

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
NODO DI CATANIA**

**U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA  
DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA**

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO CAMPAGNA 2020**

SCALA:

-

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

RS3H 00 D 69 PR GE0005 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	Siderem	Dicembre 2020	F. Romano	Dicembre 2020	S. Vanfiori	Dicembre 2020	M. Comedini	



File: RS3H00D69PRGE0005002A

n. Elab.:111\_1

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

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove di laboratorio geotecniche per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Campione				W <sub>n</sub> %	γ <sub>s</sub> kg/m <sup>3</sup>	γ kg/m <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> kg/m <sup>3</sup>	e	n	s %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	W <sub>i</sub> %	W <sub>p</sub> %	* I <sub>p</sub> %	A	Classificazione UNI 10006	Solfati mg/kg	Classe esposizione UNI EN 206	S.O. %
Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Colore																			
SD42 CI1	CBA004751	04,70 - 05,00	5Y Olive 4/3	21,2	2711	2009	1657	0,637	0,389	91	0,78	15,12	47,29	36,82	50,4	27,4	23,0	0,6	A7-6	-	-	-
SD42 CI2	CBA004751	07,50 - 07,90	5Y Olive 4/3	32,2	2721	1866	1411	0,928	0,481	95	0,86	13,98	25,6	59,56	73,9	34,6	39,3	0,7	A7-5	-	-	-
SD42 CI3	CBA004751	15,00 - 15,50	2,5Y Olive Brown 4/3	26,7	2710	1975	1558	0,739	0,425	98	0,80	42,55	44,13	12,51	28,5	19,6	8,9	0,7	A4	-	-	-
SD42 CI4	CBA004751	21,00 - 21,55	5Y Olive 4/3	22,6	2691	1964	1603	0,679	0,405	89	1,04	47,06	24,37	27,53	34,1	22,9	11,2	0,4	A4	-	-	-
SD42 CI5	CBA004751	25,70 - 26,10	2,5Y Olive Brown 4/3	22,3	2725	1953	1597	0,707	0,414	86	0,50	2,52	44,58	52,39	71,6	35,4	36,2	0,7	A7-5	-	-	-
SD42 CR1	CBA004751	03,50 - 03,80	2,5Y Light Olive Brown 5/4	1,3	2676	-	-	-	-	-	40,92	37,75	11,82	9,51	N.P.	N.P.	N.P.	-	A1b	-	-	-
SD42 CR2	CBA004751	10,00 - 10,30	2,5Y Olive Brown 4/3	17,1	2710	2117	1808	-	-	-	0,57	8,08	65,11	26,24	41,8	21,5	20,3	0,8	A7-6	-	-	-
SD42 CR3	CBA004751	20,00 - 20,30	2,5Y Olive Brown 4/3	18	2685	2035	1719	-	-	-	21,53	26,01	33,26	9,2	N.P.	N.P.	N.P.	-	A4	-	-	-
SD42 CR4	CBA004751	31,30 - 31,60	2,5Y Olive Brown 4/3	24,6	2725	2026	1626	-	-	-	0,00	6,3	38,47	55,23	62,1	30,7	31,4	0,6	A7-5	-	-	-
SD42 CR5	CBA004751	38,00 - 38,60	5Y Dark Gray 4/1	30,1	2722	1972	1517	-	-	-	0,09	5,44	42,15	52,32	66,2	30,8	35,4	0,7	A7-5	-	-	-
SD44-CI1-A	CBA004750	03,00 - 03,15	2,5Y Olive Brown 4/3	24,8	2708	1888	1513	0,790	0,441	85	0,08	43,45	27,82	28,66	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	A4	-	-	-
SD44-CI1-B	CBA004750	03,15 - 03,40	5Y Dark Olive Gray 3/2	26,1	2711	1953	1549	0,751	0,429	94	0,25	16,56	41,47	41,72	52,7	25,7	27,0	0,6	A7-6	-	-	-
SD44-CI2-A	CBA004750	09,00 - 09,30	5Y Dark Olive Gray 3/2	21,9	2709	2011	1650	0,642	0,391	92	2,02	21,61	35,46	40,91	50,0	20,3	29,7	0,7	A7-6	-	-	-
SD44-CI2-B	CBA004750	09,30 - 09,45	5Y Dark Olive Gray 3/2	16,1	2698	2004	1726	0,563	0,360	77	3,04	37,68	25,08	34,19	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	A4	-	-	-
SD44-CI3	CBA004750	12,00 - 12,55	5Y Olive 4/4	26,6	2699	1939	1532	0,762	0,432	94	0,09	36,2	28,34	35,37	32,6	17,6	15,0	0,4	A6	-	-	-
SD44-CI4	CBA004750	26,70 - 27,25	5Y Dark Gray 4/1	27,2	2726	1935	1521	0,793	0,442	94	0,00	5,3	36,73	57,97	51,3	24,6	26,7	0,5	A7-6	-	-	-

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

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove di laboratorio geotecniche per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

Campione				W <sub>n</sub> %	γ <sub>s</sub> kg/m <sup>3</sup>	γ kg/m <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> kg/m <sup>3</sup>	e	n	s %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	W <sub>i</sub> %	W <sub>p</sub> %	* I <sub>p</sub> %	A	Classificazione UNI 10006	Solfati mg/kg	Classe esposizione UNI EN 206	S.O. %
Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Colore																			
SD44-CR1	CBA004750	07,20 - 07,50	5Y Olive 4/2	24,4	2706	2017	1622	-	-	-	1,62	15,71	54,61	28,07	54,4	23,8	30,6	1,1	A7-6	-	-	-
SD44-CR2	CBA004750	14,70 - 15,00	5Y Dark Olive Gray 3/2	24,8	2694	2006	1607	-	-	-	5,97	36,83	25,59	31,62	45,2	24,9	20,3	0,6	A7-6	-	-	-
SD44-CR3	CBA004750	19,40 - 19,70	2,5Y Olive Brown 4/3	16,2	2663	2136	1838	-	-	-	2,65	77,44	17,31	2,6	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	A2-4	-	-	-
SD43-CI1	CBA004749	03,00 - 03,55	5Y Black 2,5/2	28,5	2707	1883	1466	0,847	0,459	91	0,95	16,2	55,68	27,17	63,5	27,5	36,0	1,3	A7-6	-	-	-
SD43-CI2	CBA004749	10,00 - 10,55	2,5Y Light Olive Brown 5/4	30,8	2727	1837	1405	0,942	0,485	89	0,00	3,77	31,82	64,41	74,1	34,1	40,0	0,6	A7-5	-	-	-
SD43-CI3	CBA004749	15,00 - 15,55	5GY Dark Greenish Gray 4/1	43,9	2727	1781	1238	1,204	0,546	100	0,34	5,78	31,06	62,81	62,8	28,5	34,3	0,5	A7-6	-	-	-
SD43-CI4	CBA004749	25,50 - 25,90	5GY Dark Greenish Gray 4/1	32,7	2719	1853	1396	0,948	0,487	94	0,00	4,65	55,46	39,89	63,9	27,4	36,5	0,9	A7-6	-	-	-
SD43-CR1	CBA004749	07,10 - 07,40	2,5Y Light Olive Brown 5/4	8,2	2676	-	-	-	-	-	63,61	26,21	7,77	2,41	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	A1a	-	-	-
SD43-CR2	CBA004749	14,70 - 15,00	5Y Dark Grayish Brown 4/2	31,4	2725	1917	1459	-	-	-	0,01	3,65	41,78	54,56	57,9	27,9	30,0	0,5	A7-6	-	-	-
SD43-CR3	CBA004749	20,00 - 20,25	2,5Y Light Olive Brown 5/3	15,0	2680	2069	1799	-	-	-	3,38	58,55	19,93	18,15	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	A4	-	-	-
SD43-CR4	CBA004749	31,00 - 31,30	5Y Olive Gray 5/2	32,2	2714	1938	1465	-	-	-	0,00	6,24	59	34,76	76,4	29,6	46,8	1,3	A7-6	-	-	-



TAB. B – TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE SUI CAMPIONI DI TERRA

Oggetto:

Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fambitola Tecnico-Economica. Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di attraversamenti stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientazione, esistenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.002827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove di laboratorio geotecniche per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Campione				Prova di taglio diretto C.D.			Prova di compressione Edometrica				Rigonfiamento	ELL	Prova di compressione Triassiale UU		Prova di compressione Triassiale CD			Prova di compressione Triassiale CU			Pocket
Sigla	Prot. N°	Profondità [m]	Colore	Pressione verticale kPa	Sforzo di taglio kPa	Coesione e attrito C kPa	Pressione $\sigma$ kPa	E kPa	K mm/s	Cv mm <sup>2</sup> /s	Pressione kPa	Coesione Cu kPa	Pressione di cella kPa	Coesione e attrito Cu kPa	Pressione di cella kPa	Backpressure kPa	Coesione e attrito C kPa	Pressione di cella kPa	Backpressure kPa	Coesione e attrito C kPa	Pocket kPa
SD44-CI2-B	CBA004750	09,30 - 09,45	5Y Dark Olive Gray 3/2	98,07 196,14 392,28	74,2 126,9 205,3	35,0	23,7														360
SD44-CI3	CBA004750	12,00 - 12,55	5Y Olive 4/4	98,07 196,14 392,28	69,4 127,2 213,3	26,4	25,7														133
SD44-CI4	CBA004750	26,70 - 27,25	5Y Dark Gray 4/1	196,14 392,28 588,42	126,7 235 258,1	75,2	18,5					400 500 600	191,8	0,0							>600
SD43-CI1	CBA004749	03,00 - 03,55	5Y Black 2,5/2														300 350 400	250 250 250	15,4	24,2	190
SD43-CI2	CBA004749	10,00 - 10,55	2,5Y Light Olive Brown 5/4	98,07 196,14 392,28	58,3 90,8 155,8	25,8	18,3					100 200 300	68,3	0,0							220
SD43-CI3	CBA004749	15,00 - 15,55	5GY Dark Greenish Gray 4/1												450 550 650	250 250 250	35,0	14,2			183
SD43-CI4	CBA004749	25,50 - 25,90	5GY Dark Greenish Gray 4/1	196,14 392,28 588,42	100 171,1 255	20,4	21,6					400 500 600	96,9	0,0							150



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.

**Certificato N°**

**CBC059701**

**30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Foglio 1/ 2**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoportto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CII **Profondità m:** 04,70 - 05,00  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
RACCOMANDEAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
*geom. Eugenio Alessio Caldarella*

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059701</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Sondaggio:** SD42

**Campione:** CI1

**Profondità m:** 04,70 - 05,00

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Limo con argilla sabbioso di colore olivastro, duro, con tracce di sostanza organica e alterazioni.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,78	15,12	47,29	36,82

<b>Definizione AGI</b>	<b>Limo con argilla sabbioso</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5Y Olive 4/3</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2711	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2009	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1657	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	21,2	%
	Indice dei vuoti	0,637	
	Saturazione %:	91	
	Porosità	0,389	
	P.P	413	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



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

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059702</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio termine
	02/10/2020 02/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CII Profondità m: 04,70 - 05,00  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	144,43	146,86	142,59
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	2006	2040	1980
w (%)	Contenuto in acqua del provino	21,2	21,4	21,2
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1655	1681	1634

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 2009	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1657
---	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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°

CBC059703

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 05/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1 Profondità m: 04,70 - 05,00  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
UMIDITA' NATURALE  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,94	5,84	5,73
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	470,78	465,58	435,01
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	389,49	384,68	359,92
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	464,84	459,74	429,28
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	383,55	378,84	354,19
$w_n(%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	21,19	21,35	21,20

Wn media (%)

21,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

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.

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

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 22/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059704

30-ott-20

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato
Campione: C11 Profondità m: 04,70 - 05,00
Tipo di fustella: Shelby

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

Table with 5 columns: Attrezzatura Impiegata, Matricola, Ente, Taratura (Data verifica), Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I, Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S, Termometro digitale.

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

Table with 4 columns: Metodo del picnometro, Temperature (°C), and two columns for mass measurements (g). Rows include A (Massa lorda secca), B (Tara Beker), C=A-B (Massa netta secca), D (Massa Picnometro+Acqua a temperatura), C+D (Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.), E (Massa picnometro+campione+acqua a temperatura), C+D-E (Massa acqua spostata), and ps=[C/(C+D-E)]\*1000\*pa (Massa volumica dei granuli solidi).

Massa volumica reale media dei granuli (kg/m³) 2711

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059705

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 06/10/2020  
termine 13/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CII Profondità m: 04,70 - 05,00  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA

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

Caratteristiche fisiche del campione: Limo con argilla sabbioso di colore olivastro, duro, con tracce di sostanza organica e alterazioni.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2711	Limite liquido %	50,4
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2009	Limite Plastico %	27,4
Umidità naturale %:	21,2	Indice Plastico %	23,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Albino Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio:

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059705

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 06/10/2020  
 termine 13/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

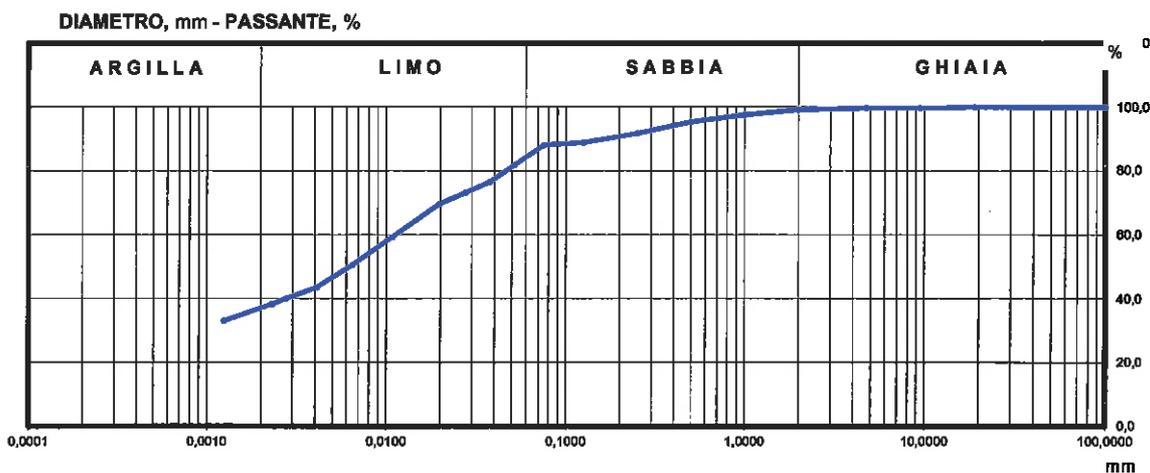
Campione: CI1

Profondità m: 04,70 - 05,00

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

### ANALISI GRANULOMETRICA



#### ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	99,74
4,75	99,71
2	99,22
1	97,84
0,5	95,39
0,250	91,80
0,125	88,92
0,075	88,13

#### ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05170	81,88
0,03778	76,66
0,02738	73,17
0,01971	69,69
0,01075	59,23
0,00846	50,52
0,00409	43,55
0,00276	40,07
0,00231	38,33
0,00124	33,10

GHIAIA, % = 0,78  
 SABBIA, % = 15,12  
 LIMO, % = 47,29  
 ARGILLA, % = 36,82

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 22/10/2020  
terminc 26/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059706**

**30-ott-20**

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CII **Profondità m:** 04,70 - 05,00  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

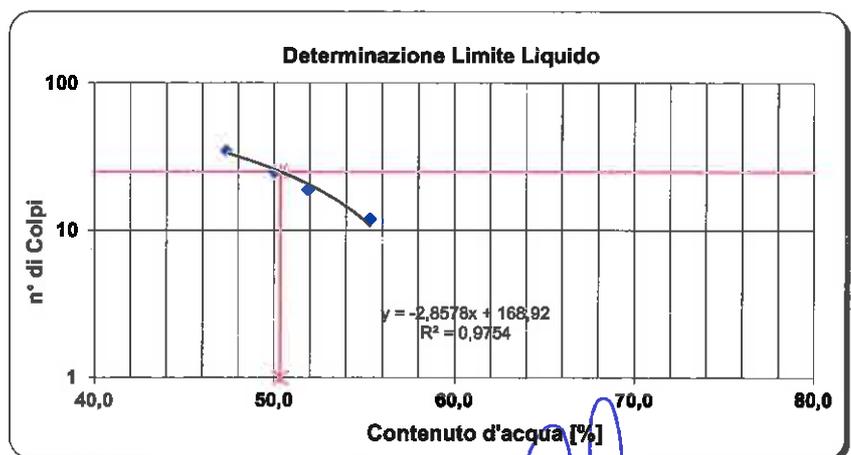
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	50,4
L.P.	%	27,4
I.P.	%	23,0
*Umidità naturale		21,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
12	55,35
19	51,90
25	50,01
35	47,34

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	27,52
2	27,21



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Anastasio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059707</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004751
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 02/10/2020 termine 07/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CII **Profondità m:** 04,70 - 05,00  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	42723-200020	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	418859-97063	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	42742/200019	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	09/11.02/12-97107	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.01/12-2000/28	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 14175/200030	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.03/12-20/27	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.04/12-97074	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14063/200031	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 001 T01	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 002 T02	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 003 T03	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:**

*Limo con argilla sabbioso di colore olivastro, duro, con tracce di sostanza organica e alterazioni.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2711	Limite liquido %	50,4
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2009	Limite Plastico %	27,4
Umidità naturale %	21,2	Indice Plastico %	23,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Augusto Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059707**

**30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**  
Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020  
termine 07/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

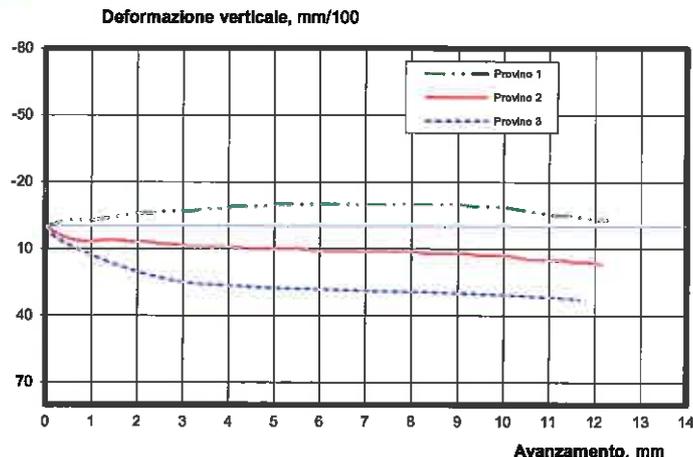
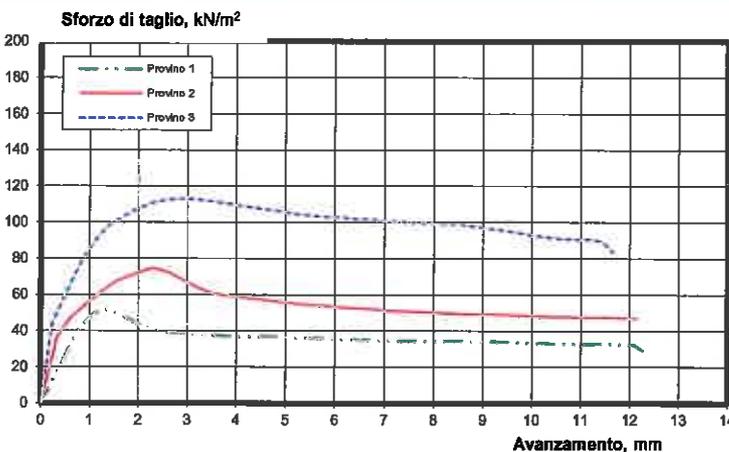
Campione: CII

Profondità m: 04,70 - 05,00

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/m <sup>2</sup> 49,04			PROVINO 2 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 98,07			PROVINO 3 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 196,14		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,49	25,6	-3,0	0,32	36,4	4,0	0,21	43,1	5,0
0,79	41,9	-3,0	0,60	47,2	6,0	0,49	59,4	8,3
1,09	49,7	-3,0	0,95	55,6	7,0	0,78	76,1	10,8
1,39	51,9	-3,0	1,25	61,9	6,0	1,08	89,2	13,6
1,68	48,3	-5,0	1,57	68,1	6,0	1,37	97,8	16,1
1,99	43,6	-6,0	1,96	72,0	7,0	1,67	103,1	18,2
2,30	41,1	-6,0	2,27	74,7	7,0	1,96	107,2	20,1
2,62	39,2	-7,0	2,56	72,8	8,0	2,26	110,6	21,9
2,91	38,3	-7,0	2,87	68,6	8,0	2,55	112,2	23,2
3,21	37,8	-7,0	3,17	64,2	9,0	2,85	113,1	24,5
3,52	37,5	-8,0	3,47	61,1	9,0	3,15	112,5	25,4
3,81	36,9	-8,0	3,76	59,4	9,0	3,44	111,7	25,9
4,12	36,9	-9,0	4,07	58,6	9,0	3,74	110,6	26,2
4,42	36,9	-9,0	4,36	57,8	10,0	4,03	109,2	26,6
4,73	36,7	-9,0	4,67	56,4	10,0	4,33	108,1	26,9
5,05	36,4	-10,0	4,96	55,8	10,0	4,63	106,9	27,3
5,36	36,1	-10,0	5,26	54,7	10,0	4,92	105,8	27,7
5,67	35,8	-10,0	5,56	54,2	10,0	5,21	104,4	27,9
5,97	35,8	-10,0	5,86	53,6	11,0	5,51	103,6	28,1
6,28	35,3	-10,0	6,15	52,8	11,0	5,82	102,8	28,2
6,58	35,0	-10,0	6,46	52,5	11,0	6,12	102,8	28,3
6,88	35,0	-10,0	6,77	51,9	11,0	6,42	101,7	28,5
7,19	34,4	-10,0	7,06	51,1	11,0	6,72	101,7	28,7
7,49	34,4	-10,0	7,36	50,8	11,0	7,01	100,8	28,9
7,81	34,2	-10,0	7,66	50,6	11,0	7,31	100,3	29,1
8,11	34,2	-10,0	7,97	50,3	11,0	7,61	99,7	29,2
8,41	34,2	-10,0	8,27	49,7	12,0	7,91	99,4	29,4
8,72	34,7	-10,0	8,58	49,4	12,0	8,20	98,9	29,4
9,02	34,2	-10,0	8,87	49,2	12,0	8,50	98,9	29,6
9,32	33,9	-9,0	9,18	49,2	12,0	8,79	97,8	29,8
9,63	33,6	-9,0	9,48	48,9	13,0	9,09	96,7	30,0
9,95	33,3	-9,0	9,77	48,6	13,0	9,39	95,6	30,2
10,24	33,1	-8,0	10,07	48,3	13,0	9,68	94,4	30,5
10,54	32,8	-7,0	10,36	47,8	14,0	9,98	93,1	30,7
10,85	32,8	-6,0	10,65	47,8	15,0	10,27	91,9	31,0
11,15	32,5	-5,0	10,95	47,5	15,0	10,57	90,8	31,3
11,46	32,8	-5,0	11,26	47,5	15,0	10,86	90,6	31,7
11,77	32,5	-4,0	11,56	47,5	16,0	11,16	90,6	32,0
12,07	32,2	-3,0	11,85	47,2	16,0	11,45	89,2	32,3
12,25	29,4	-3,0	12,14	46,9	17,0	11,66	83,3	32,7

**D A T I D E I P R O V I N I**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]	Cedimento in consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	49,04	21,2	24,6	2006	90	0,190	4200
2	98,07	21,4	24,4	2040	95	0,330	4200
3	196,14	21,2	23,9	1980	87	1,075	4200

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm<sup>2</sup>  
0,01 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.  
Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alessandro* Caldarella

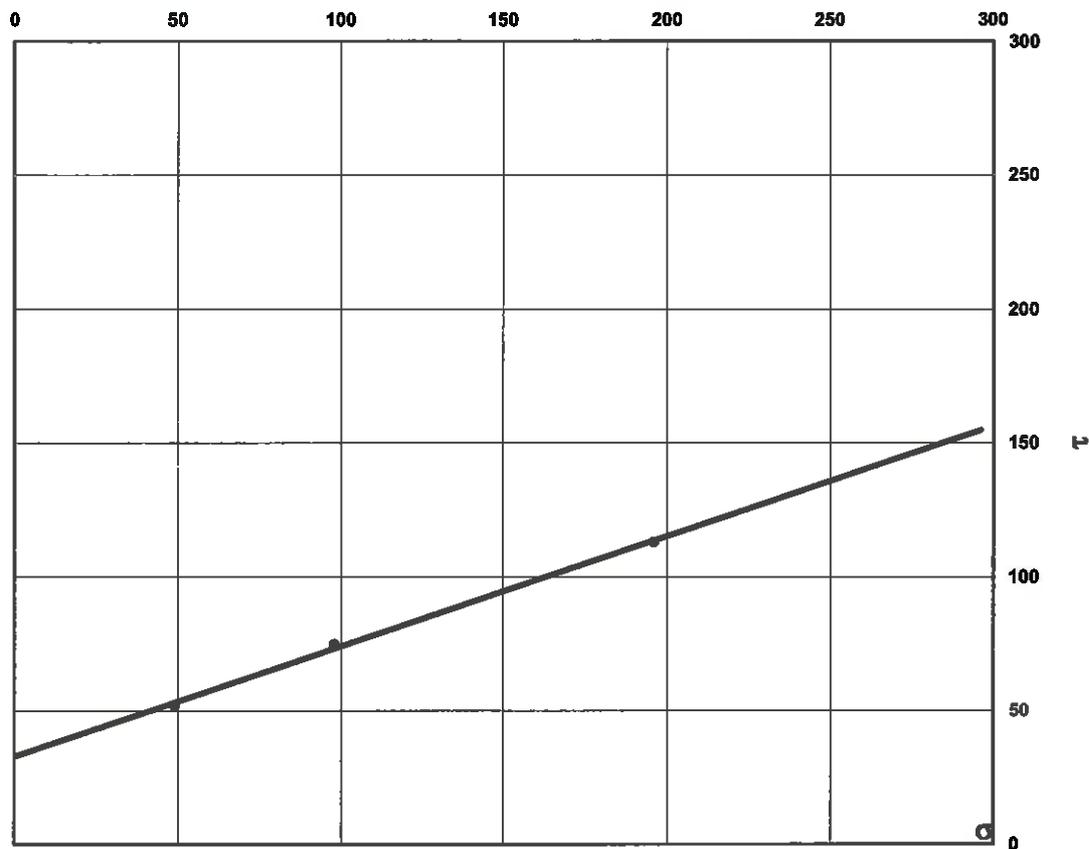
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI1
Profondità m:	04,70 - 05,00
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	49,04	51,9	1,39	-4,0
2	98,07	74,7	2,27	7,0
3	196,14	113,1	2,85	24,5

Attrito  $\phi'$       22,4 °  
 Coesione  $c'$     32,8 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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

## Certificato N°

**CBC059708**

**30-ott-20**

### TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

<b>Identificazione:</b>	<b>Sondaggio:</b> SD42	<b>Stato:</b> Indisturbato
	<b>Campione:</b> CI2	<b>Profondità m:</b> 07,50 - 07,90
	<b>Tipo di fustella:</b> Shelby	

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: **Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDEZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

## Certificato N°

**CBC059708**

**30-ott-20**

### TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CI2

Profondità m: 07,50 - 07,90

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

### Descrizione visiva del campione:

**Argilla con limo sabbiosa di colore olivastro, molto consistente, con tracce di sostanza organica.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,86	13,98	25,60	59,56

Definizione AGI	Argilla con limo sabbiosa		
Classificazione UNI 10006	A7-5		
Rock - color chart:	5Y Olive 4/3		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2721	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1866	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1411	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	32,2	%
	Indice dei vuoti	0,928	
	Saturazione %:	95	
Porosità	0,481		
P.P.	283	kN/m <sup>2</sup>	

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geom. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020  
termine 02/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059709**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	163,52	147,49	74,97
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	86875	80079	40012
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1882	1842	1874
w (%)	Contenuto in acqua del provino	32,6	32,0	32,1
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1420	1396	1419

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> )
1866	1411

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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°

CBC059710

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020 termine 03/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

### CERTIFICATO DI PROVA

#### UMIDITA' NATURALE

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,61	5,56	5,68
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	448,45	623,3	545,54
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	339,63	473,68	414,49
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	442,84	617,74	539,86
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	334,02	468,12	408,81
$w_n(%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	32,58	31,96	32,06

Wn media (%)

32,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessia Galdarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO			
Protocollo n.		CBA004751	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	22/10/2020	
	termine	26/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Certificato N°

CBC059711

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	283,59	286,91
B	Tara Bekér	(g)	268,50	271,77
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,09	15,14
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27	195,66
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,36	210,80
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,84	205,23
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,52	5,57
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2729	2713

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2721

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059712</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo sabbiosa di colore olivastro, molto consistente, con tracce di sostanza organica.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2721	Limite liquido %	73,9
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1866	Limite Plastico %	34,6
Umidità naturale %:	32,2	Indice Plastico %	39,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059712**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 06/10/2020  
termine 13/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

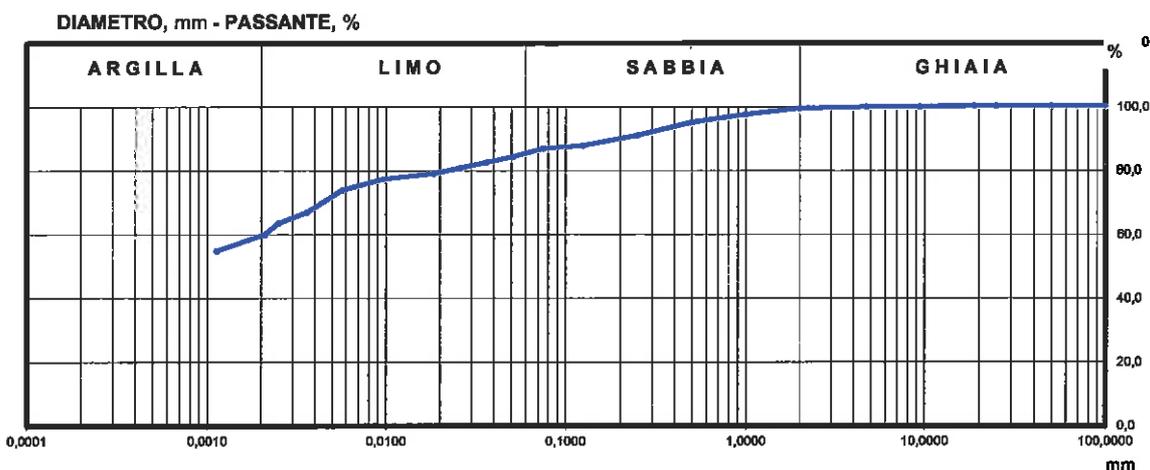
**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CI2

**Profondità m:** 07,50 - 07,90

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	99,71
4,75	99,68
2	99,14
1	97,37
0,5	94,87
0,250	90,88
0,125	87,68
0,075	86,79

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05005	84,14
0,03631	82,42
0,02585	80,71
0,01853	78,99
0,00989	77,27
0,00570	73,84
0,00394	68,97
0,00250	63,53
0,00210	60,10
0,00113	54,95

GHIAIA, % = 0,86  
SABBIA, % = 13,98  
LIMO, % = 25,60  
ARGILLA, % = 59,56

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	C'BA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059713

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

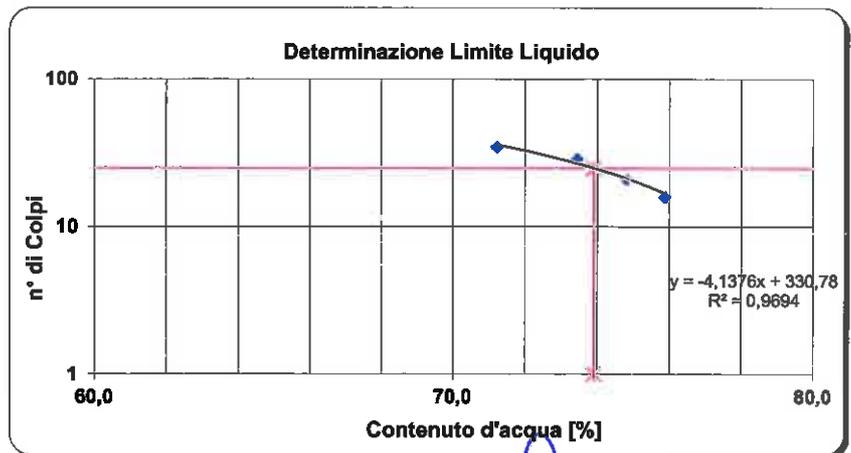
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)

L.L.	%	73,9
L.P.	%	34,6
I.P.	%	39,3
*Umidità naturale		32,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
16	75,88
21	74,81
29	73,46
35	71,23

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	34,84
2	34,37



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

TIMBRO A SECCO

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059714**

**30-ott-20**

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 16/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 4

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 **Stato:** Indisturbato  
Campione: CI2 **Profondità m:** 07,50 - 07,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 8693/97076	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 023 E05	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESIONE EDOMETRICA**  
UNI CEN ISO/TS 17892-5

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo sabbiosa di colore olivastro, molto consistente, con tracce di sostanza organica.*

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2721 **Limite liquido %** 73,9  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 1866 **Limite Plastico %** 34,6  
Umidità naturale % 32,2 **Indice Plastico %** 39,3

**Lo Sperimentatore**  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

TIMBRO A SECCO

Laboratorio:

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

Tel.:

0934565012

Fax.:

0934575422

e-mail:

info@sidercem.it

Divisione:

Geotecnica

### Certificato N°

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020

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

Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 16/10/2020

Divisione Geotecnica

Materiale: Terra

Settore Meccanica delle Terre

CBC059714

30-ott-20

Sondaggio: SD42

CI2

Profondità m:

07,50 - 07,90

Stato:

Indisturbato

### DATI ACQUISITI

Foglio 2 / 4

Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]
	24,52	4332			49,04		4332			98,07	4332
	2880			2888			2888			2888	
	1444			1444			1444			1444	40,2
	484			484			484			484	39,0
	240			240			240			240	38,5
	121			121			121			121	37,8
	90,5			90,5			90,5			90,5	37,4
	64			64			64			64	37,1
	36			36			36			36	36,5
	25			25			25	18,2		25	35,7
	16			16			16	18,2		16	35,1
	9			9			9	18,1		9	34,4
	4			4	8,7		4	17,9		4	33,4
	2,25			2,25	8,7		2,25	17,7		2,25	32,6
	1	2,7		1	8,6		1	17,2		1	31,5
	0,48	2,7		0,48	8,3		0,48	16,7		0,48	30,3
	0,25	2,5		0,25	8,0		0,25	16,1		0,25	29,0
	0,08	2,1		0,08	7,2		0,08	15,0		0,08	26,3

Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]	Pressione [kPa]	Tempo [minuti]	Cedimento [mm/100]
	392,28	4332			784,56		4332			1569,12	4332
	2880			2888			2888			2888	375,7
	1444	92,4		1444	178,5		1444	272,7		1444	373,3
	484	90,1		484	174,9		484	269,0		484	368,9
	240	87,9		240	170,9		240	264,2		240	363,3
	121	85,4		121	165,0		121	255,1		121	352,2
	90,5	84,1		90,5	161,8		90,5	249,8		90,5	346,0
	64	82,5		64	157,3		64	242,8		64	338,2
	36	79,6		36	148,9		36	231,0		36	325,9
	25	77,4		25	143,5		25	224,3		25	318,5
	16	74,6		16	137,2		16	217,2		16	311,0
	9	71,0		9	130,3		9	209,9		9	303,7
	4	65,9		4	123,3		4	202,4		4	296,5
	2,25	63,5		2,25	119,8		2,25	198,8		2,25	293,2
	1	60,8		1	116,3		1	195,2		1	289,9
	0,48	58,8		0,48	114,3		0,48	193,1		0,48	288,0
	0,25	56,8		0,25	112,4		0,25	191,8		0,25	287,0
	0,08	52,4		0,08	109,4		0,08	190,2		0,08	285,9

#### Condizioni iniziali del provino

Diametro mm 71,4  
 Altezza iniziale del campione mm 20  
 Contenuto in acqua % 32,6  
 Massa volumica apparente kg/m<sup>3</sup> 1842

Massa volumica reale kg/m<sup>3</sup> 2721  
 Indice dei vuoti 0,959  
 Porosità 0,489  
 Grado di saturazione % 93

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004751	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC059714	Data prova:	inizio 05/10/2020	Divisione	Geotecnica
		termine 16/10/2020		
30-ott-20	Materiale:	Terra	Settore	Meccanica delle Terre

Sondaggio: SD42

Campione: CI2

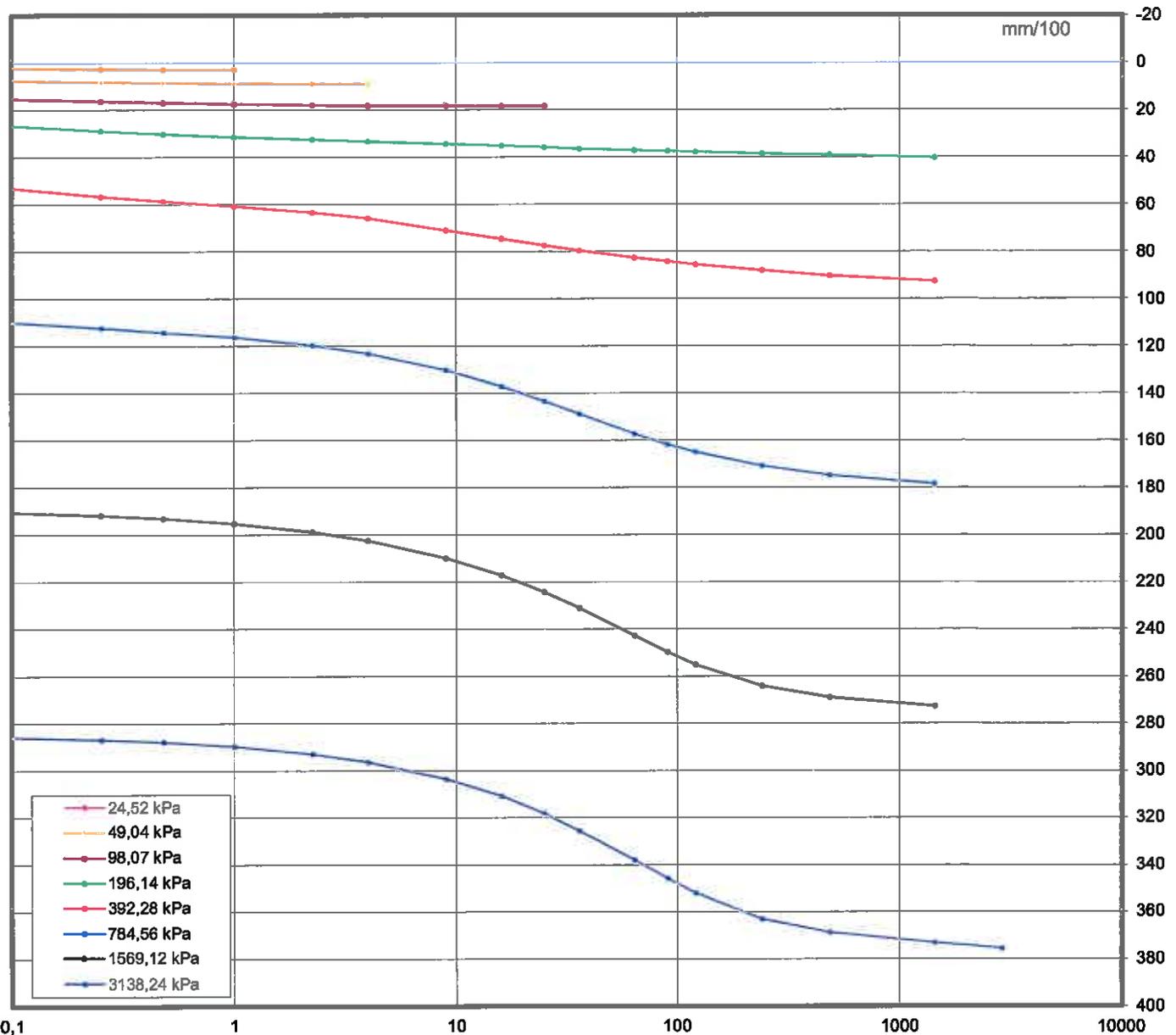
Profondità m: 07,50 - 07,90

Stato: Indisturbato

**CURVE TEMPO-CEDIMENTI**

Foglio 3/ 4

Log tempo, minuti - Cedimento, mm/100



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Log tempo, minuti  
Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004751	Luogo	Laboratorio in Concessione	
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020	
<b>CBC059714</b>	Data prova:	inizio	05/10/2020	Divisione	Geotecnica
		termine	16/10/2020		
<b>30-ott-20</b>	Materiale:	Terra	Settore	Meccanica delle Terre	

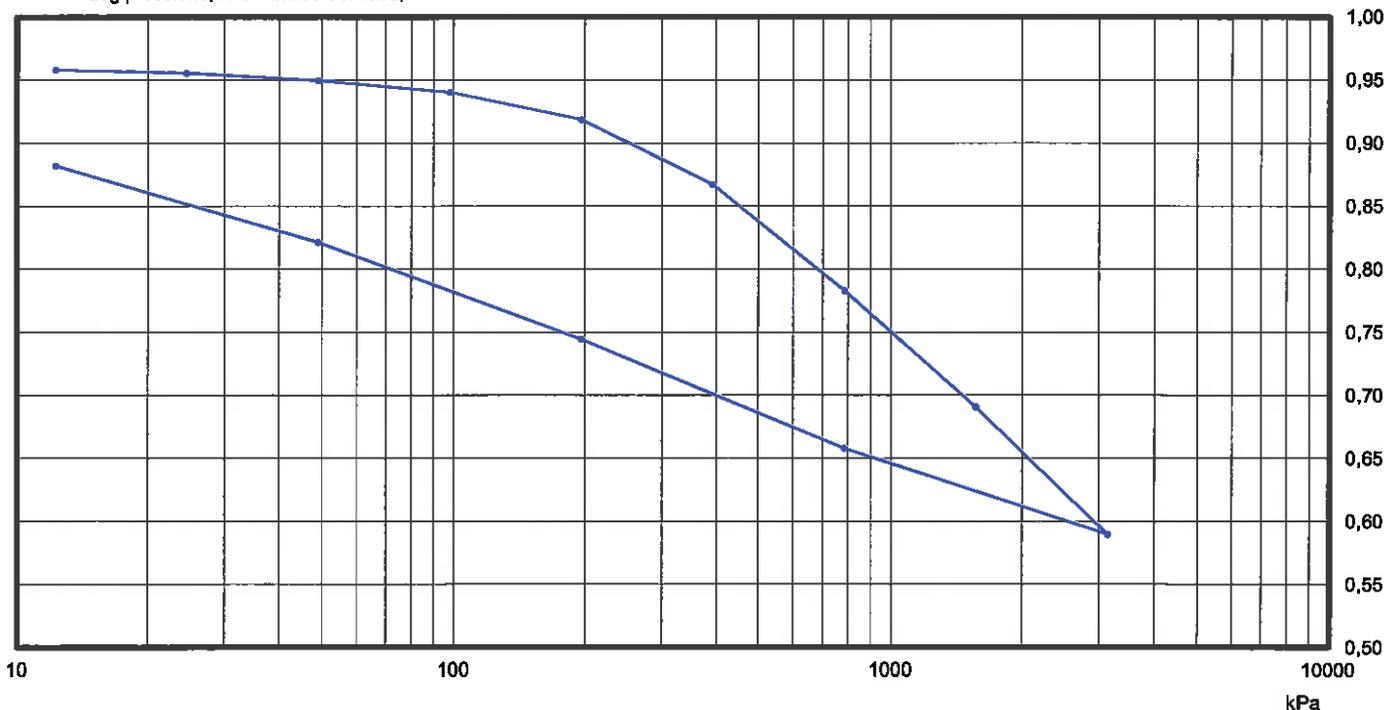
Sondaggio: SD42

Campione: CI2 Profondità m: 07,50 - 07,90 Stato: Indisturbato

**PROVA EDOMETRICA**

Foglio 4/ 4

Log pressione, kPa - Indica dei vuoti, -



PRESSIONE	CEDIMENTI	ΔH/H	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO Eed	COEFF. PERMEABILITA' K	COEFF. CONSOLIDAZIONE Cv
[kPa]	[mm]	[%]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]	[mm/sec]	[mm <sup>2</sup> /sec]
12,26	0,002	0,01	0,9583			
24,52	0,027	0,14	0,9559			
49,04	0,087	0,44	0,9500			
98,07	0,182	0,91	0,9407			
196,14	0,402	2,01	0,9192			
392,28	0,924	4,62	0,8680	7515	5,34,E-08	4,09,E-02
784,56	1,785	8,93	0,7837	9112	1,57,E-08	1,46,E-02
1569,12	2,727	13,64	0,6915	16657	5,20,E-09	8,82,E-03
3138,24	3,757	18,79	0,5906	30468	2,14,E-09	6,63,E-03
784,56	3,059	15,30	0,6590			
196,14	2,177	10,89	0,7453			
49,04	1,394	6,97	0,8220			
12,26	0,777	3,89	0,8824			

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Saldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059715**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
termine 21/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** C12 **Profondità m:** 07,50 - 07,90  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Cella di carico 5 kN	1654/97071	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ESPANSIONE LATERALE LIBERA**  
UNI CEN ISO/TS 17892-7

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo sabbiosa di colore olivastro, molto consistente, con tracce di sostanza organica.

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2721 Limite liquido % 73,9  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 1866 Limite Plastico % 34,6  
Umidità naturale % 32,2 Indice Plastico % 39,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio ~~Alario~~ Caldarella

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.



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059715

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 21/10/2020  
 termine 21/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CI2

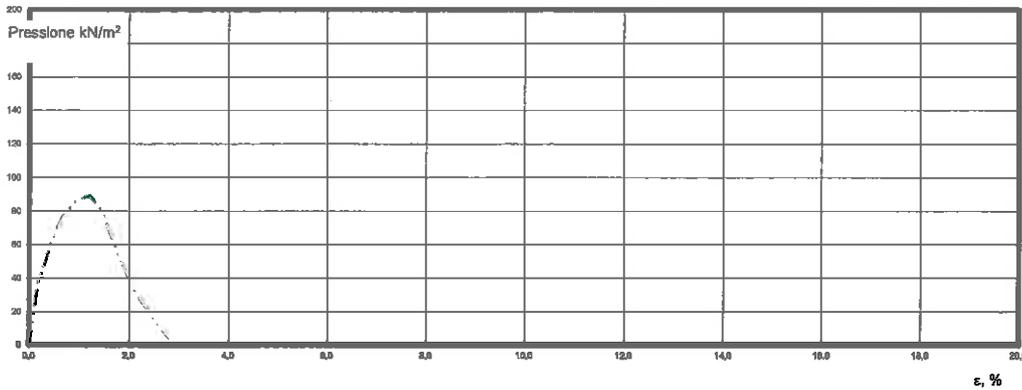
Profondità m: 07,50 - 07,90

Stato: Indisturbato

ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Foglio 2/ 2

Deformazione, % - Pressione, kN/m<sup>2</sup>



D A T I D E L C A M P I O N E		
Coeff.sforzo 1000		
Deformazione [mm/100]	ε [%]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0,00	0,00
12	0,16	35,91
32	0,42	60,27
51	0,67	76,67
71	0,93	86,03
91	1,19	89,26
111	1,46	80,38
132	1,73	57,75
152	1,99	39,54
172	2,26	25,72
193	2,53	14,53
213	2,80	4,26

Diametro iniziale del campione 38,1 mm  
 Altezza iniziale media del campione 76,2 mm  
 Velocità di deformazione 0,1 mm/min

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alessandro* Saldarella

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.



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059716

30-ott-20

Foglio 1 / 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoport Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059716**

**30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CI3

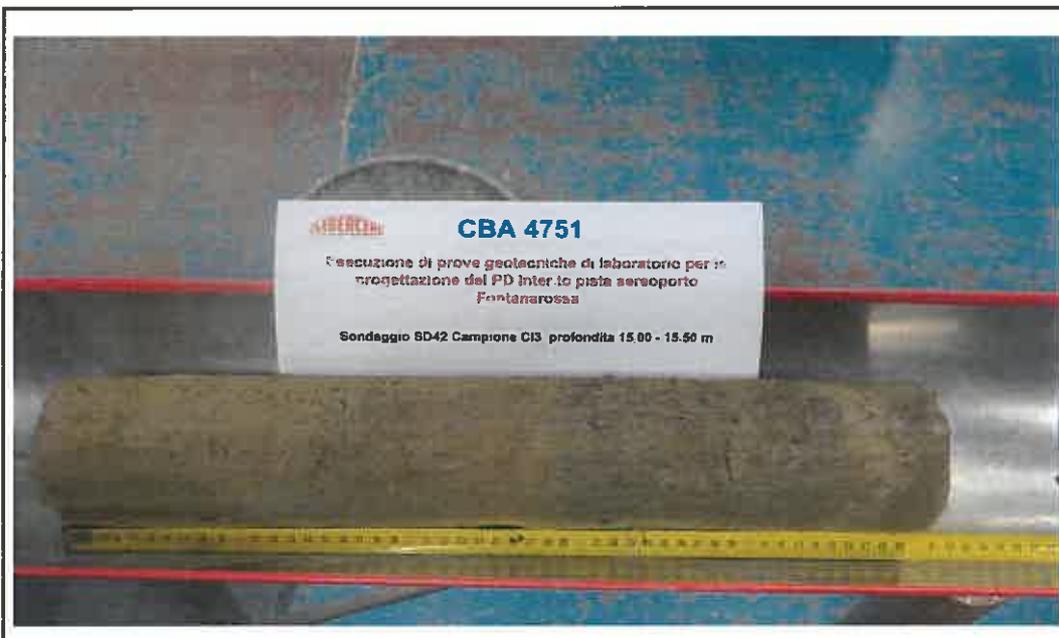
Profondità m: 15,00 - 15,50

Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

Limo con sabbia argilloso di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazioni. Si riscontrano inclusi fossili.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,80	42,55	44,13	12,51

<b>Definizione AGI</b>	<b>Limo con sabbia argilloso</b>		
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A4</b>		
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>		
<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2710	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1975	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1558	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	26,7	%
	Indice dei vuoti	0,739	
	Saturazione %:	98	
	Porosità	0,425	
P.P.	143	kN/m <sup>2</sup>	

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 02/10/2020
Materiale:	Terra

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059717</b>	<b>30-ott-20</b>

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	142,95	143,02	140,60
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1985	1986	1953
w (%)	Contenuto in acqua del provino	27,2	26,5	26,5
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1561	1570	1543

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> )
1975	1558

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alfano* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059718</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 02/10/2020 termine 05/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,62	6,31	5,68
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	555,07	472,17	473,8
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	437,67	374,45	375,66
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	549,45	465,86	468,12
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	432,05	368,14	369,98
$w_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	27,17	26,54	26,53

<b>Wn media (%)</b>
26,7

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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°

CBC059719

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista arcoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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)	263,55	266,31
B	Tara Beker	(g)	248,23	251,06
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,32	15,25
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	207,09	193,89
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	222,41	209,14
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	216,78	203,51
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,63	5,63
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2716	2704

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2710

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059720</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

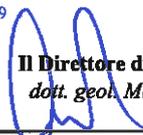
**CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Limo con sabbia argilloso di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazioni. Si riscontrano inclusi fossili.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2710	Limite liquido %	28,5
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1975	Limite Plastico %	19,6
Umidità naturale %:	26,7	Indice Plastico %	8,9

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio  Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco  Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059720**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 06/10/2020  
termine 13/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

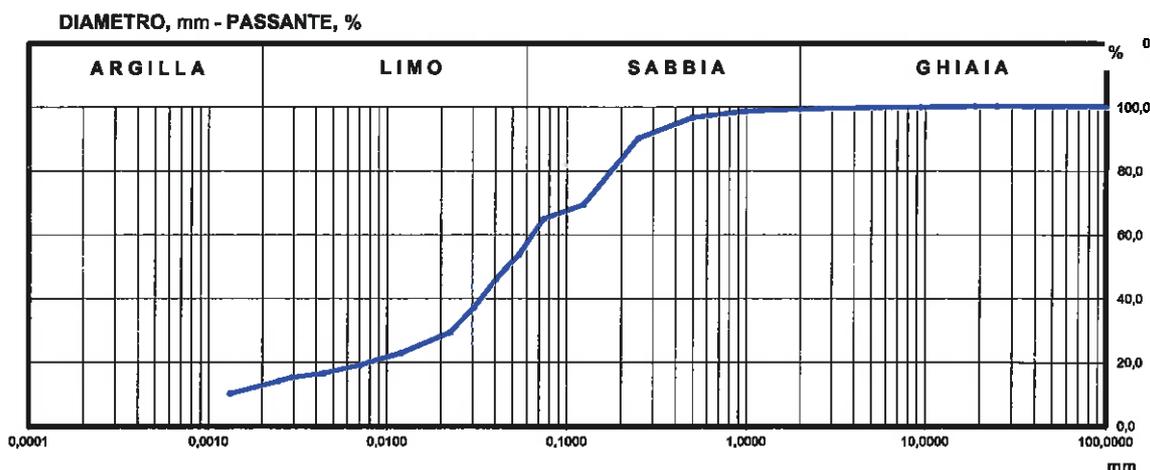
**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CI3

**Profondità m:** 15,00 - 15,50

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
60,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
0,5	99,74
4,75	99,52
2	99,20
1	98,47
0,5	96,43
0,250	90,00
0,125	89,32
0,075	84,90

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05476	53,76
0,04077	48,08
0,03005	37,12
0,02209	29,44
0,01212	23,04
0,00714	19,20
0,00442	16,64
0,00294	15,38
0,00246	14,08
0,00133	10,24

**GHIAIA, % =** 0,80  
**SABBIA, % =** 42,55  
**LIMO, % =** 44,13  
**ARGILLA, % =** 12,51

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *[Signature]* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco *[Signature]* Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059721 30-ott-20

TIMBRO A SECCO
Protocollo n. CBA004751
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 22/10/2020, termine 26/10/2020
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,50
Tipo di fustella: Shelby

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

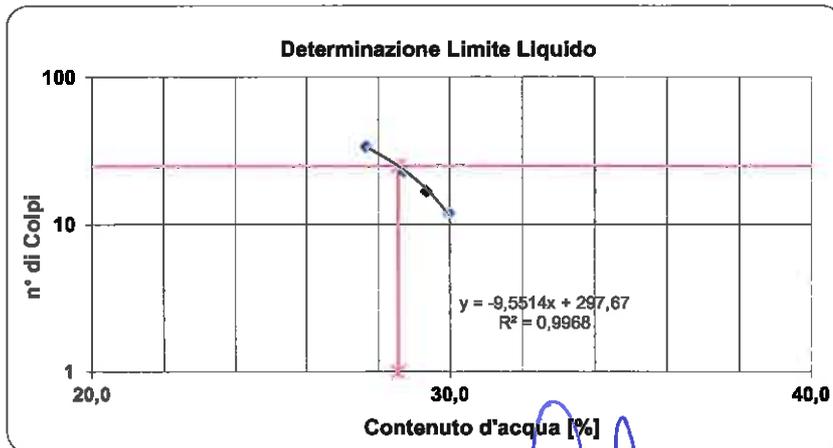
Table with 5 columns: Attrezzatura impiegata, Matricola, Ente, Data verifica, Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I and Bilancia analitica.

CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)

Table with 3 columns: L.L., L.P., I.P. and % values: 28,5, 19,6, 8,9. \*Umidità naturale 26,7 %

Table for Limite liquido with columns: Numero di colpi, w [%]. Values for 12, 17, 23, 34 blows.

Table for Limite plastico with columns: Punto, w [%]. Values for points 1 and 2.



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
 termine 27/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**  
**CBC059722**      **30-ott-20**

**Foglio 1/ 4**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoport Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42      **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI3      **Profondità m:** 15,00 - 15,50  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS2512013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97090167/97080	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97090163/97086	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97170267/97083	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Manometro Tecnotest	917438	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.**  
 UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Limo con sabbia argilloso di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazioni. Si riscontrano inclusi fossili.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2710	Limite liquido %	28,5
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1975	Limite Plastico %	19,6
Umidità naturale %	26,7	Indice Plastico %	8,9

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio:

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

93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Tel.:

Fax.:

0934575422

e-mail:

[info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione:

Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004751	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC059722	Data prova: inizio	21/10/2020	Divisione	Geotecnica
	terminc	27/10/2020	Settore	Meccanica delle Terre
30-ott-20	Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD42    Campione: CI3    Profondità m: 15,00 - 15,50    Stato: Indisturbato

TRIASSIALE C.D.

Foglio 2/ 4

D A T I A C Q U I S I T I								
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	450	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	650	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	850
BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250
Coeff.sforzo	N/dlv	1,00	Coeff.sforzo	N/dlv	1,00	Coeff.sforzo	N/dlv	1,00
Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /dlv	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /dlv	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /dlv	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	3880	δV	mm <sup>3</sup>	5860	δV	mm <sup>3</sup>	10380
Deformazione	Sforzo	δV	Deformazione	Sforzo	δV	Deformazione	Sforzo	δV
[mm/100]	[N]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm/100]	[N]	[mm <sup>3</sup> ]	[mm/100]	[N]	[mm <sup>3</sup> ]
0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	177	410	29	292	430	30	237	430
70	252	840	65	397	860	67	363	920
109	312	1210	103	487	1270	104	473	1360
149	359	1550	142	566	1650	146	572	1770
190	399	1870	181	636	2020	184	660	2150
231	433	2150	220	697	2380	226	739	2500
272	461	2400	258	750	2710	265	807	2820
315	504	2810	330	810	3330	339	925	3360
361	520	2900	370	866	3560	378	971	3580
403	535	3140	411	892	3810	418	1016	3810
444	549	3300	451	910	4040	459	1054	4020
485	562	3440	490	920	4260	499	1090	4220
526	573	3610	530	923	4480	539	1123	4420
566	583	3740	570	927	4680	580	1152	4600
606	590	3890	611	930	4880	620	1177	4760
646	598	4010	652	914	5040	660	1199	4910
686	604	4150	693	911	5220	700	1217	5060
726	609	4250	734	905	5410	740	1236	5180
766	613	4360	774	900	5600	780	1249	5300
806	616	4450	813	890	5720	821	1260	5410
846	618	4540	853	884	5870	861	1269	5510
886	619	4640	893	877	6010	901	1273	5600
926	620	4750	934	868	6150	941	1275	5690
966	621	4840	976	859	6300	981	1276	5780
1006	622	4920	1017	850	6450	1021	1270	5870
1046	621	4950	1057	840	6580	1062	1264	5950
1086	621	5030	1097	835	6710	1103	1253	6040
1126	619	5120	1136	826	6850	1144	1242	6140
1166	618	5230	1176	821	6990	1185	1222	6250
1206	617	5330	1217	815	7140	1225	1214	6360
1246	616	5440	1259	812	7280	1265	1209	6480
1286	615	5540	1300	808	7440	1304	1202	6590
1326	614	5650	1341	806	7590	1345	1190	6720
1366	612	5750	1381	804	7730	1386	1168	6840

D a t i d e i p r o v i n i							
PROVINO	ALTEZZA	DIAMETRO	Volume iniziale	Umidità Iniziale	Umidità finale	Massa Vol. Iniziale	Grado Saturazione
	[mm]	[mm]	[mm <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]
1	76,20	38,10	86875	20,9	15,1	2016	91
2	76,20	38,10	86875	19,8	16,7	2016	88
3	76,20	38,10	86875	19,3	18,2	2004	85

velocità di prova 0.0050 mm/min

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alonso* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. 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

<b>Certificato N°</b>	<b>Protocollo n.</b> CBA004751	<b>Luogo</b> Laboratorio in Concessione
	<b>Data accettazione:</b> 22/09/2020	D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>CBC059722</b>	<b>Data prova:</b> inizio 21/10/2020	<b>Divisione</b> Geotecnica
	termine 27/10/2020	<b>Settore</b> Meccanica delle Terre
<b>30-ott-20</b>	<b>Materiale:</b> Terra	

**Sondaggio:** SD42    **Campione:** C13    **Profondità m:** 15,00 - 15,50    **Stato:** Indisturbato

**TRIASSIALE C.D.**

Foglio 3/ 4

D A T I E L A B O R A T I								
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	450	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	650	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	850
BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250
Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00
Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	3880	δV	mm <sup>3</sup>	5860	δV	mm <sup>3</sup>	10380
Deformazione [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	DV/V <sub>0</sub> [%]	Deformazione [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	DV/V <sub>0</sub> [%]	Deformazione [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	DV/V <sub>0</sub> [%]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,43	160,20	0,47	0,39	259,64	0,49	0,41	227,03	0,49
0,93	228,11	0,97	0,87	365,71	0,99	0,92	348,21	1,06
1,45	282,21	1,39	1,38	448,60	1,46	1,45	453,93	1,57
1,96	324,31	1,78	1,91	521,08	1,90	2,00	548,88	2,04
2,53	359,85	2,15	2,43	585,13	2,33	2,54	633,01	2,47
3,08	389,67	2,47	2,95	640,73	2,74	3,09	708,14	2,88
3,62	413,81	2,76	3,46	688,72	3,12	3,62	772,39	3,25
4,60	450,14	3,23	4,43	769,73	3,83	4,63	882,50	3,87
5,12	462,88	3,43	4,97	793,27	4,10	5,17	923,99	4,12
5,64	474,57	3,61	5,52	813,11	4,39	5,71	964,28	4,39
6,18	485,14	3,80	6,05	827,26	4,65	6,27	997,28	4,63
6,73	494,73	3,98	6,58	834,08	4,90	6,82	1028,17	4,86
7,27	502,41	4,16	7,12	834,38	5,16	7,37	1056,00	5,09
7,81	509,20	4,33	7,65	831,73	5,39	7,93	1079,41	5,29
8,34	513,18	4,48	8,20	824,45	5,62	8,47	1098,74	5,48
8,86	517,98	4,62	8,75	817,87	5,82	9,02	1114,92	5,65
9,37	521,19	4,78	9,30	811,98	6,01	9,57	1127,22	5,82
9,90	523,08	4,89	9,85	803,75	6,23	10,11	1139,81	5,96
10,44	524,06	5,02	10,39	796,13	6,40	10,66	1146,72	6,10
10,99	524,01	5,12	10,91	786,99	6,58	11,22	1151,35	6,23
11,54	523,08	5,23	11,45	775,91	6,76	11,77	1154,05	6,34
12,07	521,44	5,34	11,99	766,52	6,92	12,31	1151,98	6,45
12,59	519,93	5,47	12,54	755,32	7,08	12,86	1148,05	6,55
13,11	518,27	5,57	13,10	744,16	7,25	13,41	1143,20	6,65
13,63	516,52	5,66	13,65	733,17	7,42	13,95	1132,08	6,76
14,17	512,63	5,70	14,19	721,30	7,57	14,52	1120,66	6,85
14,72	509,89	5,79	14,73	713,77	7,72	15,08	1105,03	6,95
15,28	505,50	5,89	15,25	703,06	7,88	15,64	1089,65	7,07
15,83	502,14	6,02	15,79	695,69	8,05	16,20	1066,65	7,19
16,36	498,79	6,14	16,34	687,49	8,22	16,74	1054,41	7,32
16,88	495,59	6,26	16,90	681,63	8,38	17,29	1044,96	7,46
17,40	492,33	6,38	17,45	675,25	8,56	17,82	1033,84	7,59
17,93	489,05	6,50	18,00	670,45	8,74	18,38	1018,43	7,74
18,49	484,76	6,62	18,54	665,67	8,90	18,94	994,45	7,87

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di ricerca e sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio:

Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287

(Area Industriale Calderaro)

93100 Caltanissetta

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004751	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC059722	Data prova: inizio	21/10/2020	Divisione	Geotecnica
	termine	27/10/2020	Settore	Meccanica delle Terre
30-ott-20	Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD42

Campione: CI3

Profondità m:

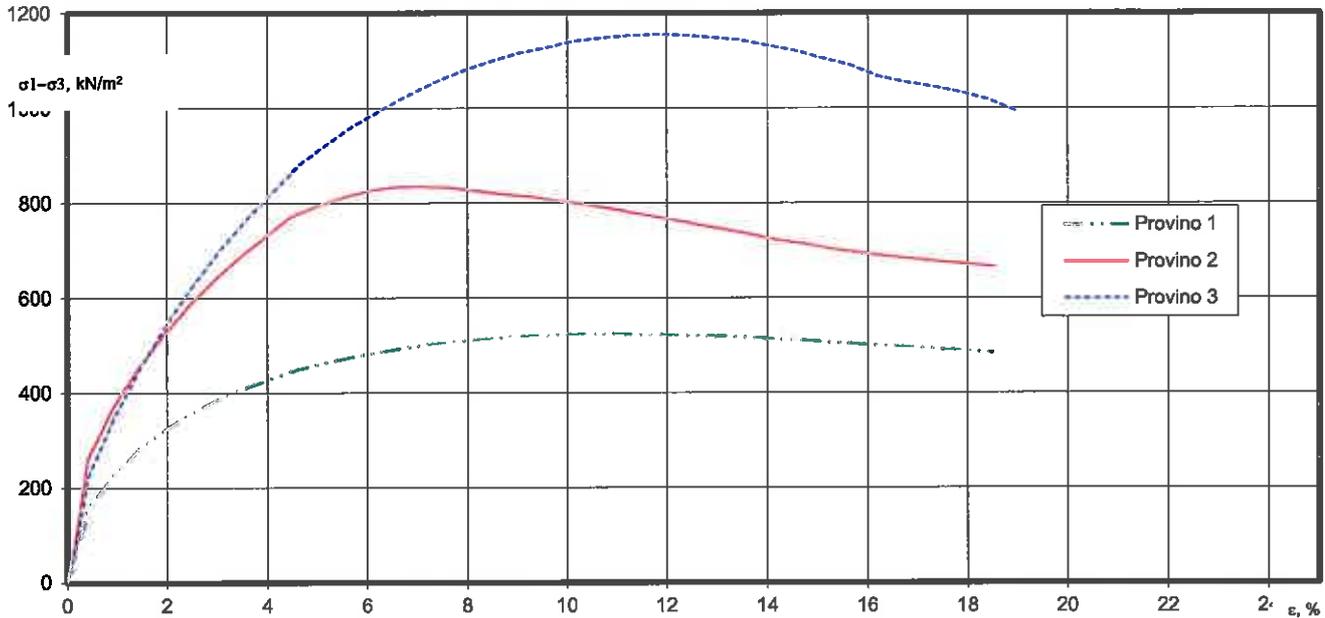
15,00 - 15,50

Stato: Indisturbato

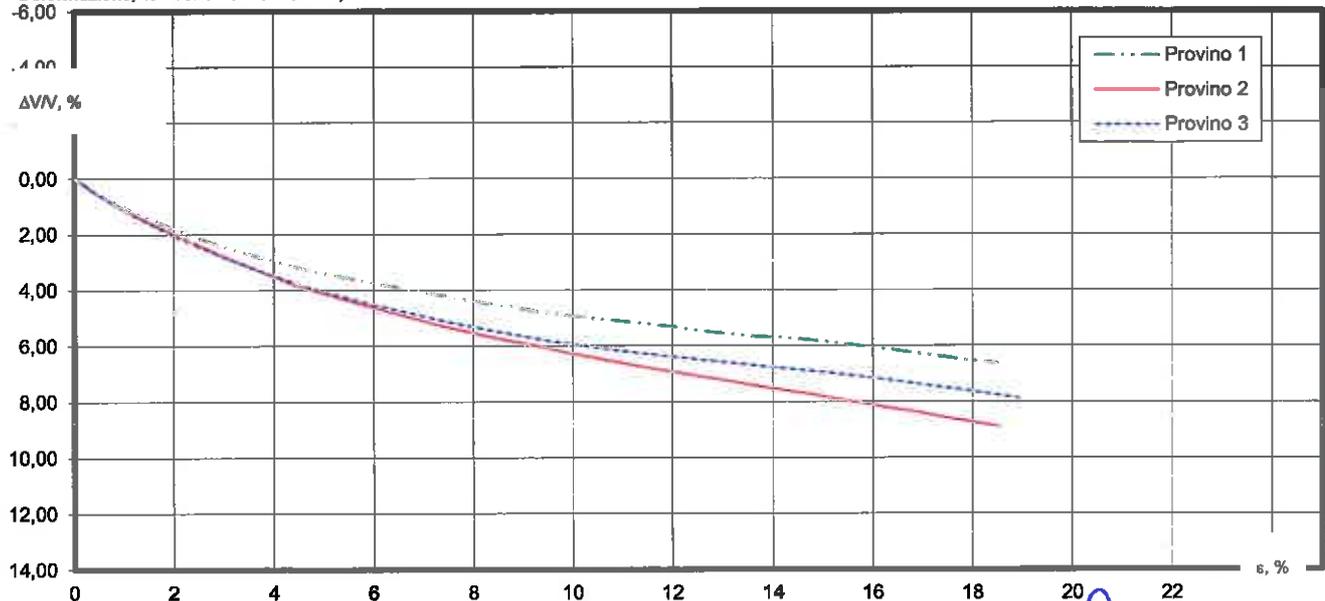
TRIASSIALE C.D.

Foglio 4/ 4

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



Deformazione, % - Variazioni di volume, %



Lo Sperimentatore

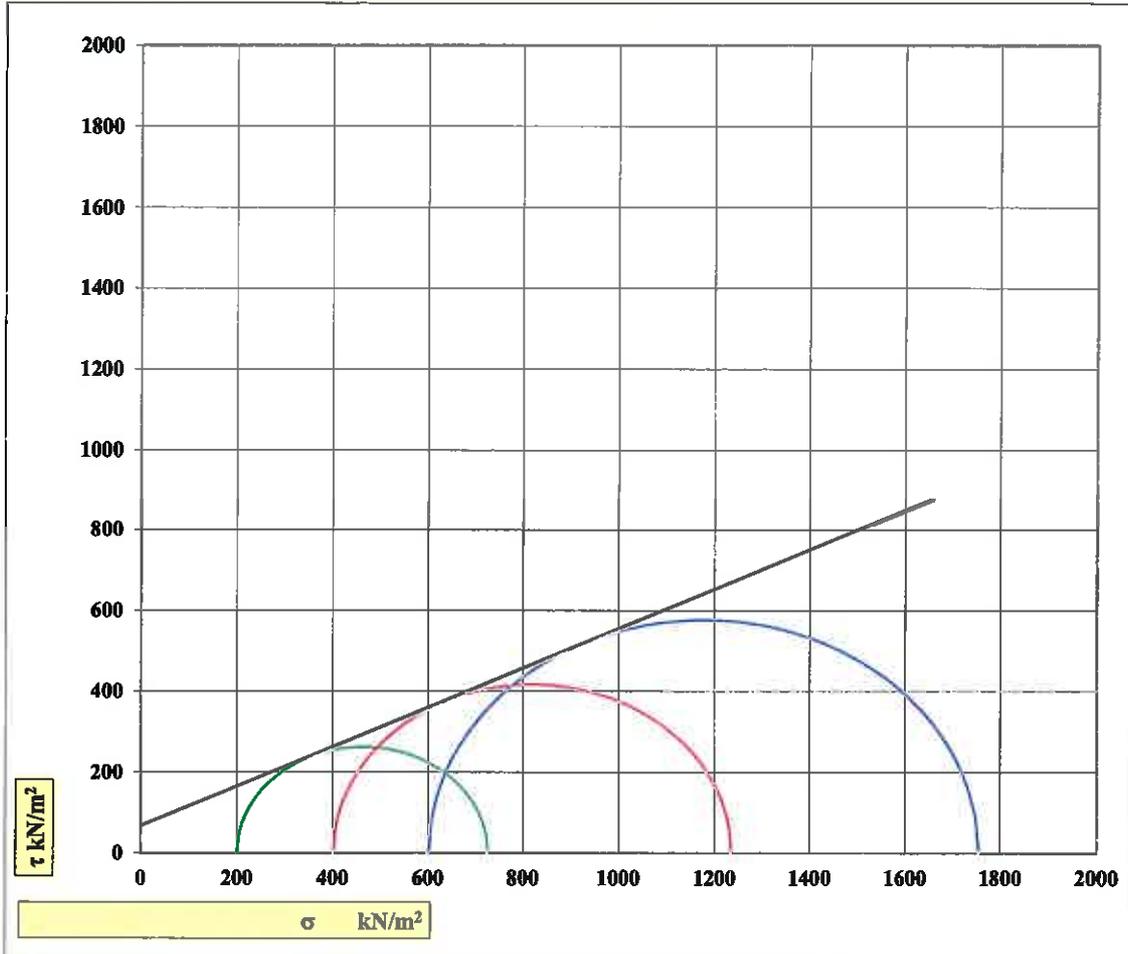
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio

dot. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI3
Profondità m:	15,00 - 15,50
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE C.I.D.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	450	250	524,06	10,44	-	5,02
2	76,20	38,10	650	250	834,38	7,12	-	5,16
3	76,20	38,10	850	250	1.154,05	11,77	-	6,34

Attrito  $\phi'$       26,0 °  
 Coesione  $c'$     68,0 KPa



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

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

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 05/10/2020  
termine 08/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

Foglio 1 / 2

**Certificato N°**  
**CBC059723**      **30-ott-20**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42      **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI3      **Profondità m:** 15,00 - 15,50  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	42723-200020	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	418859-97063	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	42742/200019	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	09/11.02/12-97107	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.01/12-2000/28	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 14175/200030	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.03/12-20/27	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.04/12-97074	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14083/200031	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 001 T01	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 002 T02	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 003 T03	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Limo con sabbia argilloso di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazioni. Si riscontrano inclusi fossili.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2710	Limite liquido %	28,5
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1975	Limite Plastico %	19,6
Umidità naturale %	26,7	Indice Plastico %	8,9

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alderson Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



**SIDERCEM**  
S.r.l.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059723**

**30-ott-20**

Protocollo n. **CBA004751**

Data accettazione: **22/09/2020**

Data prova: inizio **05/10/2020**

termine **08/10/2020**

Materiale: **Terra**

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

Sondaggio: **SD42**

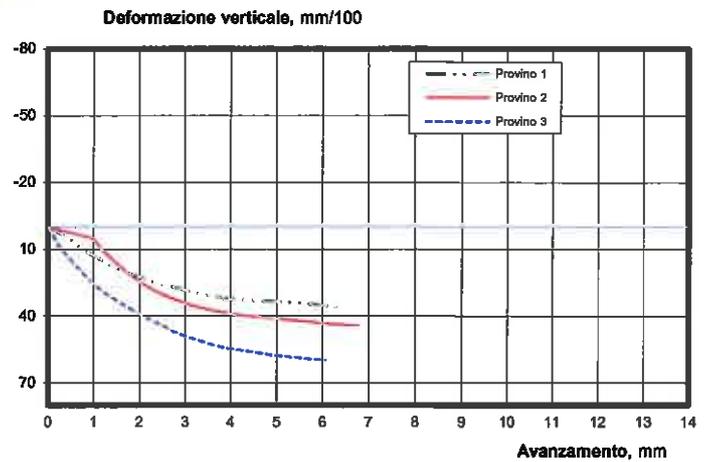
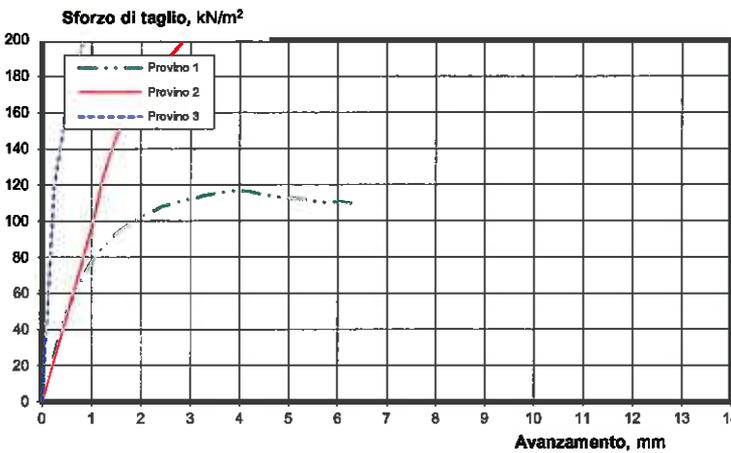
Campione: **CI3**

Profondità m: **15,00 - 15,50**

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/m <sup>2</sup> <b>196,14</b>			PROVINO 2 - P.V. kN/m <sup>2</sup> <b>392,28</b>			PROVINO 3 - P.V. kN/m <sup>2</sup> <b>588,42</b>		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento	Sforzo	Def.verticale	Avanzamento	Sforzo	Def.verticale
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,44	46,1	4,5	0,99	95,6	5,3	0,23	119,4	8,1
0,71	63,3	9,3	1,22	124,7	11,1	0,48	161,9	14,7
0,97	76,7	12,5	1,48	146,1	16,1	0,74	191,9	20,4
1,24	85,8	15,5	1,75	162,2	20,9	1,00	216,7	25,9
1,35	94,2	18,8	2,03	174,7	25,0	1,28	234,4	30,2
1,82	99,4	21,1	2,32	184,4	28,7	1,57	248,3	34,1
2,12	108,9	23,4	2,61	192,2	31,3	1,86	262,5	37,5
2,42	108,1	25,5	2,89	200,8	33,5	2,15	271,9	40,8
2,71	110,3	26,9	3,19	208,1	35,4	2,44	279,2	43,8
3,00	112,2	28,3	3,48	210,0	37,0	2,74	286,9	47,0
3,29	114,2	29,7	3,78	214,4	38,2	3,04	290,3	49,2
3,59	115,6	30,8	4,08	217,8	39,2	3,34	292,5	51,2
3,90	116,9	32,3	4,38	219,2	40,0	3,63	296,7	53,2
4,21	116,4	32,5	4,68	219,4	40,6	3,93	298,1	54,4
4,52	114,4	32,8	4,98	218,9	41,1	4,24	296,4	55,3
4,83	113,1	33,3	5,28	218,1	41,8	4,54	295,8	56,3
5,13	112,5	33,6	5,58	217,5	42,4	4,85	295,3	57,3
5,44	111,1	34,0	5,88	217,8	43,0	5,15	293,3	58,0
5,74	110,3	34,5	6,18	215,8	43,5	5,45	292,2	58,6
6,05	110,6	35,3	6,48	215,3	44,0	5,75	290,8	59,2
6,36	109,7	35,6	6,77	215,6	44,2	6,06	289,4	59,6

**D A T I D E I P R O V I N I**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]	Cadimento in consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	196,14	27,2	24,6	1985	100	0,190	4200
2	392,28	26,5	24,4	1986	99	0,330	4200
3	588,42	26,5	23,9	1953	95	1,075	4200

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm<sup>2</sup>  
0,005 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.

Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alessio* Caldarella

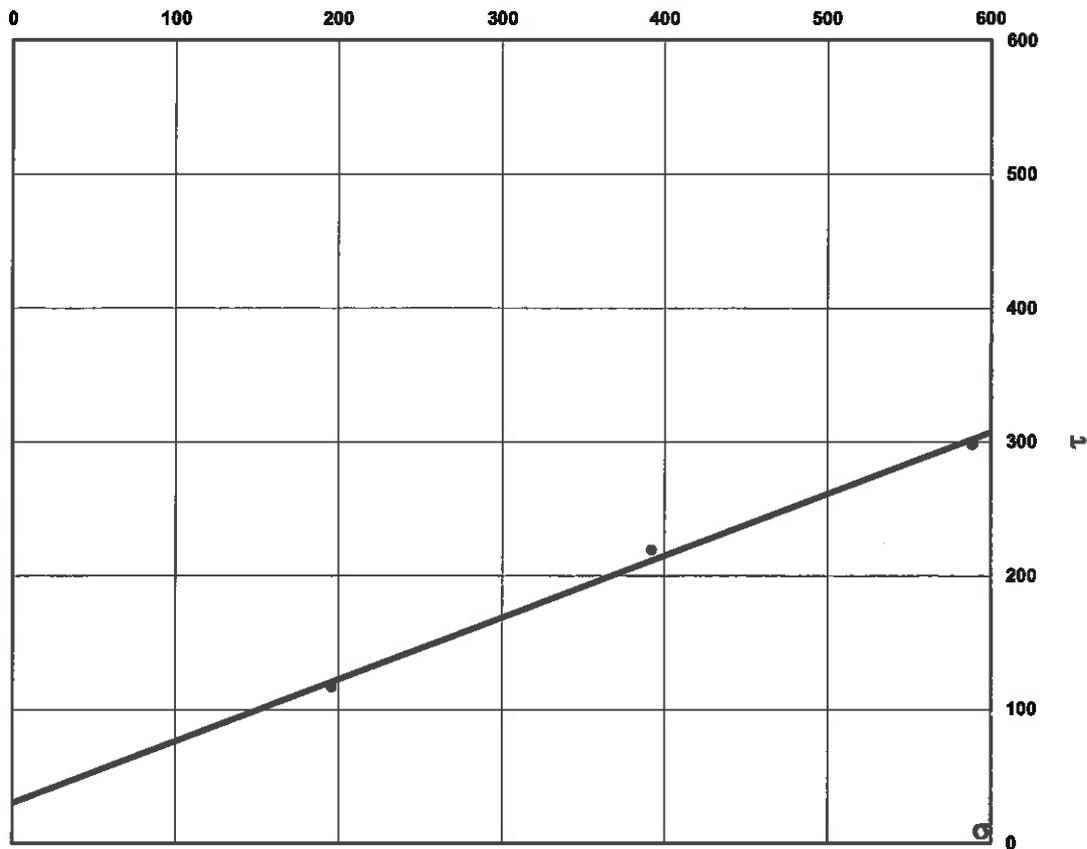
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI3
Profondità m:	15,00 - 15,50
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	196,14	116,9	3,90	32,3
2	392,28	219,4	4,68	40,6
3	588,42	298,1	3,93	54,4

Attrito  $\phi'$       24,8 °  
 Coesione  $c'$     30,4 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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059724

30-ott-20

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoport Fontanarossa**

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 21,00 - 21,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio ~~Alessio~~ Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059724</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004751
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 05/10/2020 termine 26/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Sondaggio:** SD42

**Campione:** CI4

**Profondità m:** 21,00 - 21,55

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

Sabbia con argilla e limo di colore bruno, consistente.



<b>Granulometria AGI</b>	<b>Ghiaia [%]</b>	<b>Sabbia [%]</b>	<b>Limo [%]</b>	<b>Argilla [%]</b>
	1,04	47,06	24,37	27,53

<b>Definizione AGI</b>	Sabbia con argilla limosa
<b>Classificazione UNI 10006</b>	A4
<b>Rock - color chart:</b>	5Y Olive 4/3

<b>Caratteristiche generali:</b>	<b>Massa volumica reale:</b>	2691	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica apparente:</b>	1964	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica del secco:</b>	1603	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Umidità naturale:</b>	22,6	%
	<b>Indice dei vuoti</b>	0,679	
	<b>Saturazione %:</b>	89	
	<b>Porosità</b>	0,405	
	<b>P.P.</b>	203	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alejo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 05/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**  
**CBC059725**      **30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42      Stato: Indisturbato  
Campione: CI4      Profondità m: 21,00 - 21,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	143,06	142,33	138,87
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1987	1977	1929
w (%)	Contenuto in acqua del provino	22,3	22,9	22,5
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1625	1609	1575

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1964	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1603
---	--

Lo Spediteggiatore  
geom. Eugenio Alessandro Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059726</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO			
Protocollo n.		CBA004751	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	05/10/2020	
	termine	06/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 21,00 - 21,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,25	5,73	5,65
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	483,71	559,58	585,89
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	396,53	456,42	479,38
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	478,46	553,85	580,24
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	391,28	450,69	473,73
$w_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	22,28	22,89	22,48

<b>Wn media (%)</b>
22,6

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059727**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 22/10/2020  
termine 26/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoportto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 21,00 - 21,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	281,96	288,42
B	Tara Beker	(g)	266,65	273,26
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,31	15,16
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	127,15	194,78
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	142,46	209,94
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	136,79	204,31
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,67	5,63
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2695	2688

**Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2691**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Altobelli Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059728</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 21,00 - 21,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Sabbia con argilla e limo di colore bruno, consistente.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2691	Limite liquido %	34,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1964	Limite Plastico %	22,9
Umidità naturale %:	22,6	Indice Plastico %	11,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059728</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020
Materiale:	Terra

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

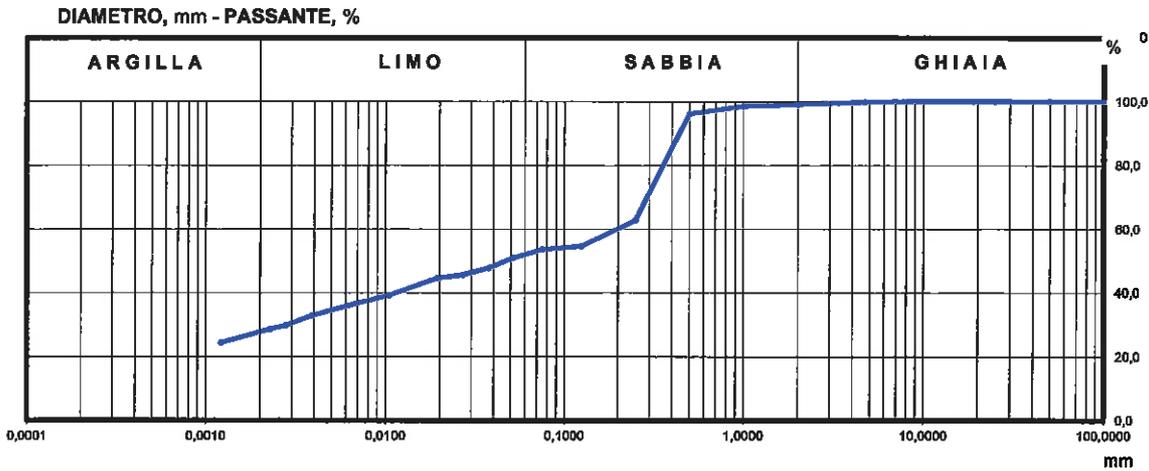
**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CI4

**Profondità m:** 21,00 - 21,55

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,77
2	98,98
1	98,41
0,5	96,03
0,250	62,82
0,125	54,68
0,075	53,80

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	50,93
0,03754	47,74
0,02705	45,62
0,01938	44,56
0,01047	39,26
0,00621	36,07
0,00390	32,89
0,00276	29,71
0,00228	28,65
0,00122	24,40

**GHIAIA, % =** 1,04  
**SABBIA, % =** 47,06  
**LIMO, % =** 24,37  
**ARGILLA, % =** 27,53

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 22/10/2020  
termine 26/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059729**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 21,00 - 21,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

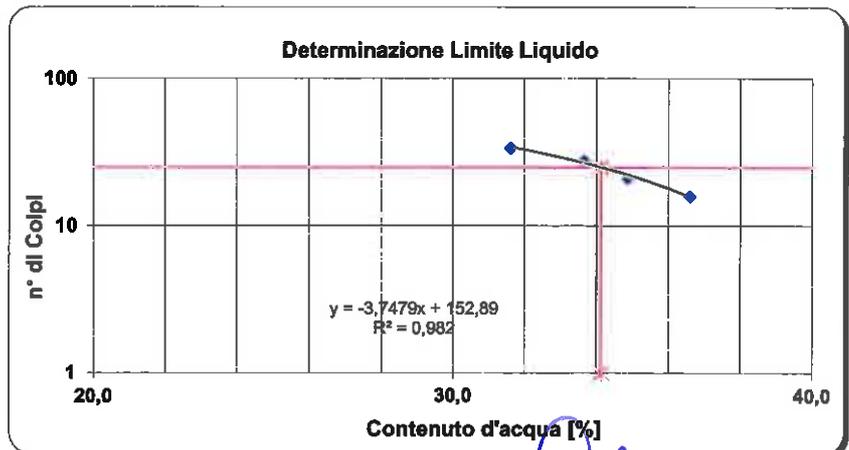
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	34,1
L.P.	%	22,9
I.P.	%	11,2
*Umidità naturale		22,6 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
16	36,61
21	34,85
28	33,66
34	31,64

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	23,10
2	22,78



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Nespolo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 09/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059730

30-ott-20

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 21,00 - 21,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	1615/97060	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	42733/200021	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	911809/97068	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12022/97061	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12024/97064	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12028/97067	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12049/97062	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12056	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25MG4837/97068	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 004 T04	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 005 T05	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 006 T06	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** Sabbia con argilla e limo di colore bruno, consistente.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2691	Limite liquido %	34,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1964	Limite Plastico %	22,9
Umidità naturale %	22,6	Indice Plastico %	11,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059730</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

<b>Protocollo n.</b>	<b>CBA004751</b>
<b>Data accettazione:</b>	<b>22/09/2020</b>
<b>Data prova:</b>	inizio <b>05/10/2020</b>
	termine <b>09/10/2020</b>
<b>Materiale:</b>	<b>Terra</b>

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

**Sondaggio: SD42**

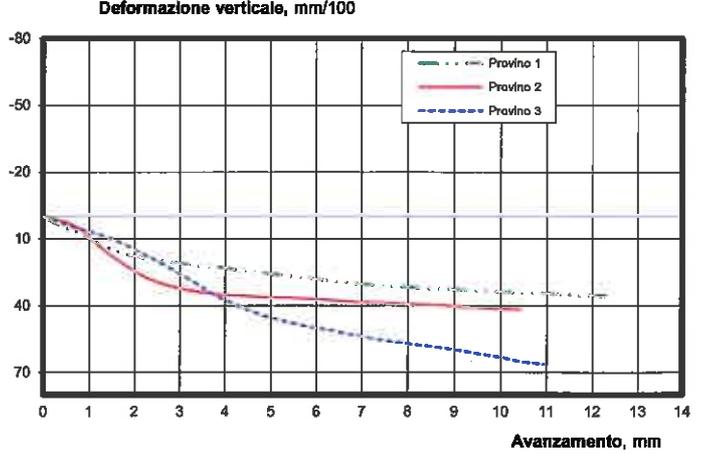
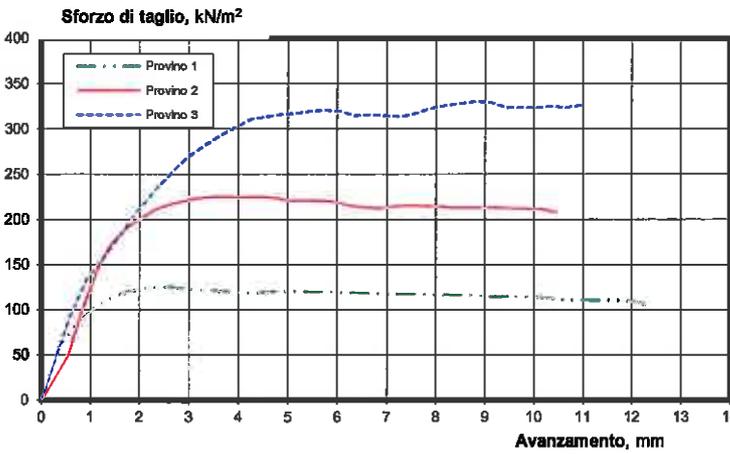
**Campione: CI4**

**Profondità m:** 21,00 - 21,55

**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/m <sup>2</sup> <b>196,14</b>			PROVINO 2 - P.V. kN/m <sup>2</sup> <b>392,28</b>			PROVINO 3 - P.V. kN/m <sup>2</sup> <b>588,42</b>		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,35	58,9	3,7	0,53	48,6	2,6	0,57	91,7	4,2
0,73	85,0	6,8	0,85	102,2	6,1	0,94	135,8	6,4
1,09	101,9	10,9	1,14	145,3	12,0	1,34	163,1	8,9
1,45	113,9	14,2	1,43	173,1	16,7	1,70	190,0	11,6
1,81	120,8	16,7	1,73	189,7	21,0	2,03	213,9	15,1
2,17	123,9	18,4	2,02	201,1	24,8	2,36	235,3	18,6
2,54	125,3	19,7	2,31	210,3	28,0	2,68	254,7	22,0
2,90	123,9	20,8	2,61	216,4	30,3	2,99	270,3	25,6
3,26	121,9	21,7	2,91	220,0	32,0	3,30	281,4	29,3
3,63	120,6	22,3	3,21	223,3	33,3	3,62	292,8	33,5
3,99	119,4	23,1	3,52	224,7	34,3	3,92	301,1	36,9
4,36	118,6	24,2	3,82	224,7	34,9	4,24	310,3	39,9
4,73	120,0	25,2	4,11	224,4	35,4	4,54	313,1	42,4
5,09	120,6	25,9	4,42	224,7	35,7	4,84	315,6	44,6
5,46	120,0	26,8	4,73	223,1	36,2	5,14	316,7	46,4
5,82	120,0	27,7	5,03	220,6	36,5	5,45	318,9	48,0
6,19	119,2	28,5	5,34	220,6	36,5	5,75	320,3	49,3
6,55	118,6	29,4	5,63	220,3	36,9	6,05	318,9	50,4
6,92	118,3	30,2	5,93	219,2	37,1	6,35	314,2	51,2
7,28	117,8	30,7	6,22	215,0	37,5	6,66	315,3	52,7
7,65	117,8	31,2	6,53	213,3	37,9	6,97	314,2	53,8
8,01	117,2	31,8	6,83	211,7	38,4	7,28	313,3	55,1
8,37	116,7	32,2	7,14	214,4	38,7	7,59	316,9	56,0
8,73	116,4	32,5	7,44	215,3	38,9	7,89	322,2	56,9
9,10	115,0	32,8	7,75	214,7	39,1	8,20	325,3	57,8
9,46	115,0	33,1	8,05	214,2	39,3	8,51	327,8	58,5
9,82	115,0	33,6	8,34	212,8	39,6	8,81	329,7	59,3
10,18	113,6	33,9	8,65	213,1	39,8	9,12	328,6	60,2
10,55	111,4	34,2	8,95	212,5	40,2	9,42	323,3	61,2
10,91	110,8	34,4	9,25	212,8	40,8	9,72	323,1	62,2
11,28	110,6	34,8	9,56	211,9	41,1	10,03	322,8	63,1
11,64	110,8	35,2	9,86	211,7	41,5	10,34	324,4	64,6
12,01	109,2	35,5	10,15	210,8	41,6	10,64	323,3	65,5
12,37	105,3	35,6	10,45	207,8	41,9	10,94	325,3	66,2

**D A T I D E I P R O V I N I**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]	Cedimento in consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	196,14	22,3	22,7	1987	92	0,820	1440
2	392,28	22,9	22,3	1977	92	1,368	1440
3	588,42	22,5	21,8	1929	85	2,261	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 3600 mm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= 0,004 mm/min

**Tipo di prova:**  
**Tipo di campione:**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessandro Caldarella

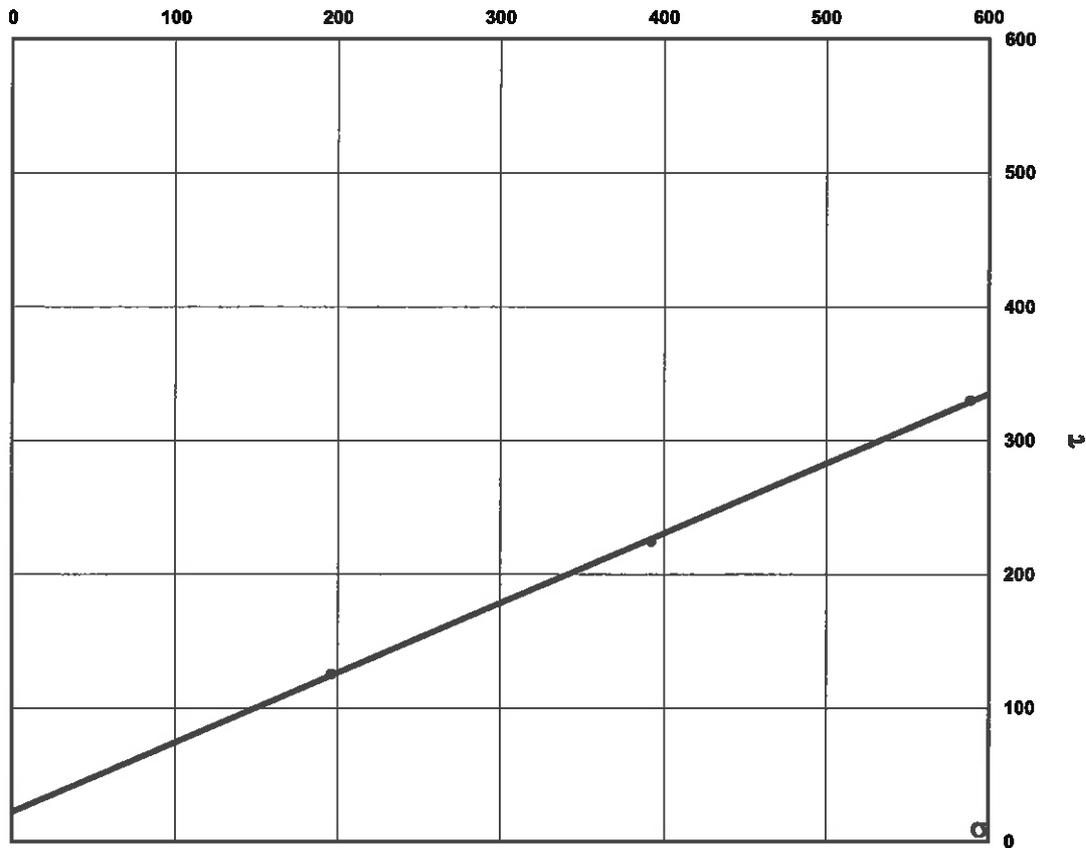
C.D.  
Indisturbato  
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI4
Profondità m:	21,00 - 21,55
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $\text{kN/m}^2$



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [ $\text{kN/m}^2$ ]	SFORZO [ $\text{kN/m}^2$ ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	196,14	125,3	2,54	19,7
2	392,28	224,7	3,52	34,3
3	588,42	329,7	8,81	59,3

Attrito  $\phi'$       27,5 °  
 Coesione  $c'$     22,1 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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

## Certificato N°

CBC059731

30-ott-20

### TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 05/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

<b>Identificazione:</b>	<b>Sondaggio:</b> SD42	<b>Stato:</b> Indisturbato
	<b>Campione:</b> CI5	<b>Profondità m:</b> 25,70 - 26,10
	<b>Tipo di fustella:</b> Shelby	

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Certificato N°

CBC059731

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CI5

Profondità m: 25,70 - 26,10

Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

Descrizione visiva del campione:

Argilla con limo di colore bruno olivastro, dura, con tracce di sostanza organica e alterazioni.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,50	2,52	44,58	52,39

Definizione AGI	Argilla con limo		
Classificazione UNI 10006	A7-5		
Rock - color chart:	2,5Y Olive Brown 4/3		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2725	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1953	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1597	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	22,3	%
	Indice dei vuoti	0,707	
	Saturazione %:	86	
	Porosità	0,414	
P.P.	533	kN/m <sup>2</sup>	

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Nobile Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 05/10/2020 termine 05/10/2020
Materiale:	Terra

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059732</b>	<b>30-ott-20</b>

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CIS Profondità m: 25,70 - 26,10  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	140,52	141,87	139,54
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1952	1970	1938
w (%)	Contenuto in acqua del provino	22,0	22,6	22,3
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1599	1607	1585

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> )	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> )
1953	1597

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

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 Iv.

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°

CBC059733

30-ott-20

#### TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 05/10/2020  
 termine 06/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
 Campione: CI5 Profondità m: 25,70 - 26,10  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA' NATURALE

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	6,31	5,66	5,58
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	446,94	447,18	454,09
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	367,34	365,76	372,27
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	440,63	441,52	448,51
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	361,03	360,1	366,69
$w_n(%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	22,05	22,61	22,31

**Wn media (%)**

22,3

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 26/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059734

30-ott-20

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoport Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Indisturbato  
Campione: CL5 Profondità m: 25,70 - 26,10  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI

UNI CEN ISO/TS 17892-3

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	283,71	270,89
B	Tara Beker	(g)	268,59	255,65
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,12	15,24
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,47	207,08
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,59	222,32
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	149,04	216,75
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,55	5,57
$\rho_s = [C/(C+D-E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2719	2731

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)

2725

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059735</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751	
Data accettazione:	22/09/2020	
Data prova:	inizio	06/10/2020
	termine	13/10/2020
Materiale:	Terra	

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CIS **Profondità m:** 25,70 - 26,10  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo di colore bruno olivastro, dura, con tracce di sostanza organica e alterazioni.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2725	Limite liquido %	71,6
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1953	Limite Plastico %	35,4
Umidità naturale %:	22,3	Indice Plastico %	36,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**  
**CBC059735**      **30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 06/10/2020  
                          termine 13/10/2020  
**Materiale:** Terra

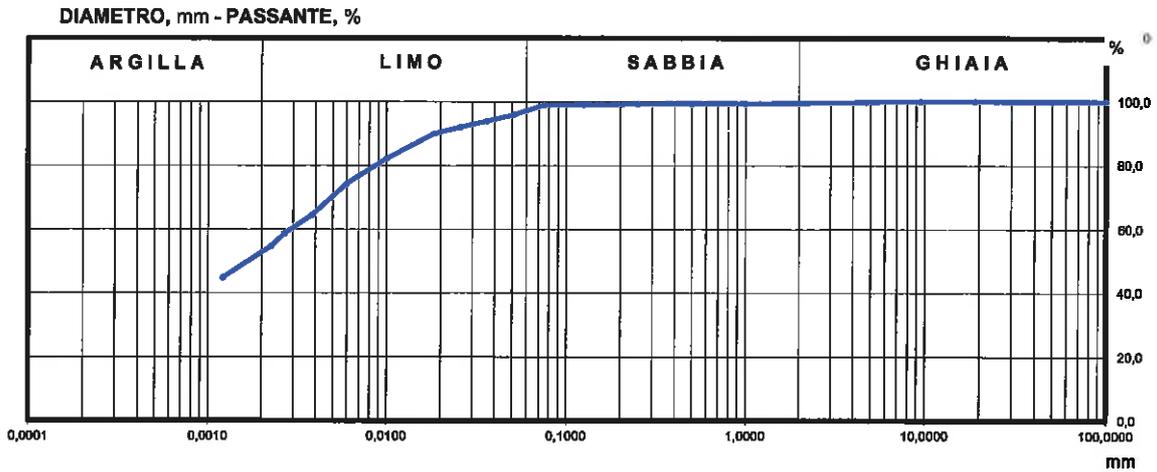
**Luogo** Laboratorio in Concessione  
D.M. 0006453 del 14/08/2020  
**Divisione** Geotecnica  
**Settore** Meccanica delle Terre

Sondaggio: SD42  
Campione: CI5

Profondità m: 25,70 - 26,10

Stato: Indisturbato  
Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,79
2	99,60
1	99,38
0,5	99,27
0,250	99,15
0,125	98,98
0,075	98,82

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05005	95,82
0,03631	93,98
0,02686	91,91
0,01853	89,85
0,01000	82,13
0,00598	74,31
0,00382	64,53
0,00267	58,68
0,00225	54,75
0,00121	44,98

GHIAIA, % = 0,50  
SABBIA, % = 2,52  
LIMO, % = 44,58  
ARGILLA, % = 52,39

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alonso* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. 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.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 22/10/2020  
termini 26/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059736**

**30-ott-20**

**Foglio 1/ 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI5 **Profondità m:** 25,70 - 26,10  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

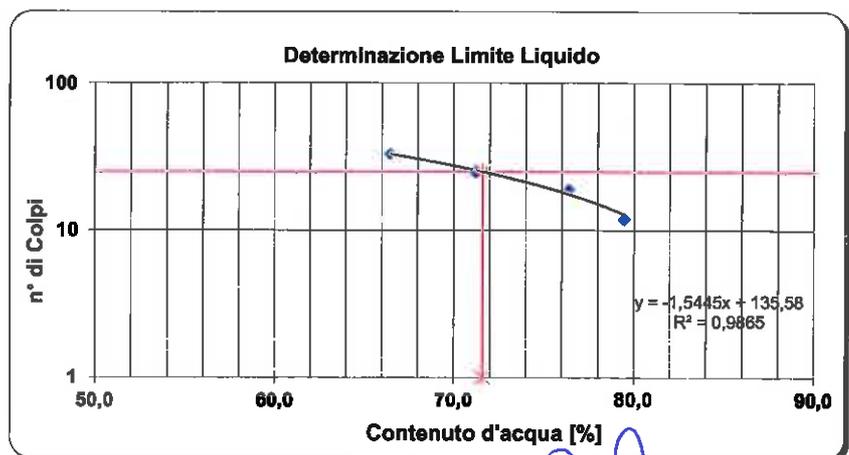
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	<b>71,6</b>
L.P.	%	<b>35,4</b>
I.P.	%	<b>36,2</b>
*Umidità naturale		22,3 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
12	79,46
19	76,41
25	71,17
33	66,47

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	35,51
2	35,38



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



**SIDERCEM**  
S.r.l.

Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

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

**Divisione:** Geotecnica

**Settore:** Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059737**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
termine 21/10/2020  
**Materiale:** Terra

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** C15 **Profondità m:** 25,70 - 26,10  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	400905/07100	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	400916/07107	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	400906/07102	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14067/108-2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG7683/0793	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG7637/0791	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Manometro	854129	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**  
UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore bruno olivastro, dura, con tracce di sostanza organica e alterazioni.

