

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DEFINITIVO

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO
CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

PROVE DI LABORATORIO

CAMPIONI DEI SONDAGGI DAL BH12 AL BH14

SCALA:

-

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

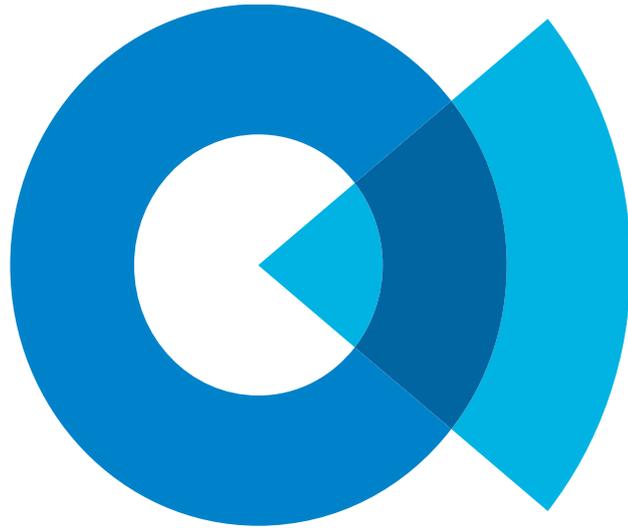
I A 7 K 0 0 D 6 9 P R G E 0 0 0 5 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Venezia <i>P. Venezia</i>	Febbraio 2020	S. Giugliano <i>S. Giugliano</i>	Febbraio 2020	T. Paoletti <i>T. Paoletti</i>	Febbraio 2020	M. COMEDINI Febbraio 2020



File: IA7K00D69PRGE0005002A.doc

n. Elab.: X



SOCOTEC

Committente: ITALFERR S.p.A.

***Lavoro: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio per il Progetto
Definitivo del collegamento Brindisi Centrale – Brindisi Aeroporto***

PROVE DI LABORATORIO

CAMPIONI DEI SONDAGGI DAL BH12 AL BH14

Sommario

PREMESSA.....	3
1. RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO	3
1.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO BH 12</i>	4
1.2. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO BH 13</i>	5
1.3. CERTIFICATI DI LABORATORIO <i>SONDAGGIO BH 14</i>	6
1.4. TABELLE RIEPILOGATIVE.....	7

PREMESSA

La società ITALFER S.p.A., in merito al *“Progetto Definitivo del collegamento Brindisi Centrale – Brindisi Aeroporto”*, ha incaricato la società SOCOTEC Italia S.RL., per l’attività di esecuzione di prove di laboratorio, finalizzate all’individuazione dei parametri geologico-tecnici del sottosuolo.

1. 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.

1.1. CERTIFICATI DI LABORATORIO

SONDAGGIO BH 12

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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 13 step di cui 9 di carico e 4 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 - 0.125 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, li 20/02/2020

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

Sede Legale: 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH 12	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 38,00-38,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2341	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: calibro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 12	Campione N°	CR1	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	38,00-38,50	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiaino <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandra Ruzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 12 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 38,00-38,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2341	rev.0 del:	01/03/19

COD. STRUMENTAZIONE: calibro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 12	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	38,00-38,50	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-		
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow		
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note					

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.R.L.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13 - Brindisi
Il Direttore del Laboratorio
83030 Montefredane (AV) Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE

(metodo di prova ISRM 1977-1-2)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH 12	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 38,00-38,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2342	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
<hr/>	
Peso campione secco (g)	1621,00
Peso campione + cestello immerso (g)	1388,00
Peso cestello immerso (g)	802,10
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	15,34

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Buzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Bott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



