0,9982	0,000	0,0028	6,40	16,7
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	10,2
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,69	0,00	0,9982	0,000	0,0013	0,90	2,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,9
20	0,850	99,7
30	0,600	99,5
40	0,425	99,1
60	0,250	97,9
80	0,180	96,4
100	0,150	93,3
200	0,075	81,1
S	0,0527	74,2
S	0,0384	69,0
S	0,0279	63,7
S	0,0204	57,2
S	0,0149	50,7
S	0,0112	44,2
S	0,0082	37,6
S	0,0059	31,1
S	0,0043	24,6
S	0,0028	16,7
S	0,0020	10,2
S	0,0013	2,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0231
D30 (mm)	0,0056
D10 (mm)	0,0020
Coeff. Uniformità (Cu)	11
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

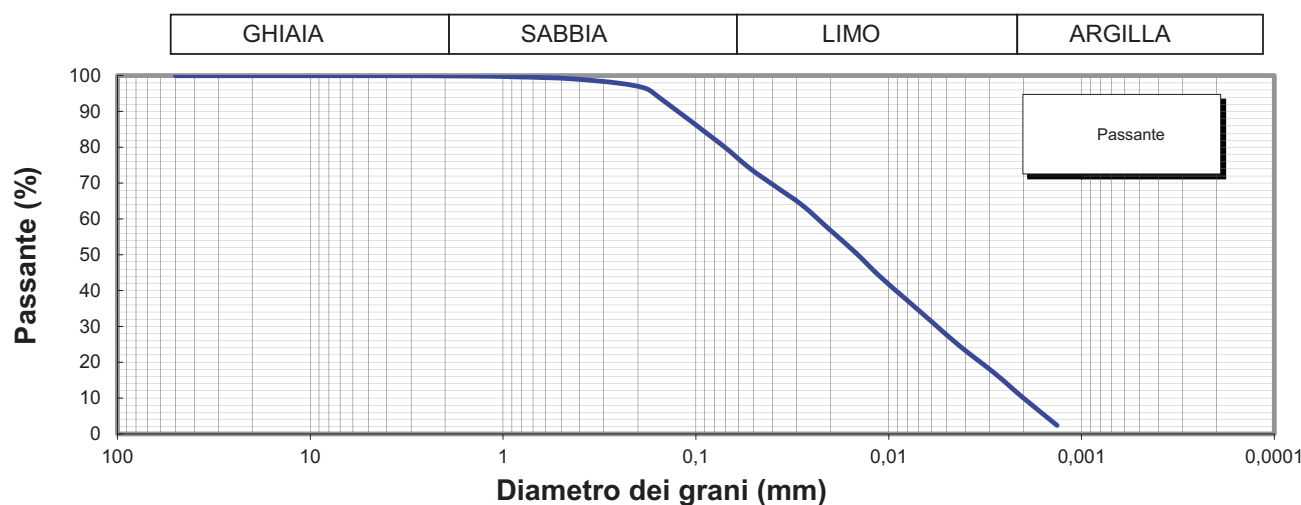
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	21
LIMO (%)	69
ARGILLA (%)	10

Descrizione campione (AGI) :

Limo sabbioso, argilloso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT14	SONDAGGIO:	TN9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	36,00-36,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2828	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT14	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	36,00-36,45	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> P.V.C. <input type="checkbox"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone giallastro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 5/4 Yellowish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo argilloso, deb sabbioso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input checked="" type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input checked="" type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT14** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **36,00-36,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2828** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

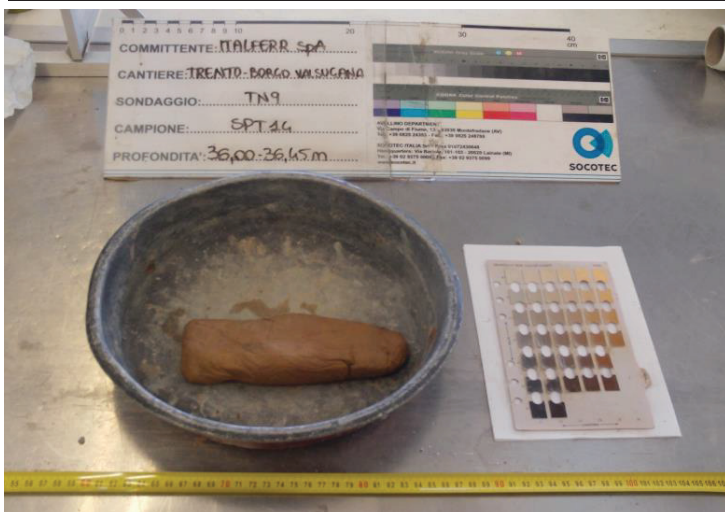
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT14	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	36,00-36,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2829	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,33	22,01
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	161,14	158,49
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	25,90	26,02
	MEDIA	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
		0,23

