

COMMITTENTE:

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA



RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.**

S.O. GEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO


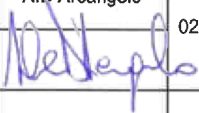
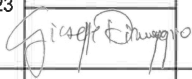
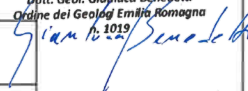
**NODO DI BARI
 BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE**

Prove geotecniche di laboratorio integrative (2023)

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IADR	00	D	69	PR	GE0005	002	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Scicolone 	02/10/23	A.D'Arcangelo 	02/10/23	G. Dimaggio 	02/10/23	G. Benedetti Ottobre 2023
								ITALFERR S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Dott. Geol. Giampaolo Bericetti Ordine dei Geologi Emilia Romagna n. 1019 

File: IADR00D69PRGE0005002A

n. Elab.:



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.



Firmato digitalmente da:

VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Timbro a secco

Laboratorio:

Sidercem S.r.l.
Via Libero Grassi n.7
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.:

0934565012

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica



**Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia
Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio**

Via Galati, 71 - 00155 Roma

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante:

Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Referente di Contratto/Richiedente:

dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio

PROVE GEOTECNICHE E ANALISI CHIMICHE

ALLEGATO	SONDAGGIO	PROTOCOLLO/I n./nn.
1	Sondaggio SI01_DH	CBA006511 del 04/09/2023
2	Sondaggio SI03_PZ	CBA006512 del 04/09/2023
3	Sondaggio SI04_DH	CBA006513 del 04/09/2023
4	Sondaggio SI05_DH	CBA006514 del 04/09/2023
5	Sondaggio SI06_DH	CBA006515 del 04/09/2023
6	Sondaggio SI07_PZ	CBA006516 del 04/09/2023
7	Sondaggio SI08	CBA006517 del 04/09/2023
8	Aggressività dell'acqua sul calcestruzzo	C-LIS-A009890 del 04/08/2023

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa/Sottocommessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. nn.	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006511-CBA006512-CBA006513 - CBA006514-CBA006515-CBA006516- CBA006517-CLIS009890	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Scicolone	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi

TAB. A – TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROVE DI IDENTIFICAZIONE SUI CAMPIONI DI TERRA

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
InfoCamery Qualified Electronic Signature CA
 Seriali Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Campione					W _n	γ _s	γ	γ _d	e	n	s	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	W _i	W _p	* I _p	A	Classificazione UNI 10006
Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Definizione AGI	Colore	%	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³			%	%	%	%	%	%	%	%		
SI07_Pz - C11	CBA006516	04,70-05,30	Limo sabbioso argilloso	10YR Very Dark Gray 3/1	39,3	2699	1712	1229	1,196	0,545	89	1,25	18,21	62,45	18,10	45,2	24,4	20,8	1,1	A7-6
SI07_Pz - CR1	CBA006516	01,70-02,00	Ghiaia limosa sabbiosa argillosa	2,5YR Red 4/6	-	2674	-	-	-	-	-	48,64	15,69	23,47	12,20	N.P.	N.P.	-	-	A4
SI07_Pz - CR2	CBA006516	08,50-09,00	Ghiaia con limo sabbiosa debolmente argillosa	10YR Dark Grayish Brown 4/2	-	2670	-	-	-	-	-	46,79	13,88	33,09	6,24	33,1	20,2	12,9	2,1	A6
SI01_DH- CR1	CBA006511	22,50-23,00	Argilla limosa ghiaiosa debolmente sabbiosa	2,5YR Red 4/6	-	2718	-	-	-	-	-	17,20	5,63	18,64	58,53	50,3	29,9	20,4	0,3	A7-6
SI03_Pz - CR1	CBA006512	01,20-01,50	Ghiaia sabbiosa limosa argillosa	7,5 YR Brown 5/3	-	2675	-	-	-	-	-	41,51	23,13	20,11	15,25	N.P.	N.P.	-	-	A4
SI03_Pz - CR2	CBA006512	22,50-23,00	Limo con ghiaia e argilla debolmente sabbioso	2,5YR Red 5/6	-	2695	-	-	-	-	-	25,76	8,88	39,87	25,49	N.P.	N.P.	-	-	A4
SI04_DH - CR2	CBA006513	03,30-03,80	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa	7,5 YR Light Brown 6/3	-	2656	-	-	-	-	-	77,81	13,54	5,93	2,73	N.P.	N.P.	-	-	A1a
SI04_DH - SPT1	CBA006513	1,00	Ghiaia con limo sabbiosa	10YR Dark Gray 4/1	-	2665	-	-	-	-	-	58,13	11,59	30,28	-	-	-	-	-	-
SI08 - CR1	CBA006517	01,20-01,50	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa debolmente argillosa	10YR Brown 4/3	-	2660	-	-	-	-	-	73,84	12,49	8,19	5,49	N.P.	N.P.	-	-	A1b

TAB. C – TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROVE SU ROCCIA**Oggetto:** Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Massa volumica [kg/m ³]	Is (50) [N/mm ²]	Rc [N/mm ²]	Et 50% [N/mm ²]	Es 50% [N/mm ²]	Em [N/mm ²]
SI01_DH - CL2	CBA006511	04,40-04,60	2618	2,78	-	-	-	-
SI01_DH - CL4	CBA006511	11,70-12,00	2593	-	94	-	-	-
SI03_PZ - CL1	CBA006512	04,50-05,00	2696	-	198	-	-	-
SI03_PZ - CL2	CBA006512	14,80-14,90	2759	7,27	-	-	-	-
SI03_PZ - CL3	CBA006512	18,30-18,50	2781	-	73	-	-	-
SI05_DH - CL2	CBA006514	05,50-05,77	2478	-	-	494999	163792	190416
SI05_DH - CL3	CBA006514	09,55-09,80	2589	-	188	-	-	-
SI05_DH - CL4	CBA006514	15,37-15,68	2285	-	43	-	-	-
SI06_DH - CL2	CBA006515	06,40-06,70	2279	-	26	-	-	-

TAB. C – TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROVE SU ROCCIA**Oggetto:** Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Massa volumica [kg/m ³]	Is (50) [N/mm ²]	Rc [N/mm ²]	Et 50% [N/mm ²]	Es 50% [N/mm ²]	Em [N/mm ²]
SI06_DH - CL3	CBA006515	09,30-09,50	2398	-	52	-	-	-
SI04_DH - CL1	CBA006513	10,70-10,90	2569	-	79	-	-	-
SI04_DH - CL2	CBA006513	16,40-16,55	2537	-	85	-	-	-
SI08 - CL1	CBA006517	03,00-03,45	2491	-	47	-	-	-
SI08 - CL2	CBA006517	07,05-07,37	2520	-	59	-	-	-

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

1 - Sondaggio SI01_DH

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006511	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. ing. Giuseppe Scandone	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. gen. 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Luogo: Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione: Geotecnica
Settore: Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085590

13-set-23

Protocollo n. CBA006511
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH Stato: Rimaneggiato
Campione: CR1 Profondità m: 22,50-23,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Massa volumica apparente
Umidità
Classificazione

Lo Sperimentatore
dott. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085590

13-set-23

Protocollo n. CBA006511
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Sondaggio: SI01_DH

Campione: CR1

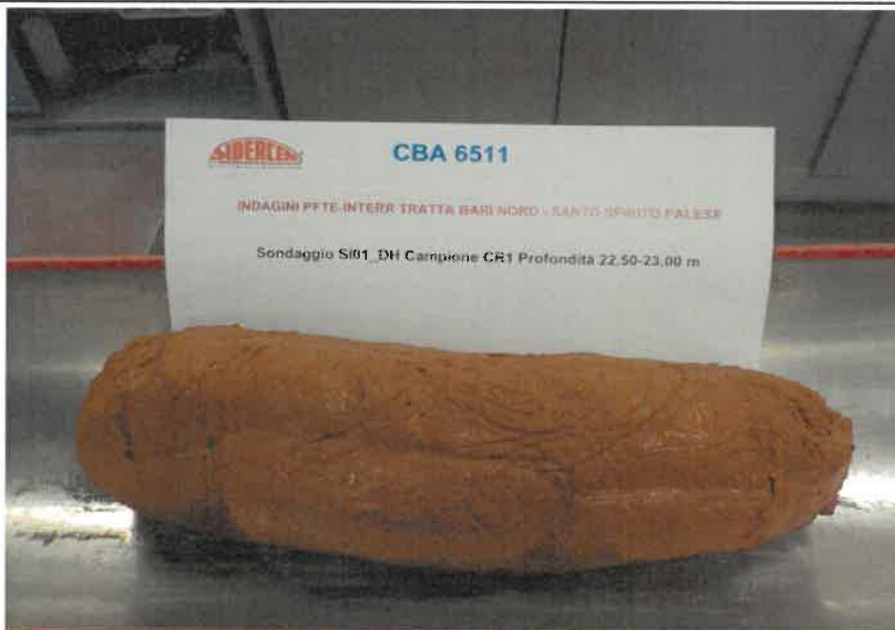
Profondità m: 22,50-23,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Argilla limosa ghiaiosa debolmente sabbiosi colore rossastro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	17,20	5,63	18,64	58,53

Definizione AGI	Argilla limosa ghiaiosa debolmente sabbiosa		
Classificazione UNI 10006	A7-6		
Rock - color chart:	2,5YR Red 4/6		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2718	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
	P.P.	-	kN/m ²
	Vane Test	-	N/cm ²

Lo Sperimentatore
dott. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCampania - Digital Electronic Signature CA
TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°	
CBC0085591	13-set-23

Protocollo n.	CBA006511
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 07/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH **Stato:** Rimaneggiato
 Campione: CR1 **Profondità m:** 22,50-23,00
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
 UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,2	20,2
A	Massa lorda secca	(g)	263,28	266,09
B	Tara Beker	(g)	248,23	251,06
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,05	15,03
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78	195,67
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	209,83	210,70
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,31	205,18
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,52	5,52
$ps=[C/(C+D-E)]*1000*pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³)	2720	2715

Massa volumica reale media dei granuli
 (kg/m³)
 2718

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085592	13-set-23

Protocollo n.	CBA006511
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 08/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: **SI01_DH** Stato: **Rimaneggiato**
Campione: **CR1** Profondità m: **22,50-23,00**
Tipo di fustella: **-**

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Argilla limosa ghiaiosa debolmente sabbiosi colore rossastro.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ **2718** Limite liquido % **50,2**
Limite Plastico % **29,9**
Indice Plastico % **20,3**

Lo Sperimentatore
dott. ing. **Selena Lupo**

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

Certificato N°	
CBC0085592	13-set-23

Protocollo n.	CBA006511
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 08/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

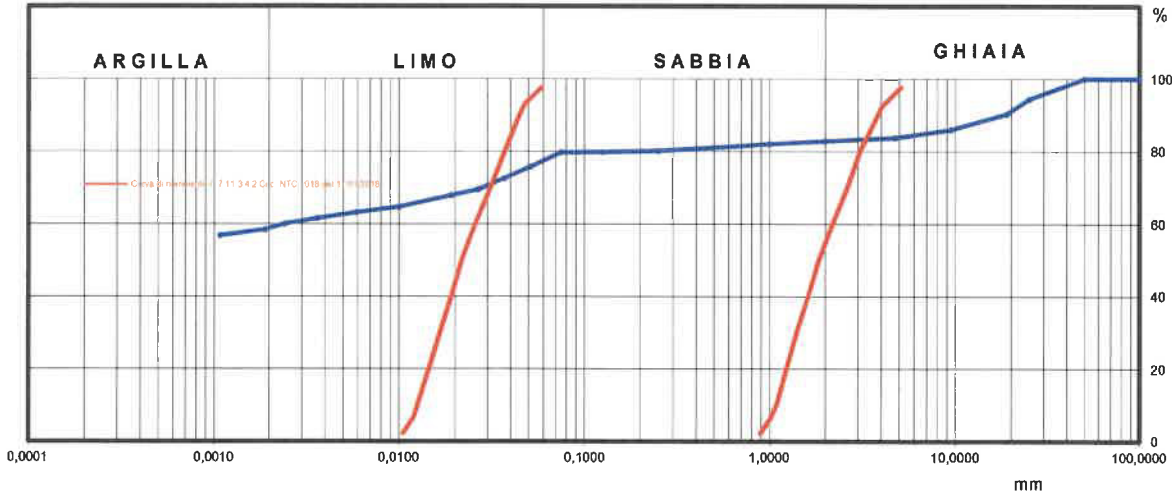
Sondaggio: SI01_DH
Campione: CR1

Profondità m: 22,50-23,00

Stato: Rimaneggiato
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00
25,0	119,00	5,6	5,6	94,37
19,0	86,37	4,1	9,7	90,28
9,5	90,51	4,3	14,0	86,00
4,75	48,01	2,3	16,3	83,73
2	19,64	0,9	17,2	82,80
1	16,61	0,8	18,0	82,01
0,5	22,35	1,1	19,0	80,95
0,250	17,47	0,8	19,9	80,13
0,125	7,18	0,3	20,2	79,79
0,075	2,03	0,1	20,3	79,69

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
0,5	55	0,05135	75,71
1	53	0,03705	72,55
2	51	0,02671	69,40
4	50	0,01913	67,82
15	48	0,01006	64,67
45	47	0,00588	63,09
120	46	0,00364	61,51
270	45	0,00244	59,94
450	44	0,00191	58,36
1.410	43	0,00109	56,78

Massa totale [g]: 2113,2

GHIAIA, % = 17,20
SABBIA, % = 5,63
LIMO, % = 18,64
ARGILLA, % = 58,53

D₆₀ 0,0025
D₁₀ -
U_c* -

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085593	13-set-23

Protocollo n.	CBA006511
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 11/09/2023 termine 13/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH Stato: Rimaneggiato
Campione: CR1 Profondità m: 22,50-23,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

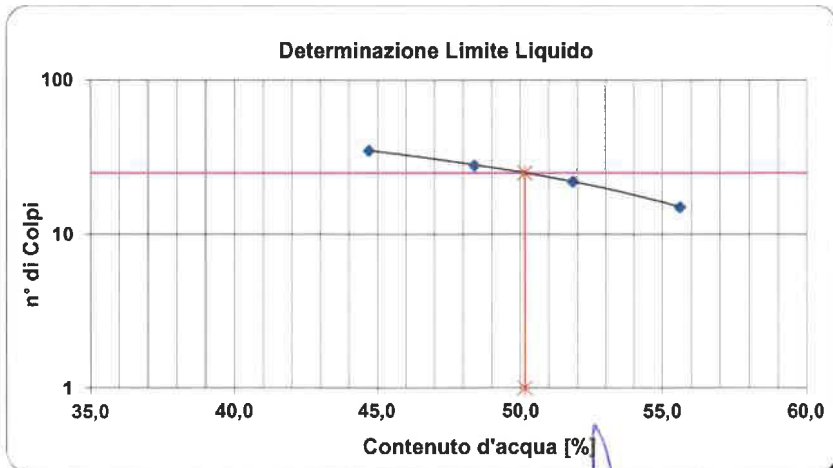
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	50,2
L.P.	%	29,9
I.P.	%	20,3
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	w
	[%]
15	55,63
22	51,87
28	48,41
35	44,71

Limite plastico	
Punto	w
	[%]
1	29,93
2	29,80



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Ena Lupo*

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



Protocollo n. CBA006511 **Data accettazione:** 01/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI01_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 04,40-04,60 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085594	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085595	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Yp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085653	15-set-23
07	Res.za trazione Indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunnelling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006511	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 01/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085594	Data prova: inizio 05/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 05/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI01_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 04,40-04,60 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calccare di colore grigio chiaro, con evidente ossidazione delle superfici e presenza di inclusioni di ossidi metallici. Le estremità dello spezzone di carota di dimensioni maggiori presentano morfologia a gradini rugosa.



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006511	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	01/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085595	Data prova:	inizio	05/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	07/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH
Campione: CL2 Profondità m: 04,40-04,60 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
176,4	178,9	108,7	67,39	2618

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Certificato N°		Protocollo n.	CBA006511	Luogo	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	01/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085653	15-set-23	Data prova:	inizio 11/09/2023	Divisione	Geotecnica
			termine 12/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
		Materiale:	Carota	Foglio 1/ 1	

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica -
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI01_DH
Campione: CL2 Prof.tà m: 04,40-04,60 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
POINT LOAD TEST
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Sigla campione	Tipo di prova*	Direzione applicazione carico**	W [mm]	D [mm]	P [N]	D_e^2 [mm ²]	D_e [mm]	I_s [N/mm ²]	F	$I_{s(50)}$ [N/mm ²]
SI01_DH-CL2_A	i	t	81,8	67,9	12380	7071,9	84,1	1,75	1,26	2,21
SI01_DH-CL2_B	i	t	59,3	55,3	14660	4175,3	64,6	3,51	1,12	3,94
SI01_DH-CL2_C	i	t	43,1	30,0	6470	1646,3	40,6	3,93	0,91	3,58
SI01_DH-CL2_D	i	t	62,7	30,0	9360	2395,0	48,9	3,91	0,99	3,87
SI01_DH-CL2_E	i	t	76,0	46,9	6270	4538,3	67,4	1,38	1,14	1,58
SI01_DH-CL2_F	i	t	105,0	44,7	7510	5975,9	77,3	1,26	1,22	1,53
Valore $I_{s(50)medio}$ [N/mm ²]										2,78

Legenda

*Tipo di prova: diametricale(d); assiale(a); irregolare(i).

**Applicazione carico rispetto ad eventuali piani di discontinuità presenti: par = parallelo ; per = perpendicolare ; t = trasversale

W = misura larghezza provini

D = distanza tra i punti di contatto tra il provino e le punte

P = carico di rottura

D_e = diametro equivalente del campione

I_s = carico unitario di rottura

F = fattore di correzione dimensionale

$I_{s(50)}$ = indice di resistenza normalizzato

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Protocollo n. CBA006511 **Data accettazione:** 01/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI01_DH
Campione: CL4 **Profondità m:** 11,70-12,00 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085596	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085597	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085654	15-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnets & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	H.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006511	Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
	Data accettazione:	01/09/2023	Divisione	Geotecnica
CBC0085596	Data prova:	inizio 05/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
		termine 05/09/2023		
13-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: **Sondaggio:** SI01_DH
Campione: CL4 **Profondità m:** 11,70-12,00 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore biancastro, interessato da cavità millimetriche e centimetriche di forma allungata. Le estremità della carota presentano morfologia ondulata rugosa.



Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006511	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 01/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085597	Data prova: inizio 05/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 07/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH
Campione: CL4 Profondità m: 11,70-12,00 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
206,0	208,9	126,2	79,44	2593

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geo. 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006511	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 01/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085654	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 12/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI01_DH
Campione: CL4 Profondità m: 11,70-12,00 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	A [mm ²]	M [g]	totale F [KN]	comp.R [MPa]	
78,6	80,3	4852	967,8	458	94	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupu*

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



SIDERCER
a.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.



Firmato digitalmente da:

VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Timbro a secco

Laboratorio:

Sidercem S.r.l.
Via Libero Grassi n.7
(Area Industriale Calderaro)
93100 Caltanissetta

Tel.:

0934565012

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica



**Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica,
dell'Ambiente e del Territorio**

Via Galati, 71 - 00155 Roma

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante:

Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Referente di Contratto/Richiedente:

dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

2 - Sondaggio SI03_PZ

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006512	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Scialoja	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Luogo: Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085598

13-set-23

Protocollo n. CBA006512
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 12/09/2023
Materiale: Terra

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ Stato: Rimaneggiato
Campione: CR1 Profondità m: 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Classificazione

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Certificato N°	
CBC0085598	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 04/09/2023 termine 12/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI03_PZ **Profondità m:** 01,20-01,50 **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia sabbiosa limosa argillosa di colore bruno.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	41,51	23,13	20,11	15,25

Definizione AGI	Ghiaia sabbiosa limosa argillosa
Classificazione UNI 10006	A4
Rock - color chart:	7,5YR Brown 5/3

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2675	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
	P.P.	-	kN/m ²
Vane Test	-	N/cm ²	

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Stefano Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geo. *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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCampana Qualified Electronic Signature CA
TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012
 e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Protocollo n. CBA006512
 Data accettazione: 04/09/2023
 Data prova: inizio 05/09/2023
 termine 07/09/2023
 Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
 Divisione Geotecnica
 Settore Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085599

13-set-23

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ Stato: Rimaneggiato
 Campione: CRI Profondità m: 01,20-01,50
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
 UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,0	20,0
A	Massa lorda secca	(g)	266,08	283,44
B	Tara Beker	(g)	251,06	268,41
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,02	15,03
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,48	194,79
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,50	209,82
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	137,90	204,21
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,60	5,61
$ps=[C/(C+D-E)]*1000*pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³)	2677	2672

Massa volumica reale media dei granuli
 (kg/m³)
 2675

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Silvana Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085600	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 08/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: **SI03_PZ** Stato: **Rimaneggiato**
Campione: **CRI** Profondità m: **01,20-01,50**
Tipo di fustella: **-**

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia sabbiosa limosa argillosa di colore bruno.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ **2675** Limite liquido % **N.P.**
Limite Plastico % **N.P.**
Indice Plastico % **N.P.**

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupu*

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

Certificato N°	
CBC0085600	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 08/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

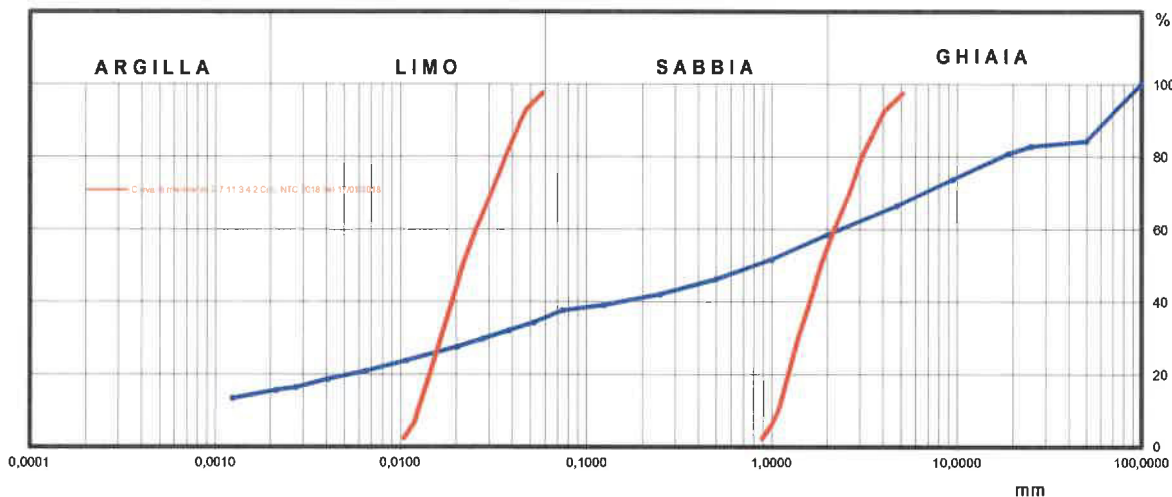
Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CR1

Profondità m: 01,20-01,50

Stato: Rimaneggiato
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00
50,0	488,30	15,7	15,7	84,28
25,0	42,22	1,4	17,1	82,85
19,0	59,36	2,0	19,1	80,85
9,5	210,89	7,1	26,3	73,74
4,75	214,60	7,2	33,5	66,50
2	237,75	8,0	41,5	58,49
1	202,49	6,8	48,3	51,66
0,5	162,50	5,5	53,8	46,18
0,250	123,06	4,1	58,0	42,03
0,125	87,16	2,9	60,9	39,09
0,075	44,54	1,5	62,4	37,59

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
0,5	53	0,05240	34,23
1	50	0,03825	31,99
2	47	0,02787	29,76
4	44	0,02027	27,53
15	39	0,01092	23,81
45	35	0,00652	20,83
120	32	0,00409	18,80
276	29	0,00274	16,37
456	28	0,00215	15,63
1.418	25	0,00125	13,38

Massa totale [g]: 2965,5

GHIAIA, % = 41,51
SABBIA, % = 23,13
LIMO, % = 20,11
ARGILLA, % = 15,25

D₆₀ 21,0
D₁₀ -
U_c* -

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Scelena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085601 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006512
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 12/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

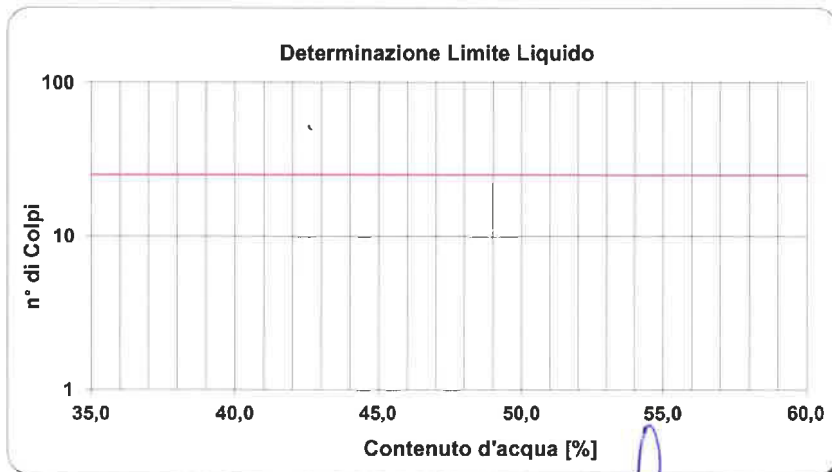
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
I.P.	%	N.P.
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore
dott. *Sevana Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085602

13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio: 04/09/2023 termine: 13/09/2023
Materiale:	Terra

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: **SI03_PZ** Stato: **Rimaneggiato**
 Campione: **CR2** Profondità m: **07,00-07,50**
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
 RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Classificazione

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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



Certificato N°

CBC0085602

13-set-23

Protocollo n. CBA006512
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Sondaggio: SI03_PZ

Campione: CR2

Profondità m: 07,00-07,50

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Limo con ghiaia e argilla debolmente sabbioso di colore rossastro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	25,76	8,88	39,87	25,49

Definizione AGI	Limo con ghiaia e argilla debolmente sabbioso
Classificazione UNI 10006	A7-6
Rock - color chart:	2,5YR Red 5/6
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale: 2695 kg/m ³ Massa volumica apparente: kg/m ³ Massa volumica del secco: kg/m ³ Umidità: % Indice dei vuoti Saturazione %: Porosità P.P. - kN/m ² Vane Test - N/cm ²

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupu*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCam **TIMBRO A SECCO** re CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°	
CBC0085603	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 07/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 07,00-07,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro				
	Temperatura	(°C)	20,1	20,1
A	Massa lorda secca	(g)	288,63	283,75
B	Tara Beker	(g)	273,58	268,73
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,05	15,02
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	193,89	139,27
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	208,94	154,29
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	203,37	148,72
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,57	5,57
$ps=[C/(C+D-E)]*1000*pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³)	2698	2693

Massa volumica reale media dei granuli
(kg/m³)
2695

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085604

13-set-23

Protocollo n. CBA006512
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 05/09/2023
termine 08/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR2 **Profondità m:** 07,00-07,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Limo con ghiaia e argilla debolmente sabbioso di colore rossastro.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2695
Limite liquido % 43,7
Limite Plastico % 29,7
Indice Plastico % 14,0

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupu*

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

Certificato N°	
CBC0085604	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 05/09/2023 termine 08/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

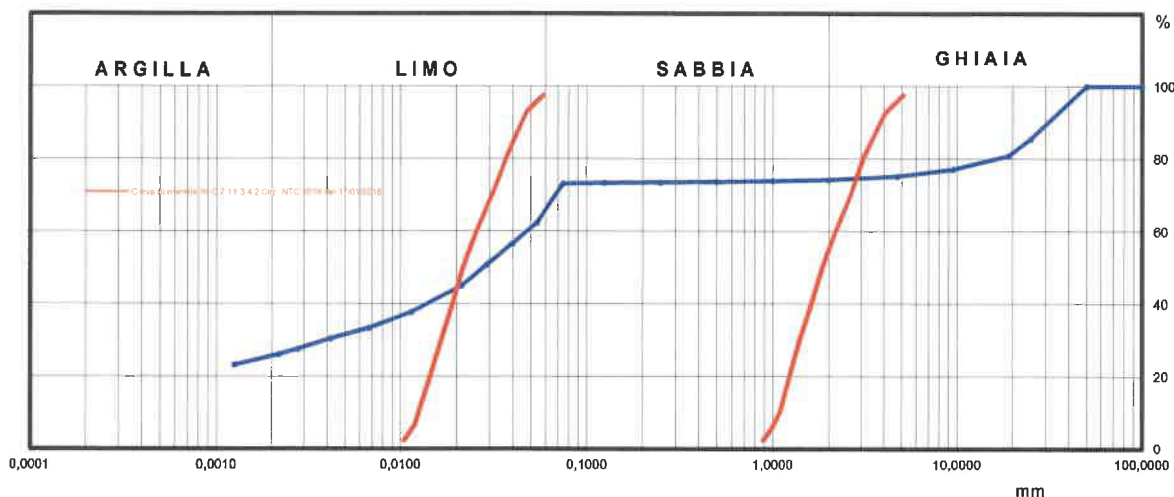
Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CR2

Profondità m: 07,00-07,50

Stato: Rimaneggiato
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00
25,0	130,80	14,6	14,6	85,44
19,0	41,83	4,7	19,2	80,78
9,5	33,14	3,7	22,9	77,09
4,75	16,97	1,9	24,8	75,20
2	8,65	1,0	25,8	74,24
1	3,64	0,4	26,2	73,84
0,5	1,93	0,2	26,4	73,62
0,250	1,40	0,2	26,5	73,47
0,125	1,19	0,1	26,7	73,33
0,075	1,38	0,2	26,8	73,18

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
0,5	50	0,05409	62,28
1	46	0,03987	56,49
2	42	0,02914	50,69
4	38	0,02136	44,80
15	33	0,01146	37,86
45	30	0,00676	33,31
120	28	0,00420	30,42
282	26	0,00277	27,52
462	25	0,00218	26,07
1.422	23	0,00126	23,17

Massa totale [g]: 898,3

GHIAIA, % = 25,76
SABBIA, % = 8,88
LIMO, % = 39,87
ARGILLA, % = 25,49

D₆₀ 0,050
D₁₀ -
U_c* -

Lo Sperimentatore
dott. ing. Serena Lupo

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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamera Qualified Electronic Signature CA
TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°	
CBC0085605	13-set-23

Protocollo n.	CBA006512
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 11/09/2023 termine 13/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 07,00-07,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

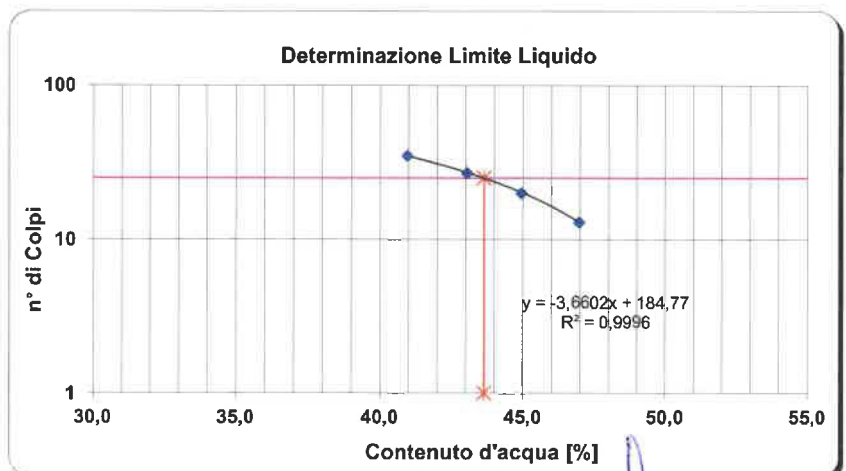
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	43,7
L.P.	%	29,7
I.P.	%	14,0
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	46,98
20	44,97
27	43,06
35	40,96

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	29,61
2	29,74



Lo Sperimentatore
dott. *Ing. Selena Lupo*

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



Protocollo n. CBA006512 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL1 **Profondità m:** 04,50-05,00 **Natura del campione:** Calcare

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085606	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085607	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085608	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivty Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Setena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006512	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085606	Data prova: inizio 06/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 06/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL1 Profondità m: 04,50-05,00 Natura del campione: Calcare

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore bruno chiaro con venature grigiastre. Il campione si presenta parzialmente fratturato e lesionato. Le estremità intere dello spezzone hanno rispettivamente morfologia a gradini rugosa (parte A) e planare rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006512	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085607	Data prova: inizio 06/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 08/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL1 **Profondità m:** 04,50-05,00 **Natura del campione:** Calcare

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
285,8	289,0	179,4	106,00	2696

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006512	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085608	Data prova:	inizio	06/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	08/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL1 Profondità m: 04,50-05,00 Natura del campione: Calcare

CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di
Diametro d	Altezza h	A	M	totale F	comp.R	
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	rottura
78,9	81,6	4889	1092,5	967	198	S

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



Protocollo n.: CBA006512 **Data accettazione:** 04/09/2023
Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma
Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023
Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL2 **Profondità m:** 14,80-14,90 **Natura del campione:** Calcare

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085609	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085610	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085652	15-set-23
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCER	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCER	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCER	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCER	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Silvana Lupo*

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

TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n. CBA006512	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085609	Data prova: inizio 06/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 06/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL2 Profondità m: 14,80-14,90 Natura del campione: Calcare

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore bruno chiaro. Il campione si presenta alterato da fratture e lesioni. Le estremità della carota presentano rispettivamente morfologia planare rugosa (parte A) e a gradini rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. *Seiena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006512	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085610	Data prova: inizio 06/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 08/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL2 **Profondità m:** 14,80-14,90 **Natura del campione:** Calcare

CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)

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]
322,6	325,7	205,3	116,92	2759

Lo Sperimentatore
dott.ing. Setena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
Info Camere Quotate: [PUBBLICITÀ](#) e CA

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.	CBA006512	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085652	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	12/09/2023		Settore
	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica -
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL2 Prof.tà m: 14,80-14,90 Natura del campione: Calcare

**CERTIFICATO di PROVA
POINT LOAD TEST
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

Sigla campione	Tipo di prova*	Direzione applicazione carico**	W [mm]	D [mm]	P [N]	D_e^2 [mm ²]	D_e [mm]	l_c [N/mm ²]	F	$I_{s(50)}$ [N/mm ²]
SI03_PZ-CL2_A	a	t	80,9	41,6	37420	4285,0	65,5	8,73	1,13	9,86
SI03_PZ-CL2_B	a	t	71,6	60,2	37180	5488,1	74,1	6,77	1,19	8,09
SI03_PZ-CL2_C	i	t	80,0	40,1	17530	4081,5	63,9	4,29	1,12	4,80
SI03_PZ-CL2_D	i	t	81,7	38,5	22810	4004,9	63,3	5,70	1,11	6,33
Valore $I_{s(50)medio}$ [N/mm ²]										7,27

Legenda

*Tipo di prova: diametrico(d); assiale(a); irregolare(i).

**Applicazione carico rispetto ad eventuali piani di discontinuità presenti: par = parallelo; per = perpendicolare; t = trasversale

W = misura larghezza provini

D = distanza tra i punti di contatto tra il provino e le punte

P = carico di rottura

D_e = diametro equivalente del campione

l_c = carico unitario di rottura

F = fattore di correzione dimensionale

$I_{s(50)}$ = indice di resistenza normalizzato

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



Protocollo n. CBA006512 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL3 **Profondità m:** 18,30-18,65 **Natura del campione:** Calcare

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085611	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085612	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085613	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	=====	=====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	=====	=====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	=====	=====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	=====	=====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	=====	=====
09	Cherchar Abrasivty Test	J. Rock.Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	=====	=====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	=====	=====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	=====	=====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	=====	=====
13	Perm.tà carico costante K		=====	=====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	=====	=====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	=====	=====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Seferia Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006512	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085611	Data prova: inizio 06/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 06/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL3 Profondità m: 18,30-18,65 Natura del campione: Calcare

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore grigiastro con venature rossastre. Il campione si presenta fratturato e lesionato. Le estremità della carota hanno morfologia a gradini rugosa.



Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA006512	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085612	Data prova:	inizio 06/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 08/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI03_PZ
Campione: CL3 **Profondità m:** 18,30-18,65 **Natura del campione:** Calcare

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
351,7	355,3	224,8	126,46	2781

Lo Sperimentatore
dott.ing. Stefano Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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°

CBC0085613

13-set-23

Protocollo n. CBA006512
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 06/09/2023
termine 08/09/2023
Materiale: Carota

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI03_PZ
Campione: CL3 Profondità m: 18,30-18,65 Natura del campione: Calcare

CERTIFICATO di PROVA RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE (RACCOMANDAZIONI ISRM)

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	A [mm ²]	M [g]	totale F [KN]	comp.R [MPa]	
78,9	83,0	4889	1112,1	356	73	S

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing.  Stefano Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol.  Marco Venturi

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

3 - Sondaggio SI04_DH

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006513	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Scudone	dott. ing. Vincenzo Arena	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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamera Qualified **FIMBRO-A-SECCO**

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°	
CBC0085629	15-set-23

Protocollo n.	CBA006513
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 11/09/2023 termine 15/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione:
Sondaggio: SI04_DH **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR2 **Profondità m:** 03,30-03,80
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Classificazione

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Certificato N°

CBC0085629

15-set-23

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Sondaggio: SI04_DH

Campione: CR2

Profondità m: 03,30-03,80

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa di colore bruno.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	77,81	13,54	5,93	2,73

Definizione AGI	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa
Classificazione UNI 10006	A1a
Rock - color chart:	7,5YR Light Brown 6/3

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2656	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
P.P.	-		kN/m ²
Vane Test	-		N/cm ²

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 14/09/2023
Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione: Geotecnica
Settore: Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085630

15-set-23

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 03,30-03,80
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,4 20,4
A	Massa lorda secca	(g)	263,27 283,55
B	Tara Beker	(g)	248,23 268,50
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,04 15,05
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27 127,88
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,31 142,93
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,65 137,28
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,66 5,65
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³) 2654 2657

Massa volumica reale media dei granuli
(kg/m³)

2656

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silena Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085631	15-set-23

Protocollo n.	CBA006513
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 12/09/2023 termine 15/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 03,30-03,80
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa di colore bruno.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2656
Limite liquido % N.P.
Limite Plastico % N.P.
Indice Plastico % N.P.

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°
CBC0085631 **15-set-23**

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione: Geotecnica
Settore: Meccanica delle Terre

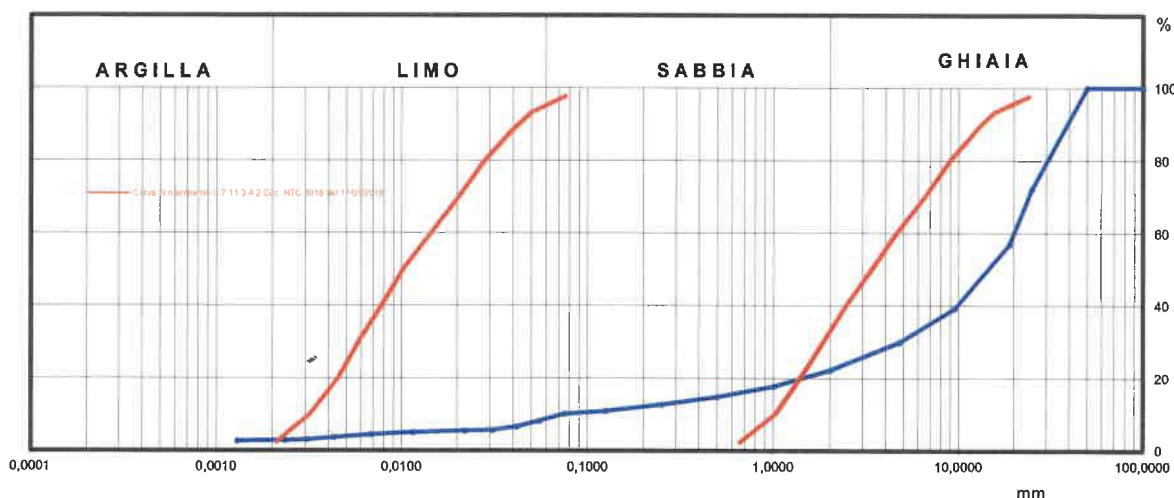
Sondaggio: SI04_DH
Campione: CR2

Profondità m: 03,30-03,80

Stato: Rimaneggiato
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]	Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
25,0	449,00	28,0	28,0	71,96	0,5	48	0,05509	8,19
19,0	241,80	15,1	43,1	56,86	1	40	0,04186	6,59
9,5	283,10	17,7	60,8	39,18	2	35	0,03094	5,59
4,75	149,70	9,3	70,2	29,83	4	34	0,02198	5,39
2	122,30	7,6	77,8	22,19	15	32	0,01156	4,99
1	72,60	4,5	82,3	17,66	45	29	0,00679	4,39
0,5	45,90	2,9	85,2	14,79	120	25	0,00429	3,59
0,250	34,60	2,2	87,4	12,63	246	22	0,00305	2,99
0,125	29,00	1,7	89,1	10,88	426	21	0,00234	2,80
0,075	12,70	0,8	89,9	10,09	1.388	20	0,00130	2,60

Massa totale [g]: 1601,3

GHIAIA, % = 77,81
SABBIA, % = 13,54
LIMO, % = 5,93
ARGILLA, % = 2,73

D₆₀ 20,0
D₁₀ 0,074
U_c* 270

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCar: **TIMBRO A SECCO** nature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°
CBC0085632 **15-set-23**

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 14/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: **SI04_DH** **Stato:** Rimaneggiato
Campione: **CR2** **Profondità m:** 03,30-03,80
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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 autentiche 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

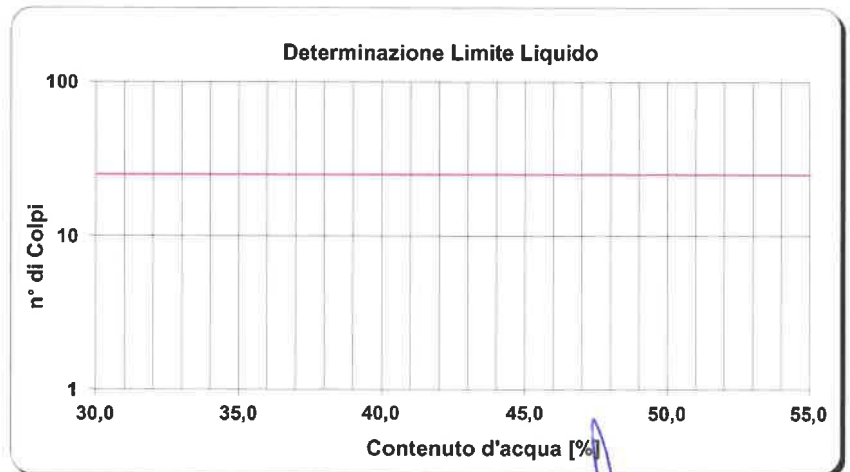
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
I.P.	%	N.P.
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	w
	[%]

Limite plastico	
Punto	w
	[%]
1	
2	



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamera Qualified **TIMBRO A SECCO**

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085633 **15-set-23**

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 13/09/2023
 termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI04_DH **Stato:** Rimaneggiato
Campione: SPT1 **Profondità m:** 01,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
 RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Classificazione

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Silvana Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Certificato N°

CBC0085633 **15-set-23**

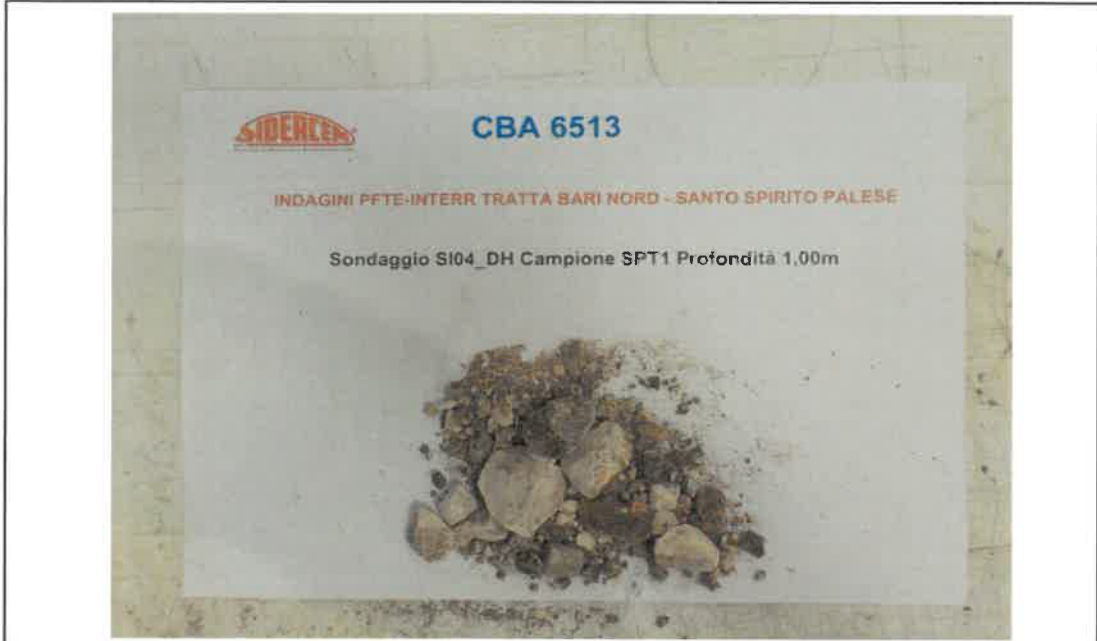
Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 13/09/2023
 termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI04_DH **Profondità m:** 01,00 **Stato:** Rimaneggiato **Foglio 2/ 2**
Campione: SPT1

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia con limo sabbiosa di colore grigio scuro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	58,13	11,59	30,28	-

Definizione AGI	Ghiaia con limo sabbiosa
Classificazione UNI 10006	-
Rock - color chart:	10YR Dark Gray 4/1

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2665	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
	P.P.	-	kN/m ²
Vane Test	-	N/cm ²	

Lo Sperimentatore
 dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Protocollo n. CBA006513
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 13/09/2023
termini 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085634

15-set-23

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH **Stato:** Rimaneggiato
Campione: SPT1 **Profondità m:** 01,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,4	20,4
A	Massa lorda secca	(g)	262,93	266,15
B	Tara Beker	(g)	247,91	251,06
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,02	15,09
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	207,09	193,89
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	222,11	208,98
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	216,49	203,33
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,62	5,65
$\rho_s = [C/(C+D-E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³)	2667	2663

Massa volumica reale media dei granuli
(kg/m³)
2665

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085635	15-set-23

Protocollo n.	CBA006513
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 13/09/2023 termine 15/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH Stato: Rimaneggiato
Campione: SPTI Profondità m: 01,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia con limo sabbiosa di colore grigio scuro.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2665

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupu*

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

Signature CA

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085635 **15-set-23**

Protocollo n. **CBA006513**
Data accettazione: **04/09/2023**
Data prova: inizio **13/09/2023**
 termine **15/09/2023**
Materiale: **Terra**

Luogo **Laboratorio in Concessione**
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione **Geotecnica**
Settore **Meccanica delle Terre**

Sondaggio: **SI04_DH**

Campione: **SPT1**

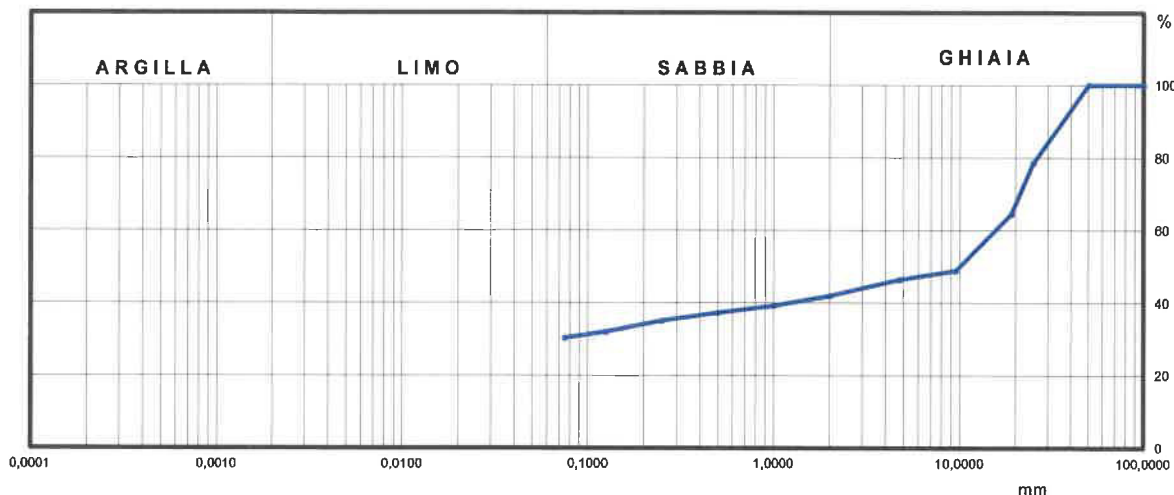
Profondità m: **01,00**

Stato: **Rimaneggiato**

Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]	Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
25,0	19,64	21,4	21,4	78,59	0,5			
19,0	12,91	14,1	35,5	64,51	1			
9,5	14,38	15,7	51,2	48,83	2			
4,75	2,27	2,5	53,6	46,36	4			
2	4,12	4,5	58,1	41,87	15			
1	2,47	2,7	60,8	39,17	45			
0,5	1,82	2,0	62,8	37,19	120			
0,250	2,03	2,2	65,0	34,98	282			
0,125	2,80	3,1	68,1	31,92	482			
0,075	1,51	1,6	69,7	30,28	1422			

Massa totale [g]: **91,72**

GHIAIA, % = **58,13**
SABBIA, % = **11,59**
LIMO, % = **30,28**
ARGILLA, % = **-**

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Protocollo n.: CBA006513 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTF + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI04_DH
Campione: CL1 **Profondità m:** 10,70-10,90 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085636	15-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085637	15-set-23
03	Res.za comp.uniaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085638	15-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivty Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
 (2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
 (3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
 dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006513	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085636	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione Geotecnica
		termine	11/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

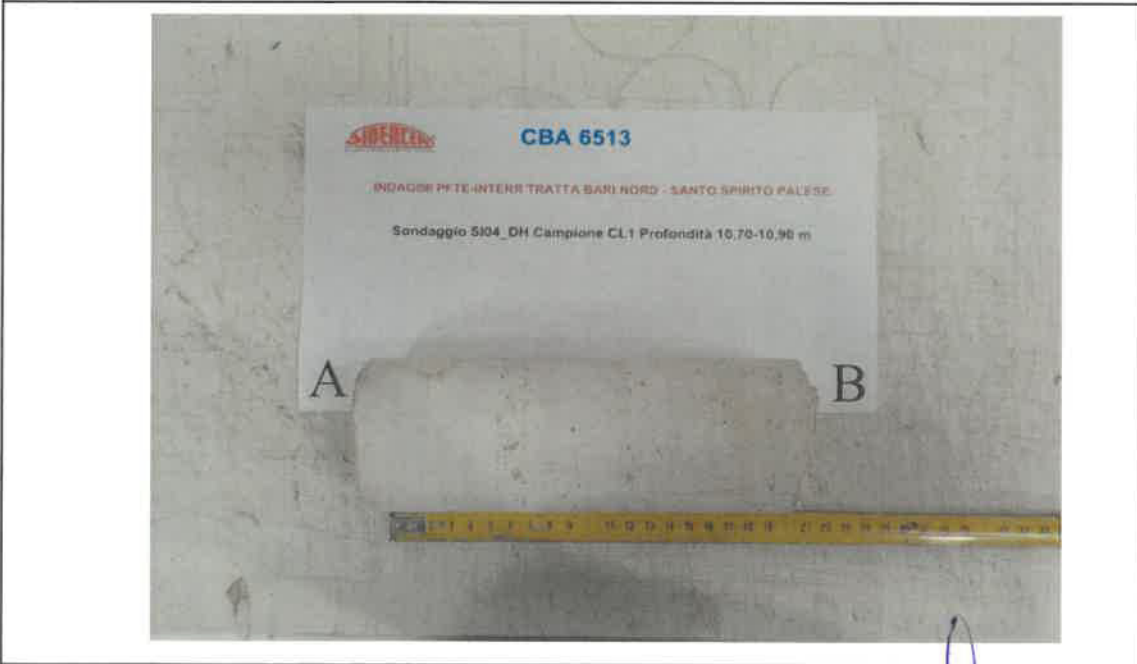
Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
 Campione: CL1 Profondità m: 10,70-10,90 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
 DESCRIZIONE LITOLOGICA
 (ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore biancastro con presenza di cavità millimetriche sub-sferiche. Le estremità dello spezzone hanno morfologia planare rugosa.