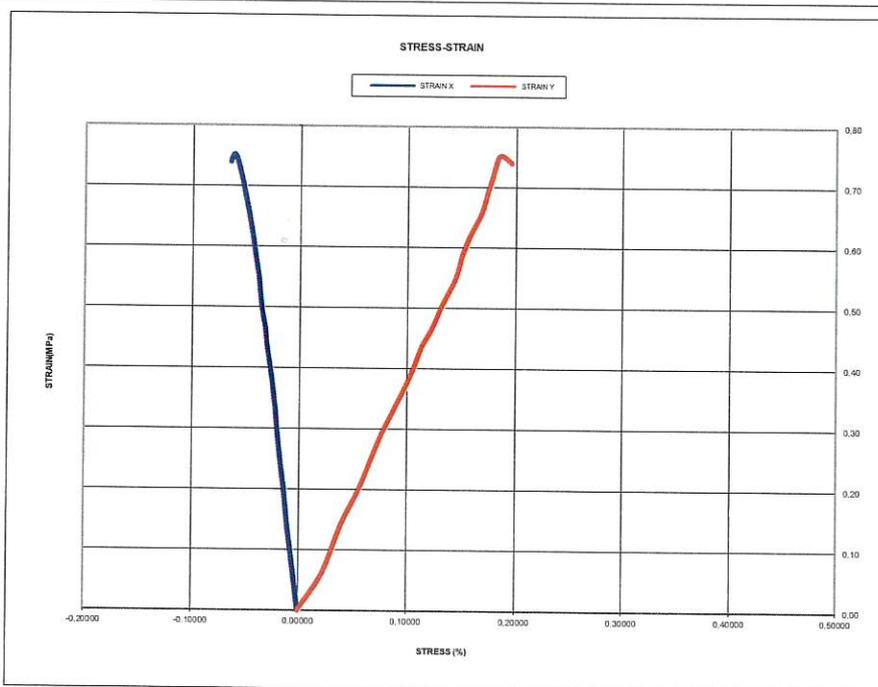
SOCOTEC

M/LAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 12 PROFONDITA' (m): 38,00-38,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2343	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Calibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	0,75
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%)	0,186
lunghezza (mm).	125,00	Rottura con fratture sub verticali	
diametro (mm)	72,50	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm²)	4128	Modulo Elastico tangente (Mpa):	363
Peso (g)	777,40	Modulo Elastico secante (Mpa):	380
Massa volumica (kN/m³)	14,77	Poisson secante:	0,264
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,257



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Fusella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio 1318/STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 12 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 45,50-46,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2344	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: <i>calibro</i>			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="BH 12"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	<input type="text" value="45,50-46,00"/>	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiata <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="17-feb-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Giallo pallido"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 5Y - 7/3 Pale yellow"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Calcarenite"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13 - Brindisi
83030 Montefredane (AV) - Tel. +39 0825 24353
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
7618 / STC

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



MLAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITAFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 12 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 45,50-46,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2344	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: <i>calibro</i>			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 12	Campione N°	CR2	Data sondaggio	
	Profondità (m)		Profondità (m)	45,50-46,00	Data prelievo	
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.

P.IVA 01872430648

Via Campo di Fiume, 13

83030 Montefredane (AV)

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE**(metodo di prova ISRM 1977-1-2)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH 12	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 45,50-46,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2345	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
<hr/>	
Peso campione secco (g)	1542,20
Peso campione + cestello immerso (g)	1339,20
Peso cestello immerso (g)	801,70
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	15,04

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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



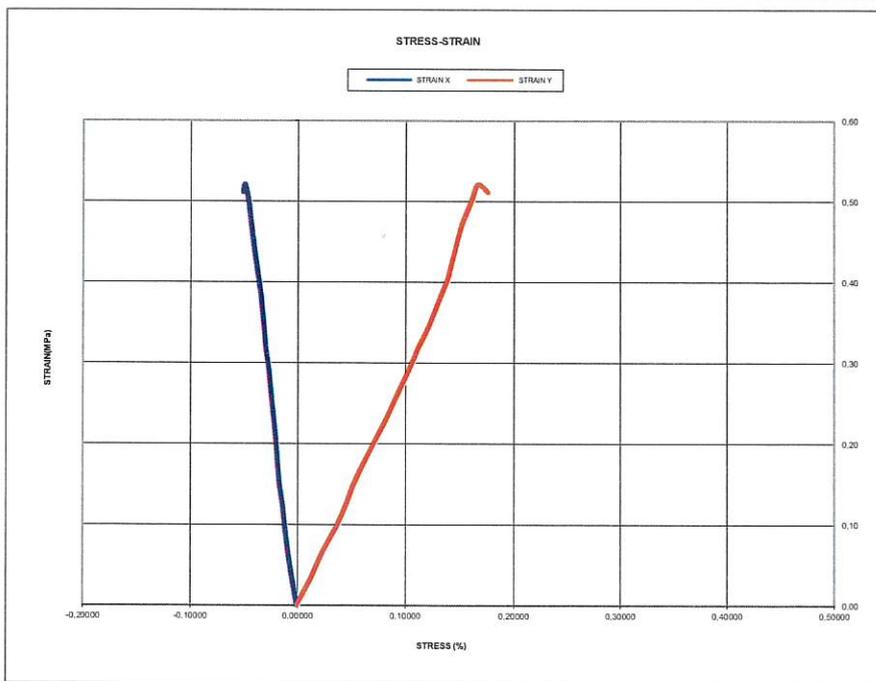
SOCOTEC

M/LAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 12 PROFONDITA' (m): 45,50-46,00
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.011/20 del 17/01/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2346	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Calibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	0,52
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%)	0,167
lunghezza (mm).	88,00	Rottura con fratture sub verticali	
diametro (mm)	73,00	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm²)	4185	Modulo Elastico tangente (Mpa):	289
Peso (g)	543,25	Modulo Elastico secante (Mpa):	278
Massa volumica (kN/m³)	14,46	Poisson secante:	0,236
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,257



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio 1618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

1.2. CERTIFICATI DI LABORATORIO

SONDAGGIO BH 13

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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 13 step di cui 9 di carico e 4 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 - 0.125 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 20/02/2020

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 13 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 53,00-53,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2353	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: calibro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 13	Campione N°	CR1	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	53,00-53,50	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> 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 checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="text"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 8/2 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio 7618/SIC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

INFRASTRUCTURE

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

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

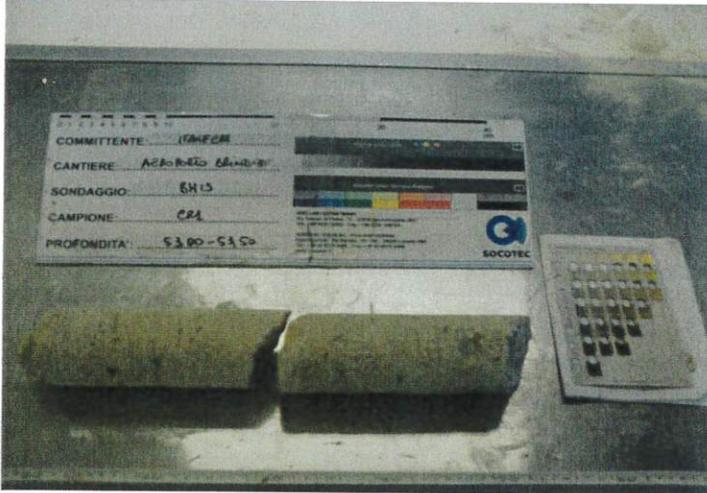
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.				
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto				
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 13	PROFONDITA' PRELIEVO (m):	53,00-53,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20		
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20		
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2353	rev.0 del:	01/03/19		
COD. STRUMENTAZIONE: <i>calibro</i>					

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 13	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	53,00-53,50	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 8/2 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13 - 83030 Montefredane (AV)
Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Dott. Geol. P. Di Stefano

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE

(metodo di prova ISRM 1977-1-2)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH 13	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 53,00-53,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2354	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
<hr/>	
Peso campione secco (g)	1645,20
Peso campione + cestello immerso (g)	1499,60
Peso cestello immerso (g)	802,00
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	17,01

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 2618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