D A T I D E I P R O V I N I			
Stigla provini	Umidità iniziale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	22,9	2016	95
2	24,4	2000	96
3	23,1	1988	92

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2725 **Limite liquido %** 71,6  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 1953 **Limite Plastico %** 35,4  
Umidità naturale % 22,3 **Indice Plastico %** 36,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Massimo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: info@sidercem.it  
Divisione: Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Certificato N°**

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termine 21/10/2020  
Materiale: Terra

Luogo: Laboratorio in Concessione  
D.M. 7481 del 10/07/2012  
Divisione: Geotecnica  
Settore: Meccanica delle Terre

**CBC059737**

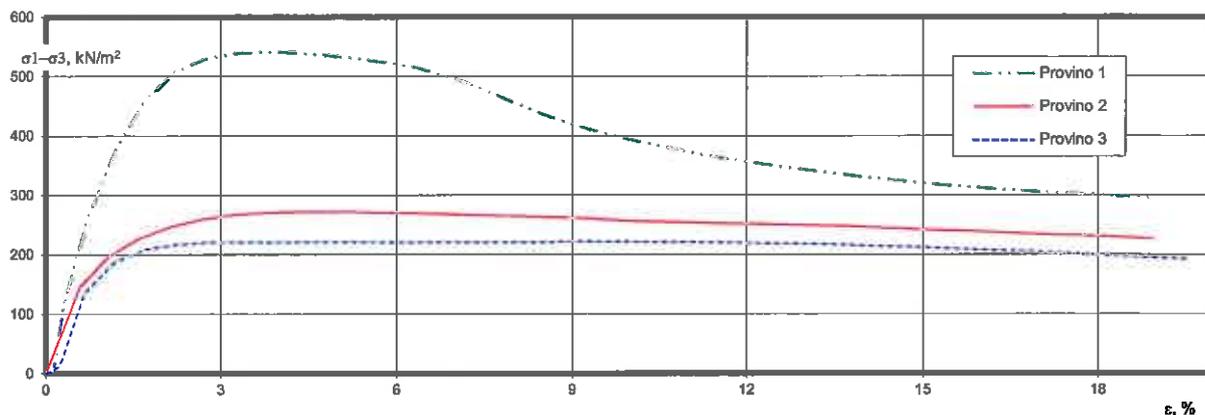
**30-ott-20**

Sondaggio: SD42  
Campione: CI5 Profondità m: 25,70 - 26,10 Stato: Indisturbato

**TRIASSIALE U.U.**

Foglio 2 / 2

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m <sup>2</sup>		400		P.cella kN/m <sup>2</sup>		500		P.cella kN/m <sup>2</sup>		600	
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 [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
10	4	0,14	3,50	44	166	0,57	144,77	17	13	0,23	11,38
23	135	0,31	118,05	81	226	1,06	196,12	50	154	0,65	134,20
56	308	0,74	268,15	120	262	1,58	226,17	89	216	1,17	187,24
92	439	1,21	380,40	160	286	2,10	245,58	131	242	1,71	208,63
129	533	1,70	459,57	200	302	2,62	257,98	171	253	2,25	216,99
167	590	2,20	506,13	239	313	3,14	265,92	211	258	2,77	220,03
206	620	2,70	529,13	279	319	3,66	269,56	251	260	3,29	220,55
245	635	3,21	539,08	319	323	4,19	271,45	290	261	3,80	220,22
285	642	3,74	542,06	359	325	4,71	271,63	330	263	4,33	220,68
325	644	4,26	540,79	399	327	5,24	271,79	371	265	4,86	221,13
364	642	4,78	536,21	440	327	5,77	270,28	412	266	5,40	220,71
404	639	5,30	530,79	480	328	6,30	269,57	452	267	5,93	220,51
444	634	5,82	523,71	520	328	6,82	268,08	492	268	6,45	219,91
483	627	6,34	515,07	559	328	7,34	266,58	530	270	6,96	220,34
523	613	6,86	500,79	600	328	7,87	265,06	569	271	7,46	219,96
563	594	7,38	482,55	640	328	8,40	263,54	608	273	7,98	220,35
603	569	7,92	459,57	680	328	8,93	262,01	647	275	8,50	220,72
643	546	8,44	438,47	720	327	9,44	259,73	687	278	9,02	221,85
683	527	8,96	420,80	760	325	9,98	256,63	726	279	9,53	221,40
723	512	9,48	406,50	800	325	10,50	255,12	766	280	10,05	220,91
763	498	10,01	393,06	840	325	11,03	253,62	805	281	10,57	220,42
803	487	10,54	382,14	880	325	11,55	252,14	845	283	11,09	220,70
843	477	11,06	372,10	921	326	12,09	251,37	884	284	11,60	220,20
884	467	11,60	362,12	961	326	12,61	249,88	924	284	12,13	218,89
924	460	12,12	354,57	1001	327	13,14	249,14	965	285	12,66	218,54
963	453	12,63	347,14	1041	327	13,67	247,62	1005	285	13,19	217,01
1002	447	13,15	340,50	1081	326	14,19	245,36	1045	285	13,71	215,70
1042	442	13,68	334,67	1121	325	14,71	243,12	1085	284	14,24	213,62
1082	436	14,19	328,14	1161	324	15,28	240,91	1125	284	14,76	212,54
1121	432	14,71	323,18	1201	324	15,76	239,39	1164	283	15,28	210,90
1161	428	15,23	318,22	1242	323	16,29	237,15	1204	282	15,80	208,28
1201	425	15,76	314,03	1281	322	16,82	234,94	1244	281	16,32	206,24
1240	422	16,28	309,89	1322	321	17,35	232,72	1285	281	16,86	204,92
1279	421	16,79	307,27	1362	321	17,87	231,25	1325	279	17,39	202,17
1319	419	17,30	303,92	1402	320	18,39	229,05	1365	277	17,91	199,45
1358	418	17,83	301,28	1441	318	18,91	226,17	1405	275	18,44	196,73
1397	417	18,34	298,68	1481	316	19,43	223,31	1445	273	18,96	194,05
1437	416	18,86	296,08	1522	314	19,97	220,42	1481	272	19,48	192,10
1478	414	19,39	292,72	1562	313	20,49	218,28	1525	270	20,01	189,44

**FASE DI COMPRESIONE**

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	542,05	3,74
2	76,20	38,10	500	-	271,79	5,24
3	76,20	38,10	600	-	221,85	9,06

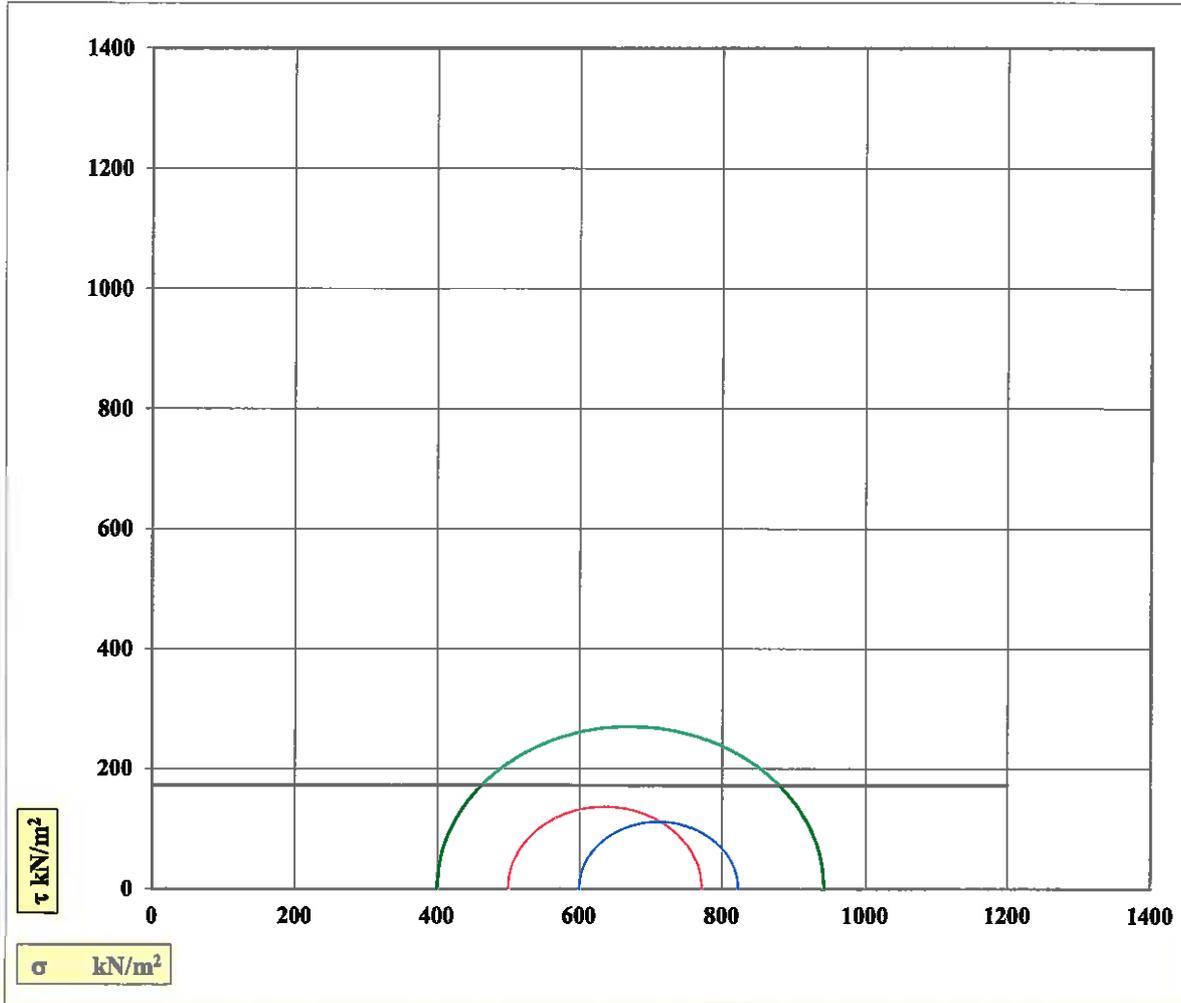
Velocità avanzamento mm/min **0,5**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI5
Profondità m:	25,70 - 26,10
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE U.U.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	542,05	3,74	-	-
2	76,20	38,10	500	-	271,79	5,24	-	-
3	76,20	38,10	600	-	221,85	9,02	-	-

Attrito  $\phi_u$             0,0  
 Coesione  $c_u$         172,6 KN/m<sup>2</sup>



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

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/10/2020  
termine 09/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 2

**Certificato N°**  
**CBC059738**      **30-ott-20**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42      Stato: Indisturbato  
Campione: C15      Profondità m: 25,70 - 26,10  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07104-SN400911	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07105-SN400920	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	0789-SN400907	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7650/0790	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 14170/109/2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7657/0798	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7681/0779	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7680/0775	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7402/0777	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 010 T10	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 011 T11	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 012 T12	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore bruno olivastro, dura, con tracce di sostanza organica e alterazioni.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2725	Limite liquido %	71,6
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1953	Limite Plastico %	35,4
Umidità naturale %	22,3	Indice Plastico %	36,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



**ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

# Certificato N°

**CBC059738**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 05/10/2020  
termine 09/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Sondaggio:** SD42

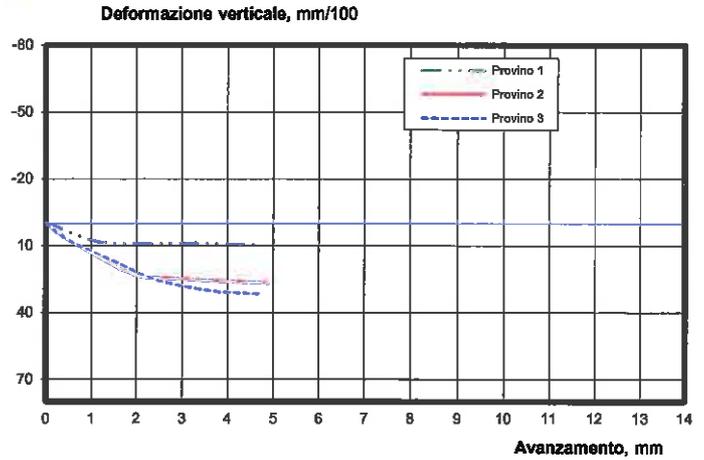
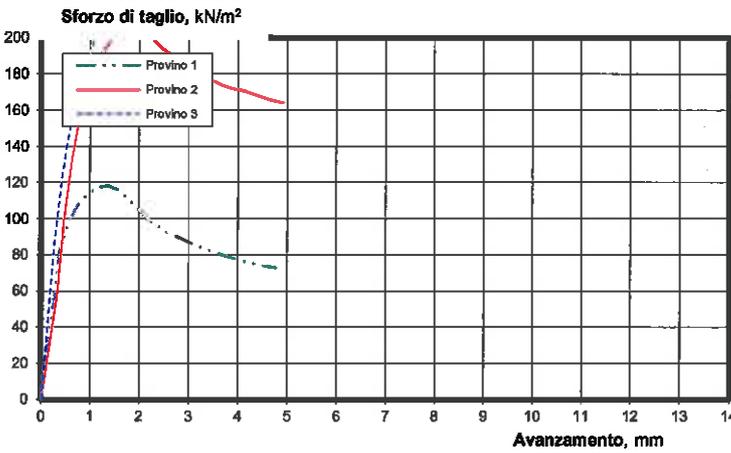
**Campione:** CI5

**Profondità m:** 25,70 - 26,10

**Stato:** Indisturbato

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

Foglio 2/ 2



### DATI ACQUISITI

PROVINO 1 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 196,14			PROVINO 2 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 392,28			PROVINO 3 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 588,42		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def.verticale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,23	46,4	1,1	0,32	57,2	4,6	0,26	85,0	4,2
0,38	82,2	2,5	0,46	98,3	6,9	0,42	122,8	6,5
0,56	98,3	4,3	0,63	132,8	8,9	0,60	151,9	8,5
0,76	107,8	5,8	0,82	162,2	11,0	0,78	173,6	10,3
0,96	113,9	7,2	1,02	178,6	13,4	0,96	190,0	11,9
1,16	117,2	8,1	1,22	190,3	15,7	1,14	203,1	13,6
1,36	118,3	8,7	1,42	198,6	17,8	1,33	209,4	15,2
1,56	116,1	8,9	1,62	201,9	20,2	1,52	222,8	16,9
1,77	111,1	9,0	1,82	203,1	21,5	1,71	231,1	18,7
1,97	105,8	9,0	2,02	202,2	23,5	1,89	239,7	20,5
2,17	99,7	9,0	2,23	200,6	24,1	2,08	246,4	22,5
2,37	95,8	9,0	2,43	195,0	24,3	2,28	251,7	24,0
2,57	92,5	9,0	2,64	190,8	24,4	2,47	255,3	25,3
2,77	90,0	8,9	2,84	187,2	24,7	2,67	256,9	26,4
2,97	87,5	8,9	3,05	182,5	24,8	2,87	258,1	27,3
3,17	85,0	8,9	3,25	179,4	25,1	3,06	257,5	28,0
3,36	83,1	8,8	3,46	176,7	25,4	3,26	255,8	28,8
3,56	81,1	8,9	3,66	173,9	25,6	3,46	253,1	29,5
3,76	79,4	8,9	3,87	171,9	25,8	3,66	248,3	30,1
3,96	77,8	9,2	4,07	171,1	26,0	3,86	243,6	30,6
4,16	76,1	9,2	4,28	169,2	26,1	4,06	238,6	30,8
4,35	75,0	9,3	4,49	167,2	26,3	4,27	232,5	31,0
4,56	73,9	9,4	4,69	165,6	26,4	4,47	228,1	31,1
4,76	73,1	9,6	4,90	164,4	26,7	4,67	224,4	31,4

### DATI DEI PROVINO

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]	Cedimento in consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	196,14	22,0	25,6	1952	85	0,584	1440
2	392,28	22,6	26,7	1970	89	1,021	1440
3	588,42	22,3	25,9	1938	85	1,585	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 3800 mm<sup>2</sup>

Vel. avanzamento= 0,002 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.

Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

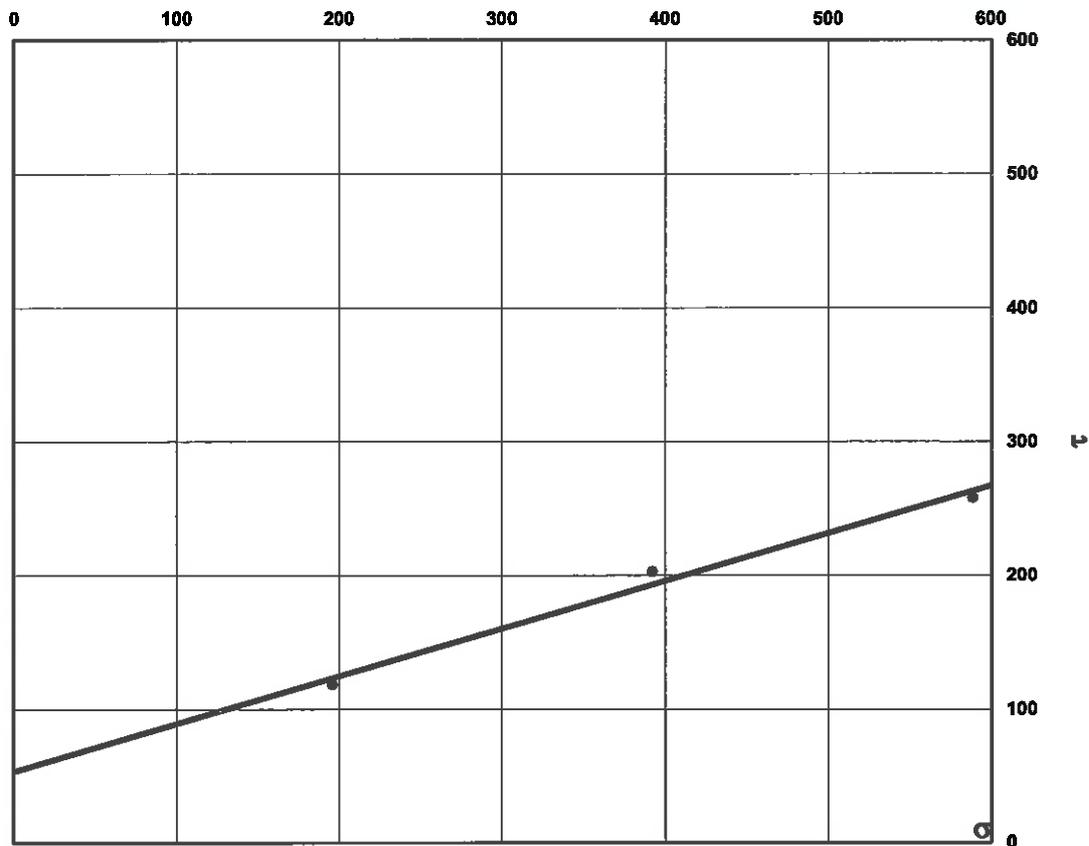
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD42
Campione:	CI5
Profondità m:	25,70 - 26,10
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $\text{kN/m}^2$



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [ $\text{kN/m}^2$ ]	SFORZO [ $\text{kN/m}^2$ ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	196,14	118,3	1,36	8,7
2	392,28	203,1	1,82	21,5
3	588,42	258,1	2,87	27,3

Attrito  $\phi'$       19,6 °  
 Coesione  $c'$     53,4 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.

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.:** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 09/10/2020  
 termine 23/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059739**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR1 Profondità m: 03,50 - 03,80  
 Tipo di fustella:

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

**Certificato N°**

**CBC059739**      **30-ott-20**

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 09/10/2020  
                  termine 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CR1

Profondità m: 03,50 - 03,80

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa di colore bruno olivastro.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	40,92	37,75	11,82	9,51

Definizione AGI	Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa
-----------------	---

Classificazione UNI 10006	A1b
---------------------------	-----

Rock - color chart:	2,5Y Light Olive Brown 5/4
---------------------	----------------------------

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2676	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	1,3	%
	P.P.		kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059740</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 12/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR1 Profondità m: 03,50 - 03,80  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,9	5,7	5,55
M <sub>11</sub> (g)	Massa campione umido lordo	719,97	673,22	813,26
M <sub>21</sub> (g)	Massa campione secco lordo	710,48	664,86	802,31
M <sub>1s</sub> (g)	Massa campione umido netto	714,07	667,52	807,71
M <sub>2s</sub> (g)	Massa campione secco netto	704,58	659,16	796,76
$w_n(\%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	1,35	1,27	1,37

**Wn media (%)**

1,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059741**      **30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42      Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR1      Profondità m: 03,50 - 03,80  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	283,62	263,48
B	Tara Beker	(g)	268,50	248,23
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,12	15,25
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	127,88	127,15
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,00	142,40
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	137,35	136,72
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,65	5,68
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2671	2680

**Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2676**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059742</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0066453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR1 Profondità m: 03,50 - 03,80  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489844	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa di colore bruno olivastro.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2676	Limite liquido %	N.P.
Umidità %:	1,3	Limite Plastico %	N.P.
		Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059742</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

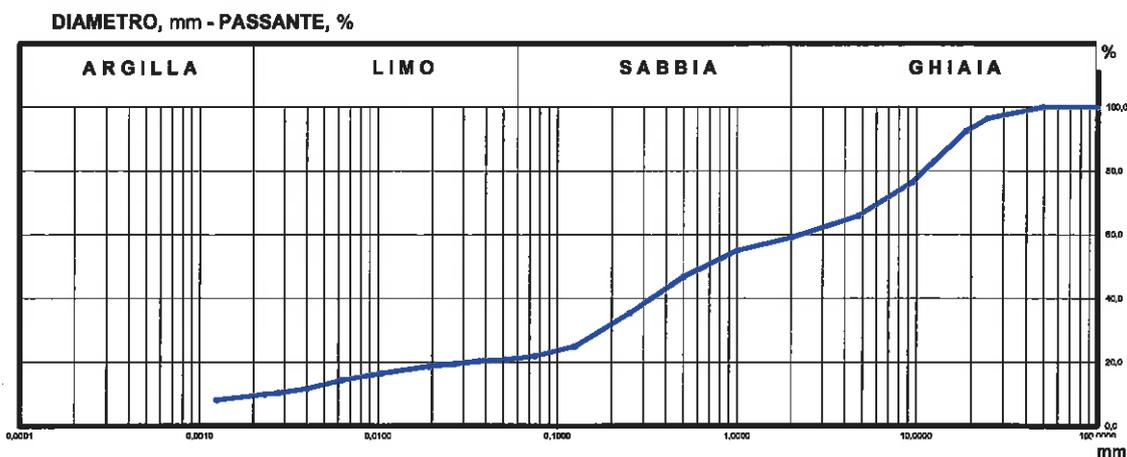
Luogo	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
Divisione	Geotecnica
Settore	Meccanica delle Terre

Sondaggio: SD42  
 Campione: CR1

Profondità m: 03,50 - 03,80

Stato: Rimaneggiato  
 Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	96,45
19,0	92,54
9,5	76,28
4,75	65,89
2	59,08
1	55,05
0,5	46,82
0,250	35,36
0,125	25,09
0,075	22,03

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	20,82
0,03656	20,49
0,02854	19,62
0,01913	18,74
0,01035	16,57
0,00624	14,39
0,00401	11,77
0,00277	10,48
0,00232	10,03
0,00124	8,28

GHIAIA, % = 40,92  
 SABBIA, % = 37,75  
 LIMO, % = 11,82  
 ARGILLA, % = 9,51

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.:** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 12/10/2020  
termine 14/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059743**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 03,50 - 03,80  
**Tipo di fustella:** -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

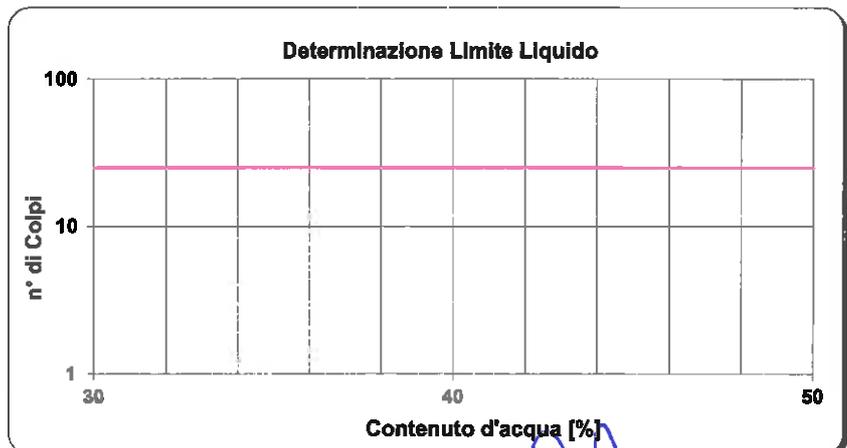
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
Umidità		1,3 %

Limite liquido	
Numero di colpi	W [%]

Limite plastico	
Punto	W [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio ~~Alonso~~ Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Certificato N°

CBC059744

30-ott-20

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
Campione: CR2 **Profondità m:** 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

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°

CBC059744

30-ott-20

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020
	termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD42

Campione: CR2

Profondità m: 10,00 - 10,30

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

## Descrizione visiva del campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso di colore bruno olivastro con tracce di sostanza organica.



<b>Granulometria</b> AGI	Ghiaia [%] 0,57	Sabbia [%] 8,08	Limo [%] 65,11	Argilla [%] 26,24
-----------------------------	--------------------	--------------------	-------------------	----------------------

<b>Definizione</b> AGI	<b>Limo con argilla debolmente sabbioso</b>
<b>Classificazione</b> UNI 10006	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2710	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2117	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1808	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	17,1	%
	P.P.		kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Nasso CaidarellaIl 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.

Certificato N°

CBC059745

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 09/10/2020  
 termine 09/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

CERTIFICATO DI PROVA		
DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA		
ASTM D 1188		
a	Massa del campione in aria	(g) 545,4
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g) 556,4
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g) 286,4
m=a'-a	Massa paraffina	(g) 11
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> ) 12,36
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> ) 257,6
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> ) 2117
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%) 17,1
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> ) 1808

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059746

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 09/10/2020  
termina 12/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.  
(2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio  
(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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,89	5,62	5,56
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	473,08	524,88	475,78
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	406,89	447,44	406,52
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	467,19	519,26	470,22
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	401	441,82	400,96
$w_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	16,51	17,53	17,27

Wn media (%)

17,1

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059747

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

**Metodo del picnometro**

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	263,00	281,91
B	Tara Beker	(g)	247,91	266,65
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,09	15,26
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,47	195,66
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,56	210,92
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	137,98	205,32
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,58	5,60
$\rho_s = [C/(C+D-E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2699	2720

Massa volumica reale media dei granuli (kg/m <sup>3</sup> )
2710

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alaisio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059748</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 12/10/2020 termine 20/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Limo con argilla debolmente sabbioso di colore bruno olivastro con tracce di sostanza organica.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2710	Limite liquido %	41,8
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2117	Limite Plastico %	21,5
Umidità %:	17,1	Indice Plastico %	20,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

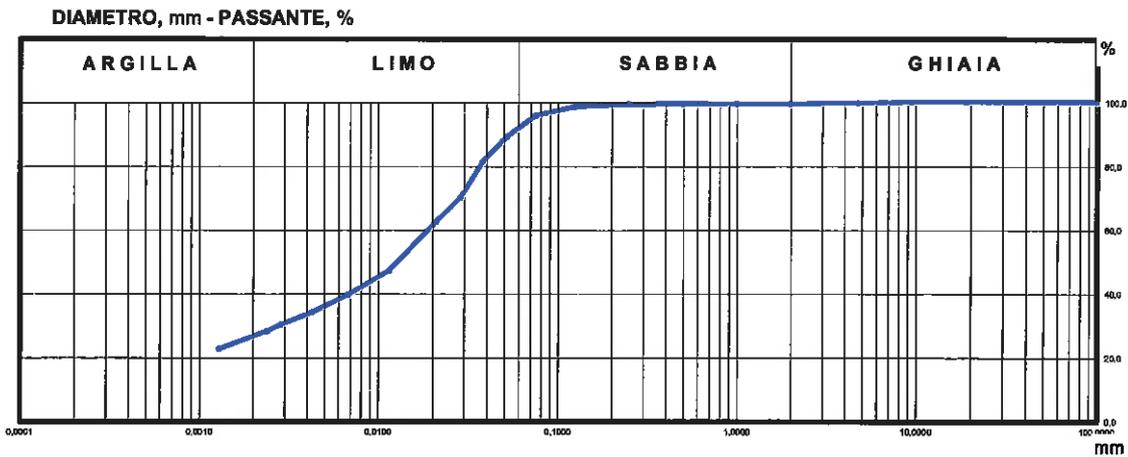
<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059748</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004751
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 12/10/2020 termine 20/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Sondaggio:** SD42      **Profondità m:** 10,00 - 10,30      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR2      **Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,65
2	99,43
1	99,39
0,5	99,34
0,250	99,22
0,125	98,46
0,075	95,68

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05170	88,95
0,03625	81,38
0,02667	70,03
0,02093	62,46
0,01166	47,32
0,00685	39,75
0,00429	34,07
0,00289	30,28
0,00243	28,39
0,00130	22,71

**GHIAIA, % =** 0,57  
**SABBIA, % =** 8,08  
**LIMO, % =** 65,11  
**ARGILLA, % =** 26,24

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termina 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059749**

**30-ott-20**

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 10,00 - 10,30  
Tipo di fustella: -

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

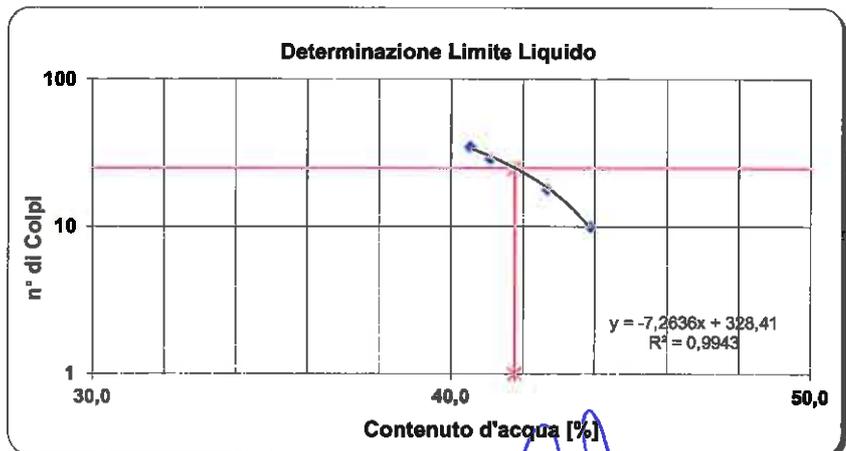
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	41,8
L.P.	%	21,5
I.P.	%	20,3
Umidità		17,1 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	43,89
18	42,68
29	41,09
35	40,52

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	21,53
2	21,49



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059750**

**30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 09/10/2020  
termine 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
Campione: CR3 **Profondità m:** 20,00 - 20,30  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Spesante  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059750</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD42  
Campione: CR3      Profondità m: 20,00 - 20,30      Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Limo con sabbia argilloso ghiaioso di colore bruno olivastro, con inclusi ciottoli centimetrici.**



<b>Granulometria</b> AGI	<b>Ghiaia [%]</b> 21,53	<b>Sabbia [%]</b> 26,01	<b>Limo [%]</b> 33,26	<b>Argilla [%]</b> 19,20
-----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------

<b>Definizione</b> AGI	<b>Limo con sabbia argilloso ghiaioso</b>
<b>Classificazione</b> UNI 10006	<b>A4</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2685	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2035	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1719	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	18,4	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

**Certificato N°**

**CBC059751**

**30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 09/10/2020
Materiale:	Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,30  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	529,8
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	542,4
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	267,9
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	12,6
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	14,16
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	260,3
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	2035
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	18,4
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1719

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059752</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 12/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,30  
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**

**UMIDITA'**

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,95	5,6	5,66
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	479,78	768,62	489,91
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	405,42	659,2	410,18
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	473,83	763,02	484,25
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	399,47	653,6	404,52
$w_{1i}(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	18,61	16,74	19,71

**Wn media (%)**

18,4

Lo Specializzatore  
 geom. Eugenio Alasio Caldarella

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.

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°

CBC059753

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,30  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,5    20,5
A	Massa lorda secca	(g)	266,31    280,42
B	Tara Beker	(g)	251,06    265,30
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,25    15,12
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27    139,47
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,52    154,59
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,86    148,96
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,66    5,63
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2689    2681

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2685

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059754</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,30  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Limo con sabbia argilloso ghiaioso di colore bruno olivastro, con inclusi ciottoli centimetrici.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2685	Limite liquido %	N.P.
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2035	Limite Plastico %	N.P.
Umidità %:	18,4	Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



S.r.l.  
**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.

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059754**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 12/10/2020  
 termine 16/10/2020  
**Materiale:** Terra

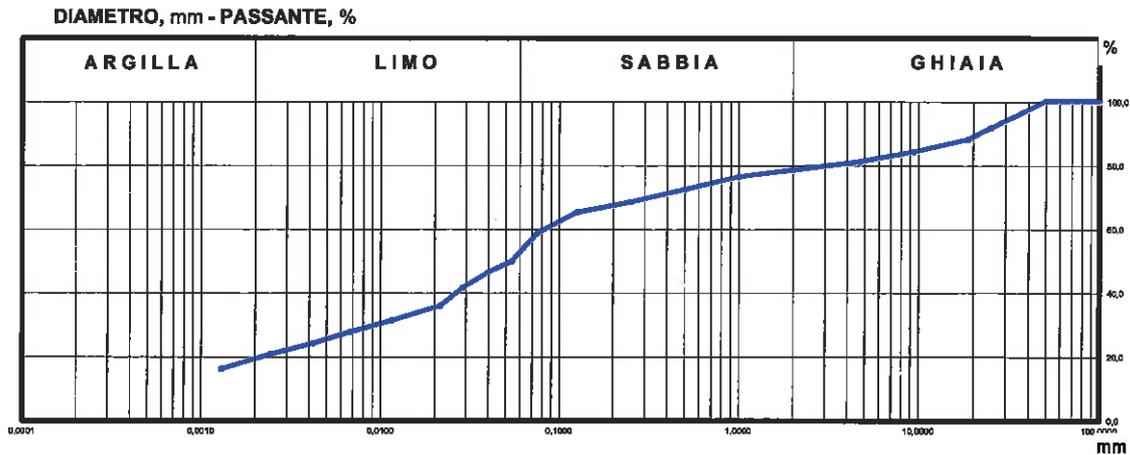
**Luogo** Laboratorio in Concessione  
 D.M. 0006453 del 14/08/2020  
**Divisione** Geotecnica  
**Settore** Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CR3

**Profondità m:** 20,00 - 20,30

**Stato:** Rimaneggiato  
**Foglio 2 / 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	91,49
19,0	88,07
9,5	84,18
4,75	81,11
2	76,47
1	76,35
0,5	72,38
0,250	68,53
0,125	65,21
0,075	58,79

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05409	49,97
0,03941	46,48
0,02883	41,83
0,02138	36,02
0,01135	31,37
0,00671	27,89
0,00420	24,40
0,00290	22,08
0,00241	20,92
0,00129	16,27

**GHIAIA, % =** 21,53  
**SABBIA, % =** 26,01  
**LIMO, % =** 33,26  
**ARGILLA, % =** 19,20

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termine 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059755**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,30  
Tipo di fustella:

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

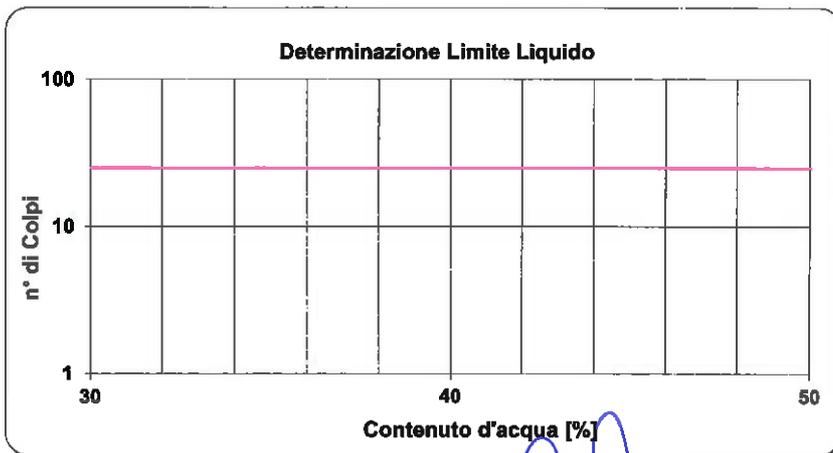
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
Umidità		18,4 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
0	

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059756

30-ott-20

Foglio 1 / 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,30 - 31,60  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDEZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934566012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 09/10/2020  
termine 23/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059756**

**30-ott-20**

**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CR4

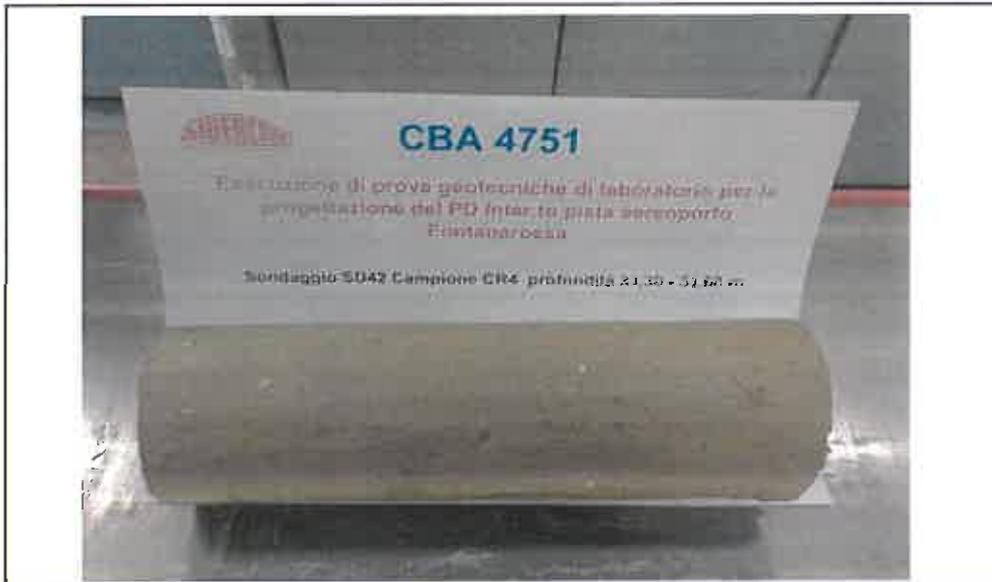
**Profondità m:** 31,30 - 31,60

**Stato:** Rimaneggiato

**Foglio 2/ 2**

**Descrizione visiva del campione:**

**Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore bruno olivastro.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,00	6,30	38,47	55,23

<b>Definizione AGI</b>	<b>Argilla con limo debolmente sabbiosa</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-5</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>

Caratteristiche generali:			
<b>Massa volumica reale:</b>	<b>2725</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>Massa volumica apparente:</b>	<b>2026</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>Massa volumica del secco:</b>	<b>1626</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>Umidità:</b>	<b>24,6</b>	<b>%</b>	
<b>P.P.</b>			<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 09/10/2020  
termine 09/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059757

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,30 - 31,60  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 al sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
 ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	753,1
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	775,8
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	378,6
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	22,7
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	25,51
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	371,7
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	2026
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	24,6
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1626

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**Certificato N°**  
**CBC059758**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**  
**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 09/10/2020  
 termine 12/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR4      **Profondità m:** 31,30 - 31,60  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA'**  
 UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,45	5,44	5,45
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	261,33	405,46	237,72
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	210,87	326,14	192,06
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	255,88	400,02	232,27
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	205,42	320,7	186,61
$w_n (\%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	24,56	24,73	24,47

**Wn media (%)**  
 24,6

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Albano Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO			
Protocollo n.		CBA004751	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	21/10/2020	
	termine	23/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Certificato N°

CBC059759

30-ott-20

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fatibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,30 - 31,60  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

**Metodo del picnometro**

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	283,61	271,05
B	Tara Beker	(g)	268,59	255,66
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,02	15,39
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	193,88	207,08
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	208,90	222,47
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	203,41	216,82
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,49	5,65
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2731	2719

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2725

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059760</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004751
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR4 **Profondità m:** 31,30 - 31,60  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore bruno olivastro.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2725	Limite liquido %	62,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2026	Limite Plastico %	30,7
Umidità %:	24,6	Indice Plastico %	31,4

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alberto Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059760

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 12/10/2020  
termine 16/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD42

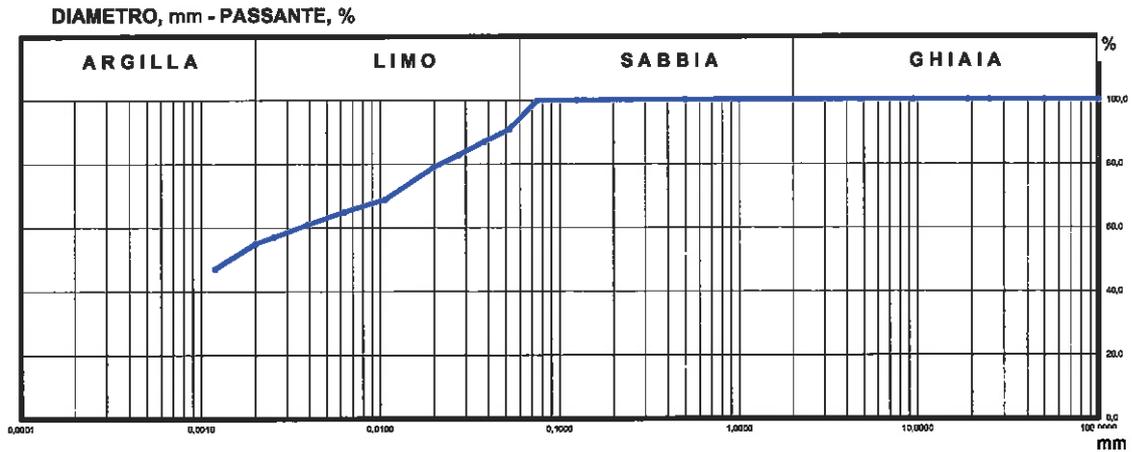
Campione: CR4

Profondità m: 31,30 - 31,60

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

ANALISI GRANULOMETRICA



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	100,00
1	100,00
0,5	99,95
0,250	99,88
0,125	99,83
0,075	99,65

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05240	90,69
0,03778	86,76
0,02738	82,80
0,01971	78,88
0,01084	69,00
0,00624	65,06
0,00390	61,12
0,00250	57,17
0,00200	56,20
0,00119	47,32

GHIAIA, % = 0,00  
SABBIA, % = 6,30  
LIMO, % = 38,47  
ARGILLA, % = 55,23

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termine 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Certificato N°

CBC059761

30-ott-20

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista arcoporto Fontanarossa

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,30 - 31,60  
Tipo di fustella: -

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

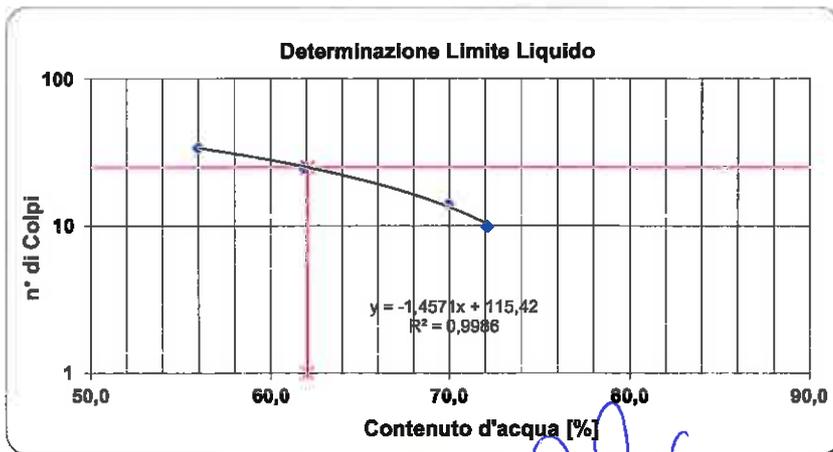
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	62,1
L.P.	%	30,7
L.P.	%	31,4
Umidità		24,6 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	72,12
14	69,96
25	61,83
34	55,97

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	30,90
2	30,48



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Attilio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059762</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
Campione: CR5 **Profondità m:** 38,00 - 38,60  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

## TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Certificato N°**

CBC059762

30-ott-20

Sondaggio: SD42

Campione: CR5

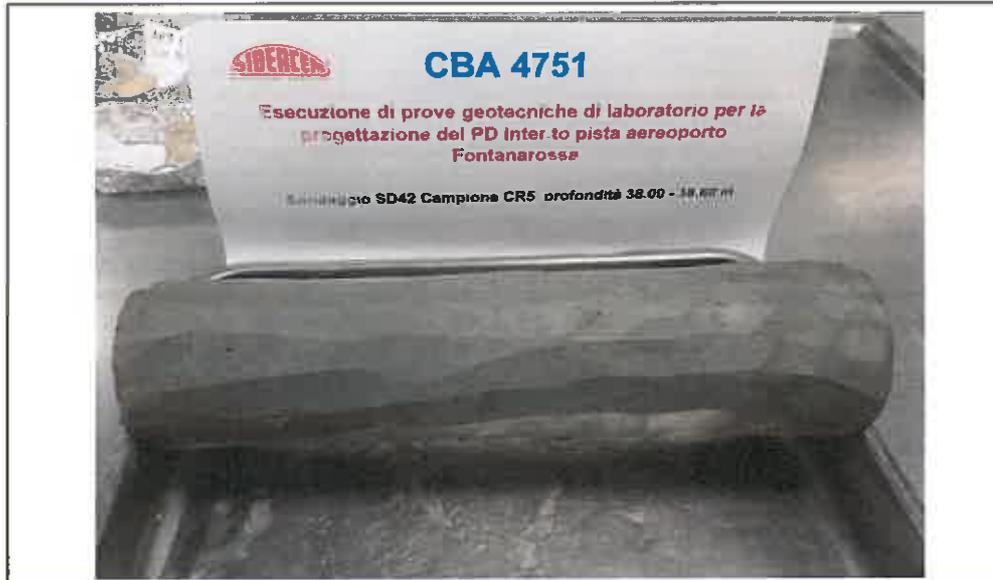
Profondità m: 38,00 - 38,60

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore grigio scuro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%] 0,09	Sabbia [%] 5,44	Limo [%] 42,15	Argilla [%] 52,32
----------------------	--------------------	--------------------	-------------------	----------------------

Definizione AGI	Argilla con limo debolmente sabbiosa		
Classificazione UNI 10006	A7-5		
Rock - color chart:	5Y Dark Gray 4/1		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2722	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1972	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1517	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	30,1	%
P.P.	-		kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alberto CaldarellaIl Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



S.r.l.  
**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.

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

Tel.: 0934565012  
 Fax: 0934575422  
 e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059763</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 09/10/2020 termine 09/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR5 Profondità m: 38,00 - 38,60  
 Tipo di fustella: -

- Il campione è stato portato in laboratorio dal: **Personale Sondedile s.r.l.**
- Il presente certificato è composto da: **1 foglio**
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas - dal 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1128093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
**ASTM D 1188**

a	Massa del campione in aria	(g)	742,1
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	757,2
f'	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	364
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	15,1
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	16,97
f=a'-f'-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	376,2
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	1972
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	30,1
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = p/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1517

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Saldarella

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.

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°

CBC059764 30-ott-20

Protocollo n. CBA004751
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 09/10/2020, termine 12/10/2020
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato
Campione: CR5 Profondità m: 38,00 - 38,60
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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 al sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Table with 5 columns: Attrezzatura impiegata, Matricola, Ente, Data verifica, Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I and Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S.

CERTIFICATO DI PROVA
UMIDITA'
UNI CEN ISO/TS 17892-1

Table with 5 columns: Parameter, Description, Provino 1, Provino 2, Provino 3. Rows include T (g), M1L (g), M2L (g), M1S (g), M2S (g), and Wn (%) calculation.

Wn media (%)
30,1

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessandro Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012  
Fax: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059765

30-ott-20

Protocollo n. CBA004751  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termina 23/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR5 Profondità m: 38,00 - 38,60  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	286,90	288,45
B	Tara Beker	(g)	271,76	273,26
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,14	15,19
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78	195,66
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	209,92	210,85
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,35	205,30
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,57	5,55
$\rho_s = [C/(C+D-E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2713	2732

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2722

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059766</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004751
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoportto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD42 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR5 Profondità m: 38,00 - 38,60  
Tipo di fustella:

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore grigio scuro.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2722	Limite liquido %	66,2
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1972	Limite Plastico %	30,8
Umidità %:	30,1	Indice Plastico %	35,4

Lo Spediteggiatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059766</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004751
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 12/10/2020 termine 16/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

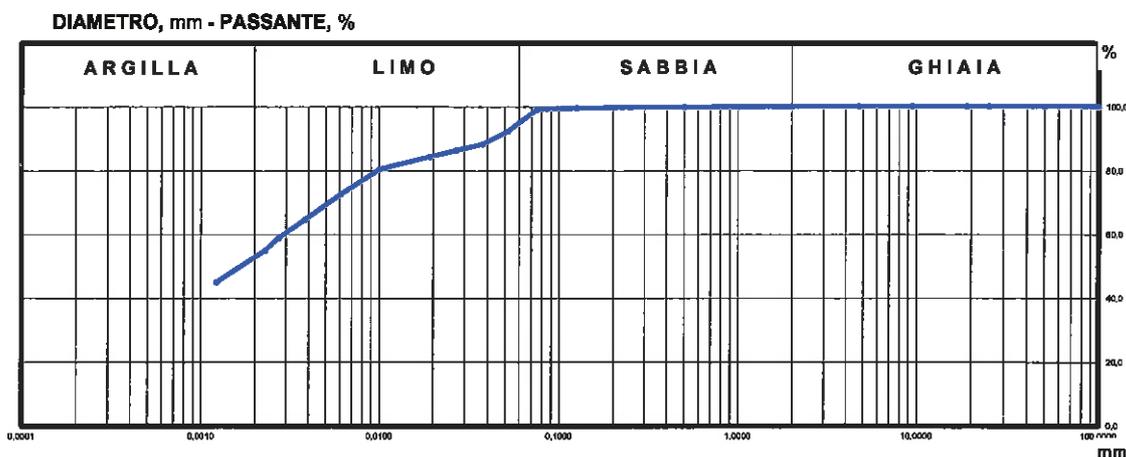
<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD42  
**Campione:** CR5

**Profondità m:** 38,00 - 38,60

**Stato:** Rimaneggiato  
**Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	99,91
1	99,83
0,5	99,73
0,250	99,57
0,125	99,40
0,075	98,91

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05170	92,02
0,03754	88,11
0,02671	86,15
0,01913	84,19
0,01006	80,28
0,00604	72,44
0,00382	64,61
0,00270	58,74
0,00227	54,82
0,00122	45,03

GHIAIA, % = 0,09  
SABBIA, % = 5,44  
LIMO, % = 42,15  
ARGILLA, % = 52,32

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004751  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
termine 23/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Certificato N°**

**CBC059767**

**30-ott-20**

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD42 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR5 **Profondità m:** 38,00 - 38,60  
**Tipo di fustella:** -

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

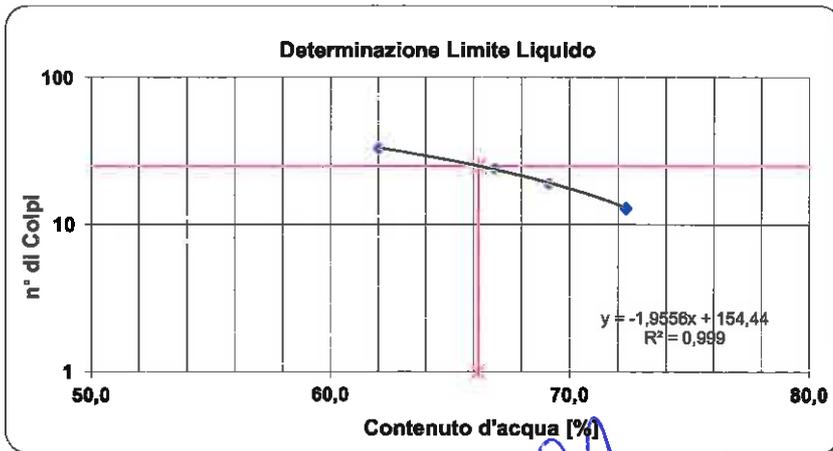
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	<b>66,2</b>
L.P.	%	<b>30,8</b>
IP.	%	<b>35,4</b>
Umidità		30,1 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	72,31
19	69,14
24	66,90
33	62,03

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	30,89
2	30,69



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059853</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 23/10/2020 termine 05/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Foglio 1/ 2**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoportto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CII **Profondità m:** 03,00 - 03,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059853**      **10-nov-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 23/10/2020  
                  termine 05/11/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD43

Campione: CII

Profondità m: 03,00 - 03,55

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

A) 03,00 - 03,15 m: Limo argilloso sabbioso plastico di colore bruno verdastro, alterato, con resti di vegetazione; B) Limo con argilla sabbioso di colore verdastro, consistente, con struttura a tratti alterata e tracce di sostanza organica.



Granulometria AGI	Ghiala [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,95	16,20	55,68	27,17

<b>Definizione AGI</b>	<b>Limo con argilla sabbioso</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5Y Black 2,5/2</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2707	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1883	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1466	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	28,5	%
	Indice dei vuoti	0,847	
	Saturazione %:	91	
	Porosità	0,459	
	P.P	190	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



S.r.l.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059854</b>	<b>10-nov-20</b>

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1 Profondità m: 03,00 - 03,55  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	164,18	163,01	163,59
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	86875	86875	86875
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1890	1876	1883
w (%)	Contenuto in acqua del provino	28,9	28,7	27,9
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1466	1458	1472

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> )	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> )
1883	1466

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *(firma)* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco *(firma)* Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059855</b>	<b>10-nov-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 24/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1 Profondità m: 03,00 - 03,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,67	5,48	5,46
M <sub>11</sub> (g)	Massa campione umido lordo	463,91	437,41	490,49
M <sub>21</sub> (g)	Massa campione secco lordo	361,24	341,15	384,67
M <sub>1s</sub> (g)	Massa campione umido netto	458,24	431,93	485,03
M <sub>2s</sub> (g)	Massa campione secco netto	355,57	335,67	379,21
$W_n(\%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	28,87	28,68	27,91

**Wn media (%)**

28,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Certificato N°

CBC059856

10-nov-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/11/2020  
termine 04/11/2020  
Materiale: Terra

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CII Profondità m: 03,00 - 03,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,5	20,5
A	Massa lorda secca	(g)	263,12	280,44
B	Tara Beker	(g)	247,91	265,30
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,21	15,14
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	207,08	128,47
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	222,29	143,61
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	216,69	138,02
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,60	5,59
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2711	2703

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2707

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alesio Caldarella

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.

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059857</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 29/10/2020 termine 04/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20,U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
 Campione: CII Profondità m: 03,00 - 03,55  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:**

A) 03,00 - 03,15 m: Limo argilloso sabbioso plastico di colore bruno verdastro, alterato, con resti di vegetazione; B) Limo con argilla sabbioso di colore verdastro, consistente, con struttura a tratti alterata e tracce di sostanza organica.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2707	Limite liquido %	63,5
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1883	Limite Plastico %	27,5
Umidità naturale %:	28,5	Indice Plastico %	36,0

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059857**      **10-nov-20**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 29/10/2020  
 termine 04/11/2020  
**Materiale:** Terra

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

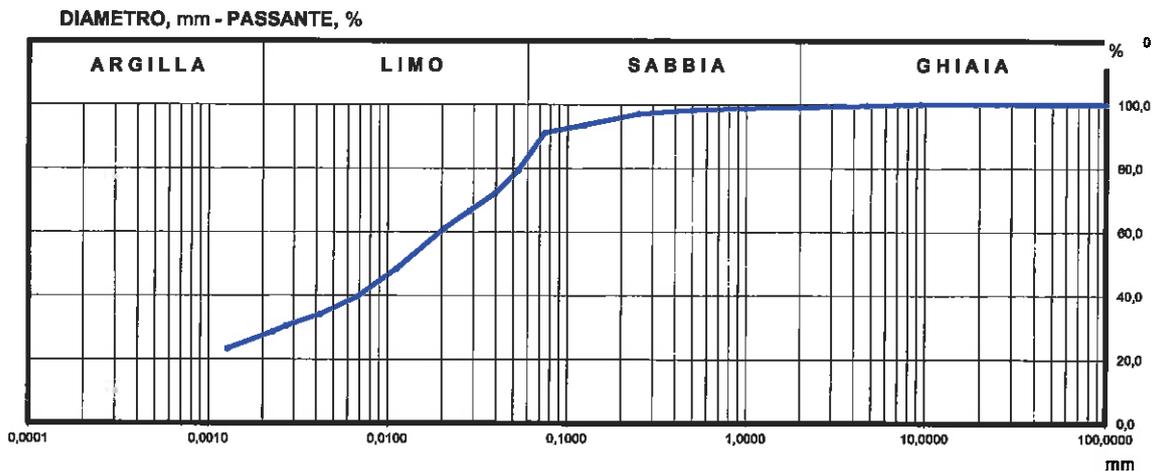
**Sondaggio:** SD43  
**Campione:** CII

**Profondità m:** 03,00 - 03,55

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,55
2	96,05
1	96,73
0,5	98,14
0,250	96,97
0,125	93,52
0,075	91,06

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,06342	79,25
0,03941	72,05
0,02807	68,64
0,02082	61,24
0,01135	48,63
0,00679	39,63
0,00425	34,22
0,00273	30,62
0,00232	28,82
0,00128	23,41

**GHIAIA, % =** 0,95  
**SABBIA, % =** 16,20  
**LIMO, % =** 55,68  
**ARGILLA, % =** 27,17

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059858</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio: 03/11/2020 termine: 05/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1 Profondità m: 03,00 - 03,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

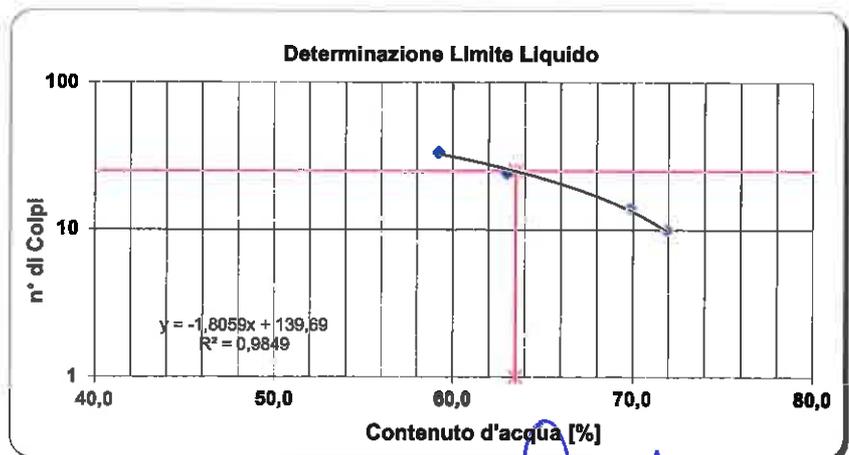
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	63,5
L.P.	%	27,5
I.P.	%	36,0
*Umidità naturale		28,5 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	71,91
14	69,85
24	63,03
34	59,21

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	27,51
2	27,54



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059859</b>	<b>10-nov-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 05/11/2020 termine 10/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 4

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CII Profondità m: 03,00 - 03,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	400905/07100	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	400916/07107	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	400906/07102	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14067/108-2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG7683/0793	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG7637/0791	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Trasduttore di pressione 1000 kPa	D07220380/07108	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	D07220385/07109	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	D07220383/07110	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Manometro Tecnotest 1000 kPa	854129	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.**  
 UNI CEN ISO/TS 17892-9

**Caratteristiche fisiche del campione:**

*A) 03,00 - 03,15 m: Limo argilloso sabbioso plastico di colore bruno verdastro, alterato, con resti di vegetazione; B) Limo con argilla sabbioso di colore verdastro, consistente, con struttura a tratti alterata e tracce di sostanza organica.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2707	Limite liquido %	63,5
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1883	Limite Plastico %	27,5
Umidità naturale %	28,5	Indice Plastico %	36,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio:

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 05/11/2020  
termine 10/11/2020  
Materiale: Terra

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

CBC059859

10-nov-20

Sondaggio: SD43

Campione: CII

Profondità m:

03,00 - 03,55

Stato:

Indisturbato

Foglio 2 / 4

TRIASSIALE C.I.U.