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°			
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT14	SONDAGGIO:	TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	36,00-36,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2830	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,02	0,01	0,01	99,99
10	2,000	0,16	0,04	0,05	99,95
16	1,180	0,01	0,00	0,05	99,95
20	0,850	0,23	0,06	0,11	99,89
30	0,600	0,07	0,02	0,13	99,87
40	0,425	0,19	0,05	0,17	99,83
60	0,250	1,07	0,27	0,45	99,55
80	0,180	1,49	0,38	0,83	99,17
100	0,150	3,14	0,80	1,63	98,37
200	0,075	16,08	4,12	5,75	94,25
FONDO	//	367,83	94,20	99,95	//
TOTALI		390,29	99,95	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	78,34
Peso umido campione (g)	481,3
Peso secco campione (g)	390,49
Peso secco campione lavato (g)	22,66
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	367,83
Riscontro pesi (g)	0,20

RISULTATI

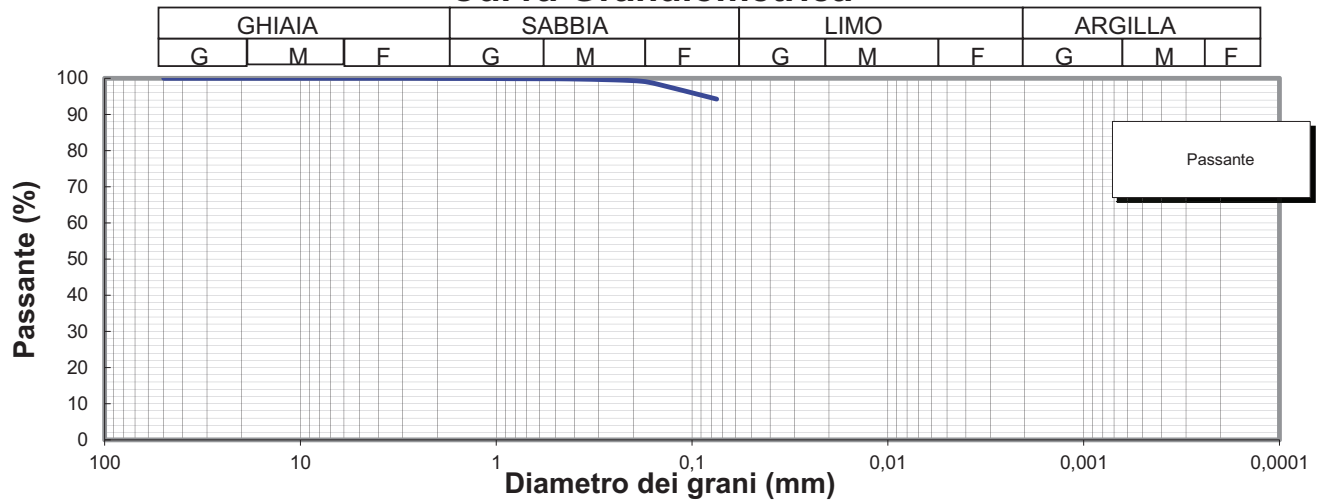
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	6
LIMO/ARGILLA		93

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT14	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 36,00-36,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2831	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, densimetro, termometro			

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	390,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	367,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25,96

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

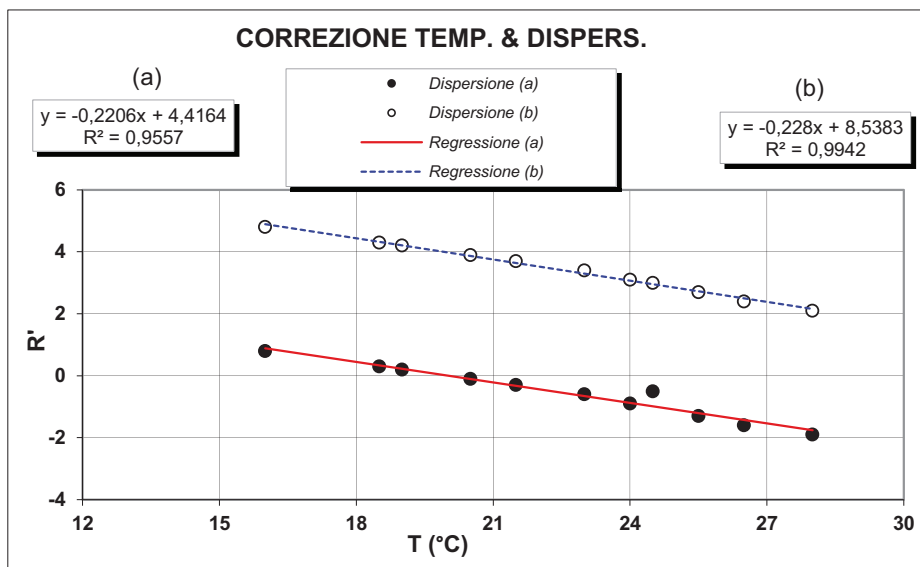
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

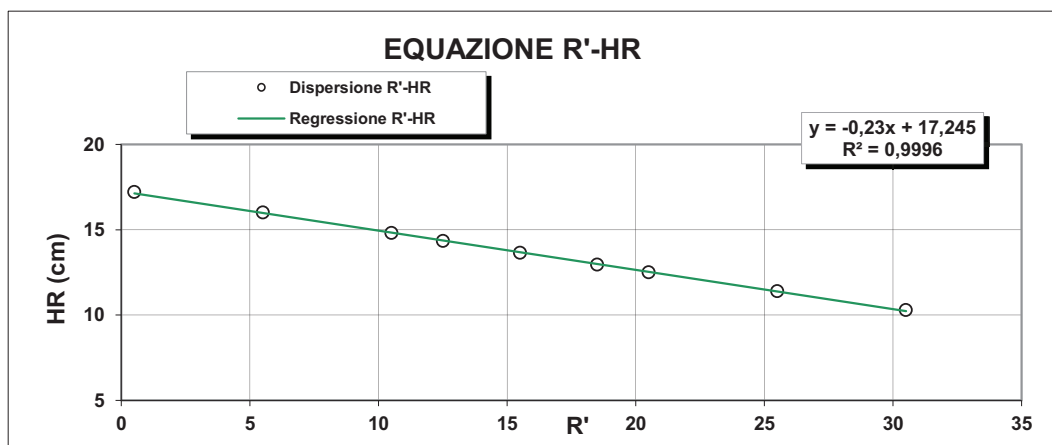
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT14	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 36,00-36,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2831	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	0,0520	28,90	87,4
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	0,0379	26,90	81,4
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	0,0276	24,90	75,3
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	0,0200	22,90	69,3
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,205	0,00	0,9982	0,000	0,0146	20,40	61,7
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	0,0110	17,90	54,1
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	0,0080	15,40	46,6
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,16	0,00	0,9982	0,000	0,0059	11,90	36,0
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,85	0,00	0,9982	0,000	0,0043	8,90	26,9
300	20,0	9,5		8,2	10,0	12,54	0,00	0,9982	0,000	0,0028	5,90	17,8
600	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	0,0020	3,90	11,8
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,58	0,00	0,9982	0,000	0,0013	1,40	4,2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	100,0
20	0,850	99,9
30	0,600	99,9
40	0,425	99,8
60	0,250	99,6
80	0,180	99,2
100	0,150	98,4
200	0,075	94,2
S	0,0520	87,4
S	0,0379	81,4
S	0,0276	75,3
S	0,0200	69,3
S	0,0146	61,7
S	0,0110	54,1
S	0,0080	46,6
S	0,0059	36,0
S	0,0043	26,9
S	0,0028	17,8
S	0,0020	11,8
S	0,0013	4,2

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0135
D30 (mm)	0,0049
D10 (mm)	0,0018
Coeff. Uniformità (Cu)	7
Coeff. Curvatura (Cc)	1,0