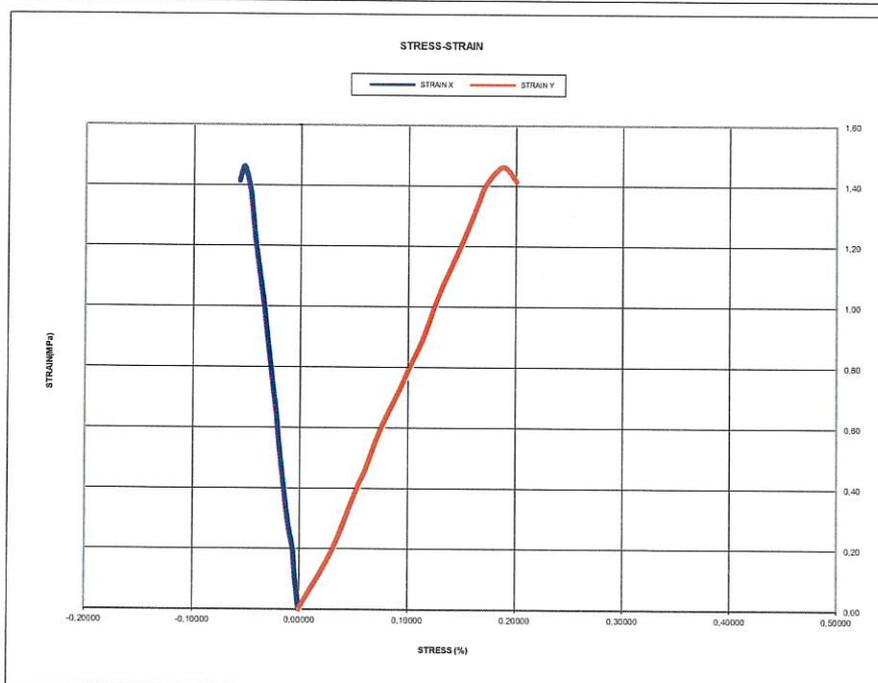
www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 13 PROFONDITA' (m): 53,00-53,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2355	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Calibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	1,46
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%)	0,189
lunghezza (mm).	145,50	Rottura con fratture sub verticali	
diametro (mm)	76,00	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm ²)	4536	Modulo Elastico tangente (Mpa):	761
Peso (g)	1120,40	Modulo Elastico secante (Mpa):	775
Massa volumica (kN/m ³)	16,65	Poisson secante:	0,261
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,257



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618/STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it

**SOCOTEC**

MLAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH 13	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 54,60-54,90
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2356	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: calibro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 13	Campione N°	CR2	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	54,60-54,90	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiola <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 8/2 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 2

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
 P.IVA 01872430648
 Via Campo di Fiume, 13 - 83030 Montefredane (AV)
 Tel.: +39 0825 24353 - Fax: +39 0825 248705
 www.socotec.it

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 (20030 Montefredane (AV))
 Sistema di Gestione Certificati QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2015 - AMBIENTE UNI EN ISO 14001:2015 - SICUREZZA BS OHSAS 18001:2007

7618/STC
 Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 13 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 54,60-54,90
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2356	rev.0 del:	01/03/19

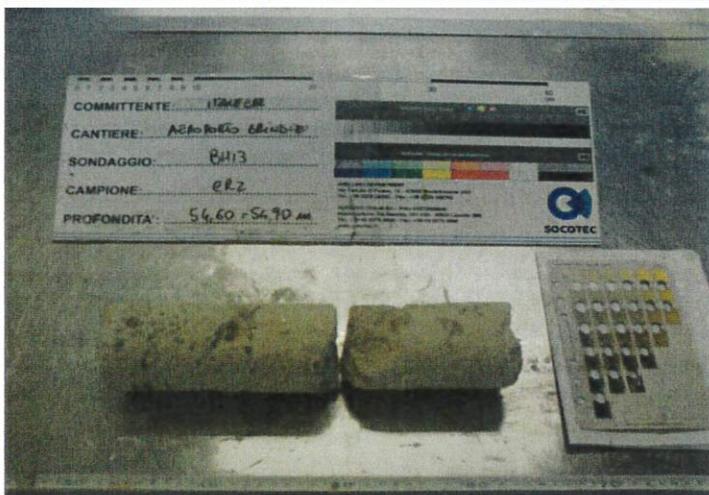
COD. STRUMENTAZIONE: *calibro*

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 13	Campione N°	CR2	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	54,60-54,90	Data prelievo	.
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 2.5Y - 8/2 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenitè
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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