DATI ACQUISITI

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	300	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	350	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	400
BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250
Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00
Coeff.pori	kPa/div	1,00	Coeff.pori	kPa/div	1,00	Coeff.pori	kPa/div	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	-870	δV	mm <sup>3</sup>	-640	δV	mm <sup>3</sup>	1350
Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	U [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	U [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	U [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0	250,0	0	0	250,0	0	0	250,0
38	87	265,1	40	119	283,1	38	156	292,5
76	99	266,0	79	144	291,4	76	182	302,8
114	104	265,4	117	157	294,7	114	194	306,2
153	108	263,9	156	165	296,1	154	194	308,2
192	112	263,1	196	170	296,5	194	192	309,1
231	114	262,2	236	173	296,5	233	192	309,6
272	117	261,3	277	175	296,3	274	189	309,7
313	118	260,0	319	177	295,4	315	192	309,9
353	120	259,2	360	179	294,8	356	192	310,2
392	122	258,6	399	181	294,1	396	194	310,6
431	123	257,9	438	182	293,6	434	194	310,7
470	125	257,4	478	183	293,0	475	194	310,9
509	126	256,4	518	185	291,9	514	195	310,9
548	128	255,8	558	185	291,3	553	196	310,9
589	128	255,3	599	187	290,8	594	194	310,7
630	131	254,8	641	188	290,1	635	198	310,9
669	131	254,4	681	190	289,4	675	196	310,6
706	133	253,6	720	191	288,7	713	196	310,7
746	134	253,1	760	193	287,9	754	198	310,5
785	135	252,8	800	194	287,4	794	196	310,5
825	136	252,4	839	195	286,8	833	199	310,3
865	137	252,0	880	197	286,3	874	199	310,2
907	137	251,6	922	197	285,8	915	196	310,0
947	138	251,0	963	199	285,0	955	199	309,7
986	139	250,6	1002	200	284,3	995	199	309,7
1024	140	250,3	1041	201	283,9	1034	198	309,7
1064	140	249,9	1082	202	283,3	1075	198	309,7
1103	140	249,6	1121	203	283,0	1115	198	309,7
1143	140	248,9	1161	204	282,1	1155	198	309,7
1183	140	248,4	1203	205	281,5	1196	199	309,9
1225	139	248,1	1244	205	281,1	1236	196	310,0
1264	139	247,7	1284	206	281,0	1276	196	310,3
1302	140	247,6	1323	205	280,6	1315	199	310,4
1342	139	246,9	1364	204	279,8	1356	195	310,6
1381	139	246,7	1404	204	279,5	1396	198	310,7
1420	139	246,4	1443	204	279,2	1436	196	310,6
1461	139	246,2	1484	203	278,9	1477	196	310,5
1502	139	245,6	1524	201	278,1	1518	195	310,3

Dati del provino

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	Volume iniziale [mm <sup>3</sup> ]	Umidità Iniziale [%]	Umidità finale [%]	Massa Vol. Iniziale [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	76,20	38,10	86875	28,9	32,6	1890	93
2	76,20	38,10	86875	28,7	32,7	1876	91
3	76,20	38,10	86875	27,9	33,3	1883	95

velocità di prova 0,010 mm/min

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



S.r.l.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>		Protocollo n. CBA004749	Luogo Laboratorio in Concessione
CBC059859		Data accettazione: 22/09/2020	D.M. 0006453 del 14/08/2020
10-nov-20		Data prova: inizio 05/11/2020	Divisione Geotecnica
		termine 10/11/2020	Settore Meccanica delle Terre
		Materiale: Terra	

Sondaggio: SD43

Campione: CII

Profondità m: 03,00 - 03,55

Stato: Indisturbato

TRIASSIALE C.I.U.

Foglio 3/ 4

D A T I E L A B O R A T I								
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	300	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	350	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	400
Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00
Coeff.pori	kPa/div	1,00	Coeff.pori	kPa/div	1,00	Coeff.pori	kPa/div	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	-870	δV	mm <sup>3</sup>	-640	δV	mm <sup>3</sup>	1350
Deformazione	σ1-σ3	U	Deformazione	σ1-σ3	U	Deformazione	σ1-σ3	U
[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	250,0
0,49	75,43	265,1	0,53	103,32	283,1	0,50	137,58	292,5
0,99	85,40	266,0	1,08	124,39	291,4	1,00	159,70	302,8
1,49	89,26	265,4	1,53	134,94	294,7	1,51	169,36	306,2
2,00	92,22	263,9	2,05	141,07	296,1	2,03	168,46	308,2
2,51	95,14	263,1	2,57	144,58	296,5	2,56	165,83	309,1
3,02	96,33	262,2	3,09	146,34	296,5	3,08	164,94	309,6
3,55	98,32	261,3	3,62	147,21	296,3	3,61	163,47	309,7
4,10	98,60	260,0	4,17	148,05	295,4	4,16	163,10	309,9
4,62	99,73	259,2	4,71	148,88	294,8	4,70	162,19	310,2
5,13	100,85	258,6	5,22	149,73	294,1	5,22	162,98	310,6
5,63	101,14	257,9	5,73	149,76	293,6	5,73	162,10	310,7
6,14	102,22	257,4	6,26	149,73	293,0	6,26	161,18	310,9
6,66	102,48	256,4	6,78	150,53	291,9	6,78	161,12	310,9
7,17	103,54	255,8	7,30	149,69	291,3	7,30	161,05	310,9
7,70	102,94	255,3	7,85	150,41	290,8	7,83	158,49	310,7
8,24	104,74	254,8	8,40	150,32	290,1	8,38	160,80	310,9
8,75	104,16	254,4	8,92	151,05	289,4	8,90	158,26	310,6
9,24	105,18	253,6	9,42	151,01	288,7	9,41	157,38	310,7
9,75	105,37	253,1	9,95	151,70	287,9	9,94	158,05	310,5
10,27	105,54	252,8	10,47	151,60	287,4	10,47	155,53	310,5
10,78	105,72	252,4	10,99	151,50	286,8	10,99	156,99	310,3
11,32	105,86	252,0	11,52	152,13	286,3	11,52	156,06	310,2
11,86	105,21	251,6	12,07	151,20	285,8	12,07	152,76	310,0
12,39	105,35	251,0	12,60	151,81	285,0	12,60	154,16	309,7
12,89	105,50	250,6	13,11	151,68	284,3	13,12	153,24	309,7
13,40	105,64	250,3	13,63	151,53	283,9	13,64	151,55	309,7
13,92	105,01	249,9	14,16	151,35	283,3	14,18	150,61	309,7
14,43	104,38	249,6	14,68	151,18	283,0	14,71	149,69	309,7
14,94	103,75	248,9	15,20	150,99	282,1	15,23	148,77	309,7
15,48	103,10	248,4	15,75	150,76	281,5	15,77	148,56	309,9
16,02	101,72	248,1	16,29	149,79	281,1	16,31	145,40	310,0
16,53	101,09	247,7	16,81	149,58	281,0	16,84	144,48	310,3
17,03	101,21	247,6	17,32	147,94	280,6	17,35	145,79	310,4
17,55	99,86	246,9	17,85	146,27	279,8	17,88	141,93	310,6
18,07	99,23	246,7	18,38	145,34	279,5	18,41	143,18	310,7
18,58	98,61	246,4	18,89	144,42	279,2	18,94	140,82	310,6
19,10	97,98	246,2	19,43	142,76	278,9	19,48	139,89	310,5
19,64	97,33	245,6	19,98	140,40	278,1	20,02	138,23	310,3
20,16	96,69	245,4	20,51	139,46	277,8	20,56	137,31	310,2
20,67	95,99	245,2	21,01	135,82	277,7	21,07	135,72	310,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. genl. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Laboratorio:

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004749	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC059859	Data prova: inizio	05/11/2020	Divisione	Geotecnica
	termine	10/11/2020	Settore	Meccanica delle Terre
10-nov-20	Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD43

Campione: CII

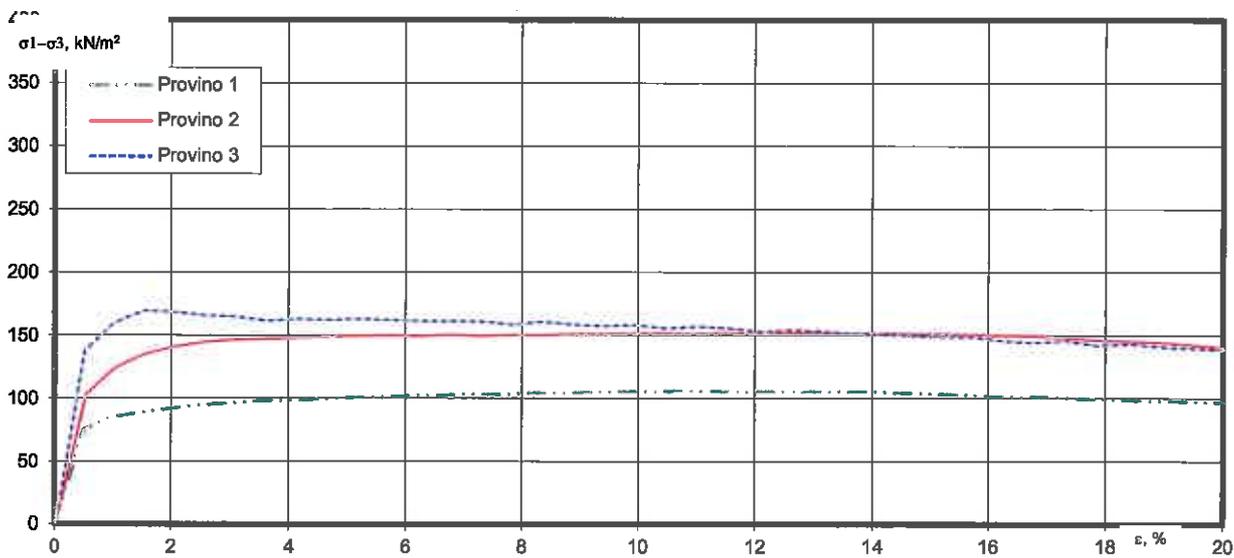
Profondità m: 03,00 - 03,55

Stato: Indisturbato

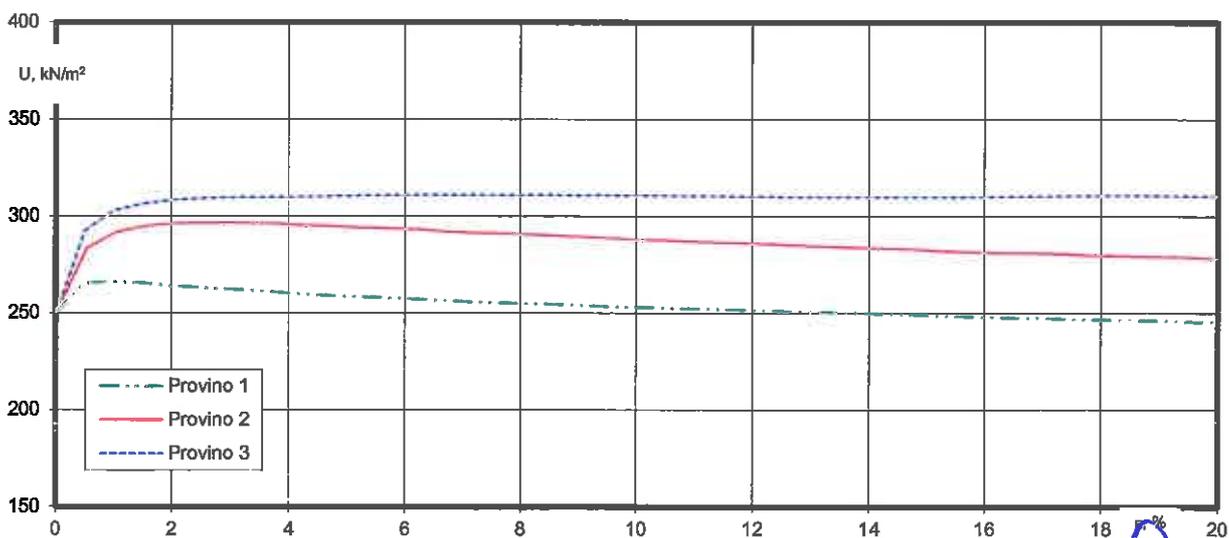
TRIASSIALE C.I.U.

Foglio 4/ 4

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



Deformazione, % - Pressione dei pori, kN/m<sup>2</sup>

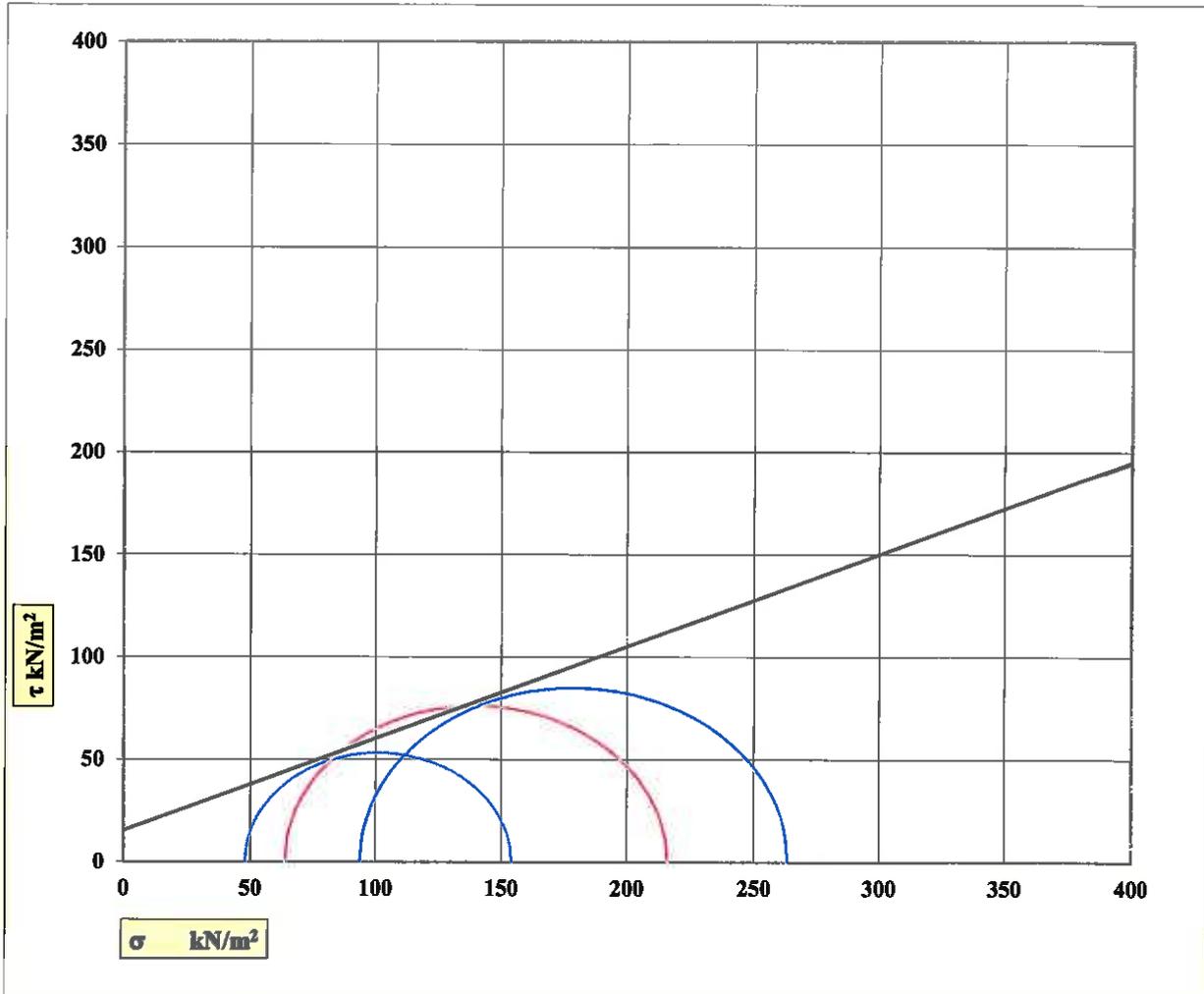


Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI1
Profondità m:	03,00 - 03,55
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE C.I.U.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	300	250	105,86	11,32	252,0	
2	76,20	38,10	350	250	152,13	11,52	286,3	
3	76,20	38,10	400	250	169,36	1,51	306,2	

Attrito  $\phi'$       24,2 °  
 Coesione  $c'$     15,4 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.

Certificato N°

CBC059860

10-nov-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 04/11/2020
Materiale:	Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

**Certificato N°**

**CBC059860**

**10-nov-20**

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 26/10/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Sondaggio:** SD43

**Campione:** CI2

**Profondità m:** 10,00 - 10,55

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Argilla con limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,00	3,77	31,82	64,41

<b>Definizione AGI</b>	<b>Argilla con limo</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-5</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Light Olive Brown 5/4</b>

Caratteristiche generali:		
Massa volumica reale:	2727	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica apparente:	1837	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica del secco:	1405	kg/m <sup>3</sup>
Umidità naturale:	30,8	%
Indice dei vuoti	0,942	
Saturazione %:	89	
Porosità	0,485	
P.P	220	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. genl. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059861</b>	<b>10-nov-20</b>

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 **Stato:** Indisturbato  
Campione: CI2 **Profondità m:** 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	130,64	134,45	131,71
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1814	1867	1829
w (%)	Contenuto in acqua del provino	31,6	30,6	30,2
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1379	1429	1405

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1837	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1405
---	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059862</b>	<b>10-nov-20</b>

TIMBRO A SECCO			
Protocollo n.		CBA004749	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	26/10/2020	
	termine	27/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,68	5,46	5,51
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	407,91	374,32	356,57
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	311,37	287,82	275,21
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	402,23	368,86	351,06
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	305,69	282,36	269,7
$W_n (\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	31,58	30,63	30,17

**Wn media (%)**

30,8

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Cudarella

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.



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059863**      **10-nov-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020

Data prova: inizio 02/11/2020  
termine 04/11/2020

Materiale: Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43      Stato: Indisturbato  
Campione: CI2      Profondità m: 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	266,32	286,91
B	Tara Beker	(g)	251,06	271,76
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,26	15,15
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27	139,48
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,53	154,63
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,96	149,07
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 <sup>3</sup> )	2735	2720

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2727

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059864</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 29/10/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
 Campione: C12 Profondità m: 10,00 - 10,55  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
 ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2727	Limite liquido %	74,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1837	Limite Plastico %	34,1
Umidità naturale %:	30,8	Indice Plastico %	40,0

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geom. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059864**

**10-nov-20**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 29/10/2020  
 termine 04/11/2020  
**Materiale:** Terra

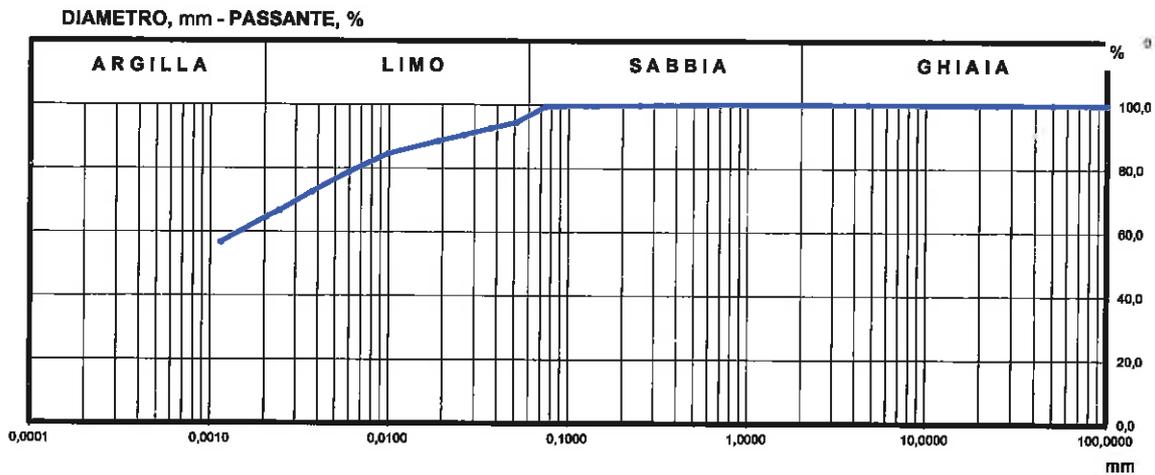
**Luogo** Laboratorio in Concessione  
 D.M. 0006453 del 14/08/2020  
**Divisione** Geotecnica  
**Settore** Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD43  
**Campione:** CI2

**Profondità m:** 10,00 - 10,55

**Stato:** Indisturbato  
**Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	100,00
1	99,98
0,5	99,92
0,250	99,74
0,125	99,51
0,075	99,40

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	94,41
0,03656	92,44
0,02620	90,48
0,01877	88,51
0,00988	84,57
0,00588	78,67
0,00370	72,77
0,00243	68,87
0,00206	64,91
0,00114	57,04

**GHIAIA, % =** 0,00  
**SABBIA, % =** 3,77  
**LIMO, % =** 31,82  
**ARGILLA, % =** 64,41

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio *Alfano* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geom. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059865</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 02/11/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI2 **Profondità m:** 10,00 - 10,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

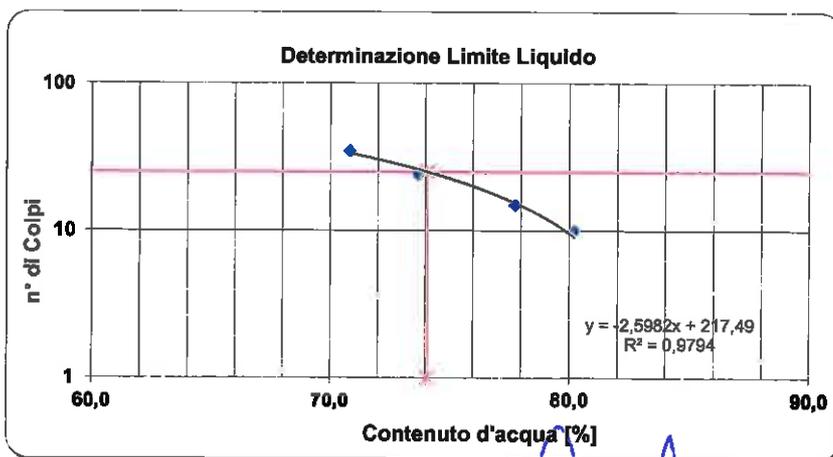
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	74,1
L.P.	%	34,1
I.P.	%	40,0
*Umidità naturale		30,8 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	80,21
15	77,78
24	73,69
35	70,82

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	35,44
2	32,86



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059866</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2 Profondità m: 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Manometro	917438	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**  
UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione.

D A T I D E I P R O V I N I			
Sigla provini	Umidità Iniziale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	31,6	1872	94
2	30,6	1877	93
3	31,1	1871	93

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2727	Limite liquido %	74,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1837	Limite Plastico %	34,1
Umidità naturale %	30,8	Indice Plastico %	40,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alessio* Caldarella

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>		Protocollo n.	CBA004749	Luogo: Laboratorio in Concessione D.M. 7481 del 10/07/2012
		Data accettazione:	22/09/2020	
<b>CBC059866</b>	<b>10-nov-20</b>	Data prova: inizio	26/10/2020	Divisione: Geotecnica
		termine	26/10/2020	
		Materiale:	Terra	Settore: Meccanica delle Terre

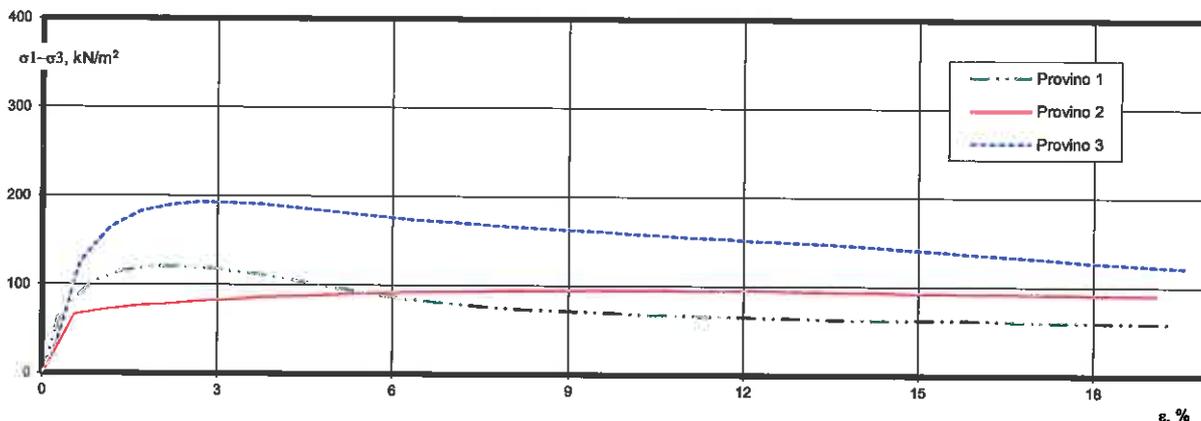
Sondaggio: SD43

Campione: CI2 Profondità m: 10,00 - 10,55 Stato: Indisturbato

TRIASSIALE U.U.

Foglio 2 / 2

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m <sup>2</sup>		100		P.cella kN/m <sup>2</sup>		200		P.cella kN/m <sup>2</sup>		300	
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 <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
4	8	0,05	7,01	41	76	0,54	66,30	11	18	0,14	35,77
21	73	0,28	63,85	82	83	1,08	72,02	48	145	0,63	126,38
62	117	0,81	101,79	123	88	1,61	75,94	88	191	1,15	165,40
103	134	1,35	115,95	163	91	2,14	78,11	127	212	1,67	182,85
144	140	1,89	120,48	203	95	2,66	81,11	167	227	2,19	190,45
184	141	2,41	120,69	243	98	3,19	83,22	206	227	2,70	192,72
224	139	2,94	118,34	283	102	3,71	86,14	246	227	3,23	192,68
264	135	3,46	114,31	324	104	4,25	87,34	286	227	3,75	191,65
305	130	4,00	109,46	364	106	4,78	88,53	326	224	4,28	189,07
345	123	4,53	103,00	405	109	5,31	90,52	366	221	4,80	184,53
386	116	5,07	96,59	445	111	5,84	91,67	406	218	5,33	181,02
426	110	5,59	91,09	486	113	6,38	92,79	446	215	5,85	177,54
467	104	6,13	85,63	526	114	6,90	93,09	487	212	6,39	174,07
507	99	6,65	81,06	566	115	7,43	93,38	527	211	6,92	172,27
547	96	7,18	78,16	606	117	7,95	94,46	567	209	7,44	169,68
587	93	7,70	75,29	647	118	8,49	94,71	607	207	7,97	167,10
628	91	8,24	73,24	687	119	9,02	94,97	647	206	8,49	165,35
668	90	8,77	72,02	728	120	9,55	95,20	688	205	9,03	163,58
709	89	9,30	70,80	768	121	10,08	95,43	728	204	9,55	161,84
750	88	9,84	69,59	808	122	10,60	95,66	768	202	10,08	159,32
790	86	10,37	67,61	848	122	11,13	95,10	808	201	10,60	157,61
830	86	10,89	67,22	888	123	11,65	95,31	848	199	11,13	155,12
870	85	11,42	66,04	928	124	12,18	95,32	888	199	11,65	154,21
910	85	11,94	65,65	969	124	12,72	94,93	928	197	12,18	151,75
950	84	12,47	64,49	1009	124	13,24	94,36	968	197	12,70	150,84
991	84	13,01	64,10	1050	124	13,78	93,78	1008	196	13,23	149,17
1032	83	13,54	62,94	1090	125	14,30	93,56	1049	195	13,77	147,49
1072	83	14,07	62,56	1131	124	14,84	92,62	1089	193	14,29	145,09
1113	83	14,61	62,17	1171	125	15,37	92,79	1129	191	14,82	142,71
1153	84	15,13	62,53	1211	125	15,89	92,22	1168	189	15,33	140,37
1193	84	15,66	62,14	1251	126	16,42	92,57	1208	187	15,85	138,02
1233	84	16,18	61,76	1291	126	16,94	91,79	1248	185	16,38	135,69
1274	83	16,72	60,63	1332	127	17,48	91,52	1288	183	16,90	133,38
1314	83	17,24	60,25	1372	127	18,01	91,34	1328	181	17,43	131,09
1355	83	17,78	59,86	1412	127	18,53	90,75	1368	178	17,95	128,10
1395	83	18,31	59,47	1452	128	19,06	90,88	1408	177	18,48	126,56
1435	83	18,83	59,09	1493	128	19,59	90,27	1448	175	19,00	124,33
1475	83	19,36	58,71	1533	129	20,12	90,59	1488	174	19,53	122,82
1516	84	19,90	59,02	1573	130	20,64	90,49	1528	174	20,05	122,02

FASE DI COMPRESIONE

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	100	-	120,69	2,41
2	76,20	38,10	200	-	95,66	10,60
3	76,20	38,10	300	-	193,72	2,70

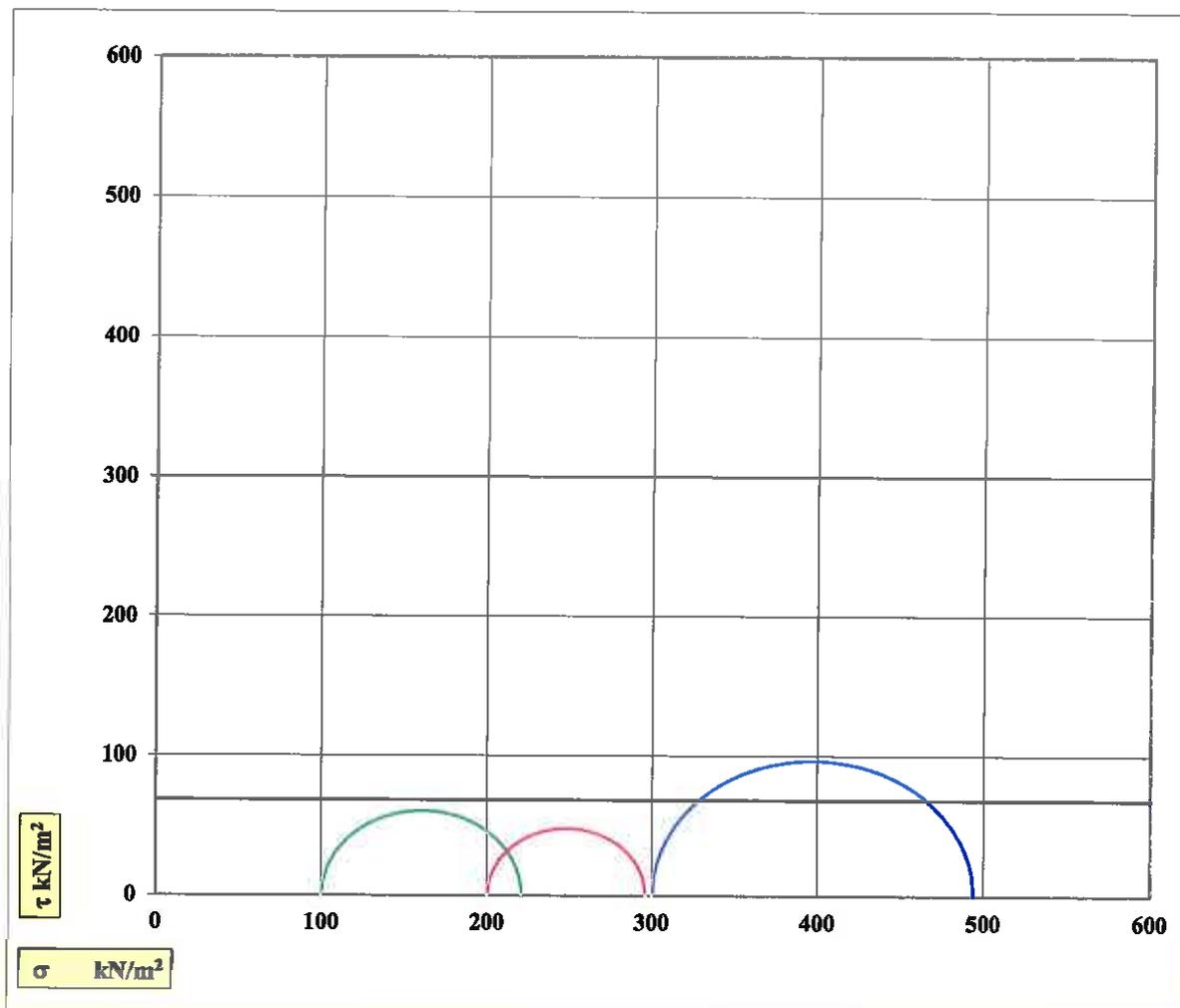
Velocità avanzamento mm/min 0,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Calderella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI2
Profondità m:	10,00 - 10,55
Stato:	Indisturbato

### PROVA TRIASSIALE U.U.



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	100	-	120,69	2,41	-	-
2	76,20	38,10	200	-	95,66	10,60	-	-
3	76,20	38,10	300	-	193,72	2,70	-	-

Attrito  $\phi_u$             0,0  
 Coesione  $c_u$         68,3 KN/m<sup>2</sup>



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

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059867</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: C12 Profondità m: 10,00 - 10,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07101-SN400915	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07103-SN400908	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07106-SN400919	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7659/0795	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 50869886/0797	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7318/0786	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7555	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7638/0784	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7551/0778	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 007 T07	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 008 T08	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 009 T09	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2727	Limite liquido %	74,1
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1837	Limite Plastico %	34,1
Umidità naturale %	30,8	Indice Plastico %	40,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 26/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Certificato N°

CBC059867

10-nov-20

Sondaggio: SD43

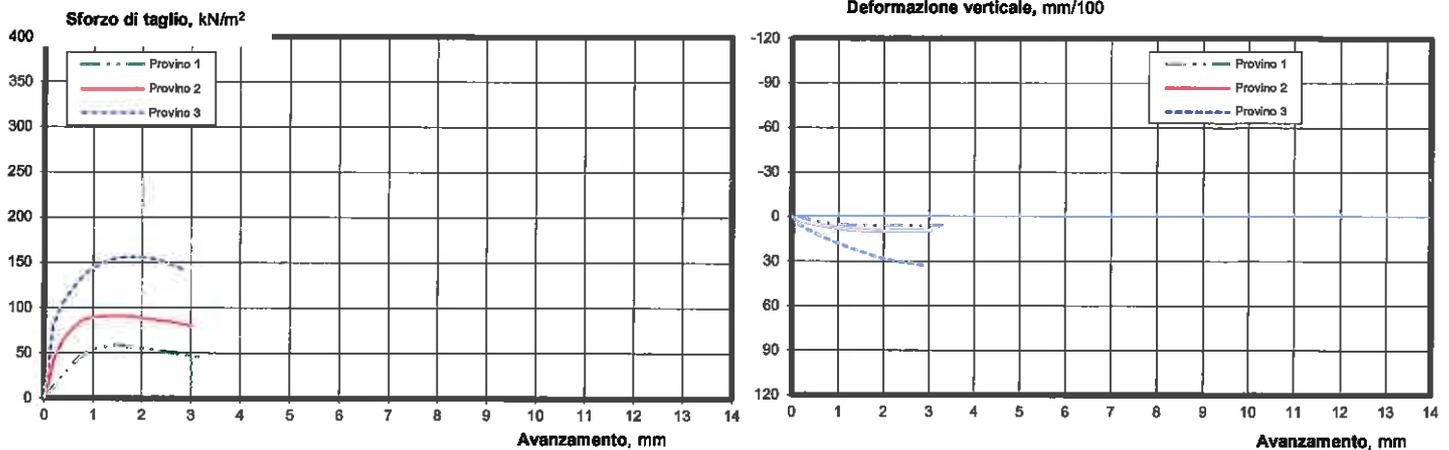
Campione: CI2

Profondità m: 10,00 - 10,55

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 98,07			PROVINO 2 - P.V. kN/m² 196,14			PROVINO 3 - P.V. kN/m² 392,21		
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
0,50	32,8	2,8	0,19	43,9	3,0	0,16	79,2	5,5
0,69	44,2	4,1	0,37	64,2	4,5	0,33	101,9	8,6
0,88	50,6	4,9	0,58	78,1	5,8	0,51	117,8	11,4
1,07	55,0	5,4	0,78	86,4	6,7	0,69	130,0	14,1
1,26	57,2	5,7	0,99	89,2	7,7	0,88	139,7	16,5
1,45	58,3	5,8	1,20	90,3	8,7	1,08	146,7	18,6
1,65	57,5	5,8	1,40	90,8	9,2	1,26	151,4	20,9
1,85	55,8	5,9	1,61	90,6	9,5	1,46	154,7	22,9
2,06	54,4	5,9	1,82	89,7	9,6	1,66	155,8	24,9
2,27	53,6	6,0	2,02	87,8	9,7	1,86	155,8	26,8
2,47	51,4	6,0	2,22	86,4	9,5	2,06	155,3	28,3
2,68	50,0	6,0	2,42	85,0	9,5	2,26	153,6	29,6
2,89	48,1	6,0	2,62	83,6	9,4	2,46	150,0	30,6
3,09	46,4	6,0	2,82	81,4	9,4	2,66	145,6	31,4
3,28	45,0	5,9	3,03	79,4	9,5	2,87	141,1	32,2

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	98,07	31,6	28,8	1814	88	0,450	1440
2	196,14	30,6	29,2	1867	92	0,870	1440
3	392,21	30,2	27,8	1829	88	1,576	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 3600 mm²  
Vel. avanzamento= 0,002 mm/min

Tipo di prova: C.D.  
Tipo di campione: Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *[Signature]* Caldarella

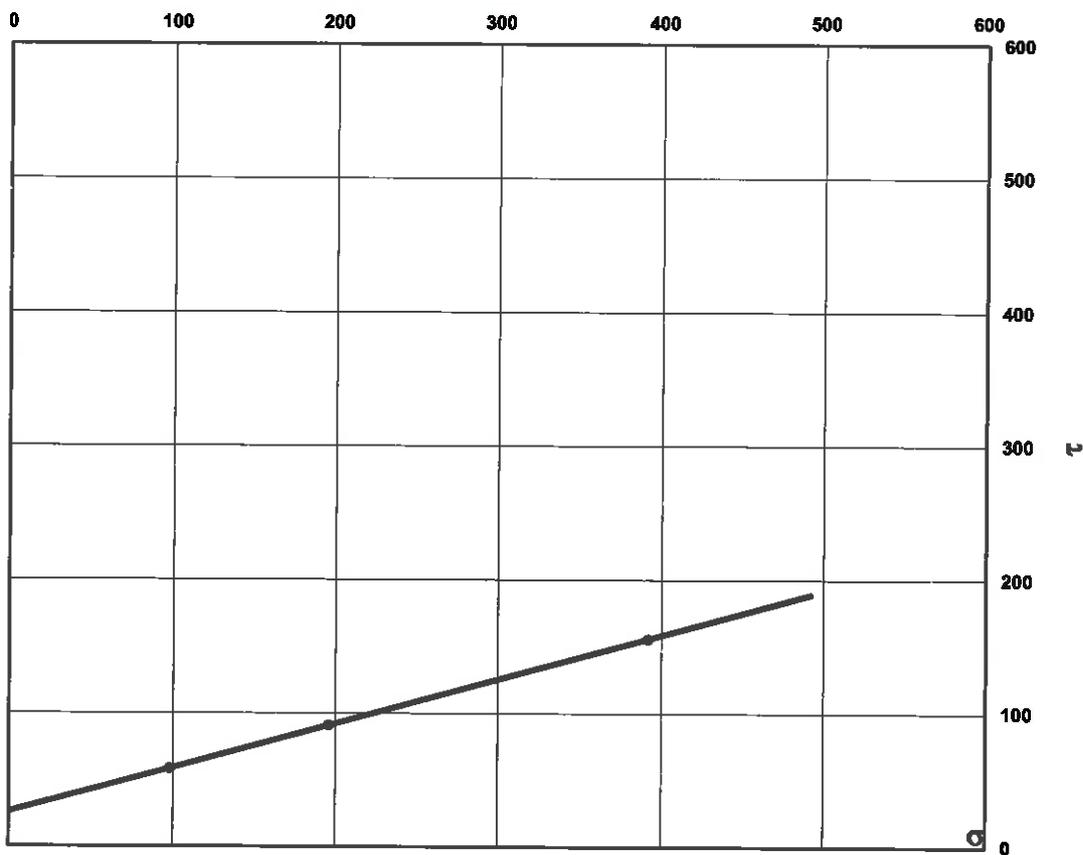
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco *[Signature]* Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI2
Profondità m:	10,00 - 10,55
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	98,07	58,3	1,45	5,8
2	196,14	90,8	1,40	9,2
3	392,21	155,8	1,66	24,9

Attrito  $\phi'$       18,3 °  
 Coesione  $c'$     25,8 KPa



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

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

Tel.: 0934565012  
 Fax.: 0934575422  
 e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
 Divisione: Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Certificato N°**

**CBC059868**      **10-nov-20**

Protocollo n. CBA004749  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 23/10/2020  
 termine 05/11/2020  
 Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:**      **Sondaggio:** SD43      **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI3      **Profondità m:** 15,00 - 15,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
 RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alesio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059868**      **10-nov-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 23/10/2020  
termini 05/11/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD43      Campione: CI3      Profondità m: 15,00 - 15,55      Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Argilla con limo di colore grigio verdastro, consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi fossili.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,34	5,78	31,06	62,81

<b>Definizione AGI</b>	<b>Argilla con limo debolmente sabbiosa</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5GY Dark Greenish Gray 4/1</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2727	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1781	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1238	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	43,9	%
	Indice dei vuoti	1,204	
	Saturazione %:	100	
	Porosità	0,546	
P.P	183	kN/m <sup>2</sup>	

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059869</b>	<b>10-nov-20</b>

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,55  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	154,79	154,17	155,09
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	86875	86875	86875
p (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1782	1775	1785
w (%)	Contenuto in acqua del provino	43,6	44,0	44,0
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = p/(1+w)	1241	1233	1240

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) <b>1781</b>	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) <b>1238</b>
--	---

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059870</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>			
Protocollo n.		CBA004749	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	23/10/2020	
	termine	26/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,5	5,42	5,65
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	449,64	478,58	492,67
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	314,80	334,06	343,81
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	444,14	473,16	487,02
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	309,3	328,64	338,16
$w_n (\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	43,60	43,98	44,02

<b>Wn media (%)</b>
43,9

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

## Certificato N°

**CBC059871**

**10-nov-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 02/11/2020  
termine 04/11/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

### 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)	283,66	288,51
B	Tara Beker	(g)	268,50	273,26
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,16	15,25
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,47	127,88
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,63	143,13
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	138,07	137,56
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,56	5,57
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2722	2733

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2727

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059872</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 29/10/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI3 **Profondità m:** 15,00 - 15,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo di colore grigio verdastro, consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi fossili.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2727	Limite liquido %	62,8
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1781	Limite Plastico %	28,5
Umidità naturale %:	43,9	Indice Plastico %	34,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059872</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 29/10/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

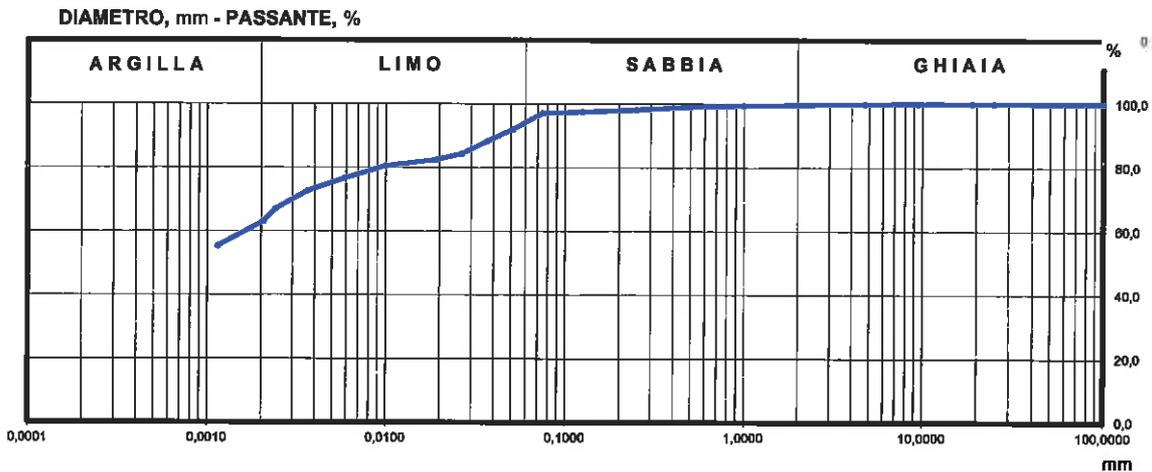
<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD43  
**Campione:** CI3

**Profondità m:** 15,00 - 15,55

**Stato:** Indisturbato  
**Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,93
2	99,86
0,5	99,40
0,250	98,99
0,125	98,10
0,075	97,40
0,075	97,02

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	82,06
0,03705	88,23
0,02671	84,39
0,01913	82,47
0,01000	80,66
0,00588	76,72
0,00366	72,86
0,00240	67,13
0,00206	63,29
0,00114	55,82

GHIAIA, % = 0,34  
SABBIA, % = 5,78  
LIMO, % = 31,06  
ARGILLA, % = 62,81

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



SIDERCEM<sup>®</sup>  
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 Lv.