Lo Sperimentatore
 dott.ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA006513	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085637	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
Campione: CL1 Profondità m: 10,70-10,90 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
210,8	213,6	128,4	82,05	2569

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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



TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA006513	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085638	Data prova:	inizio 11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
Campione: CL1 Profondità m: 10,70-10,90 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d	Altezza h	A	M	totale F	comp.R	
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	
78,8	79,0	4877	979,3	387	79	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Protocollo n. CBA006513 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI04_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 16,40-16,55 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085639	15-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085640	15-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085641	15-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006513	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085639	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	11/09/2023		
15-set-23	Materiale:	Carota	Settore	Meccanica delle Rocce	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

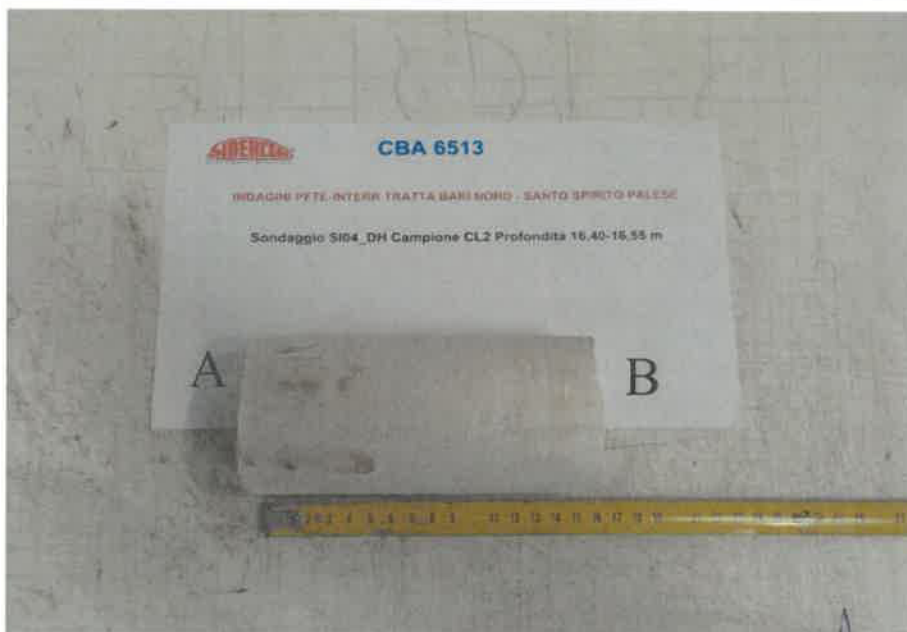
Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
Campione: CL2 Profondità m: 16,40-16,55 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore biancastro con presenza di discontinuità millimetriche. Le estremità dello spezzone hanno rispettivamente morfologia ondulata rugosa (parte A) e planare rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.



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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006513	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085640	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
Campione: CL2 Profondità m: 16,40-16,55 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
326,7	330,1	197,5	128,78	2537

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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



TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA006513	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085641	Data prova:	inizio 11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI04_DH
Campione: CL2 Profondità m: 16,40-16,55 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico totale F	Resistenza a comp.R	Modalità di rottura
Diametro d	Altezza h	A	M			
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	
78,7	82,3	4865	991,4	416	85	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

4 - Sondaggio SI05_DH

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RP)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006514	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Sciorio	dott. Ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi



Protocollo n.: CBA006514 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 05,50-05,77 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085614	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085615	13-set-23
03	Res.za comp.uniaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085616	13-set-23
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto della periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:

VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006514	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085614	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 11/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 05,50-05,77 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore biancastro con presenza di cavità millimetriche sub-sferiche. Le estremità dello spezzone hanno morfologia planare rugosa.



Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006514	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085615	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 05,50-05,77 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

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]
287,2	290,3	170,9	115,92	2478

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena LupoIl Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006514	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085616	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota			

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Consegna campione: Personale GEO R.A.S. s.r.l.

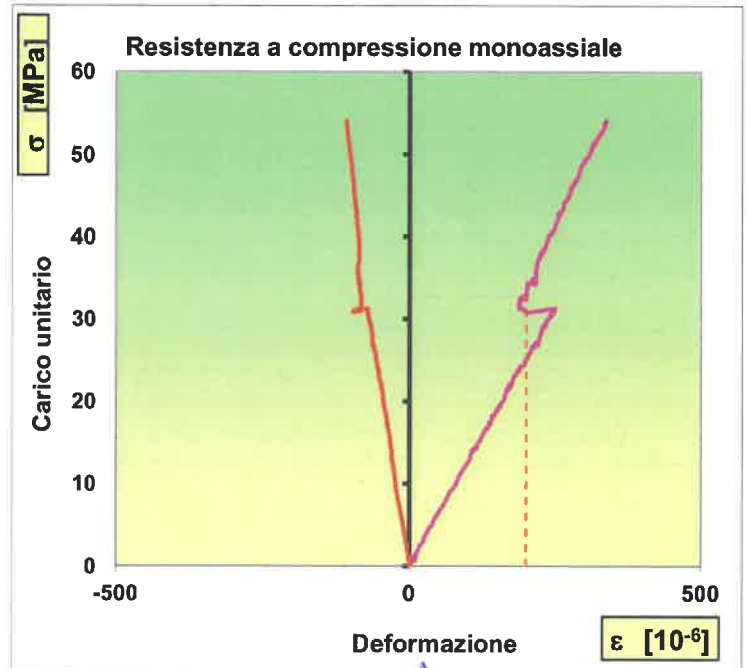
Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI05_DH

Campione: CL2 Prof.tà m: 05,50-05,77 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA a COMPRESSIONE MONOASSIALE con rilievo DEFORMAZIONI ASSIALI e RADIALI
(RACCOMANDAZIONI ISRM)

Dati di prova		
Gradiente di carico	[MPa/s]	0,50
Diametro	[mm]	78,2
Altezza	[mm]	196,5
Massa	[g]	2487,4
Volume	(cm ³)	943,8
Massa volumica apparente	(kg/m ³)	2636
Contenuto d'acqua:		asciutto
Carico totale	[N]	259760
Resistenza a compressione	[MPa]	65,51
Modulo Young tangente assiale [Et 50%]	[MPa]	494999
Modulo Young tangente radiale [50%]	[MPa]	483463
Coefficiente di Poisson		1,02
Modulo Young secante assiale [Es 50%]	[MPa]	163792
Modulo Young secante radiale [50%]	[MPa]	390744
Coefficiente di Poisson		0,42
Modulo di Young medio assiale [Em]	[MPa]	190416
Modulo di Young medio radiale	[MPa]	507099
Coefficiente di Poisson		0,38
Modalità di rottura		sgretolamento



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Protocollo n.: CBA006514 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL3 **Profondità m:** 09,55-09,80 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085617	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085618	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085619	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	M.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
 (2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
 (3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
 dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geo. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006514	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085617	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	11/09/2023		
13-set-23	Materiale:	Carota	Settore	Meccanica delle Rocce	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI05_DH
Campione: CL3 Profondità m: 09,55-09,80 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcare di colore biancastro spezzato in tre parti di dimensioni differenti. Le estremità dello spezzone di maggiori dimensioni hanno rispettivamente morfologia a gradini rugosa (parte A) e planare rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006514	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085618	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL3 **Profondità m:** 09,55-09,80 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
398,6	402,0	244,2	153,98	2589

Lo Sperimentatore
dott.ing. Il Direttore di Laboratorio
dott.geol.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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°****CBC0085619****13-set-23****Protocollo n.** CBA006514
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Carota**Luogo** Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Rocce**Foglio 1/ 1****Richiedente:** dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma**Ordine N°:** 100047388 del 25/07/2023**Oggetto:** Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio**Responsabile del servizio:** dott. Andrea D'Arcangelo**Impresa esecutrice sondaggi:** GEO R.A.S. s.r.l.**Materiale:** Roccia**Identificazione:** **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL3 **Profondità m:** 09,55-09,80 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria**CERTIFICATO di PROVA**
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di
Diametro d	Altezza h	A	M	totale F	comp.R	
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	rottura
78,7	83,6	4865	1052,9	917	188	S

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale**Lo Sperimentatore**
dott. ing. Selena Lupo**Il Direttore di Laboratorio**
dott. geol. Marco Venturi



Protocollo n.: CBA006514 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL4 **Profondità m:** 15,37-15,68 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085620	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085621	13-set-23
03	Res.za comp.uniaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085622	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triaassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	M.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
 (2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
 (3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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



Certificato N°	Protocollo n.	CBA006514	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085620	13-set-23	Data prova: inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	11/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI05_DH
Campione: CL4 Profondità m: 15,37-15,68 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore biancastro con cavità di forma allungata di dimensioni centimetriche e fratture. Le estremità della carota hanno rispettivamente morfologia planare rugosa (parte A) e ondulata rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006514	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085621	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI05_DH
Campione: CL4 **Profondità m:** 15,37-15,68 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)

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]
220,3	222,7	123,6	96,40	2285

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. *Marco Venturi*



TIMBRO A SECCO

Certificato N°	Protocollo n.	CBA006514	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085622	Data prova:	inizio 11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI05_DH
Campione: CL4 Profondità m: 15,37-15,68 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di
Diametro d	Altezza h	A	M	totale F	comp.R	rottura
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	
77,9	81,1	4766	941,9	203	43	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

5 - Sondaggio SI06_DH

Commissa Sidercem N°

576

Codice Commissa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (R.B)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006515	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Scicolone	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi



Protocollo n.: CBA006515 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI06_DH
Campione: CL2 Profondità m: 06,40-06,70 Natura del campione: Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085623	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085624	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085625	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunnelling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
 (2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
 (3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA
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. CBA006515	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085623	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 11/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: **Sondaggio:** SI06_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 06,40-06,70 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calccare di colore biancastro. Le estremità dello spezzone hanno rispettivamente morfologia planare rugosa (parte A) e ondulata rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. *Silena Lupo*

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



Certificato N°	Protocollo n. CBA006515	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085624	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI06_DH
Campione: CL2 **Profondità m:** 06,40-06,70 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
413,7	417,7	231,7	181,51	2279

Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo**Il Direttore di Laboratorio**
dott.geol. Marco Venturi

Certificato N°	Protocollo n. CBA006515	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085625	Data prova: inizio 12/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 14/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI06_DH
Campione: CL2 Profondità m: 06,40-06,70 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	A [mm ²]	M [g]	totale F [KN]	comp.R [MPa]	
77,9	79,0	4766	975,4	126	26	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
Info Camere Qualità: **FABRO 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

Protocollo n. CBA006515 **Data accettazione:** 04/09/2023
Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma
Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023
Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI06_DH
Campione: CL3 **Profondità m:** 09,30-09,50 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085626	13-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085627	13-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085628	13-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006515	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085626	Data prova:	inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	11/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota			

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

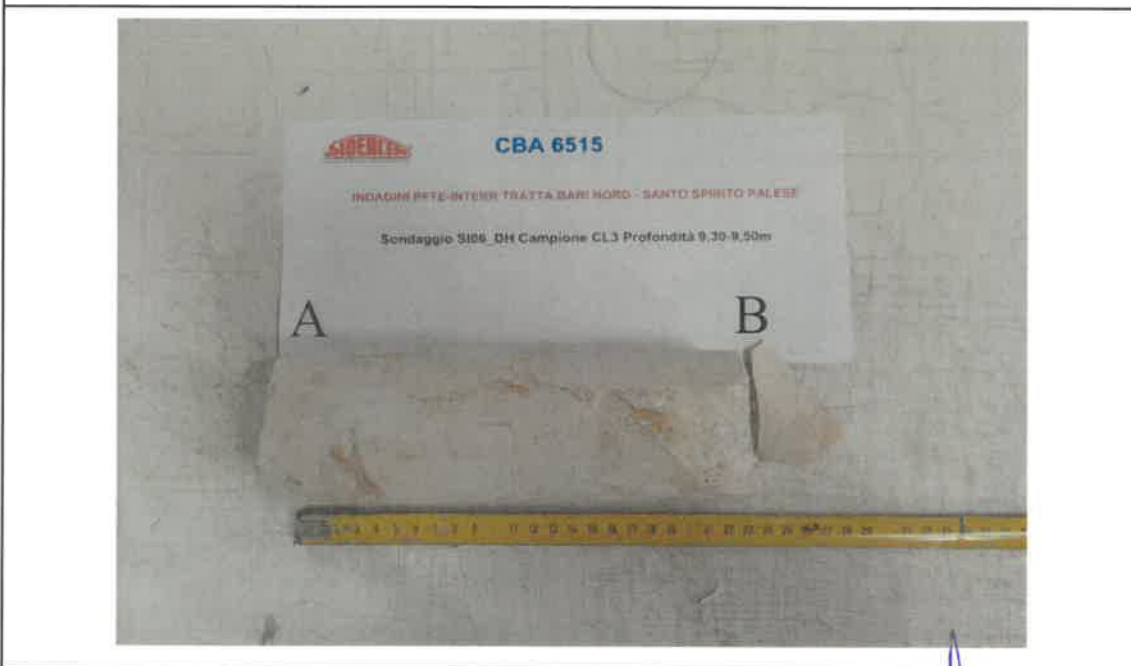
Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI06_DH
Campione: CL3 Profondità m: 09,30-09,50 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore biancastro con fratture e lesioni. Le estremità dello spezzone hanno rispettivamente morfologia planare rugosa (parte A) e ondulata rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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°

CBC0085627

13-set-23

Protocollo n. CBA006515
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Carota

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI06_DH
Campione: CL3 Profondità m: 09,30-09,50 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA MASSA VOLUMICA APPARENTE (ASTM D1188)

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
207,3	210,2	120,5	86,44	2398

Lo Sperimentatore
dott.ing.  Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
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.



Firmato digitalmente da:

VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006515	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085628	Data prova:	inizio 12/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 14/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
13-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI06_DH
Campione: CL3 Profondità m: 09,30-09,50 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	A [mm ²]	M [g]	totale F [KN]	comp.R [MPa]	
78,9	79,3	4889	949,2	253	52	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

6 - Sondaggio SI07_PZ

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RUB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006516	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Sciolone	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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamera Qualified **TIMBRO A SECCO**

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085574 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI07_Pz **Stato:** Indisturbato
Campione: CII **Profondità m:** 04,70-05,30
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
 RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Massa volumica apparente
Umidità naturale
Classificazione

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085574 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termina 13/09/2023
Materiale: Terra

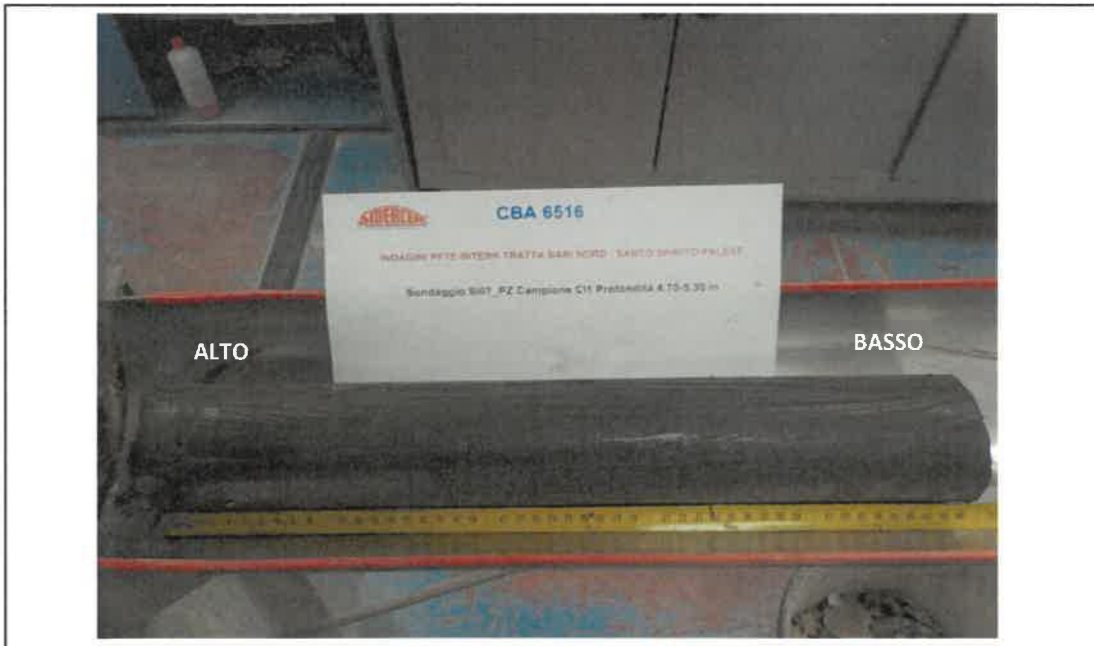
Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI07_Pz **Profondità m:** 04,70-05,30 **Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Limo sabbioso argilloso di colore grigio scuro, consistente, con lenti di sabbia millimetriche.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	1,25	18,21	62,45	18,10

Definizione AGI	Limo sabbioso argilloso
Classificazione UNI 10006	A7-6
Rock - color chart:	10YR Very Dark Gray 3/1

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2699	kg/m ³
	Massa volumica apparente:	1712	kg/m ³
	Massa volumica del secco:	1229	kg/m ³
	Umidità naturale:	39,3	%
	Indice dei vuoti	1,196	
	Saturazione %:	89	
	Porosità	0,545	
	P.P.	113	kN/m ²
Vane Test	3	N/cm ²	

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085575 **13-set-23**

Protocollo n. **CBA006516**
Data accettazione: **04/09/2023**
Data prova: inizio **04/09/2023**
termina **04/09/2023**
Materiale: **Terra**

Luogo **Laboratorio in Concessione**
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione **Geotecnica**
Settore **Meccanica delle Terre**

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: **SI07_Pz** Stato: **Indisturbato**
Campione: **CII** Profondità m: **04,70-05,30**
Tipo di fustella: **Shelby**

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

CERTIFICATO DI PROVA
DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON FUSTELLA TARATA
UNI CEN ISO/TS 17892-2

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
m (g)	Massa provino umido	123,17	122,88	123,83
V (mm ³)	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m ³)	Massa volumica umida = m/V	1711	1707	1720
w (%)	Contenuto in acqua del provino	39,3	39,2	39,4
ρ _d (kg/m ³)	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1228	1226	1233

ρ medio (kg/m ³)	ρ _d medio (kg/m ³)
1712	1229

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°	
CBC0085576	13-set-23

Protocollo n.	CBA006516
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 04/09/2023 termine 05/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Indisturbato
Campione: CII Profondità m: 04,70-05,30
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

CERTIFICATO DI PROVA
UMIDITA' NATURALE
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,39	5,53	5,56
M _{1L} (g)	Massa campione umido lordo	528,36	359,18	466,3
M _{2L} (g)	Massa campione secco lordo	380,88	259,62	335,97
M _{1S} (g)	Massa campione umido netto	522,97	353,65	460,74
M _{2S} (g)	Massa campione secco netto	375,49	254,09	330,41
$w_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	39,28	39,18	39,44

Wn media (%)

39,3

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
Infocamera Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085577 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 06/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI07_Pz **Stato:** Indisturbato
Campione: CII **Profondità m:** 04,70-05,30
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
 UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,2 20,2
A	Massa lorda secca	(g)	280,38 263,25
B	Tara Beker	(g)	265,30 248,23
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,08 15,02
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78 207,09
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	209,86 222,11
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,29 216,55
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,57 5,56
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³) 2702 2696

Massa volumica reale media dei granuli
 (kg/m³)
 2699

Lo Sperimentatore
 dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
 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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO Signature CA

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

Tel.: 0934565012
 e-mail: info@sidercem.it
 Divisione: Geotecnica

Certificato N°
CBC0085578 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
 Data accettazione: 04/09/2023
 Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 07/09/2023
 Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
 Divisione: Geotecnica
 Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz **Stato:** Indisturbato
 Campione: CII **Profondità m:** 04,70-05,30
 Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
 Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
 UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Limo sabbioso argilloso di colore grigio scuro, consistente, con lenti di sabbia millimetriche.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m ³	2699	Limite liquido %	45,2
Massa volumica umida, kg/m ³	1712	Limite Plastico %	24,4
Umidità naturale %:	39,3	Indice Plastico %	20,8

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
 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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 TIMBRO SECCO Signature CA

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

Tel.: 0934565012
 e-mail: info@sidercem.it
 Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085578 **13-set-23**

Protocollo n. **CBA006516**
 Data accettazione: **04/09/2023**
 Data prova: inizio **04/09/2023**
 termine **07/09/2023**
 Materiale: **Terra**

Luogo **Laboratorio in Concessione**
D.M. 0006453 del 14/08/2020
 Divisione **Geotecnica**
 Settore **Meccanica delle Terre**

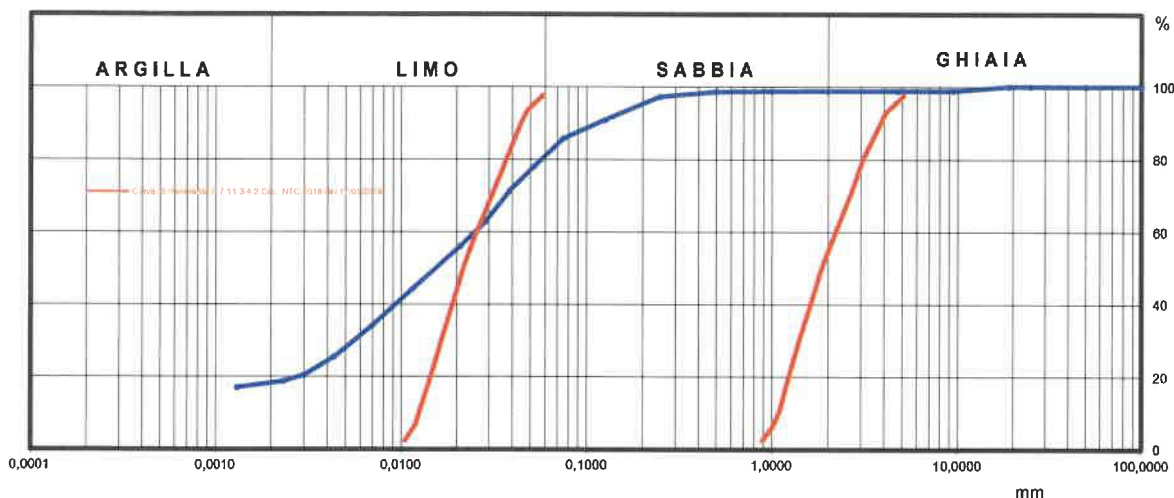
Sondaggio: **SI07_Pz**
 Campione: **CI1**

Profondità m: **04,70-05,30**

Stato: **Indisturbato**
 Foglio 2 / 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]	Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
25,0	0,00	0,0	0,0	100,00	0,5	53	0,05240	77,97
19,0	0,00	0,0	0,0	100,00	1	49	0,03872	71,19
9,5	6,10	1,2	1,2	98,81	2	44	0,02867	62,71
4,75	0,22	0,0	1,2	98,77	4	40	0,02093	55,93
2	0,09	0,0	1,2	98,75	15	33	0,01146	44,07
1	0,51	0,1	1,3	98,65	45	27	0,00691	33,90
0,5	0,80	0,2	1,5	98,50	120	22	0,00437	25,42
0,250	6,85	1,3	2,8	97,16	264	19	0,00301	20,34
0,125	33,00	6,4	9,3	90,74	444	18	0,00233	18,64
0,075	26,31	5,1	14,4	85,62	1.404	17	0,00132	18,95

Massa totale [g]: **513,8**

GHIAIA, % = **1,25**
 SABBIA, % = **18,21**
 LIMO, % = **62,45**
 ARGILLA, % = **18,10**

D₆₀ **0,250**
 D₁₀ -
 U_c* -

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupu*

Il Direttore di Laboratorio
 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
 InfoCaltanissetta - Firmature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°
CBC0085579 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
 termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz **Stato:** Indisturbato
 Campione: CII **Profondità m:** 04,70-05,30
 Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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 autentiche 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

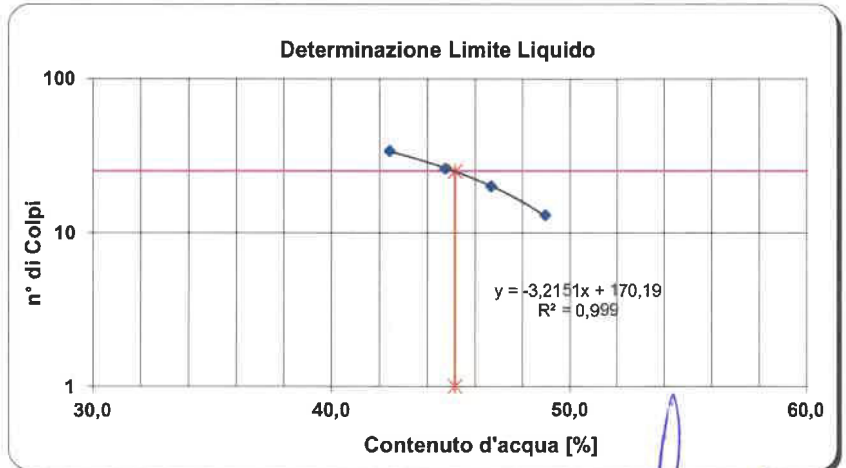
**CERTIFICATO DI PROVA
 LIMITI DI CONSISTENZA
 (CNR UNI 10014)**

L.L.	%	45,2
L.P.	%	24,4
I.P.	%	20,8

*Umidità naturale 39,3 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	48,96
20	46,67
26	44,75
34	42,44

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	24,30
2	24,41



Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 23/07/2022 al 21/07/2025

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°	
CBC0085580	13-set-23

Protocollo n.	InfoCamera Qualified Electronic Signature 006516
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 12/09/2023 termine 12/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo:	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Indisturbato
Campione: CII Profondità m: 04,70-05,30
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato prelevato e portato in laboratorio dal: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Manometro	917438	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2022	Dicembre 2023

CERTIFICATO DI PROVA
COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.
UNI CEN ISO/TS 17892-8

Caratteristiche fisiche del campione: *Limo sabbioso argilloso di colore grigio scuro, consistente, con lenti di sabbia millimetriche.*

D A T I D E I P R O V I N I			
Sigla provini	Umidità iniziale [%]	Peso di Volume [kg m ⁻³]	Grado Saturazione [%]
1	39,5	1735	91
2	39,6	1719	90
3	39,4	1725	90

Massa volumica reale, kg/m ³	2699	Limite liquido %	45,2
Massa volumica umida, kg/m ³	1712	Limite Plastico %	24,4
Umidità naturale %	39,3	Indice Plastico %	20,8

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Sciena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Validato dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 TIMBRO A SECCO
 InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

Tel.: 0934565012
 Fax.: 0934575422
 e-mail: info@sidercem.it
 Divisione: Geotecnica

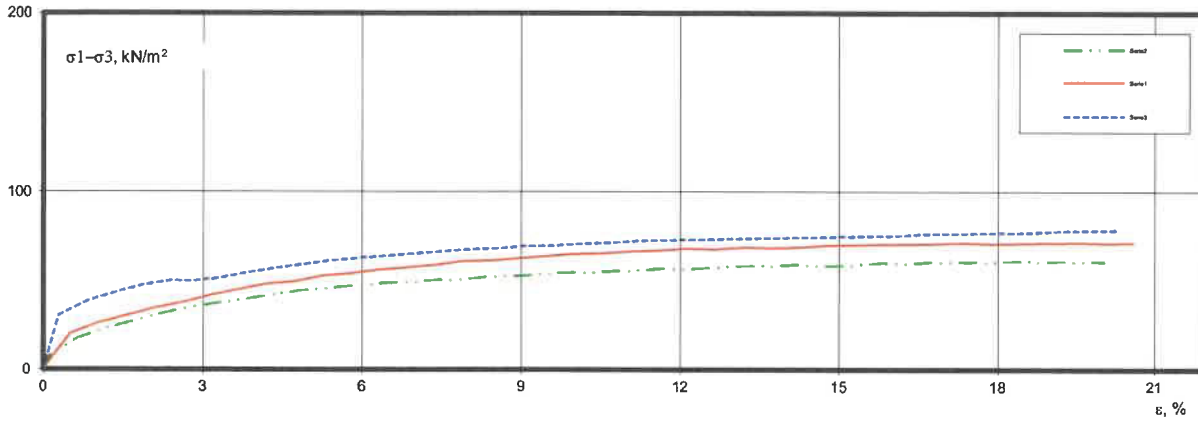
Certificato N°		Protocollo n. CBA006516	Luogo: Laboratorio in Concessione
		Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 7481 del 10/07/2012
CBC0085580	13-set-23	Data prova: inizio 12/09/2023	Divisione Geotecnica
		termine 12/09/2023	
		Materiale: Terra	Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: **SI07_Pz**
 Campione: **CII** Profondità m: **04,70-05,30** Stato: **Indisturbato**

TRIASSIALE U.U.

Foglio 2 / 2

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m²



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m ² 50				P.cella kN/m ² 100				P.cella kN/m ² 150			
Coeff.sforzo 1,00				Coeff.sforzo 1,00				Coeff.sforzo 1,00			
Dati acquisiti		Dati elaborati		Dati acquisiti		Dati elaborati		Dati acquisiti		Dati elaborati	
Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m ²]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m ²]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m ²]
11	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
11	10	0,14	8,76	39	23	0,51	20,07	23	35	0,30	30,61
51	21	0,67	18,30	79	30	1,04	26,04	63	44	0,83	38,27
91	27	1,19	23,40	119	35	1,56	30,22	103	50	1,35	43,26
131	32	1,72	27,59	160	40	2,10	34,35	143	55	1,88	47,34
171	37	2,24	31,73	200	44	2,62	37,58	182	58	2,39	49,66
210	41	2,76	34,97	240	49	3,15	41,63	212	58	2,78	49,46
250	44	3,28	37,33	280	53	3,67	44,78	252	61	3,31	51,73
289	47	3,79	39,66	320	57	4,20	47,90	292	65	3,83	54,83
329	50	4,32	41,96	360	59	4,72	49,31	332	68	4,36	57,05
369	53	4,84	44,24	401	63	5,26	52,35	372	71	4,88	59,24
409	55	5,37	45,65	441	65	5,79	53,71	413	74	5,42	61,39
449	57	5,89	47,05	482	68	6,33	55,87	453	76	5,94	62,70
489	59	6,42	48,43	522	70	6,85	57,19	494	78	6,48	63,98
529	60	6,94	48,97	562	72	7,38	58,50	534	80	7,01	65,25
569	62	7,47	50,32	602	75	7,90	60,59	574	82	7,53	66,51
609	63	7,99	50,84	642	76	8,43	61,04	611	84	8,06	67,74
649	65	8,52	52,16	683	78	8,96	62,28	654	85	8,58	68,16
689	66	9,04	52,66	723	80	9,49	63,51	695	87	9,12	69,35
730	68	9,58	53,93	764	82	10,03	64,71	735	88	9,65	69,74
770	69	10,10	54,41	804	83	10,55	65,12	776	90	10,18	70,90
809	70	10,62	54,88	844	85	11,08	66,30	816	91	10,71	71,27
849	71	11,14	55,34	884	86	11,60	66,68	856	93	11,23	72,41
889	73	11,67	56,56	924	88	12,13	67,83	897	94	11,77	72,74
928	73	12,18	56,23	964	88	12,65	67,42	937	95	12,30	73,08
969	75	12,72	57,42	1004	90	13,18	68,54	978	96	12,83	73,40
1009	76	13,24	57,83	1045	90	13,71	68,12	1018	97	13,36	73,71
1049	77	13,77	58,24	1085	91	14,24	68,45	1059	98	13,90	74,01
1089	78	14,29	58,64	1125	93	14,76	69,53	1099	99	14,42	74,31
1129	78	14,82	58,28	1166	94	15,30	69,83	1140	100	14,96	74,59
1168	79	15,33	58,67	1206	95	15,83	70,14	1180	101	15,49	74,87
1208	81	15,85	59,78	1246	96	16,35	70,43	1220	102	16,01	75,14
1248	81	16,38	59,41	1286	97	16,88	70,72	1260	104	16,54	76,14
1288	83	16,90	60,50	1326	98	17,40	71,00	1300	105	17,06	76,39
1328	83	17,43	60,11	1367	98	17,94	70,54	1341	106	17,60	76,61
1368	84	17,95	60,45	1407	99	18,46	70,80	1381	107	18,12	76,84
1408	85	18,48	60,78	1448	100	19,00	71,04	1421	108	18,65	77,06
1447	85	18,99	60,40	1488	101	19,53	71,29	1462	110	19,19	77,97
1487	86	19,51	60,71	1528	101	20,05	70,82	1502	111	19,71	78,17
1526	86	20,03	60,33	1569	102	20,59	71,04	1542	112	20,24	78,36

F A S E D I C O M P R E S S I O N E

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m ²]	CONTRO PRESSIONE [kN/m ²]	σ1-σ3 [kN/m ²]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	50	-	60,78	18,48
2	76,20	38,10	100	-	71,29	19,53
3	76,20	38,10	150	-	78,36	20,24

Velocità avanzamento **mm/min** **0,5**

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2023 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Sondaggio:

SI07_Pz

Campione:

CI1

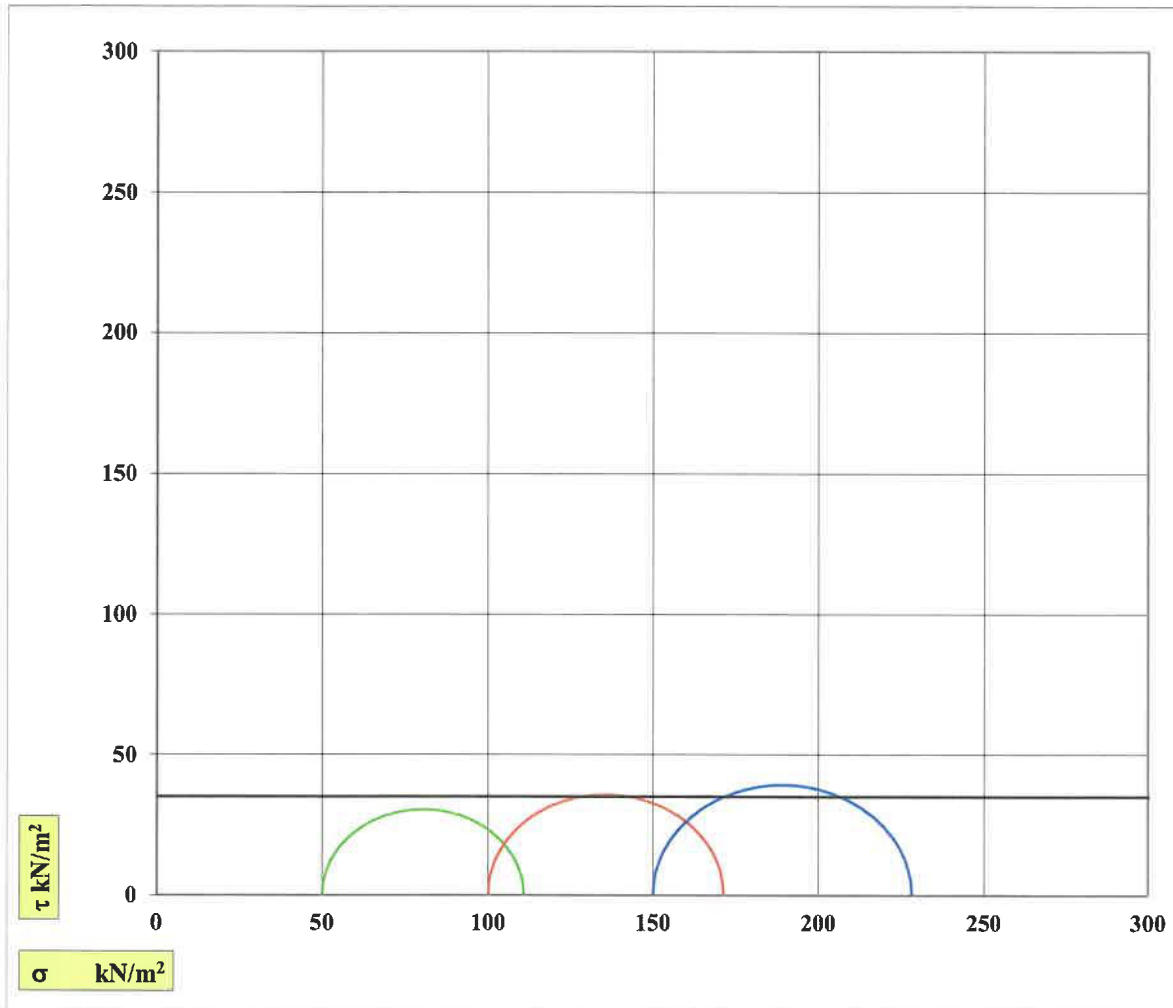
Profondità m:

04,70-05,30

Stato:

Indisturbato

PROVA TRIASSIALE U.U.



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA	DIAMETRO	PRESSIONE CELLA	CONTRO PRESSIONE	$\sigma_1 - \sigma_3$	deform.ne a rottura	U rottura	$\Delta V/V_0$, rottura
	[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[%]	[kN/m ²]	[%]
1	76,20	38,10	50	-	60,78	18,48	-	-
2	76,20	38,10	100	-	71,29	19,53	-	-
3	76,20	38,10	150	-	78,36	20,24	-	-

Attrito ϕ_u 0,0
Coesione c_u 35,1 KN/m²



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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Validato al 21/07/2025

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°	
CBC0085581	13-set-23

Protocollo	InfoCamere Qualified Electronic Signature	CSA006516
Data accettazione:		04/09/2023
Data prova:	inizio	04/09/2023
	termine	08/09/2023
Materiale:		Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz **Stato:** Indisturbato
 Campione: CII **Profondità m:** 04,70-05,30
 Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Cella di carico 5KN	42723-200020	Università di Enna	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Cella di carico 5KN	418659-97063	Università di Enna	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Cella di carico 5KN	42742/200019	Università di Enna	Dicembre 2022	Dicembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	09/11.02/12-97107	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	09/11.01/12-2000/26	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 10 mm	HS10 14175/200030	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	09/11.03/12-20/27	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	09/11.04/12-97074	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14063/200031	Sidercem s.r.l.	Maggio 2023	Settembre 2023
Set di pesi calibrati	UST 001 T01	Sidercem s.r.l.	Marzo 2022	Marzo 2026
Set di pesi calibrati	UST 002 T02	Sidercem s.r.l.	Marzo 2022	Marzo 2026
Set di pesi calibrati	UST 003 T03	Sidercem s.r.l.	Marzo 2022	Marzo 2026

CERTIFICATO DI PROVA
TAGLIO DIRETTO
 UNI CEN ISO/TS 17892-10

Caratteristiche fisiche del campione: *Limo sabbioso argilloso di colore grigio scuro, consistente, con lenti di sabbia millimetriche.*

Massa volumica reale, kg/m ³	2699	Limite liquido %	45,2
Massa volumica umida, kg/m ³	1712	Limite Plastico %	24,4
Umidità naturale %	39,3	Indice Plastico %	20,8

Lo Sperimentatore
 dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
 dott. geol. Marco Venturi



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

Impronta digitale e firma CA

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085581 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 08/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI07_Pz

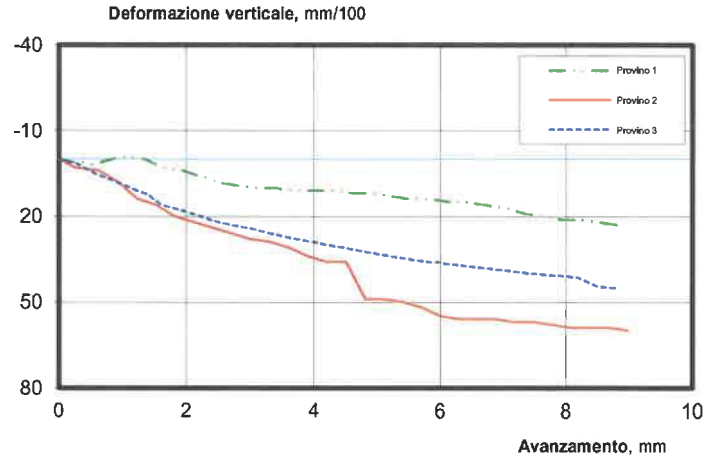
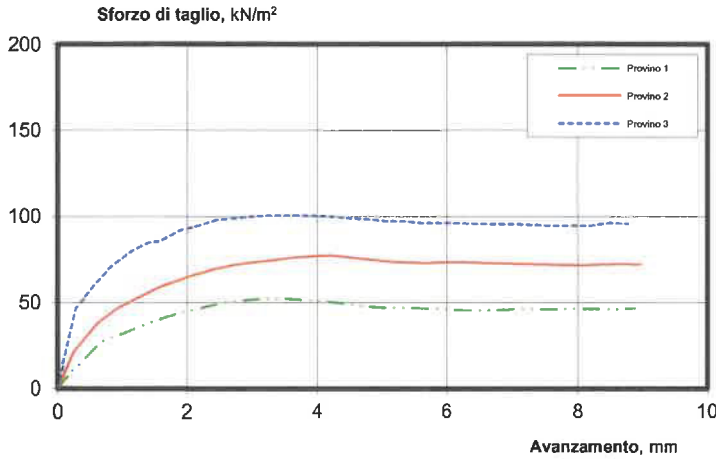
Campione: CII

Profondità m: 04,70-05,30

Stato: Indisturbato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

Foglio 2 / 2



D A T I A C Q U I S I T I								
PROVINO 1 - P.V. kN/m²			PROVINO 2 - P.V. kN/m²			PROVINO 3 - P.V. kN/m²		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m²]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m²]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m²]	Def.verticale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,20	9,6	1,0	0,25	21,4	3,0	0,29	46,7	1,8
0,35	14,7	1,0	0,62	38,0	4,0	0,57	60,0	5,1
0,56	23,2	2,0	0,93	46,6	8,0	0,85	71,4	7,6
0,68	27,5	1,0	1,23	52,2	14,0	1,13	79,2	10,2
1,03	32,5	-1,0	1,52	57,8	16,0	1,41	84,7	12,5
1,34	37,2	0,0	1,81	61,9	20,0	1,60	85,6	15,9
1,64	41,1	3,0	2,11	65,8	22,0	1,89	91,7	17,7
1,94	44,4	4,0	2,42	69,2	24,0	2,17	94,4	19,7
2,23	46,9	6,0	2,72	71,7	26,0	2,46	97,8	21,8
2,52	49,4	8,0	3,01	73,1	28,0	2,75	98,9	23,2
2,83	51,1	9,0	3,32	74,4	29,0	3,04	100,0	24,4
3,12	51,9	10,0	3,61	75,8	31,0	3,33	100,6	26,0
3,42	52,2	10,0	3,90	76,7	34,0	3,61	100,6	27,4
3,72	51,7	11,0	4,20	77,2	36,0	3,90	100,3	28,6
4,03	50,6	11,0	4,51	76,1	36,0	4,19	99,7	29,8
4,34	49,7	11,0	4,81	74,7	39,0	4,48	98,9	31,0
4,64	48,1	12,0	5,09	73,6	49,0	4,77	98,3	32,2
4,94	47,2	12,0	5,40	73,1	50,0	5,06	97,2	33,3
5,22	46,9	13,0	5,70	72,8	52,0	5,33	96,9	34,3
5,55	46,9	14,0	6,00	73,3	55,0	5,62	96,1	35,3
5,83	46,4	14,0	6,29	73,3	56,0	5,91	96,1	36,1
6,13	45,8	15,0	6,59	72,8	56,0	6,20	95,8	36,7
6,44	45,6	15,0	6,88	72,5	56,0	6,48	95,6	37,4
6,74	45,8	16,0	7,17	72,2	57,0	6,77	95,3	38,1
7,05	46,1	17,0	7,49	71,9	57,0	7,05	95,3	38,8
7,36	46,1	19,0	7,78	71,7	58,0	7,34	95,0	39,5
7,66	46,1	20,0	8,08	71,4	59,0	7,62	94,4	40,1
7,96	46,4	21,0	8,38	71,9	59,0	7,91	94,4	40,8
8,27	46,3	21,0	8,68	72,2	59,0	8,19	94,4	41,2
8,57	46,1	22,0	8,98	71,9	60,0	8,49	96,1	44,3
8,88	46,7	23,0				8,77	95,6	44,8

D A T I D E I P R O V I N I							
PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m²]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m³]	Grado Saturazione [%]	Cedimento in consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	49,04	39,3	43,0	1711	89	0,520	1440
2	98,07	39,2	43,3	1707	88	0,900	1440
3	147,11	39,4	43,1	1720	90	1,125	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 3600 mm²
Vel. avanzamento= 0,004 mm/min

Tipo di prova: Tipo di campione:

C.D. Indisturbato

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupu*

Il Direttore di Laboratorio
dott. *Marco Venturi*



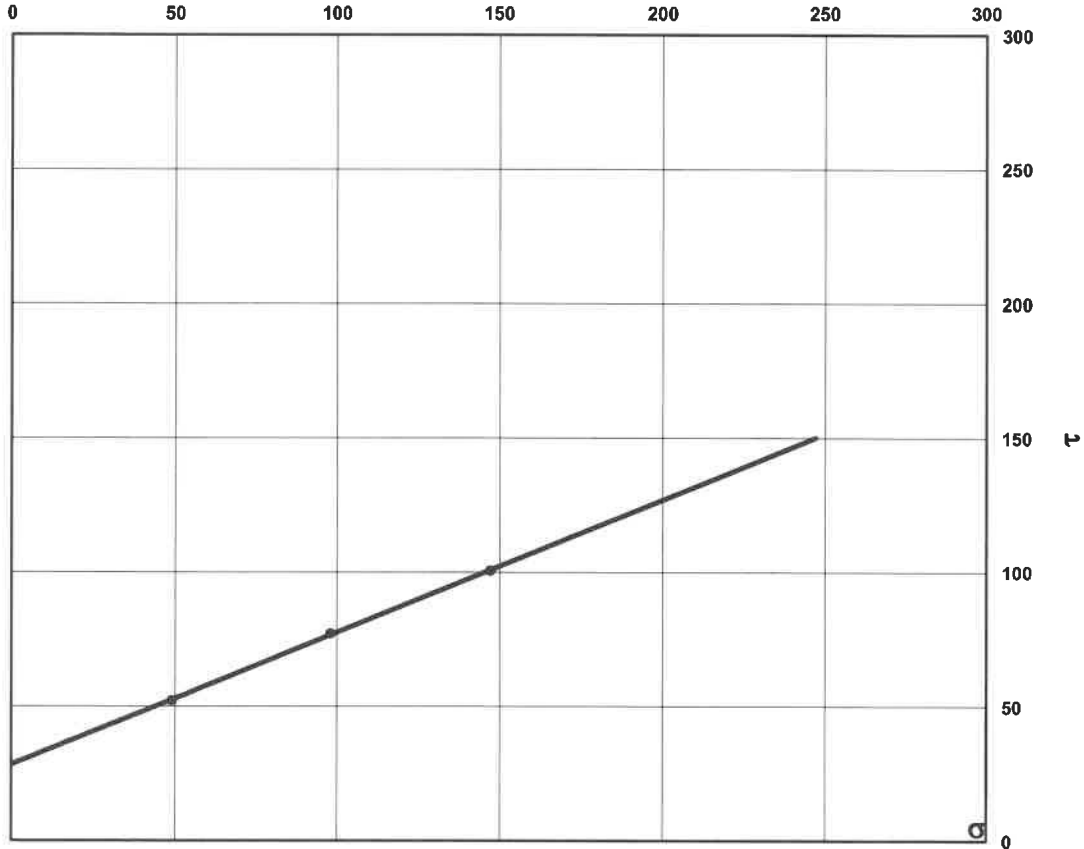
Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 16201
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Sondaggio:	SI07_Pz
Campione:	C11
Profondità m:	04,70-05,30
Stato:	Indisturbato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

SFORZO DI TAGLIO, kN/m² - PRESSIONE VERTICALE, kN/m²



VALORI A ROTTURA

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m ²]	SFORZO [kN/m ²]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	49,04	52,2	3,42	10,0
2	98,07	77,2	4,20	36,0
3	147,11	100,6	3,33	26,0

Attrito ϕ' 26,2 °
Coesione c' 28,3 KPa



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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

foglio 1/2

CBA006516 04/09/2023	Sondaggio: SI07_Pz	Campione: CI1	Profondità [m]: 04,70-05,30
--------------------------------	------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

Allegato al certificato N°:

CBC0085581

del

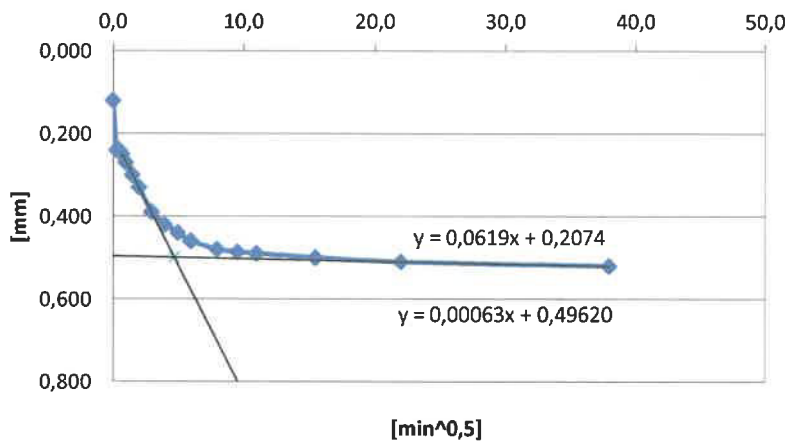
13/09/23

PROVINO	Fase di consolidazione				Grado Saturazione Finale [%]
	PRESSIONE VERTICALE [kN/m ²]	Cedimento [mm]	Tempo [min]	Altezza dopo consolidazione [mm]	
1	49,04	0,520	1440	19,480	97
2	98,07	0,900	1440	19,100	98
3	147,11	1,125	1440	18,875	98

Fase di consolidazione		
PROVINO	1	
t [min]	t ^{0,5} [min ^{0,5}]	Dh [mm]
0,00	0,0	0,120
0,08	0,3	0,240
0,25	0,5	0,240
0,48	0,7	0,250
1	1,0	0,270
2,25	1,5	0,300
4	2,0	0,330
9	3,0	0,390
16	4,0	0,420
25	5,0	0,440
36	6,0	0,460
64	8,0	0,480
91	9,5	0,486
121	11,0	0,490
240	15,5	0,500
484	22,0	0,510
1440	37,9	0,520

t₁₀₀ [min] = 22

Diagramma Deformazione verticale - Radice quadrata t
 Provino 1



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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Serie Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

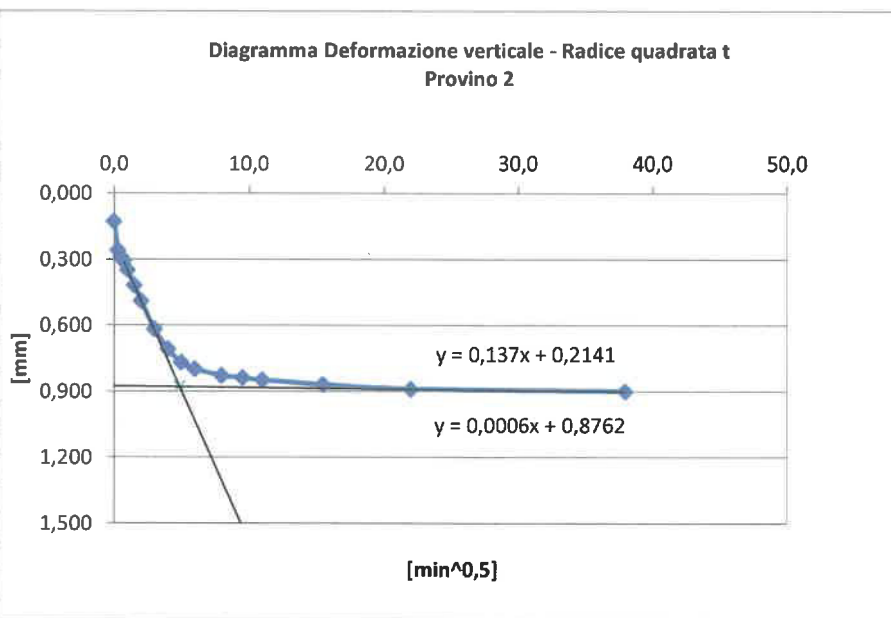
foglio 2/2

CBA006516	Sondaggio:	Campione:	Profondità [m]:
04/09/2023	SI07_Pz	CI1	04,70-05,30

TAGLIO DIRETTO

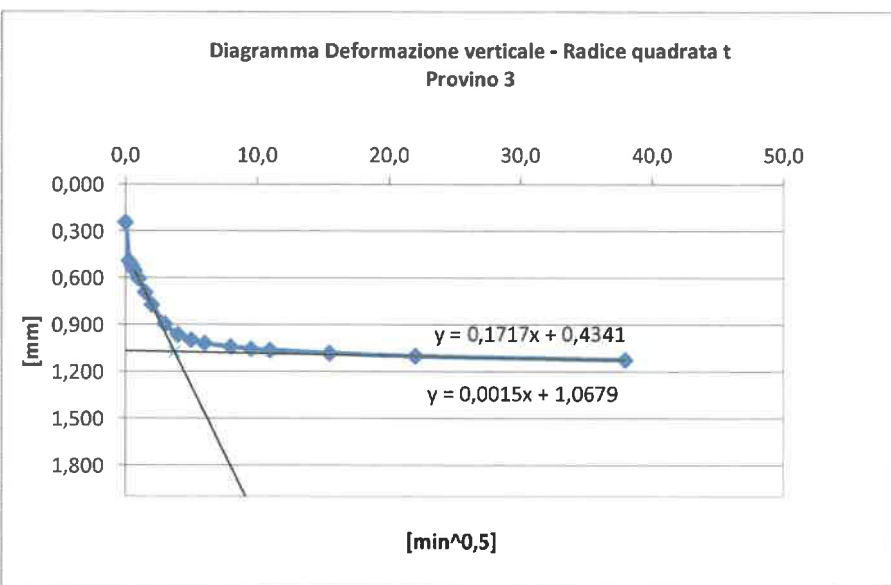
Riferimento certificato N°: CBC0085581 del 13/09/23

Fase di consolidazione		
PROVINO	2	
t [min]	t ^{0,5} [min ^{0,5}]	Dh [mm]
0,00	0,0	0,130
0,08	0,3	0,260
0,25	0,5	0,290
0,48	0,7	0,310
1	1,0	0,350
2,25	1,5	0,420
4	2,0	0,490
9	3,0	0,620
16	4,0	0,710
25	5,0	0,770
36	6,0	0,800
64	8,0	0,830
91	9,5	0,840
121	11,0	0,850
240	15,5	0,870
484	22,0	0,890
1440	37,9	0,900



t100 [min] = 24

Fase di consolidazione		
PROVINO	3	
t [min]	t ^{0,5} [min ^{0,5}]	Dh [mm]
0,00	0,0	0,246
0,08	0,3	0,491
0,25	0,5	0,524
0,48	0,7	0,554
1	1,0	0,605
2,25	1,5	0,692
4	2,0	0,773
9	3,0	0,897
16	4,0	0,964
25	5,0	0,999
36	6,0	1,019
64	8,0	1,043
91	9,5	1,056
121	11,0	1,064
240	15,5	1,083
484	22,0	1,101
1440	37,9	1,125



t100 [min] = 14

Il Direttore di Laboratorio
 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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
 InfoCamera Qualified **TIMBRO A SECCO**

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085582 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 07/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI07_Pz **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,70-02,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
 RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Massa volumica apparente
Umidità
Classificazione

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085582

13-set-23

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 07/09/2023
Materiale: Terra

Sondaggio: SI07_Pz

Campione: CR1

Profondità m: 01,70-02,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia limosa sabbiosa argillosa di colore rossastro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	48,64	15,69	23,47	12,20

Definizione AGI	Ghiaia limosa sabbiosa argillosa
Classificazione UNI 10006	A4
Rock - color chart:	2,5YR Red 4/6

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2674	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
P.P.	-		kN/m ²
Vane Test	-		N/cm ²

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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 i.v.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 06/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

CBC0085583 **13-set-23**

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,70-02,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,2 20,2
A	Massa lorda secca	(g)	283,58 281,69
B	Tara Beker	(g)	268,50 266,65
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,08 15,04
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	127,15 139,48
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	142,23 154,52
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	136,60 148,91
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,63 5,61
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³) 2671 2676

Massa volumica reale media dei granuli
(kg/m³)
2674

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085584 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 07/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: **Sondaggio:** SI07_Pz **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,70-02,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia limosa sabbiosa argillosa di colore rossastro.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2674 Limite liquido % N.P.
Limite Plastico % N.P.
Indice Plastico % N.P.

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selma Lupu

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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Serie Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO Signature CA

Laboratorio:

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

Tel.:

0934565012

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica

Luogo

Laboratorio in Concessione

D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione

Geotecnica

Settore

Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085584

13-set-23

Protocollo n.

CBA006516

Data accettazione:

04/09/2023

Data prova:

inizio
termine

04/09/2023
07/09/2023

Materiale:

Terra

Sondaggio: SI07_Pz

Campione: CRI

Profondità m: 01,70-02,00

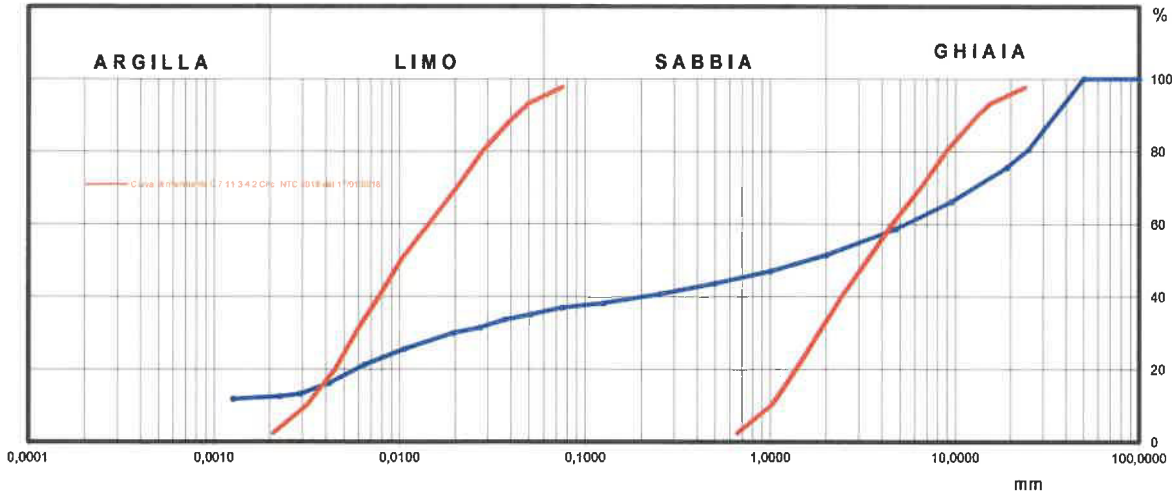
Stato:

Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00
25,0	424,01	19,6	19,6	80,44
19,0	107,45	5,0	24,5	75,48
9,5	204,01	9,4	33,9	66,07
4,75	163,30	7,5	41,5	58,54
2	155,52	7,2	48,6	51,36
1	96,20	4,4	53,1	46,93
0,5	73,51	3,4	56,5	43,53
0,250	64,07	3,0	59,4	40,58
0,125	64,28	2,5	61,9	38,07
0,075	26,91	1,2	63,2	36,83

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
0,5	55	0,05135	35,00
1	53	0,03705	33,54
2	50	0,02705	31,35
4	48	0,01948	29,90
15	42	0,01064	25,52
45	38	0,00848	21,15
120	29	0,00416	16,04
258	25	0,00292	13,12
438	24	0,00228	12,40
1.398	23	0,00127	11,67

Massa totale [g]: 2167,7

GHIAIA, % = 48,64
SABBIA, % = 15,69
LIMO, % = 23,47
ARGILLA, % = 12,20

D₆₀ 5,5
D₁₀ -
U_c* -

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
InfoCall: 0934565012 - Email: info@sidercem.it - Web: www.sidercem.it

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it
Divisione: Geotecnica

Certificato N°
CBC0085585 **13-set-23**

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 05/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Rimaneggiato
Campione: CR1 Profondità m: 01,70-02,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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 autentiche 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

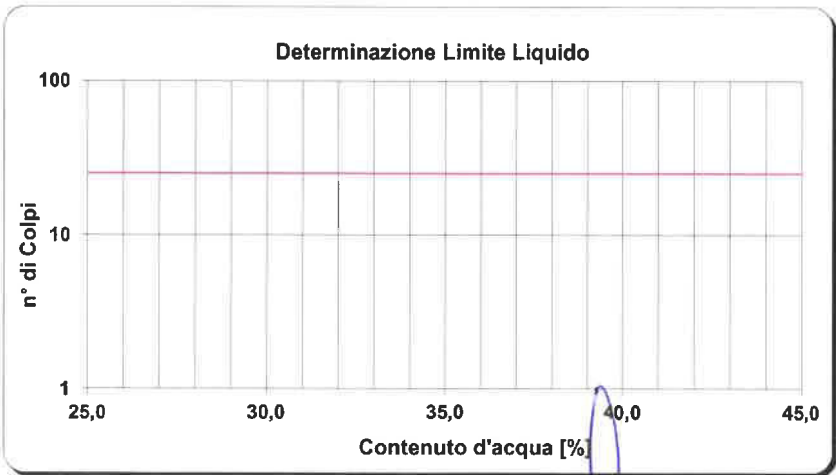
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
I.P.	%	N.P.
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	W [%]

Limite plastico	
Punto	W [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Stelena Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085586

13-set-23

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 08,50-09,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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.
(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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale
Massa volumica apparente
Umidità
Classificazione

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupo*

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

Certificato N°

CBC0085586

13-set-23

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termina 13/09/2023
Materiale: Terra

Sondaggio: SI07_Pz
Campione: CR2

Profondità m: 08,50-09,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia con limo sabbiosa debolmente argillosa di colore bruno grigiastro, con lenti millimetriche di sabbia.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	46,79	13,88	33,09	6,24

Definizione AGI	Ghiaia con limo sabbiosa debolmente argillosa		
Classificazione UNI 10006	A6		
Rock - color chart:	10YR Dark Grayish Brown 4/2		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2670	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
P.P.	-		kN/m ²
Vane Test	-		N/cm ²

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



SIDERCER 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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
 Firmato il 27/09/2023 14:18
 Seriale Certificato: 1642494
 Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Protocollo n.: CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
 termine 06/09/2023
Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione
 D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085587

13-set-23

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz **Stato:** Rimaneggiato
 Campione: CR2 **Profondità m:** 08,50-09,00
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
 Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
 UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,2 20,2
A	Massa lorda secca	(g)	262,98 286,79
B	Tara Beker	(g)	247,91 271,76
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,07 15,03
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27 195,67
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,34 210,70
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,70 205,08
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,64 5,62
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³) 2669 2671

Massa volumica reale media dei granuli
 (kg/m³)
 2670

Lo Sperimentatore
 dott. ing. *Silvana Lupo*

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.



Firmato digitalmente da:

VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

TIMBRO A SECCO Signature CA

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

Tel.: 0934565012

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085588 13-set-23

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023, termine 07/09/2023
Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione: Geotecnica
Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 08,50-09,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Table with 5 columns: Attrezzatura impiegata, Matricola, Ente, Taratura (Data verifica), Scadenza. Rows include Tecnotest 700 I, Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S, Termometro digitale.

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia con limo sabbiosa debolmente argillosa di colore bruno grigiastro, con lenti millimetriche di sabbia.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2670
Limite liquido % 33,1
Limite Plastico % 20,2
Indice Plastico % 12,9

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Certificato N°

CBC0085588 **13-set-23**

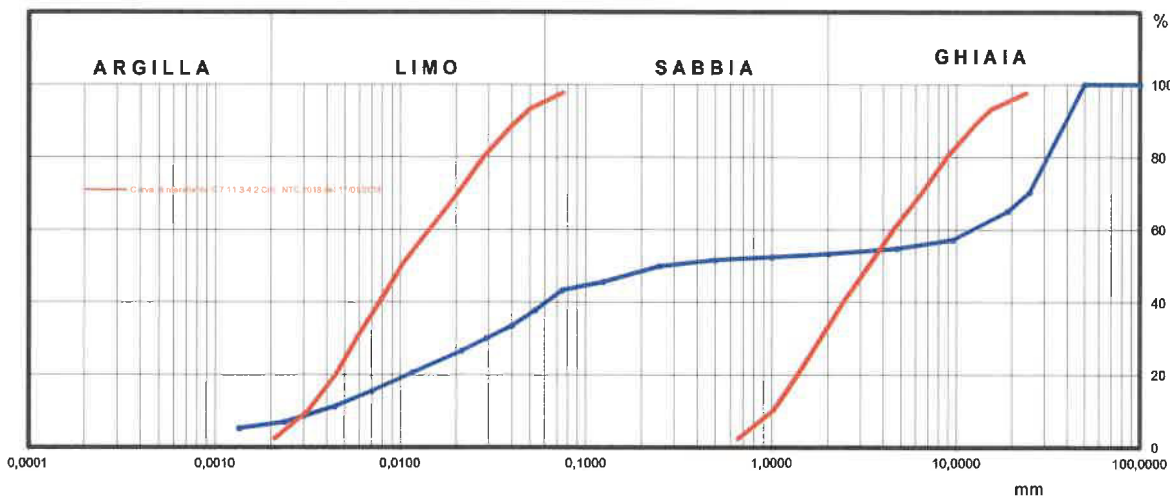
Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 04/09/2023
termine 07/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI07_Pz
Campione: CR2 **Profondità m:** 08,50-09,00 **Stato:** Rimaneggiato
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI					ANALISI PER SEDIMENTAZIONE			
Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]	Tempo [min]	Lecture densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
50,0	0,00	0,0	0,0	100,00				
25,0	573,10	29,7	29,7	70,25	0,5	51	0,05342	37,84
19,0	101,24	5,3	35,0	65,00	1	46	0,03987	33,36
9,5	152,55	7,9	42,9	57,08	2	42	0,02914	29,94
4,75	44,90	2,3	45,3	54,75	4	38	0,02136	26,52
2	29,57	1,5	46,8	53,21	15	31	0,01161	20,53
1	18,78	0,9	47,7	52,34	45	25	0,00700	15,40
0,5	14,98	0,8	48,4	51,57	120	20	0,00442	11,12
0,250	34,13	1,8	50,2	49,79	270	17	0,00301	8,55
0,125	83,06	4,3	54,5	45,48	450	15	0,00235	6,84
0,075	44,01	2,3	56,8	43,20	1.410	13	0,00135	5,13

Massa totale [g]: 1926,6

GHIAIA, % =	46,79	D ₆₀	12,0
SABBIA, % =	13,88	D ₁₀	0,004
LIMO, % =	33,09	U _c *	3154
ARGILLA, % =	6,24		

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCert: **TIMBRO A SECCO**
InfoCert: **InfoCert: Timbro a Secco e Firme CA**

Laboratorio:

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

Tel.:

0934565012

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica

Luogo

Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione

Geotecnica

Settore

Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085589

13-set-23

Protocollo n. CBA006516
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Terra

Foglio 1 / 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI07_Pz Stato: Rimaneggiato
Campione: CR2 Profondità m: 08,50-09,00
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: Personale GEO R.A.S. 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 autentiche 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)

L.L.	%	33,1
L.P.	%	20,2
I.P.	%	12,9

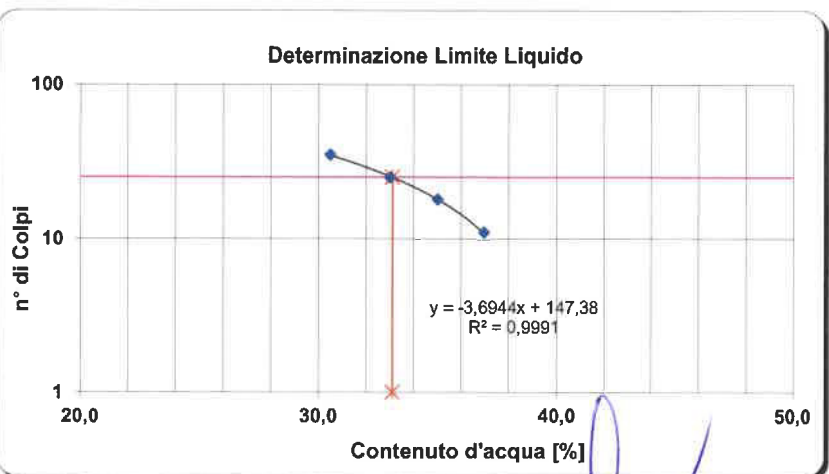
Umidità %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
11	36,97
18	35,01
25	33,01
35	30,49

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	20,26
2	20,12

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Belena Lupo*

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



Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: prove geotecniche

7 - Sondaggio SI08

Commessa Sidercem N°
576

Codice Commessa Italferr
IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLB)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
CBA006517	04/09/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Sciorba	dott. ing. Vincenzo Arena	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.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamera Qualified **TIMBRO A SECCO**

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC0085642 **15-set-23**

Protocollo n. CBA006517
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI08 **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale
Classificazione*

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Certificato N°

CBC0085642

15-set-23

Protocollo n. CBA006517
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 15/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SI08
Campione: CR1

Profondità m: 01,20-01,50

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa e debolmente argillosa di colore bruno.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	73,84	12,49	8,19	5,49

Definizione AGI	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa e debolmente argillosa		
Classificazione UNI 10006	A1b		
Rock - color chart:	10YR Brown 4/3		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2660	kg/m ³
	Massa volumica apparente:		kg/m ³
	Massa volumica del secco:		kg/m ³
	Umidità:		%
	Indice dei vuoti		
	Saturazione %:		
	Porosità		
	P.P.	-	kN/m ²
	Vane Test	-	N/cm ²

Lo Sperimentatore
dott. ing. Elena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO
Info Camere Qualified Electronic Signature CA

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

Tel.: 0934565012
e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Protocollo n. CBA006517
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 14/09/2023
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085643

15-set-23

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI08 **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI
UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,4	20,4
A	Massa lorda secca	(g)	281,73	283,65
B	Tara Beker	(g)	266,65	268,59
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,08	15,06
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,47	127,15
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,55	142,21
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	137,89	136,56
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,66	5,65
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m ³)	2657	2662

Massa volumica reale media dei granuli
(kg/m³)
2660

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupu*

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

Certificato N°	
CBC0085644	15-set-23

Protocollo n.	CBA006517
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 12/09/2023 termine 15/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI08 Stato: Rimaneggiato
Campione: CR1 Profondità m: 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:
Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024

CERTIFICATO DI PROVA
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa e debolmente argillosa di colore bruno.

Caratteristiche fisiche del campione:

Massa volumica reale, kg/m³ 2660
Limite liquido % N.P.
Limite Plastico % N.P.
Indice Plastico % N.P.

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupo*

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.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
TIMBRO A SECCO Signature CA

Laboratorio:

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

Tel.:

0934565012

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica

Luogo

Laboratorio in Concessione

D.M. 0006453 del 14/08/2020

Divisione

Geotecnica

Settore

Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC0085644

15-set-23

Protocollo n.

CBA006517

Data accettazione:

04/09/2023

Data prova:

inizio 12/09/2023
termine 15/09/2023

Materiale:

Terra

Sondaggio: SI08

Campione: CR1

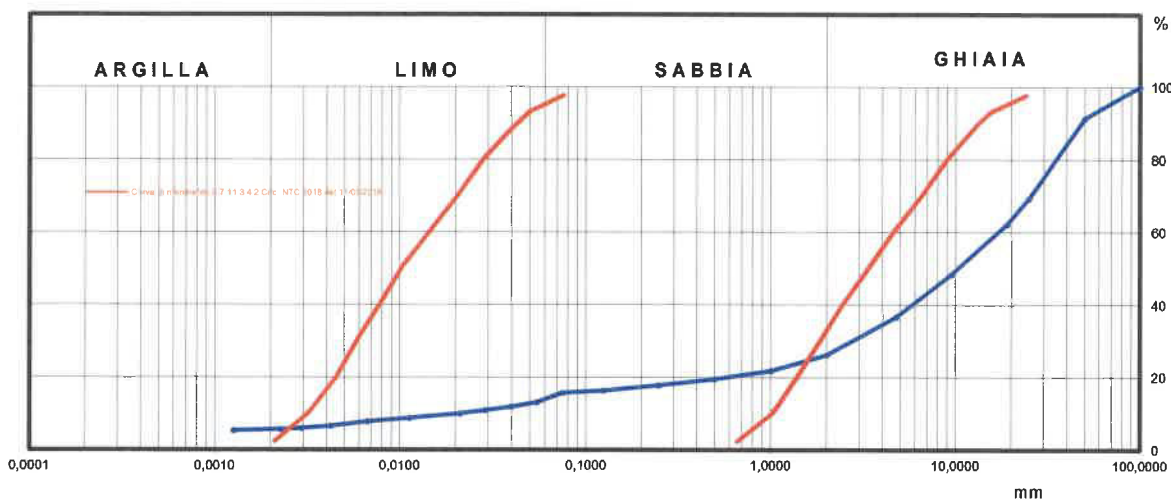
Profondità m: 01,20-01,50

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAMETRO, mm - PASSANTE, %



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Trattenuto Massa [g]	Trattenuto Parziale [%]	Trattenuto Progressivo [%]	Passante [%]
100,0	0,00	0,0	0,0	100,00
50,0	187,99	8,7	8,7	91,27
25,0	473,61	22,0	30,7	69,28
19,0	154,46	7,2	37,9	62,11
9,5	295,80	13,7	51,6	48,39
4,75	253,88	11,8	63,4	36,61
2	225,00	10,4	73,8	26,16
1	95,10	4,4	78,3	21,75
0,5	49,38	2,3	80,6	19,46
0,250	36,24	1,7	82,2	17,77
0,125	31,88	1,5	83,7	16,29
0,075	14,50	0,7	84,4	15,62

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Tempo [min]	Lettura densimetro 152 H	Diametro equivalente [mm]	Passante Progressivo [%]
0,5	49	0,05476	12,99
1	45	0,04010	11,75
2	42	0,02914	10,83
4	39	0,02114	9,90
15	35	0,01130	8,66
45	32	0,00668	7,73
120	28	0,00420	6,50
252	26	0,00293	5,88
432	25	0,00226	5,57
1.392	24	0,00127	5,26

Massa totale [g]: 2153,9

GHIAIA, % = 73,84
SABBIA, % = 12,49
LIMO, % = 8,19
ARGILLA, % = 5,49

D₆₀ 18,0
D₁₀ 0,022
U_c* 817

Lo Sperimentatore
dott. ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Certificato N°	
CBC0085645	15-set-23

Protocollo n.	CBA006517
Data accettazione:	04/09/2023
Data prova:	inizio 12/09/2023 termine 14/09/2023
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica

Responsabile del Servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Identificazione: Sondaggio: SI08 **Stato:** Rimaneggiato
Campione: CR1 **Profondità m:** 01,20-01,50
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio da: **Personale GEO R.A.S. 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, dal 13/04/2018 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015 sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Nota ai punti 3 e 4: nel caso di documenti digitali l'autenticità è attestata dalla firma digitale apposta nello spazio "Timbro e Firma"

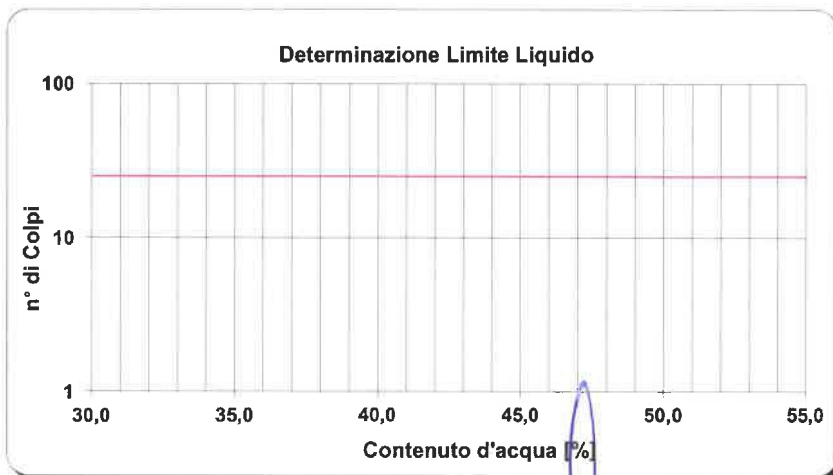
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	16147	Sidercem s.r.l.	Marzo 2023	Marzo 2024
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2023	Febbraio 2024

**CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
Umidità		%

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore
dott. ing. *Silvana Lupo*

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



Protocollo n.: CBA006517 **Data accettazione:** 04/09/2023

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI08
Campione: CL1 **Profondità m:** 03,00-03,45 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085646	15-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085647	15-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085648	15-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnets & Tunnelling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

- (1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente
(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.
(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Silvana Lupo*

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



Certificato N°	Protocollo n. CBA006517	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085646	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 11/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: S108
Campione: CL1 Profondità m: 03,00-03,45 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)

Descrizione visiva del campione:

Calcarea di colore biancastro con evidenti fratture. Le estremità dello spezzone hanno rispettivamente morfologia a gradini rugosa (parte A) e ondulata rugosa (parte B).



Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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. CBA006517	Luogo Laboratorio in Concessione
	Data accettazione: 04/09/2023	D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085647	Data prova: inizio 11/09/2023	Divisione Geotecnica
	termine 13/09/2023	Settore Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale: Carota	

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI08
Campione: CL1 **Profondità m:** 03,00-03,45 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
MASSA VOLUMICA APPARENTE
(ASTM D1188)**

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
262,1	265,3	156,5	105,20	2491

Lo Sperimentatore
dott. ing. **Il Direttore di Laboratorio**
dott. geol.

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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°****CBC0085648****15-set-23****Protocollo n.** CBA006517
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 12/09/2023
termine 14/09/2023
Materiale: Carota**Luogo** Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Rocce**Foglio 1/ 1****Richiedente:** dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma**Ordine N°:** 100047388 del 25/07/2023**Oggetto:** Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio**Responsabile del servizio:** dott. Andrea D'Arcangelo**Impresa esecutrice sondaggi:** GEO R.A.S. s.r.l.**Materiale:** Roccia**Identificazione:** Sondaggio: SI08
Campione: CL1 Profondità m: 03,00-03,45 Natura del campione: Roccia sedimentaria**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di rottura
Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	A [mm ²]	M [g]	totale F [KN]	comp.R [MPa]	
78,1	79,5	4791	1001,5	225	47	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. *Marco Venturi*



Protocollo n.: CBA006517 **Data accettazione:** 04/09/2023
Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma
Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023
Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: **Sondaggio:** SI08 **Profondità m:** 07,05-07,37 **Natura del campione:** Roccia sedimentaria
Campione: CL2

INDICE GENERALE CERTIFICATI				
PROVA			CERTIFICATO	
id.	Descrizione	Norma	n.	del
01	Descrizione Litologica	ISRM 1977	CBC0085649	15-set-23
02	Massa Volumica Apparente	ASTM D1188	CBC0085650	15-set-23
03	Res.za comp.uniassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	CBC0085651	15-set-23
04	Res.za comp.monoassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
05	Determinazione Vp e Vs	ASTM D 2845	====	====
06	Point Load Test	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
07	Res.za trazione indiretta	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
08	Res.za comp.triassiale	RACCOMANDAZIONI ISRM	====	====
09	Cherchar Abrasivity Test	J. Rock Mechanics, 1989, Vol. 26, N.1	====	====
10	Siever's Test	Tunnels & Tunneling, 1986	====	====
11	Drop Test	N.I.T. - Project report 13.90; "Drillability, Drilling Rate Index Catalogue"	====	====
12	Massa Volumica Reale	UNI EN 1936:2007)	====	====
13	Perm.tà carico costante K		====	====
14	Ass.acqua a press.costante	UNI EN 13755	====	====
15	Onde soniche	UNI 9724 - ASTM D 2845	====	====

(1) La provenienza del campione è stata dichiarata dal Richiedente

(2) Il campione è stato consegnato da Personale GEO R.A.S. s.r.l.

(3) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas ai sensi della UNI EN ISO 9001:2015, sono stati sottoposti alle verifiche previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Data scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	USR 001 STF	SIDERCEM	mar-23	mar-24
Bilancia Mettler Toledo	1126093858	SIDERCEM	feb-23	feb-24
Pressa idraulica	3534	Università di Enna	gen-23	gen-24
Calibro a corsoio	SM3 051 CAL	SIDERCEM	set-23	dic-23
Pressa idraulica	31912-31913	Università di Enna	gen-23	gen-24
Termometro digitale	489644	SIDERCEM	set-23	dic-23
Trasduttore di pressione	SM4 023 PLT	Università di Enna	gen-23	gen-24
Cella di carico	V5GO	Università di Enna	gen-23	gen-24

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

Il Direttore di Laboratorio
dott. *Marco Venturi*



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO
Firmato il 27/09/2023 14:18
Seriale Certificato: 1642494
Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.	CBA006517	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
CBC0085649	15-set-23	Data prova: inizio	11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine	11/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
		Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo
Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia
Identificazione: Sondaggio: SI08
Campione: CL2 Profondità m: 07,05-07,37 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
DESCRIZIONE LITOLOGICA
(ISRM 1977)**

Descrizione visiva del campione:

Calcere di colore bianco con cavità sub-sferiche millimetriche alterato alle estremità. Le estremità dello spezzone hanno morfologia ondulata rugosa.



Lo Sperimentatore
dott.ing. Selena Lupo

Il Direttore di Laboratorio
dott.geol. Marco Venturi

E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCER S.r.l.



Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 14:18

Seriale Certificato: 1642494

Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025

InfoCamera Qualified Electronic Signature CA

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°

CBC0085650

15-set-23

Protocollo n. CBA006517
Data accettazione: 04/09/2023
Data prova: inizio 11/09/2023
termine 13/09/2023
Materiale: Carota

Luogo Laboratorio in Concessione
D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione Geotecnica
Settore Meccanica delle Rocce

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palesè

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice dei sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: S108
Campione: CL2 Profondità m: 07,05-07,37 Natura del campione: Roccia sedimentaria

CERTIFICATO di PROVA MASSA VOLUMICA APPARENTE (ASTM D1188)

Massa campione in aria [g]	Massa campione in aria con paraffina [g]	Massa campione in acqua con paraffina [g]	Volume effettivo [cm ³]	ρ [kg/m ³]
243,6	245,5	146,7	96,67	2520

Lo Sperimentatore
dott. ing. *Selena Lupo*

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



Certificato N°	Protocollo n.	CBA006517	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	04/09/2023		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC0085651	Data prova:	inizio 11/09/2023	Divisione	Geotecnica
		termine 13/09/2023	Settore	Meccanica delle Rocce
15-set-23	Materiale:	Carota		

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100047388 del 25/07/2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del servizio: dott. Andrea D'Arcangelo

Impresa esecutrice sondaggi: GEO R.A.S. s.r.l.

Materiale: Roccia

Identificazione: Sondaggio: SI08
Campione: CL2 Profondità m: 07,05-07,37 Natura del campione: Roccia sedimentaria

**CERTIFICATO di PROVA
RESISTENZA A COMPRESSIONE UNIASSIALE
(RACCOMANDAZIONI ISRM)**

PARAMETRI						
GEOMETRICI			FISICI	MECCANICI		
Dimensioni		Area	Massa	Carico	Resistenza a	Modalità di
Diametro d	Altezza h	A	M	totale F	comp.R	
[mm]	[mm]	[mm ²]	[g]	[KN]	[MPa]	rottura
79,1	78,0	4914	972,8	291	59	V

Tipo di rottura : B=Bipiramidale; SO=Sfaldamento obliquo; S=Sgretolamento; V=Verticale

Lo Sperimentatore
dott.ing. *Selena Lupo*

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



Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese.

Ordine n°100047388 del 25/07/2023 - Attivazione su A.Q. n° 200001640

Ente Appaltante: Italferr S.p.a. - Direzione Tecnica - S.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Referente di Contratto/Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo

Certificati delle prove di laboratorio: analisi chimiche

8 - Aggressività dell'acqua sul calcestruzzo

Commessa Sidercem N°

576

Codice Commessa Italferr

IA54.3T02.A01.E165.I.R03

Prot. n.	del	Rev.	Data Emissione	Redazione (RLP)	Verifica (RSQ)	Approvazione (DG)
C-LIS- A009890	04/08/2023	A	15/9/2023	dott. geol. Giuseppe Sciolo	dott. ing. Vincenzo Arena	dott. geol. Marco Venturi

Firmato digitalmente da:
VENTURI MARCO

Firmato il 27/09/2023 alle 18:00

CERTIFICATO N°	9-ago-23	Protocollo n.:	C-LIS-A004890	Luogo:	Laboratorio di
		Seriali n.:	1642494	emissione:	Caltanissetta
C-LIS-C011131	9-ago-23	Data accettazione:	04/08/2023	Divisione:	Ambiente
		Data prova:	Valido dal 21/07/2022 al 21/07/2025		
		InfoCamera Qualified Electronic Signature CA Termine	09/08/2023	Settore:	Chimica
		Mareriale:	Acqua sotterranea		

Richiedente: dott. Andrea D'Arcangelo (Italferr S.p.A.)

Committente: ITALFERR S.p.A. - Via Vito Galati, 71 - 00155 Roma (RM)

Ordine N°: OdA n° 100047388 del 25-07-2023

Oggetto: Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese
Nodo di Bari Completamento
PFTE + Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Ente Appaltante: ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del Procedimento: dott. geol. Gianluca Benedetti (Italferr S.p.A.)

Referente di Contratto: dott. Andrea D'Arcangelo (Italferr S.p.A.)

Data di campionamento: 01/08/2023

Ubicazione campionamento: tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese

Metodo di campionamento: APAT - Manuali e linee guida 43/2006

(1) Il Prelievo è stato eseguito dal dott. geol. Salvatore Naso (Sidercem S.r.l.)

(2) Il presente certificato è composto da 1 foglio

CERTIFICATO DI PROVA

Analisi chimica per la verifica dell'aggressività dell'acqua sul calcestruzzo [UNI 11104:2016 - UNI EN 206:2016]

Sigla campione	Solfati EN 196-2	pH ISO 4316	CO2 aggressiva EN 13577:1999	NH4+ ISO 7150-1	Mg2+ ISO 7980	Conducibilità APAT 2030 2009
	mg/l	unità di pH	mg/l	mg/l	mg/l	[µS/cm]
GA02	46,5	6,9	5,2	0,55	33,6	2314
SI03	77,5	7,2	7,9	0,87	44,8	4346
TR01	364,0	7,5	17,1	2,1	67,3	3238
TR08	200,5	6,8	15,4	1,4	59,4	3623

Lo Sperimentatore
dott.ssa Chiara Bizio Mazzola

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi

Il presente certificato è autenticato dalla Sidercem s.r.l. mediante l'apposizione del timbro a secco visibile in alto. In assenza, originali e copie sono da ritenersi contraffatte. E' vietata la riproduzione anche parziale senza l'autorizzazione.



Osservazione n. 654 del 09-08-2023 riguardo il Rapporto di Prova n. C-LIS-C-011131 del 09-08-2023

CLASSIFICAZIONE DELL'ACQUA NEL TERRENO

Per i parametri determinati, i campioni di seguito indicati, sono classificati (cfr. Prospetto 1 - Classe di esposizione ed il Prospetto 2 - Valori limite per le classi di esposizione per l'attacco chimico nel terreno e nell'acqua nel terreno - § 4 - UNI EN 206:2016) come appartenenti alla **Classe XA1** - Ambiente chimicamente debolmente aggressivo.

Sigla campione	Progetto	Classificazione
GA02	Nodo di Bari Completamento	XA1 - Ambiente chimicamente debolmente aggressivo
SI03	PFTE +	
TR01	Interramento tratta Bari Nord Santo Spirito-Palese	
TR08		

Responsabile del Laboratorio
dott. Marco Venturi