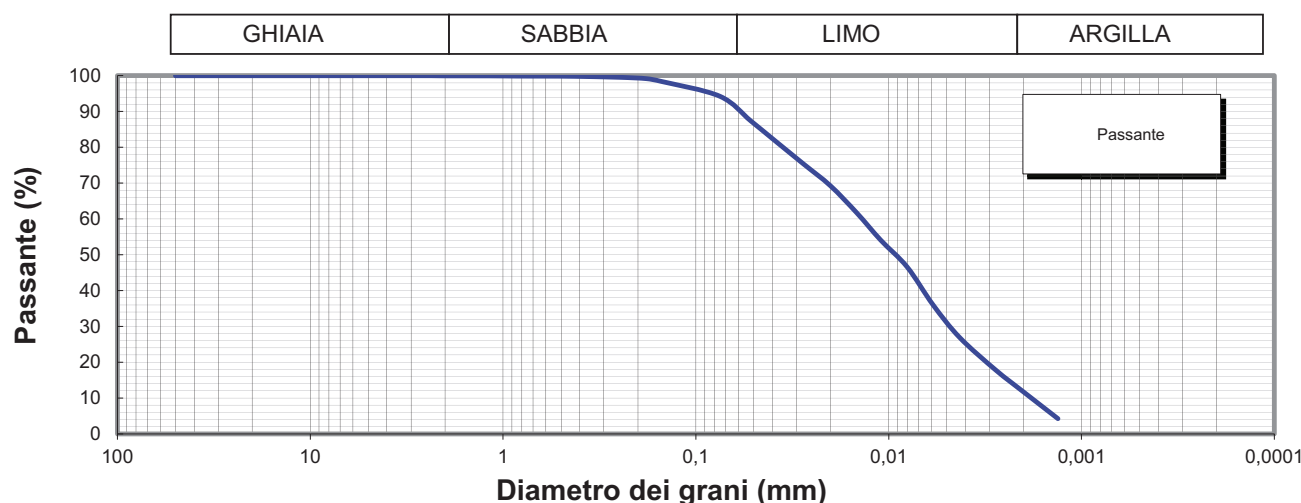
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	81
ARGILLA (%)	12

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso, deb sabbioso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT15	SONDAGGIO:	TN9
		PROFONDITA' PRELIEVO (m):	39,00-39,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2832	rev.0 del:	28/04/2021
COD. STRUMENTAZIONE: 98001, calibro, scissometro, penetrometro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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°	TN9	Campione N°	SPT15	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	39,00-39,45	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 <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"/>	CONTENITORE CAMPIONE		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)		Altezza campione (mm)		Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	15-apr-21	Struttura	-
Colore	Marrone grigiastro scuro	Munsell Soil Color Chart	Hue 10YR - 4/2 Dark grayish brown
Consistenza	-	Denominazione	Limo argilloso
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. 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°100040447:PFTE "Elettificazione Trento-Bassano del Grappa"**
CAMPIONE: **SPT15** SONDAGGIO: **TN9** PROFONDITA' PRELIEVO (m): **39,00-39,45**
COMMESSA: **5477/21/L005/0057** DURATA PROVE: **15/04/21-28/04/21**
VERBALE ACC.: **ACC.074/21 del 26/03/2021** DATA CONSEGNA: **28/04/2021**
GEO - CERT. n°: **GA-2021-2832** rev.0 del: **28/04/21**
COD. STRUMENTAZIONE: **98001, calibro, scissometro, penetrometro**

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input 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)

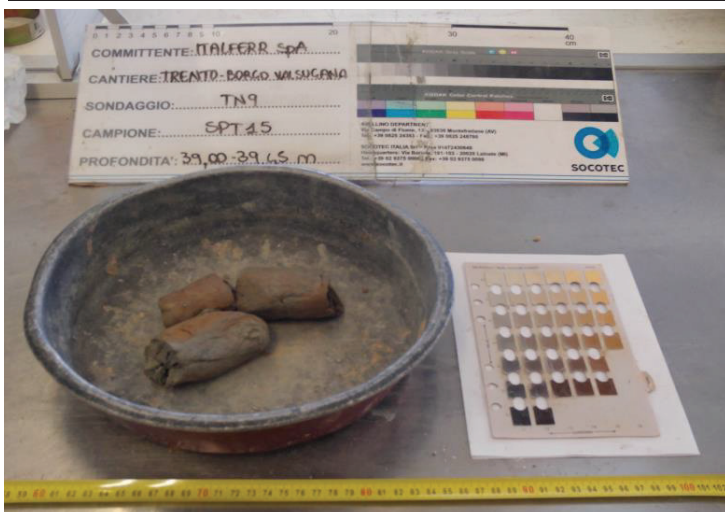
carot. e/o doppio carot.

Percussione Φ (mm)

curetta, sonda o scalpello

Elica Φ (mm)

elica continua



Vane test

Misura	Cu (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm ²)
1	-
2	-
3	-
MEDIA	-

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°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT15	SONDAGGIO:	TN9
PROFONDITA' PRELIEVO (m):	39,00-39,45		
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2833	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, picnometro			

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	27,78	22,08	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	162,10	158,58	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,05	26,17	
MEDIA		26,11	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,23

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

PESO DI VOLUME IMMERSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	

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 γ (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 ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
MEDIA			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
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 CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
C.Q. $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

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

MLAB02/01.03 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"				
CAMPIONE:	SPT15	SONDAGGIO:	TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	39,00-39,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21		
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021		
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2834	rev.0 del:	28/04/21		
COD. STRUMENTAZIONE: WD110085822, setacci					

Note:

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	78,28
Peso umido campione (g)	427,6
Peso secco campione (g)	344,72
Peso secco campione lavato (g)	11,45
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	333,27
Riscontro pesi (g)	0,20

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,27	0,08	0,08	99,92
10	2,000	0,30	0,09	0,17	99,83
16	1,180	0,10	0,03	0,19	99,81
20	0,850	0,36	0,10	0,30	99,70
30	0,600	0,22	0,06	0,36	99,64
40	0,425	0,33	0,10	0,46	99,54
60	0,250	0,54	0,16	0,61	99,39
80	0,180	0,29	0,08	0,70	99,30
100	0,150	5,65	1,64	2,34	97,66
200	0,075	3,19	0,93	3,26	96,74
FONDO	//	333,27	96,68	99,94	//
TOTALI		344,52	99,94	C.Q. > 97 %	

RISULTATI

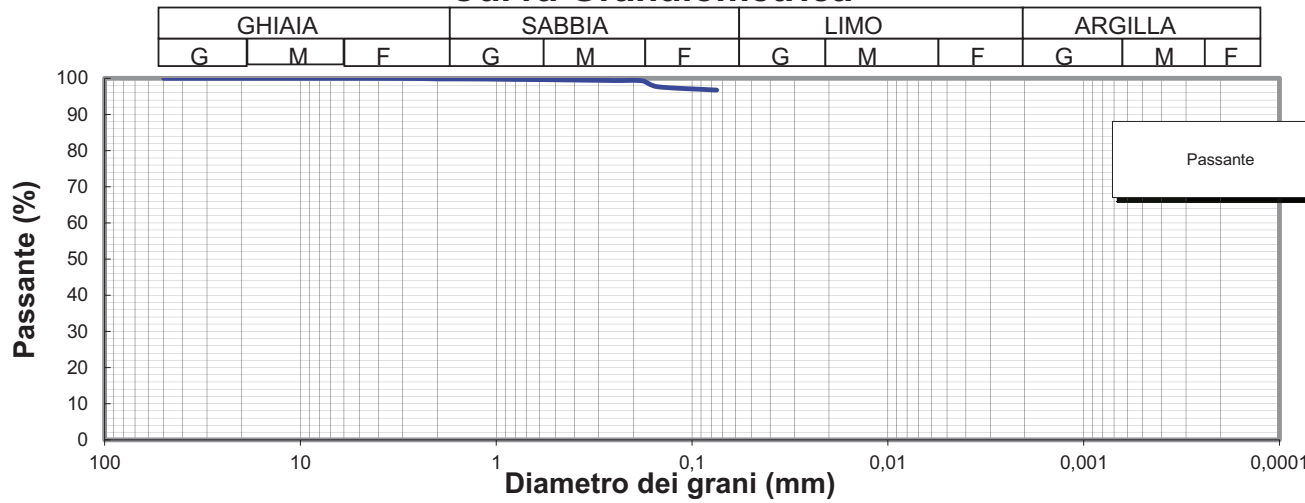
GHIAIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
SABBIE	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	3
LIMO/ARGILLA		97

Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT15	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 39,00-39,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2835	rev.0 del:	28/04/21
COD. STRUMENTAZIONE:	WD110085822, densimetro, termometro		

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	344,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	333,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,11

Correzioni per lettura densimetro

Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

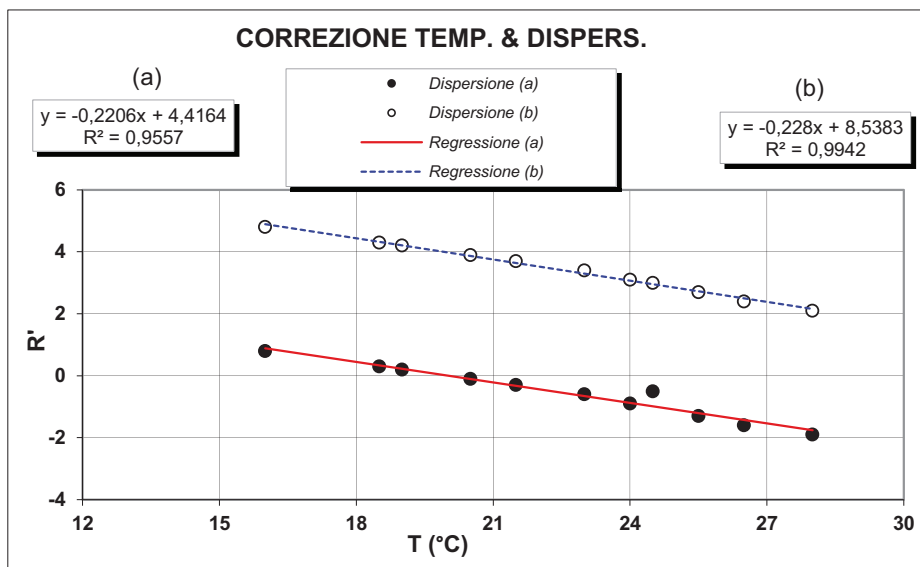
Analisi delle correzioni

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	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

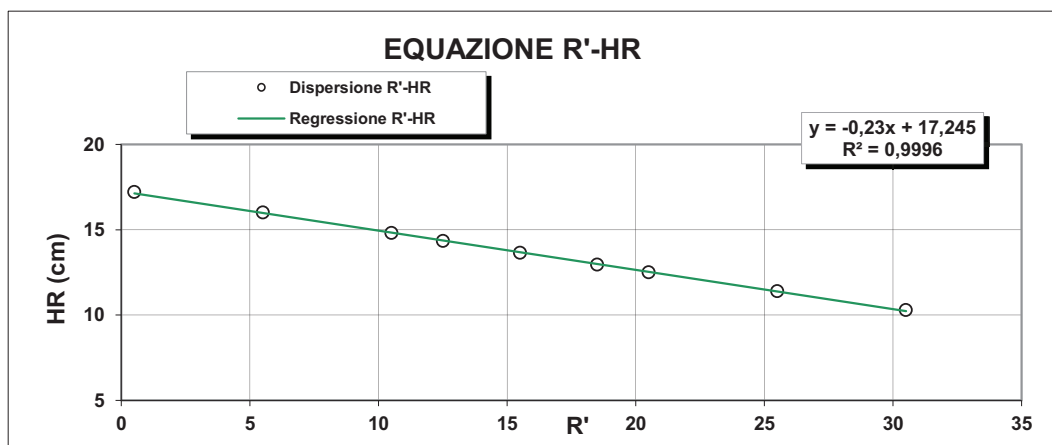
R'(a) = 4,4-0,22 T

R'(b) = 8,5-0,22 T

CORREZIONE TEMP. & DISPERS.



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

H_R = 14,83 - 0,230 R'

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT
Via Campo di Fiume, 13 – 83030 Montefredane (AV)
Tel.: +39 0825 24353 - Fax.: +39 0825 248705

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



SOCOTEC

M/LAB02/01.04 rev.0 del 01/03/2019

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n°100040447:PFTE "Elettrificazione Trento-Bassano del Grappa"		
CAMPIONE:	SPT15	SONDAGGIO: TN9	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 39,00-39,45
COMMESSA:	5477/21/L005/0057	DURATA PROVE:	15/04/21-28/04/21
VERBALE ACC.:	ACC.074/21 del 26/03/2021	DATA CONSEGNA:	28/04/2021
GEO - CERT. n°:	GA-2021-2835	rev.0 del:	28/04/21

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H _i (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	ϕ _L	κ _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,135	0,00	0,9982	0,000	0,0513	29,40	90,9
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,595	0,00	0,9982	0,000	0,0374	27,40	84,8
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,055	0,00	0,9982	0,000	0,0273	25,40	78,6
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,515	0,00	0,9982	0,000	0,0198	23,40	72,4
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,975	0,00	0,9982	0,000	0,0144	21,40	66,2
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,435	0,00	0,9982	0,000	0,0108	19,40	60,0
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	0,0078	16,90	52,3
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,59	0,00	0,9982	0,000	0,0057	14,40	44,5
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,28	0,00	0,9982	0,000	0,0042	11,40	35,3
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,08	0,00	0,9982	0,000	0,0027	7,90	24,4
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,66	0,00	0,9982	0,000	0,0020	5,40	16,7
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,35	0,00	0,9982	0,000	0,0013	2,40	7,4

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,8
20	0,850	99,7
30	0,600	99,6
40	0,425	99,5
60	0,250	99,4
80	0,180	99,3
100	0,150	97,7
200	0,075	96,7
S	0,0513	90,9
S	0,0374	84,8
S	0,0273	78,6
S	0,0198	72,4
S	0,0144	66,2
S	0,0108	60,0
S	0,0078	52,3
S	0,0057	44,5
S	0,0042	35,3
S	0,0027	24,4
S	0,0020	16,7
S	0,0013	7,4

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0107
D30 (mm)	0,0034
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	7
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

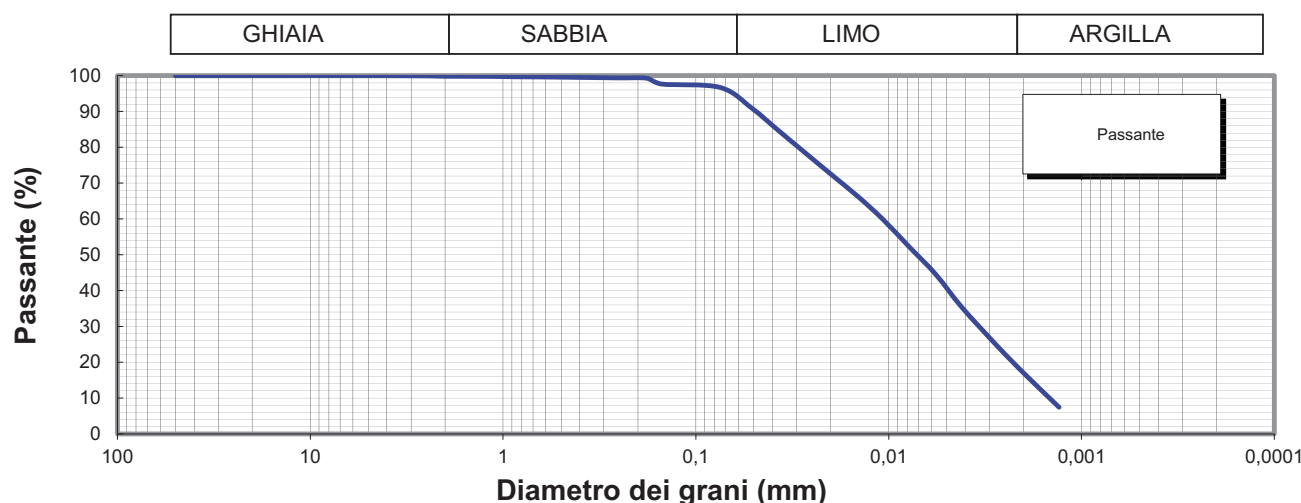
Percentuali passanti

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	3
LIMO (%)	80
ARGILLA (%)	17

Descrizione campione (AGI) :

Limo argilloso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 2 di 2

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Laboratorio autorizzato con Dec. n. 563 del 11/11/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA UNI EN ISO 45001:2018

ALLEGATO 2

Tabelle riepilogative Prove di Laboratorio