**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE**(metodo di prova ISRM 1977-1-2)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH 13	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 54,60-54,90
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2357	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
<hr/>	
Peso campione secco (g)	1580,20
Peso campione + cestello immerso (g)	1468,60
Peso cestello immerso (g)	802,30
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	16,94

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648 Il Direttore del Laboratorio
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV) Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Alessio Merola

INFRASTRUCTURE

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

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

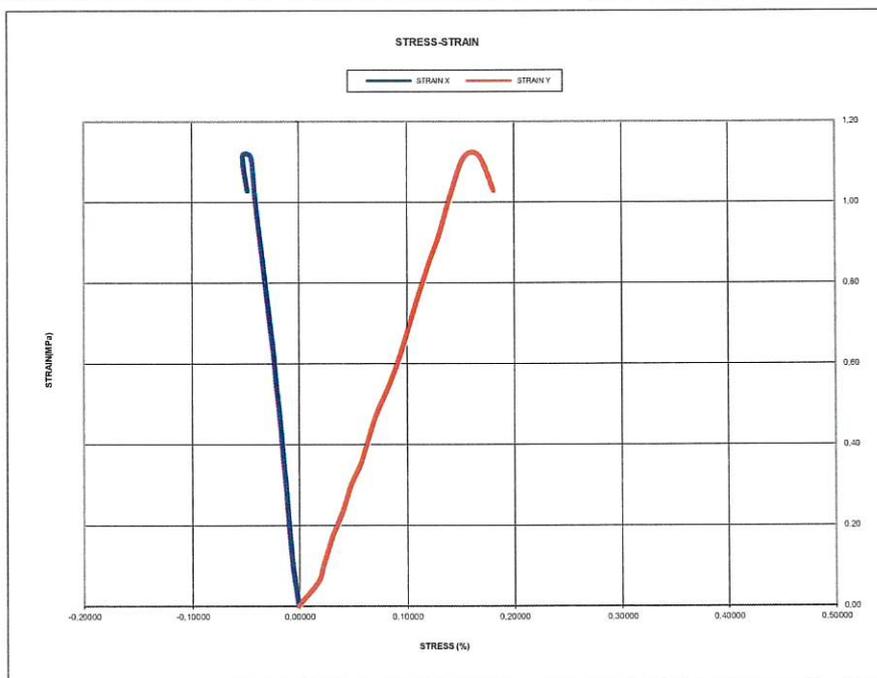


M/LAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 13 PROFONDITA' (m): 54,60-54,90
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.053/20 del 17/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2358	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Calibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	1,11
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%)	0,169
lunghezza (mm).	132,50	Rottura con fratture sub verticali	
diámetro (mm)	75,00	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm ²)	4418	Modulo Elastico tangente (Mpa):	658
Peso (g)	981,29	Modulo Elastico secante (Mpa):	645
Massa volumica (kN/m ³)	16,44	Poisson secante:	0,253
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,243



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lorenzo Merola
Dott. Geol. Lorenzo Merola

1.3. CERTIFICATI DI LABORATORIO

SONDAGGIO BH 14

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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. Usufruendo 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 13 step di cui 9 di carico e 4 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 - 0.125 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, li 20/02/2020

INFRASTRUCTURE

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

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 euro
Sede Legale: 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 55,05-55,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2347	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: calibro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 14	Campione N°	CR1	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	55,05-55,50	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> 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 checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="text"/>		

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



SOCOTEC

MLAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 55,05-55,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2347	rev.0 del:	01/03/19

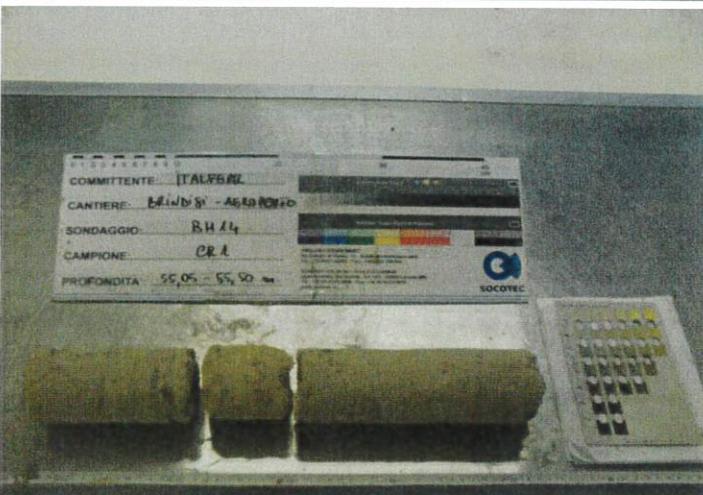
COD. STRUMENTAZIONE: calibro

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

DATI SONDAGGIO	Sondaggio N°	BH 14	Campione N°	CR1	Data sondaggio	.
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	55,05-55,50	Data prelievo	.
ATTREZZATURA DI SONDAGGIO	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	Elica Φ (mm) elica continua	<input type="checkbox"/>



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>
	Med. <input type="checkbox"/>	Insuf. <input type="checkbox"/>	
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>
	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>	
Note			

SOCOTEC ITALIA S.r.l.

P.IVA 01872430648

Via Campo di Fiume, 13

83030 Montefredane (AV) **Il Direttore del Laboratorio**

Il Direttore del Lab. Dott. Geol. Lorenzo Merola

Dott. Geol. Lorenzo Merola

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE**(metodo di prova ISRM 1977-1-2)**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO: BH 14	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 55,05-55,50
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2348	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
<hr/>	
Peso campione secco (g)	1820,50
Peso campione + cestello immerso (g)	1637,10
Peso cestello immerso (g)	803,00
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	18,08

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



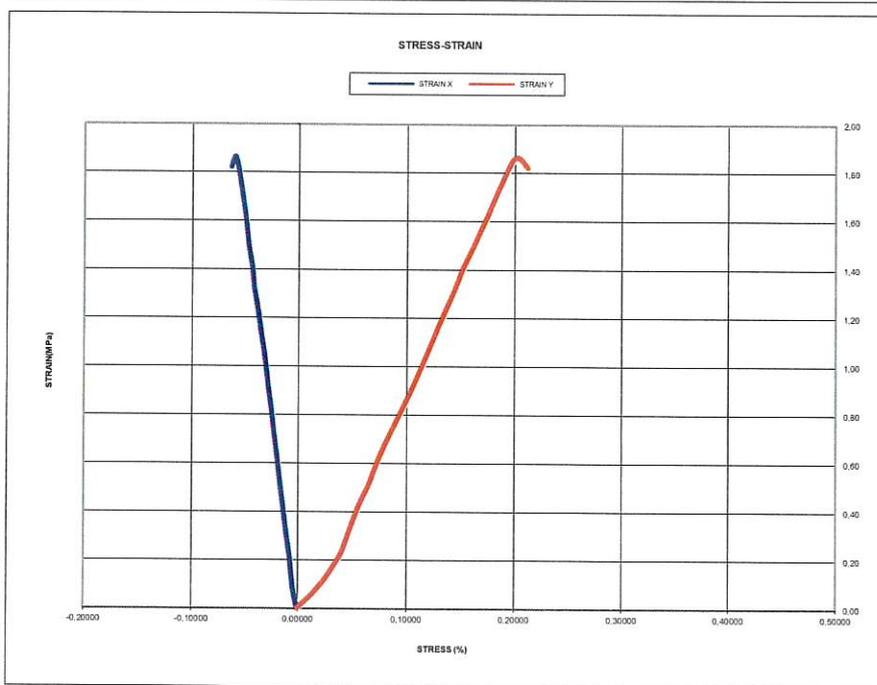
SOCOTEC

MLAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR1	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' (m): 55,05-55,50
COMMESSA:	5255/18/L.019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2349	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Calibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	1,86
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%)	0,201
lunghezza (mm).	190,00	Rottura con fratture sub verticali	
diametro (mm)	76,00	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm²)	4536	Modulo Elastico tangente (Mpa):	965
Peso (g)	1559,98	Modulo Elastico secante (Mpa):	859
Massa volumica (kN/m³)	17,75	Poisson secante:	0,265
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,259



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648 - Capitale sociale 7.144.000,00 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° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 61,20-61,60
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2350	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: <i>calibro</i>			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="BH 14"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text"/>
	Profondità (m)	<input type="text"/>	Profondità (m)	<input type="text" value="61,20-61,60"/>	Data prelievo	<input type="text"/>
<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"/> Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>
Cucchiola <input type="checkbox"/>	

DATI CAMPIONE

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="17-feb-20"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Colore	<input type="text" value="Giallo pallido"/>	Munsell Soil Color Chart	<input type="text" value="Hue 5Y - 7/3 Pale yellow"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Calcarenite"/>
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>		

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

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

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



MLAB02/01.01 rev.0 del 01/03/2019

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

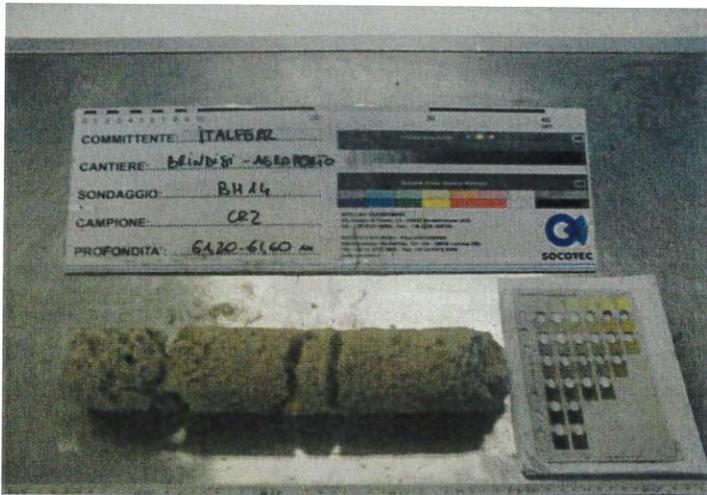
COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' PRELIEVO (m): 61,20-61,60
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2350	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: calibro			

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

<input checked="" type="checkbox"/> Apertura campione	<input type="checkbox"/> Prova ultrasonica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Massa volumica apparente	<input type="checkbox"/> Compressione triassiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Compressione monoassiale	<input type="checkbox"/> Point Load Strength Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	BH 14	Campione N°	CR2	Data sondaggio	
	Profondità (m)		Profondità (m)	61,20-61,60	Data prelievo	
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm) carot. e/o doppio carot.		Percussione Φ (mm) curetta, sonda o scalpello		Elica Φ (mm) elica continua	



Vane test

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

Pocket penetrometer

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

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	17-feb-20	Struttura	-
Colore	Giallo pallido	Munsell Soil Color Chart	Hue 5Y - 7/3 Pale yellow
Consistenza	-	Denominazione	Calcarenite
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/> Buone <input type="checkbox"/> Suff. <input type="checkbox"/> Med. <input type="checkbox"/> Insuff. <input type="checkbox"/>		
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/> Q4 <input type="checkbox"/> Q3 <input type="checkbox"/> Q2 <input type="checkbox"/> Q1 <input type="checkbox"/>		
Note			

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA Srl
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola

INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it**SOCOTEC**

M/LAB02/01.25 rev.0 del 01/03/2019

MASSA VOLUMICA APPARENTE

(metodo di prova ISRM 1977-1-2)

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO: BH 14	PROFONDITA' PRELIEVO (m): 61,20-61,60
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2351	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: 4059			

DENOMINAZIONE DEL CAMPIONE:

Calcarenite di colore giallo pallido

PROVINO	1
Peso campione secco (g)	1525,80
Peso campione + cestello immerso (g)	1373,50
Peso cestello immerso (g)	801,70
Temperatura di prova (°C)	15,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80
Peso di volume γ_g (kN/m ³)	15,67

Lo Sperimentatore

Dott. Geol.  Puzella

Pagina 1 di 1

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV) - Dott. Geol. Lorenzo Merola
Il Direttore del Laboratorio 7618 / STC
Dott. Geol. Lorenzo Merola



INFRASTRUCTURE

AVELLINO DEPARTMENT

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

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

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

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

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

www.socotec.it



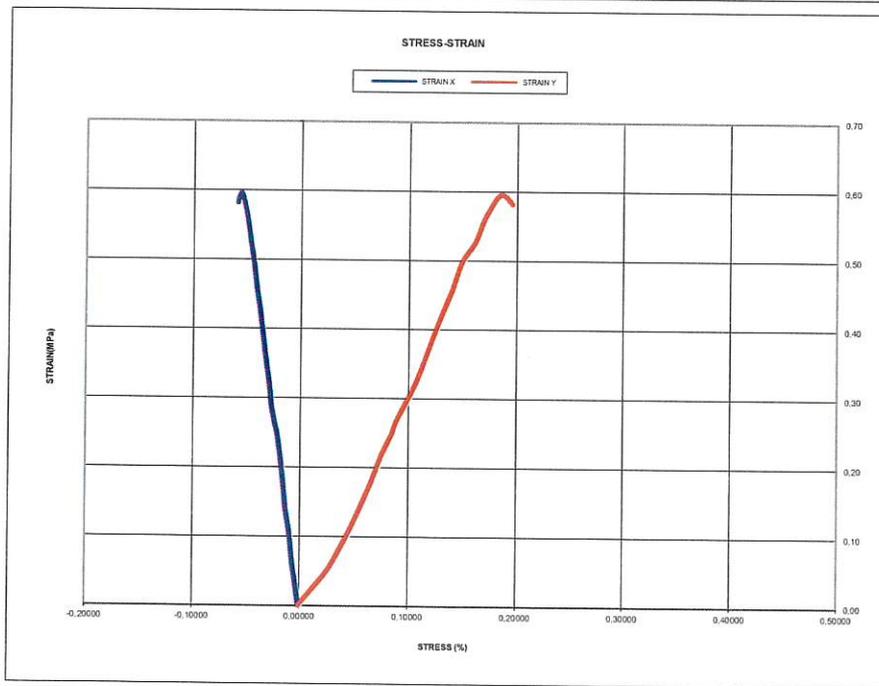
SOCOTEC

M/LAB02/01.26 rev.0 del 01/03/2019

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE
Norma ASTM D 3148**

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.		
CANTIERE:	Ordine n° 100037384 - Progetto Definitivo del Collegamento Brindisi Centrale - Brindisi Aeroporto		
CAMPIONE:	CR2	SONDAGGIO:	BH 14 PROFONDITA' (m): 61,20-61,60
COMMESSA:	5255/18/L019/2616	DURATA PROVE:	17/02/20-20/02/20
VERBALE ACC.:	ACC.040/20 del 07/02/2020	DATA CONSEGNA:	20/02/20
GEO - CERT. n°:	GA-2020-2352	rev.0 del:	01/03/19
COD. STRUMENTAZIONE: Callibro, 4059, 2278			

VEL. APP. CARICO	0.25 Mpa/s	CONDIZIONI A ROTTURA:	
STRAIN UTILIZZATI	rosetta 6 mm 120Ohm	Carico a rottura (MPa):	0,59
CARATTERISTICHE PROVINO		Deformazione assiale a rottura (%):	0,186
lunghezza (mm).	92,00	Rottura con fratture sub verticali	
diametro (mm)	74,00	YOUNG CALCOLATO e POISSON (al 50% della rottura):	
Area prova (mm²)	4301	Modulo Elastico tangente (Mpa):	308
Peso (g)	605,45	Modulo Elastico secante (Mpa):	297
Massa volumica (kN/m³)	15,01	Poisson secante:	0,265
Stato Provino	Provino testato allo stato secco	Poisson tangente:	0,265



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Alessandro Puzella

SOCOTEC ITALIA S.r.l.
P.IVA 01872430648
Via Campo di Fiume, 13
83030 Montefredane (AV)
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lorenzo Merola

***1.4.* TABELLE RIEPILOGATIVE**