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 03/11/2020  
termine 05/11/2020  
Materiale: Terra

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

Certificato N°

CBC059873

10-nov-20

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

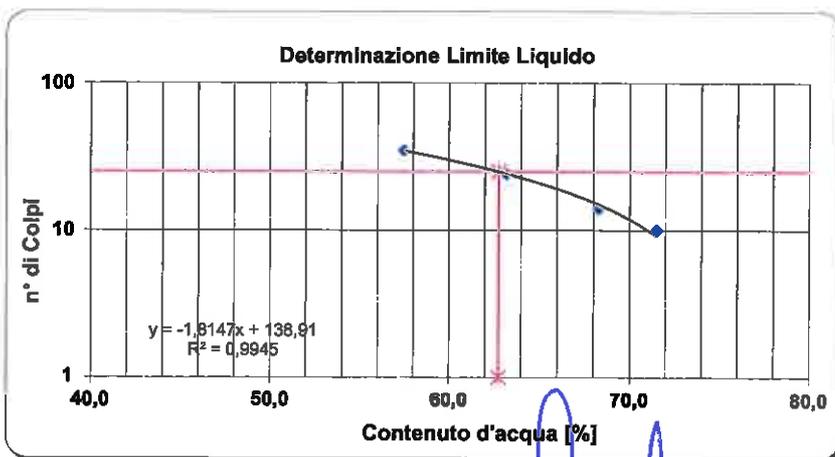
CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)

L.L.	%	62,8
L.P.	%	28,5
LP <sub>n</sub>	%	34,3

\*Umidità naturale 43,9 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	71,53
14	68,26
24	63,21
35	57,47

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	28,36
2	28,62



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Ale. Caldarella*

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



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059874**

**10-nov-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 04/11/2020 termine 10/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 4

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

<b>Identificazione:</b>	<b>Sondaggio:</b> SD43	<b>Stato:</b> Indisturbato
	<b>Campione:</b> CI3	<b>Profondità m:</b> 15,00 - 15,55
	<b>Tipo di fustella:</b> Shelby	

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: **Personale Sondedile s.r.l.**
- (2) Il presente certificato è composto da **4** 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 al sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS2512013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97090167/97080	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97090163/97086	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Trasduttore di pressione 1000 kPa	97170267/97083	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Manometro Tecnotest	917438	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.**  
UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo di colore grigio verdastro, consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi fossili.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2727	Limite liquido %	62,8
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1781	Limite Plastico %	28,5
Umidità naturale %	43,9	Indice Plastico %	34,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

Laboratorio:

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

93100 Caltanissetta

0934565012

0934575422

Tel.:

Fax.:

e-mail:

[info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione:

Geotecnica

**Certificato N°**

Protocollo n. CBA004749

Data accettazione: 22/09/2020

Data prova: inizio 04/11/2020

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

Divisione Geotecnica

termine 10/11/2020

Materiale: Terra

Settore Meccanica delle Terre

**CBC059874**

**10-nov-20**

Sondaggio: SD43

Campione: CI3

CI3

Profondità m: 15,00 - 15,55

15,00 - 15,55

Stato: Indisturbato

Indisturbato

**TRIASSIALE C.D.**

Foglio 2/ 4

D A T I A C Q U I S I T I								
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	450	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	550	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	850
BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250
Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00
Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	-870	δV	mm <sup>3</sup>	1050	δV	mm <sup>3</sup>	2410
Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	δV [mm <sup>3</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	δV [mm <sup>3</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	δV [mm <sup>3</sup> ]
0	0	0	0	0	0	0	0	0
136	400	400	40	128	410	151	151	360
76	191	600	77	178	650	76	207	600
116	228	820	116	215	940	114	244	870
155	250	1020	155	239	1200	153	272	1120
195	264	1210	194	253	1430	191	296	1360
235	273	1370	234	262	1620	231	316	1580
275	279	1550	274	269	1810	270	334	1860
315	286	1670	314	273	1920	309	351	2040
356	291	1800	355	277	2050	349	366	2220
397	294	1950	395	279	2200	389	380	2430
438	297	2090	436	281	2330	429	393	2630
478	298	2180	476	282	2410	469	405	2780
519	298	2280	516	281	2490	509	416	2930
559	301	2380	556	280	2570	548	426	3080
600	301	2480	596	280	2640	588	436	3220
640	301	2560	637	281	2700	629	443	3350
681	299	2630	677	282	2760	669	445	3460
723	295	2690	718	283	2810	709	445	3550
763	290	2740	758	285	2840	749	442	3640
804	286	2790	798	287	2890	789	439	3710
844	282	2850	838	289	3010	829	433	3780
884	275	2890	878	293	3100	871	424	3850
925	266	2920	918	296	3160	911	413	3900
965	252	2920	958	298	3210	952	395	3910
1006	241	2920	1000	301	3260	993	380	3920
1047	233	2920	1041	304	3310	1032	367	3930
1087	224	2910	1081	307	3370	1072	356	3930
1127	218	2900	1121	309	3420	1113	350	3940
1168	215	2900	1161	311	3470	1153	346	3940
1208	215	2890	1202	315	3520	1193	345	3950
1249	214	2890	1242	318	3590	1234	346	3960
1290	213	2910	1283	321	3670	1274	344	3960
1331	214	2940	1323	322	3760	1315	343	4020
1371	213	2950	1363	325	3820	1354	341	4040
1411	213	2950	1403	327	3890	1394	342	4040
1451	214	2960	1443	329	3940	1435	342	4070
1491	214	2960	1483	332	3980	1475	341	4080
1531	215	2960	1524	335	4030	1515	339	4090
1571	215	2960	1565	336	4060	1555	338	4090

Dati del provino							
PROVINO	ALTEZZA	DIAMETRO	Volume Iniziale	Umidità Iniziale	Umidità finale	Massa Vol. Iniziale	Grado Saturazione
	[mm]	[mm]	[mm <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]
1	76,20	38,10	86875	43,6	43,2	1782	99
2	78,20	38,10	86875	44,0	43,1	1775	99
3	78,20	38,10	86875	44,0	39,1	1785	100

velocità di prova 0.0100 mm/min

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004749	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>CBC059874</b>	Data prova:	inizio 04/11/2020	Divisione	Geotecnica
		termine 10/11/2020	Settore	Meccanica delle Terre
<b>10-nov-20</b>	Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD43      Campione: C13      Profondità m: 15,00 - 15,55      Stato: Indisturbato

**TRIASSIALE C.D.**

Foglio 3/ 4

D A T I E L A B O R A T I								
PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
P.cella	kN/m <sup>2</sup>	450	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	550	P.cella	kN/m <sup>2</sup>	650
BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250	BackPressure	kN/m <sup>2</sup>	250
Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00	Coeff.sforzo	N/div	1,00
Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00	Coeff.volume	cm <sup>3</sup> /div	1,00
δV	mm <sup>3</sup>	-870	δV	mm <sup>3</sup>	1050	δV	mm <sup>3</sup>	2410
Deformazione	σ1-σ3	DVV <sub>0</sub>	Deformazione	σ1-σ3	DVV <sub>0</sub>	Deformazione	σ1-σ3	DVV <sub>0</sub>
[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,52	118,42	0,46	0,53	113,13	0,47	0,53	134,82	0,41
0,99	165,90	0,69	1,01	156,99	0,75	1,01	184,47	0,69
1,52	197,49	0,94	1,53	189,29	1,08	1,51	217,03	1,00
2,03	215,92	1,17	2,04	209,96	1,38	2,03	241,39	1,29
2,55	227,30	1,39	2,56	221,70	1,65	2,53	262,09	1,57
3,07	234,22	1,58	3,08	228,86	1,86	3,06	279,02	1,82
3,60	238,57	1,78	3,61	234,22	2,08	3,58	294,34	2,14
4,12	243,57	1,92	4,14	236,71	2,21	4,09	308,33	2,35
4,66	246,81	2,07	4,68	239,20	2,36	4,62	320,43	2,56
5,19	248,39	2,24	5,20	240,02	2,53	5,15	331,69	2,80
5,73	249,91	2,41	5,74	240,74	2,68	5,68	341,95	3,03
6,25	249,62	2,51	6,27	240,48	2,77	6,21	351,06	3,20
6,79	250,15	2,62	6,80	238,51	2,87	6,74	359,22	3,37
7,31	249,87	2,74	7,33	236,54	2,96	7,26	366,49	3,55
7,83	248,75	2,85	7,85	235,39	3,04	7,79	373,59	3,71
8,37	247,54	2,95	8,39	235,02	3,11	8,33	377,96	3,86
8,91	243,83	3,03	8,92	234,67	3,18	8,85	378,04	3,98
9,46	240,09	3,10	9,46	234,24	3,23	9,39	376,20	4,09
9,98	234,80	3,15	9,99	234,67	3,29	9,92	371,89	4,19
10,52	230,32	3,21	10,51	235,13	3,37	10,45	367,52	4,27
11,04	225,93	3,28	11,04	235,60	3,46	10,98	360,66	4,35
11,56	219,13	3,33	11,57	237,68	3,56	11,54	351,26	4,43
12,10	210,74	3,36	12,10	238,88	3,64	12,07	340,31	4,49
12,62	198,46	3,36	12,64	239,16	3,69	12,61	323,51	4,50
13,16	188,64	3,36	13,18	240,22	3,75	13,15	309,33	4,51
13,69	181,25	3,36	13,72	241,25	3,81	13,67	297,01	4,52
14,22	173,17	3,35	14,24	242,32	3,88	14,20	286,34	4,52
14,74	167,48	3,34	14,77	242,55	3,94	14,74	279,76	4,54
15,28	164,12	3,33	15,30	242,75	3,99	15,27	274,85	4,54
15,80	163,11	3,33	15,84	244,46	4,05	15,80	272,37	4,55
16,34	161,33	3,34	16,37	245,45	4,13	16,35	271,43	4,56
16,87	159,57	3,35	16,91	246,40	4,22	16,88	268,25	4,59
17,41	159,34	3,38	17,43	245,87	4,33	17,42	265,83	4,63
17,93	157,61	3,40	17,96	246,76	4,40	17,93	264,23	4,65
18,46	156,62	3,41	18,49	246,89	4,48	18,46	261,82	4,67
18,98	156,35	3,41	19,01	246,95	4,54	19,01	260,11	4,68
19,50	155,34	3,41	19,54	247,70	4,58	19,54	257,69	4,70
20,03	155,05	3,41	20,08	248,41	4,64	20,07	254,52	4,71
20,55	154,04	3,41	20,62	247,56	4,67	20,60	252,09	4,71

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di ricerca e sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

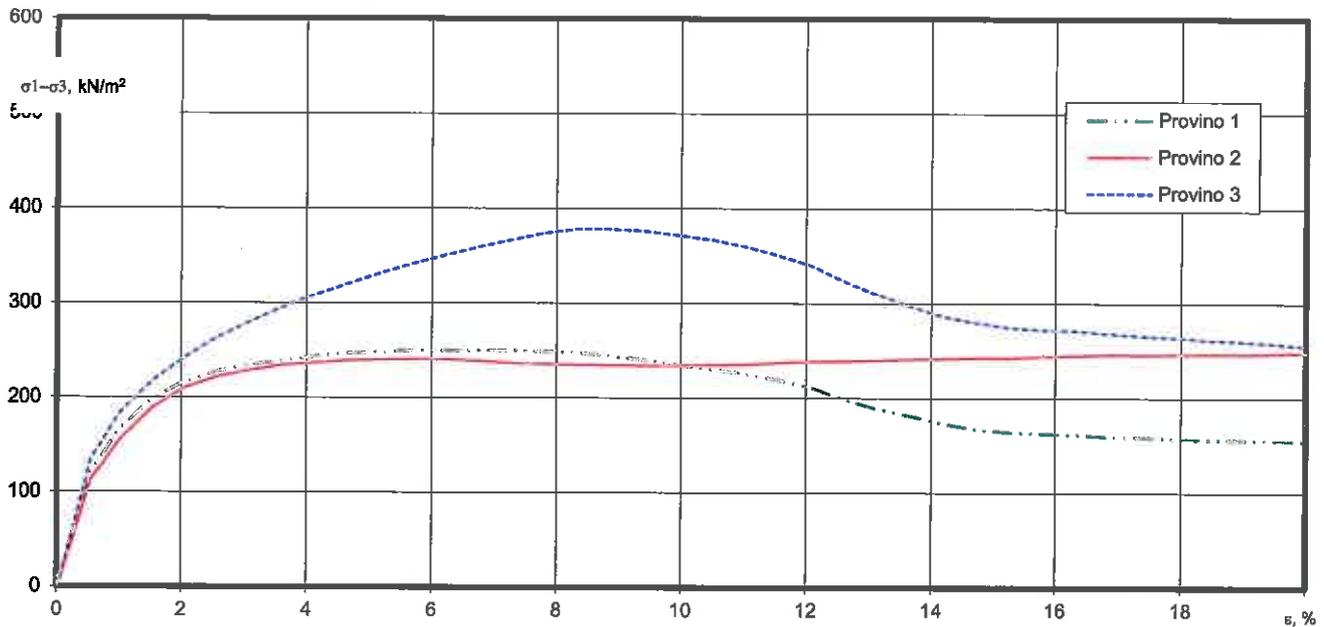
Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287 (Area Industriale Calderaro) 93100 Caltanissetta  
Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: info@sidercem.it  
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

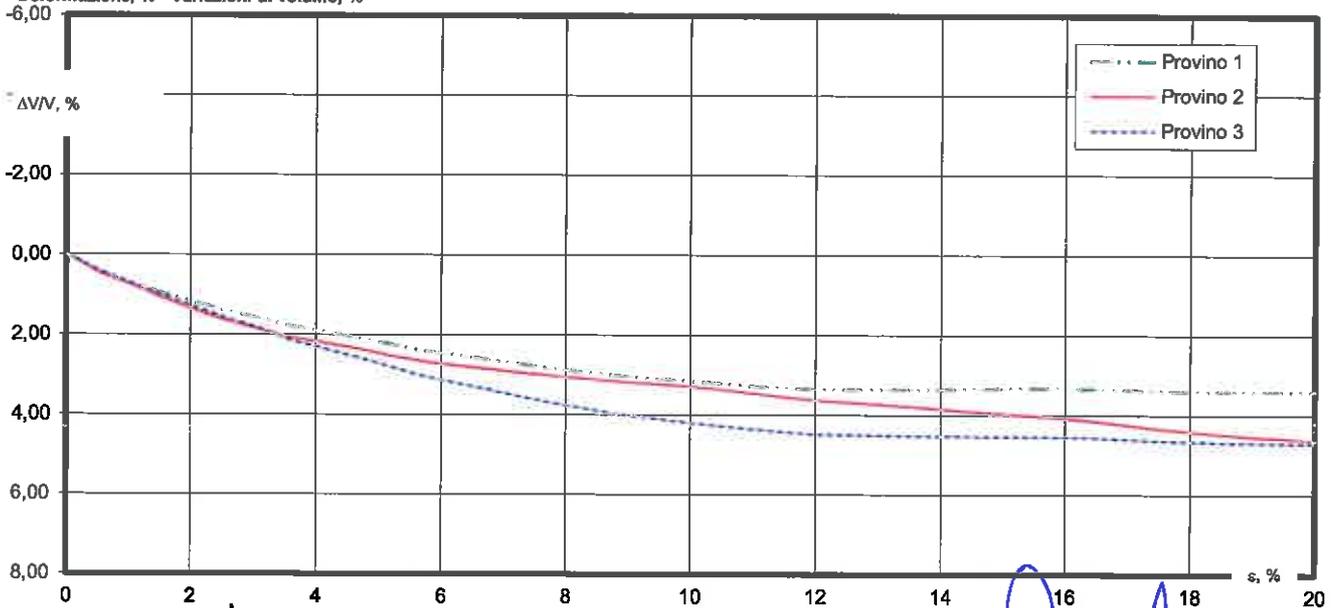
<b>Certificato N°</b>	Protocollo n.	CBA004749	Luogo	Laboratorio in Concessione
	Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 0006453 del 14/08/2020
CBC059874	Data prova: inizio	04/11/2020	Divisione	Geotecnica
	termine	10/11/2020	Settore	Meccanica delle Terre
10-nov-20	Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD43 Campione: CI3 Profondità m: 15,00 - 15,55 Stato: Indisturbato  
TRIASSIALE C.D. Foglio 4/ 4

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



Deformazione, % - Variazioni di volume, %

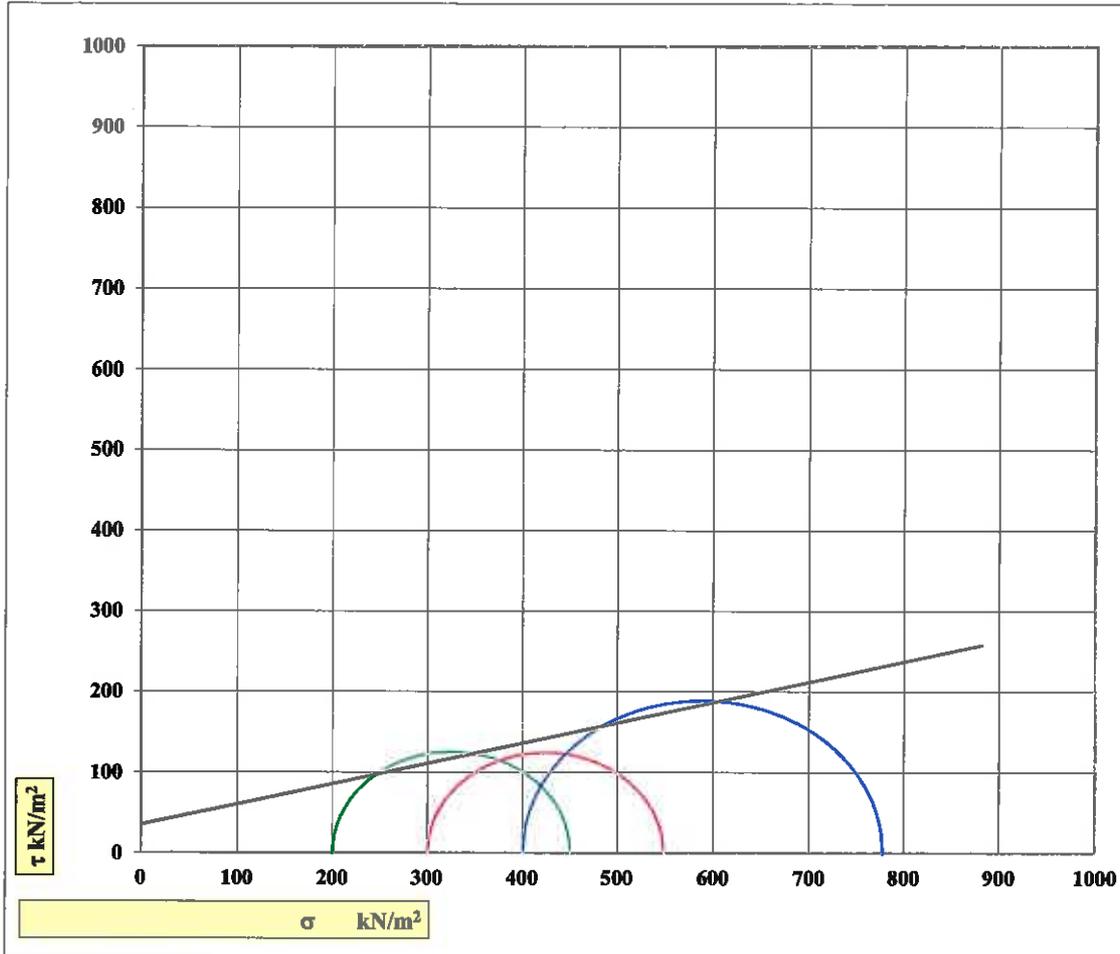


Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI3
Profondità m:	15,00 - 15,55
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE C.I.D.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	450	250	250,15	6,79	-	2,62
2	76,20	38,10	550	250	248,41	20,08	-	4,64
3	76,20	38,10	650	250	378,04	8,85	-	3,98

Attrito  $\phi'$       14,2 °  
 Coesione  $c'$     35,0 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.

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

Tel.: 0934585012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 26/10/2020  
termine 04/11/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059875

10-nov-20

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alberto Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059875**      **10-nov-20**

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020

**Data prova:** inizio 26/10/2020  
termine 04/11/2020

**Materiale:** Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD43      **Profondità m:** 25,50 - 25,90      **Stato:** Indisturbato

**Campione:** CI4

Foglio 2 / 2

**Descrizione viva del campione:**

**Limo con argilla di colore grigio verdastro, da plastico a molto consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi litici millimetrici.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,00	4,65	55,46	39,89

<b>Definizione AGI</b>	Limo con argilla
<b>Classificazione UNI 10006</b>	A7-6
<b>Rock - color chart:</b>	5GY Dark Greenish Gray 4/1

Caratteristiche generali:		
Massa volumica reale:	2719	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica apparente:	1853	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica del secco:	1396	kg/m <sup>3</sup>
Umidità naturale:	32,7	%
Indice dei vuoti	0,948	
Saturazione %:	94	
Porosità	0,487	
P.P	150	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059876</b>	<b>10-nov-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	129,83	134,09	136,22
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1803	1862	1892
w (%)	Contenuto in acqua del provino	33,7	33,0	31,4
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1348	1400	1440

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1853	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1396
---	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059877</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 27/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 25,50 - 25,90  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,67	5,58	5,89
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	249,02	249,17	253,28
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	187,63	188,69	194,22
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	243,35	243,59	247,39
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	181,96	183,11	188,33
$W_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	33,74	33,03	31,36

**Wn media (%)**

32,7

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Alcidi* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059878</b>	<b>10-nov-20</b>

TIMBRO A SECCO		
Protocollo n.		CBA004749
Data accettazione:		22/09/2020
Data prova:	inizio	02/11/2020
	termine	04/11/2020
Materiale:		Terra

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

**Foglio 1/ 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 **Stato:** Indisturbato  
 Campione: CI4 **Profondità m:** 25,50 - 25,90  
 Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	263,61    281,78
B	Tara Beker	(g)	248,23    266,65
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,38    15,13
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	195,67    127,15
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	211,05    142,28
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	205,41    136,72
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,64    5,56
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> ) 2722    2716

<b>Massa volumica reale media dei granuli</b> (kg/m <sup>3</sup> ) <b>2719</b>
--

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059879</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 30/10/2020 termine 04/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Limo con argilla di colore grigio verdastro, da plastico a molto consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi litici millimetrici.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2719	Limite liquido %	63,9
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1853	Limite Plastico %	27,4
Umidità naturale %:	32,7	Indice Plastico %	36,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Aloisi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



S.r.l.  
**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.

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059879</b>	<b>10-nov-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 30/10/2020 termine 04/11/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

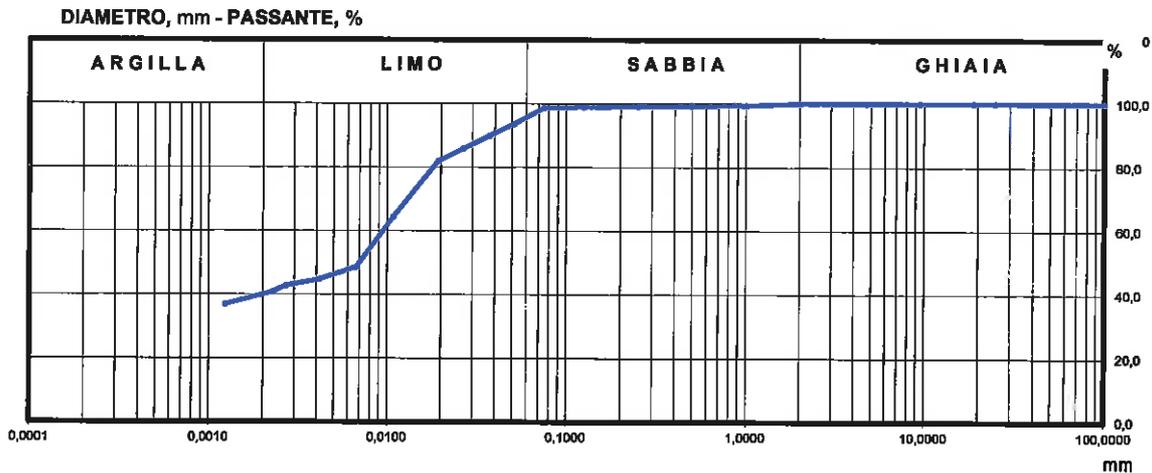
**Sondaggio:** SD43  
**Campione:** CI4

**Profondità m:** 25,50 - 25,90

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	100,00
1	99,28
0,5	99,18
0,250	98,93
0,125	98,72
0,075	98,51

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	93,53
0,03705	89,63
0,02671	85,74
0,01936	81,84
0,01081	84,30
0,00668	48,71
0,00414	44,82
0,00269	42,87
0,00228	40,92
0,00123	37,02

**GHIAIA, % =** 0,00  
**SABBIA, % =** 4,65  
**LIMO, % =** 55,46  
**ARGILLA, % =** 39,89

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 02/11/2020  
termine 04/11/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059880**

**10-nov-20**

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 25,50 - 25,90  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

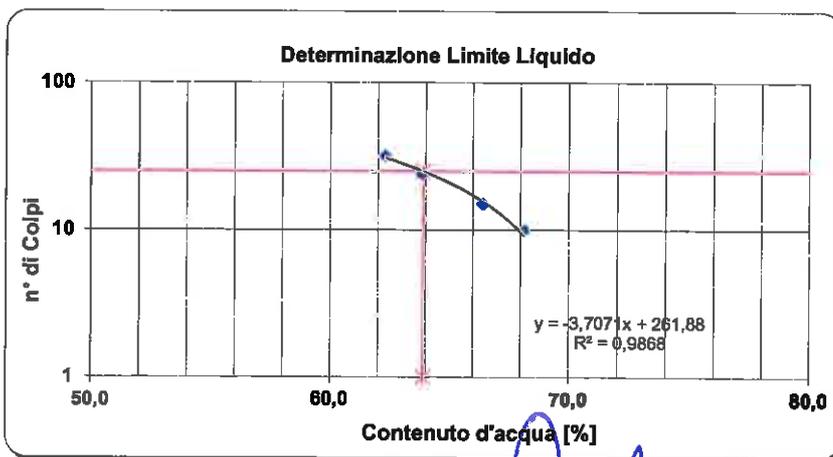
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	63,9
L.P.	%	27,4
I.P.	%	36,5
*Umidità naturale		32,7 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	68,16
15	66,41
24	63,85
32	62,31

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	27,93
2	26,95



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059881</b>	<b>10-nov-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90  
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato prelevato e portato in laboratorio dal: **Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Manometro	917438	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**  
UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:**

*Limo con argilla di colore grigio verdastro, da plastico a molto consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi litici millimetrici.*

D A T I D E I P R O V I N I			
Sigla provini	Umidità iniziale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	31,4	1910	98
2	32,2	1895	98
3	32,6	1895	98

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup>

2719

Limite liquido %

63,9

Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup>

1853

Limite Plastico %

27,4

Umidità naturale %

32,7

Indice Plastico %

36,5

Lo Specializzatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>		Protocollo n.	CBA004749	Luogo:	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 7481 del 10/07/2012
<b>CBC059881</b>	<b>10-nov-20</b>	Data prova: inizio	26/10/2020	Divisione	Geotecnica
		termine	26/10/2020	Settore	Meccanica delle Terre
		Materiale:	Terra		

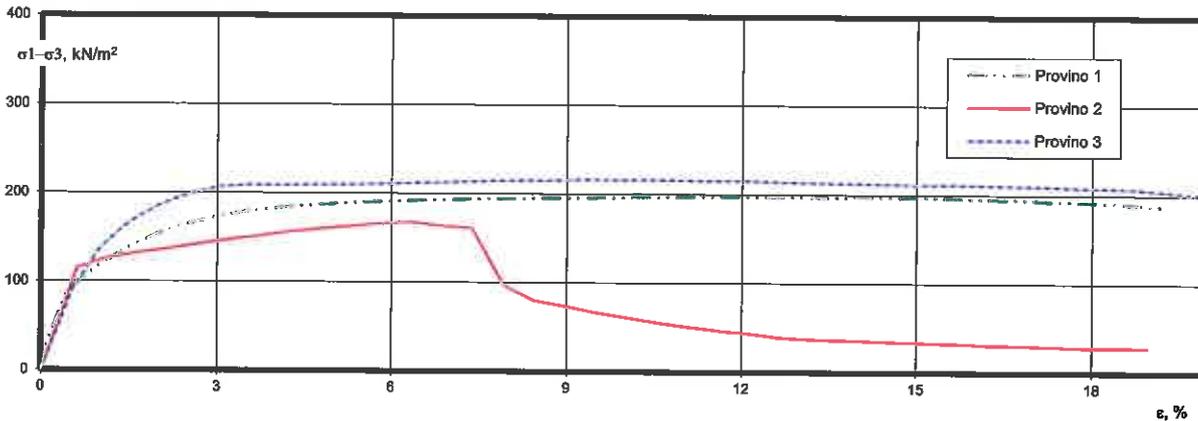
Sondaggio: SD43

Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90 Stato: Indisturbato

TRIASSIALE U.U.

Foglio 2 / 2

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m <sup>2</sup>		400		P.cella kN/m <sup>2</sup>		500		P.cella kN/m <sup>2</sup>		600	
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 <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	ε [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
9	37	0,12	32,41	46	132	0,60	115,08	40	103	0,52	89,87
35	103	0,45	89,93	83	145	1,09	125,79	77	160	1,01	136,92
73	134	0,96	116,41	123	153	1,61	132,04	114	193	1,49	165,76
112	159	1,46	137,42	163	159	2,13	136,49	154	217	2,02	186,50
151	179	1,98	153,89	202	166	2,65	141,74	193	233	2,53	199,20
190	193	2,50	165,05	241	173	3,17	146,93	232	243	3,05	206,65
230	204	3,01	173,54	282	179	3,70	151,19	272	247	3,57	208,91
270	212	3,54	179,37	323	186	4,24	156,23	313	248	4,11	208,59
311	218	4,08	183,42	362	191	4,76	159,56	354	250	4,64	209,10
350	223	4,59	186,61	402	196	5,28	162,84	393	252	5,15	209,64
389	227	5,11	188,94	442	201	5,80	166,07	433	254	5,68	210,13
429	230	5,63	190,38	482	204	6,33	167,61	473	257	6,20	211,44
469	233	6,15	191,80	522	200	6,85	163,42	512	259	6,72	211,92
508	235	6,66	192,39	562	198	7,37	160,87	552	262	7,24	213,17
547	238	7,18	193,76	603	120	7,91	96,92	592	265	7,76	214,39
588	240	7,72	194,26	643	99	8,44	79,50	633	267	8,30	214,75
629	242	8,25	194,75	683	92	8,96	73,47	672	269	8,82	215,13
667	244	8,76	195,27	723	84	9,49	66,69	712	272	9,34	215,28
707	246	9,28	195,76	763	77	10,01	60,78	752	273	9,87	215,83
747	248	9,80	196,20	802	71	10,53	55,72	792	275	10,39	216,15
787	250	10,33	196,64	842	65	11,05	50,71	832	276	10,91	215,66
826	252	10,84	197,07	883	60	11,59	46,53	872	277	11,44	215,17
867	254	11,38	197,44	924	56	12,12	43,16	913	279	11,99	215,39
908	256	11,92	197,78	963	51	12,64	39,08	954	279	12,52	214,08
948	257	12,44	197,37	1003	49	13,16	37,32	994	280	13,04	213,57
987	259	12,95	197,75	1043	48	13,69	36,34	1034	281	13,56	213,04
1027	260	13,48	197,32	1083	47	14,21	35,37	1073	282	14,08	212,51
1067	262	14,00	197,64	1122	46	14,73	34,40	1113	283	14,61	211,97
1106	263	14,51	197,21	1163	45	15,26	33,45	1153	284	15,12	211,43
1145	265	15,03	197,50	1204	44	15,80	32,50	1193	286	15,65	211,59
1186	266	15,57	197,00	1244	42	16,33	30,82	1234	287	16,19	210,97
1227	266	16,10	195,75	1283	42	16,84	30,64	1273	288	16,71	210,40
1266	267	16,61	195,29	1323	41	17,36	29,72	1313	289	17,23	209,80
1305	267	17,13	194,08	1363	40	17,89	28,81	1353	289	17,75	208,49
1345	267	17,65	192,85	1403	40	18,41	28,63	1392	290	18,27	207,90
1385	267	18,17	191,63	1442	40	18,93	28,44	1432	290	18,79	206,58
1424	266	18,69	189,72	1483	43	19,46	30,38	1472	288	19,31	203,83
1464	265	19,21	187,78	1524	50	20,00	35,08	1512	284	19,85	199,67
1505	264	19,75	185,83	1563	54	20,52	37,65	1553	281	20,37	196,25

FASE DI COMPRESSIONE

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	197,78	11,92
2	76,20	38,10	500	-	167,61	6,33
3	76,20	38,10	600	-	216,28	9,34

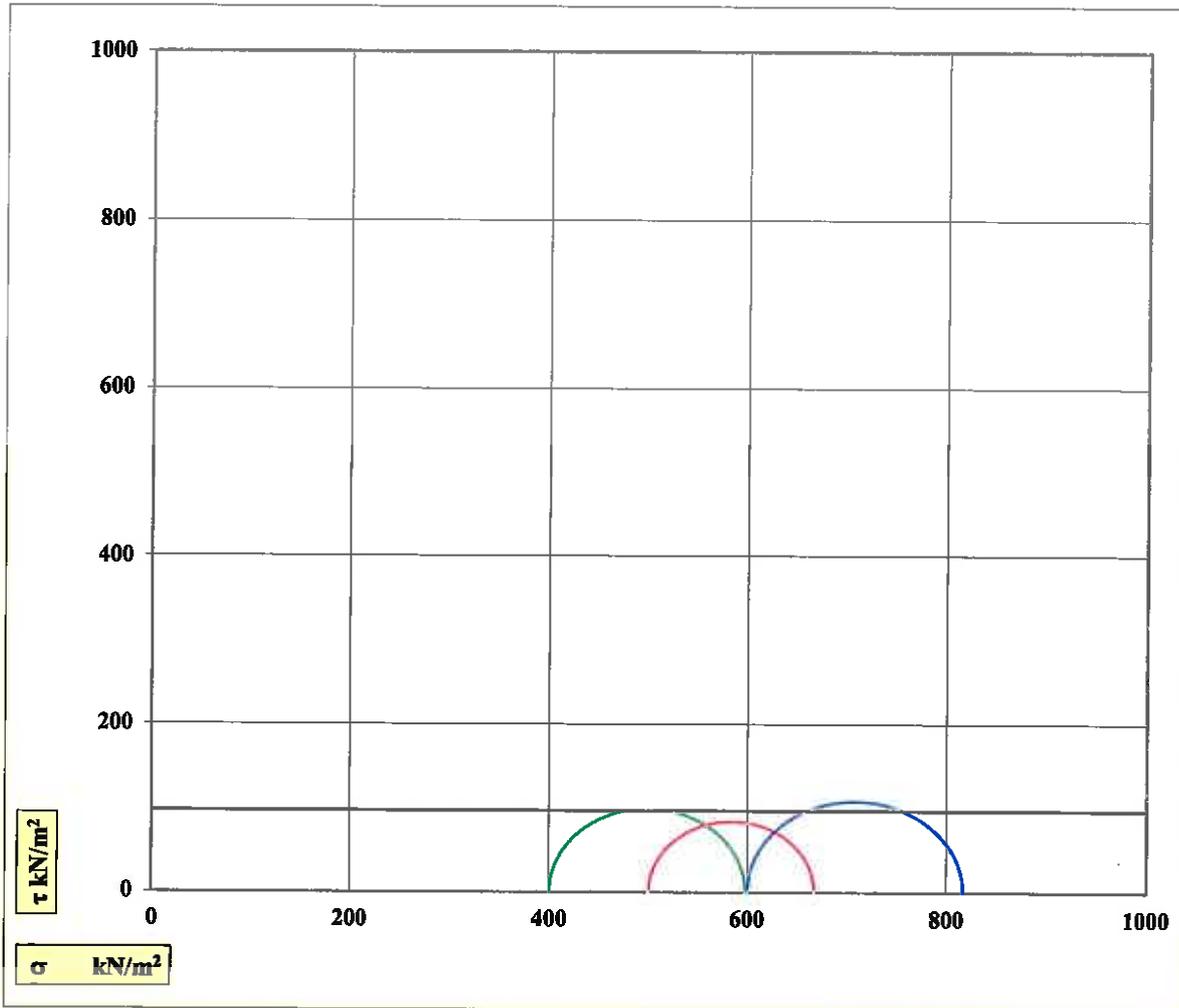
Velocità avanzamento mm/min 0,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI4
Profondità m:	25,50 - 25,90
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE U.U.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	197,78	11,92	-	-
2	76,20	38,10	500	-	167,61	6,33	-	-
3	76,20	38,10	600	-	216,28	9,34	-	-

Attrito  $\phi_u$             0,0  
 Coesione  $c_u$         96,9 KN/m<sup>2</sup>



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

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059882</b>	<b>10-nov-20</b>

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 29/10/2020 termine 03/11/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fatibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 25,50 - 25,90  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07104-SN400911	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07105-SN400920	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	0799-SN400907	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7650/0790	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 14170/109/2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7657/0798	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7681/0779	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7680/0775	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7402/0777	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 010 T10	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 011 T11	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 012 T12	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** Limo con argilla di colore grigio verdastro, da plastico a molto consistente, con tracce di sostanza organica e inclusi litici millimetrici.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2719	Limite liquido %	63,9
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1853	Limite Plastico %	27,4
Umidità naturale %	32,7	Indice Plastico %	36,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 29/10/2020  
termine 03/11/2020  
Materiale: Terra

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

Certificato N°

CBC059882

10-nov-20

Sondaggio: SD43

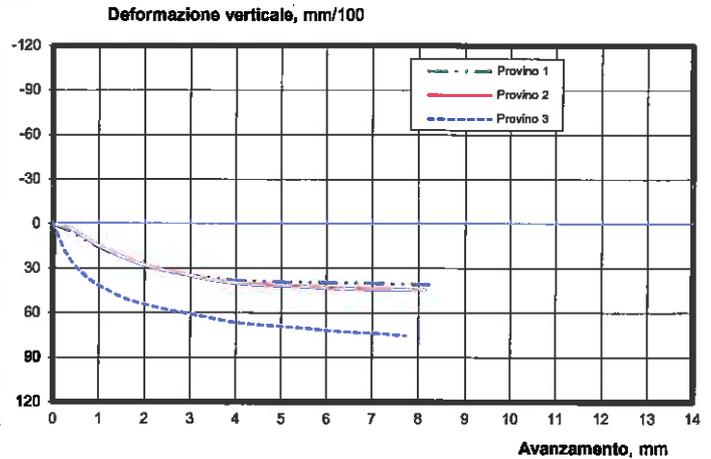
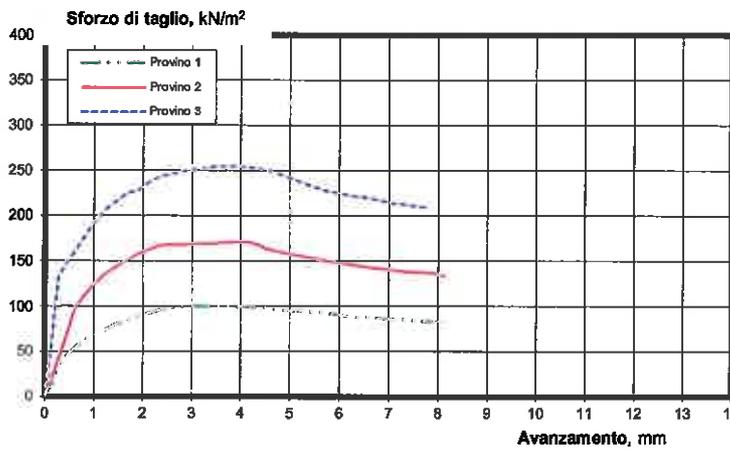
Campione: CI4

Profondità m: 25,50 - 25,90

Stato: Indisturbato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

Foglio 2 / 2



DATI ACQUISITI

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
0,41	44,0	5,5	0,43	70,0	4,0	0,25	131,7	18,2
0,60	54,0	9,2	0,58	96,4	7,1	0,41	147,2	25,6
0,80	62,0	12,7	0,77	110,8	10,8	0,59	161,4	31,6
0,99	68,0	15,7	0,95	122,5	14,2	0,77	175,8	36,4
1,18	72,0	18,3	1,14	132,8	17,3	0,94	189,2	40,4
1,37	76,0	20,8	1,34	140,8	20,0	1,13	201,4	43,4
1,57	83,0	23,3	1,53	146,9	22,6	1,31	211,7	46,3
1,77	87,0	25,5	1,72	153,1	24,9	1,49	218,3	49,0
1,97	90,0	27,5	1,91	158,3	27,1	1,67	225,8	51,0
2,17	93,0	29,6	2,11	162,8	28,8	1,87	227,2	52,8
2,36	96,0	31,3	2,30	166,7	30,5	2,06	236,1	54,3
2,56	98,0	32,4	2,50	168,3	31,7	2,25	241,4	55,7
2,76	99,0	33,6	2,70	167,8	32,7	2,45	245,0	57,1
2,95	100,0	34,5	2,90	168,6	34,0	2,65	247,5	58,2
3,14	100,0	35,3	3,10	169,4	35,6	2,85	249,7	59,4
3,34	100,0	36,0	3,30	169,4	36,7	3,05	251,1	60,5
3,54	100,0	36,7	3,50	170,0	37,7	3,25	252,2	61,7
3,75	100,0	37,4	3,70	170,8	38,7	3,45	254,7	62,9
3,95	99,0	37,8	3,90	171,1	39,5	3,65	254,4	64,1
4,15	99,0	38,1	4,10	170,8	40,1	3,85	255,0	65,2
4,36	98,0	38,4	4,30	168,6	40,5	4,06	254,2	66,1
4,56	98,0	38,7	4,50	165,6	40,8	4,26	252,8	66,9
4,76	96,0	38,8	4,71	160,8	41,1	4,46	251,7	67,5
4,96	95,0	39,0	4,91	158,3	41,3	4,67	248,3	67,9
5,16	95,0	39,1	5,10	156,4	41,5	4,87	243,9	68,2
5,36	94,0	39,2	5,31	154,4	41,9	5,07	239,7	68,6
5,56	93,0	39,4	5,51	152,5	42,1	5,27	235,6	69,1
5,77	92,0	39,4	5,71	150,0	42,5	5,48	231,9	69,6
5,98	90,0	39,4	5,91	148,3	42,9	5,68	228,1	70,2
6,18	89,0	39,5	6,11	146,9	43,1	5,89	226,1	70,9
6,39	88,0	39,6	6,31	145,6	43,4	6,10	223,9	71,4
6,59	88,0	39,7	6,52	143,6	43,5	6,30	221,7	71,9
6,80	87,0	39,8	6,72	142,2	43,7	6,50	220,6	72,3
6,99	86,0	39,9	6,92	141,4	43,8	6,70	218,3	72,5
7,19	86,0	40,2	7,13	139,7	43,8	6,90	215,8	72,8
7,39	85,0	40,3	7,33	138,3	43,9	7,10	213,9	73,1
7,59	84,0	40,4	7,53	138,1	44,0	7,30	212,8	73,5
7,80	83,0	40,5	7,73	137,5	44,0	7,51	210,8	74,0
8,00	83,0	40,5	7,93	135,8	44,1	7,71	209,4	74,6
8,21	82,0	40,6	8,12	133,3	44,1			

DATI DEI PROVINO

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m²]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m³]	Grado Saturazione [%]	Cedimento In consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	196,14	33,7	34,6	1803	90	1,660	1440
2	392,28	33,0	30,7	1862	95	2,320	1440
3	588,42	31,4	31,2	1892	96	2,700	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm²  
0,002 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.

Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

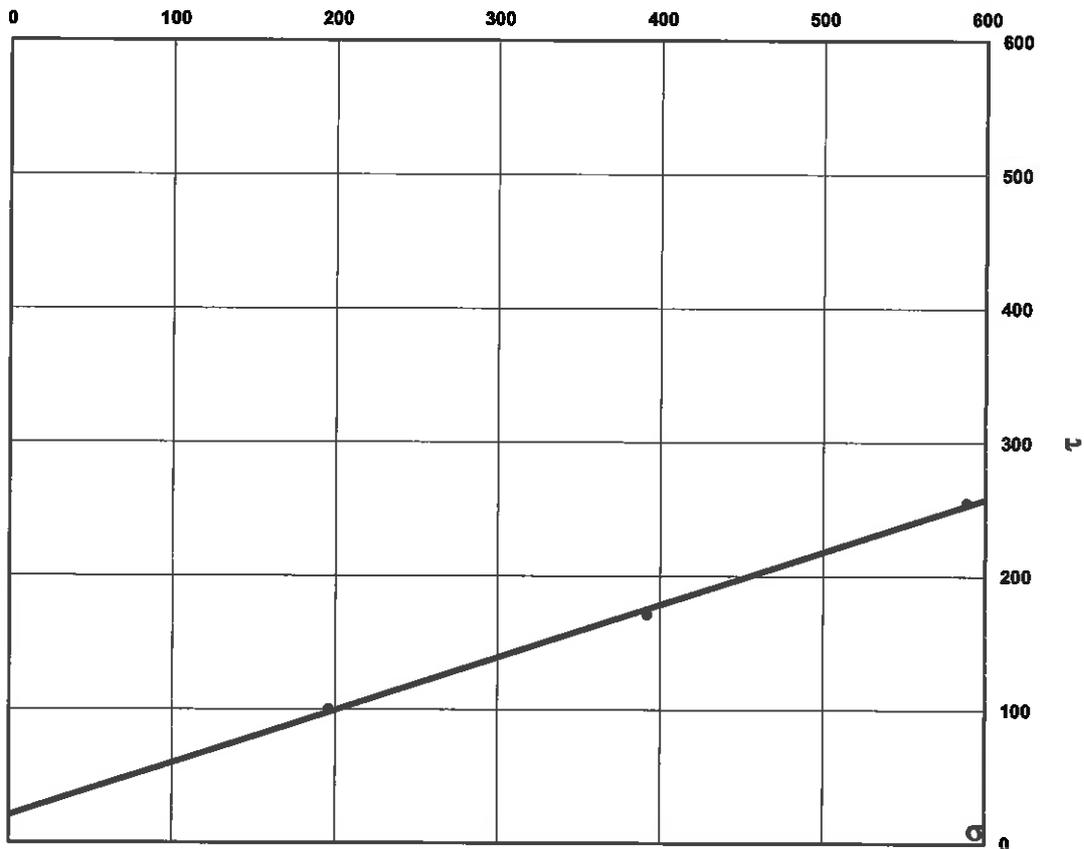
Il Direttore di Laboratorio  
dot. geom. Marco Venturi

Sondaggio:	SD43
Campione:	CI4
Profondità m:	25,50 - 25,90
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	196,14	100,0	2,95	34,5
2	392,28	171,1	3,90	39,5
3	588,42	255,0	3,85	65,2

Attrito  $\phi'$       21,6 °  
 Coesione  $c'$     20,4 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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059830</b>	<b>30-ott-20</b>

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
Campione: CR1 **Profondità m:** 07,10 - 07,40  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDEZIONI AGI

Massa volumica reale  
Umidità  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

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.

**Certificato N°**

**CBC059830**

**30-ott-20**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD43

Campione: CR1

Profondità m: 07,10 - 07,40

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Ghiaia con sabbia debolmente limosa di colore bruno olivastro.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	63,61	26,21	7,77	2,41

<b>Definizione AGI</b>	<b>Ghiaia con sabbia debolmente limosa</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A1a</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Light Olive Brown 5/4</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale: <b>2676</b> kg/m <sup>3</sup>
	Umidità: <b>8,2</b> %
	P.P. <b>kN/m<sup>2</sup></b>

Lo Spesimatore  
geom. Eugenio Meleto Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059831</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 22/10/2020 termine 23/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 07,10 - 07,40  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

**UMIDITA'**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,55	5,54	5,64
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	460,32	585,55	604,16
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	428,50	541,62	555,86
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	454,77	580,01	598,52
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	422,95	536,08	550,22
$w_n (\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	7,52	8,19	8,78

**Wn media (%)**

8,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**  
Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059832**      **30-ott-20**

**Foglio 1/ 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1      **Profondità m:** 07,10 - 07,40  
**Tipo di fustella:**

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,3    20,3
A	Massa lorda secca	(g)	286,98    263,27
B	Tara Beker	(g)	271,85    248,05
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,13    15,22
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27    195,67
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,40    210,89
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,75    205,22
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,65    5,67
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> ) 2673    2679

**Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2676**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059833

30-ott-20

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 26/10/2020  
termine 29/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR1 Profondità m: 07,10 - 07,40  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA

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

Caratteristiche fisiche del campione: Ghiaia con sabbia debolmente limosa di colore bruno olivastro.

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2676 Limite liquido % N.P.  
Umidità %: 8,2 Limite Plastico % N.P.  
Indice Plastico % N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012  
 Fax.: 0934575422  
 e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

Protocollo n. CBA004749  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 26/10/2020  
 termine 29/10/2020  
 Materiale: Terra

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

CBC059833

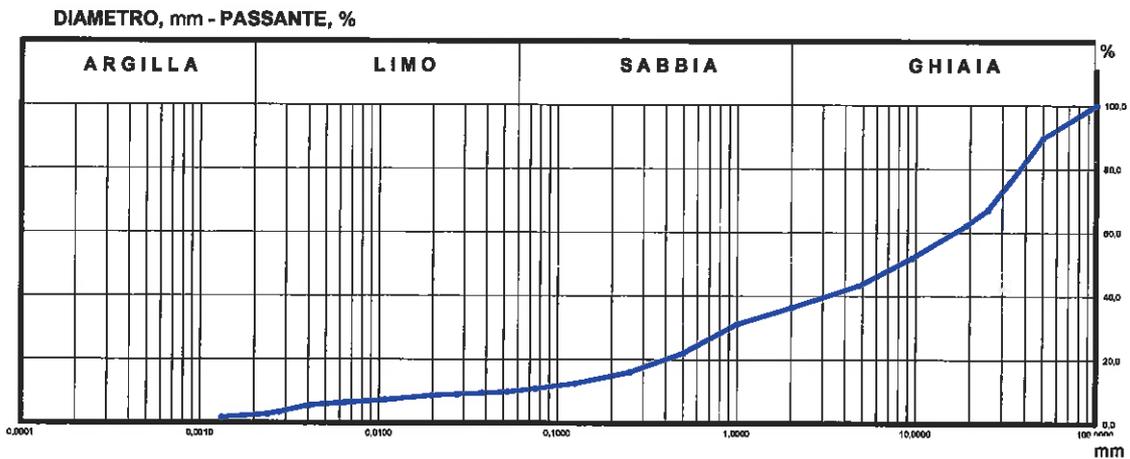
30-ott-20

Sondaggio: SD43  
 Campione: CR1

Profondità m: 07,10 - 07,40

Stato: Rimaneggiato  
 Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	89,88
25,0	67,13
19,0	62,14
9,5	51,90
4,75	43,23
2	36,39
1	31,22
0,5	22,04
0,250	15,97
0,125	12,53
0,075	10,84

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05240	0,85
0,03778	9,42
0,02738	8,99
0,01971	8,56
0,01076	7,28
0,00640	6,42
0,00405	5,57
0,00274	3,43
0,00236	2,78
0,00132	1,71

GHIAIA, % = 63,61  
 SABBIA, % = 26,21  
 LIMO, % = 7,77  
 ARGILLA, % = 2,41

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alvaro Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 26/10/2020  
termine 28/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059834**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 07,10 - 07,40  
**Tipo di fustella:** -

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

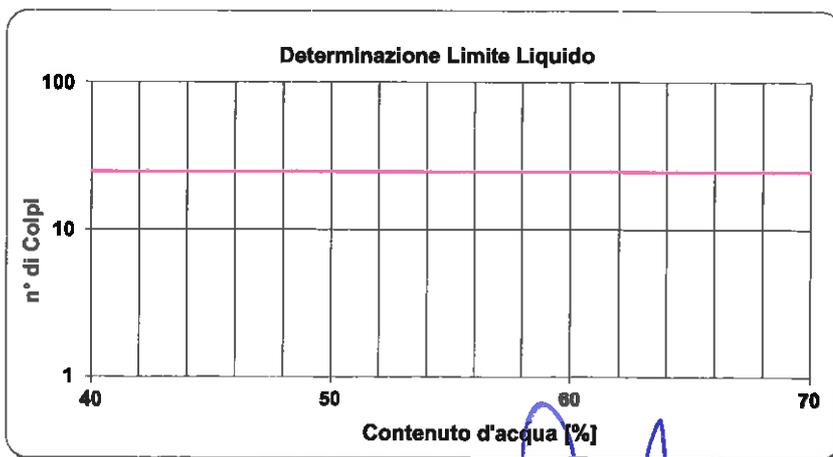
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

LL.	%	N.P.
LP.	%	N.P.
LP.	%	N.P.
Umidità		8,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059835</b>	<b>30-ott-20</b>

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

### CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità  
Classificazione

Lo Spesantatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059835</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD43

Campione: CR2

Profondità m: 14,70 - 15,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

Argilla con limo con intercalazioni sabbiose di colore bruno grigiastro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,01	3,65	41,78	54,56

Definizione AGI	Argilla con limo
Classificazione UNI 10006	A7-6
Rock - color chart:	5Y Dark Grayish Brown 4/2

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2725	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1917	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1459	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	31,4	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.V.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 22/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059836

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA

ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	632,8
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	634,2
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	302,6
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	1,4
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	1,57
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	330,0
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	1917
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	31,4
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1459

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059837</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>			
Protocollo n.		CBA004749	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	22/10/2020	
	termine	23/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella:

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.  
(2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio  
(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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,66	5,5	5,47
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	394,28	399,97	377,91
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	298,88	306,71	290,29
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	388,62	394,47	372,44
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	293,22	301,21	284,82
$w_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	32,54	30,96	30,76

**Wn media (%)**

31,4

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059838**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004749  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 26/10/2020  
                   termine 28/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano

**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:**      **Sondaggio:** SD43      **Stato:** Rimaneggiato  
                                  **Campione:** CR2      **Profondità m:** 14,70 - 15,00  
                                  **Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	283,91      287,26
B	Tara Beker	(g)	268,65      272,05
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,26      15,21
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,47      139,47
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,73      154,68
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	138,13      149,12
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,60      5,56
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2720      2731

**Massa volumica reale media dei granuli  
 (kg/m<sup>3</sup>)**  
 2725

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Albino Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059839</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 23/10/2020 termine 28/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Foglio 1 / 2**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR2 **Profondità m:** 14,70 - 15,00  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Argilla con limo con intercalazioni sabbiose di colore bruno grigiastro.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2725	Limite liquido %	57,9
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1917	Limite Plastico %	27,9
Umidità %:	31,4	Indice Plastico %	30,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012  
 Fax.: 0934575422  
 e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059839**

**30-ott-20**

Protocollo n. **CBA004749**  
 Data accettazione: **22/09/2020**  
 Data prova: inizio **23/10/2020**  
 termine **28/10/2020**  
 Materiale: **Terra**

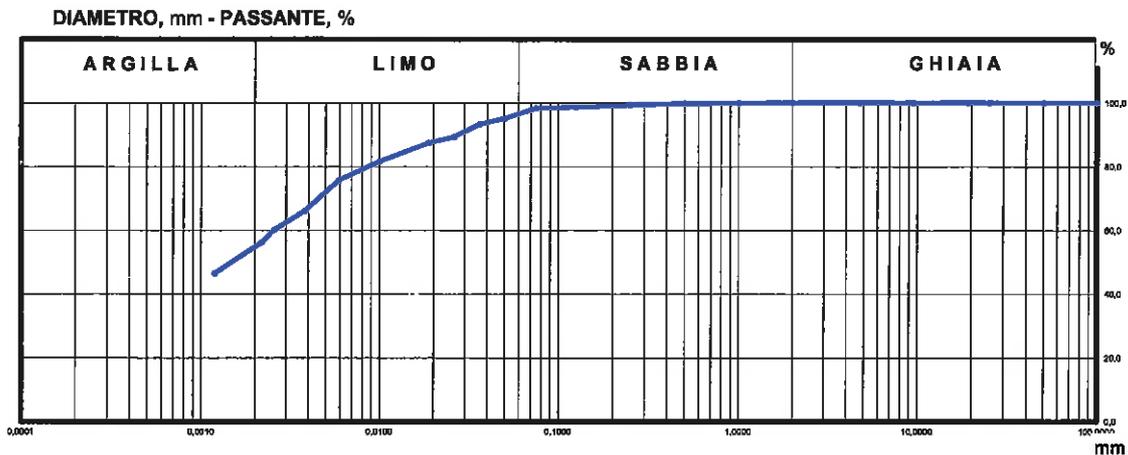
Luogo **Laboratorio in Concessione**  
**D.M. 0006453 del 14/08/2020**  
 Divisione **Geotecnica**  
 Settore **Meccanica delle Terre**

Sondaggio: **SD43**  
 Campione: **CR2**

Profondità m: **14,70 - 15,00**

Stato: **Rimaneggiato**  
**Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	99,99
1	99,92
0,5	99,77
0,250	99,26
0,125	98,60
0,075	98,24

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05065	95,16
0,03631	93,21
0,02620	89,33
0,01877	87,39
0,01000	81,56
0,00694	75,74
0,00380	66,03
0,00257	60,20
0,00218	56,32
0,00120	46,61

GHIAIA, % = **0,01**  
 SABBIA, % = **3,65**  
 LIMO, % = **41,78**  
 ARGILLA, % = **54,56**

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
Divisione: Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059840**

**30-ott-20**

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella: \*

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

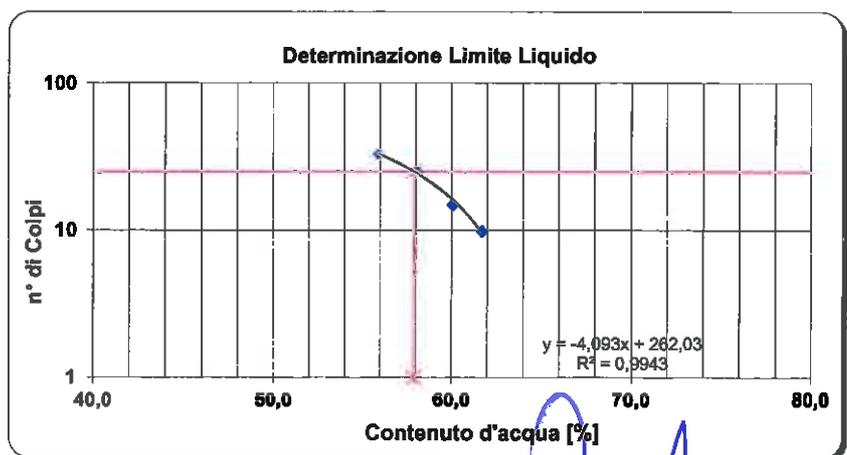
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	57,9
L.P.	%	27,9
L.P.	%	30,0
Umidità		31,4 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	61,70
15	60,10
25	58,07
33	55,93

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	28,59
2	27,12



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,921.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>
<b>CBC059841</b>
<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,25  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caidarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059841**      **30-ott-20**

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
                  termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD43

Campione: CR3

Profondità m: 20,00 - 20,25

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

Sabbia limoso argillosa di colore bruno olivastro.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	3,38	58,55	19,93	18,15

Definizione AGI	Sabbia limoso argillosa
Classificazione UNI 10006	A4
Rock - color chart:	2,5Y Light Olive Brown 5/3

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2680	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2069	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1799	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	15,0	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Certificato N°

CBC059842

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 22/10/2020  
 termine 22/10/2020  
 Materiale: Terra

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287  
 (Area Industriale Calderaro)  
 93100 Caltanissetta  
 Tel.: 0934565012  
 Fax.: 0934575422  
 e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
 Divisione: Geotecnica  
 Luogo: Laboratorio in Concessione  
 D.M. 0006453 del 14/08/2020  
 Divisione: Geotecnica  
 Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
 Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,25  
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: **Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
 ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	586,3
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	595,7
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	301,7
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	9,4
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	10,56
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	283,4
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	2069
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	15,0
ρ <sub>s</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1799

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059843

30-ott-20

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 23/10/2020  
Materiale: Terra

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,25  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,45	5,45	5,44
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	496,89	498,01	525,78
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	438,21	427,63	459,39
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	491,44	492,56	520,34
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	432,76	422,18	453,95
$w_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	13,56	16,67	14,62

Wn media (%)

15,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Isituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 1

## Certificato N°

CBC059844

30-ott-20

### TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 28/10/2020
Materiale:	Terra

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 20,00 - 20,25  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## 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)	283,87	263,29
B	Tara Beker	(g)	268,57	248,12
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,30	15,17
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78	207,09
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	210,08	222,26
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,37	216,62
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,71	5,64
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2675	2685

Massa volumica reale media dei granuli (kg/m <sup>3</sup> )
2680

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059845</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 26/10/2020 termine 28/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR3 **Profondità m:** 20,00 - 20,25  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Sabbia limoso argillosa di colore bruno olivastro.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2680	Limite liquido %	N.P.
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2069	Limite Plastico %	N.P.
Umidità %:	15,0	Indice Plastico %	N.P.

Lo Specializzatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

TIMBRO A SECCO

Certificato N°  
CBC059845      30-ott-20

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 26/10/2020, termine 28/10/2020  
Materiale: Terra

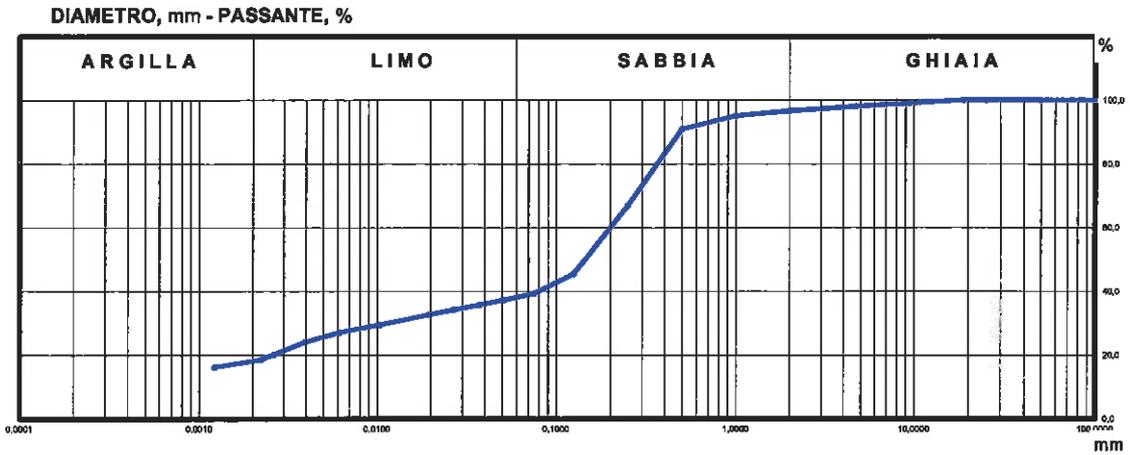
Luogo Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020  
Divisione Geotecnica  
Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SD43  
Campione: CR3

Profondità m: 20,00 - 20,25

Stato: Rimaneggiato  
Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
9,5	98,98
4,75	98,00
3	96,82
1	95,00
0,5	90,85
0,250	86,91
0,125	45,59
0,075	39,35

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	37,34
0,03705	36,79
0,02671	34,23
0,01936	32,67
0,01035	29,56
0,00614	27,23
0,00390	24,12
0,00281	20,23
0,00223	18,67
0,00122	18,34

GHIAIA, % = 3,38  
SABBIA, % = 58,55  
LIMO, % = 19,93  
ARGILLA, % = 18,15

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059846**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR3 **Profondità m:** 20,00 - 20,25  
**Tipo di fustella:** -

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

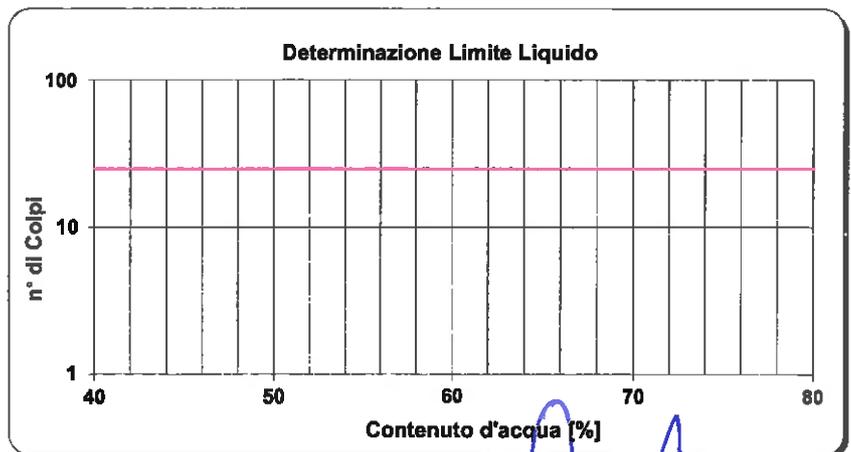
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
LP.	%	N.P.
Umidità		15,0 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059847

30-ott-20

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,00 - 31,30  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059847</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD43

Campione: CR4

Profondità m: 31,00 - 31,30

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Limo con argilla debolmente sabbioso di colore grigio olivastro, con tracce di sostanza organica.**



<b>Granulometria AGI</b>	<b>Ghiaia [%]</b>	<b>Sabbia [%]</b>	<b>Limo [%]</b>	<b>Argilla [%]</b>
	0,00	6,24	59,00	34,76

<b>Definizione AGI</b>	<b>Limo con argilla debolmente sabbioso</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5Y Olive Gray 5/2</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2714	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1938	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1465	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	32,2	%
	P.P.		kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geom. 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.

Certificato N°

CBC059848

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 22/10/2020  
 termine 22/10/2020  
 Materiale: Terra

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

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

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
 Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR4 Profondità m: 31,00 - 31,30  
 Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

CERTIFICATO DI PROVA		
DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA		
ASTM D 1188		
a	Massa del campione in aria	(g) 582,3
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g) 592,9
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g) 280,5
m=a'-a	Massa paraffina	(g) 10,6
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> ) 11,91
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> ) 300,5
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> ) 1938
w(%)	Contenuto in acqua del provino	(%) 32,2
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> ) 1465

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco



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

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059849</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004749
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,00 - 31,30  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura Implegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,43	5,42	5,36
M <sub>11</sub> (g)	Massa campione umido lordo	403,98	308,24	491,24
M <sub>21</sub> (g)	Massa campione secco lordo	313,48	233,02	367,19
M <sub>1s</sub> (g)	Massa campione umido netto	398,55	302,82	485,88
M <sub>2s</sub> (g)	Massa campione secco netto	308,05	227,6	361,83
$w_n(\%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	29,38	33,05	34,28

**Wn media (%)**

32,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

## Certificato N°

**CBC059850**

**30-ott-20**

### TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004749  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020  
termine 29/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD43 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR4 Profondità m: 31,00 - 31,30  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

### Metodo del picnometro

	Temperatura	(°C)	20,3	20,3
A	Massa lorda secca	(g)	271,25	281,84
B	Tara Beker	(g)	256,04	266,71
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,21	15,13
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	127,88	127,15
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,09	142,28
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	137,51	136,70
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,58	5,58
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2721	2707

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2714

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**TIMBRO A SECCO**

**Certificato N°**  
**CBC059851**      **30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 26/10/2020  
termine 29/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR4      **Profondità m:** 31,00 - 31,30  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Limo con argilla debolmente sabbioso di colore grigio olivastro, con tracce di sostanza organica.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2714	Limite liquido %	76,4
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1938	Limite Plastico %	29,6
Umidità %:	32,2	Indice Plastico %	46,8

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

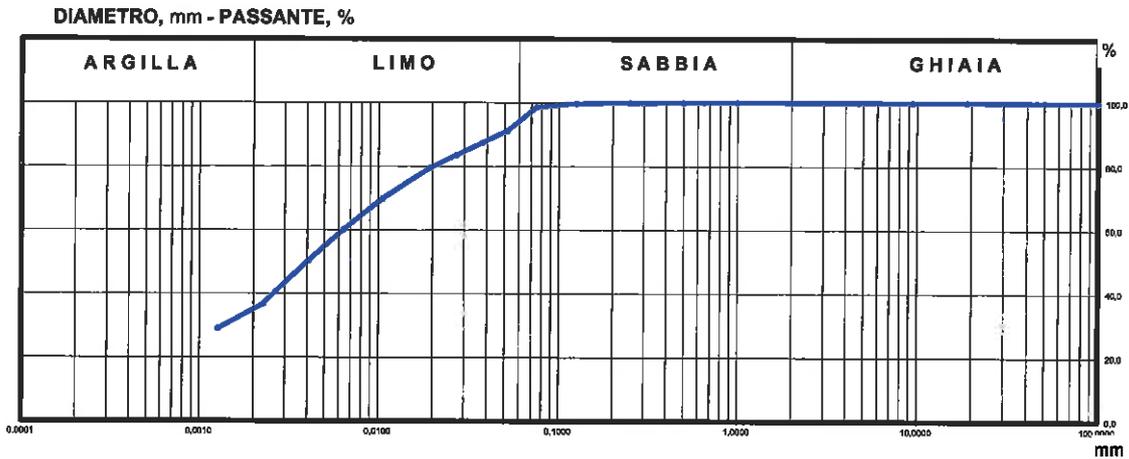
<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059851</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004749
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 26/10/2020 termine 29/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Sondaggio:** SD43      **Profondità m:** 31,00 - 31,30      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR4      **Foglio 2/ 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



ANALISI PER SETACCI		ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
Apertura setaccio	Passante	Diametro equivalente	Passante
[mm]	[%]	[mm]	[%]
100,0	100,00		
50,0	100,00		
25,0	100,00	0,05170	91,15
19,0	100,00	0,03764	87,27
9,5	100,00	0,02705	83,39
4,75	100,00	0,01948	79,51
2,0	100,00	0,01053	69,81
0,75	99,96	0,00637	60,12
0,5	99,89	0,00405	60,42
0,250	99,77	0,00265	40,72
0,125	99,81	0,00227	36,85
0,075	98,49	0,00128	29,09

GHIAIA, % = 0,00  
 SABBIA, % = 6,24  
 LIMO, % = 59,00  
 ARGILLA, % = 34,76

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004749  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 28/10/2020  
termina 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059852**

**30-ott-20**

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD43 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR4 **Profondità m:** 31,00 - 31,30  
**Tipo di fustella:** -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

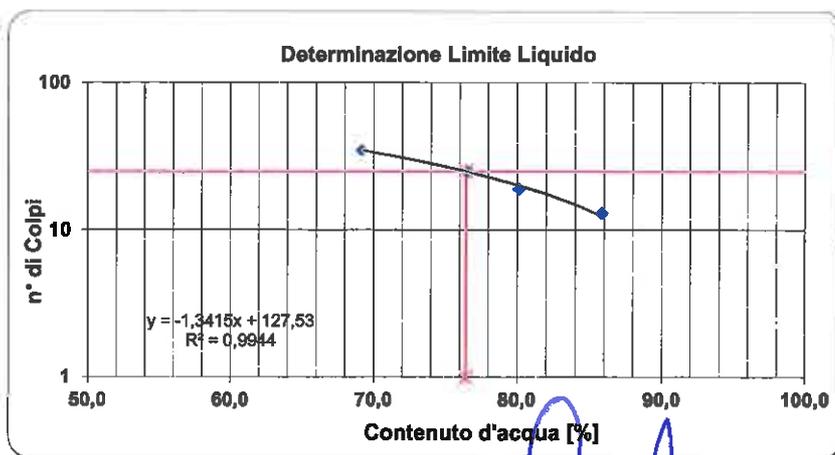
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	76,4
L.P.	%	29,6
LP.	%	46,8
Umidità		32,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	85,82
19	80,14
25	76,57
35	69,16

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	29,77
2	29,48



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessia Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Certificato N°

CBC059769

30-ott-20

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CII-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

**Certificato N°**

**CBC059769**

**30-ott-20**

**Sondaggio:** SD44

**Campione:** CII-A

**Profondità m:** 03,00 - 03,15

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

A) 03,00 - 03,15 m: Sabbia con argilla e limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,08	43,45	27,82	28,66

<b>Definizione AGI</b>	<b>Sabbia con argilla e limo</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A4</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2708	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1888	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1513	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	24,8	%
	Indice dei vuoti	0,790	
	Saturazione %:	85	
	Porosità	0,441	
	P.P	173	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Altasio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059770</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 22/10/2020 termine 22/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Foglio 1/ 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44      Stato: Indisturbato  
Campione: CII-A      Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	136,6	135,59	135,54
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1897	1883	1883
w (%)	Contenuto in acqua del provino	24,1	24,2	25,9
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1528	1516	1495

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1888	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1513
--	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059771</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,67	5,8	5,86
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	532,43	472,32	430,9
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	430,02	381,37	343,35
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	526,76	466,52	425,04
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	424,35	375,57	337,49
$w_n(\%) = ((M_{1s} - M_{2s}) / M_{2s}) * 100$	Umidità	24,13	24,22	25,94

**Wn media (%)**

24,8

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059772</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 28/10/2020
	termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: C11-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1128093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	283,70    286,98
B	Tara Beker	(g)	268,59    271,76
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,11    15,22
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27    128,48
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,38    143,70
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,79    138,11
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,59    5,59
$ps = [C/(C+D-E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2698    2718

**Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2708**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059773

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CII-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**ANALISI GRANULOMETRICA**

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

Caratteristiche fisiche del campione: A) 03,00 - 03,15 m: Sabbia con argilla e limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2708	Limite liquido %	N.P.
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1888	Limite Plastico %	N.P.
Umidità naturale %:	24,8	Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



**SIDERCEM**  
S.r.l.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059773**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 27/10/2020  
termini 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD44

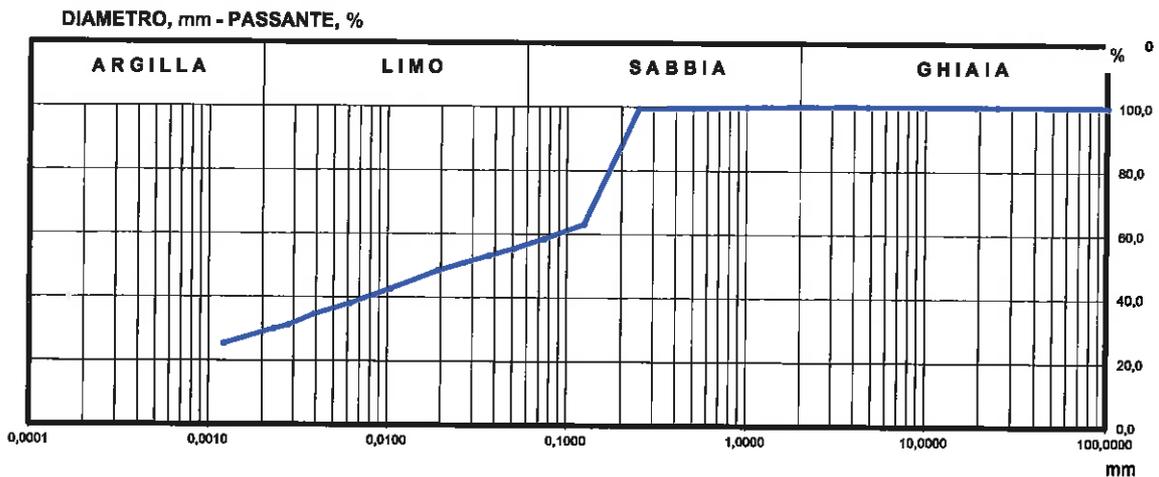
**Campione:** CII-A

**Profondità m:** 03,00 - 03,15

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	100,00
2	99,92
1	99,74
0,5	99,44
0,250	99,17
0,125	82,98
0,075	56,37

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	55,39
0,03705	63,08
0,02671	60,77
0,01936	48,48
0,01047	42,70
0,00624	38,08
0,00362	34,62
0,00280	31,16
0,00232	30,00
0,00122	25,39

**GHIAIA, % =** 0,08  
**SABBIA, % =** 43,45  
**LIMO, % =** 27,82  
**ARGILLA, % =** 28,66

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059774

30-ott-20

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice del sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CII-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

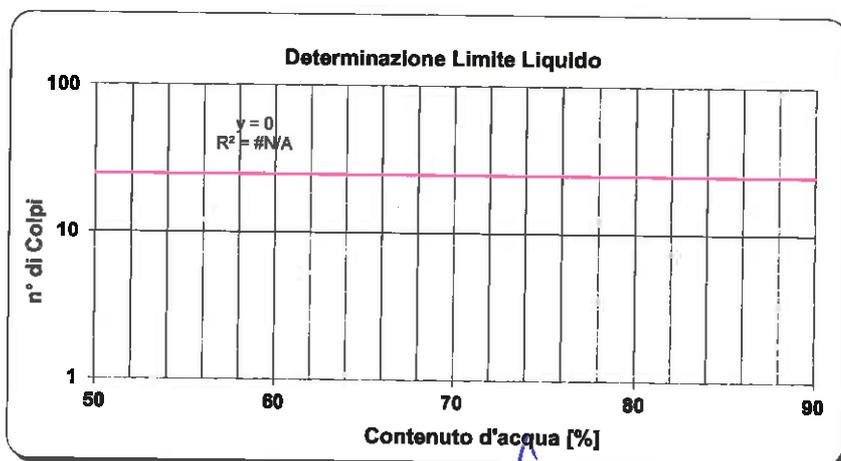
CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)

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

\*Umidità naturale 24,8 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059775

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 28/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CII-A Profondità m: 03,00 - 03,15  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 2 fogli
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	1615/97060	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	42733/200021	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	911809/97066	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12022/97061	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12024/97064	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 12028/97067	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12049/97062	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12056	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25MG4837/97068	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 004 T04	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 005 T05	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 006 T06	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

### CERTIFICATO DI PROVA

TAGLIO DIRETTO

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Caratteristiche fisiche del campione:

A) 03,00 - 03,15 m: Sabbia con argilla e limo di colore bruno olivastro, consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2708
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1888
Umidità naturale %	24,8

Limite liquido %	N.P.
Limite Plastico %	N.P.
Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

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. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 23/10/2020  
termine 28/10/2020  
Materiale: Terra

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

**CBC059775**      **30-ott-20**

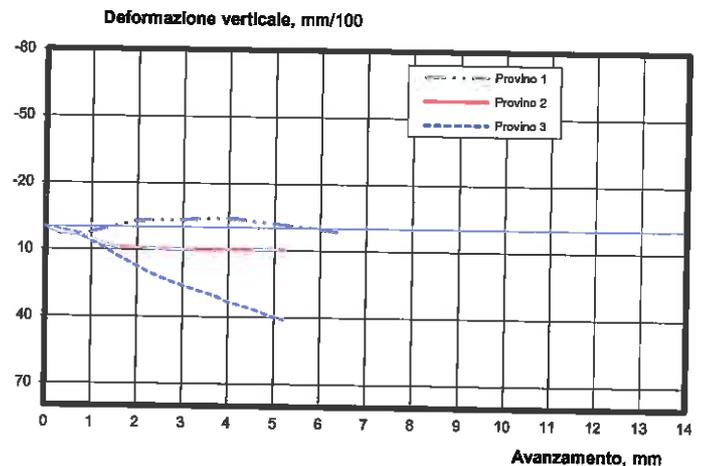
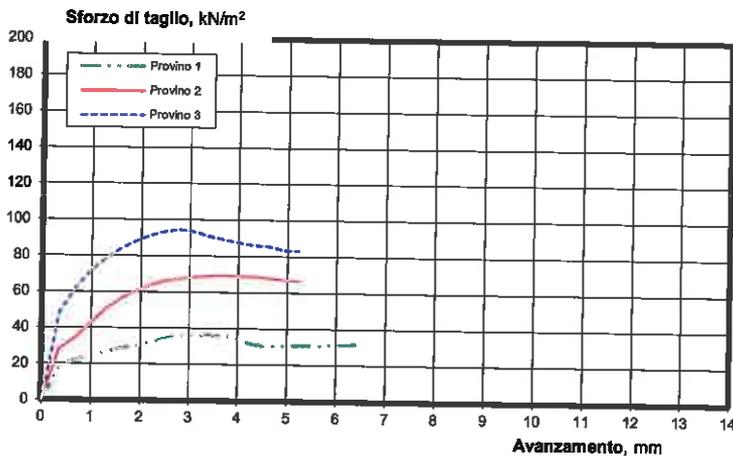
Sondaggio: SD44  
Campione: CII-A

Profondità m: 03,00 - 03,15

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.verticiale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m²]	Def.verticiale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m²]	Def.verticiale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,40	19,4	3,4	0,34	28,1	2,5	0,34	48,3	1,2
0,80	23,3	3,1	0,68	34,4	3,1	0,67	61,9	2,7
1,20	26,1	1,2	0,99	43,1	5,3	0,98	71,7	5,9
1,60	28,9	-1,0	1,30	50,8	7,8	1,29	78,3	9,1
1,99	30,6	-3,3	1,60	56,4	8,9	1,59	83,9	12,9
2,35	33,3	-3,3	1,89	60,3	9,0	1,89	88,1	16,0
2,72	35,8	-3,5	2,19	63,6	9,3	2,19	91,1	19,2
3,08	36,4	-4,1	2,49	66,2	9,6	2,49	93,3	21,9
3,45	36,1	-4,2	2,80	67,2	9,8	2,79	94,4	24,3
3,82	35,6	-2,9	3,11	68,9	9,8	3,09	90,8	26,4
4,19	32,2	-2,1	3,42	69,2	9,6	3,40	89,2	28,3
4,55	30,6	-0,4	3,72	68,9	9,6	3,70	87,5	30,1
4,92	30,8	0,5	4,01	66,9	9,6	4,00	86,1	32,9
5,28	31,1	1,4	4,32	66,9	9,6	4,30	83,6	34,6
5,65	31,7		4,62	66,4	9,7	4,60	83,3	36,3
6,01	31,9		4,93			4,91		39,0
6,38			5,24			5,21		40,5

**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	24,1	21,6	1897	85	0,372	4200
2	98,07	24,2	26,1	1883	84	0,643	4200
3	196,14	25,9	30,4	1883	87	1,406	4200

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 3600 mm²  
Vel. avanzamento= 0,005 mm/min

Tipo di prova: C.D.  
Tipo di campione: Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

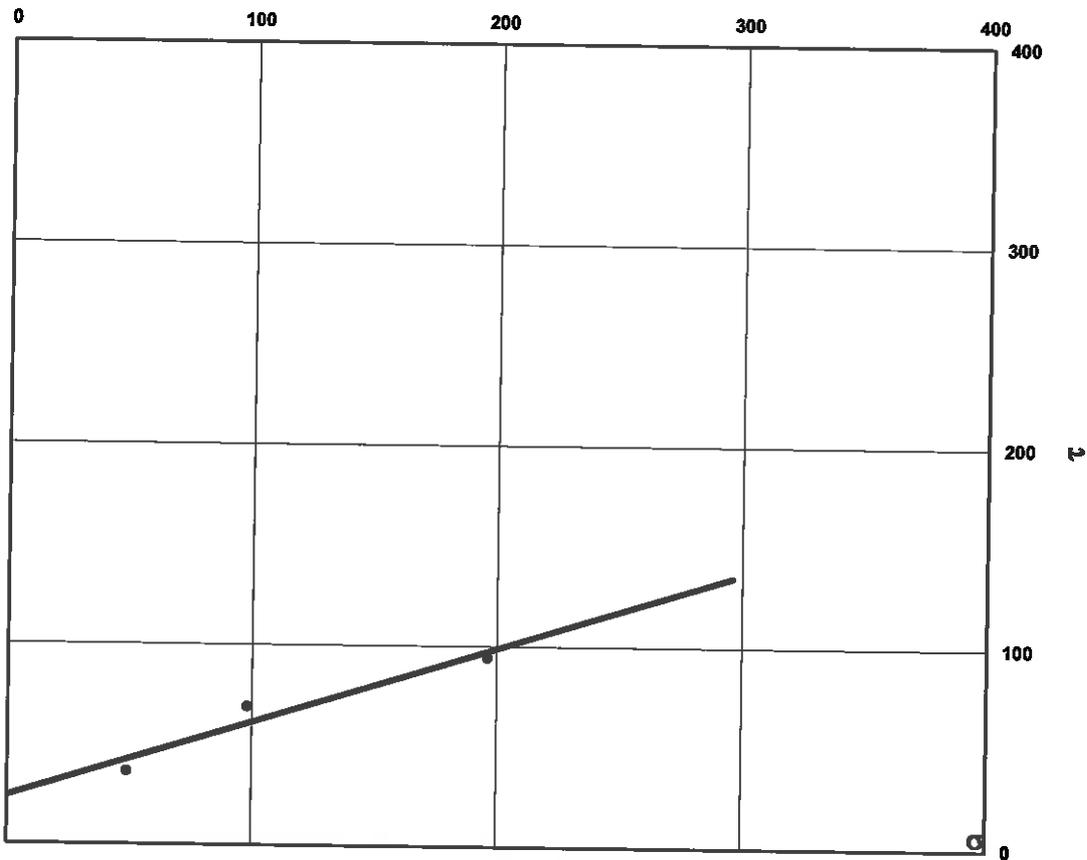
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI1-A
Profondità m:	03,00 - 03,15
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	49,04	36,4	3,08	-3,5
2	98,07	69,2	3,72	9,8
3	196,14	94,4	2,79	24,3

Attrito  $\phi'$       20,6 °  
 Coesione  $c'$     23,7 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.

**Certificato N°**

**CBC059776**

**30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 22/10/2020  
 termine 30/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1-B Profondità m: 03,15 - 03,40  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059776</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termini 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD44

Campione: C11-B

Profondità m: 03,15 - 03,40

Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

**B) 03,15 - 03,40 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,25	16,56	41,47	41,72

<b>Definizione AGI</b>	<b>Argilla con limo sabbiosa</b>
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5Y Dark Olive Gray 3/2</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2711	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	1953	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1549	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	26,1	%
	Indice dei vuoti	0,751	
	Saturazione %:	94	
	Porosità	0,429	
	P.P	213	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059777</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 22/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI1-B Profondità m: 03,15 - 03,40  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	141,25	142,97	137,58
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1962	1986	1911
w (%)	Contenuto in acqua del provino	26,8	25,3	26,2
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1547	1585	1514

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1953	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1549
---	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *[firma]* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco *[firma]* Venturi



S.r.l. Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059778

30-ott-20

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 23/10/2020
Materiale:	Terra

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CII-B Profondità m: 03,15 - 03,40  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA' NATURALE

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,83	5,68	5,6
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	386,09	462,42	447
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	305,69	370,24	355,41
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	380,26	456,74	441,4
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	299,86	364,56	349,81
$w_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	26,81	25,29	26,18

Wn media (%)

26,1

Lo Spesimatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059780</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750	
Data accettazione:	22/09/2020	
Data prova:	inizio	27/10/2020
	termine	30/10/2020
Materiale:	Terra	

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
 Campione: CII-B Profondità m: 03,15 - 03,40  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1128093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### ANALISI GRANULOMETRICA

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** B) 03,15 - 03,40 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2711	Limite liquido %	52,7
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1953	Limite Plastico %	25,7
Umidità naturale %:	26,1	Indice Plastico %	27,0

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Atanasio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059780

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

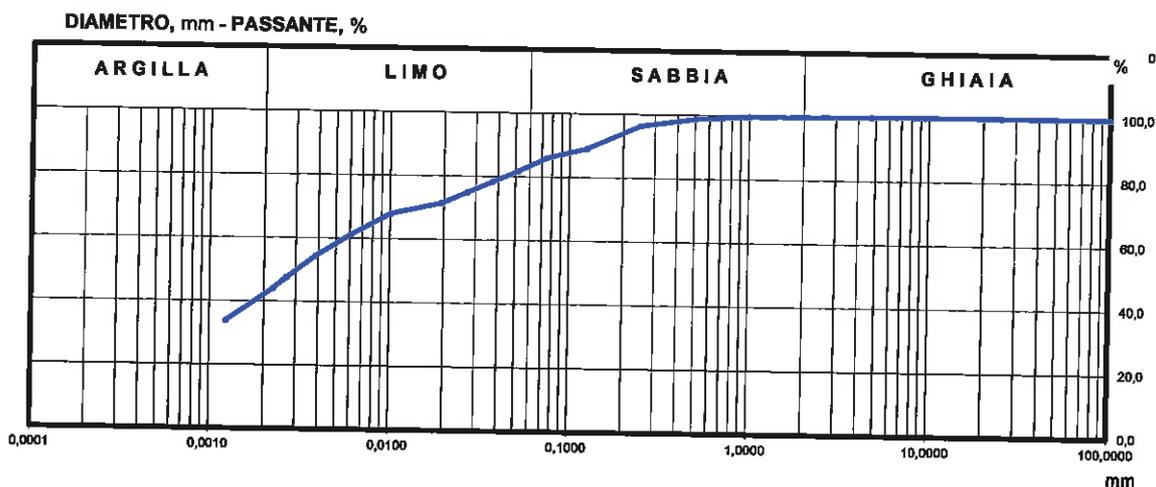
Campione: C11-B

Profondità m: 03,15 - 03,40

Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,91
2	99,76
1	99,58
0,5	98,55
0,250	96,28
0,125	88,98
0,075	85,94

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diámetro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	81,61
0,03705	78,21
0,02671	74,81
0,01938	71,41
0,01018	68,01
0,00808	61,21
0,00386	54,41
0,00286	47,61
0,00225	44,20
0,00123	34,00

GHIAIA, % = 0,25  
SABBIA, % = 16,56  
LIMO, % = 41,47  
ARGILLA, % = 41,72

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059779

30-ott-20

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Fabio Romano

c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

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

Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: C11-B Profondità m: 03,15 - 03,40  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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)	266,32	270,84
B	Tara Beker	(g)	251,06	255,65
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,26	15,19
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	127,15	195,67
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	142,41	210,86
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	136,78	205,28
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,63	5,58
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2706	2717

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)

2711

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



ISTITUTO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Certificato N°

CBC059781

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 28/10/2020, termine 30/10/2020  
 Materiale: Terra

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

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020. Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato Campione: CII-B Profondità m: 03,15 - 03,40 Tipo di fustella: Shelby

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

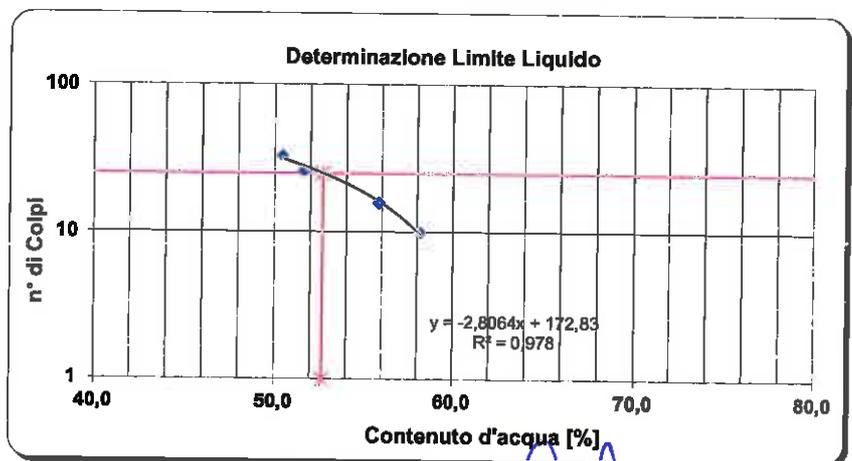
Table with columns: Attrezzatura Impiegata, Matricola, Ente, Data verifica, Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I and Bilancia analitica.

CERTIFICATO DI PROVA LIMITI DI CONSISTENZA (CNR UNI 10014)

Table with columns: L.L., L.P., L.P., % and values: 52,7, 25,7, 27,0. Includes note: \*Umidità naturale 26,1 %

Table for Limite liquido with columns: Numero di colpi, w [%] and values: 10 (58,16), 16 (55,85), 26 (51,62), 33 (50,43)

Table for Limite plastico with columns: Punto, w [%] and values: 1 (24,79), 2 (26,64)



Lo Sperimentatore geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059782</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 28/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CII-B **Profondità m:** 03,15 - 03,40  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07104-SN400911	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07105-SN400920	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	0799-SN400907	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7650/0790	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 14170/109/2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7657/0798	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7681/0779	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7680/0775	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7402/0777	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 010 T10	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 011 T11	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 012 T12	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

**Caratteristiche fisiche del campione:** B) 03,15 - 03,40 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente, con tracce di sostanza organica e alterazione;

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2711	Limite liquido %	52,7
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1953	Limite Plastico %	25,7
Umidità naturale %	26,1	Indice Plastico %	27,0

Lo Spediteggiatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.p.A.



**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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Certificato N°**

**CBC059782**

**30-ott-20**

Protocollo n. **CBA004750**  
Data accettazione: **22/09/2020**  
Data prova: inizio **23/10/2020**  
termine **28/10/2020**  
Materiale: **Terra**

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

Sondaggio: **SD44**

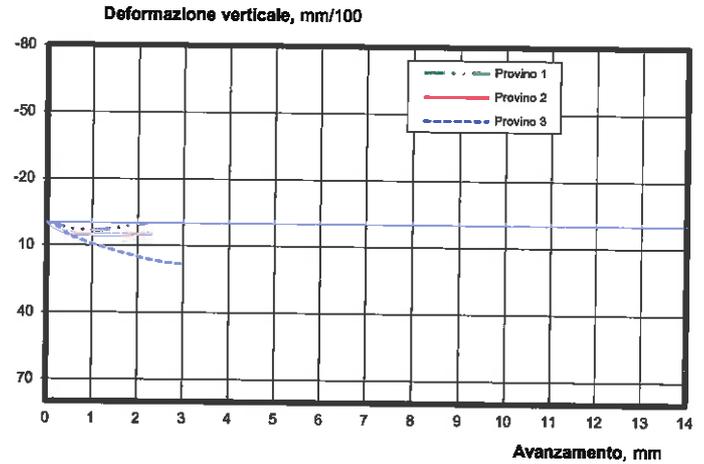
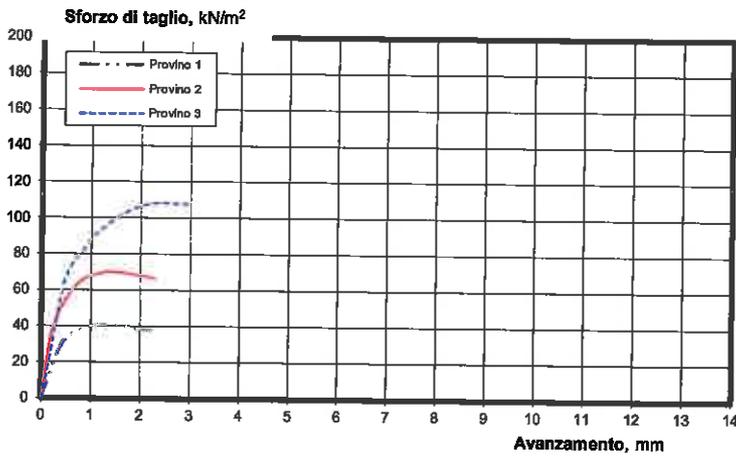
Campione: **CI1-B**

Profondità m: **03,15 - 03,40**

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 <b>49,04</b>			PROVINO 2 - P.V. kN/m² <b>98,07</b>			PROVINO 3 - P.V. kN/m² <b>198,14</b>		
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
0,31	24,7	1,3	0,17	34,4	2,0	0,28	42,8	2,7
0,43	31,1	2,2	0,33	47,2	3,7	0,44	64,7	4,7
0,55	34,4	2,5	0,50	55,8	4,5	0,62	75,6	6,4
0,69	36,7	2,8	0,68	62,5	5,1	0,82	81,4	7,9
0,86	38,9	3,1	0,88	66,7	5,2	1,01	89,2	9,3
1,04	40,3	3,1	1,09	68,6	5,4	1,20	93,6	10,4
1,23	40,8	3,1	1,29	70,0	5,4	1,39	97,8	11,4
1,42	40,8	2,5	1,49	70,0	5,4	1,59	101,4	12,5
1,61	40,3	1,8	1,69	69,4	5,2	1,78	104,4	14,7
1,81	39,2	1,1	1,89	68,3	5,0	1,99	106,4	15,7
2,00	38,3	0,6	2,10	67,5	4,9	2,19	108,1	16,3
2,20	37,8	0,2	2,29	66,4	4,8	2,39	108,3	17,1
						2,59	108,1	17,5
						2,79	107,8	18,0
						2,99	107,5	

**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	26,8	30,7	1962	97	0,122	4200
2	98,07	25,3	28,8	1986	97	0,507	4200
3	198,14	26,2	27,1	1911	90	1,001	4200

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm²  
0,002 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.

Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Nello Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

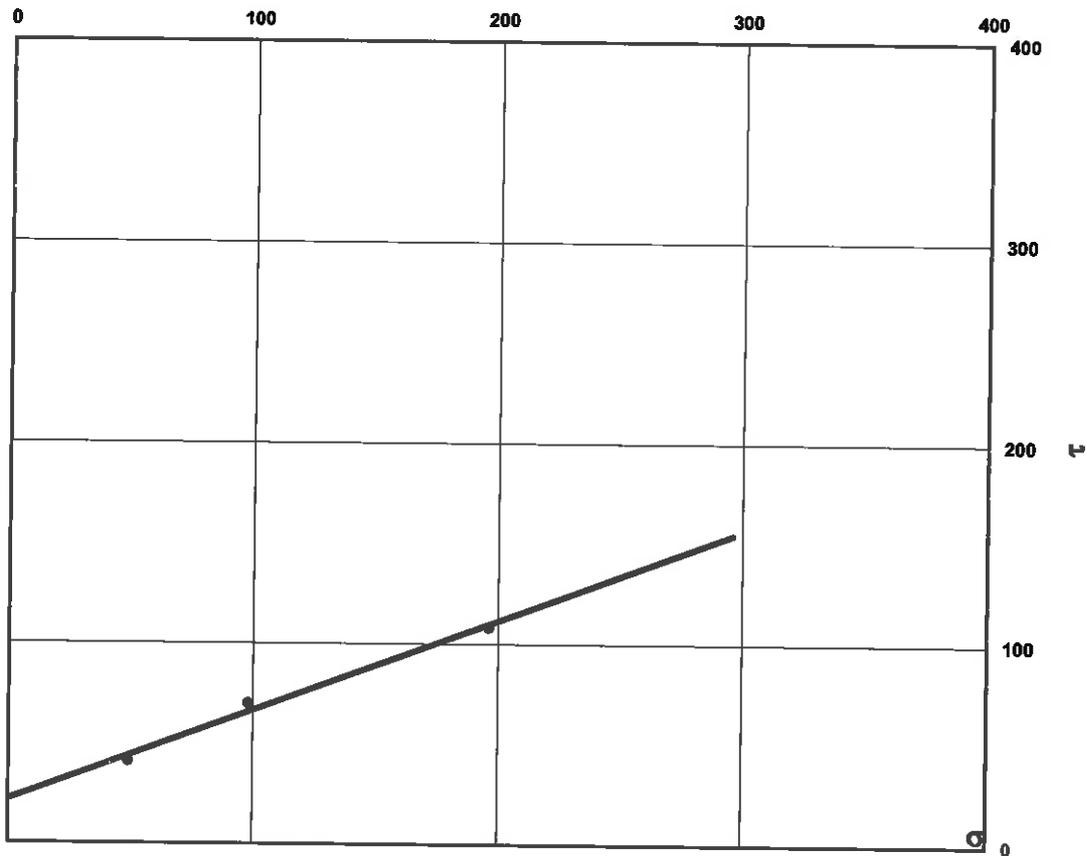
E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCEM S.r.l.

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI1-B
Profondità m:	03,15 - 03,40
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $\text{kN/m}^2$



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [ $\text{kN/m}^2$ ]	SFORZO [ $\text{kN/m}^2$ ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	49,04	40,8	1,23	3,1
2	98,07	70,0	1,29	5,4
3	196,14	108,3	2,39	16,3

Attrito  $\phi'$       24,2 °  
 Coesione  $c'$     21,7 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.

Certificato N°

CBC059783

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 06/10/2020  
 termine 29/10/2020  
 Materiale: Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prof. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-A Profondità m: 09,00 - 09,30  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 29/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059783**

**30-ott-20**

**Sondaggio:** SD44

**Campione:** CI2-A

**Profondità m:** 09,00 - 09,30

**Stato:** Indisturbato

**Foglio 2 / 2**

**Descrizione visiva del campione:**

**A) 09,00 - 09,30 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	2,02	21,61	35,46	40,91

<b>Definizione AGI</b>	<b>Argilla con limo sabbiosa</b>		
<b>Classificazione UNI 10006</b>	<b>A7-6</b>		
<b>Rock - color chart:</b>	<b>5Y Dark Olive Gray 3/2</b>		
<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2709	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2011	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1650	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità naturale:	21,9	%
	Indice dei vuoti	0,642	
	Saturazione %:	92	
	Porosità	0,391	
	P.P	360	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 06/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059784

30-ott-20

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-A Profondità m: 09,00 - 09,30  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	175,59	174,30	174,12
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	86875	86875	86875
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	2021	2006	2004
w (%)	Contenuto in acqua del provino	24,3	22,3	18,9
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1626	1640	1685

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> )
2011	1650

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.



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](mailto:info@sidercem.it)  
Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059785</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 07/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-A Profondità m: 09,00 - 09,30  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,67	5,63	5,83
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	613,41	519,7	521,61
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	494,62	425,88	439,5
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	607,74	514,07	515,78
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	488,95	420,25	433,67
$W_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	24,29	22,32	18,93

**Wn media (%)**  
21,9

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

**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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059786</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 27/10/2020 termine 29/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: C12-A Profondità m: 09,00 - 09,30  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da: 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro			
	Temperatura	(°C)	20,3    20,3
A	Massa lorda secca	(g)	283,63    263,39
B	Tara Beker	(g)	268,50    248,23
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,13    15,16
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	193,89    195,67
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	209,02    210,83
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	203,43    205,26
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,59    5,57
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2702    2717

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2709

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059787</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020
Materiale:	Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-A Profondità m: 09,00 - 09,30  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 2 fogli
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito Indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

### CERTIFICATO DI PROVA

#### ANALISI GRANULOMETRICA

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

Caratteristiche fisiche del campione: A) 09,00 - 09,30 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2709	Limite liquido %	50,0
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2011	Limite Plastico %	20,3
Umidità naturale %:	21,9	Indice Plastico %	29,7

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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°

CBC059787

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 06/10/2020 termine 13/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

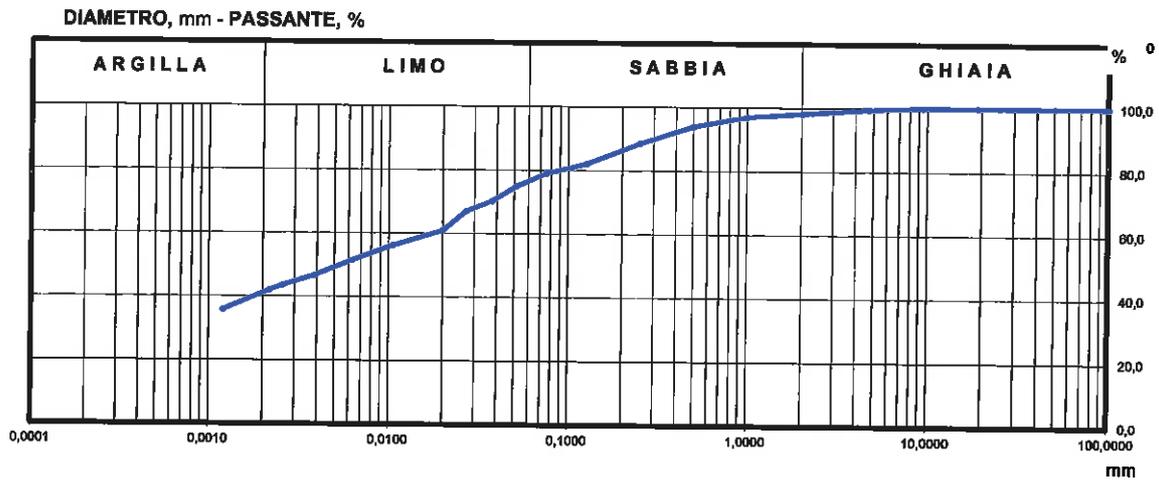
Campione: CI2-A

Profondità m: 09,00 - 09,30

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

ANALISI GRANULOMETRICA



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	100,00
4,75	99,39
2	97,98
1	96,90
0,5	93,93
0,250	88,54
0,125	81,97
0,075	78,94

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	74,89
0,03754	70,21
0,02705	67,09
0,01993	60,85
0,01053	58,17
0,00824	51,49
0,00392	46,81
0,00281	43,68
0,00219	42,12
0,00120	35,88

GHIAIA, % = 2,02  
SABBIA, % = 21,61  
LIMO, % = 35,46  
ARGILLA, % = 40,91

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio *Albino* Caldarella

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



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

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059788</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio: 27/10/2020 termine: 29/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI2-A **Profondità m:** 09,00 - 09,30  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

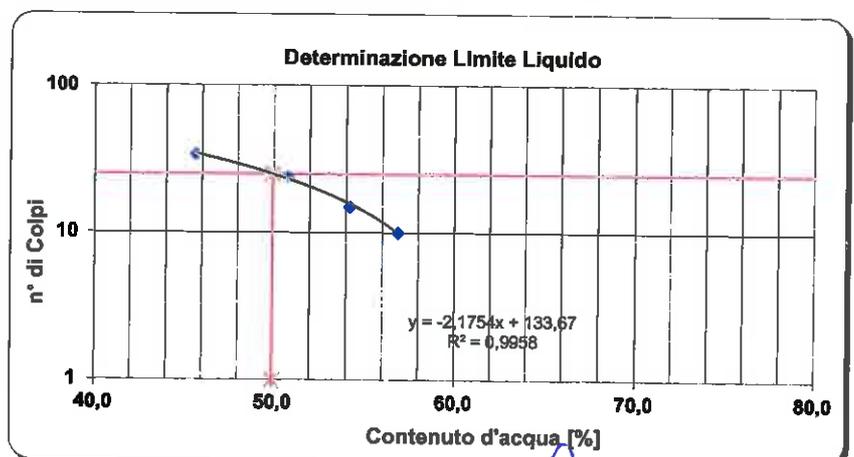
**CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	50,0
L.P.	%	20,3
I.P.	%	29,7

\*Umidità naturale 21,9 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
10	56,90
15	54,23
24	50,83
34	45,67

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	20,53
2	20,06



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
termine 21/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059789**

**30-ott-20**

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI2-A **Profondità m:** 09,00 - 09,30  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Manometro	917438	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2019	Dicembre 2020

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**  
UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** A) 09,00 - 09,30 m: Argilla con limo sabbiosa di colore grigio verde, molto consistente.

D A T I D E I P R O V I N I			
Sigla provini	Umidità iniziale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	24,3	2021	98
2	22,3	2006	93
3	18,9	2004	85

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2709  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 2011  
Umidità naturale % 21,9  
Limite liquido % 50,0  
Limite Plastico % 20,3  
Indice Plastico % 29,7

Lo Sperimentatore,  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

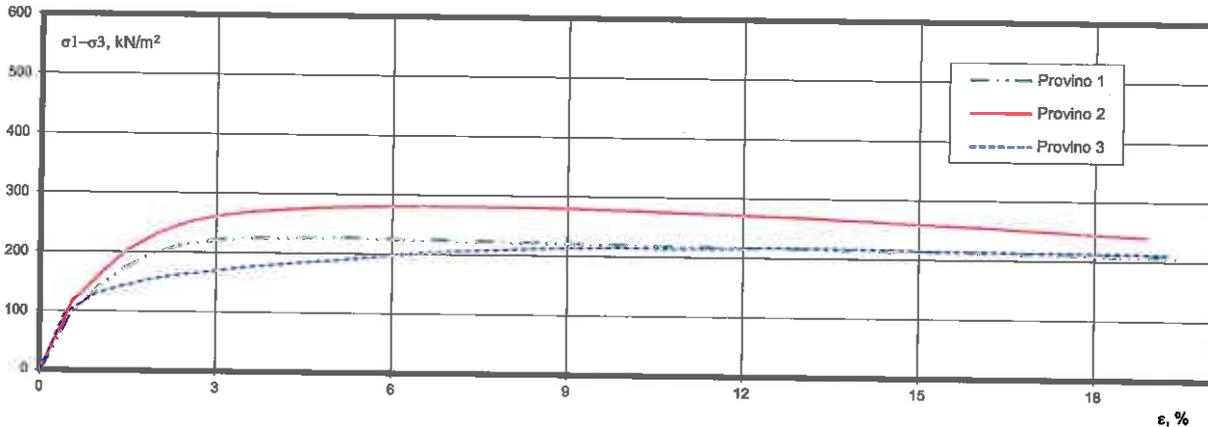
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>		<b>Protocollo n.</b> CBA004750	<b>Luogo:</b> Laboratorio in Concessione
		<b>Data accettazione:</b> 22/09/2020	D.M. 7481 del 10/07/2012
<b>CBC059789</b>	<b>30-ott-20</b>	<b>Data prova:</b> inizio 21/10/2020	<b>Divisione:</b> Geotecnica
		termine 21/10/2020	<b>Settore:</b> Meccanica delle Terre
		<b>Materiale:</b> Terra	

**Sondaggio:** SD44  
**Campione:** CI2-A **Profondità m:** 09,00 - 09,30 **Stato:** Indisturbato

**TRASSIALE U.U.**

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m <sup>2</sup>		100		P.cella kN/m <sup>2</sup>		200		P.cella kN/m <sup>2</sup>		300	
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]	s [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	s [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	s [%]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
4	7	0,05	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
38	104	0,50	6,34	41	132	0,54	115,16	4	13	0,05	11,40
76	162	1,00	140,68	80	191	1,05	165,77	31	107	0,41	93,47
108	230	1,42	213,07	113	235	1,48	203,07	71	147	0,93	127,74
147	249	1,95	197,85	154	270	2,01	232,07	104	163	1,26	141,02
186	259	2,97	234,35	193	294	2,53	251,34	144	179	1,89	154,04
226	268	3,48	213,07	232	308	3,04	261,93	183	189	2,40	161,79
265	265	4,00	230,44	272	318	3,57	268,97	223	197	2,93	167,74
305	268	4,53	234,35	312	328	4,09	272,55	262	206	3,44	174,47
345	270	5,05	226,10	352	330	4,62	276,08	302	213	3,96	179,42
385	272	5,59	226,52	392	334	5,14	277,89	342	220	4,49	184,31
426	273	6,13	226,07	433	338	5,68	279,62	382	225	5,01	187,46
467	273	6,67	223,05	473	341	6,21	280,53	423	233	5,55	193,02
508	274	7,19	222,60	513	343	6,73	280,60	463	240	6,08	197,72
548	275	7,72	221,33	553	345	7,26	280,65	502	247	6,59	202,38
588	275	8,24	220,86	593	347	7,78	280,68	542	252	7,11	205,31
628	276	8,77	219,56	633	349	8,31	280,69	582	256	7,64	207,39
668	276	9,30	218,56	673	350	8,83	279,88	622	260	8,16	209,44
709	276	9,84	217,25	714	350	9,37	278,23	662	264	8,69	211,44
750	277	10,37	216,74	755	351	9,91	277,37	703	267	9,23	212,59
790	278	10,91	216,23	795	351	10,45	275,75	743	270	9,75	213,73
831	278	11,43	215,71	835	351	10,98	274,13	783	272	10,28	214,06
871	279	11,96	215,20	874	351	11,47	272,56	823	273	10,80	213,59
911	280	12,48	214,69	914	351	11,99	270,94	863	275	11,33	213,89
951	281	13,02	214,17	955	351	12,53	269,28	903	278	11,85	214,94
992	282	13,56	213,66	995	351	13,06	267,67	943	282	12,38	216,74
1033	283	14,09	213,15	1036	350	13,60	265,25	984	283	12,91	216,17
1074	284	14,62	212,64	1077	349	14,13	262,85	1025	285	13,45	216,35
1113	285	15,14	212,13	1117	348	14,66	260,49	1065	286	13,98	215,80
1154	286	15,67	211,62	1157	347	15,18	258,15	1105	287	14,50	215,23
1194	287	16,19	211,11	1197	346	15,71	255,81	1145	287	15,03	215,91
1234	288	16,73	210,60	1237	345	16,23	253,48	1185	288	15,55	213,33
1275	289	17,26	210,09	1277	344	16,76	251,14	1225	290	16,08	213,47
1315	290	17,80	209,58	1318	343	17,30	248,09	1265	291	16,60	212,87
1356	291	18,33	209,07	1358	342	17,82	245,07	1306	292	17,14	212,22
1397	291	18,86	208,56	1398	341	18,35	242,08	1346	294	17,66	212,32
1437	292	19,39	208,05	1438	337	18,87	239,81	1386	295	18,19	212,69
1476	292	19,91	207,54	1478	336	19,40	237,55	1426	297	18,71	211,75
1517	293	20,43	207,03	1518	335	19,92	235,30	1466	297	19,24	210,39
				1559	334	20,46	233,02	1506	301	19,76	211,83

**FASE DI COMPRESIONE**

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	100		226,52	5,05
2	76,20	38,10	200		280,69	8,31
3	76,20	38,10	300		216,74	12,38

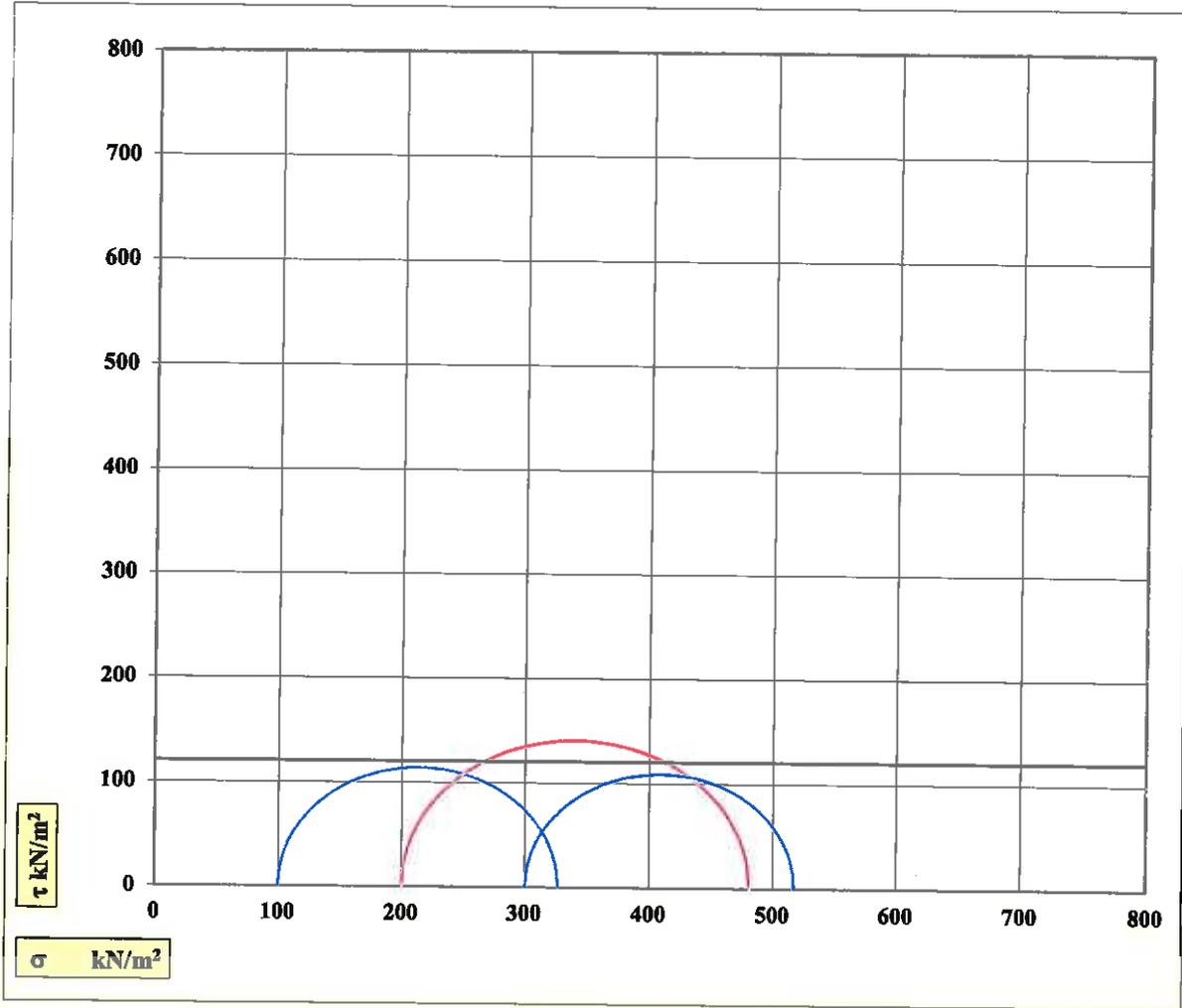
Velocità avanzamento mm/min **0,5**

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Avesio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI2-A
Profondità m:	09,00 - 09,30
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE U.U.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	100	-	226,52	5,05	-	-
2	76,20	38,10	200	-	280,69	8,31	-	-
3	76,20	38,10	300	-	216,74	12,38	-	-

Attrito  $\phi_u$             0,0  
 Coesione  $c_u$         120,7 KN/m<sup>2</sup>



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.

Certificato N°

CBC059790

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/5	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDEZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Certificato N°

CBC059790

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 06/10/2020  
termine 16/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

Campione: CI2-B

Profondità m: 09,30 - 09,45

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

Descrizione visiva del campione:

B) 09,30 - 09,45 m: Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, molto consistente, con inclusi fossili.



Granulometria  
AGI

Ghiala [%]  
3,04

Sabbia [%]  
37,68

Limo [%]  
25,08

Argilla [%]  
34,19

Definizione  
AGI

Sabbia con argilla e limo

Classificazione  
UNI 10006

A4

Rock - color chart:

5Y Dark Olive Gray 3/2

Caratteristiche generali:

Massa volumica reale:	2698	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica apparente:	2004	kg/m <sup>3</sup>
Massa volumica del secco:	1726	kg/m <sup>3</sup>
Umidità naturale:	16,1	%
Indice dei vuoti	0,563	
Saturazione %:	77	
Porosità	0,360	
P.P	360	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059791</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO			
Protocollo n.		CBA004750	
Data accettazione:		22/09/2020	
Data prova:	inizio	06/10/2020	
	termine	06/10/2020	
Materiale:		Terra	

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	144,71	144,62	143,57
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	2010	2009	1994
w (%)	Contenuto in acqua del provino	15,8	16,0	16,5
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	1735	1732	1712

ρ medio (kg/m <sup>3</sup> )	ρ <sub>d</sub> medio (kg/m <sup>3</sup> )
2004	1726

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

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.

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

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 06/10/2020 termine 07/10/2020
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059792

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45
Tipo di fustella: Shelby

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

Table with 5 columns: Attrezzatura impiegata, Matricola, Ente, Data verifica, Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I and Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S.

CERTIFICATO DI PROVA
UMIDITA' NATURALE
UNI CEN ISO/TS 17892-1

Table with 5 columns: T (g), Massa contenitore, Provino 1, Provino 2, Provino 3. Rows include M1L (g), M2L (g), M1S (g), M2S (g), and Wn (%) calculation.

Wn media (%)

16,1

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012  
Fax.: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 14/10/2020  
termine 16/10/2020  
Materiale: Terra

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

Certificato N°

CBC059793

30-ott-20

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: C12-B Profondità m: 09,30 - 09,45  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnolest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
MASSA VOLUMICA REALE DEI GRANULI**

UNI CEN ISO/TS 17892-3

**Metodo del picnometro**

	Temperatura	(°C)	20,3	20,3
A	Massa lorda secca	(g)	271,51	281,75
B	Tara Beker	(g)	256,23	266,68
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,28	15,07
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78	139,47
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	210,06	154,54
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,41	148,96
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,65	5,58
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2699	2696

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2698

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059794</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 06/10/2020 termine 16/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45  
Tipo di fustella: Shelby

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile 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 al sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Erte	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** B) 09,30 - 09,45 m: Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, molto consistente, con inclusi fossili.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2698	Limite liquido %	N.P.
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2004	Limite Plastico %	N.P.
Umidità naturale %:	16,1	Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Isituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059794

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 06/10/2020, termine 16/10/2020
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

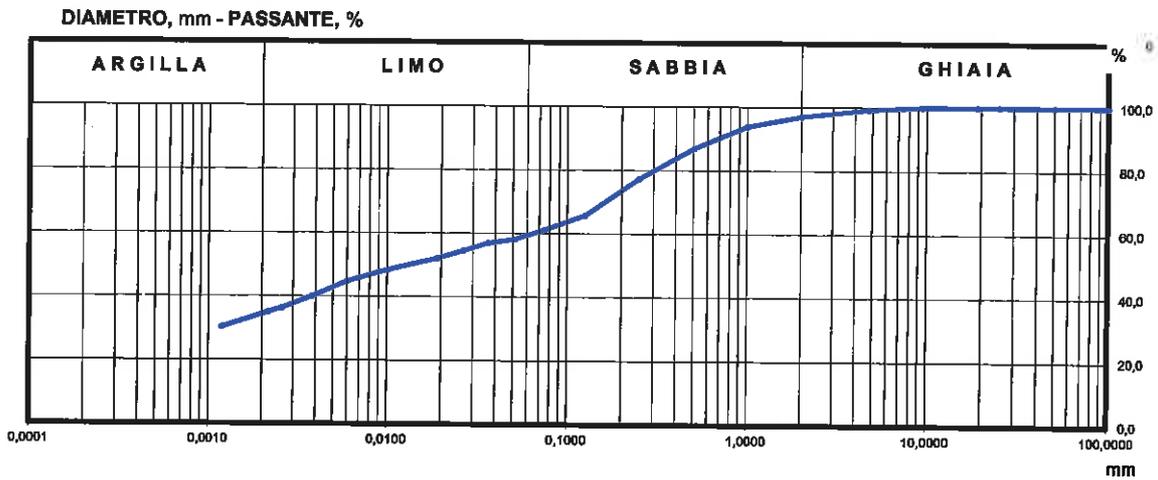
Campione: CI2-B

Profondità m: 09,30 - 09,45

Stato: Indisturbato

Foglio 2/ 2

ANALISI GRANULOMETRICA



ANALISI PER SETACCI

Table with 2 columns: Apertura setaccio [mm] and Passante [%]. Rows include sieve sizes from 100.0 to 0.075 mm and corresponding percentages.

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Table with 2 columns: Diametro equivalente [mm] and Passante [%]. Rows include equivalent diameters from 0.05135 to 0.00119 mm and corresponding percentages.

GHIAIA, % = 3,04
SABBIA, % = 37,68
LIMO, % = 25,08
ARGILLA, % = 34,19

Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750
Data accettazione: 22/09/2020
Data prova: inizio 14/10/2020, termine 16/10/2020
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059795

30-ott-20

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45
Tipo di fustella: Shelby

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

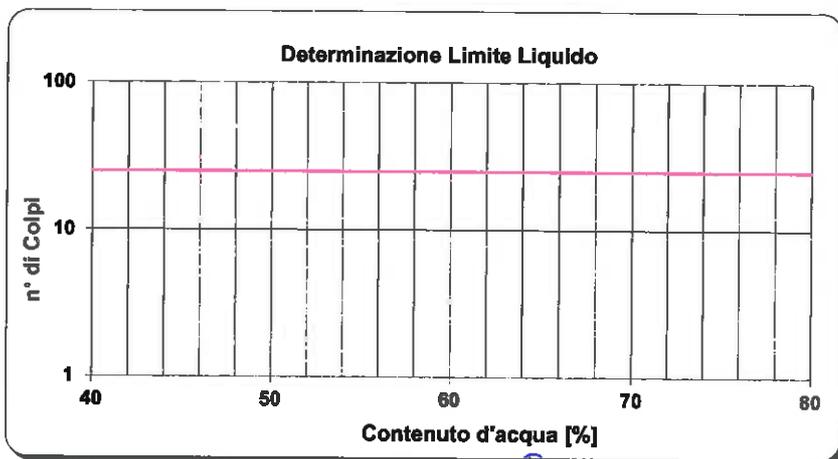
Table with 4 columns: Attrezzatura Impiegata, Matricola, Ente, Data verifica, Scadenza. Rows include Stufa termostatica Tecnotest 700 I and Bilancia analitica.

CERTIFICATO DI PROVA
LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR UNI 10014)

Table with 3 columns: L.L., L.P., L.P. and 2 columns: %, N.P. Row 1: L.L., %, N.P. Row 2: L.P., %, N.P. Row 3: L.P., %, N.P. Below: \*Umidità naturale 16,1 %

Table for Limite liquido with columns: Numero di colpi, w [%].

Table for Limite plastico with columns: Punto, w [%].



Lo Sperimentatore
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.V.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 06/10/2020  
termine 09/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059796

30-ott-20

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI2-B Profondità m: 09,30 - 09,45  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07104-SN400911	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07105-SN400920	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	0799-SN400907	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7650/0790	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 14170/109/2012	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7657/0798	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7681/0779	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7680/0775	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7402/0777	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 010 T10	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 011 T11	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 012 T12	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**TAGLIO DIRETTO**  
UNI CEN ISO/TS 17892-10

Caratteristiche fisiche del campione: B) 09,30 - 09,45 m: Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, molto consistente, con inclusi fossili.

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2698  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 2004  
Umidità naturale % 16,1

Limite liquido % N.P.  
Limite Plastico % N.P.  
Indice Plastico % N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059796      30-ott-20

Protocollo n. **CBA004750**  
Data accettazione: **22/09/2020**  
Data prova: inizio **06/10/2020**  
termine **09/10/2020**  
Materiale: **Terra**

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

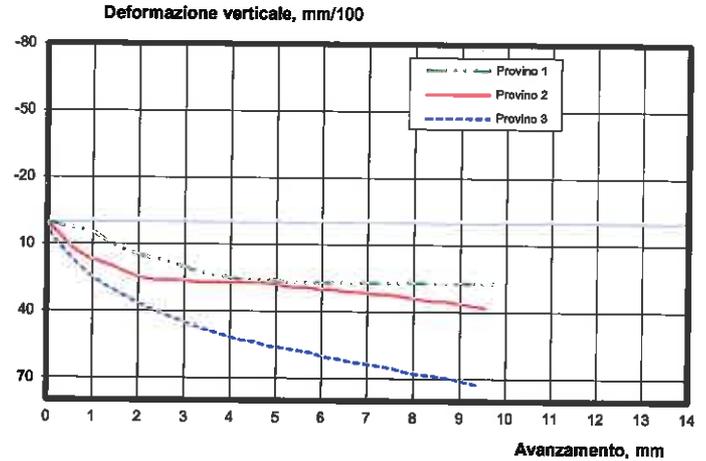
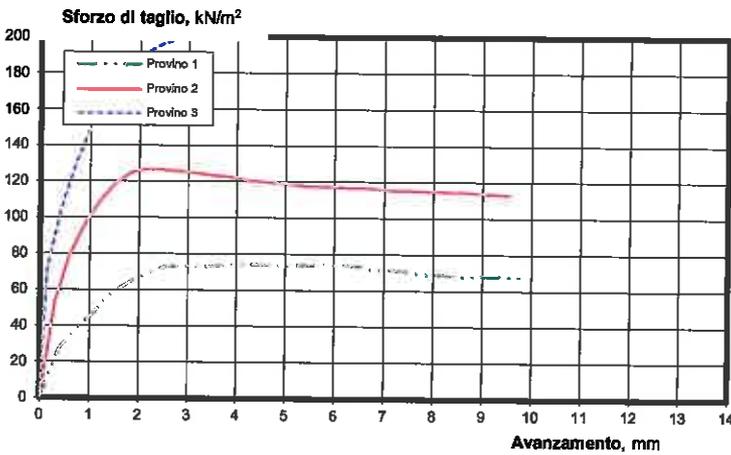
Sondaggio: **SD44**  
Campione: **CI2-B**

Profondità m: **09,30 - 09,45**

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
0,39	27,2	2,0	0,30	53,3	6,0	0,13	71,1	7,0
0,71	37,5	3,0	1,20	78,3	16,0	0,41	104,4	13,4
1,05	46,4	5,0	0,89	96,1	16,0	0,69	128,6	19,3
1,34	55,8	9,0	1,18	108,3	18,0	0,98	148,1	24,5
1,64	61,4	12,0	1,47	117,8	20,0	1,27	165,3	26,4
1,93	66,1	14,0	1,78	124,2	23,0	1,57	178,1	31,7
2,24	70,0	16,0	2,08	126,7	25,0	1,87	186,1	35,1
2,53	72,8	17,0	2,36	126,9	26,0	2,17	191,7	38,1
2,85	73,3	19,0	2,66	126,1	26,0	2,47	195,8	40,5
3,14	73,3	21,0	2,96	125,6	26,0	2,76	198,6	43,0
3,45	73,1	23,0	3,27	124,4	27,0	3,06	200,3	45,4
3,74	73,6	24,0	3,56	123,3	27,0	3,36	201,9	47,5
4,05	74,2	25,0	3,86	122,8	27,0	3,66	203,1	49,3
4,35	74,2	26,0	4,16	121,1	27,0	3,95	204,4	51,2
4,65	73,9	26,0	4,46	120,3	27,0	4,25	204,7	52,8
4,96	73,9	27,0	4,76	119,4	27,0	4,54	204,4	53,6
5,27	73,9	27,0	5,04	119,2	28,0	4,85	205,3	55,5
5,58	73,9	27,0	5,35	117,8	29,0	5,15	204,7	56,2
5,89	73,9	27,0	5,65	117,5	29,0	5,46	203,6	57,2
6,19	73,9	27,0	5,96	116,9	30,0	5,76	203,1	58,1
6,50	73,6	27,0	6,25	115,6	30,0	6,06	203,3	59,3
6,80	71,1	27,0	6,56	116,9	31,0	6,36	202,8	60,8
7,11	71,7	27,0	6,86	116,4	31,0	6,67	201,9	62,2
7,42	70,8	27,0	7,15	115,6	32,0	6,97	201,7	63,0
7,72	69,4	27,0	7,45	115,6	32,0	7,27	201,9	64,0
8,03	69,2	27,0	7,76	115,3	33,0	7,57	202,2	65,0
8,32	68,6	27,0	8,07	115,3	34,0	7,88	203,3	66,8
8,62	68,1	27,0	8,37	114,7	35,0	8,18	202,2	68,3
8,91	68,3	27,0	8,65	114,7	35,0	8,49	202,8	67,7
9,21	68,3	27,0	8,96	114,2	36,0	8,79	202,8	69,3
9,52	68,3	27,0	9,27	113,6	37,0	9,10	203,9	70,7
9,82	67,8	27,0	9,56	113,3	38,0	9,40	203,3	72,1

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	98,07	15,8	21,2	2010	77	0,610	1440
2	196,14	16,0	18,2	2009	78	1,020	1440
3	392,28	16,5	20,3	1994	77	1,169	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO= **3600** mm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= **0,010** mm/min

Tipo di prova: **C.D.**  
Tipo di campione: **Indisturbato**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Albino Caldarella

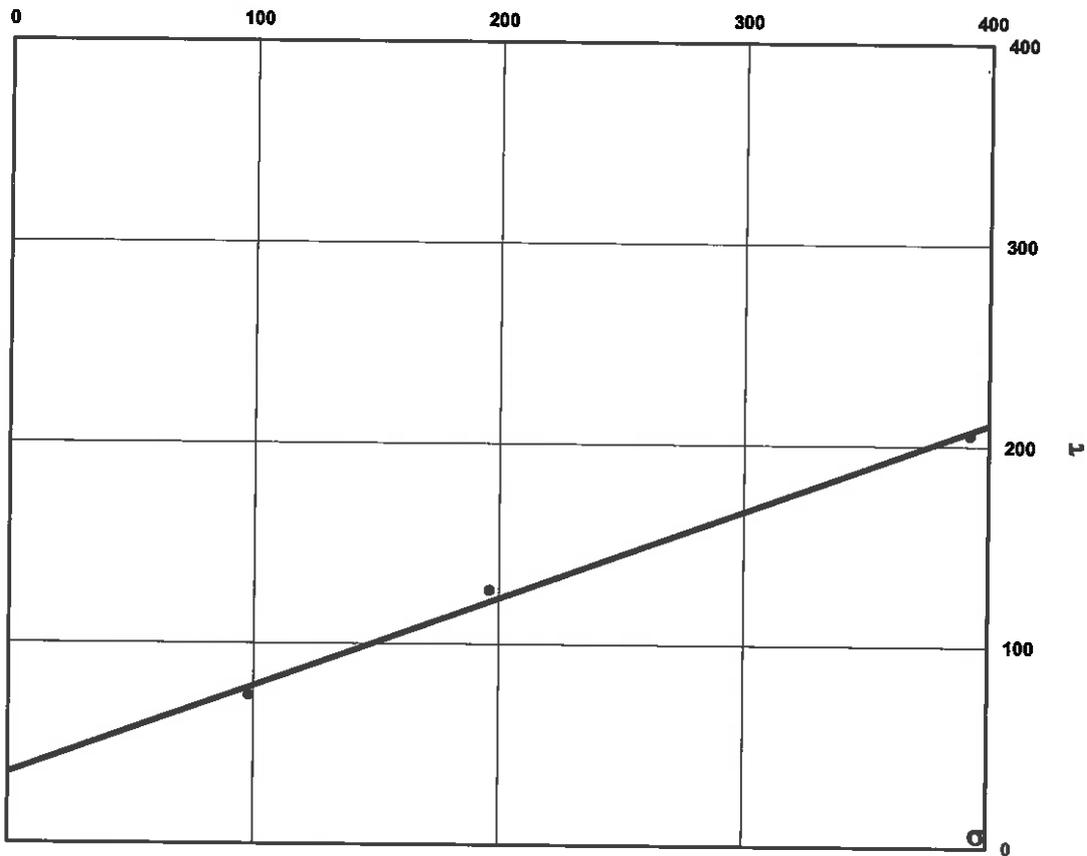
Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI2-B
Profondità m:	09,30 - 09,45
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	98,07	74,2	4,05	25,0
2	196,14	126,9	2,36	26,0
3	392,28	205,3	4,85	55,5

Attrito  $\phi'$       23,7 °  
 Coesione  $c'$     35,0 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.



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](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059797**      **30-ott-20**

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
                  termine 29/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:**      **Sondaggio:** SD44      **Stato:** Indisturbato  
                                 **Campione:** CI3      **Profondità m:** 12,00 - 12,55  
                                 **Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità naturale*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059797</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 22/10/2020 termine 29/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

**Sondaggio:** SD44  
**Campione:** CI3      **Profondità m:** 12,00 - 12,55      **Stato:** Indisturbato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:**

Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, consistente. Il campione presenta una struttura ritmica costituita dall'alternanza di livelli sabbioso limosi e limoso argillosi di spessore millimetrico.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,09	36,20	28,34	35,37

<b>Definizione AGI</b>	Sabbia con argilla e limo
<b>Classificazione UNI 10006</b>	A6
<b>Rock - color chart:</b>	5Y Olive 4/4

<b>Caratteristiche generali:</b>	<b>Massa volumica reale:</b>	2699	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica apparente:</b>	1939	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica del secco:</b>	1532	kg/m <sup>3</sup>
	<b>Umidità naturale:</b>	26,6	%
	<b>Indice dei vuoti</b>	0,762	
	<b>Saturazione %:</b>	94	
	<b>Porosità</b>	0,432	
	<b>P.P.</b>	133	kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059798**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**  
Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termini 22/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44      Stato: Indisturbato  
Campione: CI3      Profondità m: 12,00 - 12,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	142,46	140,94	135,51
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1979	1958	1882
w (%)	Contenuto in acqua del provino	26,1	26,1	27,6
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1569	1552	1475

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> )
1939	1532

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

Certificato N°

CBC059799

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 22/10/2020, termine 23/10/2020  
 Materiale: Terra

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

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020. Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
 Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
 Campione: CI3 Profondità m: 12,00 - 12,55  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

### CERTIFICATO DI PROVA

UMIDITA' NATURALE

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,56	5,64	5,63
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	678,89	641,53	591,07
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	539,48	509,84	464,58
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	673,33	635,89	585,44
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	533,92	504,2	458,95
$W_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	26,11	26,12	27,56

Wn media (%)

26,6

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 27/10/2020  
termine 29/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Certificato N°**

**CBC059800**

**30-ott-20**

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoportto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI3 **Profondità m:** 12,00 - 12,55  
**Tipo di fustella:** Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

Metodo del picnometro			
	<b>Temperatura</b>	(°C)	20,3    20,3
A	<b>Massa lorda secca</b>	(g)	283,79    266,32
B	<b>Tara Beker</b>	(g)	268,60    251,06
C=A-B	<b>Massa netta secca</b>	(g)	15,19    15,26
D	<b>Massa Picnometro+Acqua a temperatura</b>	(g)	139,47    128,48
C+D	<b>Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.</b>	(g)	154,66    143,74
E	<b>Massa picnometro+campione+acqua a temperatura</b>	(g)	149,03    138,11
C+D-E	<b>Massa acqua spostata</b>	(g)	5,63    5,63
$\rho_s = [C/(C+D-E)] * 1000 * \rho_a$	<b>Massa volumica dei granuli solidi</b>	(kg/m <sup>3</sup> )	2693    2706

**Massa volumica reale media dei granuli**  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2699

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059801</b>	<b>30-ott-20</b>

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 23/10/2020 termine 28/10/2020
Materiale:	Terra

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 **Stato:** Indisturbato  
Campione: C13 **Profondità m:** 12,00 - 12,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA ANALISI GRANULOMETRICA

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, consistente. Il campione presenta una struttura ritmica costituita dall'alternanza di livelli sabbioso limosi e limoso argillosi di spessore millimetrico.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2699	Limite liquido %	32,6
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1939	Limite Plastico %	17,6
Umidità naturale %:	26,6	Indice Plastico %	15,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059801**

**30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 23/10/2020  
termine 28/10/2020  
Materiale: Terra

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Sondaggio: SD44

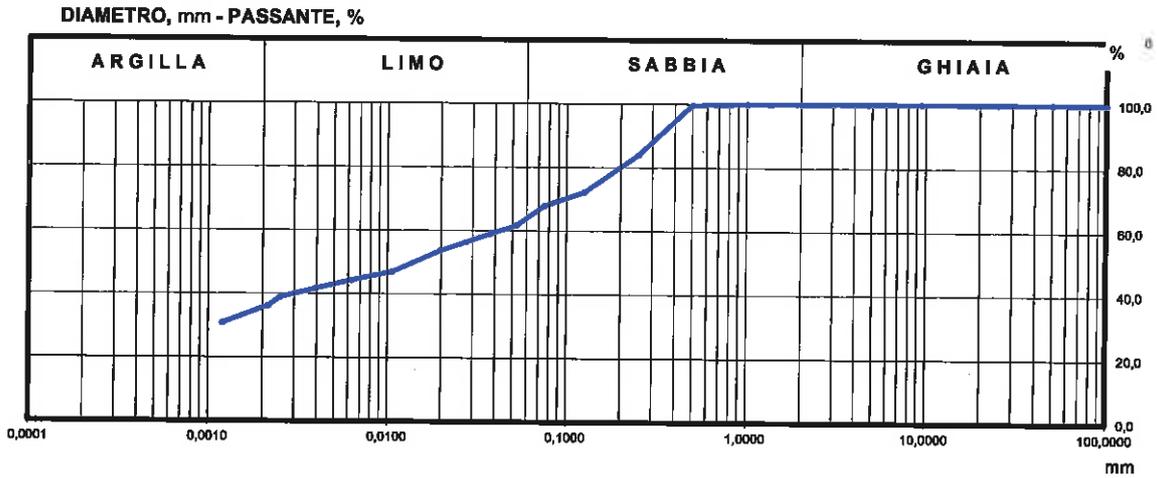
Campione: CI3

Profondità m: 12,00 - 12,55

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
0,5	100,00
4,75	100,00
2	99,91
0,5	99,85
0,5	99,58
0,250	83,80
0,125	72,14
0,075	67,76

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05240	61,66
0,03778	58,98
0,02738	56,30
0,01971	53,02
0,01064	48,02
0,00824	44,24
0,00390	41,66
0,00250	38,87
0,00215	36,19
0,00120	30,83

GHIAIA, % = 0,09  
SABBIA, % = 36,20  
LIMO, % = 28,34  
ARGILLA, % = 35,37

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020  
termine 29/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059802

30-ott-20

Foglio 1 / 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 12,00 - 12,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

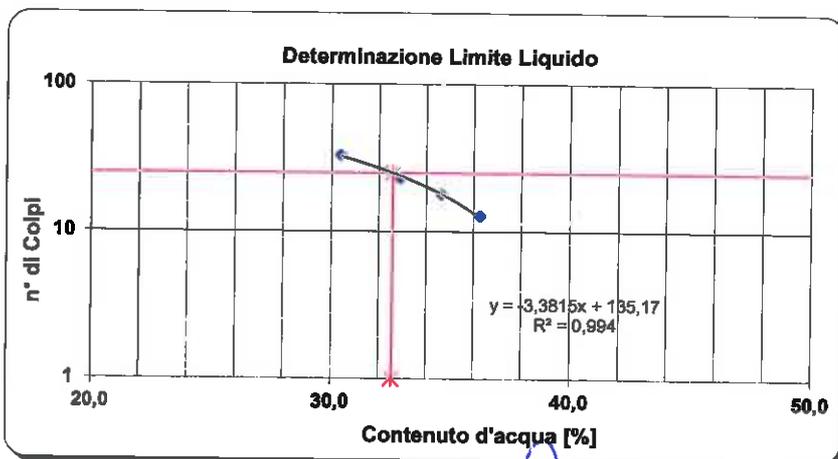
CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)

L.L.	%	32,6
L.P.	%	17,6
I.P.	%	15,0

\*Umidità naturale 26,6 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	36,26
18	34,63
23	32,90
33	30,37

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	17,49
2	17,65



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 27/10/2020  
Materiale: Terra

Certificato N°

CBC059803

30-ott-20

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI3 Profondità m: 12,00 - 12,55  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	07101-SN400915	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07103-SN400908	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	07106-SN400919	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7659/0795	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 50689886/0797	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 MG 7318/0786	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7555	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7638/0784	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 MG 7551/0778	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 007 T07	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 008 T08	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 009 T09	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

## CERTIFICATO DI PROVA

TAGLIO DIRETTO

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Caratteristiche fisiche del campione:

Sabbia con argilla e limo di colore grigio verde, consistente. Il campione presenta una struttura ritmica costituita dall'alternanza di livelli sabbioso limosi e limoso argillosi di spessore millimetrico.

Massa volumica reale, kg/m<sup>3</sup> 2699  
Massa volumica umida, kg/m<sup>3</sup> 1939  
Umidità naturale % 26,6

Limite liquido % 32,6  
Limite Plastico % 17,6  
Indice Plastico % 15,0

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRIO A SECCO

Certificato N°

Protocollo n. CBA004750

Data accettazione: 22/09/2020

Data prova: inizio 22/10/2020

termine 27/10/2020

Materiale: Terra

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

CBC059803

30-ott-20

Sondaggio: SD44

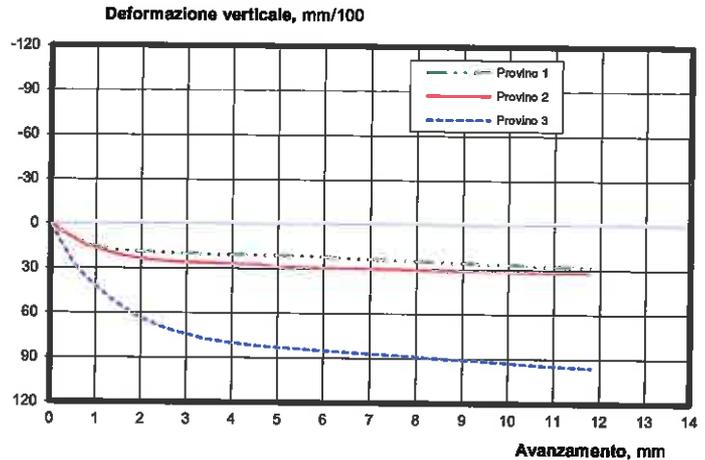
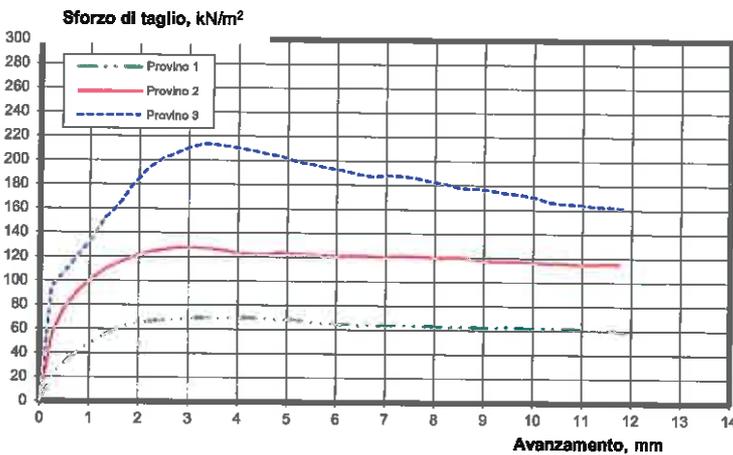
Campione: CI3

Profondità m: 12,00 - 12,55

Stato: Indisturbato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

Foglio 2 / 2



DATI ACQUISITI

PROVINO 1 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 98,07			PROVINO 2 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 196,14			PROVINO 3 - P.V. kN/m <sup>2</sup> 392,28		
Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def. verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def. verticale [mm/100]	Avanzamento [mm]	Sforzo [kN/m <sup>2</sup> ]	Def. verticale [mm/100]
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
0,30	24,4	6,3	0,22	54,4	5,0	0,21	93,9	12,0
0,59	35,8	10,7	0,49	78,1	9,6	0,48	106,9	25,6
0,88	44,4	14,1	0,77	91,9	14,5	0,75	120,3	35,2
1,17	51,9	16,5	1,05	101,9	16,8	1,03	134,7	43,0
1,44	58,1	17,6	1,32	109,7	19,6	1,30	151,4	49,8
1,71	62,8	17,8	1,61	115,6	21,5	1,59	163,1	56,2
2,01	65,6	18,6	1,90	120,0	23,2	1,88	179,7	61,5
2,31	66,4	19,0	2,19	123,6	24,4	2,17	192,5	66,1
2,61	67,2	19,4	2,49	125,6	25,1	2,46	200,8	69,3
2,91	68,3	19,8	2,78	127,2	25,6	2,75	205,6	72,5
3,21	69,2	20,2	3,08	126,9	26,0	3,06	210,8	74,7
3,50	69,4	20,3	3,39	126,4	26,3	3,36	213,3	77,1
3,80	69,4	20,5	3,69	125,0	26,5	3,67	211,9	78,6
4,10	69,2	20,6	3,99	122,5	26,8	3,97	210,0	79,9
4,41	69,2	20,6	4,28	122,2	27,0	4,27	208,1	80,9
4,71	68,9	21,0	4,58	121,9	27,0	4,57	205,0	82,1
5,01	68,1	21,0	4,87	123,3	28,7	4,87	203,1	82,7
5,31	66,9	21,1	5,16	122,2	28,7	5,17	198,9	83,3
5,60	65,8	21,1	5,46	121,9	28,8	5,48	196,7	83,8
5,91	64,7	21,7	5,76	121,1	29,1	5,79	193,9	84,5
6,22	63,9	22,1	6,06	120,6	29,3	6,10	192,2	85,2
6,53	63,9	22,7	6,36	120,8	29,5	6,40	188,9	85,8
6,84	63,6	23,2	6,67	120,6	29,6	6,70	186,9	86,4
7,14	63,3	23,6	6,96	120,0	29,7	6,99	187,5	86,9
7,44	63,6	23,9	7,26	120,8	29,9	7,29	187,2	87,4
7,73	63,1	24,2	7,56	120,6	30,1	7,59	185,8	87,9
8,04	62,5	24,5	7,86	120,3	30,3	7,90	183,1	88,5
8,34	62,2	24,8	8,15	119,4	30,5	8,21	180,8	89,3
8,65	62,2	25,2	8,45	120,0	30,7	8,51	177,2	90,5
8,95	61,9	25,4	8,75	118,9	30,8	8,81	175,1	90,9
9,25	61,9	25,7	9,06	116,9	30,9	9,10	173,6	91,3
9,55	62,2	26,1	9,36	116,7	31,1	9,41	173,6	91,3
9,85	61,4	26,3	9,67	116,7	31,3	9,72	172,5	91,8
10,15	61,4	26,7	9,97	116,1	31,4	10,03	170,0	92,5
10,46	61,1	27,1	10,27	115,3	31,6	10,34	166,1	93,2
10,76	61,1	27,6	10,57	115,3	31,7	10,63	164,7	93,9
11,07	60,8	27,7	10,86	114,4	31,8	10,92	164,2	94,4
11,37	61,1	28,1	11,16	114,4	31,8	11,22	162,5	94,9
11,66	60,0	28,2	11,45	115,0	31,9	11,51	162,2	95,2
11,95	57,2	28,3	11,76	114,7	32,0	11,80	161,4	95,7

DATI DEI PROVINI

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	Umidità iniziale [%]	Umidità finale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]	Cedimento In consolidazione [mm]	Tempo consolidazione [min]
1	98,07	26,1	23,5	1979	98	0,498	1200
2	196,14	26,1	25,9	1958	96	1,572	1200
3	392,28	27,6	27,5	1882	90	1,768	1200

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm<sup>2</sup>  
0,005 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio ~~N...~~ Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

C.D.

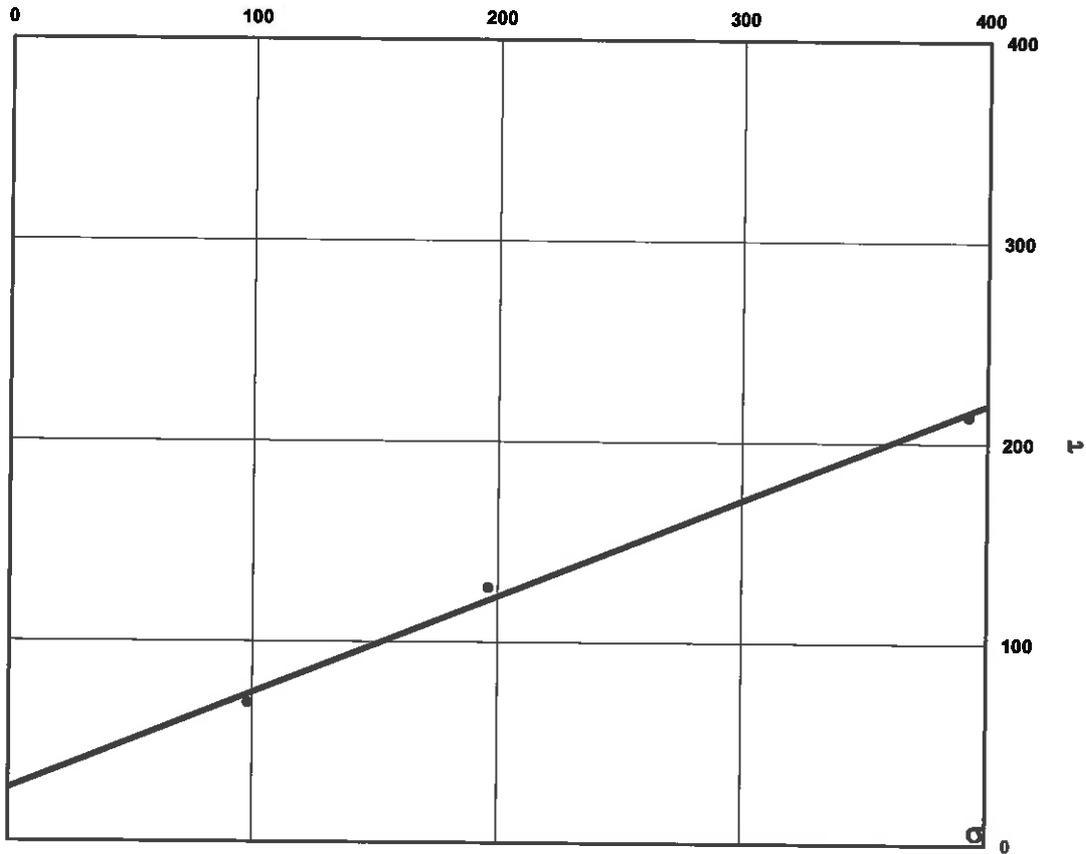
Indisturbato

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI3
Profondità m:	12,00 - 12,55
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	98,07	69,4	3,50	20,2
2	196,14	127,2	2,78	25,6
3	392,28	213,3	3,36	77,1

Attrito  $\phi'$       25,7 °  
 Coesione  $c'$     26,4 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.

Certificato N°

CBC059804

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità naturale  
Classificazione

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059804**

**30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
 termine 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Sondaggio:** SD44

**Campione:** C14

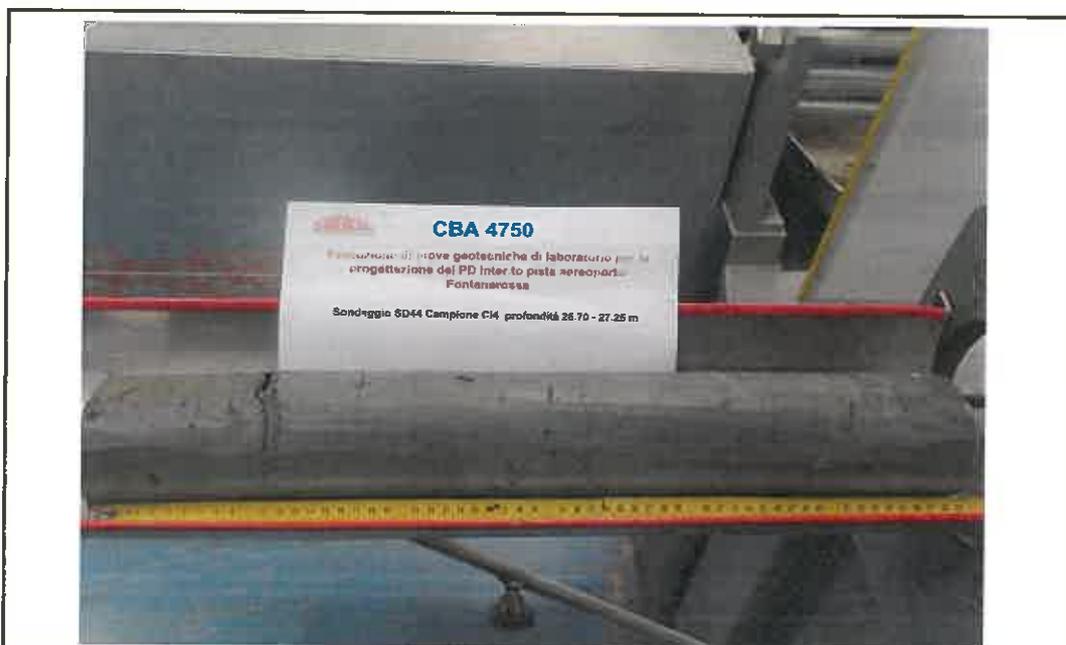
**Profondità m:** 26,70 - 27,25

**Stato:** Indisturbato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

**Argilla con limo di colore grigio scuro con intercalazioni sabbiose e tracce di sostanza organica, dura.**



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	0,00	5,30	36,73	57,97

<b>Definizione AGI</b>	Argilla con limo debolmente sabbiosa	
<b>Classificazione UNI 10006</b>	A7-6	
<b>Rock - color chart:</b>	5Y Dark Gray 4/1	
<b>Caratteristiche generali:</b>	<b>Massa volumica reale:</b>	2726 kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica apparente:</b>	1935 kg/m <sup>3</sup>
	<b>Massa volumica del secco:</b>	1521 kg/m <sup>3</sup>
	<b>Umidità naturale:</b>	27,2 %
	<b>Indice dei vuoti</b>	0,793
	<b>Saturazione %:</b>	94
	<b>Porosità</b>	0,442
	<b>P.P</b>	> 600 kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alesso, Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

**TMBRO A SECCO**

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 21/10/2020 termine 21/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059805</b>	<b>30-ott-20</b>

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**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	138,78	139,47	139,69
V (mm <sup>3</sup> )	Volume provino umido	72000	72000	72000
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica umida = m/V	1928	1937	1940
w (%)	Contenuto in acqua del provino	26,6	27,8	27,3
$\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = $\rho/(1+w)$	1523	1515	1524

$\rho$ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1935	$\rho_d$ medio (kg/m <sup>3</sup> ) 1521
--	--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059806</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 22/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA' NATURALE**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,65	5,51	5,6
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	273,92	290,94	290,35
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	217,61	228,81	229,3
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	268,27	285,43	284,75
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	211,96	223,3	223,7
$w_n(\%) = \frac{(M_{1s} - M_{2s})}{M_{2s}} * 100$	Umidità	26,57	27,82	27,29

**Wn media (%)**

27,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059807**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**  
Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020  
termini 29/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoport Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44      **Stato:** Indisturbato  
Campione: C14      **Profondità m:** 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	270,91	263,05
B	Tara Beker	(g)	255,65	247,91
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,26	15,14
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78	127,88
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	210,04	143,02
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,44	137,49
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,60	5,53
$\rho_s = [C / (C + D - E)] * 1000 * \rho_a$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2720	2733

**Massa volumica reale media dei granuli**  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2726

Lo Specializzatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

TIMBRO A SECCO

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059808</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 27/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 2 fogli
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

### CERTIFICATO DI PROVA

#### ANALISI GRANULOMETRICA

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore grigio scuro con intercalazioni sabbiose e tracce di sostanza organica, dura.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2726	Limite liquido %	51,3
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1935	Limite Plastico %	24,6
Umidità naturale %:	27,2	Indice Plastico %	26,7

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

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.

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](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

Certificato N°

CBC059808 30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 27/10/2020 termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

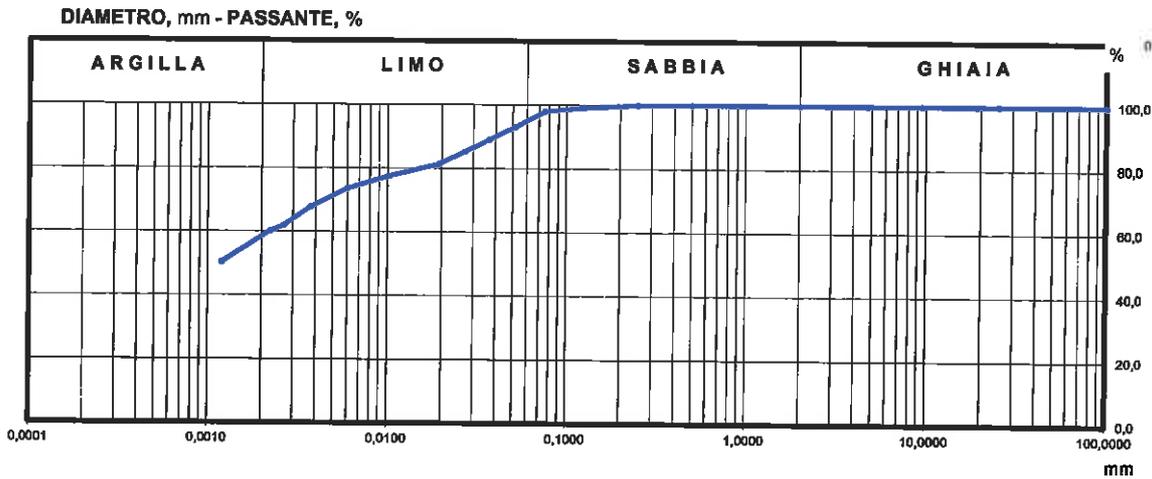
Campione: CI4

Profondità m: 26,70 - 27,25

Stato: Indisturbato

Foglio 2 / 2

ANALISI GRANULOMETRICA



ANALISI PER SETACCI

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
0,5	100,00
4,75	100,00
75	100,00
1	99,99
0,5	99,96
0,250	99,87
0,125	99,08
0,075	97,83

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05135	92,89
0,03705	89,02
0,02071	85,15
0,01098	81,28
0,01018	77,41
0,00598	73,54
0,00376	67,73
0,00206	61,93
0,00221	59,99
0,00119	50,31

GHIAIA, % = 0,00  
SABBIA, % = 5,30  
LIMO, % = 36,73  
ARGILLA, % = 57,97

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

Certificato N°

CBC059809

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 27/10/2020, termine 29/10/2020  
 Materiale: Terra

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

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

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

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
 Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
 Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
 Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

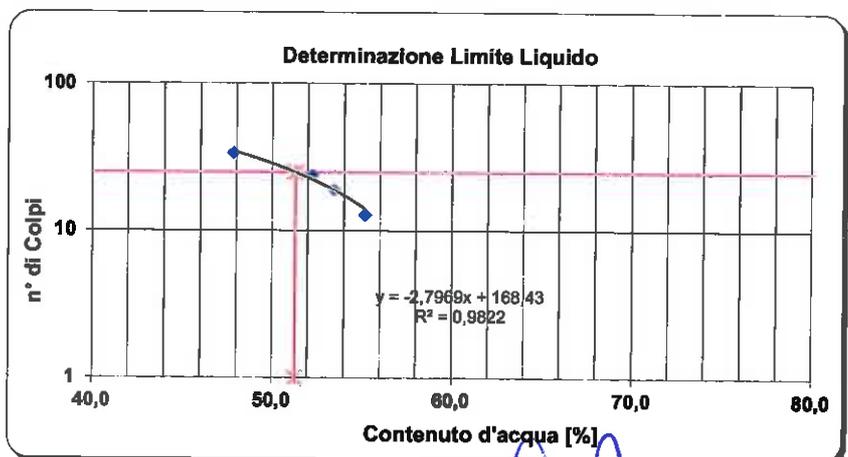
**CERTIFICATO DI PROVA  
 LIMITI DI CONSISTENZA  
 (CNR UNI 10014)**

L.L.	%	51,3
L.P.	%	24,6
I.P.	%	26,7

\*Umidità naturale 27,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	55,20
19	53,46
24	52,23
34	47,82

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	24,29
2	24,90



Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 I.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: info@sidercem.it

Divisione: Geotecnica

### Certificato N°

CBC059810

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020
	termine 26/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Indisturbato  
**Campione:** CI4 **Profondità m:** 26,70 - 27,25  
**Tipo di fustella:** Shelby

- Il campione è stato prelevato e portato in laboratorio dal: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 2 fogli
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5 KN	1626/97069	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1639/97070	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5 KN	1654/97071	Università di Messina	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12055/97078	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12058/97041	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 12013/97079	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Manometro	917438	Sidercem s.r.l.	Dicembre 2019	Dicembre 2020

## CERTIFICATO DI PROVA COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U. UNI CEN ISO/TS 17892-8

**Caratteristiche fisiche del campione:** Argilla con limo di colore grigio scuro con intercalazioni sabbiose e tracce di sostanza organica, dura.

D A T I D E I P R O V I N I			
Sigla provini	Umidità iniziale [%]	Peso di Volume [kg/m <sup>3</sup> ]	Grado Saturazione [%]
1	27,8	1938	95
2	27,9	1915	93
3	27,0	1980	98

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2726	Limite liquido %	51,3
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1935	Limite Plastico %	24,6
Umidità naturale %	27,2	Indice Plastico %	26,7

Lo Spesantatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

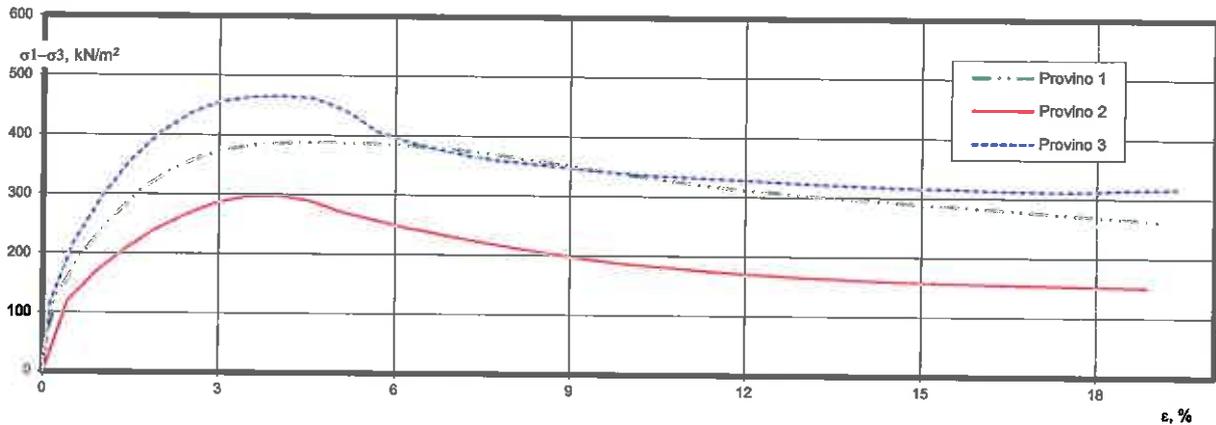
<b>Certificato N°</b>		Protocollo n.	CBA004750	Luogo:	Laboratorio in Concessione
		Data accettazione:	22/09/2020		D.M. 7481 del 10/07/2012
<b>CBC059810</b>	<b>30-ott-20</b>	Data prova: inizio	26/10/2020	Divisione	Geotecnica
		termine	26/10/2020	Settore	Meccanica delle Terre
		Materiale:	Terra		

Sondaggio: SD44  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25 Stato: Indisturbato

**TRIASSIALE U.U.**

Foglio 2 / 2

Deformazione, % - Sforzo di Taglio, kN/m<sup>2</sup>



PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
P.cella kN/m <sup>2</sup> 400				P.cella kN/m <sup>2</sup> 500				P.cella kN/m <sup>2</sup> 600			
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]	s [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	s [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	Deformazione [mm/100]	Sforzo [N]	s [%]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]
0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00
36	36	0,00	31,58	30	134	0,39	117,07	8	132	0,10	115,66
145	227	0,66	126,90	68	194	0,89	168,64	38	249	0,50	217,31
228	298	1,15	258,36	107	241	1,40	208,42	75	340	0,98	295,29
298	357	1,68	307,87	146	280	1,92	240,89	113	414	1,48	357,74
357	398	2,19	341,44	186	311	2,44	266,13	151	470	1,98	404,08
427	445	3,23	384,96	225	336	2,95	286,01	190	510	2,49	436,18
445	456	3,75	377,72	265	350	3,48	296,32	230	536	3,02	455,95
461	465	4,29	384,96	306	353	4,02	297,19	270	548	3,54	463,63
465	466	4,83	387,00	347	344	4,55	287,99	310	553	4,07	465,32
466	466	5,35	388,16	387	324	5,08	269,75	350	552	4,59	461,93
466	465	5,87	386,85	428	311	5,62	257,46	391	552	5,13	441,02
465	465	6,38	384,76	468	298	6,14	245,33	433	491	5,68	406,19
462	459	6,90	377,72	508	288	6,67	235,77	473	473	6,21	389,13
459	453	7,41	372,75	548	277	7,19	225,49	514	460	6,75	376,26
453	446	7,95	365,74	588	268	7,72	216,95	554	443	7,27	366,01
446	439	8,49	357,98	629	258	8,25	207,62	595	443	7,81	358,22
439	431	9,03	350,29	670	250	8,79	200,00	636	439	8,35	347,70
431	424	9,57	343,87	711	242	9,33	192,46	676	435	8,89	342,52
424	418	10,10	337,45	751	236	9,86	186,60	716	431	9,40	338,16
418	412	10,62	331,03	791	232	10,38	182,37	756	428	9,92	334,66
412	406	11,15	324,61	831	228	10,91	178,17	796	426	10,45	332,62
406	402	11,69	318,19	871	223	11,43	173,24	836	425	10,97	329,92
402	399	12,23	311,77	911	220	11,96	169,90	876	425	11,50	327,92
399	396	12,77	305,35	952	218	12,49	167,32	917	425	12,03	327,92
396	393	13,31	298,93	993	215	13,03	164,01	957	424	12,56	325,19
393	391	13,85	292,51	1034	214	13,57	162,23	998	423	13,10	322,43
391	388	14,38	286,10	1074	212	14,09	159,74	1038	423	13,62	320,48
388	386	14,92	279,68	1114	211	14,62	158,02	1078	423	14,15	318,53
386	384	15,46	273,27	1154	210	15,14	156,80	1117	423	14,66	316,63
384	382	16,00	266,85	1194	210	15,67	155,33	1157	421	15,18	315,43
382	379	16,54	260,44	1235	210	16,21	154,34	1198	425	15,72	314,17
379	376	17,08	254,02	1275	210	16,73	153,38	1238	425	16,25	312,21
376	374	17,62	247,61	1316	210	17,27	152,38	1278	427	16,77	311,72
374	371	18,16	241,20	1356	210	17,80	151,42	1318	428	17,30	310,48
371	369	18,70	234,78	1396	210	18,32	150,45	1357	432	17,81	311,44
369	366	19,24	228,37	1436	210	18,85	149,48	1397	438	18,33	313,75
366	366	19,78	221,95	1476	211	19,37	149,22	1437	443	18,86	315,29
				1517	211	19,91	148,23	1478	447	19,40	316,03
				1558	212	20,45	147,93	1518	451	19,92	316,78

**FASE DI COMPRESSIONE**

PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	σ1-σ3 [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne, rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	388,16	4,83
2	76,20	38,10	500	-	297,19	4,02
3	76,20	38,10	600	-	465,32	4,07

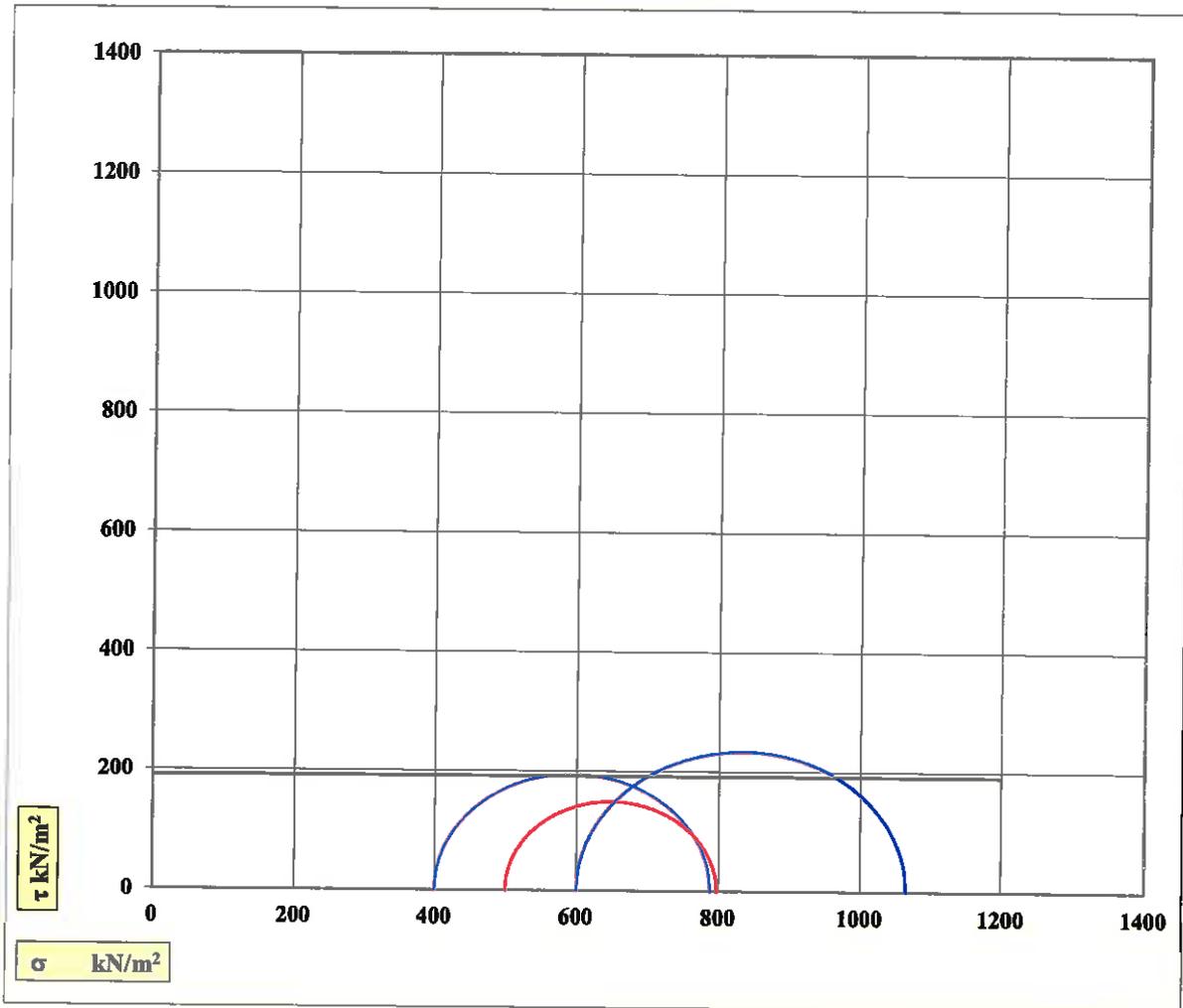
Velocità avanzamento mm/min 0,5

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. geol. Marco Venturi

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI4
Profondità m:	26,70 - 27,25
Stato:	Indisturbato

**PROVA TRIASSIALE U.U.**



FASE DI COMPRESSIONE								
PROVINO	ALTEZZA [mm]	DIAMETRO [mm]	PRESSIONE CELLA [kN/m <sup>2</sup> ]	CONTRO PRESSIONE [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1 - \sigma_3$ [kN/m <sup>2</sup> ]	deform.ne a rottura [%]	U rottura [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Delta V/V_0$ , rottura [%]
1	76,20	38,10	400	-	388,16	4,83	-	-
2	76,20	38,10	500	-	297,19	4,02	-	-
3	76,20	38,10	600	-	465,32	4,07	-	-

Attrito  $\phi_u$             0,0  
 Coesione  $c_u$         191,8 KN/m<sup>2</sup>



S.r.l.

Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934566012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

Divisione: Geotecnica

Settore: Meccanica delle Terre

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 22/10/2020 termine 27/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059811

30-ott-20

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prof. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Indisturbato  
Campione: CI4 Profondità m: 26,70 - 27,25  
Tipo di fustella: Shelby

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Cella di carico 5KN	42723-200020	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	418659-97083	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Cella di carico 5KN	42742/200019	Università di Enna	Dicembre 2019	Dicembre 2020
Micrometro digitale 25 mm	09/11.02/12-97107	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.01/12-2000/28	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 10 mm	HS10 14175/200030	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.03/12-20/27	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	09/11.04/12-97074	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Micrometro digitale 25 mm	HS25 14063/200031	Sidercem s.r.l.	Settembre 2020	Gennaio 2021
Set di pesi calibrati	UST 001 T01	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 002 T02	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022
Set di pesi calibrati	UST 003 T03	Sidercem s.r.l.	Marzo 2018	Marzo 2022

## CERTIFICATO DI PROVA

TAGLIO DIRETTO

UNI CEN ISO/TS 17892-10

Caratteristiche fisiche del campione:

Argilla con limo di colore grigio scuro con intercalazioni sabbiose e tracce di sostanza organica, dura.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2726	Limite liquido %	51,3
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	1935	Limite Plastico %	24,6
Umidità naturale %	27,2	Indice Plastico %	26,7

Lo Speziatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



S.p.A.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059811

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 22/10/2020  
termine 27/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

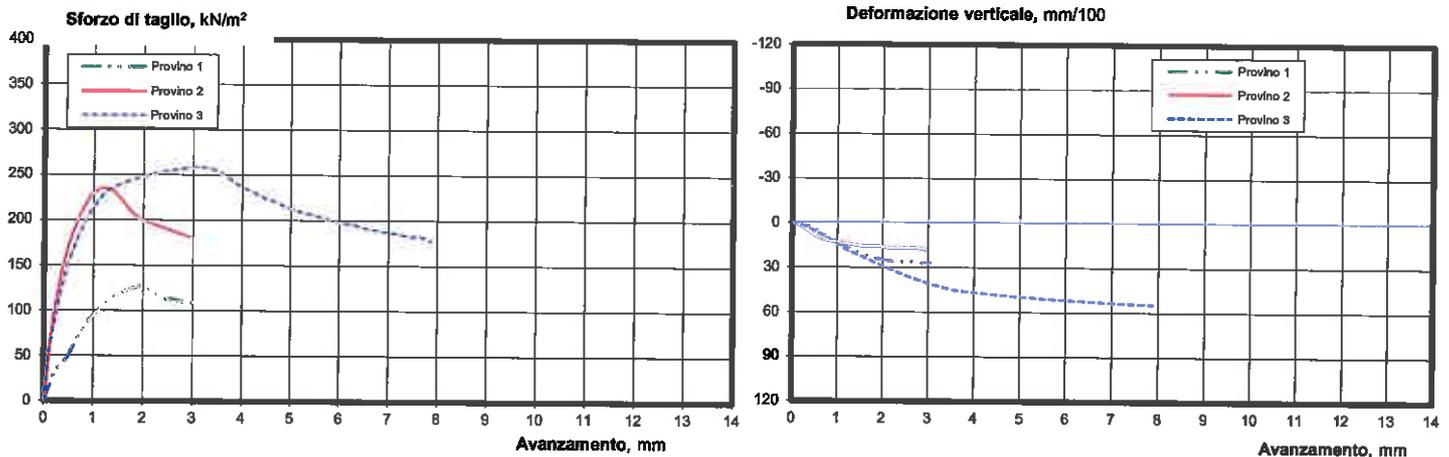
Campione: CI4

Profondità m: 26,70 - 27,25

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
0,22	53,9	2,0	0,17	94,2	2,0	0,09	56,7	0,9
0,47	47,5	3,0	0,36	148,6	6,0	0,27	109,7	3,0
0,67	70,3	8,0	0,55	184,7	10,0	0,46	150,3	5,4
0,87	86,7	11,0	0,75	209,7	12,0	0,66	180,8	8,2
1,06	98,6	14,0	0,93	226,9	13,0	0,86	203,3	11,8
1,26	108,3	17,0	1,13	235,0	14,0	1,06	220,3	15,5
1,46	116,7	20,0	1,35	235,6	15,0	1,25	231,1	19,3
1,66	122,5	22,0	1,54	222,2	16,0	1,45	237,5	21,6
1,86	126,1	24,0	1,74	207,8	16,0	1,65	241,7	24,4
2,06	125,7	25,0	1,94	200,6	16,0	1,85	245,3	27,2
2,27	118,1	26,0	2,14	195,6	17,0	2,05	249,2	29,8
2,46	112,8	26,0	2,35	191,4	17,0	2,25	251,4	32,4
2,68	111,1	26,0	2,55	187,5	17,0	2,45	253,6	34,8
2,86	109,4	27,0	2,75	183,9	17,0	2,65	255,3	36,9
3,05	108,1	27,0	2,94	180,8	18,0	2,85	256,7	39,0
						3,05	258,1	40,9
						3,25	257,5	42,7
						3,45	254,7	44,2
						3,65	248,3	45,3
						3,86	240,3	46,1
						4,06	234,4	46,7
						4,26	228,9	47,3
						4,47	223,6	47,9
						4,67	220,0	48,5
						4,86	215,3	49,0
						5,06	211,7	49,5
						5,27	207,8	49,9
						5,47	205,3	50,4
						5,67	201,9	50,8
						5,87	198,9	51,3
						6,08	196,7	51,6
						6,28	195,0	51,9
						6,48	191,4	52,4
						6,68	189,2	52,6
						6,88	187,2	53,0
						7,08	185,8	53,3
						7,28	183,9	53,5
						7,43	182,2	53,8
						7,67	181,9	54,0
						7,87	176,9	54,3

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	196,14	26,6	28,8	1928	92	0,740	1440
2	392,28	27,8	29,2	1937	95	1,320	1440
3	588,42	27,3	27,8	1940	95	1,384	1440

AREA SCATOLA DI TAGLIO=

Vel. avanzamento=

3600 mm²  
0,003 mm/min

Tipo di prova:

Tipo di campione:

C.D.

Indisturbato

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

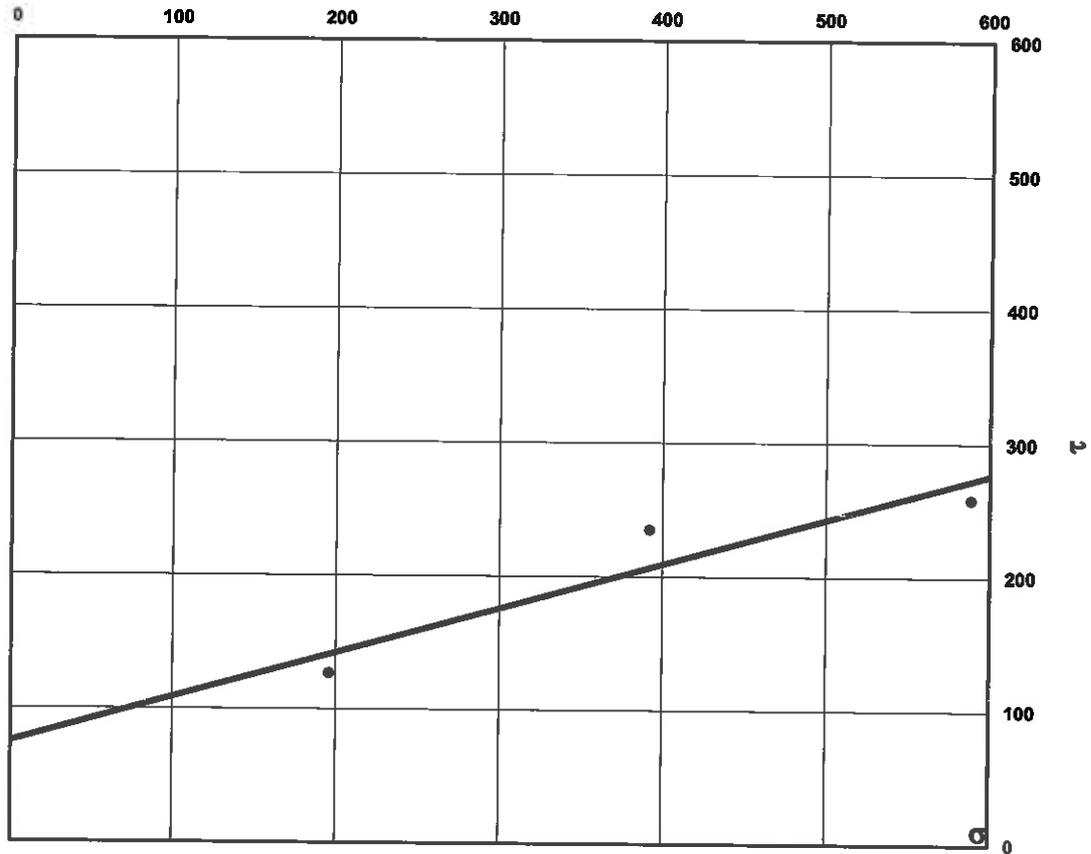
E' vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza la preventiva autorizzazione scritta della SIDERCER S.r.l.

Sondaggio:	SD44
Campione:	CI4
Profondità m:	26,70 - 27,25
Stato:	Indisturbato

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO, kN/m<sup>2</sup> - PRESSIONE VERTICALE, kN/m<sup>2</sup>



**VALORI A ROTTURA**

PROVINO	PRESSIONE VERTICALE [kN/m <sup>2</sup> ]	SFORZO [kN/m <sup>2</sup> ]	AVANZAMENTO [mm]	DEFORMAZIONE VERT. [mm/100]
1	196,14	126,7	2,06	25,0
2	392,28	235,0	1,13	14,0
3	588,42	258,1	3,05	40,9

Attrito  $\phi'$       18,5 °  
 Coesione  $c'$     75,2 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.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

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

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059812</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>			
<b>Protocollo n.</b>		<b>CBA004750</b>	
<b>Data accettazione:</b>		<b>22/09/2020</b>	
<b>Data prova:</b>	inizio	<b>21/10/2020</b>	
	termine	<b>30/10/2020</b>	
<b>Materiale:</b>		<b>Terra</b>	

**Foglio 1 / 2**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 07,20 - 07,50  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio: 21/10/2020 termine: 30/10/2020
Materiale:	Terra

## Certificato N°

**CBC059812**

**30-ott-20**

Sondaggio: SD44

Campione: CR1

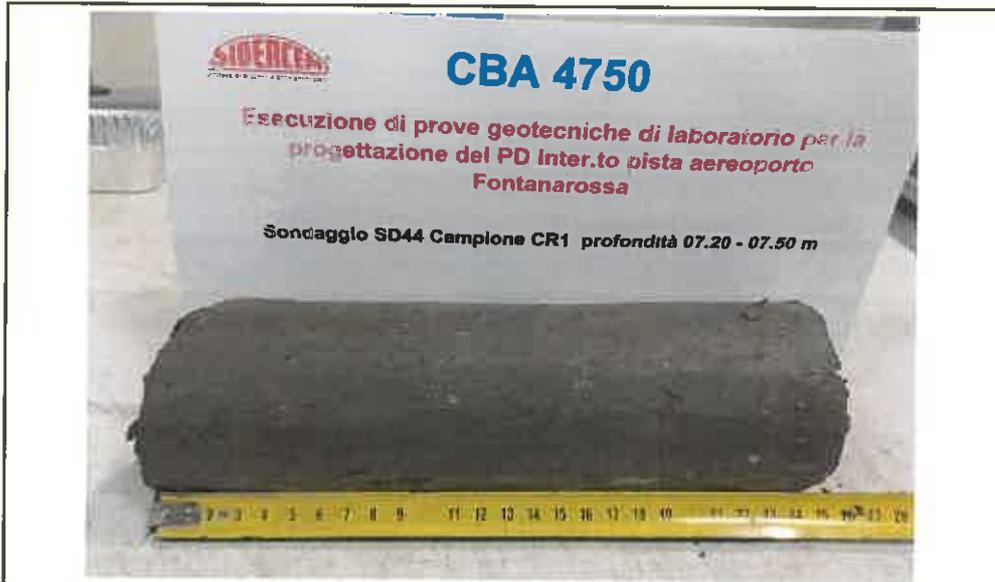
Profondità m: 07,20 - 07,50

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

### Descrizione visiva del campione:

Limo con argilla sabbioso di colore olivastro con inclusi litici da millimetrici a centimetrici.



Granulometria AGI	Ghiaia [%]	Sabbia [%]	Limo [%]	Argilla [%]
	1,62	15,71	54,61	28,07

Definizione AGI	Limo con argilla sabbioso
Classificazione UNI 10006	A7-6
Rock - color chart:	5Y Olive 4/2

Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2706	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2017	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1622	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	24,4	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dot. 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.



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](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059813**      **30-ott-20**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 21/10/2020  
                                termine 21/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:**      **Sondaggio:** SD44      **Stato:** Rimaneggiato  
                                **Campione:** CR1      **Profondità m:** 07,20 - 07,50  
                                **Tipo di fustella:** -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: **Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	748,9
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	766,7
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	375,4
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	17,8
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	20,00
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	371,3
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	2017
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	24,4
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1622

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059814</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 21/10/2020 termine 22/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 07,20 - 07,50  
**Tipo di fustella:** ☐

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**UMIDITA'**  
UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,58	5,55	5,58
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	380,79	474,01	472,72
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	307,52	383,02	380,24
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	375,21	468,46	467,14
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	301,94	377,47	374,66
$w_n (%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	24,27	24,11	24,68

<b>Wn media (%)</b>
24,4

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059815**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1      **Profondità m:** 07,20 - 07,50  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	283,61      280,42
B	Tara Beker	(g)	268,50      265,30
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,11      15,12
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	139,27      139,48
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	154,38      154,60
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	148,80      149,03
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,58      5,57
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$		Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> ) 2703      2710

Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2706

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alberto Caldarella

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.



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](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059816</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 26/10/2020 termine 29/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR1 Profondità m: 07,20 - 07,50  
Tipo di fustella:

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** Limo con argilla sabbioso di colore olivastro con inclusi litici da millimetrici a centimetrici.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2706	Limite liquido %	54,4
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2017	Limite Plastico %	23,8
Umidità %:	24,4	Indice Plastico %	30,6

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059816**

**30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 26/10/2020  
termine 29/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Sondaggio:** SD44

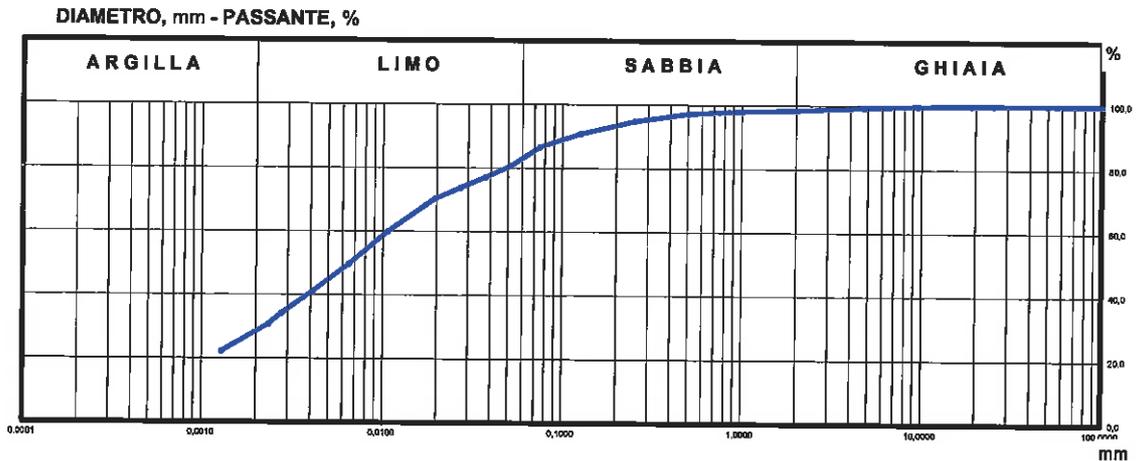
**Campione:** CR1

**Profondità m:** 07,20 - 07,50

**Stato:** Rimaneggiato

**Foglio 2 / 2**

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	99,79
4,75	99,29
2	98,38
1	97,99
0,5	97,10
0,250	94,72
0,125	90,99
0,075	86,59

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05170	80,51
0,03754	77,09
0,02705	73,66
0,01948	70,23
0,01084	59,96
0,00646	49,69
0,00411	41,11
0,00278	34,26
0,00234	30,83
0,00129	22,27

GHIAIA, % = 1,62  
SABBIA, % = 15,71  
LIMO, % = 54,61  
ARGILLA, % = 28,07

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Cassio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059817</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 22/10/2020 termine 24/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

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

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista areoporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR1 **Profondità m:** 07,20 - 07,50  
**Tipo di fustella:** -

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

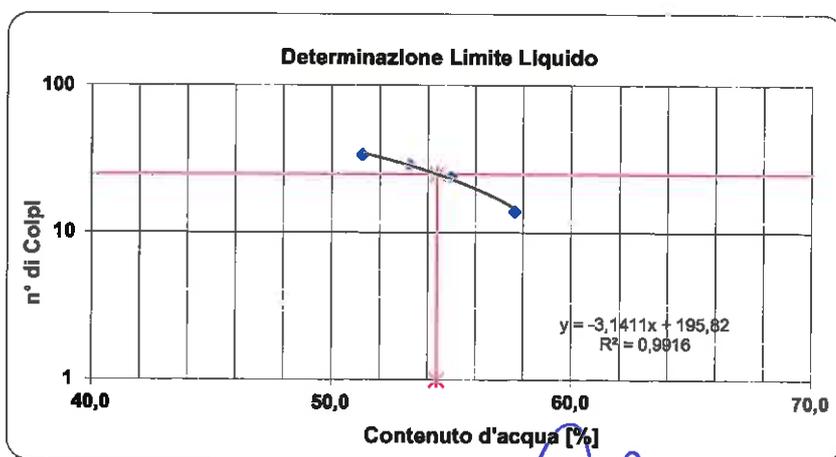
Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	54,4
L.P.	%	23,8
L.P.	%	30,6
Umidità		24,4 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
14	57,68
24	54,99
29	53,23
34	51,31

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	23,56
2	23,95



Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°**

**CBC059818**      **30-ott-20**

**TIMBRO A SECCO**  
Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:**      **Sondaggio:** SD44      **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR2      **Profondità m:** 14,70 - 15,00  
**Tipo di fustella:** -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**

RACCOMANDAZIONI AGI

*Massa volumica reale*  
*Massa volumica apparente*  
*Umidità*  
*Classificazione*

Lo Specializzatore  
geom. Eugenio Aldo Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**Certificato N°****CBC059818****30-ott-20**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD44

Campione: CR2

Profondità m: 14,70 - 15,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2/ 2

**Descrizione visiva del campione:****Sabbia con argilla e limo debolmente ghiaiosa di colore grigio olivastro.**

Granulometria AGI	Ghiaia [%] 5,97	Sabbia [%] 36,83	Limo [%] 25,59	Argilla [%] 31,62
----------------------	--------------------	---------------------	-------------------	----------------------

Definizione AGI	Sabbia con argilla e limo debolmente ghiaiosa		
Classificazione UNI 10006	A7-6		
Rock - color chart:	5Y Dark Olive Gray 3/2		
Caratteristiche generali:	Massa volumica reale:	2694	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2006	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1607	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	24,8	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio CaldarellaIl 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.

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059819</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 21/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Laboratorio:</b>	Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287 (Area Industriale Calderaro) 93100 Caltanissetta
<b>Tel.:</b>	0934565012
<b>Fax.:</b>	0934575422
<b>e-mail:</b>	<a href="mailto:info@sidercem.it">info@sidercem.it</a>
<b>Divisione:</b>	Geotecnica
<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR2 **Profondità m:** 14,70 - 15,00  
**Tipo di fustella:** -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: **Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA**  
**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA**  
ASTM D 1188

a	Massa del campione in aria	(g)	645,1
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g)	657,8
f	Massa in acqua del campione paraffinato	(g)	321,9
m=a'-a	Massa paraffina	(g)	12,7
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> )	14,27
f=a'-f-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> )	321,6
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> )	2006
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%)	24,8
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> )	1607

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059820</b>	<b>30-ott-20</b>

TIMBRO A SECCO	
Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 22/10/2020
Materiale:	Terra

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

Foglio 1/ 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
 Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
 Tipo di fustella: ☐

- Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- 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.
- 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.
- Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,69	5,67	5,64
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	349,74	351,88	423,7
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	280,14	285,05	339,89
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	344,05	346,21	418,06
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	274,45	279,38	334,25
$w_n(%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	25,36	23,92	25,07

**Wn media (%)**

24,8

Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio Alasio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012

**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 28/10/2020  
termine 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

**Divisione** Geotecnica

**Settore** Meccanica delle Terre

**Certificato N°**

**CBC059821**

**30-ott-20**

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	283,82    266,35
B	Tara Beker	(g)	268,59    251,06
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,23    15,29
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	128,48    127,15
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	143,71    142,44
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	138,06    136,78
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,65    5,66
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2691    2697

**Massa volumica reale media dei granuli  
(kg/m<sup>3</sup>)  
2694**

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

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

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059822</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750	
Data accettazione:	22/09/2020	
Data prova:	inizio	26/10/2020
	termine	30/10/2020
Materiale:	Terra	

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

Foglio 1 / 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR2 Profondità m: 14,70 - 15,00  
Tipo di fustella: =

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

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA ANALISI GRANULOMETRICA

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

**Caratteristiche fisiche del campione:** *Sabbia con argilla e limo debolmente ghiaiosa di colore grigio olivastro.*

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2694	Limite liquido %	45,2
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2006	Limite Plastico %	24,9
Umidità %:	24,8	Indice Plastico %	20,3

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934565012

Fax: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

**Certificato N°**

**CBC059822**

**30-ott-20**

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 26/10/2020  
termina 30/10/2020  
Materiale: Terra

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

Sondaggio: SD44

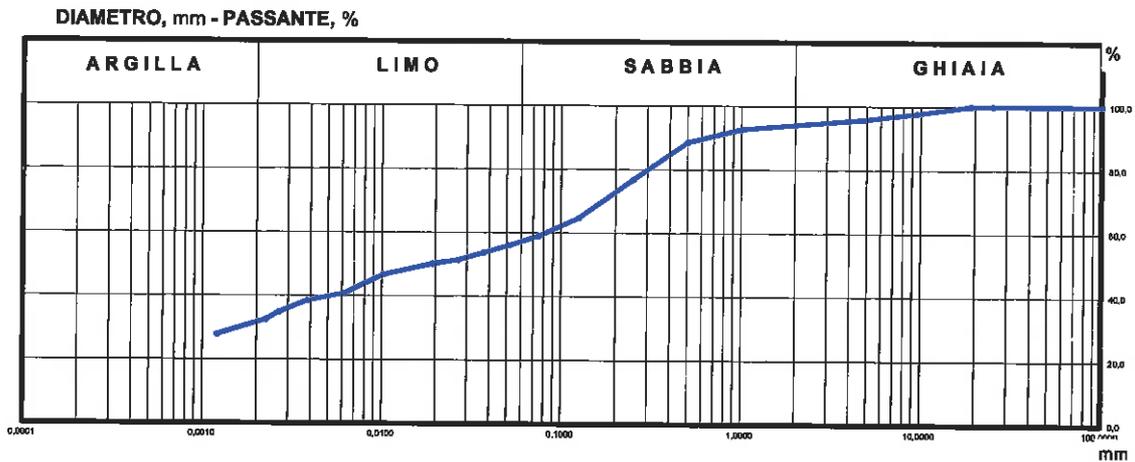
Campione: CR2

Profondità m: 14,70 - 15,00

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
50,0	100,00
25,0	100,00
19,0	100,00
9,5	97,70
4,75	95,76
2	94,03
1	92,82
0,5	88,63
0,250	76,82
0,125	64,71
0,075	59,10

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05136	58,12
0,03705	53,78
0,02671	51,44
0,01943	50,27
0,01018	48,78
0,00814	40,82
0,00382	38,58
0,00267	35,07
0,00225	32,73
0,00120	28,06

GHIAIA, % = 5,97  
SABBIA, % = 36,83  
LIMO, % = 25,59  
ARGILLA, % = 31,62

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessi Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



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

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

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 28/10/2020  
 termine 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

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

**Certificato N°**

**CBC059823**

**30-ott-20**

**Foglio 1/ 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
 c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
 Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
 Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR2 **Profondità m:** 14,70 - 15,00  
**Tipo di fustella:** ...

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

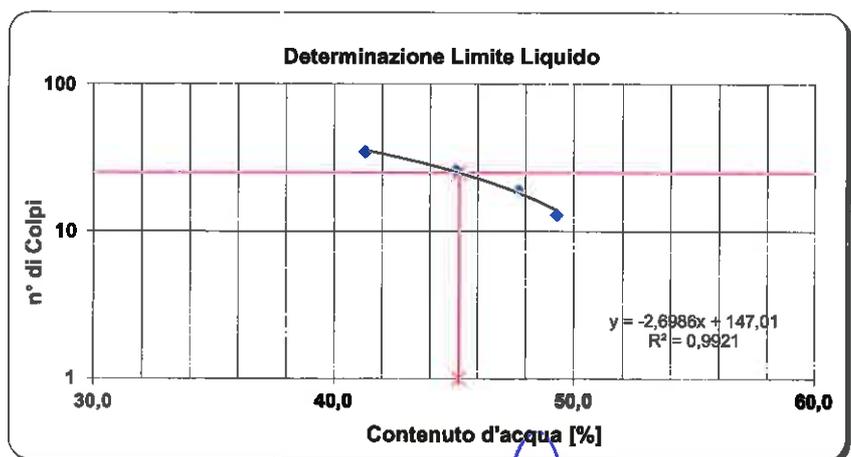
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

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

L.L.	%	45,2
L.P.	%	24,9
LP.	%	20,3
Umidità		24,8 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]
13	49,32
19	47,72
26	45,09
35	41,32

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	24,60
2	25,16



Lo Sperimentatore  
 geom. Eugenio *[Signature]* Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
 dott. geol. Marco *[Signature]* Venturi



Istituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

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

Tel.: 0934566012

Fax.: 0934575422

e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

Divisione: Geotecnica

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

TIMBRO A SECCO

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

Certificato N°

CBC059824

30-ott-20

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 19,40 - 19,70  
Tipo di fustella: -

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

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 l	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

RACCOMANDAZIONI AGI

Massa volumica reale  
Massa volumica apparente  
Umidità  
Classificazione

Lo Spediente  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

TIMBRO A SECCO

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059824</b>	<b>30-ott-20</b>

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 21/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

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

Sondaggio: SD44

Campione: CR3

Profondità m: 19,40 - 19,70

Stato: Rimaneggiato

Foglio 2 / 2

**Descrizione visiva del campione:**

Sabbia limosa di colore bruno olivastro.



<b>Granulometria AGI</b>	Ghiaia [%] 2,65	Sabbia [%] 77,44	Limo [%] 17,31	Argilla [%] 2,60
--------------------------	--------------------	---------------------	-------------------	---------------------

Definizione AGI	<b>Sabbia limosa</b>
Classificazione UNI 10006	<b>A2-4</b>
Rock - color chart:	<b>2,5Y Olive Brown 4/3</b>

<b>Caratteristiche generali:</b>	Massa volumica reale:	2663	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica apparente:	2136	kg/m <sup>3</sup>
	Massa volumica del secco:	1838	kg/m <sup>3</sup>
	Umidità:	16,2	%
P.P.			kN/m <sup>2</sup>

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



Isituto di Ricerca e Sperimentazione

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

P.I.V.A.: 01479620856

Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

Certificato N°

CBC059825

30-ott-20

TIMBRO A SECCO

Protocollo n. CBA004750  
 Data accettazione: 22/09/2020  
 Data prova: inizio 21/10/2020  
 termine 21/10/2020  
 Materiale: Terra

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

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

Divisione Geotecnica

Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20,U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio

Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano

Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 19,40 - 19,70  
Tipo di fustella:

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio dal: Personale Sondedile 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 30/07/2001 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/2004 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000 - sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

CERTIFICATO DI PROVA		
DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA CON PESATA IDROSTATICA		
ASTM D 1188		
a	Massa del campione in aria	(g) 657,1
a'	Massa del campione in aria con paraffina	(g) 665,3
f'	Massa in acqua del campione paraffinato	(g) 348,4
m=a'-a	Massa paraffina	(g) 8,2
v=(m/0.89)	Volume paraffina	(cm <sup>3</sup> ) 9,21
f=a'-f'-v	Volume effettivo campione	(cm <sup>3</sup> ) 307,7
ρ=a*1000/f	Massa volumica umida	(kg/m <sup>3</sup> ) 2136
w (%)	Contenuto in acqua del provino	(%) 16,2
ρ <sub>d</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Massa volumica essicata = ρ/(1+w)	(kg/m <sup>3</sup> ) 1838

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio ~~Alonso~~ Caldarella

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.

Laboratorio: Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287  
(Area Industriale Calderaro)  
93100 Caltanissetta  
Tel: 0934565012  
Fax: 0934575422  
e-mail: [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
Divisione: Geotecnica

TIMBRO A SECCO

Certificato N°

CBC059826

30-ott-20

Protocollo n. CBA004750  
Data accettazione: 22/09/2020  
Data prova: inizio 21/10/2020  
termine 22/10/2020  
Materiale: Terra

Luogo Laboratorio in Concessione  
D.M. 0006453 del 14/08/2020  
Divisione Geotecnica  
Settore Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 1

Richiedente: dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

Ordine N°: 100039251 del 22/07/2020

Oggetto: Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fatibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

Ente appaltante: ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Responsabile del Servizio: dott. geol. Fabio Romano  
Impresa esecutrice dei sondaggi: Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

Identificazione: Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 19,40 - 19,70  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.  
(2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio  
(3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.  
(4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.  
(5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

## CERTIFICATO DI PROVA

### UMIDITA'

UNI CEN ISO/TS 17892-1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
T (g)	Massa contenitore	5,73	5,81	5,85
M <sub>1L</sub> (g)	Massa campione umido lordo	461,77	504,93	581,2
M <sub>2L</sub> (g)	Massa campione secco lordo	406,73	423,55	504,15
M <sub>1S</sub> (g)	Massa campione umido netto	456,04	499,12	575,35
M <sub>2S</sub> (g)	Massa campione secco netto	401	417,74	498,3
$w_n(\%) = ((M_{1S} - M_{2S}) / M_{2S}) * 100$	Umidità	13,73	19,48	15,46

Wn media (%)

16,2

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi



**SIDERCEM**  
S.r.l.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione  
C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874  
P.I.V.A.: 01479620856  
Capitale Sociale: € 102.774,92 Lv.

**Laboratorio:** Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287  
(Area Industriale Calderaro)  
93100 Caltanissetta

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

**TIMBRO A SECCO**

Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio 28/10/2020 termine 30/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059827</b>	<b>30-ott-20</b>

**Foglio 1 / 1**

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
**Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa**

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 Stato: Rimaneggiato  
Campione: CR3 Profondità m: 19,40 - 19,70  
Tipo di fustella:

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**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)	263,05    263,34
B	Tara Beker	(g)	247,91    248,23
C=A-B	Massa netta secca	(g)	15,14    15,11
D	Massa Picnometro+Acqua a temperatura	(g)	194,78    127,88
C+D	Massa netta secca+Massa picnometro+acqua a temp.	(g)	209,92    142,99
E	Massa picnometro+campione+acqua a temperatura	(g)	204,25    137,32
C+D-E	Massa acqua spostata	(g)	5,67    5,67
$ps = [C / (C + D - E)] * 1000 * pa$	Massa volumica dei granuli solidi	(kg/m <sup>3</sup> )	2665    2660

Massa volumica reale media dei granuli (kg/m <sup>3</sup> ) 2663
--

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

**TIMBRO A SECCO**

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059828</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>Protocollo n.</b>	CBA004750
<b>Data accettazione:</b>	22/09/2020
<b>Data prova:</b>	inizio 26/10/2020 termine 30/10/2020
<b>Materiale:</b>	Terra

<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

Foglio 1/ 2

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** **Sondaggio:** SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
**Campione:** CR3 **Profondità m:** 19,40 - 19,70  
**Tipo di fustella:**

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.  
(2) Il presente certificato è composto da : 2 fogli  
(3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCEM s.r.l. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.  
(4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCEM di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.  
(5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

Attrezzatura impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia tecnica Mettler Toledo PB 4002/S	1126093858	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021
Termometro digitale	489644	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
ANALISI GRANULOMETRICA**

UNI CEN ISO/TS 17892-4, ASTM D421-85, D422-63, D1140-71, D2217-85

**Caratteristiche fisiche del campione:** Sabbia limosa di colore bruno olivastro.

Massa volumica reale, kg/m <sup>3</sup>	2663	Limite liquido %	N.P.
Massa volumica umida, kg/m <sup>3</sup>	2136	Limite Plastico %	N.P.
Umidità %:	16,2	Indice Plastico %	N.P.

Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

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.

**Laboratorio:** Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287  
 (Area Industriale Calderaro)  
 93100 Caltanissetta

**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422

**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)

**Divisione:** Geotecnica

TIMBRO A SECCO

**Protocollo n.** CBA004750  
**Data accettazione:** 22/09/2020  
**Data prova:** inizio 26/10/2020  
 termine 30/10/2020  
**Materiale:** Terra

**Luogo:** Laboratorio in Concessione  
 D.M. 0006453 del 14/08/2020  
**Divisione:** Geotecnica  
**Settore:** Meccanica delle Terre

**Certificato N°**

**CBC059828**

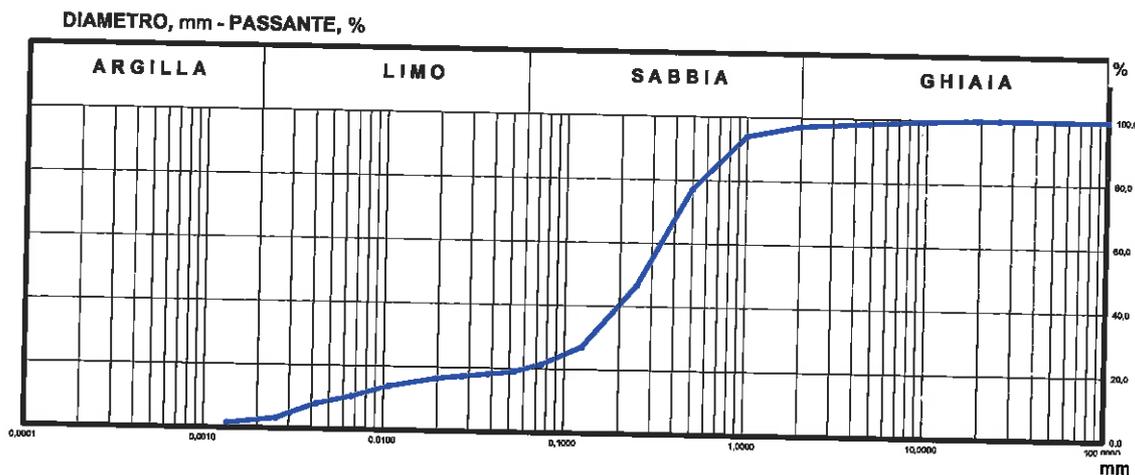
**30-ott-20**

**Sondaggio:** SD44  
**Campione:** CR3

**Profondità m:** 19,40 - 19,70

**Stato:** Rimaneggiato  
 Foglio 2/ 2

**ANALISI GRANULOMETRICA**



**ANALISI PER SETACCI**

Apertura setaccio [mm]	Passante [%]
100,0	100,00
60,0	100,00
25,0	100,00
10,0	100,00
9,5	99,43
4,75	98,49
2	97,35
1	93,97
0,5	77,27
0,250	49,91
0,125	27,17
0,075	21,54

**ANALISI PER SEDIMENTAZIONE**

Diametro equivalente [mm]	Passante [%]
0,05308	19,16
0,03825	18,31
0,02754	17,45
0,01993	16,80
0,01081	14,05
0,00668	10,64
0,00425	8,09
0,00304	5,11
0,00257	3,41
0,00137	1,70

**GHIAIA, % =** 2,65  
**SABBIA, % =** 77,44  
**LIMO, % =** 17,31  
**ARGILLA, % =** 2,60

**Lo Sperimentatore**  
 geom. Eugenio Aldo Caldarella

**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.



**SIDERCER**  
S.p.A.  
Istituto di Ricerca e Sperimentazione  
C.F. - Iscr.C.C.I.A.A. di Caltanissetta: 01754820874  
P.I.V.A.: 01479620856  
Capitale Sociale: € 102.774,92 i.v.

**Laboratorio:** Via Libero Grassi n° 7 - C.P. 287  
(Area Industriale Calderaro)  
93100 Caltanissetta  
**Tel.:** 0934565012  
**Fax.:** 0934575422  
**e-mail:** [info@sidercem.it](mailto:info@sidercem.it)  
**Divisione:** Geotecnica

<b>Certificato N°</b>	
<b>CBC059829</b>	<b>30-ott-20</b>

<b>TIMBRO A SECCO</b>	
Protocollo n.	CBA004750
Data accettazione:	22/09/2020
Data prova:	inizio: 28/10/2020 termine: 30/10/2020
Materiale:	Terra

<b>Luogo</b>	Laboratorio in Concessione D.M. 0006453 del 14/08/2020
<b>Divisione</b>	Geotecnica
<b>Settore</b>	Meccanica delle Terre

Foglio 1 / 1

**Richiedente:** dott. geol. Fabio Romano  
c/o ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
Via Galati, 71 - 00155 Roma

**Ordine N°:** 100039251 del 22/07/2020

**Oggetto:** Esecuzione di Prove geotecniche di laboratorio su Terre e Rocce, relative alla caratterizzazione dei terreni interessati dalla Progettazione di Fattibilità Tecnico-Economica, Definitiva ed Esecutiva di Linee e Nodi ferroviari nonché di infrastrutture stradali ed impianti civili ed industriali, sistemazione di siti di riambientalizzazione, ricadenti nell'ambito del Territorio Nazionale. Accordo Quadro prot. DAC.AP.AC.0022827.20.U del giorno 20 marzo 2020.  
Esecuzione di prove geotecniche di laboratorio per la progettazione del PD Inter.to pista aeroporto Fontanarossa

**Ente appaltante:** ITALFERR S.p.a. - Direzione Tecnica - U.O. Geologia Tecnica, dell'Ambiente e del Territorio  
**Responsabile del Servizio:** dott. geol. Fabio Romano  
**Impresa esecutrice dei sondaggi:** Sondedile s.r.l. - Viale Francesco Crispi, 17 - 93100 Caltanissetta (CL)

**Identificazione:** Sondaggio: SD44 **Stato:** Rimaneggiato  
Campione: CR3 **Profondità m:** 19,40 - 19,70  
Tipo di fustella: -

- (1) Il campione è stato portato in laboratorio: Personale Sondedile s.r.l.
- (2) Il presente certificato è composto da : 1 foglio
- (3) Il presente certificato viene autenticato dalla SIDERCER S.p.A. di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco il certificato è da ritenersi contraffatto.
- (4) Le copie vengono autenticate dalla SIDERCER di Caltanissetta mediante l'apposizione su ciascun foglio del timbro a secco visibile in alto. In assenza del timbro a secco la copia è da ritenersi contraffatta.
- (5) Gli strumenti di misura impiegati per l'esecuzione delle prove, conformemente al Sistema di Qualità Aziendale certificato da DNV - Det Norske Veritas dal 30/07/01 ai sensi della UNI EN ISO 9002:1994; dal 03/05/04 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2000; dal 02/04/2010 ai sensi della UNI EN ISO 9001:2008, sono stati sottoposti alle verifiche di taratura previste dal programma di taratura nel rispetto delle periodicità di seguito indicate:

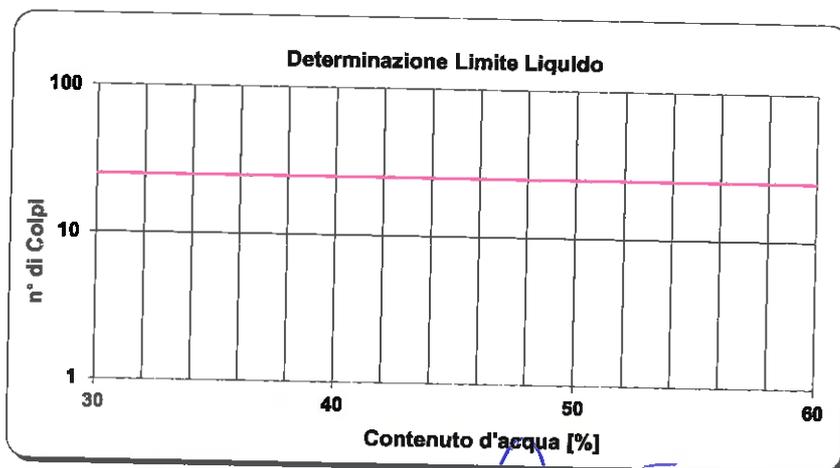
Attrezzatura Impiegata	Matricola	Taratura		
		Ente	Data verifica	Scadenza
Stufa termostatica Tecnotest 700 I	UST 031 STF	Sidercem s.r.l.	Marzo 2020	Marzo 2021
Bilancia analitica	18849	Sidercem s.r.l.	Febbraio 2020	Febbraio 2021

**CERTIFICATO DI PROVA  
LIMITI DI CONSISTENZA  
(CNR UNI 10014)**

L.L.	%	N.P.
L.P.	%	N.P.
I.P.	%	N.P.
Umidità		16,2 %

Limite liquido	
Numero di colpi	w [%]

Limite plastico	
Punto	w [%]
1	
2	



Lo Sperimentatore  
geom. Eugenio Alessio Caldarella

Il Direttore di Laboratorio  
dott. geol. Marco Venturi

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

**Sondaggio SD42**

*Campione SD42-CI1 - profondità 04,70 - 05,00 m*



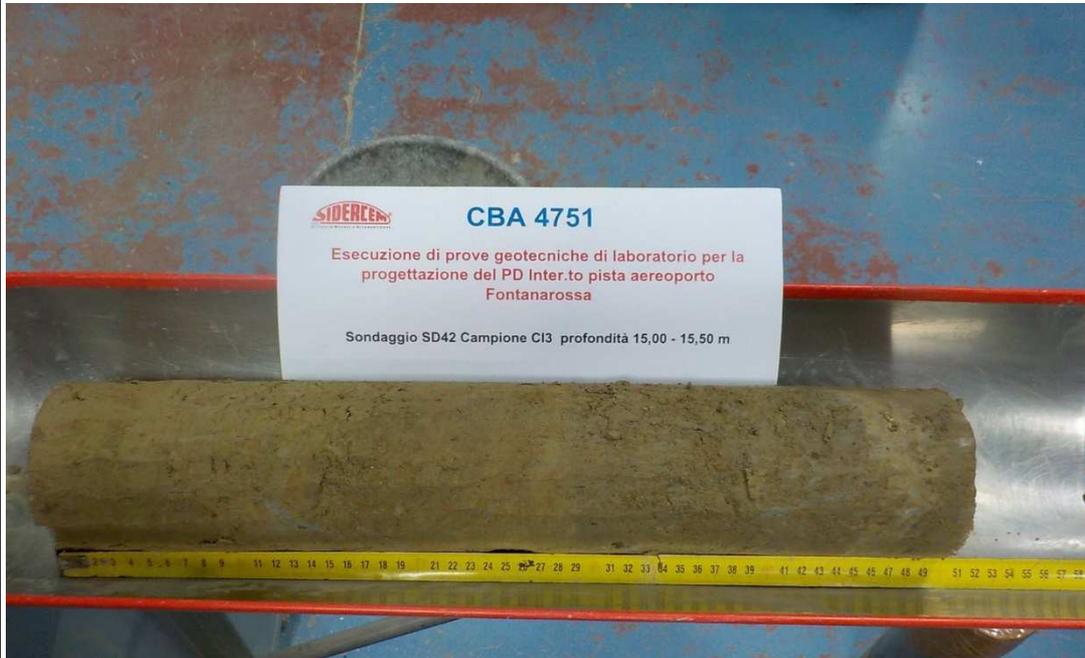
*Campione SD42-CI2 - profondità 07,50 - 07,90 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD42-CI3 - profondità 15,00 - 15,50 m*



*Campione SD42-CI4 - profondità 21,00 - 21,55 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD42-CI5 - profondità 25,70 - 26,10 m*



*Campione SD42-CR1 - profondità 03,50 - 03,80 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD42-CR2 - profondità 10,00 - 10,30 m*

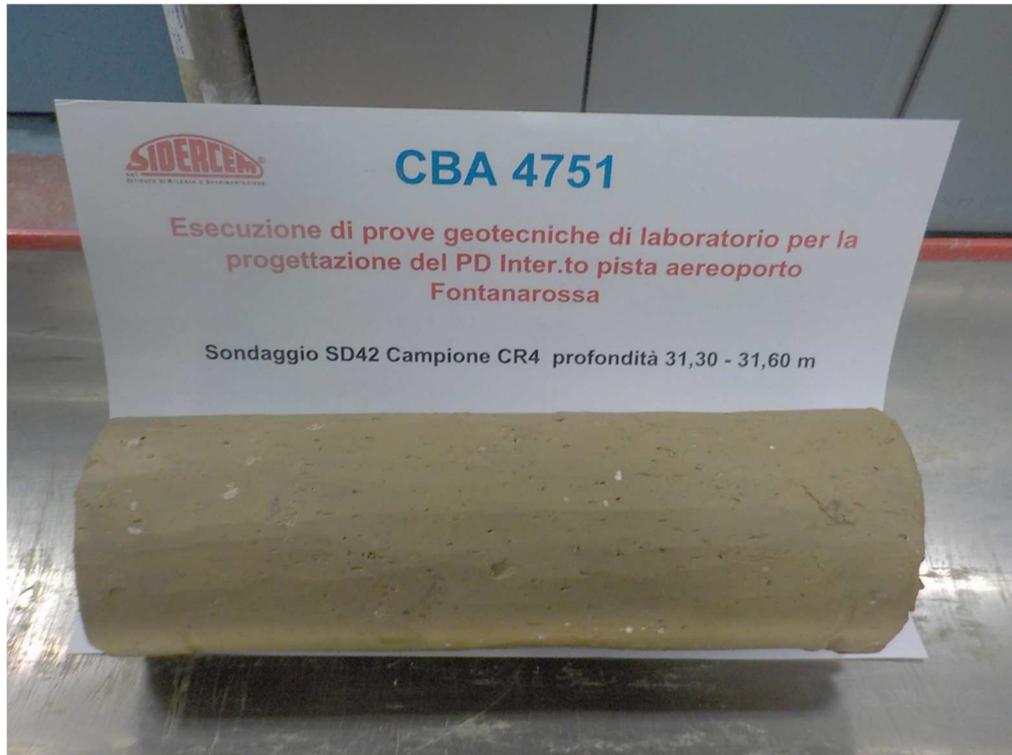


*Campione SD42-CR3 - profondità 20,00 - 20,30 m*

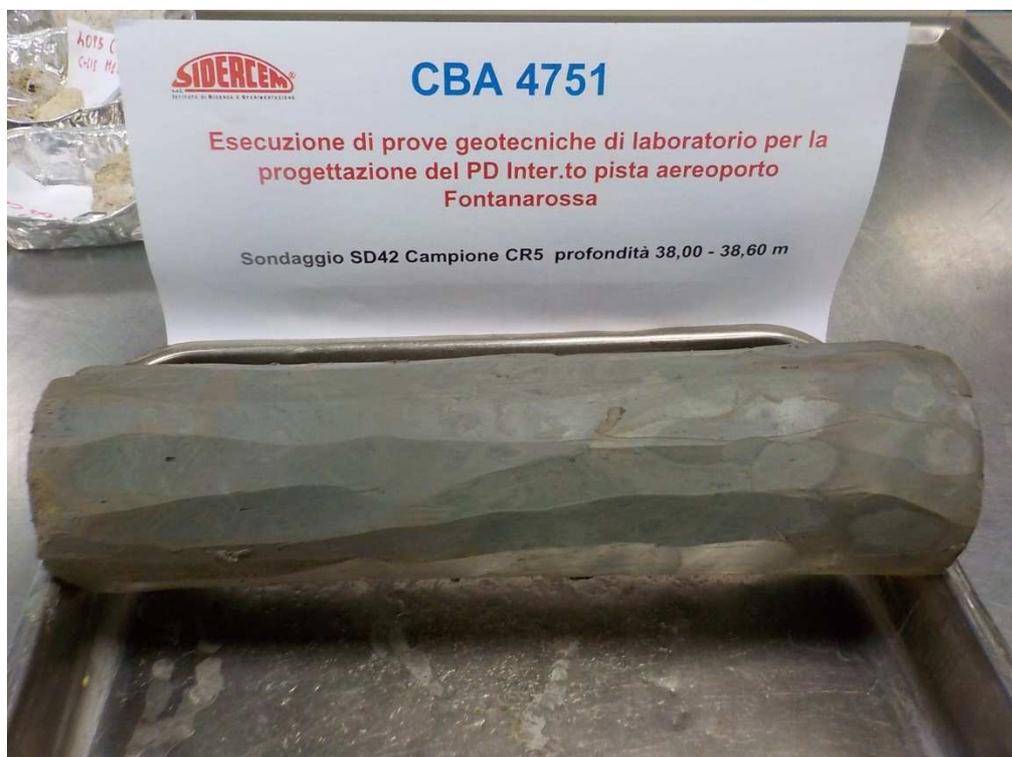


DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD42-CR4 - profondità 31,30 - 31,60 m*



*Campione SD42-CR5 - profondità 38,00 - 38,60 m*



**Sondaggio SD43**

*Campione SD43-C11 - profondità 03,00 - 03,55 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD43-C12 - profondità 10,00 - 10,55 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD43-CI3 - profondità 15,00 - 15,55 m*



*Campione SD43-CI4 - profondità 25,50 - 25,90 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD43-CR1 - profondità 07,10 - 07,40 m*



*Campione SD43-CR2 - profondità 14,70 - 15,00 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD43-CR3 - profondità 20,00 - 20,25 m*

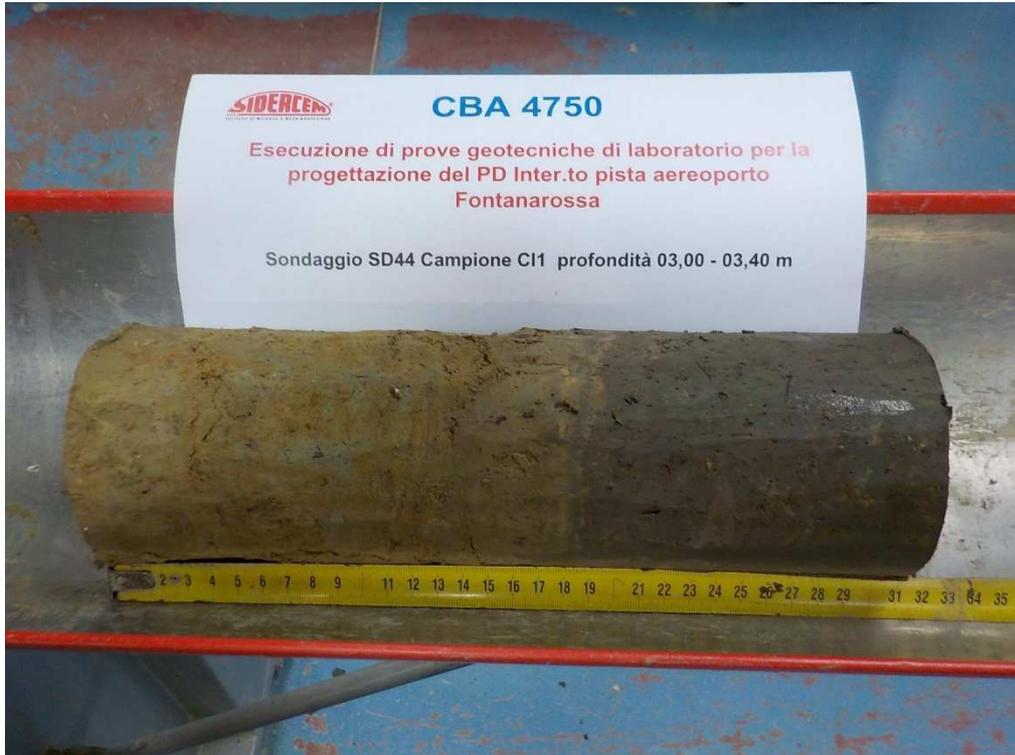


*Campione SD43-CR4 - profondità 31,00 - 31,30 m*



**Sondaggio SD43**

*Campione SD44-C11-A-B - profondità 03,00 - 03,40 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD44-C12-A-B - profondità 09,00 - 09,45 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD44-CI3- profondità 12,00 - 12,55 m*



*Campione SD44-CI4- profondità 26,70 - 27,25 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

*Campione SD44-CR1 - profondità 07,20 - 07,50 m*



*Campione SD44-CR2 - profondità 14,70 - 15,00 m*



*Campione SD44-CR3 - profondità 19,40 - 19,70 m*



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA