

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

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

PROGETTO DEFINITIVO

METROFERROVIA DI RAGUSA.

LOTTO 1B

NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

PROVE DI LABORATORIO
Campioni del sondaggio S1 (Cisternazzi)

SCALA:

-

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

RS3Y 1B D 69 PR GE0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	SIDERCER 	Luglio 2021	S. Giugliano 	Luglio 2021	S. Vanfiori 	Luglio 2021	M. COMEDINI Luglio 2021  Dott. Geol. Massimo Comedini Ordine dei Geologi del Lazio n° 2103 



S 11 Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Sidercem S.r.l.
Via Libero Grassi n.7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica



Timbro a secco



Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia,
Gestione Terre e Bonifiche

Via Galati, 71 - 00155 Roma

Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia).

Ordine n° 100037632 del 24/10/2019 di Attivazione su A.Q. n° 200001143 prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.

Esecuzione di prove di laboratorio per il Progetto definitivo della Metroferrovia di Ragusa

Ente Appaltante:	Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Referente di Contratto/Richiedente:	dott. geol. Sergio Giugliano

Certificati delle prove di laboratorio

ALLEGATO	SONDAGGIO	PROTOCOLLO N°
<i>Allegato 1</i>	<i>Sondaggio S1</i>	<i>CBA004530 del 27/11/2019</i>

Commessa Sidercem N°
425.16

Codice Commessa Italferr
RS04.2D01.A01

Prot. n.	Rev.	Data Emissione	Redazione (RG)	Verifica (RG)	Approvazione (DG)
CBA004530	0	06/12/2019	dott. geol. Sabrina Chivetta	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi



S.r.l.
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Sidercem S.r.l.
Via Libero Grassi n.7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Timbro a secco



**Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia,
Gestione Terre e Bonifiche**

Via Galati, 71 - 00155 Roma

Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia).

Ordine n° 100037632 del 24/10/2019 di Attivazione su A.Q. n° 200001143 prof. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.

Esecuzione di prove di laboratorio per il Progetto definitivo della Metroferrovia di Ragusa

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche

Referente di Contratto/Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano

Certificati delle prove di laboratorio

Allegato 1 - Sondaggio S1

Commessa Sidercem N°

425.16

Codice Commessa Italferr

RS04.2D01.A01

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RL)	Verifica (RS)	Approvazione (DG)
CBA004530	27/11/2019	0	06/12/2019	dott. Geol. Sabrina Chivetta	dott. Ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Certificato N°

CBC053561

05-dic-19

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 04,50 - 04,80
Campione: CR1

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da : **2** fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio A. Cassio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°	
CBC053561	05-dic-19

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Sondaggio: S1 Campione: CR1 Profondità m: 04,50 - 04,80

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da planare rugosa a ondulata rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore
geom. *Eugenio Alessio Caldarella*

Il Direttore di Laboratorio
dott. *geol. Marco Venturi*



Isituto di Ricerca e Sperimentazione
 C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874
 P.I.V.A.: 01479620856
 Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
 (Area Industriale Calderaro)
 93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053562	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019	Divisione	Geotecnica
			termine 05/12/2019		
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
 Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
 Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 04,50 - 04,80
 Campione: CR1 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da: 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER S.p.A. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER S.p.A. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STF	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM C 97-96)

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	ρ
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
436,4	446,7	242,9	191,46	2279

Lo Sperimentatore
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934566012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053563	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
	Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce
05-dic-19				

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 04,50 - 04,80
Campione: CR1 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da: 2 fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Calibro a corsoio	SM3 051 CAI	SIDERCER	Settembre 2019	Gennaio 2020
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STF	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020
Pressa idraulica	31912	Università di Enna	Gennaio 2019	Gennaio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE
CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Modalità di prova

La prova di rottura a compressione è stata eseguita su un provino di forma cilindrica, applicando lo sforzo di compressione normalmente alle facce parallele rettificata. Il campione oggetto di prova, è stato sottoposto a rettifica mediante disco diamantato o mola.

La rottura a compressione è stata eseguita mediante macchina universale da 600 KN con incremento di carico graduale per tutta la durata della prova.

Sulla superficie delle carote sono stati applicati degli estensimetri elettrici collegati ad una centralina di acquisizione dati per il rilievo delle deformazioni assiali e radiali; in particolare sono stati applicati due estensimetri assiali e due estensimetri radiali. Ricavando la media delle deformazioni assiali e radiali delle singole carote è stato ricostruito un diagramma tensione - deformazione (assiale e radiale).

Il carico di rottura a compressione semplice di ogni provino in MPa (σ N/mm²) è espresso dalla seguente formula:

$R = F/A$ dove

F = carico di rottura del provino in Newton

A = area della superficie del provino, in millimetri quadrati

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

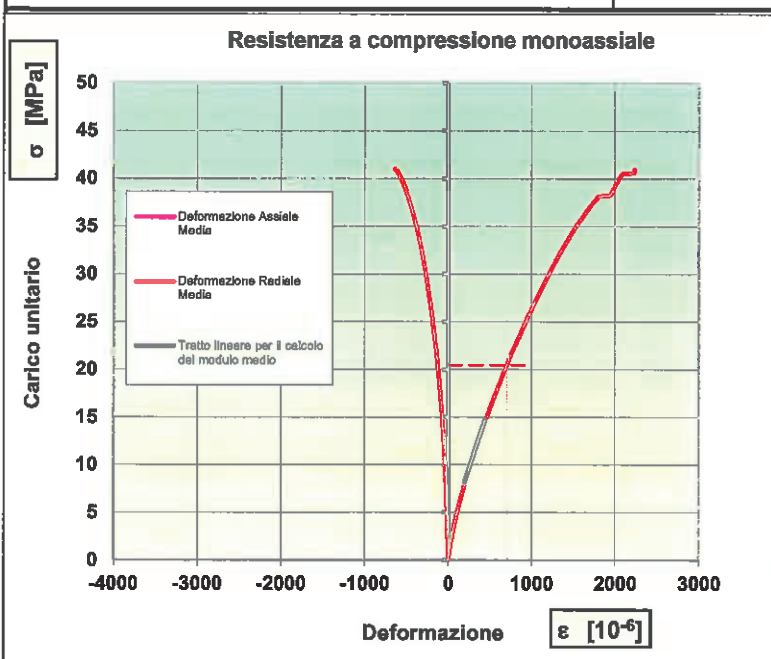
Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053563	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Rocchia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 2/2

**RESISTENZA A COMPRESIONE MONOASSIALE
CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Dati del campione

Sondaggio:	S1
Campione:	CR1
Profondità di prelievo (m):	04,50 - 04,80
Caratteri litologici:	Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da planare rugosa a ondulata rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Dati di prova

Gradiente di carico	[MPa/s]	0,50
Diametro	[mm]	77,2
Altezza	[mm]	192,1
Massa	[g]	2264,0
Contenuto d'acqua:		asciutto
Carico totale	[N]	192000
Resistenza a compressione	[MPa]	41,04
Modulo di Young tangente assiale [Et 50%]	[MPa]	22047
Modulo di Young tangente radiale [50%]	[MPa]	91488
Coefficiente di Poisson		0,24
Modulo di Young secante assiale [Es 50%]	[MPa]	29314
Modulo di Young secante radiale [50%]	[MPa]	164156
Coefficiente di Poisson		0,18
Modulo di Young medio assiale [Em]	[MPa]	26555
Modulo di Young medio radiale	[MPa]	152741
Coefficiente di Poisson		0,17
Modalità di rottura		Verticale su superficie preesistente

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alesio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053564	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019	Divisione	Geotecnica
			termine 05/12/2019		
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 04,50 - 04,80
Campione: CR1 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da: **1 foglio**
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
Determinazione delle velocità soniche Vp e Vs e calcolo delle costanti elastiche delle rocce
ASTM D 2845

Massa Volumica [kg/m ³]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	μ	λ [N/mm ²]	K [N/mm ²]
2279	4366	2727	40012	16954	0,18	9537	20840

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC053565 **05-dic-19**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019
	termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche

Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 08,00 - 08,30
Campione: CR2

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
(2) Il presente certificato è composto da: **2** fogli
(3) Il presente certificato viene autenticato dalla **SIDERCEN S.r.l.** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
(4) Le copie vengono autenticate dalla **SIDERCEN** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Certificato N°

CBC053565

05-dic-19

Sondaggio: S1

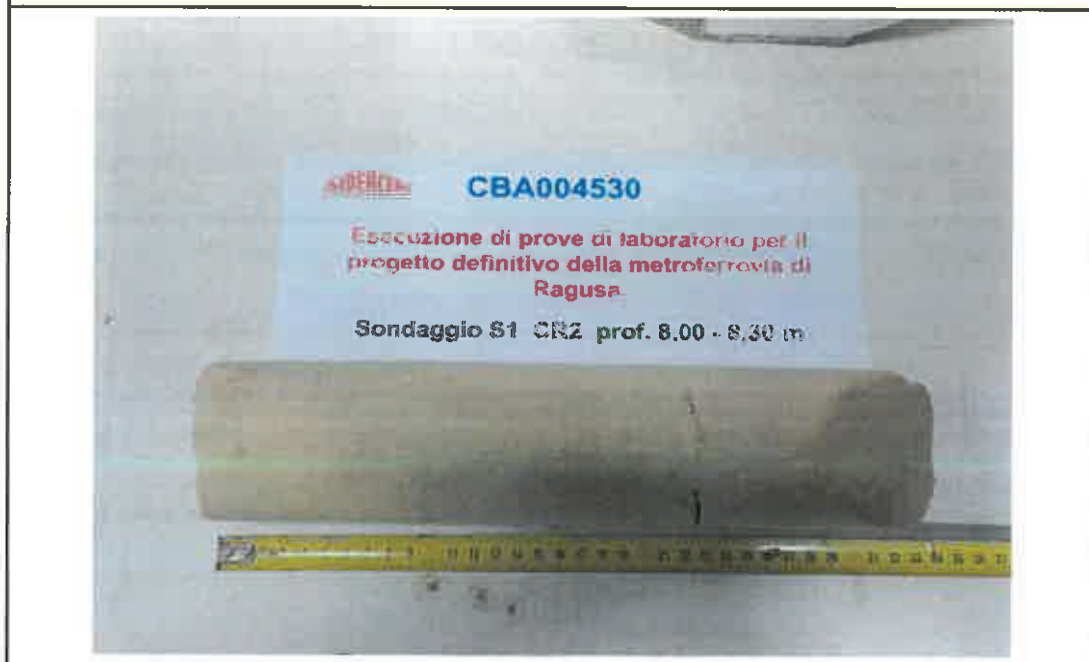
Campione: CR2

Profondità m: 08,00 - 08,30

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Calcarenite di colore giallastro, a tratti alterata. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a gradini liscia, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



SIDERCEM
S.r.l.
Istituto di Ricerca e Sperimentazione
C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874
P.I.V.A.: 01479620856
Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053566	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019	Divisione	Geotecnica
			termine 05/12/2019		
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 08,00 - 08,30
Campione: CR2 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da: 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER S.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM C 97-96)**

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	ρ
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
810,6	817,1	374,5	434,82	1864

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica



TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053567	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
	Materiale:	Rocchia	Settore	Meccanica delle Rocce
05-dic-19				

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giughiano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giughiano
Impresa esecutrice del sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 08,00 - 08,30
Campione: CR2 Natura del campione: Calcere

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
(2) Il presente certificato è composto da: 2 fogli
(3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
(4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
(5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Calibro a corsoio	SM3 051 CAI	SIDERCEM	Settembre 2019	Gennaio 2020
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STF	SIDERCEM	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	Febbraio 2019	Febbraio 2020
Pressa idraulica	31912	Università di Enna	Gennaio 2019	Gennaio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE
CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Modalità di prova

La prova di rottura a compressione è stata eseguita su un provino di forma cilindrica, applicando lo sforzo di compressione normalmente alle facce parallele rettificata. Il campione oggetto di prova, è stato sottoposto a rettifica mediante disco diamantato o mola.

La rottura a compressione è stata eseguita mediante macchina universale da 600 KN con incremento di carico graduale per tutta la durata della prova.

Sulla superficie delle carote sono stati applicati degli estensimetri elettrici collegati ad una centralina di acquisizione dati per il rilievo delle deformazioni assiali e radiali; in particolare sono stati applicati due estensimetri assiali e due estensimetri radiali. Ricavando la media delle deformazioni assiali e radiali delle singole carote è stato ricostruito un diagramma tensione - deformazione (assiale e radiale).

Il carico di rottura a compressione semplice di ogni provino in MPa (o N/mm^2) è espresso dalla seguente formula:

$R=F/A$ dove

F = carico di rottura del provino in Newton

A = area della superficie del provino, in millimetri quadrati

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015	
CBC053567	05-dic-19	Data prova:	inizio	04/12/2019	
		termine	05/12/2019		
		Materiale:	Roccia	Divisione	Geotecnica
				Settore	Meccanica delle Rocce

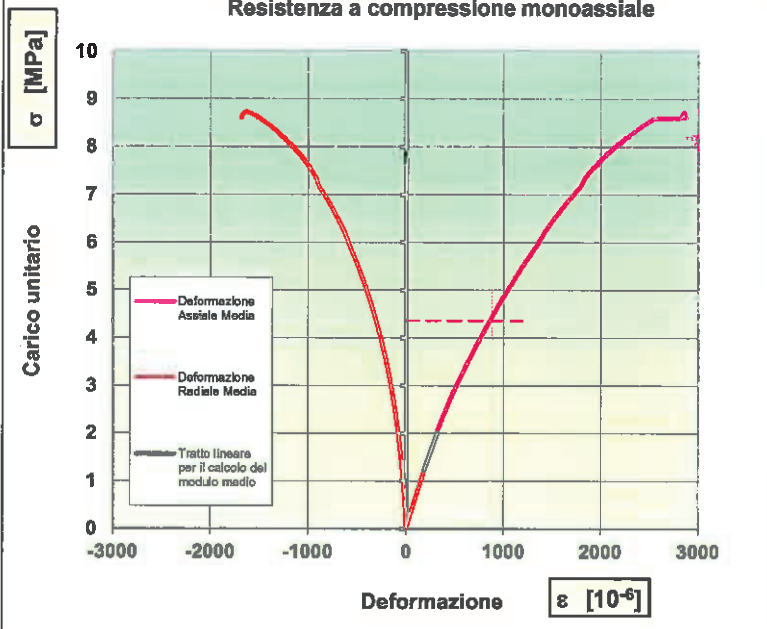
Foglio 2/2

**RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE
CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Dati del campione

Sondaggio:	S1
Campione:	CR2
Profondità di prelievo (m):	08,00 - 08,30
Caratteri litologici:	Calcarenite di colore giallastro, a tratti alterata. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a gradini liscia, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.

Resistenza a compressione monoassiale



Dati di prova

Gradiente di carico	[MPa/s]	0,50
Diametro	[mm]	77,2
Altezza	[mm]	175,5
Massa	[g]	1509,3
Contenuto d'acqua:		asciutto
Carico totale	[N]	40860
Resistenza a compressione	[MPa]	8,73
Modulo di Young tangente assiale [Et 50%]	[MPa]	3496
Modulo di Young tangente radiale [50%]	[MPa]	6731
Coefficiente di Poisson		0,52
Modulo di Young secante assiale [Es 50%]	[MPa]	4936
Modulo di Young secante radiale [50%]	[MPa]	13738
Coefficiente di Poisson		0,36
Modulo di Young medio assiale [Em]	[MPa]	5830
Modulo di Young medio radiale	[MPa]	18544
Coefficiente di Poisson		0,31
Modalità di rottura		Obliqua

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.



Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287 (Area Industriale Calderaro) 93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053568	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 08,00 - 08,30
Campione: CR2 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da: 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
Determinazione delle velocità soniche Vp e Vs e calcolo delle costanti elastiche delle rocce
ASTM D 2845

Massa Volumica [kg/m ³]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	μ	λ [N/mm ²]	K [N/mm ²]
1864	2125	1115	6072	2317	0,31	3781	5326

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.



TIMBRO A SECCO

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC053569 **05-dic-19**

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019
	termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche

Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione:	Sondaggio: S1	Profondità m: 14,00 - 14,50
	Campione: CR3	

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da : **2** fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla **SIDERCEM s.r.l.** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla **SIDERCEM** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Certificato N°

CBC053569

05-dic-19

Sondaggio: S1

Campione: CR3

Profondità m: 14,00 - 14,50

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a planare rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione
 C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874
 P.I.V.A.: 01479620856
 Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.



TIMBRO A SECCO

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
 (Area Industriale Calderaro)
 93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053570	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
 Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 14,00 - 14,50
 Campione: CR3 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da: 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
 MASSA VOLUMICA APPARENTE
 (ASTM C 97-96)**

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	P
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
259,6	268,0	113,4	144,54	1796

Lo Sperimentatore
 geom. Eugenio Alessia Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione
 C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874
 P.I.V.A.: 01479620856
 Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
 (Area Industriale Calderaro)
 93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053571	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
 Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 14,00 - 14,50
 Campione: CR3 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
 (2) Il presente certificato è composto da: 2 fogli
 (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
 (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
 (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCER	Settembre 2019	Gennaio 2020
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STF	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020
Pressa idraulica	31912	Università di Enna	Gennaio 2019	Gennaio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
 RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE
 CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
 (RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Modalità di prova

La prova di rottura a compressione è stata eseguita su un provino di forma cilindrica, applicando lo sforzo di compressione normalmente alle facce parallele rettificata. Il campione oggetto di prova, è stato sottoposto a rettifica mediante disco diamantato o mola.

La rottura a compressione è stata eseguita mediante macchina universale da 600 KN con incremento di carico graduale per tutta la durata della prova. Sulla superficie delle carote sono stati applicati degli estensimetri elettrici collegati ad una centralina di acquisizione dati per il rilievo delle deformazioni assiali e radiali; in particolare sono stati applicati due estensimetri assiali e due estensimetri radiali. Ricavando la media delle deformazioni assiali e radiali delle singole carote è stato ricostruito un diagramma tensione - deformazione (assiale e radiale).

Il carico di rottura a compressione semplice di ogni provino in MPa (o N/mm²) è espresso dalla seguente formula:

$$R = F/A \quad \text{dove}$$

F = carico di rottura del provino in Newton

A = area della superficie del provino, in millimetri quadrati

Lo Sperimentatore
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n. CBA004530	Luogo Laboratorio in Concessione
		Data accettazione: 27/11/2019	D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053571	05-dic-19	Data prova: inizio 04/12/2019	Divisione Geotecnica
		termine 05/12/2019	Settore Meccanica delle Rocce
		Materiale: Roccia	

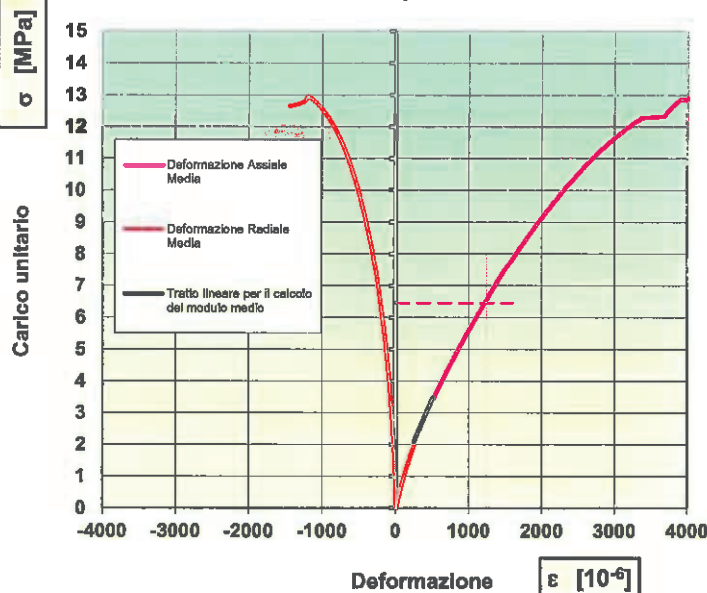
Foglio 2/2

**RESISTENZA A COMPRESIONE MONOASSIALE
CON RILIEVO DELLE DEFORMAZIONI ASSIALI E RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Dati del campione

Sondaggio:	S1
Campione:	CR3
Profondità di prelievo (m):	14,00 - 14,50
Caratteri litologici:	Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a planare rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.

Resistenza a compressione monoassiale



Dati di prova

Gradiente di carico	[MPa/s]	0,50
Diametro	[mm]	75,8
Altezza	[mm]	209,8
Massa	[g]	1725,0
Contenuto d'acqua:		asciutto
Carico totale	[N]	58320
Resistenza a compressione	[MPa]	12,93
Modulo di Young tangente assiale [Et 50%]	[MPa]	3885
Modulo di Young tangente radiale [50%]	[MPa]	16603
Coefficiente di Poisson		0,23
Modulo di Young secante assiale [Es 50%]	[MPa]	5221
Modulo di Young secante radiale [50%]	[MPa]	29712
Coefficiente di Poisson		0,18
Modulo di Young medio assiale [Em]	[MPa]	5382
Modulo di Young medio radiale	[MPa]	35186
Coefficiente di Poisson		0,15
Modalità di rottura		Obliqua

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053572	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 14,00 - 14,50
Campione: CR3 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
Determinazione delle velocità soniche Vp e Vs e calcolo delle costanti elastiche delle rocce
ASTM D 2845

Massa Volumica [kg/m ³]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	μ	λ [N/mm ²]	K [N/mm ²]
1796	2117	1296	7245	3019	0,20	2012	4025

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC053573

05-dic-19

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Lince e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 19,15 - 19,75
Campione: CR4

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da : **2** fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC053573

05-dic-19

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Sondaggio: S1

Campione: CR4

Profondità m:

19,15 - 19,75

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da a gradini rugosa a ondulata rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore

geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio

dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione
 C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874
 P.I.V.A.: 01479620856
 Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
 (Area Industriale Calderaro)
 93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053574	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giughiano
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
 Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
 Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giughiano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 19,15 - 19,75
 Campione: CR4 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da: **1** foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla **SIDERCER S.r.l.** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla **SIDERCER** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STP	SIDERCER	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	Febbraio 2019	Febbraio 2020

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM C 97-96)

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	ρ
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
484,5	494,8	221,7	260,76	1858

Lo Sperimentatore
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053575	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 19,15 - 19,75
Campione: CR4 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da: **1 foglio**
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER S.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
Determinazione delle velocità soniche Vp e Vs e calcolo delle costanti elastiche delle rocce
ASTM D 2845

Massa Volumica [kg/m ³]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	μ	λ [N/mm ²]	K [N/mm ²]
1858	2018	1209	6625	2715	0,22	2133	3943

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC053576 **05-dic-19**

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche

Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione: **Sondaggio:** S1 **Profondità m:** 24,15 - 24,65
 Campione: CR5

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da : **2** fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Certificato N°

CBC053576 **05-dic-19**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

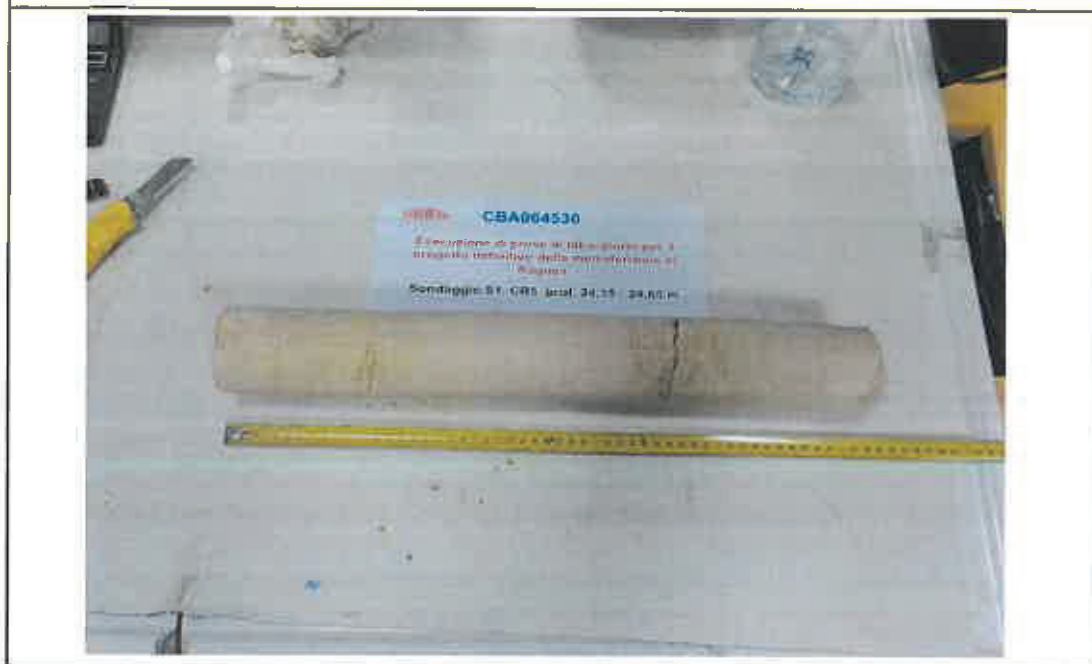
Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Sondaggio: S1 Campione: CR5 Profondità m: 24,15 - 24,65

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a gradini rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.V.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053577	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 24,15 - 24,65
Campione: CRS Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da: **1** foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla **SIDERCEM s.r.l.** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla **SIDERCEM** di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STF	SIDERCEM	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	Febbraio 2019	Febbraio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM C 97-96)**

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	ρ
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
705,7	718,3	337,9	365,31	1932

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053578	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 05/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 24,15 - 24,65
Campione: CR5 Natura del campione: Calcare

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale Socotec Italia s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER S.p.A. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA
Determinazione delle velocità soniche Vp e Vs e calcolo delle costanti elastiche delle rocce
ASTM D 2845

Massa Volumica [kg/m ³]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	μ	λ [N/mm ²]	K [N/mm ²]
1932	2389	1478	10039	4218	0,19	2585	5397

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC053579

05-dic-19

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche

Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Natura del campione:

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 28,20 - 28,50
Campione: CR6

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da : **2** fogli
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.

CERTIFICATO DI PROVA

DESCRIZIONE LITOLOGICA

(ISRM 1977)

Lo Sperimentatore

geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio

dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC053579

05-dic-19

Protocollo n.	CBA004530
Data accettazione:	27/11/2019
Data prova:	inizio 27/11/2019 termine 27/11/2019
Materiale:	Roccia

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0000228 del 22/07/2015
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Rocce

Sondaggio: S1

Campione: CR6

Profondità m:

28,20 - 28,50

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore giallastro, a tratti alterato. Le superfici che delimitano la carota mostrano morfologia da ondulata rugosa a gradini rugosa, con discontinuità chiuse parzialmente aperte.



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

C.F. - Iscr. C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.V.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta
Tel.: 0934565012
Fax.: 0934575422
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°		Protocollo n.	CBA004530	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	27/11/2019		D.M. 0000228 del 22/07/2015
CBC053580	05-dic-19	Data prova:	inizio 04/12/2019 termine 15/12/2019	Divisione	Geotecnica
		Materiale:	Roccia	Settore	Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Sergio Giugliano
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100037632 del 24/10/2019

Oggetto: Accordo quadro riguardante "Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla progettazione di fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Sud (Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia)
Accordo quadro prot. DAC. AP.AC.0009716.18 del giorno 14 Febbraio 2018.
Esecuzione di prove di laboratorio per il progetto definitivo della metroferrovia di Ragusa

Ente appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia, Gestione Terre e Bonifiche
Direttore dei Lavori: dott. geol. Sergio Giugliano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Socotec Italia s.r.l. - Via Bariola, 103 - 20020 Lainate (MI)

Identificazione: Sondaggio: S1 Profondità m: 28,20 - 28,50
Campione: CR6 Natura del campione: Calcarea

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale Socotec Italia s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da: **1** foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data di Verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	USR 001 STP	SIDERCEM	Marzo 2019	Marzo 2020
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	Febbraio 2019	Febbraio 2020

**CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM C 97-96)**

Massa campione in aria	Massa campione in aria con paraffina	Massa campione in acqua con paraffina	Volume effettivo	ρ
[g]	[g]	[g]	[cm ³]	[kg/m ³]
469,5	479,2	212,5	255,08	1841

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi