

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J41C09000000005

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

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

**ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA**

**LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO**

**GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA**

Prove di laboratorio (sondaggi TN4 – TN6)

SCALA:



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

I B 0 Q    3 A    R    6 9    P R    G E 0 0 0 5    0 0 2    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	D. Del Negro 	Marzo 2021	S. Rodani 	Marzo 2021	C. Mazzocchi 	Marzo 2021	M. Comedini Marzo 2021   Dott. Geol. Massimo Comedini Ordine dei Geologi del Lazio n° 2103

File:

00	MARZO 2021	Prove di laboratorio su terre e rocce	<i>Ricco A</i>		<i>D. Del Negro</i>
EM/RE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIF.	APPROV.
20.030.01	A C2 01.00	RA	<i>Prove di laboratorio su terre e rocce</i>		
Commessa	Pr TP	Elab.	Rev.	Descrizione	



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

## **SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

*Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per  
Settori A e B - prove su Terre e Rocce N. 7982*

Via Mariotti, 18/A - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
Tel./Fax +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net – PEC: sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401  
www.sgailab.net

Cert. Sistema Qualità ISO  
9001:2015 RINA 17533/08/S

*ITALFERR S.P.A.*

*ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – QUADRUPPLICAMENTO  
DELLALINEA FORTEZZA – VERONA  
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO*

*LOCALITÀ: TRENTO (TN)*

Oggetto:

***PROVE DI LABORATORIO SU ROCCE  
(SONDAGGI TN4 E TN6)***

Timbri e Firme:

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/e  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401  
*D. Del Negro*

Elaborato:

**01**







SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	A
da m a m:	38.00-38.50
Rif. Prova:	Peso volume

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0789 / 12-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** A  
**PROFONDITA' (m):** 38.00-38.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 11-12/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	132.79	119.96	101.69	92.54	91.71
Massa campione e paraffina	g	145.93	132.56	114.49	106.03	105.83
Massa paraffina	g	13.14	12.6	12.8	13.49	14.12
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	14.60	14.00	14.22	14.99	15.69
Massa campione in acqua	g	80.95	73.23	61.97	56.04	55.26
Temperatura acqua	°C	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831
Volume provino	cm <sup>3</sup>	50.49	45.43	38.39	35.09	34.97
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.630</b>	<b>2.641</b>	<b>2.649</b>	<b>2.638</b>	<b>2.623</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.636</b>		

**Nota:**

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN) -  
Cod. Fiscale 03686910401

**Data di emissione Verbale**  
25-02-21

**Verbale di accettazione**  
00787

**Lo Sperimentatore**  
Dott. L. N. Garatti

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. D. Del Negro

*Signature of D. Del Negro*



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	A
da m a m:	38.00-38.50
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0748 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** A  
**PROFONDITA' (m):** 38.00-38.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.130
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1075.77
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.655
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	45.3
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	70.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2870</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1839</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>20.68</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>8.98</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.152</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>12.89</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>9.90</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

Pag. 1 di 1  
Procedura Operativa PO.002b

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	A
da m a m:	38.00-38.50
Rif. Prova:	062B10-R

<b>COMMITTENTE:</b>	ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b>	TN4
<b>LOCALITA':</b>	Trento (TN)	<b>CAMPIONE:</b>	A
<b>LAVORO:</b>	Progetto circonvallazione di Trento	<b>PROF. (m):</b>	38.00-38.50
<b>RICHIEDENTE:</b>	Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b>	20.030.01
Data ricevimento campione:	25-02-21	Data apertura campione:	01-03-21
Certificato n°/Data:	21.0763 / 11/03/21	Data esecuzione prova:	04-03-21

## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRETTA SU ROCCIA

ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Densità	Carico a rottura	Resistenza a trazione indiretta
n.	g	mm	mm	---	g/cm <sup>3</sup>	N	MPa
1	137.66	63.0	17.0	0.27	2.598	3020	1.80
2	142.63	63.0	17.5	0.28	2.615	2810	1.62
3	148.39	63.0	18.0	0.29	2.645	2980	1.67
4	158.17	63.0	19.0	0.30	2.671	3030	1.61
5	192.27	63.0	23.0	0.37	2.682	2940	1.29
6	168.35	63.0	20.7	0.33	2.609	2920	1.43
7	194.94	63.0	23.2	0.37	2.696	3510	1.53
8	207.01	63.0	25.0	0.40	2.656	4140	1.67
9	282.35	63.0	33.5	0.53	2.704	3970	1.20
10	187.62	63.0	22.4	0.36	2.687	3050	1.38

**Resistenza a trazione indiretta media**  
**Coefficiente di Varianza**

**MPa** 1.52  
**%** 12.55

gradiente di applicazione del carico: 0,200MPa/s

Osservazioni:

Data emissione verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Direttore di laboratorio  
Dott. D. Del Negro




 SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l. <b>www.sgailab.net</b>	<b>SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.</b> Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B) Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC <a href="mailto:sgailab@pec.sgailab.net">sgailab@pec.sgailab.net</a> REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401	<b>Commessa: 20.030.01</b> <b>Sondaggio: TN4</b> <b>Campione: B</b> <b>da m a m: 45.30-45.70</b> <b>rif. Prova: Aper. Rocce</b> <b>Verb. Acc.: 00787</b>

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN4
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> B
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 45.30-45.70
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 25-02-21	Data apertura campione: 01-03-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0799 del 15-03-21 Pag. 1/1



FUSTELLA PVC       ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO       CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE    cm    6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE    cm    43

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input checked="" type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite compatta. Colore: Rosso-grigio. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p style="text-align: center;"><b>MUNSELL ROCK COLOR CHART:</b> 5R – 4/2 - Grayish red</p>
 <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b> Via Mariotti n 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fis. e P. IVA 03686910401		

<b>Data di emissione Verbale:</b> 25-02-21	<b>Verbale di accettazione:</b> 00787	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. L. N. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
--	---------------------------------------	---	---

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)





SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TELEFAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	B
da m a m:	45.30-45.70
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0749 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** B  
**PROFONDITA' (m):** 45.30-45.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.080
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	239.16
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.653
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	24.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	39.3
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3193</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2023</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>25.28</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>10.85</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.165</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>16.18</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>12.57</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03688910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	B
da m. a m. :	45.30-45.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: B  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 45.30-45.70  
 Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0774 del 11-03-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	6.70 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.70 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	37.60 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	7.70 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	18.80 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.13	14	-1	9.63	9.63	0.071						
0.92	76	-2	12.62	12.07	0.026						
1.77	159	-3	10.35	11.18	0.019						
2.81	252	-4	11.16	11.17	0.016						
3.87	341	-6	11.82	11.34	0.018						
5.11	450	-11	11.38	11.35	0.024						
6.28	578	-22	9.20	10.87	0.038						
7.53	712	-43	9.33	10.58	0.060						
9.04	872	-72	9.41	10.37	0.083						
10.35	1021	-104	8.78	10.14	0.102						
11.72	1181	-143	8.62	9.93	0.121						
13.16	1298	-182	12.30	10.15	0.140						
14.87	1535	-230	7.19	9.69	0.150						
16.11	1791	-281	4.86	9.00	0.157						
17.88	2055	-337	6.70	8.70	0.164						
19.52	2304	-389	6.59	8.47	0.169						
21.29	2596	-452	6.06	8.20	0.174						
23.32	2831	-520	8.65	8.24	0.184						
24.64	3087	-588	5.14	7.98	0.191						
26.53	3308	-667	8.58	8.02	0.202						
28.63	3525	-744	9.65	8.12	0.211						
30.92	3767	-834	9.45	8.21	0.221						
33.02	3941	-923	12.07	8.38	0.234						
35.37	4208	-1025	8.81	8.41	0.244						
37.60	4425	-1137	10.30	8.50	0.257						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

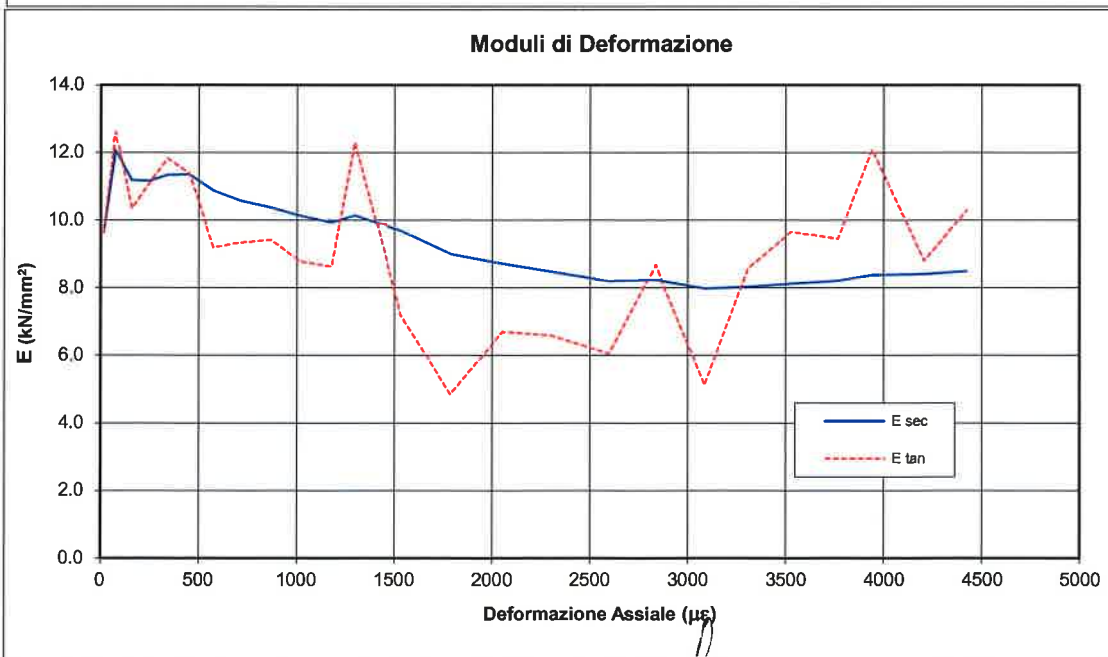
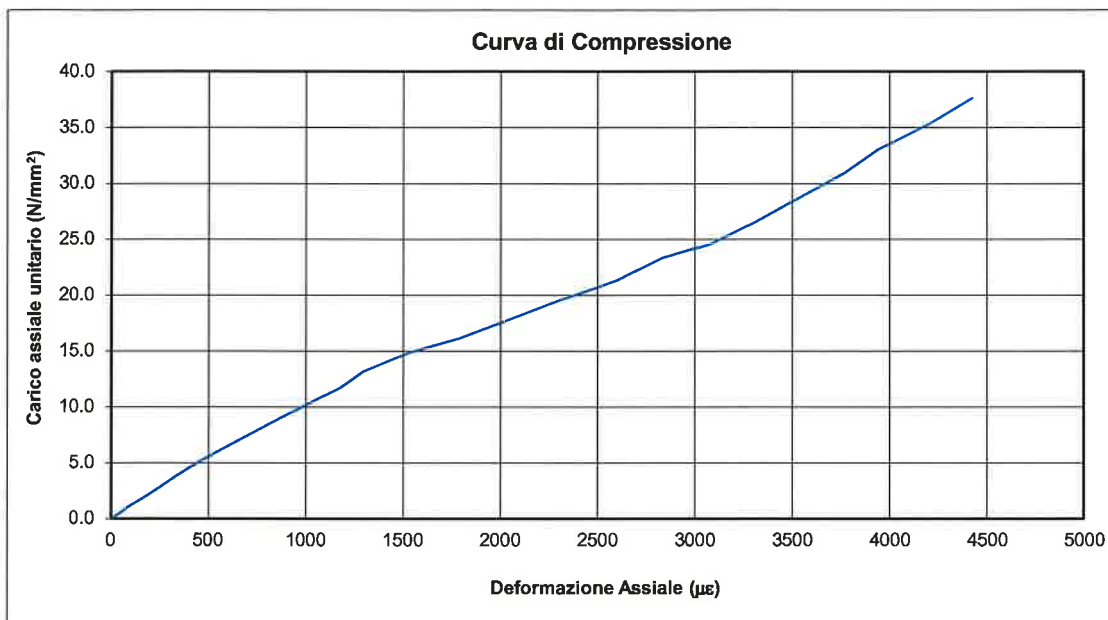
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	B
da m. a m. :	45.30-45.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: B  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 45.30-45.70  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0774 del 11-03-21 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	6.70 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.70 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	37.60 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	7.70 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	18.80 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

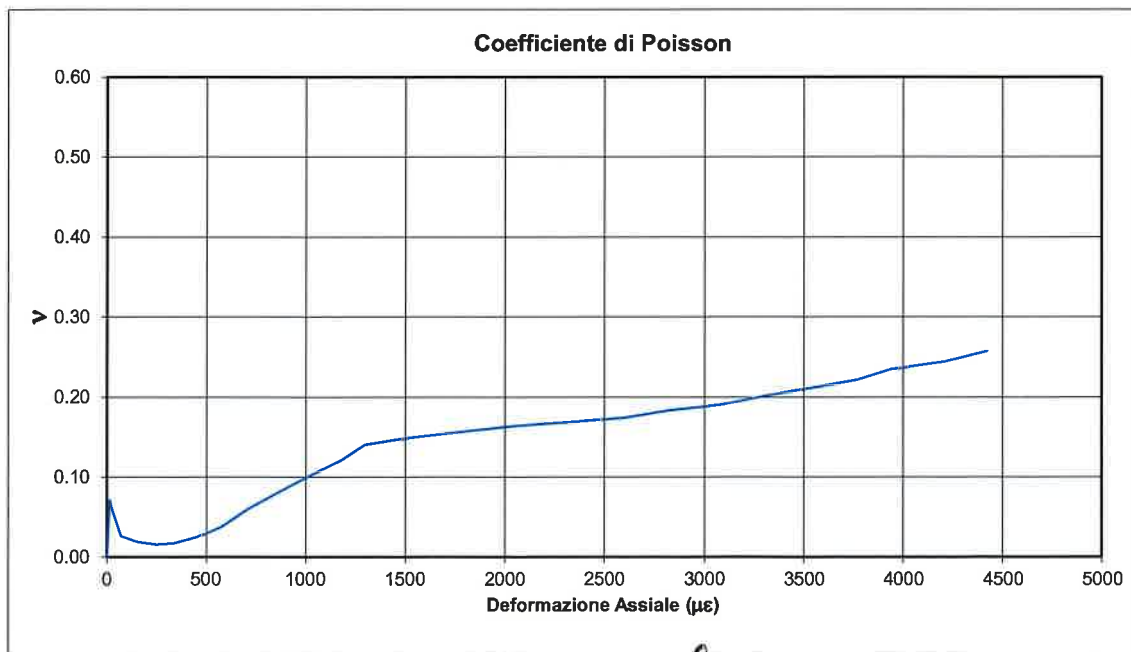
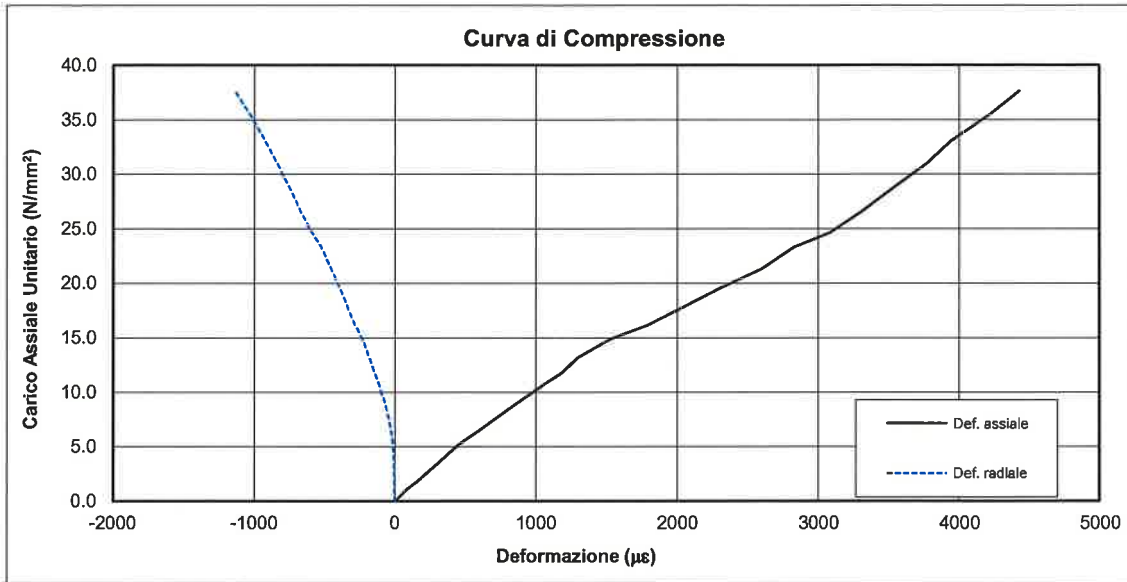
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	B
da m. a m. :	45.30-45.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: B  
PROFONDITA': 45.30-45.70  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0774 del 11-03-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.257
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.164
Carico di rottura	37.60 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	18.80 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	B
da m. a m. :	45.30-45.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: B  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 45.30-45.70  
 Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0774 del 11-03-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.257
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.164
Carico di rottura	37.60 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	18.80 N/mm <sup>2</sup>




**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.50 l/mm<sup>2</sup>/sec**

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00787      Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti      Il Direttore del Laboratorio Dott. D. del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01

Sondaggio: TN4

Campione: C

da m a m: 80.50-80.80

rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

LOCALITÀ: TRENTO (TN)

LAVORO: PROGETTO CIRCONVALLAZIONE  
TRENTO

IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

Data ricevimento campione: 25-02-21

SONDAGGIO: TN4

CAMPIONE: C

PROFONDITÀ (m): 80.50-80.80

COMMESSA: 20.030.01

Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 21.0800 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

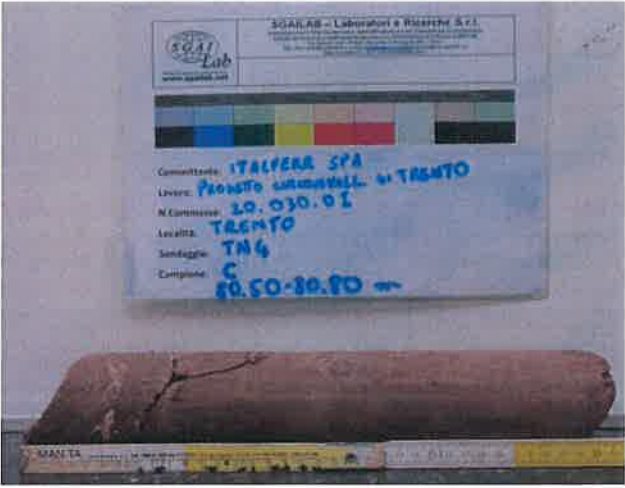
CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 34

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ' ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite fratturata, fratture sia beanti che chiuse, talora con riempimento di gesso secondario. Colore: Rosso-grigio. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 5R – 4/2 - Grayish red</p>
<p><b>SGAILab</b> <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b> Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA: 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale: 25-02-21

Verbale di accettazione: 00787

Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	C
da m a m:	80.50-80.80
Rif. Prova:	Peso volume

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0790 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** C  
**PROFONDITA' (m):** 80.50-80.80  
**COMMESSA:** 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 09-10/03/21

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
 ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	152.26	148.95	72.50	117.79	113.92
Massa campione e paraffina	g	178.82	169.06	84.33	134.75	129.86
Massa paraffina	g	26.56	20.11	11.83	16.96	15.94
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	29.51	22.34	13.14	18.84	17.71
Massa campione in acqua	g	90.28	89.52	43.71	70.80	69.00
Temperatura acqua	°C	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837
Volume provino	cm <sup>3</sup>	59.17	57.33	27.54	45.21	43.25
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.573</b>	<b>2.598</b>	<b>2.632</b>	<b>2.605</b>	<b>2.634</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.609</b>		

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. n. P. IVA 03686910401

**Nota:**

Data di emissione Verbale  
 25-02-21

Verbale di accettazione  
 00787

Lo Sperimentatore  
 Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. D. Del Negro



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	C
da m a m:	80.50-80.80
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0750 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** C  
**PROFONDITA' (m):** 80.50-80.80  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.111
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	953.01
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.764
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	38.4
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	83.6
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2880</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1323</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>13.22</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>4.84</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.366</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>18.09</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>16.48</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Pag. 1 di 1  
Procedura Operativa PO.002b



COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
LOCALITA': Trento (TN)  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0765 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: C  
PROFONDITA' (m): 80.50-80.80  
COMMESSA: 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 05-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

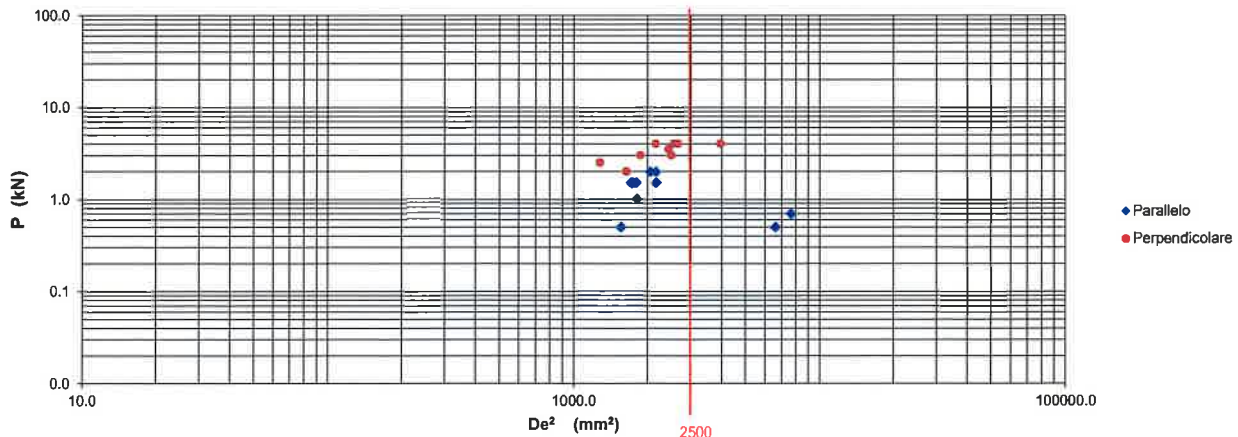
Provini	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	B #	83.0	63.0	0.5	6658	81.6	0.08	1.25	0.09
2	B #	90.0	67.0	0.7	7678	87.6	0.09	1.29	0.12
3	I #	38.5	35.0	1.5	1716	41.4	0.87	0.92	0.80
4	I #	44.0	31.0	1.5	1737	41.7	0.86	0.92	0.80
5	I #	52.0	33.0	1.5	2185	46.7	0.69	0.97	0.67
6	I #	56.0	30.5	2.0	2175	46.6	0.92	0.97	0.89
7	I #	53.0	30.5	2.0	2058	45.4	0.97	0.96	0.93
8	I #	47.0	30.0	1.5	1795	42.4	0.84	0.93	0.78
9	I #	45.0	31.5	1.0	1805	42.5	0.55	0.93	0.51
10	I #	39.0	31.5	0.5	1564	39.5	0.32	0.90	0.29
11	D ⊥	63.0	63.0	4.0	3969	63.0	1.01	1.11	1.12
12	I ⊥	63.0	32.0	4.0	2567	50.7	1.56	1.01	1.57
13	I ⊥	63.0	33.0	4.0	2647	51.4	1.51	1.01	1.53
14	I ⊥	55.0	31.0	4.0	2171	46.6	1.84	0.97	1.78
15	I ⊥	62.0	31.0	3.5	2447	49.5	1.43	1.00	1.42
16	I ⊥	60.0	33.0	3.0	2521	50.2	1.19	1.00	1.19
17	I ⊥	60.0	35.0	4.0	2674	51.7	1.50	1.02	1.52
18	I ⊥	32.0	31.5	2.5	1283	35.8	1.95	0.86	1.68
19	I ⊥	41.0	31.5	2.0	1644	40.6	1.22	0.91	1.11
20	I ⊥	46.0	32.0	3.0	1874	43.3	1.60	0.94	1.50

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	---	kN
I <sub>s(50)</sub>	---	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	---	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	1.050	MPa
I <sub>s(50)</sub>	1.015	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	24.35	MPa



I <sub>s(50)</sub> #	0.588	MPa	σ <sub>c</sub> # stimata*	14.10	MPa
I <sub>s(50)</sub> ⊥	1.442	MPa	σ <sub>c</sub> ⊥ stimata*	34.61	MPa
Indice di anisotropia I <sub>a(50)</sub>	2.45				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>s</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>a(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE: Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B





SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	D
da m a m:	103.60-104.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0751 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** D  
**PROFONDITA' (m):** 103.60-104.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.131
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	946.03
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.326
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	74.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	147.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>1742</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>888</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>4.86</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>1.83</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.325</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>5.23</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>4.62</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale n. 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e mail info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN4  
 Campione: D  
 da m a m: 103.60-104.00  
 Rif. Prova: Point Load

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0766 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
 CAMPIONE: D  
 PROFONDITA' (m): 103.60-104.00  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 05-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

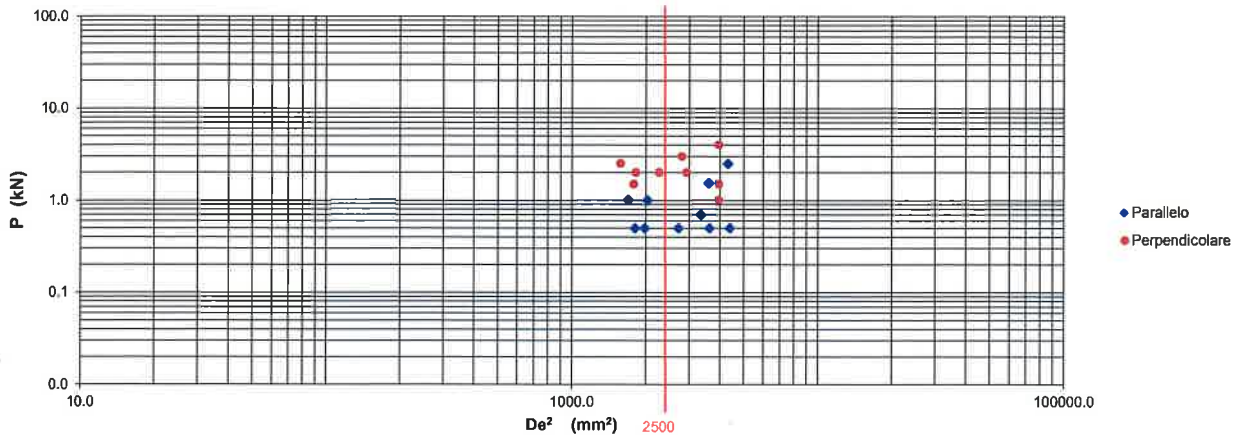
Provini	Tipo	W	D	P	$D_e^2$	$D_e$	$I_s$	F	$I_{s50}$
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	A $\neq$	63.0	45.0	1.5	3610	60.1	0.42	1.09	0.45
2	A $\neq$	63.0	54.0	2.5	4332	65.8	0.58	1.13	0.65
3	A $\neq$	63.0	55.0	0.5	4412	66.4	0.11	1.14	0.13
4	I $\neq$	67.0	32.0	0.5	2730	52.2	0.18	1.02	0.19
5	I $\neq$	66.0	40.0	0.7	3361	58.0	0.21	1.07	0.22
6	I $\neq$	52.0	30.0	0.5	1986	44.6	0.25	0.95	0.24
7	I $\neq$	46.0	31.0	0.5	1816	42.6	0.28	0.93	0.26
8	I $\neq$	43.0	31.0	1.0	1697	41.2	0.59	0.92	0.54
9	I $\neq$	50.0	32.0	1.0	2037	45.1	0.49	0.95	0.47
10	I $\neq$	70.0	41.0	0.5	3654	60.4	0.14	1.09	0.15
11	D $\perp$	63.0	63.0	4.0	3969	63.0	1.01	1.11	1.12
12	D $\perp$	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
13	D $\perp$	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
14	D $\perp$	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
15	I $\perp$	66.0	35.0	2.0	2941	54.2	0.68	1.04	0.71
16	I $\perp$	51.0	35.0	2.0	2273	47.7	0.88	0.98	0.86
17	I $\perp$	47.0	30.0	1.5	1795	42.4	0.84	0.93	0.78
18	I $\perp$	69.0	32.0	3.0	2811	53.0	1.07	1.03	1.10
19	I $\perp$	39.0	32.0	2.5	1589	39.9	1.57	0.90	1.42
20	I $\perp$	41.0	35.0	2.0	1827	42.7	1.09	0.93	1.02

Valori da interpretazione grafica

$P_{(50)}$	---	kN
$I_{s(50)}$	---	MPa
$\sigma_c$ stimata*	---	MPa

Valori medi:

$I_s$	0.569	MPa
$I_{s(50)}$	0.571	MPa
$\sigma_c$ stimata*	13.69	MPa



$I_{s(50)} \neq$	0.330	MPa	$\sigma_c \neq$ stimata*	7.91	MPa
$I_{s(50)} \perp$	0.812	MPa	$\sigma_c \perp$ stimata*	19.48	MPa
Indice di anisotropia $I_a(50)$	2.46				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura;  $D_e$  - Diametro equivalente;  $I_s$  - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente;  $I_{s(50)}$  - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE: Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21  
KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Verbale di accettazione  
00787

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. De Negri  
Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B



**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0791 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 113.00-113.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 09-10/03/21

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	164.5	122.91	147.21	147.73	121.49
Massa campione e paraffina	g	185.95	141.71	163.02	166.07	137.01
Massa paraffina	g	21.45	18.8	15.81	18.34	15.52
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	23.83	20.89	17.57	20.38	17.24
Massa campione in acqua	g	93.88	70.46	86.06	84.82	69.25
Temperatura acqua	°C	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837
Volume provino	cm <sup>3</sup>	68.39	50.48	59.52	61.00	50.63
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.405</b>	<b>2.435</b>	<b>2.473</b>	<b>2.422</b>	<b>2.400</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.427</b>		

SGAILab  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale: 03686910401

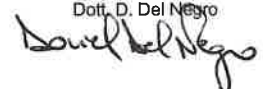
**Nota:**

**Data di emissione Verbale**  
25-02-21

**Verbale di accettazione**  
00787

**Lo Sperimentatore**  
Dott. L.M. Garatti

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. D. Del Negro





SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	E
da m a m:	113.00-113.40
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0752 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 113.00-113.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1026.64
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.495
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	72.3
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	171.6
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>1826</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>769</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>4.11</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>1.48</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.392</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>6.84</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>6.35</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. B. Del Negro

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
LOCALITA': Trento (TN)  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0767 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: E  
PROFONDITA' (m): 113.00-113.40  
COMMESSA: 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 05-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

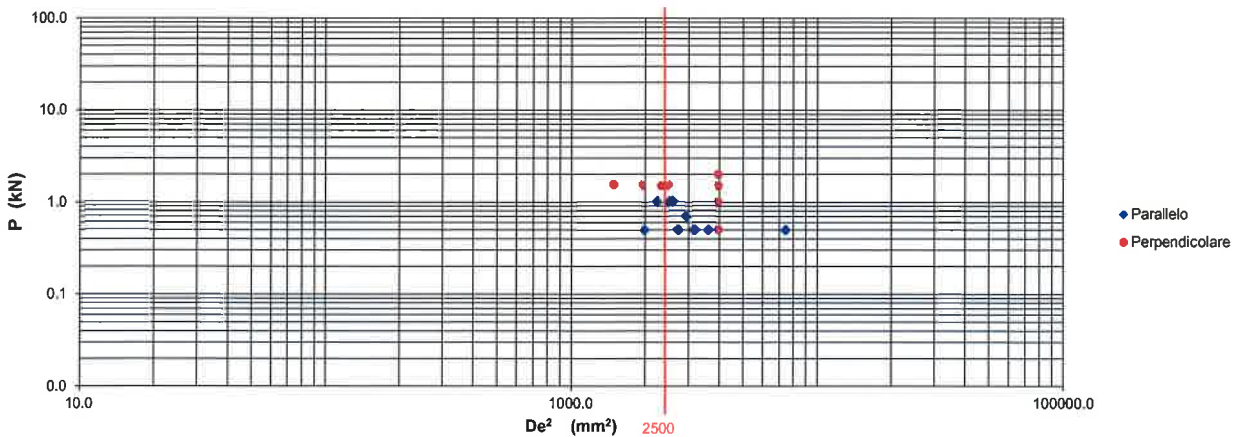
Provini	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	A #	63.0	45.0	0.5	3610	60.1	0.14	1.09	0.15
2	A #	63.0	40.0	0.5	3209	56.6	0.16	1.06	0.16
3	I #	93.0	63.0	0.5	7460	86.4	0.07	1.28	0.09
4	I #	67.0	32.0	0.5	2730	52.2	0.18	1.02	0.19
5	I #	58.0	34.0	1.0	2511	50.1	0.40	1.00	0.40
6	I #	52.0	30.0	0.5	1986	44.6	0.25	0.95	0.24
7	I #	62.0	40.0	0.5	3158	56.2	0.16	1.05	0.17
8	I #	60.0	34.0	1.0	2597	51.0	0.38	1.01	0.39
9	I #	55.0	32.0	1.0	2241	47.3	0.45	0.98	0.44
10	I #	72.0	32.0	0.7	2934	54.2	0.24	1.04	0.25
11	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
12	D ⊥	63.0	63.0	0.5	3969	63.0	0.13	1.11	0.14
13	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
14	D ⊥	63.0	63.0	0.5	3969	63.0	0.13	1.11	0.14
15	D ⊥	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
16	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
17	I ⊥	49.0	40.0	1.5	2496	50.0	0.60	1.00	0.60
18	I ⊥	61.0	30.0	1.5	2330	48.3	0.64	0.98	0.63
19	I ⊥	45.0	34.0	1.5	1948	44.1	0.77	0.95	0.73
20	I ⊥	39.0	30.0	1.5	1490	38.6	1.01	0.89	0.90

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	---	kN
I <sub>s(50)</sub>	---	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	---	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	0.367	MPa
I <sub>s(50)</sub>	0.371	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	8.90	MPa



I <sub>s(50)</sub> #	0.246	MPa	σ <sub>c</sub> # stimata*	5.91	MPa
I <sub>s(50)</sub> ⊥	0.496	MPa	σ <sub>c</sub> ⊥ stimata*	11.89	MPa
Indice di anisotropia I <sub>a(50)</sub>	2.01				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>a</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>a(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE: Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.







SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

## SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	F
da m a m:	121.00-121.50
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0753 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** F  
**PROFONDITA' (m):** 121.00-121.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1079.03
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.622
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	81.5
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	197.3
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>1620</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>669</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>3.28</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>1.17</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.397</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>5.71</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>5.31</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale: 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. Lino Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
LOCALITA': Trento (TN)  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0768 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: F  
PROFONDITA' (m): 121.00-121.50  
COMMESSA: 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

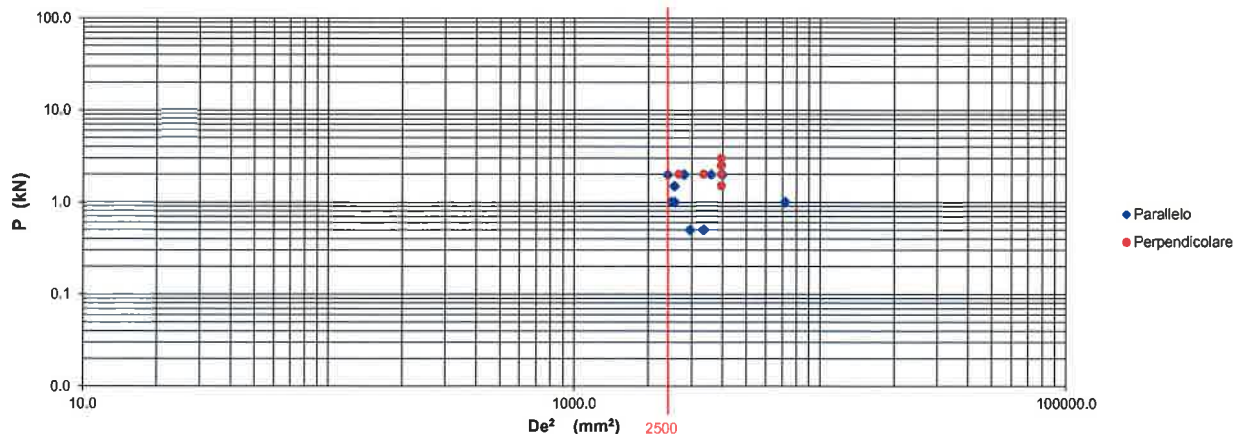
Provini	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	A #	63.0	45.0	2.0	3610	60.1	0.55	1.09	0.60
2	A #	63.0	35.0	2.0	2807	53.0	0.71	1.03	0.73
3	A #	63.0	32.0	1.5	2567	50.7	0.58	1.01	0.59
4	A #	63.0	37.0	0.5	2968	54.5	0.17	1.04	0.18
5	A #	63.0	32.0	1.0	2567	50.7	0.39	1.01	0.39
6	A #	63.0	42.0	0.5	3369	58.0	0.15	1.07	0.16
7	A #	63.0	30.0	2.0	2406	49.1	0.83	0.99	0.82
8	A #	63.0	50.0	2.0	4011	63.3	0.50	1.11	0.55
9	A #	63.0	31.0	1.0	2487	49.9	0.40	1.00	0.40
10	B #	90.0	63.0	1.0	7219	85.0	0.14	1.27	0.18
11	D ⊥	63.0	63.0	3.0	3969	63.0	0.76	1.11	0.84
12	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
13	D ⊥	63.0	63.0	2.5	3969	63.0	0.63	1.11	0.70
14	D ⊥	63.0	63.0	3.0	3969	63.0	0.76	1.11	0.84
15	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
16	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
17	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
18	D ⊥	63.0	63.0	3.0	3969	63.0	0.76	1.11	0.84
19	I ⊥	63.0	42.0	2.0	3369	58.0	0.59	1.07	0.63
20	I ⊥	60.0	35.0	2.0	2674	51.7	0.75	1.02	0.76

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	---	kN
I <sub>s(50)</sub>	---	MPa
σ <sub>c stimata*</sub>	---	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	0.528	MPa
I <sub>s(50)</sub>	0.565	MPa
σ <sub>c stimata*</sub>	13.57	MPa



I <sub>s(50) #</sub>	0.460	MPa	σ <sub>c # stimata*</sub>	11.05	MPa
I <sub>s(50) ⊥</sub>	0.671	MPa	σ <sub>c ⊥ stimata*</sub>	16.09	MPa
Indice di anisotropia I <sub>a(50)</sub>	1.46				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino ; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>s</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>a(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE : Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Fig. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
Sondaggio: TN4  
Campione: G  
da m a m: 128.30-128.70  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN4  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** G  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 128.30-128.70  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0804 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 46

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite fratturata, a struttura brecciosa. Colore: Rosso-brunastro. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10YR – 5/4 - Pale reddish brown</p>
<p><b>SGAILab</b> LABORATORI E RICERCHE Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale:  
25-02-21

Verbale di accettazione:  
00787

Lo Sperimentatore:  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0792 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** G  
**PROFONDITA' (m):** 128.30-128.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 09-10/03/21

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	164.78	156.79	167.89	151.99	143.42
Massa campione e paraffina	g	181.18	172.83	184.00	164.17	157.72
Massa paraffina	g	16.4	16.04	16.11	12.18	14.3
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	18.22	17.82	17.90	13.53	15.89
Massa campione in acqua	g	92.07	88.20	94.49	85.02	81.69
Temperatura acqua	°C	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837
Volume provino	cm <sup>3</sup>	71.03	66.95	71.76	65.75	60.27
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.320</b>	<b>2.342</b>	<b>2.340</b>	<b>2.312</b>	<b>2.380</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.339</b>		

**Nota:**

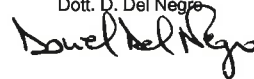
**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.r.l.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03666910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Comessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	G
da m a m:	128.30-128.70
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0754 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** G  
**PROFONDITA' (m):** 128.30-128.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.131
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	963.57
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.360
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	96.7
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	199.8
Velocità onde P (m/sec)	1355
Velocità onde S (m/sec)	656
Modulo Elastico di Young E (GPa):	2.73
Modulo di taglio G (GPa):	1.01
Coefficiente di Poisson $\mu$ :	0.347
Costante di Lamé $\lambda$ (GPa):	3.32
Modulo volumetrico K (GPa):	2.98

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e mail info@sgailab.net-pec sgailab@pec.sgailab.net  
 REA RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN4  
 Campione: G  
 da m a m: 128.30-128.70  
 Rif. Prova: Point Load

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0769 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
 CAMPIONE: G  
 PROFONDITA' (m): 128.30-128.70  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 08-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

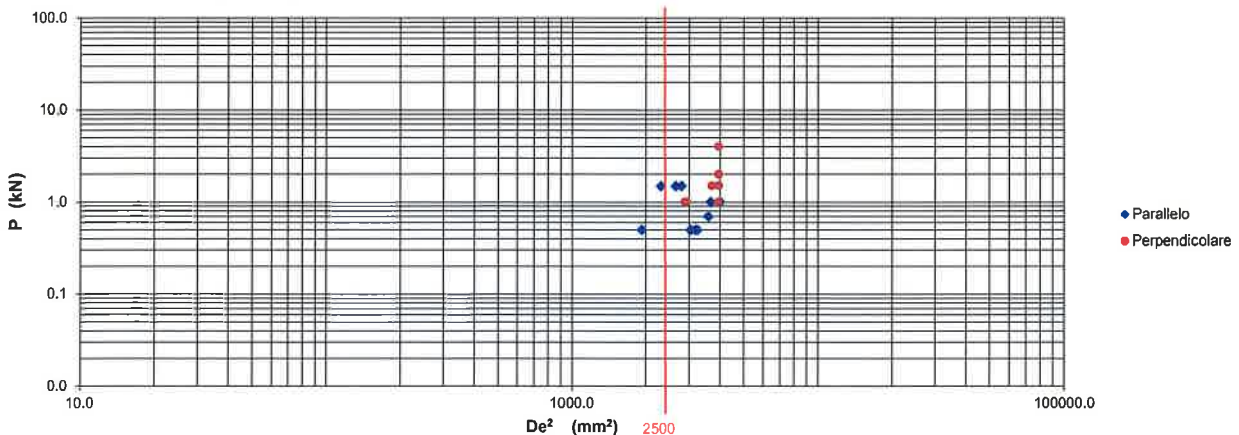
Provini	Tipo	W	D	P	$D_e^2$	$D_e$	$I_s$	F	$I_{s50}$
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	A #	63.0	46.0	1.0	3690	60.7	0.27	1.09	0.30
2	A #	63.0	50.0	1.0	4011	63.3	0.25	1.11	0.28
3	A #	63.0	40.0	0.5	3209	56.6	0.16	1.06	0.16
4	A #	63.0	35.0	1.5	2807	53.0	0.53	1.03	0.55
5	A #	63.0	45.0	0.7	3610	60.1	0.19	1.09	0.21
6	I #	64.0	40.0	0.5	3259	57.1	0.15	1.06	0.16
7	I #	60.0	40.0	0.5	3056	55.3	0.16	1.05	0.17
8	I #	52.0	35.0	1.5	2317	48.1	0.65	0.98	0.64
9	I #	58.0	36.0	1.5	2659	51.6	0.56	1.01	0.57
10	I #	38.0	40.0	0.5	1935	44.0	0.26	0.94	0.24
11	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
12	D ⊥	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
13	D ⊥	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
14	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
15	D ⊥	63.0	63.0	4.0	3969	63.0	1.01	1.11	1.12
16	D ⊥	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
17	D ⊥	63.0	63.0	1.0	3969	63.0	0.25	1.11	0.28
18	I ⊥	65.0	45.0	1.5	3724	61.0	0.40	1.09	0.44
19	I ⊥	58.0	40.0	1.0	2954	54.3	0.34	1.04	0.35
20	I ⊥	57.0	40.0	1.0	2903	53.9	0.34	1.03	0.36

Valori da interpretazione grafica

$P_{(50)}$	---	kN
$I_{s(50)}$	---	MPa
$\sigma_c$ stimata*	---	MPa

Valori medi:

$I_s$	0.359	MPa
$I_{s(50)}$	0.382	MPa
$\sigma_c$ stimata*	9.18	MPa



$I_{s(50)} \#$	0.328	MPa	$\sigma_c \#$ stimata*	7.88	MPa
$I_{s(50)} \perp$	0.436	MPa	$\sigma_c \perp$ stimata*	10.47	MPa
Indice di anisotropia $I_a(50)$	1.33				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura;  $D_e$  - Diametro equivalente;  $I_s$  - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente;  $I_{s(50)}$  - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE: Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787 SGAILab

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B

47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. P. IVA 03686910401







SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	H
da m a m:	144.50-145.00
Rif. Prova:	Peso volume

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0793 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 144.50-145.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 09-10/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	144.26	148.31	186.94	113.05	97.43
Massa campione e paraffina	g	170.33	173.32	218.26	126.51	106.96
Massa paraffina	g	26.07	25.01	31.32	13.46	9.53
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	28.97	27.79	34.80	14.96	10.59
Massa campione in acqua	g	86.94	88.89	111.89	69.20	59.61
Temperatura acqua	°C	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837	0.99837
Volume provino	cm <sup>3</sup>	54.56	56.78	71.74	42.45	36.84
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.644</b>	<b>2.612</b>	<b>2.606</b>	<b>2.663</b>	<b>2.645</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.634</b>		

Nota:

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0755 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 144.50-145.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.080
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	244.45
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.694
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	14.3
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	34.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5594</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2305</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>40.03</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>14.32</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.398</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>70.00</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>65.23</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P.IVA 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: H  
PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 1/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 1	E <sub>tan</sub> (*)	54.67 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.50 mm		E <sub>sec</sub> (*)	62.25 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	23.18 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	58.46 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale = 11.59 N/mm <sup>2</sup>	

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.19	2	-1	96.99	96.99	0.500						
1.29	18	-8	68.34	71.52	0.444						
4.34	63	-25	67.80	68.86	0.397						
7.35	118	-46	54.67	62.25	0.390						
13.01	211	-76	60.87	61.64	0.360						
18.56	340	-113	43.06	54.59	0.332						
23.18	557	-168	21.29	41.62	0.302						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L. V. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

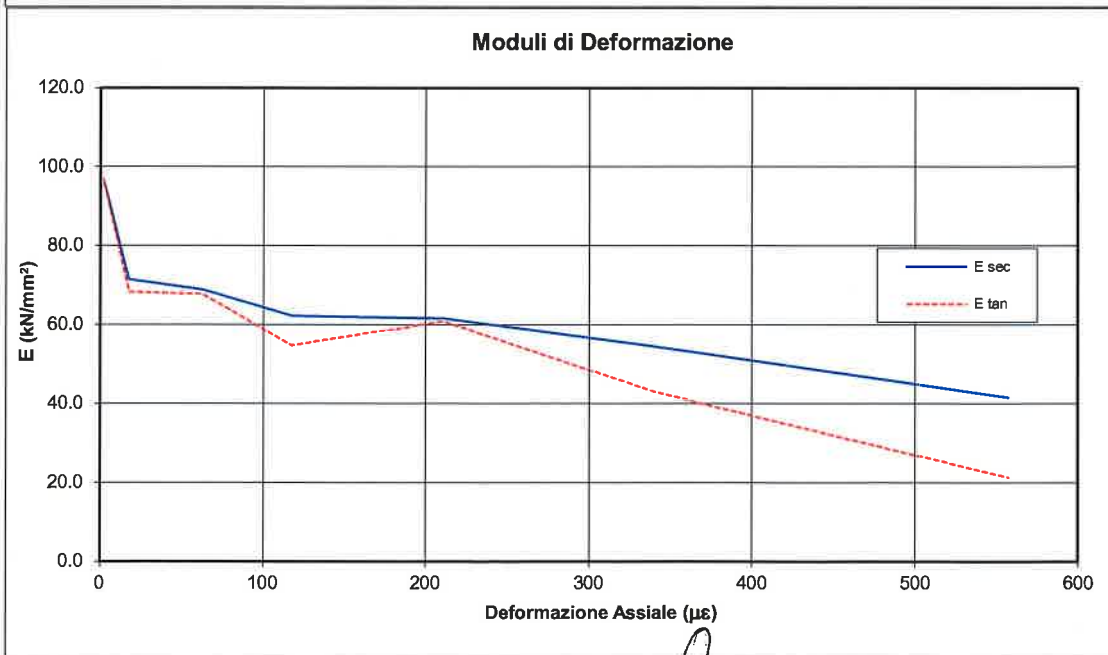
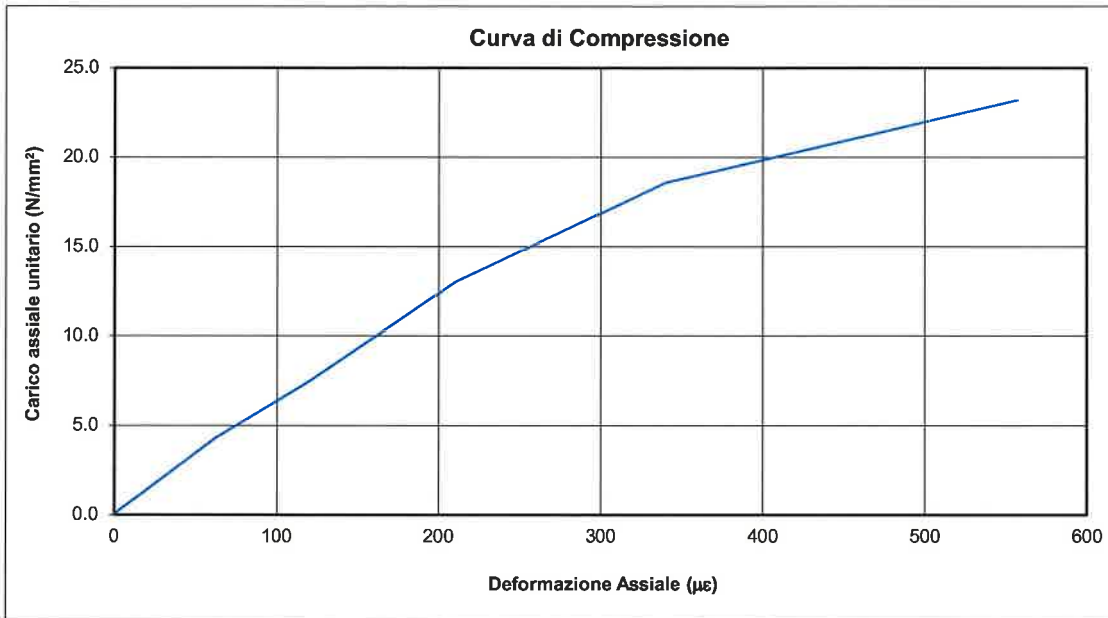
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 2/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	54.67 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	62.25 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	23.18 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	58.46 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per σ assiale =	11.59 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verboale di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.M. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fis. e P. IVA: 03686910401

*(Signature of L.M. Garatti)*  
*(Signature of D. Del Negro)*

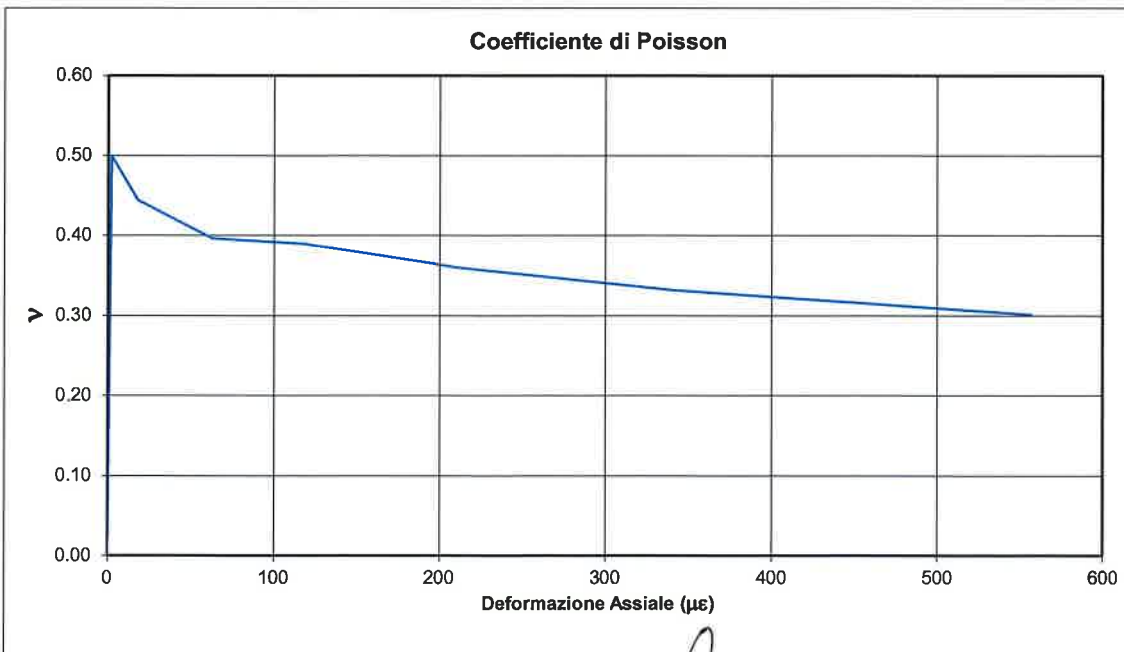
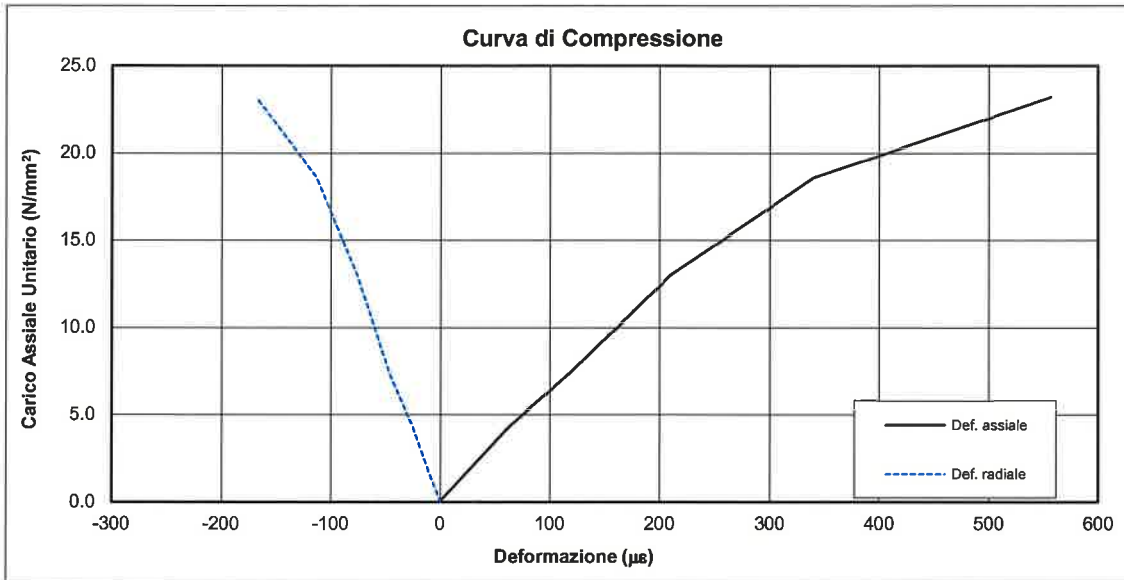
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 3/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.302
Altezza provino	80.50 mm	Poisson (*)	0.390
Carico di rottura	23.18 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 1 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 11.59 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro






### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686810401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 4/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.302</u>
Altezza provino	<u>80.50 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.390</u>
Carico di rottura	<u>23.18 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 1		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>11.59 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Rottura avvenuta lungo piani di discontinuità pre-esistenti, chiusi con riempimento.

gradiente di carico = **1.10** N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti, 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. fiscale P. IVA 03686810401



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 5/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 2	E <sub>tan</sub> (*)	65.11 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm		E <sub>sec</sub> (*)	66.29 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	34.12 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	65.70 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	17.06 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.13	2	-1	66.13	66.13	0.500						
1.03	15	-3	69.18	68.78	0.200						
2.83	40	-7	71.95	70.76	0.175						
4.95	70	-17	70.54	70.67	0.243						
8.03	121	-31	60.51	66.39	0.256						
12.27	184	-57	67.32	66.71	0.310						
16.51	249	-92	65.11	66.29	0.369						
21.46	324	-132	66.07	66.24	0.407						
26.02	397	-174	62.45	65.54	0.438						
30.91	484	-223	56.15	63.85	0.461						
34.12	578	-271	34.14	59.02	0.469						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE s.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

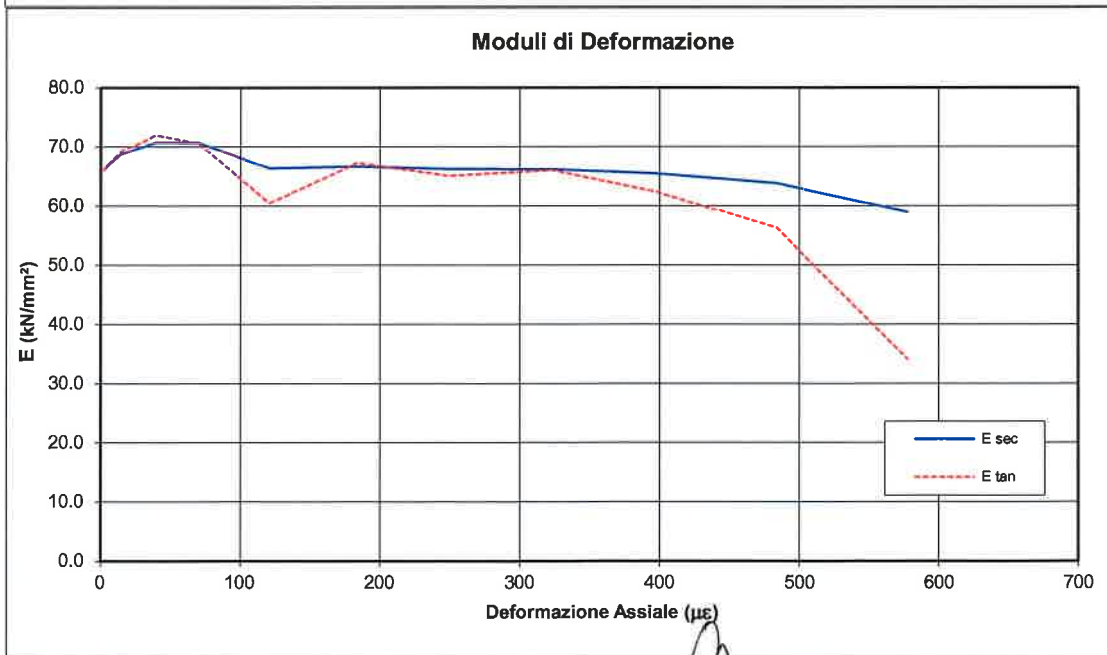
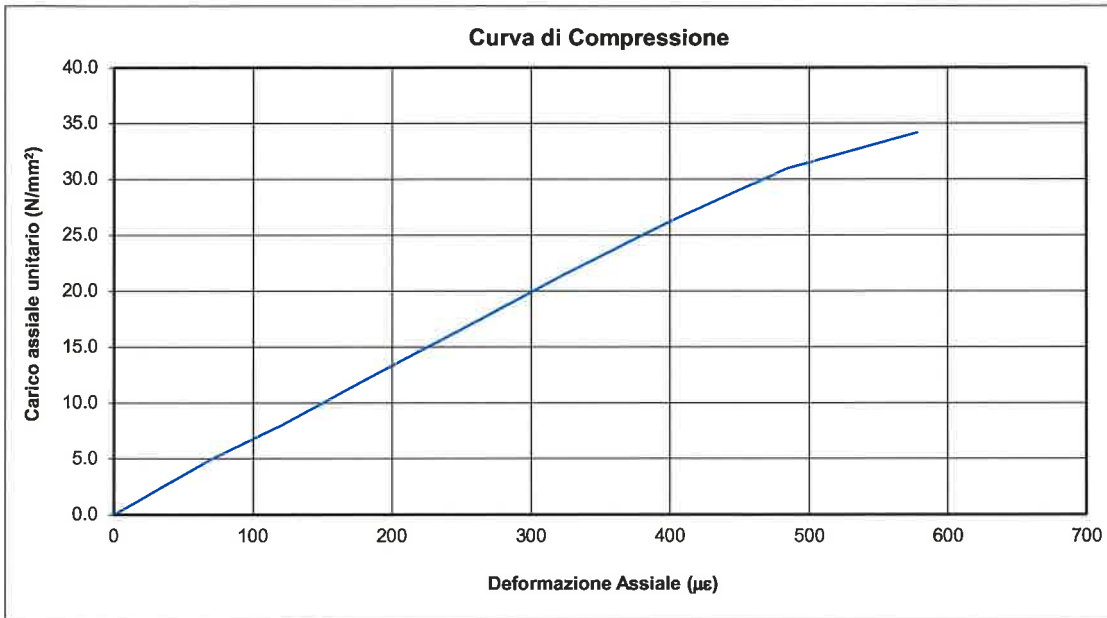
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 6/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	65.11 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	66.29 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	34.12 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		65.70 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>			
Provino 2		(*) Calcolati per σ assiale =		17.06 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*(Handwritten signatures)*





### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

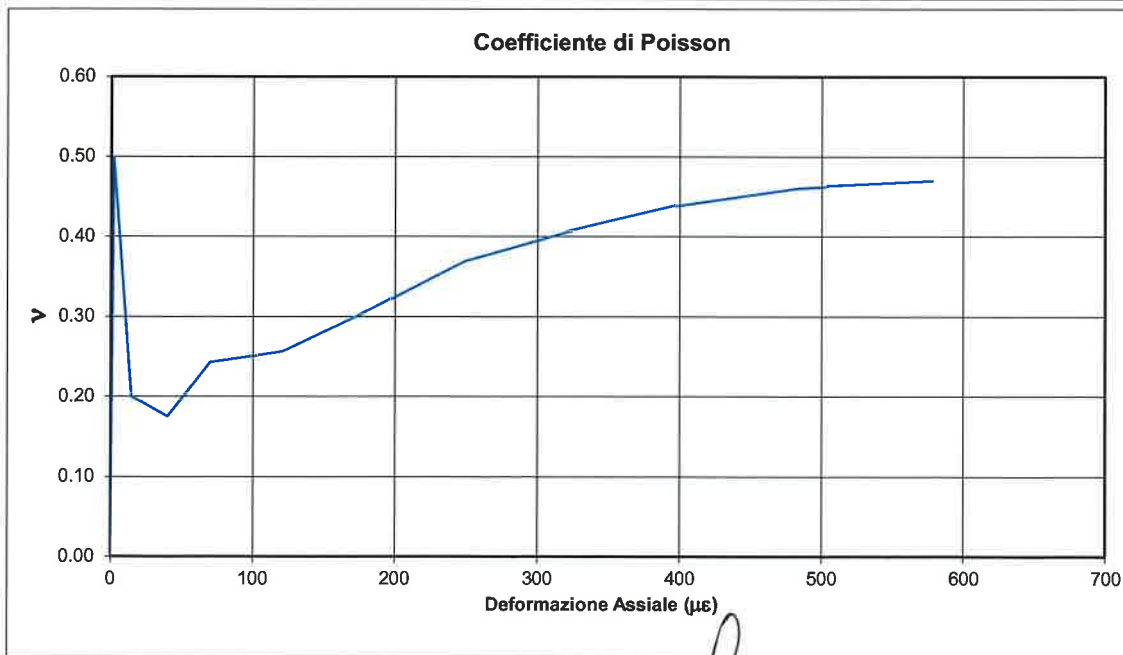
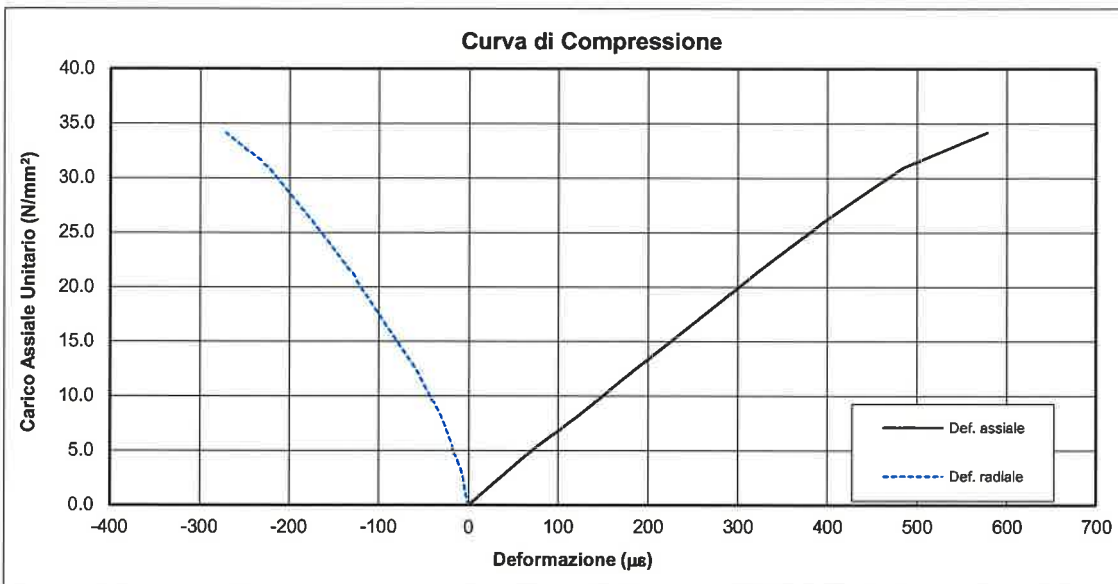
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 7/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.469
Altezza provino	79.00 mm	Poisson (*)	0.369
Carico di rottura	34.12 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 2 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 17.06 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

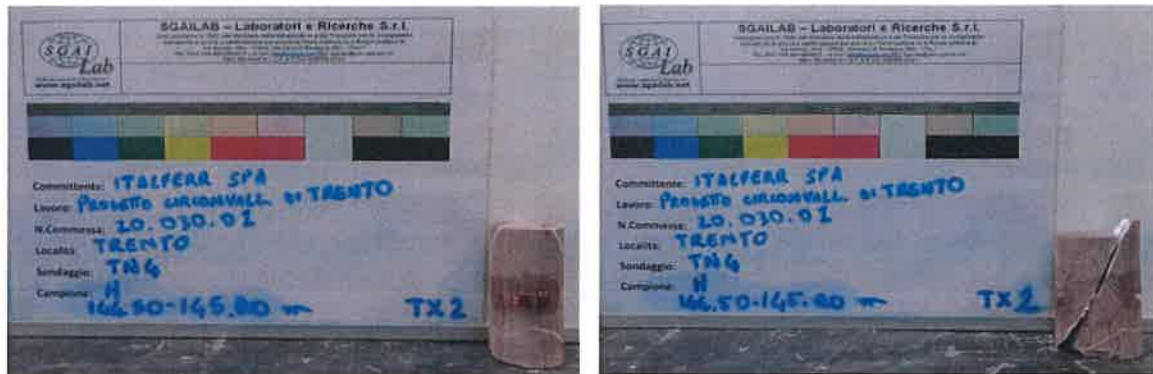
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 8/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.469
Altezza provino	79.00 mm	Poisson (*)	0.369
Carico di rottura	34.12 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	17.06 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Rottura avvenuta lungo piani di discontinuità pre-esistenti, chiusi con riempimento.

gradiente di carico = 1.03 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00

Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 9/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 3	E <sub>tan</sub> (*)	41.84 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm		E <sub>sec</sub> (*)	47.43 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	46.83 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	44.64 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	23.42 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.19	4	-1	48.50	48.50	0.250						
2.44	21	-3	132.26	116.31	0.143						
6.61	97	-15	55.24	68.53	0.155						
10.99	198	-37	43.09	55.49	0.187						
16.70	335	-76	41.86	49.93	0.227						
22.93	484	-124	41.84	47.43	0.256						
30.71	685	-192	38.60	44.83	0.280						
38.22	875	-248	39.54	43.68	0.283						
43.43	1096	-345	23.59	39.64	0.315						
46.83	1268	-410	19.73	36.93	0.323						

Commissa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

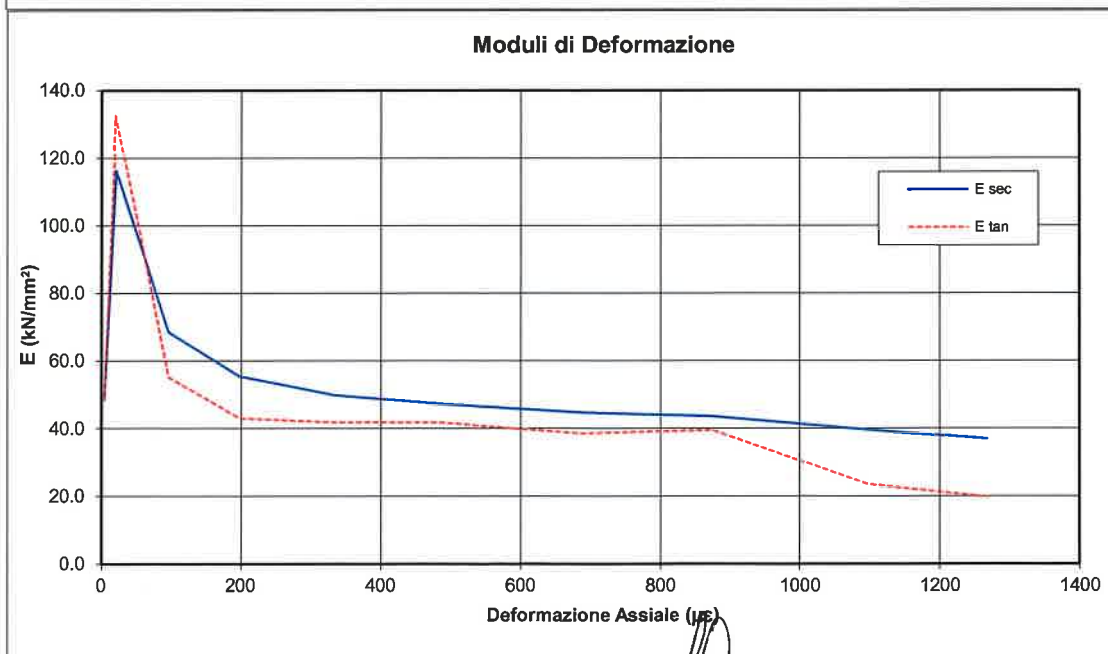
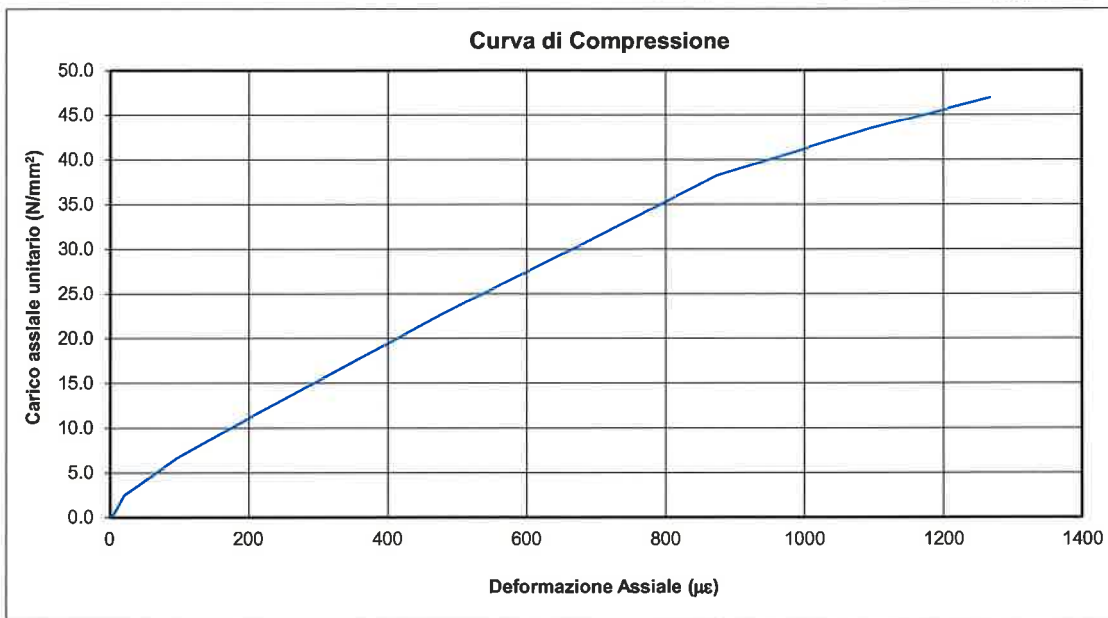
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 10/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	41.84 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	47.43 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	46.83 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		44.64 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>			
Provino 3		(*) Calcolati per σ assiale =		23.42 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*(Signature of L.N. Garatti)*

*(Signature of D. Del Negro)*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Marloti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

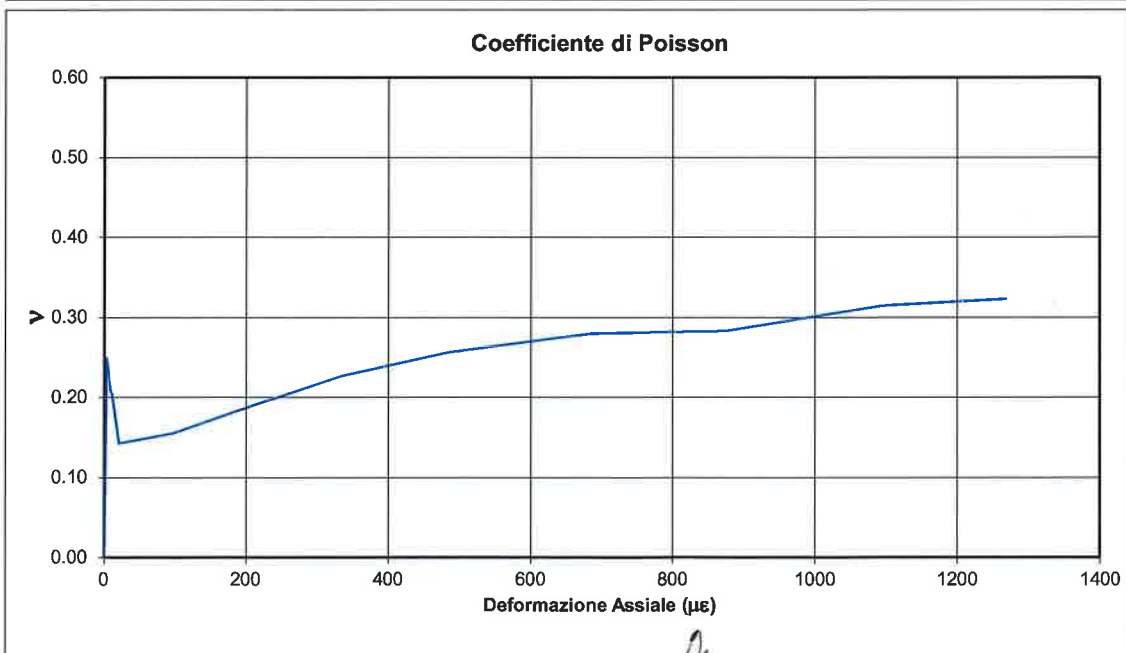
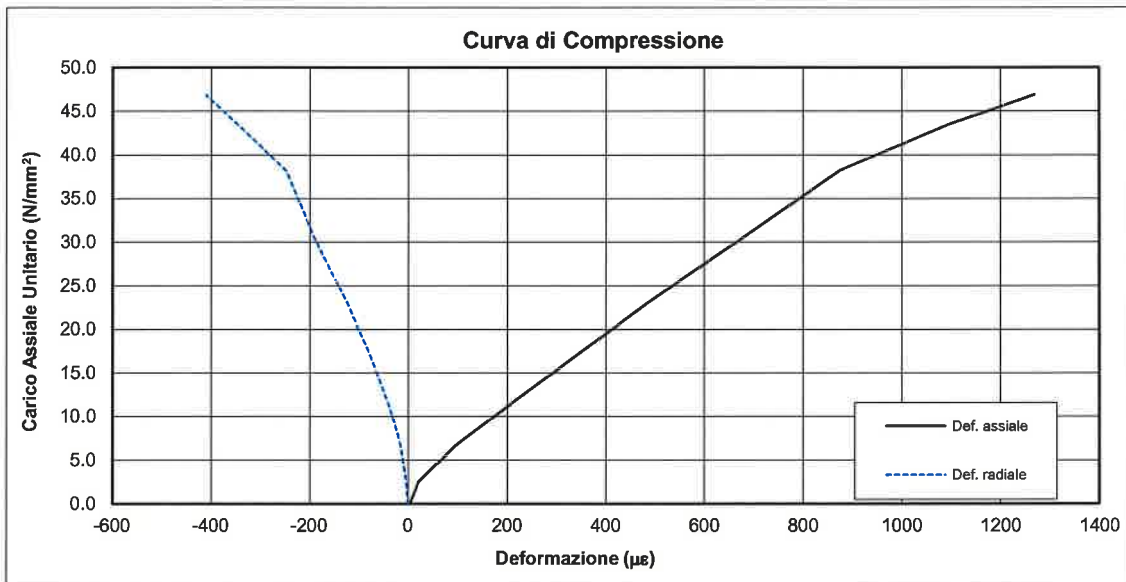
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 11/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.323
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.256
Carico di rottura	46.83 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	23.42 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00787      Lo sperimentatore Dott. L.M. Garatti      Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*Handwritten signature of D. Del Negro*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03666910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	H
da m. a m. :	144.50-145.00
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: H  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 144.50-145.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0782 del 12-03-21 Pag 12/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.323
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.256
Carico di rottura	46.83 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	23.42 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Rottura avvenuta lungo piani di discontinuità pre-esistenti, chiusi con riempimento.

**gradiente di carico = 1.56 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.V. Garatti

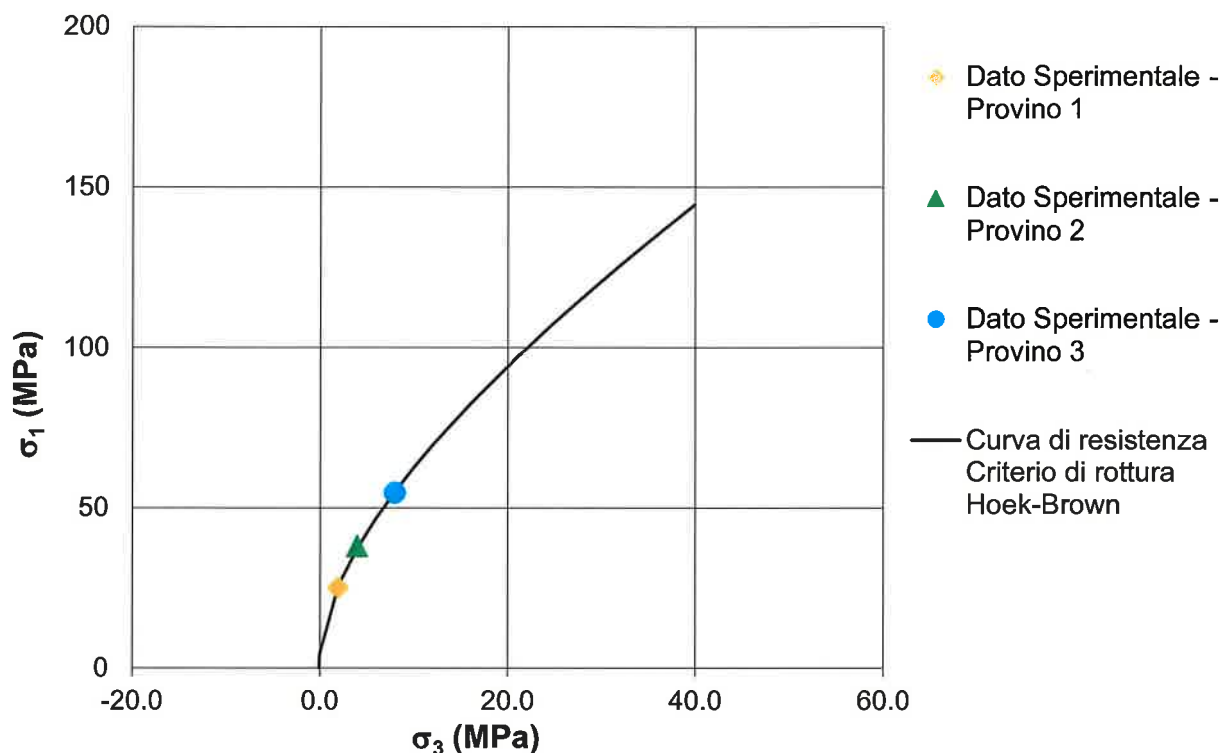
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03666910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: H  
PROFONDITA': 144.50-145.00  
Data ricevimento campione: 25-12-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c = 4.78$  MPa     $A = 1.507$   
 $\sigma_t = -0.08$  MPa     $B = 0.713$   
 $m = 57.1380$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 40.00$  MPa

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN4	H	144.50-145.00	1	25.2	2.0	13.6	11.6
TN4	H	144.50-145.00	2	38.1	4.0	21.1	17.1
TN4	H	144.50-145.00	3	54.8	8.0	31.4	23.4

OSSERVAZIONI:

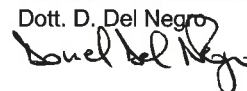
SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

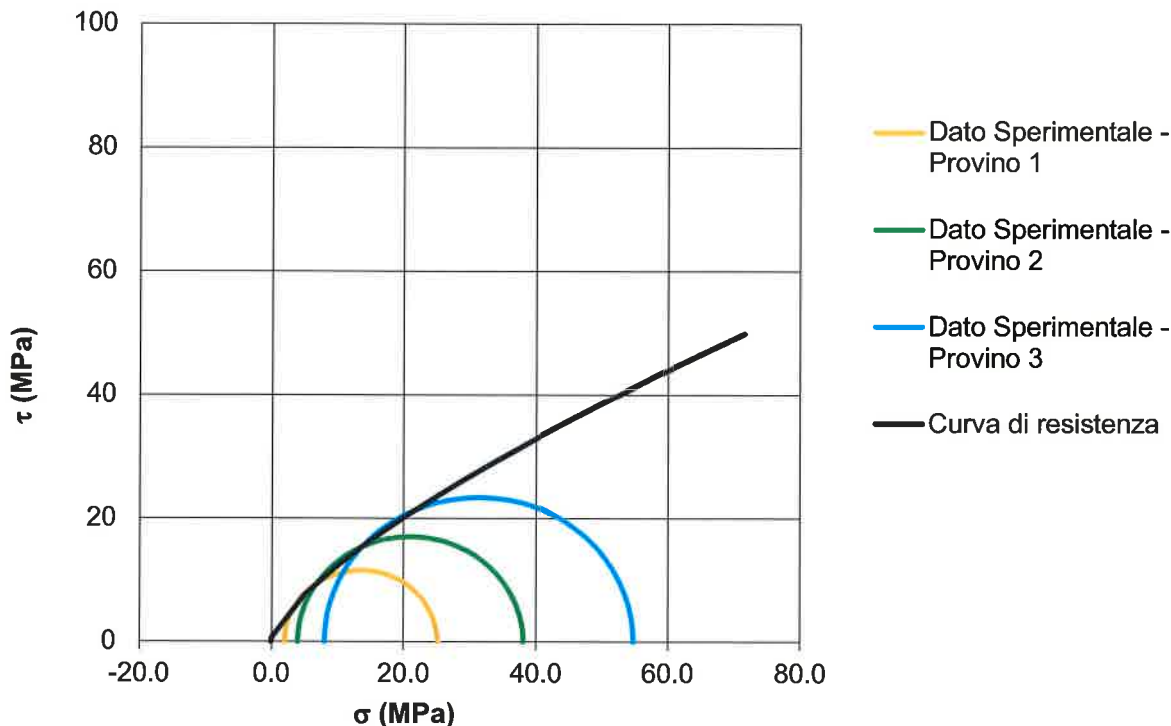
Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 Data ricevimento campione: 25-12-21 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c = 4.78$  MPa     $A = 1.507$   
 $\sigma_t = -0.08$  MPa     $B = 0.713$   
 $m = 57.1380$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 40.00$  MPa

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN4	H	144.50-145.00	1	25.2	2.0	13.6	11.6
TN4	H	144.50-145.00	2	38.1	4.0	21.1	17.1
TN4	H	144.50-145.00	3	54.8	8.0	31.4	23.4

OSSERVAZIONI:

SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
 Via Mariotti, 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

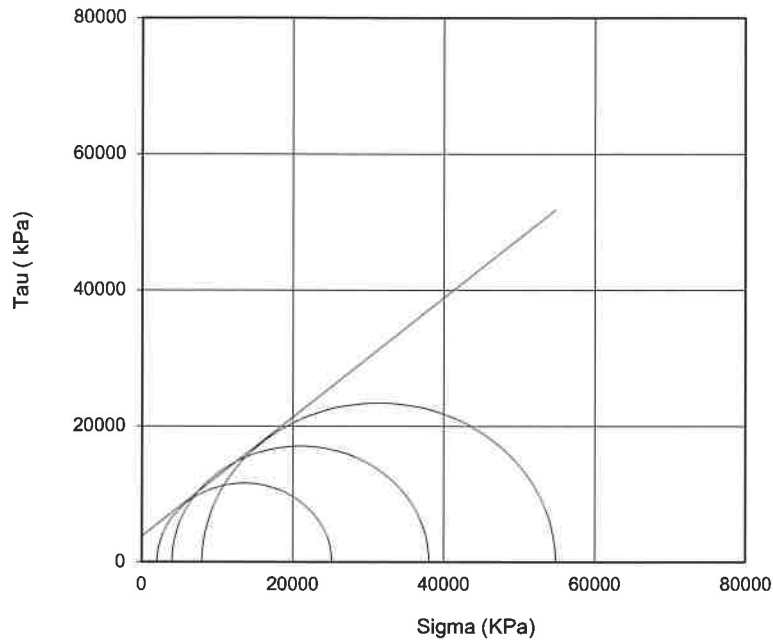




**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Data apertura campione: 01-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA':** 144.50-145.00  
 Data esecuzione prova: 08-03-21

**(A.S.T.M. D7012) TRIASSIALE SU ROCCIA**



**C = 3755.24** kPa

**Φ = 41.23** °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ kPa	$\sigma_3$ kPa	P kPa	Q kPa
TN4	CI1	144.50-145.00	1	25180	2000	13590	11590
TN4	CI1	144.50-145.00	2	38120	4000	21060	17060
TN4	CI1	144.50-145.00	3	54830	8000	31415	23415

OSSERVAZIONI:



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
Sondaggio: TN4  
Campione: O  
da m a m: 150.50-150.90  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN4  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** O  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 150.50-150.90  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0812 del 15-03-21 Pag. 1/1


FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 32

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite a struttura laminata. Presenti fratture chiuse con riempimento a gesso, sviluppate prevalentemente lungo i piani di laminazione. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Assente.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10YR – 5/4 – Pale reddish brown</p>
<p><b>SGAILab</b> LABORATORI E RICERCHE S.R.L. Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fiscale e P.IVA: 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale: 25-02-21 **Verbale di accettazione:** 00787 **Lo Sperimentatore:** Dott. L. N. Garatti **Il Direttore del Laboratorio:** Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0762 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** O  
**PROFONDITA' (m):** 150.50-150.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1100.80
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.675
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	27.7
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	46.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4765</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2827</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>52.52</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>21.37</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.229</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>39.38</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>32.25</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA: 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	O
da m a m:	150.50-150.90
Rif. Prova:	062B10-R

<b>COMMITTENTE:</b>	ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b>	TN4
<b>LOCALITA':</b>	Trento (TN)	<b>CAMPIONE:</b>	O
<b>LAVORO:</b>	Progetto circonvallazione di Trento	<b>PROF. (m):</b>	150.50-150.90
<b>RICHIEDENTE:</b>	Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b>	20.030.01
Data ricevimento campione:	25-02-21	Data apertura campione:	01-03-21
Certificato n°/Data:	21.0764 / 11/03/21	Data esecuzione prova:	04-03-21

## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRETTA SU ROCCIA

ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Densità	Carico a rottura	Resistenza a trazione indiretta
n.	g	mm	mm	---	g/cm <sup>3</sup>	N	MPa
1	148.32	63.0	18.0	0.29	2.643	4670	2.62
2	272.38	63.0	31.5	0.50	2.774	7150	2.29
3	247.70	63.0	28.7	0.46	2.769	8140	2.87
4	130.07	63.0	16.0	0.25	2.608	3760	2.37
5	201.69	63.0	25.0	0.40	2.588	5120	2.07
6	160.48	63.0	19.5	0.31	2.640	3970	2.06
7	169.07	63.0	20.0	0.32	2.712	5600	2.83
8	332.14	63.0	40.0	0.63	2.664	8180	2.07
9	220.45	63.0	26.0	0.41	2.720	7160	2.78
10	186.15	63.0	22.0	0.35	2.714	5090	2.34

Resistenza a trazione indiretta media  
Coefficiente di Varianza

MPa 2.43  
% 13.31

gradiente di applicazione del carico: 0,200MPa/s

SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Osservazioni:

Data emissione verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Direttore di laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

**Commissa: 20.030.01**  
**Sondaggio: TN4**  
**Campione: I**  
**da m a m: 162.50-163.00**  
**rif. Prova: Aper. Rocce**  
**Verb. Acc.: 00787**

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN4
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> I
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 162.50-163.00
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 25-02-21	Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0806 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC       ALTRO CONTENITORE   
CAMPIONE INTATTO       CAMPIONE FRATTURATO   
DIAMETRO CAMPIONE    cm    6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE    cm    50

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input checked="" type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite a struttura laminata, con fratture chiuse riempite da gesso. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10YR – 6/4 - Pale reddish brown</p>
<b>SGAILab</b> <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b> Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401		

<b>Data di emissione Verbale:</b> 25-02-21	<b>Verbale di accettazione:</b> 00787	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. G. N. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
--	---------------------------------------	---	---

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0756 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** I  
**PROFONDITA' (m):** 162.50-163.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.129
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1040.86
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.588
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	33.8
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	88.8
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3817</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1453</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>15.46</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>5.46</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.415</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>32.24</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>30.42</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. P. Del Negro

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
LOCALITA': Trento (TN)  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0770 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: I  
PROFONDITA' (m): 162.50-163.00  
COMMESSA: 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 09-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

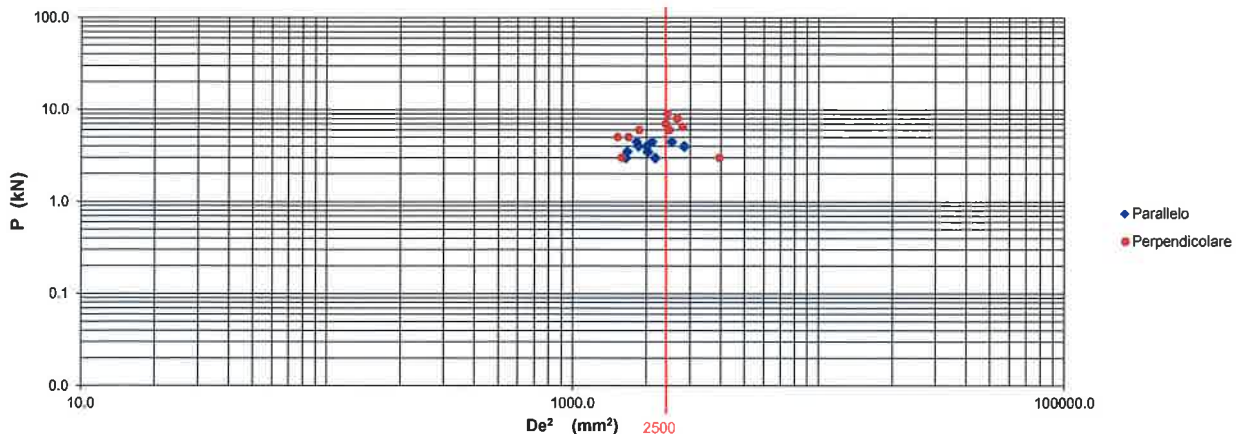
Provini	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	I#	59.0	38.0	4.0	2855	53.4	1.40	1.03	1.44
2	I#	57.0	35.0	4.5	2540	50.4	1.77	1.00	1.78
3	I#	47.0	31.0	4.0	1855	43.1	2.16	0.94	2.02
4	I#	52.0	32.0	4.5	2119	46.0	2.12	0.96	2.05
5	I#	57.0	30.0	3.0	2177	46.7	1.38	0.97	1.34
6	I#	47.0	34.0	3.5	2035	45.1	1.72	0.95	1.64
7	I#	45.0	35.0	4.0	2005	44.8	1.99	0.95	1.90
8	I#	41.0	35.0	4.5	1827	42.7	2.46	0.93	2.30
9	I#	37.0	35.0	3.0	1649	40.6	1.82	0.91	1.66
10	I#	41.0	32.0	3.5	1670	40.9	2.10	0.91	1.91
11	D⊥	63.0	63.0	3.0	3969	63.0	0.76	1.11	0.84
12	I⊥	61.0	32.0	6.0	2485	49.9	2.41	1.00	2.41
13	I⊥	63.0	35.0	6.5	2807	53.0	2.32	1.03	2.38
14	I⊥	60.0	35.0	8.0	2674	51.7	2.99	1.02	3.04
15	I⊥	60.0	32.0	9.0	2445	49.4	3.68	0.99	3.66
16	I⊥	61.0	31.0	7.0	2408	49.1	2.91	0.99	2.88
17	I⊥	46.0	32.0	6.0	1874	43.3	3.20	0.94	3.00
18	I⊥	38.0	35.0	5.0	1693	41.2	2.95	0.92	2.70
19	I⊥	40.0	30.0	5.0	1528	39.1	3.27	0.90	2.93
20	I⊥	39.0	32.0	3.0	1589	39.9	1.89	0.90	1.70

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	---	kN
I <sub>s(50)</sub>	---	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	---	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	2.265	MPa
I <sub>s(50)</sub>	2.179	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	52.29	MPa



I <sub>s(50)</sub> #	1.803	MPa	σ <sub>c</sub> # stimata*	43.26	MPa
I <sub>s(50)</sub> ⊥	2.555	MPa	σ <sub>c</sub> ⊥ stimata*	61.32	MPa
Indice di anisotropia I <sub>a(50)</sub>	1.42				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>s</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>s(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE: Anisotropia data da discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Galletti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. De Negrò



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01

Sondaggio: TN4

Campione: J

da m a m: 172.50-172.90

ref. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** J  
**PROFONDITÀ (m):** 172.50-172.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 21.0807 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 30

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA       COMPRESS. MONO. STRUM.       POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE       TRIASSIALE       MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI       TRIASSIALE STRUMENTATA       POROSITÀ   
VELOCITA' ULTRASONICA       TAGLIO DIRETTO       ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE       TRAZIONE INDIRECTA      

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite a struttura laminata. La parte iniziale e finale del campione sono interessate da struttura brecciata. Colore: Grigio-chiaro. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: N7 – Light gray</p>
<p align="center">SGAILab LABORATORI E RICERCHE S.R.L. Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale: 25-02-21

Verbale di accettazione: 00787

Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Saratti

Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)





SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	J
da m a m:	172.50-172.90
Rif. Prova:	Peso volume

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0794 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** J  
**PROFONDITA' (m):** 172.50-172.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 11-12/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	154.61	108.78	164.15	105.45	81.76
Massa campione e paraffina	g	172.89	122.17	185.54	124.39	95.59
Massa paraffina	g	18.28	13.39	21.39	18.94	13.83
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	20.31	14.88	23.77	21.04	15.37
Massa campione in acqua	g	85.62	60.61	90.86	58.35	45.94
Temperatura acqua	°C	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831
Volume provino	cm <sup>3</sup>	67.11	46.79	71.07	45.11	34.37
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.304</b>	<b>2.325</b>	<b>2.310</b>	<b>2.338</b>	<b>2.379</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>					<b>2.331</b>

**Nota:**

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	J
da m a m:	172.50-172.90
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0757 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** J  
**PROFONDITA' (m):** 172.50-172.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.130
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	961.6
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.373
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu sec$ )	25.2
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu sec$ )	59.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5159</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2178</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>31.32</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>11.25</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.392</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>51.90</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>48.15</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale 25-02-21      Verbale di accettazione 00787

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale n. P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03688910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	J
da m. a m. :	172.50-172.90
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: J  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 172.50-172.90

Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0775 del 11-03-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino 31.17 cm<sup>2</sup> E<sub>tang</sub> (\*) 11.45 kN/mm<sup>2</sup>  
 Altezza provino 130.00 mm E<sub>sec</sub> (\*) 12.20 kN/mm<sup>2</sup>  
 Carico di rottura 14.70 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 11.83 kN/mm<sup>2</sup>  
 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 7.35 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.09	9	-2	9.81	9.81	0.222						
0.64	34	-6	22.24	18.95	0.176						
1.31	72	-10	17.56	18.22	0.139						
2.15	125	-14	15.74	17.17	0.112						
2.93	181	-22	14.02	16.19	0.122						
3.86	257	-32	12.22	15.02	0.125						
4.82	335	-45	12.25	14.37	0.134						
5.91	478	-61	7.66	12.37	0.128						
7.08	580	-76	11.45	12.20	0.131						
8.46	686	-93	13.05	12.34	0.136						
9.84	793	-112	12.90	12.41	0.141						
11.44	924	-140	12.19	12.38	0.152						
13.16	1077	-170	11.22	12.22	0.158						
14.70	1234	-190	9.86	11.92	0.154						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo Spedimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03688910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03668910401

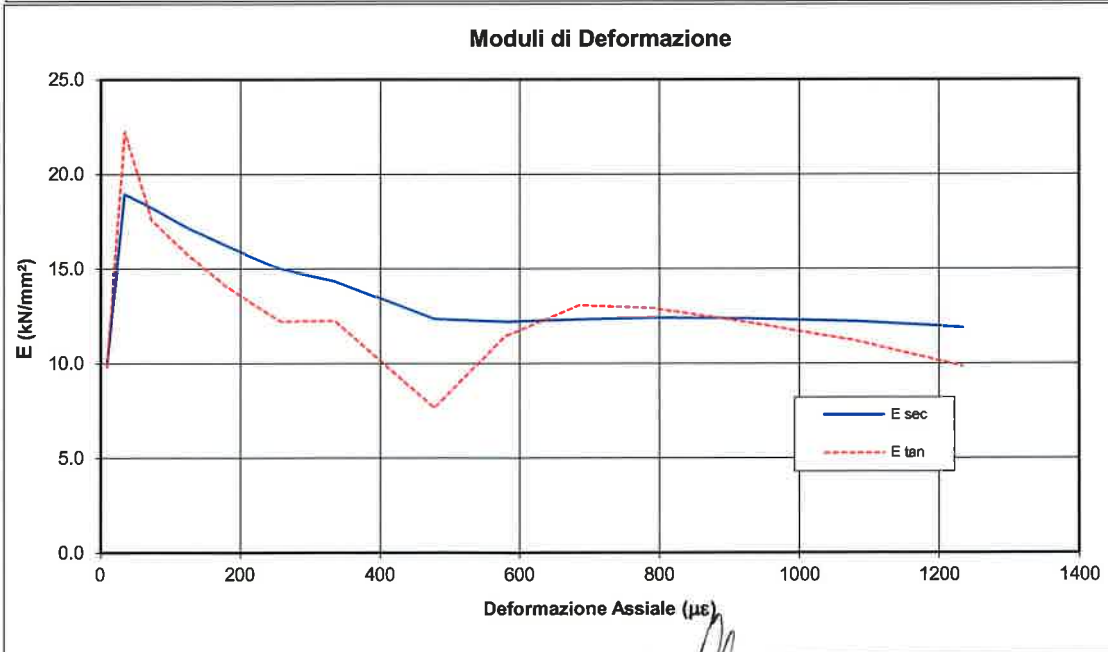
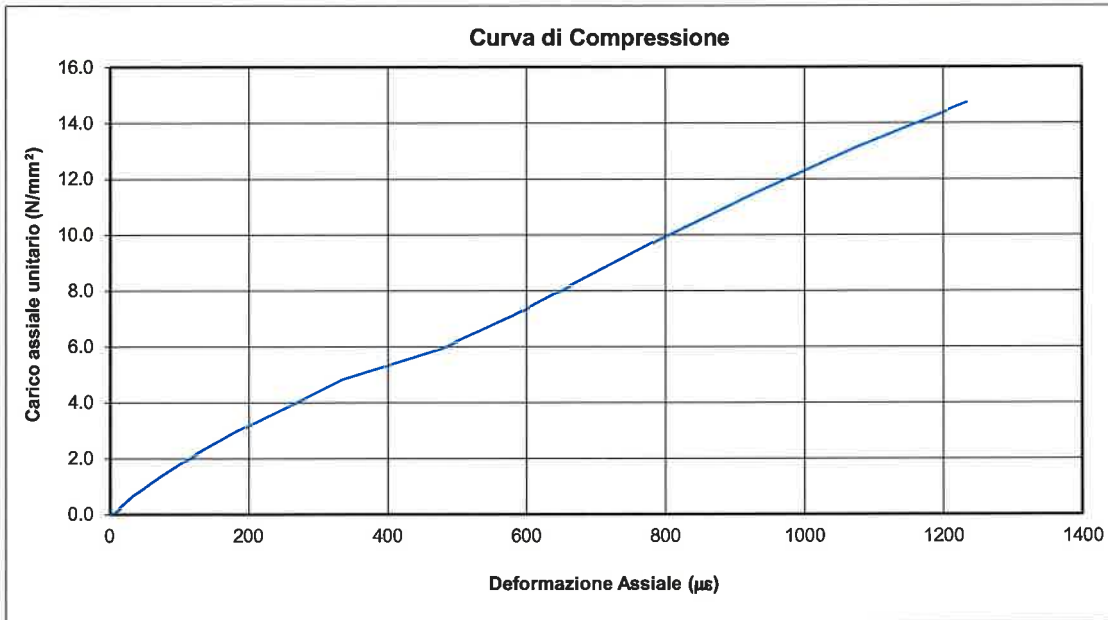
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	J
da m. a m. :	172.50-172.90
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: J  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 172.50-172.90  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0775 del 11-03-21 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	11.45 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	130.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	12.20 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	14.70 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	11.83 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	7.35 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00787      Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti      Il Direttore del Laboratorio Dott. D. del Negro

*(Handwritten signatures of L.N. Garatti and D. del Negro)*



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

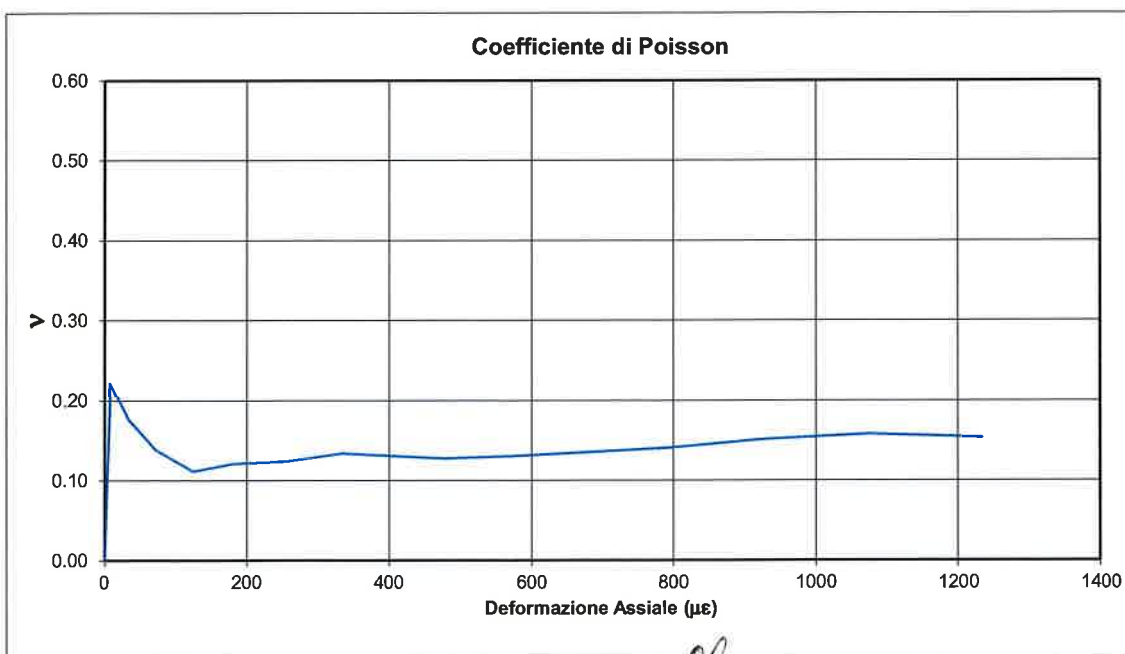
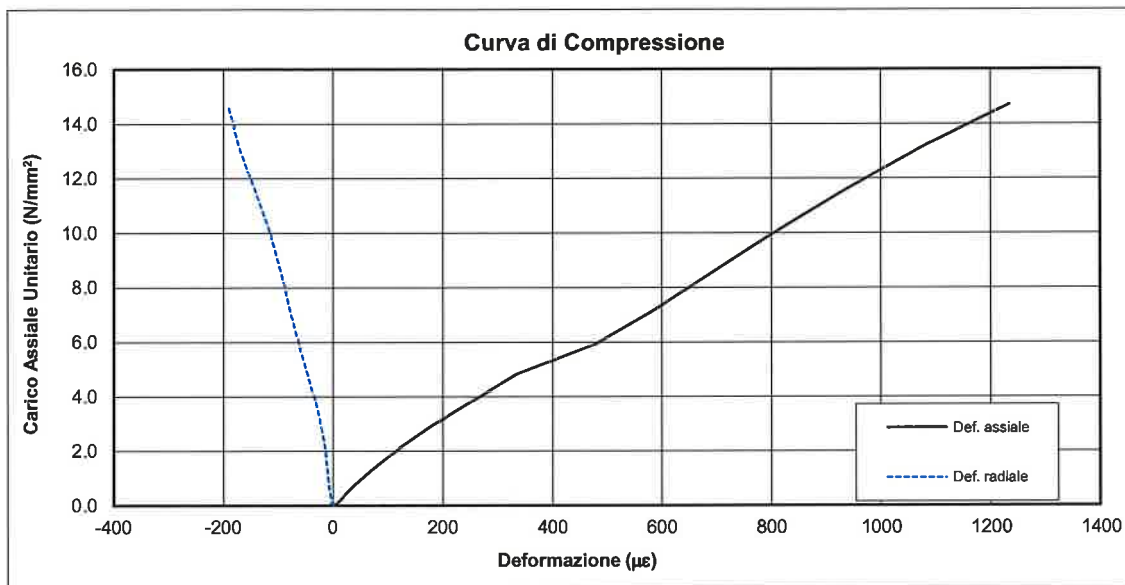
Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	J
da m. a m.:	172.50-172.90
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: J  
 LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 172.50-172.90  
 Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0775 del 11-03-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.154</u>
Altezza provino	<u>130.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.131</u>
Carico di rottura	<u>14.70 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>7.35 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	J
da m. a m. :	172.50-172.90
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: J  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 172.50-172.90  
Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0775 del 11-03-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.154
Altezza provino	130.00 mm	Poisson (*)	0.131
Carico di rottura	14.70 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.35 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo nuovi piani di frattura in roccia integra.

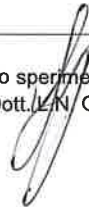
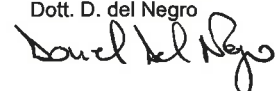
**gradiente di carico = 0.35 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	K
da m a m:	186.50-187.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0758 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** K  
**PROFONDITÀ (m):** 186.50-187.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.131
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1079.09
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.653
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu sec$ )	51.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu sec$ )	117.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2514</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1115</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>9.09</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>3.30</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.378</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>13.47</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>12.37</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0771 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
 CAMPIONE: K  
 PROFONDITA' (m): 186.50-187.00  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 09-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

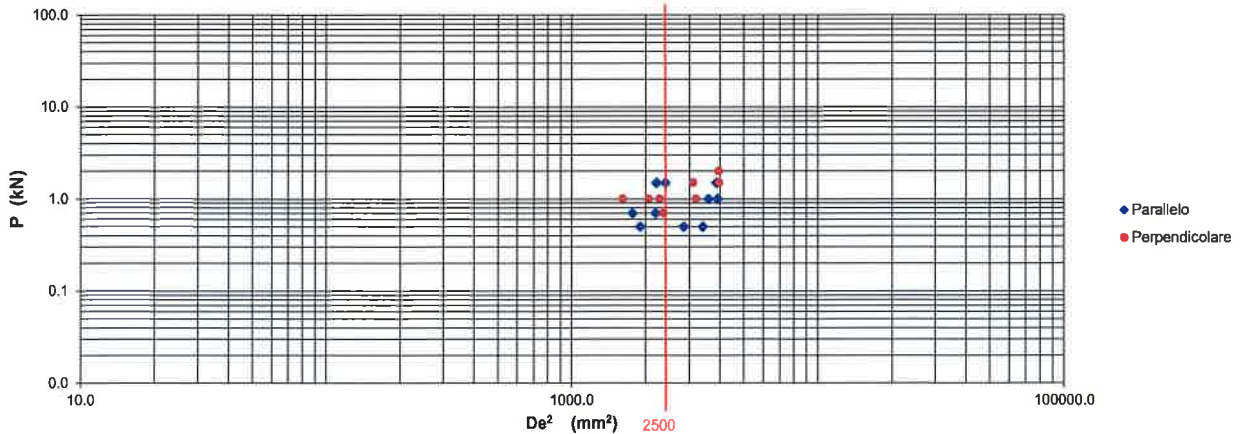
Provini	Tipo	W	D	P	$D_e^2$	$D_e$	$I_s$	F	$I_{s(50)}$
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	A #	63.0	45.0	1.0	3610	60.1	0.28	1.09	0.30
2	A #	63.0	30.0	1.5	2406	49.1	0.62	0.99	0.62
3	A #	63.0	49.0	1.0	3930	62.7	0.25	1.11	0.28
4	I #	64.0	42.0	0.5	3422	58.5	0.15	1.07	0.16
5	I #	58.0	30.0	1.5	2215	47.1	0.68	0.97	0.66
6	I #	50.0	30.0	0.5	1910	43.7	0.26	0.94	0.25
7	I #	41.0	34.0	0.7	1775	42.1	0.39	0.93	0.37
8	I #	61.0	50.0	1.5	3883	62.3	0.39	1.10	0.43
9	I #	51.0	44.0	0.5	2857	53.5	0.17	1.03	0.18
10	I #	48.0	36.0	0.7	2200	46.9	0.32	0.97	0.31
11	D ⊥	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
12	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
13	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
14	D ⊥	63.0	63.0	1.5	3969	63.0	0.38	1.11	0.42
15	I ⊥	70.0	35.0	1.5	3119	55.9	0.48	1.05	0.51
16	I ⊥	54.0	30.0	1.0	2063	45.4	0.48	0.96	0.46
17	I ⊥	60.0	42.0	1.0	3209	56.6	0.31	1.06	0.33
18	I ⊥	60.0	31.0	0.7	2368	48.7	0.30	0.99	0.29
19	I ⊥	56.0	32.0	1.0	2282	47.8	0.44	0.98	0.43
20	I ⊥	41.0	31.0	1.0	1618	40.2	0.62	0.91	0.56

Valori da interpretazione grafica

$P_{(50)}$  --- kN  
 $I_{s(50)}$  --- MPa  
 $\sigma_c$  stimata\* --- MPa

Valori medi:

$I_s$  **0.389** MPa  
 $I_{s(50)}$  **0.397** MPa  
 $\sigma_c$  stimata\* **9.53** MPa



$I_{s(50)} \#$  **0.354** MPa       $\sigma_c \#$  stimata\* **8.51** MPa  
 $I_{s(50)} \perp$  **0.440** MPa       $\sigma_c \perp$  stimata\* **10.56** MPa  
 Indice di anisotropia  $I_a(50)$  **1.24**

Tipo di provino: D - Diametrale; A - Assiale; B -Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino ; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura;  $D_e$  - Diametro equivalente;  $I_s$  - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente;  $I_{s(50)}$  - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE : Anisotropia data da laminazioni e discontinuità chiuse, talora con riempimento.

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
007876

Lo Sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. G. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Laboratori e Ricerche S.r.l.  
Via Menotti, 18/a - 47833 Morciano di Romagna (RN)

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01

Sondaggio: TN4

Campione: L

da m a m: 204.10-204.50

rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN4
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> L
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 204.10-204.50
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 25-02-21	Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0809 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC       ALTRO CONTENITORE   
CAMPIONE INTATTO       CAMPIONE FRATTURATO   
DIAMETRO CAMPIONE    cm    6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE    cm    30

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input checked="" type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Breccia a matrice siltitica con clasti di natura carbonatica. Presenti tracce di clorite. Colore: Rosso-grigio (matrice), Arancio-grigio (clasti). Reazione HCl: Debole.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10R – 4/2 – Grayish red (matrice) 10YR – 8/2 – Very pale orange (clasti)</p>
 <b>LABORATORI E RICERCHE S.p.A.</b> Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401		

<b>Data di emissione Verbale:</b> 25-02-21	<b>Verbale di accettazione:</b> 00787	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. L. N. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
--	---------------------------------------	---	---

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0795 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** L  
**PROFONDITA' (m):** 204.10-204.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 11-12/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	67.66	170.27	92.18	83.07	84.31
Massa campione e paraffina	g	75.69	186.66	102.18	94.12	92.61
Massa paraffina	g	8.03	16.39	10.00	11.05	8.3
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	8.92	18.21	11.11	12.28	9.22
Massa campione in acqua	g	40.86	101.86	54.82	49.18	50.40
Temperatura acqua	°C	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831
Volume provino	cm <sup>3</sup>	25.97	66.73	36.33	32.74	33.06
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.606</b>	<b>2.552</b>	<b>2.537</b>	<b>2.537</b>	<b>2.550</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.556</b>		

**Nota:**

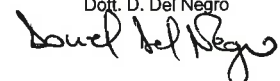
**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.r.l.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

**Data di emissione Verbale**  
25-02-21

**Verbale di accettazione**  
00787

**Lo Sperimentatore**  
Dott. L.N. Garatti

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. D. Del Negro



Commissa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	L
da m a m:	204.10-204.50
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0759 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** L  
**PROFONDITA' (m):** 204.10-204.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.131
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1076.39
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.646
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	33.0
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	88.8
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3955</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1470</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>16.23</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>5.71</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.420</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>35.66</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>33.76</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale 25-02-21      Verbale di accettazione 00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e mail: info@sgailab.net-pec sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C F. e P.IVA 03665910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN4  
 Campione: L  
 da m a m: 204.10-204.50  
 Rif. Prova: Point Load

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0772 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
 CAMPIONE: L  
 PROFONDITA' (m): 204.10-204.50  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 09-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

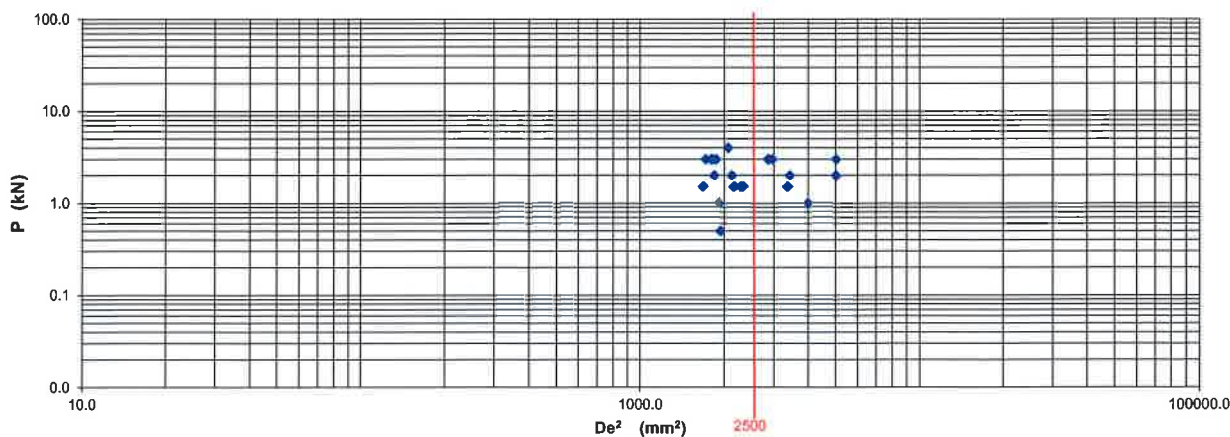
Provinci	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	I	60.0	45.0	2.0	3438	58.6	0.58	1.07	0.63
2	I	52.0	45.0	3.0	2979	54.6	1.01	1.04	1.05
3	I	59.0	45.0	1.5	3380	58.1	0.44	1.07	0.47
4	I	73.0	31.0	3.0	2881	53.7	1.04	1.03	1.07
5	D	63.0	63.0	2.0	5053	71.1	0.40	1.17	0.46
6	D	63.0	63.0	3.0	5053	71.1	0.59	1.17	0.70
7	I	56.0	30.0	2.0	2139	46.2	0.93	0.97	0.90
8	I	51.0	30.0	0.5	1948	44.1	0.26	0.95	0.24
9	A	63.0	50.0	1.0	4011	63.3	0.25	1.11	0.28
10	I	61.0	30.0	1.5	2330	48.3	0.64	0.98	0.63
11	I	69.0	30.0	4.0	2070	45.5	1.93	0.96	1.85
12	I	60.0	30.0	3.0	1800	42.4	1.67	0.93	1.55
13	I	45.0	30.0	3.0	1719	41.5	1.75	0.92	1.60
14	I	46.0	31.0	3.0	1816	42.6	1.65	0.93	1.54
15	I	57.0	30.0	1.5	2177	46.7	0.69	0.97	0.67
16	I	44.0	33.0	2.0	1849	43.0	1.08	0.93	1.01
17	I	60.0	30.0	1.5	2292	47.9	0.65	0.98	0.64
18	I	46.0	32.0	3.0	1874	43.3	1.60	0.94	1.50
19	I	44.0	30.0	1.5	1681	41.0	0.89	0.91	0.82
20	I	47.0	32.0	1.0	1915	43.8	0.52	0.94	0.49

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	---	kN
I <sub>s(50)</sub>	---	MPa
σ <sub>c stimata*</sub>	---	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	0.929	MPa
I <sub>s(50)</sub>	0.905	MPa
σ <sub>c stimata*</sub>	21.73	MPa



I <sub>s(50)</sub> ≠	---	MPa	σ <sub>c</sub> ≠ stimata*	---	MPa
I <sub>s(50)</sub> ⊥	---	MPa	σ <sub>c</sub> ⊥ stimata*	---	MPa
Indice di anisotropia I <sub>a(50)</sub>	---			---	

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>s</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>s(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE :

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

LABORATORI  
SGAILAB S.R.L.

Procedura Operativa PO.002B

47053 Morciano di Romagna (RN)  
Cof. Prov. di Romagna 03665910401



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
[www.sgailab.net](http://www.sgailab.net)

**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: [info@sgailab.net](mailto:info@sgailab.net) PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01  
Sondaggio: TN4  
Campione: M  
da m a m: 214.10-214.50  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00787

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN4  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** M  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 214.10-214.50  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0810 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 35

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input checked="" type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRECTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)			
Breccia con fratture chiuse. Colore: Grigio chiaro Reazione HCl: Assente.	- 10			
	- 20			
	- 30			
	- 40			
	- 50			
	- 60			
	- 70			
	- 80			
	- 90			
	<p>SGAILAB LABORATORI E RICERCHE S.R.L. Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401</p>		<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: N7 – Light gray</p>	

Data di emissione Verbale: 25-02-21      Verbale di accettazione: 00787      Lo Sperimentatore: Dott. L. Garatti      Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0796 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** M  
**PROFONDITA' (m):** 214.10-214.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 11-12/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	68.55	80.83	63.90	60.74	79.96
Massa campione e paraffina	g	76.06	87.45	71.33	67.26	87.5
Massa paraffina	g	7.51	6.62	7.43	6.52	7.54
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	8.34	7.36	8.26	7.24	8.38
Massa campione in acqua	g	41.05	48.28	38.01	36.20	48.45
Temperatura acqua	°C	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831
Volume provino	cm <sup>3</sup>	26.72	31.88	25.12	23.87	30.74
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.565</b>	<b>2.535</b>	<b>2.544</b>	<b>2.545</b>	<b>2.601</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.558</b>		

**Nota:**

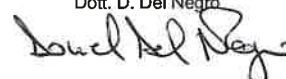
SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	M
da m a m:	214.10-214.50
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0760 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** M  
**PROFONDITA' (m):** 214.10-214.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.075
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	225.55
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.652
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	31.0
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	74.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2419</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1004</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>7.46</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>2.67</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.396</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>12.85</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>11.96</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

**Data di emissione Verbale**  
25-02-21

**Verbale di accettazione**  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1 di 1  
Procedura Operativa PO.002b

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401





**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e mail info@sgailab nel-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN4  
 Campione: M  
 da m a m: 214.10-214.50  
 Rif. Prova: Point Load

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Certificato n°/Data: 21.0773 / 11-03-21

SONDAGGIO: TN4  
 CAMPIONE: M  
 PROFONDITA' (m): 214.10-214.50  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 01-03-21  
 Data esecuzione prova: 10-03-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

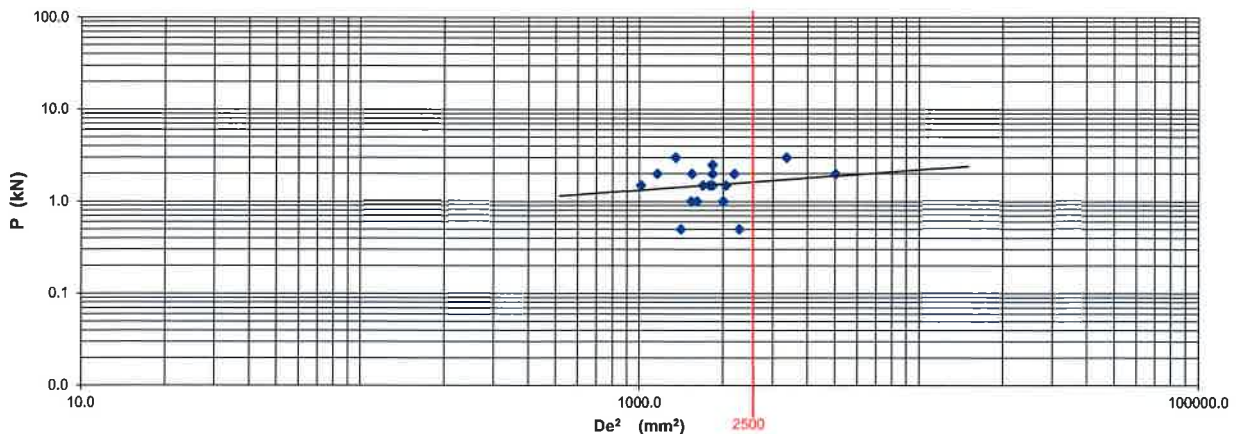
Provini	Tipo	W	D	P	D <sub>e</sub> <sup>2</sup>	D <sub>e</sub>	I <sub>s</sub>	F	I <sub>s50</sub>
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	D	38.0	38.0	2.5	1839	42.9	1.36	0.93	1.27
2	D	38.0	38.0	1.5	1839	42.9	0.82	0.93	0.76
3	D	38.0	38.0	2.0	1839	42.9	1.09	0.93	1.02
4	D	38.0	38.0	1.5	1839	42.9	0.82	0.93	0.76
5	D	38.0	38.0	2.0	1839	42.9	1.09	0.93	1.02
6	A	38.0	28.0	3.0	1355	36.8	2.21	0.87	1.93
7	A	38.0	32.0	2.0	1548	39.3	1.29	0.90	1.16
8	A	63.0	25.0	1.0	2005	44.8	0.50	0.95	0.47
9	A	63.0	42.0	3.0	3369	58.0	0.89	1.07	0.95
10	D	63.0	63.0	2.0	5053	71.1	0.40	1.17	0.46
11	A	55.0	40.0	2.0	2200	46.9	0.91	0.97	0.88
12	A	57.0	36.0	1.5	2052	45.3	0.73	0.96	0.70
13	I	37.0	30.0	0.5	1413	37.6	0.35	0.88	0.31
14	I	32.0	25.0	1.5	1019	31.9	1.47	0.82	1.20
15	I	30.5	30.0	2.0	1165	34.1	1.72	0.84	1.45
16	I	44.0	32.0	1.5	1793	42.3	0.84	0.93	0.78
17	I	60.0	30.0	0.5	2292	47.9	0.22	0.98	0.21
18	I	41.0	31.0	1.0	1618	40.2	0.62	0.91	0.56
19	I	39.0	31.0	1.0	1539	39.2	0.65	0.90	0.58
20	I	43.0	31.0	1.5	1697	41.2	0.88	0.92	0.81

Valori da interpretazione grafica

P <sub>(50)</sub>	1.62	kN
I <sub>s(50)</sub>	0.649	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	15.57	MPa

Valori medi:

I <sub>s</sub>	0.942	MPa
I <sub>s(50)</sub>	0.864	MPa
σ <sub>c</sub> stimata*	20.74	MPa



I<sub>s(50)</sub> ±  
 I<sub>s(50)</sub> ⊥  
 Indice di anisotropia I<sub>a(50)</sub>

---	MPa
---	MPa
---	MPa

σ<sub>c</sub> ± stimata\*  
 σ<sub>c</sub> ⊥ stimata\*

---	MPa
---	MPa

Tipo di provino: D - Diametricale; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura; D<sub>e</sub> - Diametro equivalente; I<sub>s</sub> - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente; I<sub>s(50)</sub> - Indice Point Load corretto per diametro equivalente 50mm.

NOTE :

Data di emissione Verbale  
 25-02-21

Verbale di accettazione  
 00787

Lo Sperimentatore  
 Dott. L. N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
 Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
 Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1  
 Procedura Operativa PO.002B



SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B) Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01 Sondaggio: TN4 Campione: N da m a m: 227.00-227.40 rif. Prova: Aper. Rocce Verb. Acc.: 00787

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A. LOCALITÀ: TRENTO (TN) LAVORO: PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani Data ricevimento campione: 25-02-21 SONDAGGIO: TN4 CAMPIONE: N PROFONDITÀ (m): 227.00-227.40 COMMESSA: 20.030.01 Data apertura campione: 01-03-21

APERTURA CAMPIONE Certificato n° 21.0811 del 15-03-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC [X] ALTRO CONTENITORE [ ]

CAMPIONE INTATTO [X] CAMPIONE FRATTURATO [ ]

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 38

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA [ ] COMPRESS. MONO. STRUM. [ ] POINT LOAD TEST [ ] PESO DI VOLUME NATURALE [ ] TRIASSIALE [ ] MASSA VOL. APPARENTE [X] PESO SPECIFICO DEI GRANI [ ] TRIASSIALE STRUMENTATA [X] POROSITÀ' [ ] VELOCITA' ULTRASONICA [X] TAGLIO DIRETTO [ ] ASSORBIMENTO ACQUA [ ] COMPRESS. MONOASSIALE [ ] TRAZIONE INDIRECTA [ ]

Table with 2 columns: DESCRIZIONE DEL CAMPIONE, L (cm). Includes description of Breccia a matrice siltitica and a photograph of a rock sample with a color chart.

Data di emissione Verbale: 25-02-21 Verbaie di accettazione: 00787 Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Garatti Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	N
da m a m:	227.00-227.40
Rif. Prova:	Peso volume

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0797 / 13-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA' (m):** 227.00-227.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 11-12/03/21

### MASSA VOLUMICA IDROSTATICA

ISRM Suggested method 1977 - parte 1

		Provino 1	Provino 2	Provino 3	Provino 4	Provino 5
Massa campione in aria	g	107.18	66.04	84.42	139.35	174.73
Massa campione e paraffina	g	122.22	74.94	94.04	152.25	192.73
Massa paraffina	g	15.04	8.90	9.62	12.90	18.00
Densità paraffina	g/cm <sup>3</sup>	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Volume paraffina	cm <sup>3</sup>	16.71	9.89	10.69	14.33	20.00
Massa campione in acqua	g	65.6	39.90	51.40	84.78	107.59
Temperatura acqua	°C	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Densità acqua a T° di prova	g/cm <sup>3</sup>	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831	0.99831
Volume provino	cm <sup>3</sup>	40.00	25.21	32.02	53.25	65.28
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.679</b>	<b>2.620</b>	<b>2.636</b>	<b>2.617</b>	<b>2.676</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>			<b>2.646</b>		

**Nota:**

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47835 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-21  
Certificato n°/Data: 21.0761 / 11-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA' (m):** 227.00-227.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 01-03-21  
Data esecuzione prova: 08-03-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.082
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	254.93
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.758
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	19.2
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	38.8
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4245</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2101</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>32.56</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>12.17</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.338</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>37.53</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>33.47</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-21

Verbale di accettazione  
00787

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03886910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40

Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 1/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 1	E <sub>tan</sub> (*)	33.49 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.30 mm		E <sub>sec</sub> (*)	21.00 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	49.98 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	27.24 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale =	24.99 N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.26	27	-2	9.65	9.65	0.075						
1.16	59	-6	27.67	19.58	0.102						
1.99	127	-12	12.32	15.69	0.094						
2.70	198	-24	10.01	13.66	0.122						
3.34	252	-33	11.92	13.29	0.131						
3.99	298	-47	13.84	13.37	0.158						
4.50	336	-66	13.46	13.38	0.196						
5.71	411	-86	16.33	13.92	0.210						
7.00	490	-104	16.19	14.29	0.212						
8.68	580	-131	18.72	14.97	0.226						
10.21	657	-168	19.80	15.54	0.256						
12.14	744	-202	22.20	16.32	0.272						
14.33	833	-244	24.57	17.20	0.293						
16.44	914	-280	26.29	18.00	0.307						
18.95	998	-326	29.64	18.99	0.327						
21.46	1078	-364	31.41	19.91	0.338						
24.61	1172	-403	33.49	21.00	0.344						
27.69	1261	-445	34.77	21.97	0.353						
31.28	1362	-496	35.62	22.98	0.364						
34.69	1459	-541	34.91	23.78	0.371						
38.55	1577	-590	32.73	24.45	0.374						
42.21	1692	-644	31.82	24.95	0.381						
45.48	1828	-694	24.14	24.89	0.380						
48.57	1941	-751	27.19	25.02	0.387						
49.98	2002	-816	23.32	24.97	0.408						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03886910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

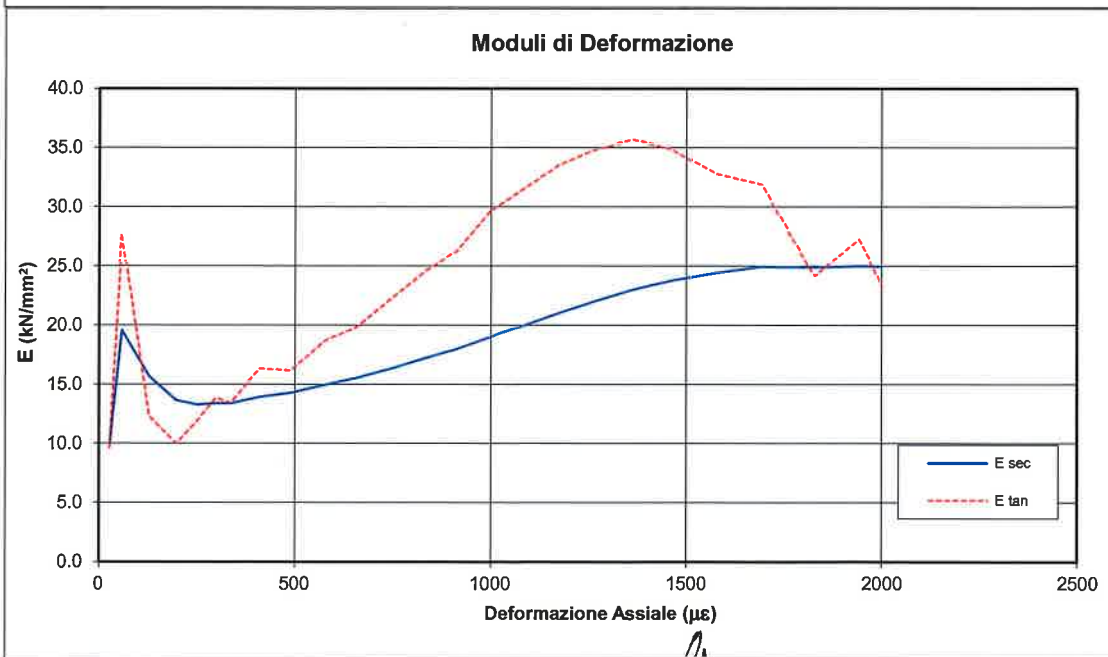
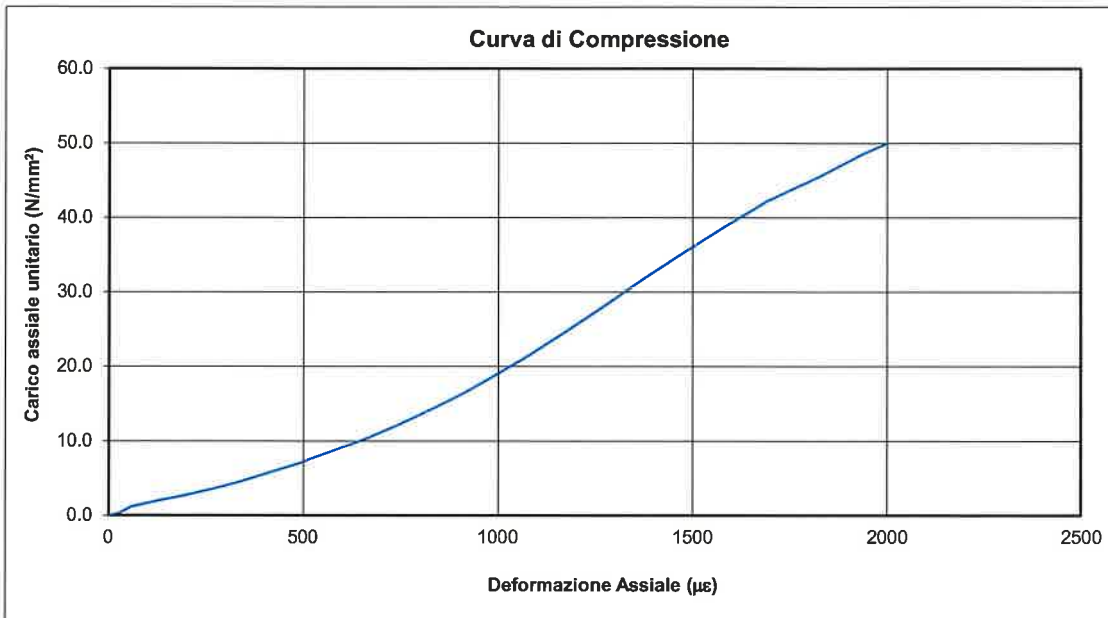
Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN4
Campione:	N
da m. a m.:	227.00-227.40
Rif. Prova:	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 2/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	33.49 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.30 mm	E <sub>sec</sub> (*)	21.00 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	49.98 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	27.24 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per σ assiale =	24.99 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*(Signature of L.N. Garatti)*

*(Signature of D. Del Negro)*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

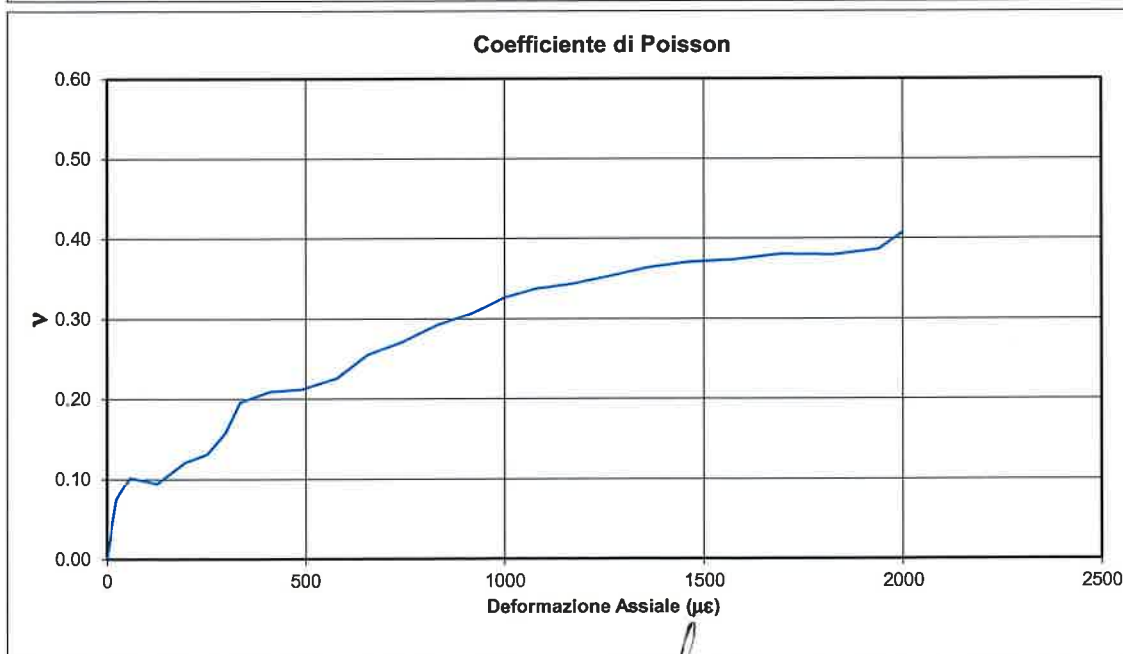
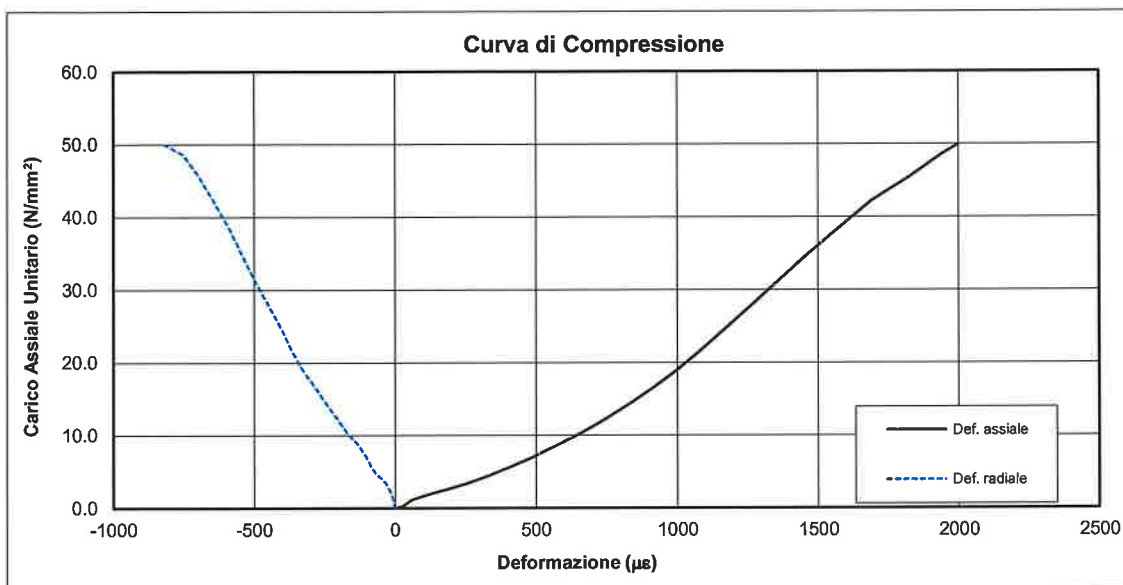
CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvalazione di Trento      CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 227.00-227.40  
Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 3/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.408
Altezza provino	81.30 mm	Poisson (*)	0.344
Carico di rottura	49.98 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 1 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 24.99 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 227.00-227.40  
Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 4/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.408
Altezza provino	81.30 mm	Poisson (*)	0.344
Carico di rottura	49.98 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	24.99 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Rottura avvenuta lungo piani di discontinuità pre-esistenti, chiusi con riempimento.

**gradiente di carico = 0.67 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Saratti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILAB  
LABORATORI E RICERCA  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale e P.IVA





### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE:  
LAVORO:  
LOCALITA':

ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Progetto Circonvallazione di Trento  
Trento (TN)

SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 227.00-227.40

Data ricevimento campione      25-02-21      Data apertura campione:      01-03-21      Data esecuzione Prove:      08-03-21

**CERTIFICATO n°      21.0783      del      12-03-21      Pag 5/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34	cm <sup>2</sup>	Provino 2	E <sub>tan</sub>	(*)	36.04	kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.50	mm		E <sub>sec</sub>	(*)	31.41	kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	68.29	N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>		33.73	kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00	N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale =		34.15	N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.06	5	-2	12.34	12.34	0.300						
1.54	44	-5	37.98	35.07	0.114						
2.70	84	-9	28.88	32.12	0.101						
4.11	140	-16	25.19	29.35	0.111						
5.65	198	-24	26.60	28.55	0.121						
7.45	268	-32	25.70	27.80	0.118						
9.44	335	-42	29.74	28.19	0.124						
11.75	413	-56	29.62	28.46	0.136						
14.00	490	-74	29.20	28.58	0.151						
16.89	579	-93	32.50	29.18	0.160						
19.59	666	-110	31.01	29.42	0.165						
23.07	766	-131	34.74	30.11	0.170						
26.59	873	-153	32.96	30.46	0.175						
30.01	972	-176	34.47	30.87	0.181						
34.12	1086	-200	36.04	31.41	0.184						
37.91	1194	-228	35.11	31.75	0.191						
42.27	1315	-252	36.07	32.15	0.192						
46.26	1427	-285	35.59	32.42	0.199						
50.62	1546	-316	36.68	32.74	0.204						
54.48	1652	-348	36.43	32.98	0.211						
58.27	1762	-381	34.39	33.07	0.216						
61.29	1855	-419	32.52	33.04	0.226						
64.50	1968	-478	28.40	32.77	0.243						
66.94	2086	-527	20.70	32.09	0.252						
68.29	2201	-585	11.73	31.03	0.266						

Commissa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e mail: info@sgallab.net PEC sgallab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

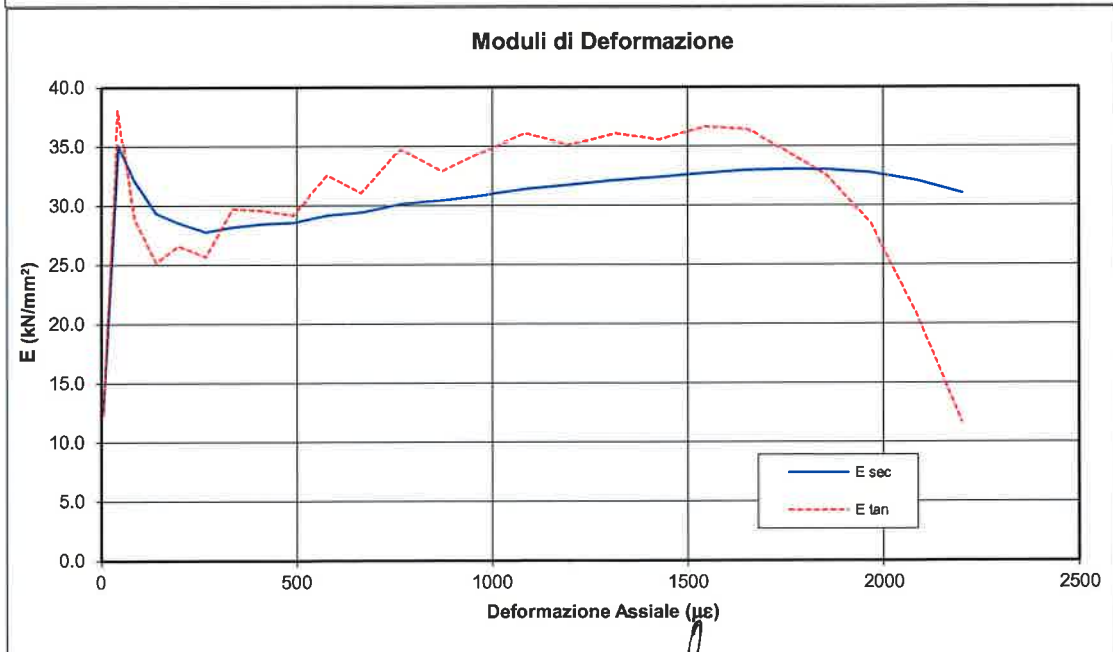
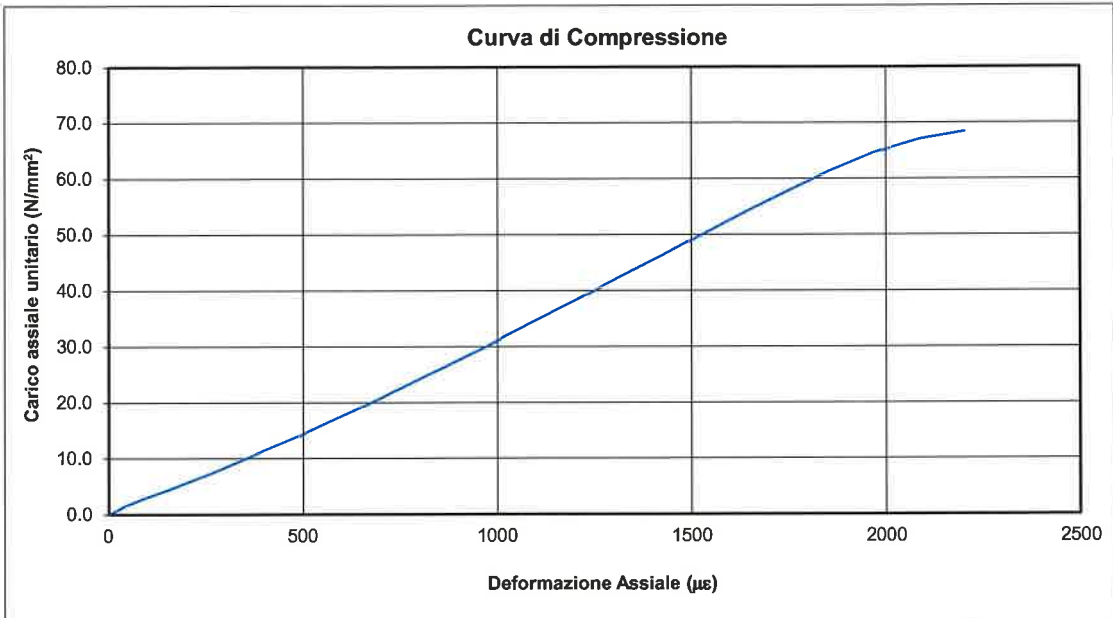
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 227.00-227.40  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 6/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	36.04 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	31.41 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	68.29 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	33.73 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per σ assiale =	34.15 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

SGAILAB  
LABORATORI E RICERCA  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna  
Cod. Fisc. e P.IVA

*[Signature]*  
Dott. L.N. Garatti

*[Signature]*  
Dott. D. Del Negro



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

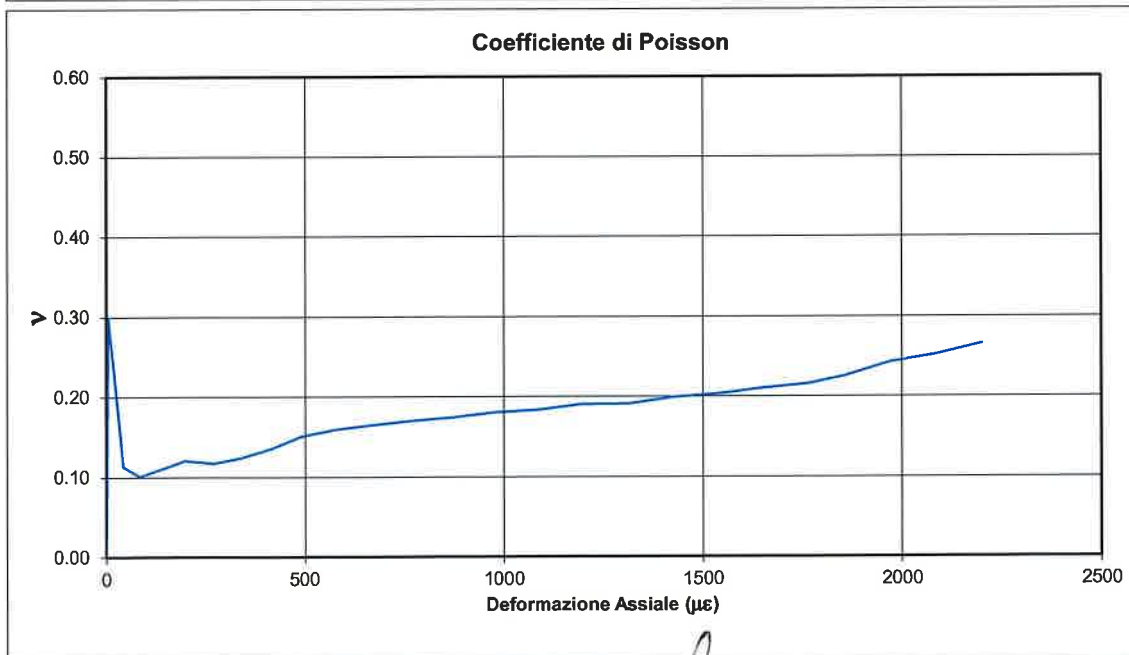
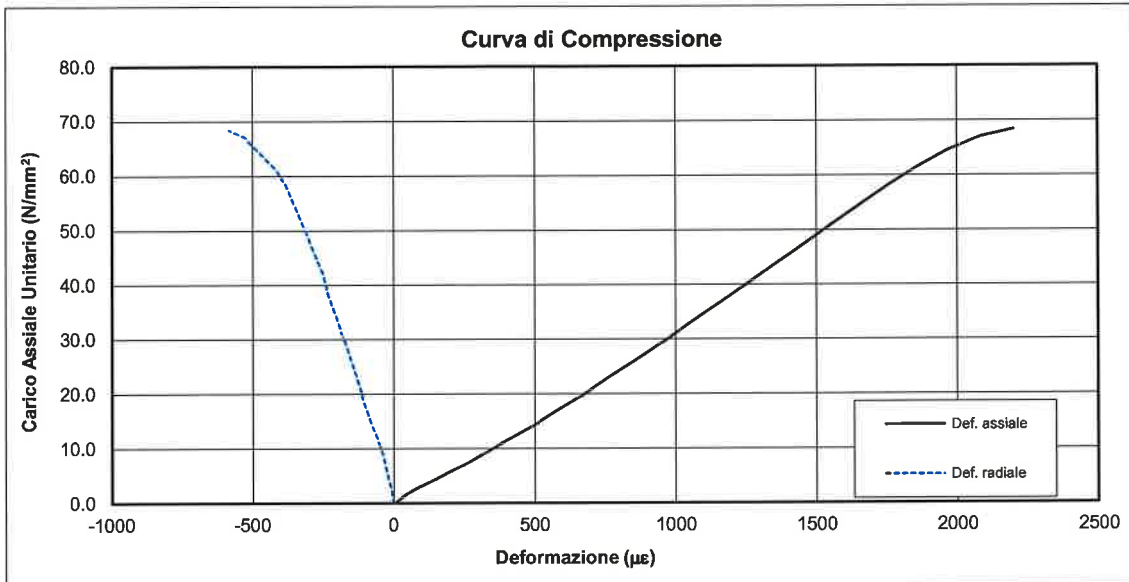
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40  
 Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 7/12**

### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.266
Altezza provino	81.50 mm	Poisson (*)	0.184
Carico di rottura	68.29 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 2 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 34.15 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCA**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686810401

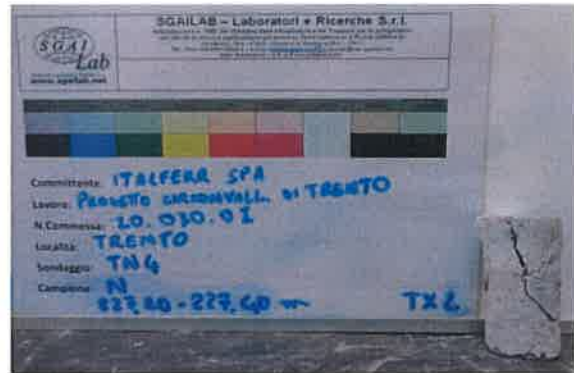
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40  
Data ricevimento campione: 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 8/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.266</u>
Altezza provino	<u>81.50 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.184</u>
Carico di rottura	<u>68.29 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>34.15 N/mm<sup>2</sup></u>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = **0.91** N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686810401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a. m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40

Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 9/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 3	E <sub>tan</sub> (*)	45.08 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.50 mm		E <sub>sec</sub> (*)	35.52 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	113.14 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	40.30 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale =	56.57 N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.06	5	-1	12.34	12.34	0.200						
0.28	14	-2	24.49	20.15	0.143						
1.86	53	-4	41.00	35.44	0.076						
3.47	96	-6	36.89	36.10	0.063						
4.95	170	-8	20.02	29.10	0.047						
6.68	254	-11	20.68	26.31	0.043						
8.68	332	-15	25.71	26.17	0.045						
10.54	386	-26	34.45	27.33	0.067						
12.20	448	-36	26.88	27.27	0.080						
13.49	483	-51	36.78	27.96	0.106						
16.00	560	-68	32.52	28.59	0.122						
18.83	637	-88	36.76	29.58	0.138						
21.78	725	-110	33.57	30.06	0.152						
24.87	809	-134	36.74	30.76	0.166						
28.72	908	-181	38.73	31.63	0.199						
32.44	1006	-232	38.16	32.26	0.231						
37.01	1132	-280	36.25	32.71	0.247						
41.57	1242	-334	41.26	33.47	0.269						
46.12	1341	-384	46.28	34.41	0.286						
51.07	1467	-443	39.26	34.83	0.302						
55.89	1574	-498	45.08	35.52	0.316						
61.41	1683	-562	50.64	36.50	0.334						
66.49	1787	-622	48.60	37.21	0.348						
72.08	1915	-690	43.85	37.65	0.360						
77.15	2027	-750	45.27	38.07	0.370						
82.94	2171	-819	40.17	38.21	0.377						
88.02	2299	-888	39.68	38.29	0.386						
93.48	2422	-953	44.19	38.59	0.393						
98.75	2571	-1047	35.51	38.42	0.407						
103.11	2714	-1079	30.52	38.00	0.398						
107.22	2897	-1132	22.39	37.01	0.391						
109.80	3017	-1189	21.46	36.39	0.394						
112.11	3147	-1251	17.84	35.63	0.398						
113.14	3262	-1306	8.93	34.68	0.400						

Commessa 20.030.01

Verbale di accettazione:

00783  
SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX, +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

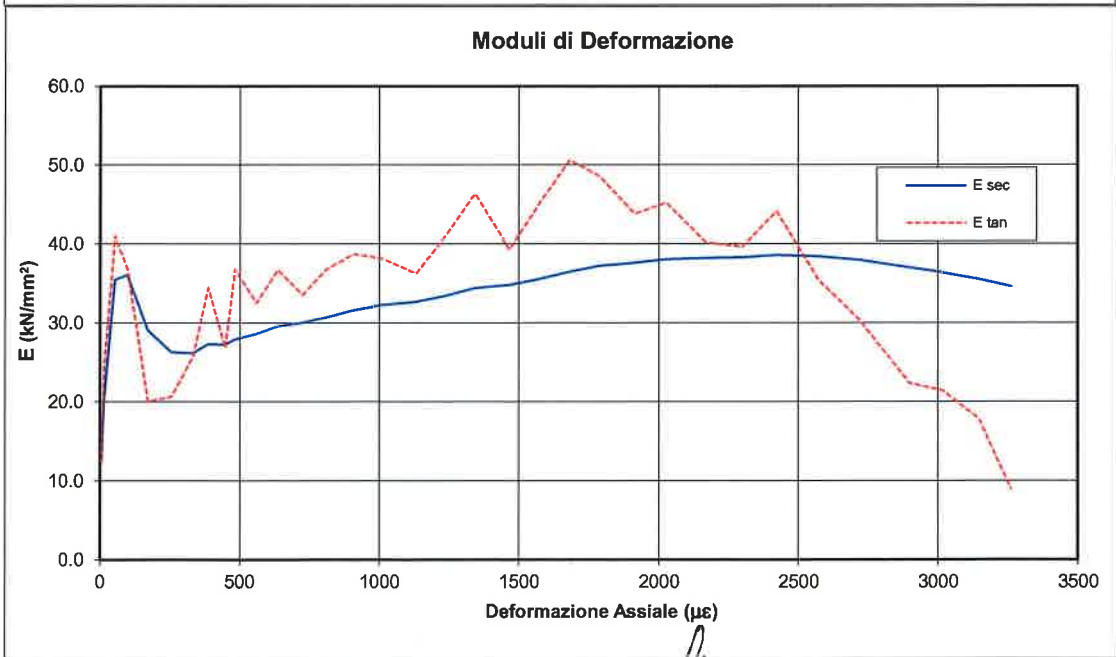
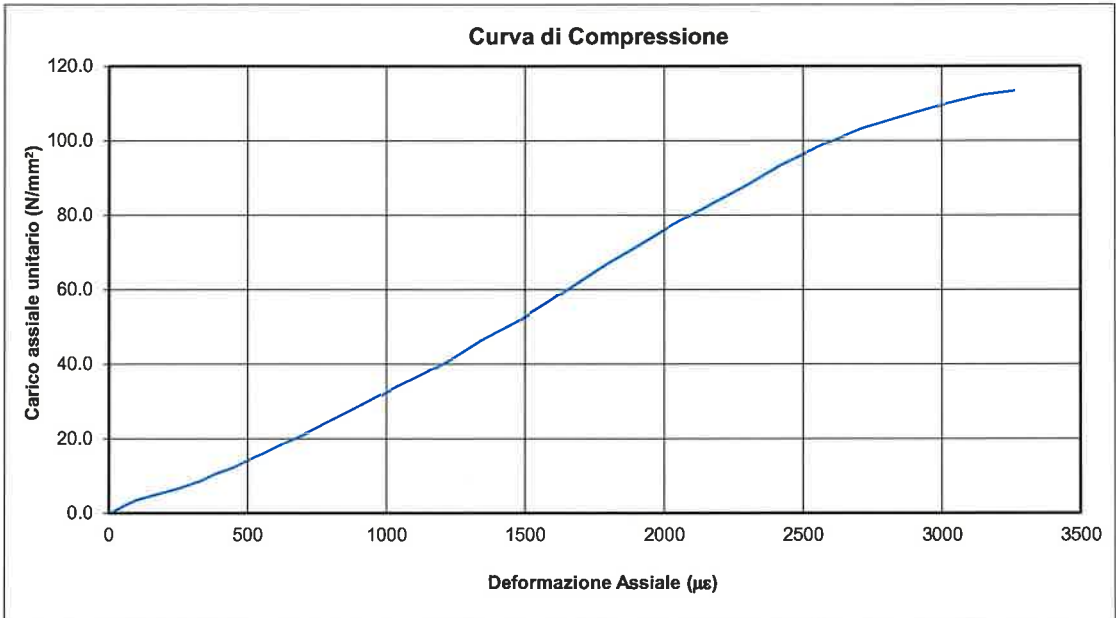
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 227.00-227.40  
 Data ricevimento campione 25-02-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 10/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	45.08 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	35.52 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	113.14 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.30 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	56.57 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00787 Lo sperimentatore Dott. L.M. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Tel. +39 0541 988972 - Fax +39 0541 988972  
 e-mail: info@sgailab.net

*(Handwritten signatures)*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum

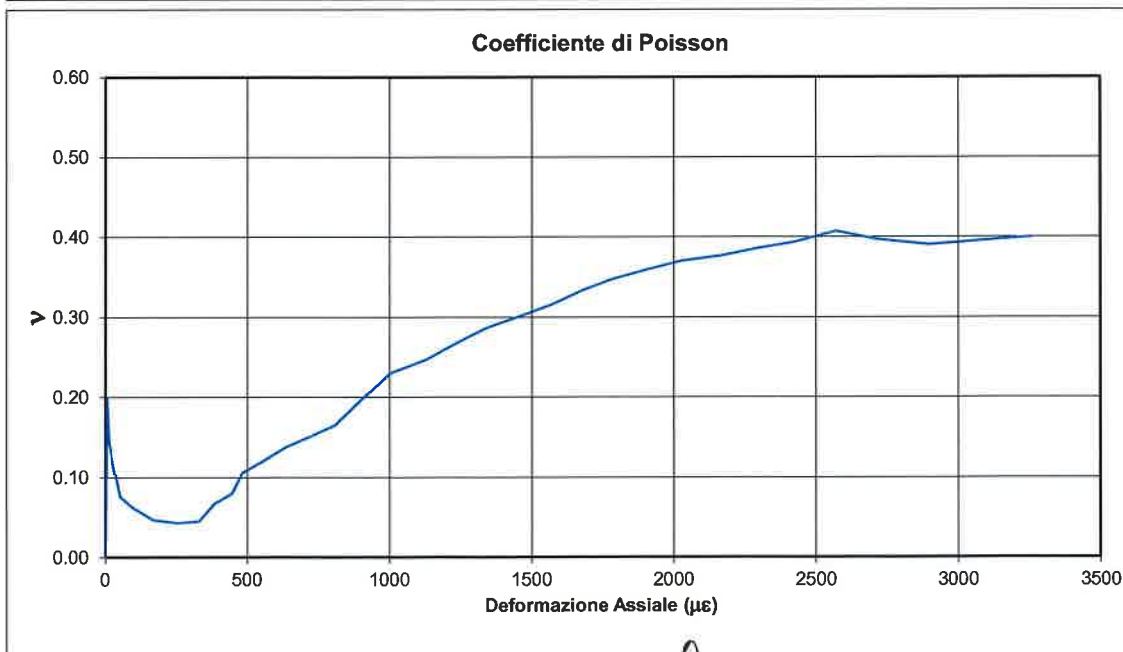
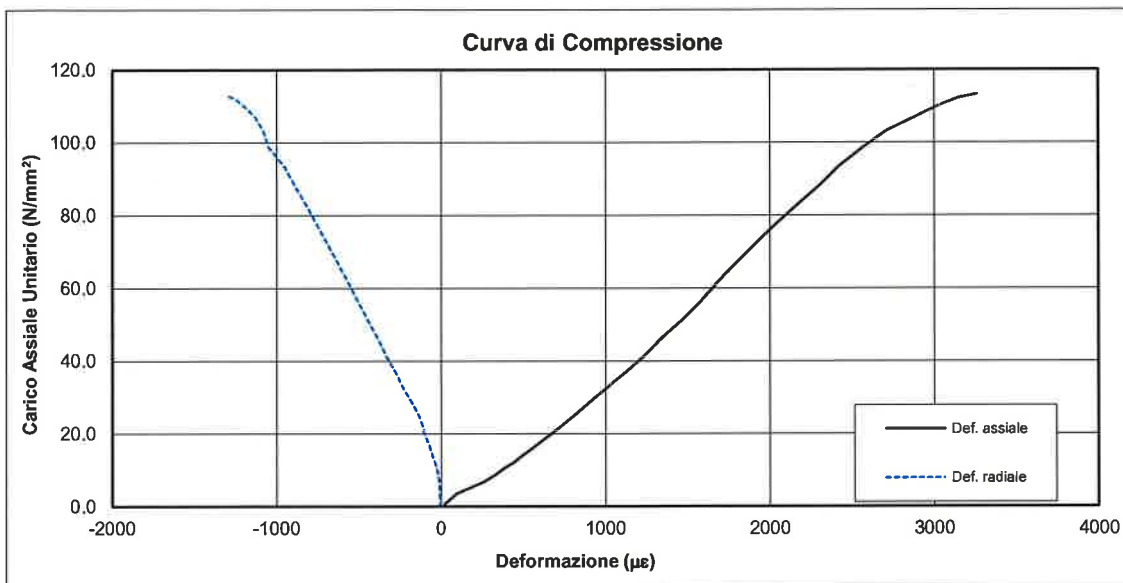
CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 227.00-227.40  
 Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 11/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.400
Altezza provino	81.50 mm	Poisson (*)	0.316
Carico di rottura	113.14 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 3      (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 56.57 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Tel. 0541 988972



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN4
Campione :	N
da m. a m. :	227.00-227.40
Rif. Prova :	Triax. Strum.

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN4  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 227.00-227.40  
Data ricevimento campione: 25-02-21      Data apertura campione: 01-03-21      Data esecuzione Prove: 08-03-21

**CERTIFICATO n° 21.0783 del 12-03-21 Pag 12/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.400</u>
Altezza provino	<u>81.50 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.316</u>
Carico di rottura	<u>113.14 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>56.57 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Rottura avvenuta lungo piani di discontinuità pre-esistenti, chiusi con riempimento.

**gradiente di carico = 1.11 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Baratti

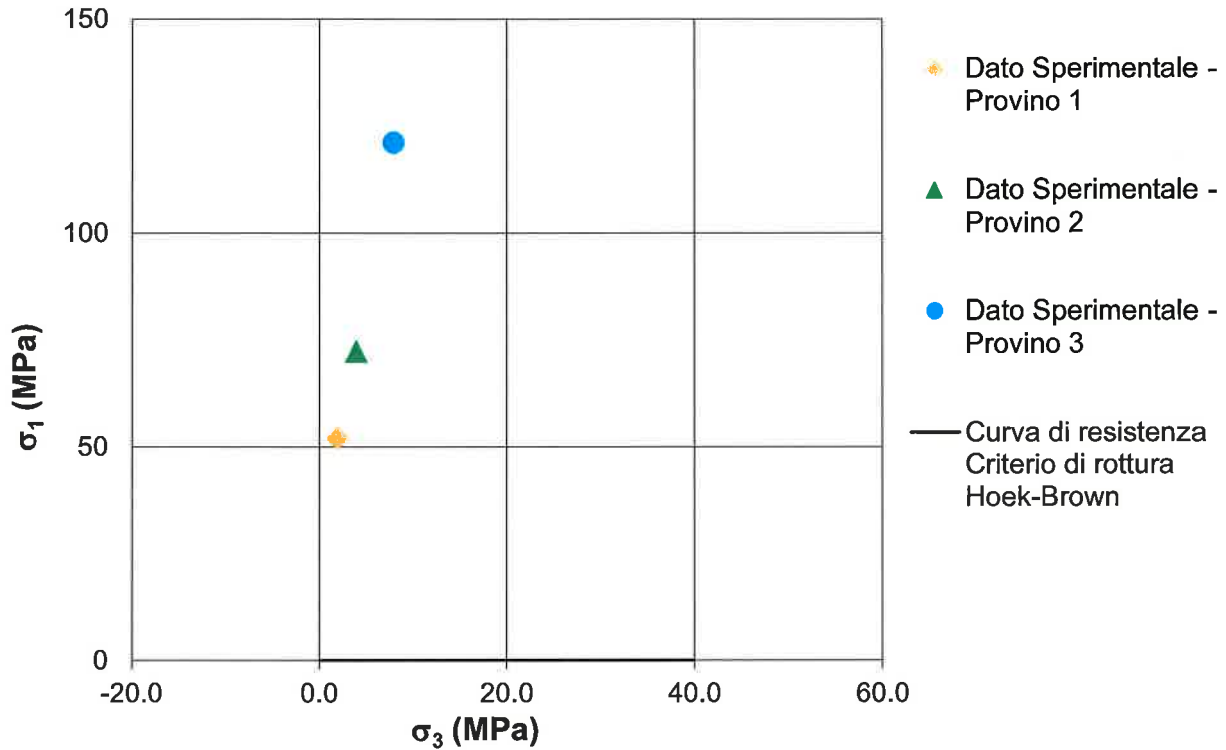
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401



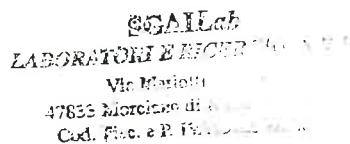
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 227.00-27.40  
Data ricevimento campione: 25-12-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**TRIASIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c =$  n.d. MPa     $A =$  n.d.  
 $\sigma_t =$  n.d. MPa     $B =$  n.d.  
 $m =$  n.d.  
 $s =$  1.00  
 $\sigma_3 =$  40.00 MPa

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN4	N	227.00-27.40	1	52.0	2.0	27.0	25.0
TN4	N	227.00-27.40	2	72.3	4.0	38.1	34.1
TN4	N	227.00-27.40	3	121.1	8.0	64.6	56.6

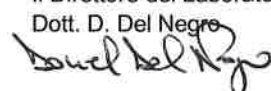
OSSERVAZIONI: 

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

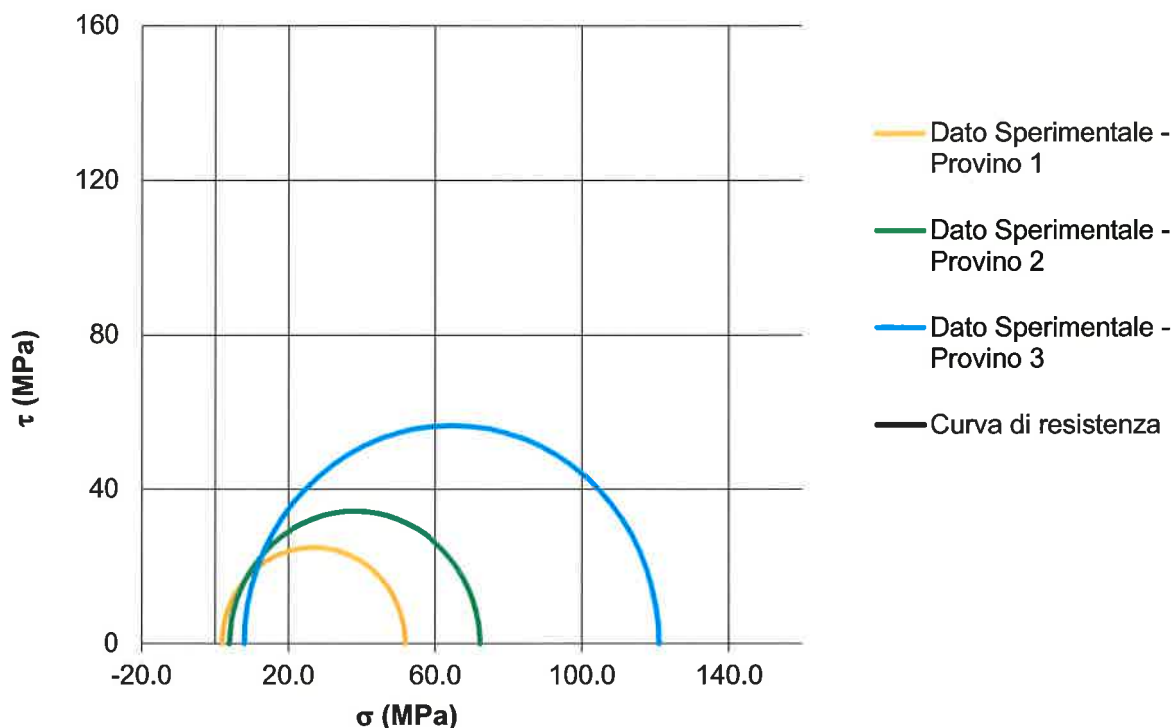
Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN4  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 227.00-27.40  
Data ricevimento campione: 25-12-21 Data apertura campione: 01-03-21 Data esecuzione Prove: 08-03-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c =$  n.d. MPa  $A =$  n.d.  
 $\sigma_t =$  n.d. MPa  $B =$  n.d.  
 $m =$  n.d.  
 $s =$  1.00  
 $\sigma_3 =$  40.00 MPa

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN4	N	227.00-27.40	1	52.0	2.0	27.0	25.0
TN4	N	227.00-27.40	2	72.3	4.0	38.1	34.1
TN4	N	227.00-27.40	3	121.1	8.0	64.6	56.6

SGAILab

LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

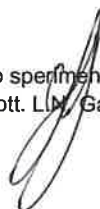
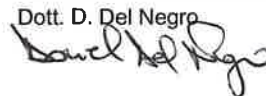
OSSERVAZIONI:

Commissa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00787

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

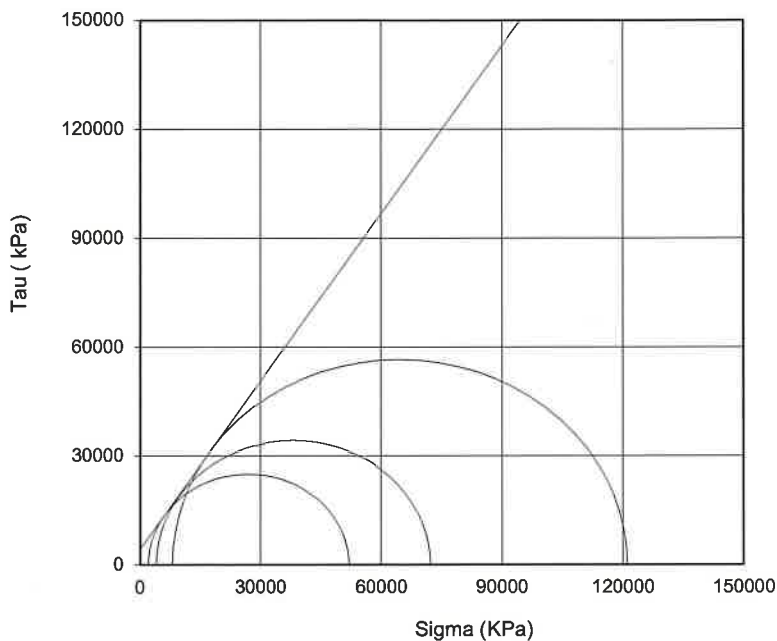
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 25-02-21  
 Data apertura campione: 01-03-21

**SONDAGGIO:** TN4  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA':** 227.00-227.40  
 Data esecuzione prova: 08-03-21

**(A.S.T.M. D7012) TRIASSIALE SU ROCCIA**



**C = 4259.27** KPa

**Φ = 57.00** °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
TN4	CI1	227.00-227.40	1	51980	2000	26990	24990
TN4	CI1	227.00-227.40	2	72290	4000	38145	34145
TN4	CI1	227.00-227.40	3	121140	8000	64570	56570

OSSERVAZIONI:

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

TABELLA RIASSUNTIVA

PROVE DI LABORATORIO SU:

SGAILLAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.

LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento

LOCALITA': Trento (TN)

TERRE

Via Merletti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY



Tel. +39 0541988972 - Fax. +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.it

REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03988910401

DATA ARRIVO: 21/12/20 N° COMMESSA: 20.030.01 MATER. STRADALI

SOND.	CAMP.	Prof.	STATO DEL CAMP.	PESO DIVOLVIME APP. y	TENORE CARBON %	PARAM. DINAMICI Vel. Ultra Vp	MONOASSIALE STRUMENTATA C.Pois	TAGLIO SU GIUNTO	JRC	COMPRESIONE TRIASSIALE			POINT LOAD			TRAZIONE INDIRETTA														
										σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>3</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>c</sub>							
n.	n.	mt.		Mg/m <sup>3</sup>		m/s	N/mm <sup>2</sup>	φ		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa				
TN6	A	83.00	L	2.684		5410	60.42	0.343	46.31							31.67	1.320	12.20	0.508	51.15	2.131	4.19					3.03	10.67		
TN6	B	89.60	L	2.518																										
TN6	C	97.00	L	2.603		2616	15.78	0.142	8.65																					
TN6	D	104.40	L	2.714					4.50																					
TN6	E	108.30	L	2.578		2426	15.14	0.437	11.54	P	0.42																			
TN6	F	118.50	L	2.741		6056			8.20		R	0.18																		
TN6	G	131.30	L	2.685		5617	14.34	0.332	24.69																					
TN6	H	150.60	L	2.693					27.03																					
TN6	I	169.30	L	2.690		5076	99.84	0.262	29.03																					
TN6	L	185.26	L						21.38																					
TN6	M	199.00	L	2.690		4907	51.46	0.258	24.29																					
TN6	N	201.00	L	2.710					12.37																					
TN6	O	222.00	L	2.759		5523	75.41	0.250	24.85																					
TN6		222.40	L						22.09																					

Valori calcolati parallelamente e perpendicolarmente a superfici di discontinuità

LEGENDA: IN = INTATTO  
 F = FRATTURATO  
 P = PIANI DI ROTTURA PREFERENZIALE (LINEE DI DEBOLEZZA)  
 D = DEBOLMENTE CEMENTATA

n.d.= Parametro non determinabile  
 \* = provino ricarotato

SGAILLAB  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Merletti, 18/a - 47833 Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 Cod. Fiscale 03988910401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01

Sondaggio: TN6

Campione: A

da m a m: 83.00-83.40

rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00767

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

LOCALITÀ: **TRENTO (TN)**

LAVORO: **PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO**

IL RICHIEDENTE: **Dott. S. Rodani**

Data ricevimento campione: **21-12-20**

SONDAGGIO: **TN6**

CAMPIONE: **A**

PROFONDITÀ (m): **83.00-83.40**

COMMISSA: **20.030.01**

Data apertura campione: **11-01-21**

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 21.0326 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

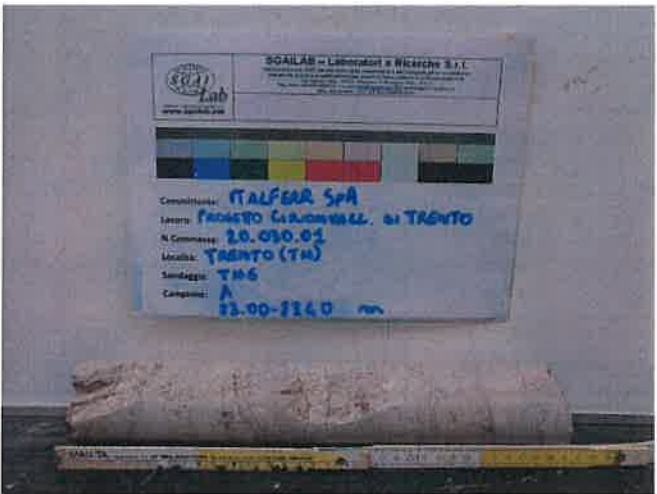
CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 36

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ' ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Dolomia con stiloliti, intensamente frantumata. Colore: grigio biancastro. Reazione HCl: Nessuna.	-10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: N8 - Very light gray</p>
<p><b>SGAILab</b> LABORATORI E RICERCHE S.R.L. Via Mariotti n. 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA: 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale: **21-12-20**

Verbale di accettazione: **00767**

Lo Sperimentatore: **Dott. L. N. Garatti**

Il Direttore del Laboratorio: **Dott. D. Del Negro**

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	A
da m a m:	83.00-83.40
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0290 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** A  
**PROFONDITA' (m):** 83.00-83.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

**DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE  
(ASTM C97/C97M-15)**

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	154.77	253.73	170.19	211.32	102.02	127.34	96.19	125.00	63.63	85.40
PESO IN ACQUA (g)	96.59	161.82	109.66	134.64	65.30	81.98	61.79	80.25	40.65	54.34
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	154.10	256.99	172.59	214.07	103.34	129.04	97.18	126.27	64.47	86.39
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	57.60	95.32	63.03	79.56	38.10	47.13	35.45	46.09	23.86	32.10
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.687	2.662	2.700	2.656	2.678	2.702	2.714	2.712	2.667	2.660

DENSITA' SECCA ROCCIA **2.684** (Mg/m<sup>3</sup>)

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA: 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO002b



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

[www.sgailab.net](http://www.sgailab.net)

## SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX. +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

20.030.01  
TN6  
A  
83.00-83.40  
Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0302 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** A  
**PROFONDITA' (m):** 83.00-83.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.060
Massa campione (g)	1016.71
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.724
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	24.4
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	63.3
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5410</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2085</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>33.47</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>11.85</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.413</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>67.88</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>63.93</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

Pag. 1 di 1  
Procedura Operativa PO.002b



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	A
da m. a m. :	83.00-83.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: A  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 83.00-83.40  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0317 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	46.31 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	34.62 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	60.42 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.46 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	30.21 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.05	31	-1	1.61	1.61	0.033						
1.07	91	-3	16.92	11.79	0.027						
2.22	143	-12	22.23	15.56	0.081						
3.39	190	-22	24.85	17.87	0.116						
4.84	248	-38	25.04	19.55	0.152						
6.39	297	-54	31.64	21.55	0.180						
8.27	351	-74	34.83	23.59	0.210						
10.20	406	-93	35.09	25.15	0.229						
12.63	469	-119	38.33	26.94	0.253						
14.99	524	-146	42.88	28.61	0.279						
17.87	589	-177	44.68	30.37	0.301						
20.66	654	-208	42.93	31.62	0.318						
23.91	733	-239	40.78	32.61	0.325						
26.86	800	-266	44.42	33.60	0.333						
30.10	870	-298	46.31	34.62	0.343						
33.30	941	-329	44.70	35.39	0.350						
37.01	1019	-357	47.95	36.34	0.351						
40.37	1102	-387	40.48	36.65	0.351						
44.07	1184	-423	44.81	37.22	0.357						
46.88	1249	-456	43.62	37.55	0.365						
50.48	1339	-489	39.98	37.71	0.365						
53.72	1414	-517	43.22	38.01	0.366						
55.06	1454	-550	32.95	37.87	0.378						
56.15	1485	-584	35.35	37.81	0.393						
58.51	1557	-617	32.99	37.59	0.396						
60.42	1622	-657	29.12	37.25	0.405						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

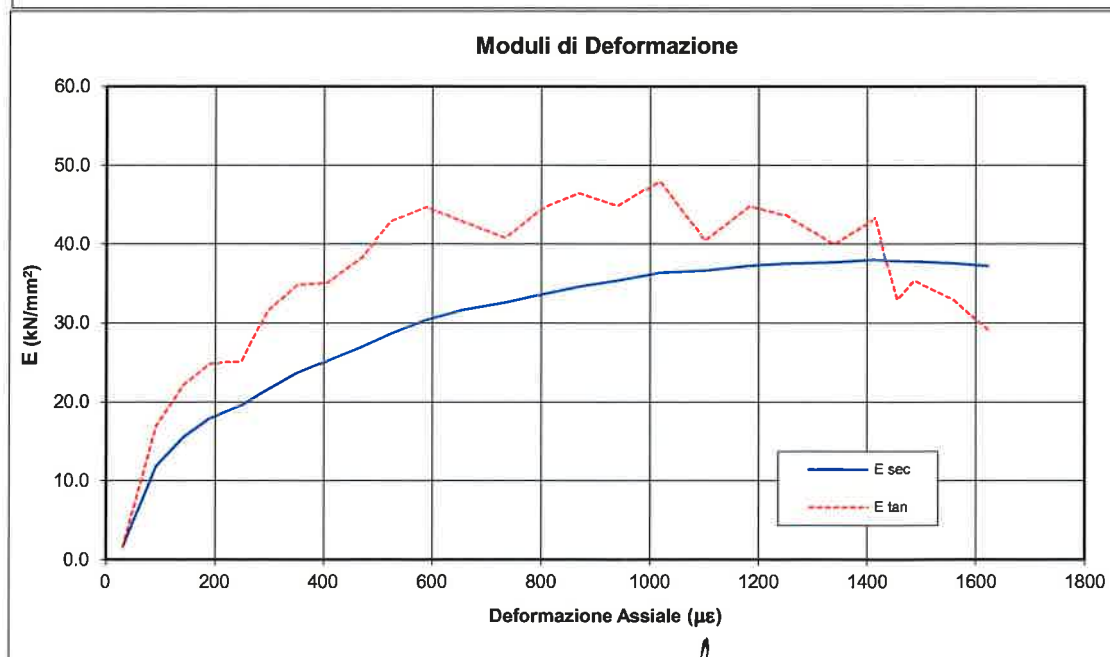
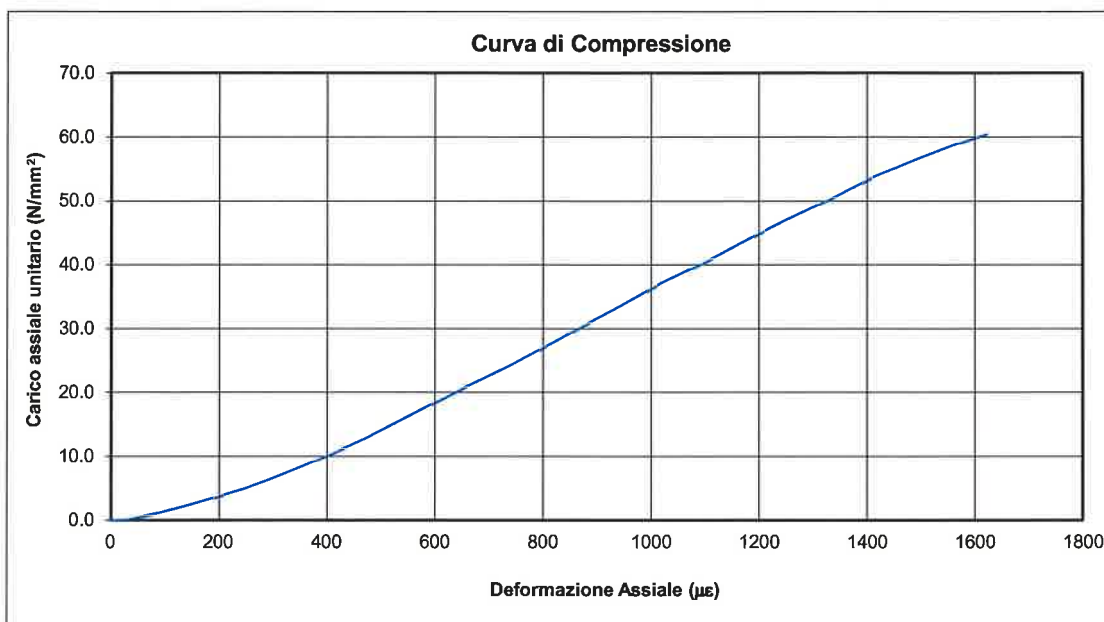


CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: A  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 83.00-83.40  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0317 del 28-01-21 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	46.31 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	34.62 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	60.42 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.46 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	30.21 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686610401

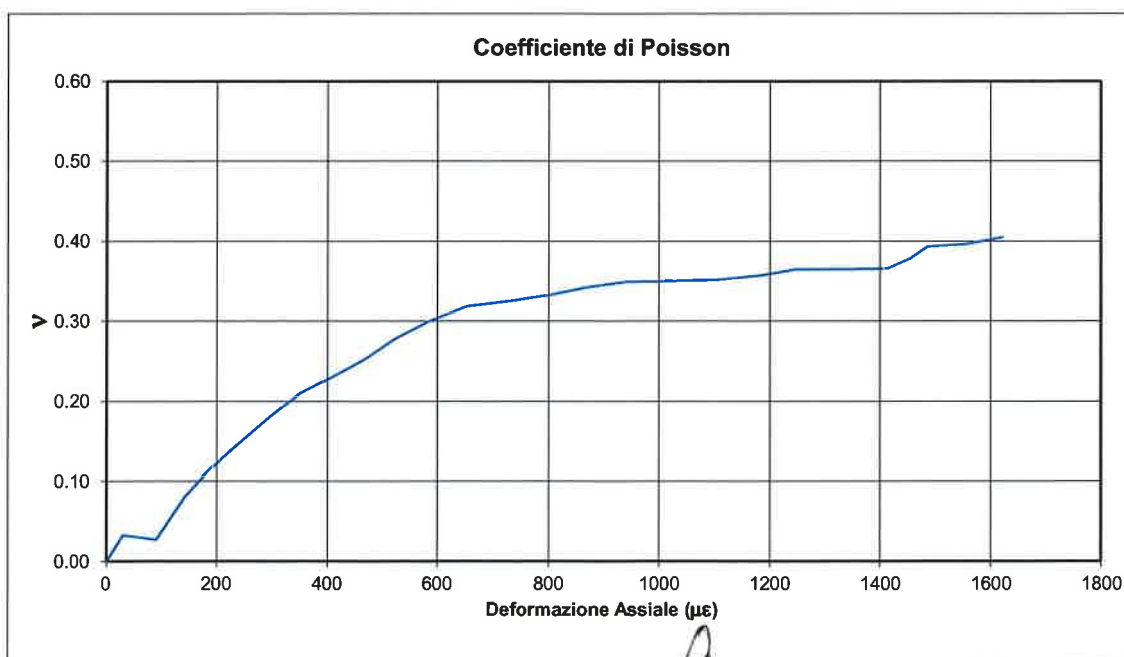
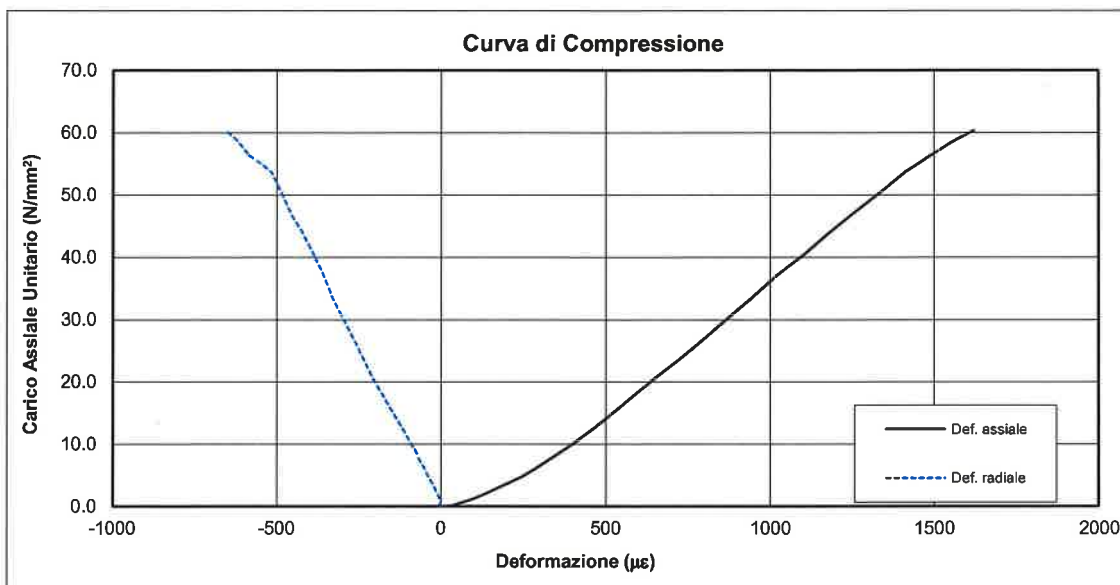
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	A
da m. a m. :	83.00-83.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: A  
 LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 83.00-83.40  
 Data ricevimento campione: 21-12-20      Data apertura campione: 11-01-21      Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0317 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.405
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.343
Carico di rottura	60.42 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	30.21 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.R. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 C.F. e P.IVA 03686610401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	A
da m. a m.:	83.00-83.40
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: A  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 83.00-83.40  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0317 del 28-01-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.405
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.343
Carico di rottura	60.42 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	30.21 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

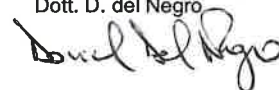
**gradiente di carico = 0.77 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**  
 Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

**Commessa: 20.030.01**  
**Sondaggio: TN6**  
**Campione: B**  
**da m a m: 89.60-89.90**  
**ref. Prova: Aper. Rocce**  
**Verb. Acc.: 00767**

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN6
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> B
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 89.60-89.90
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 21-12-20	Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0327 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 31

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input checked="" type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ ULTRASONICA <input type="checkbox"/>	TAGLIO DIRETTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossastra a struttura scagliosa, intensamente fratturata. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10R 5/4 Pale reddish brown</p>
<p><b>SGAILab</b>          LABORATORI E RICERCHE S.R.L.          Via Mariotti n. 18/a          47833 Morciano di Romagna (RN)          Cod. Fisc. 03686910401</p>		

<b>Data di emissione Verbale:</b> 21-12-20	<b>Verbale di accettazione:</b> 00767	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. L. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
--	---------------------------------------	--	---

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7962 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	B
da m a m:	89.60-89.90
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0291 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** B  
**PROFONDITA' (m):** 89.60-89.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	70.92	104.62	85.61	112.98	89.44	60.21	62.24	58.57	70.47	61.47
PESO IN ACQUA (g)	45.03	67.24	55.81	73.05	57.47	39.01	39.63	36.69	44.78	38.89
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	73.66	108.46	89.48	116.78	92.38	63.06	64.43	60.10	72.63	63.76
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	28.68	41.29	33.72	43.80	34.97	24.09	24.84	23.45	27.89	24.91
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.473	2.534	2.539	2.579	2.558	2.500	2.506	2.498	2.526	2.468

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.518</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. S.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b



SGAILAB Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
Sondaggio: TN6  
Campione: B  
da m a m: 89.60-89.90  
Rif. Prova: Point Load

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITA': TRENTO (TN)  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0311 / 27-01-21

SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: B  
PROFONDITA' (m): 89.60-89.90  
COMMESSA: 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 22-01-21

### POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)

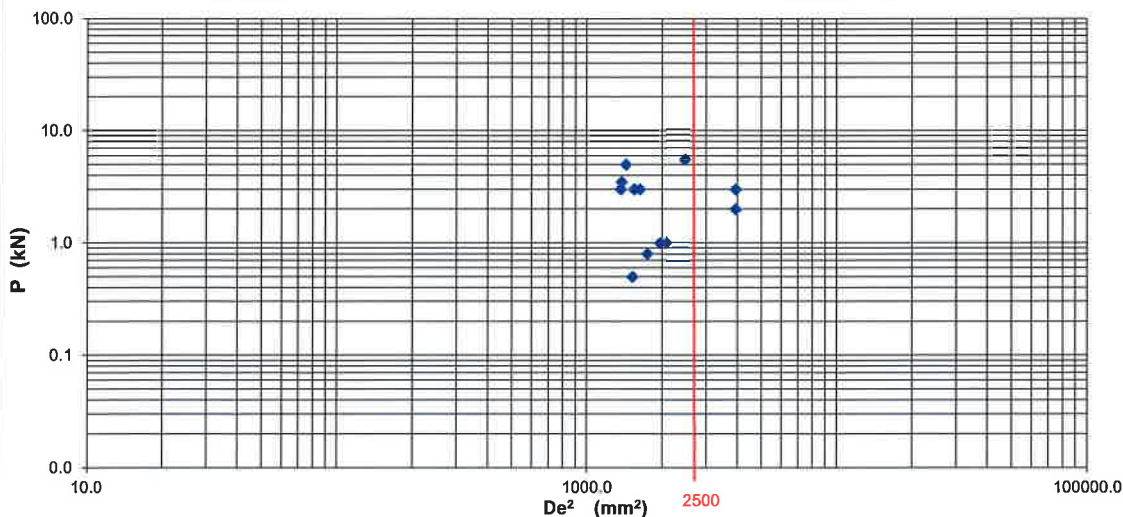
Provini	Tipo	W	D	P	$D_e^2$	$D_e$	$I_s$	F	$I_{s(50)}$
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	D <sub>≠</sub>	63.0	63.0	3.0	3969	63.0	0.76	1.11	0.84
2	D <sub>≠</sub>	63.0	63.0	2.0	3969	63.0	0.50	1.11	0.56
3	I <sub>≠</sub>	62.0	25.0	1.0	1974	44.4	0.51	0.95	0.48
4	I <sub>≠</sub>	55.0	30.0	1.0	2101	45.8	0.48	0.96	0.46
5	I <sub>≠</sub>	53.0	26.0	0.8	1755	41.9	0.46	0.92	0.42
6	I <sub>≠</sub>	43.0	28.0	0.5	1533	39.2	0.33	0.90	0.29
7	A <sub>⊥</sub>	63.0	22.0	3.5	1386	37.2	2.53	0.88	2.21
8	A <sub>⊥</sub>	63.0	26.0	3.0	1638	40.5	1.83	0.91	1.67
9	A <sub>⊥</sub>	63.0	31.0	5.5	2487	49.9	2.21	1.00	2.21
10	I <sub>⊥</sub>	47.0	26.0	3.0	1556	39.4	1.93	0.90	1.73
11	I <sub>⊥</sub>	42.0	27.0	5.0	1444	38.0	3.46	0.88	3.06
12	I <sub>⊥</sub>	36.0	30.0	3.0	1375	37.1	2.18	0.87	1.91

Valori da interpretazione grafica

$P_{(50)}$	---	kN
$I_{s(50)}$	---	MPa
$\sigma_c$ stimata*	---	MPa

Valori medi:

$I_s$	1.430	MPa
$I_{s(50)}$	1.320	MPa
$\sigma_c$ stimata*	31.67	MPa



$I_{s(50)} \neq$	0.51	MPa	$\sigma_c \neq$ stimata*	12.20	MPa
$I_{s(50)} \perp$	2.13	MPa	$\sigma_c \perp$ stimata*	51.15	MPa
Indice di anisotropia $I_{a(50)}$	4.19				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B - Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura;  $D_e$  - Diametro equivalente;  $I_s$  - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente;  $I_{s(50)}$  - Indice Point Load corretto per diametro equivalente

NOTE : Anisotropia data da laminazioni

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767 SGAILab

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. P. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B

47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. P. B. 054 1988972



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**  
 Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN6  
 Campione: C  
 da m a m: 97.00-97.60  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** C  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 97.00-97.60  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0328 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 60

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
 PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
 PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
 VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossastra laminata, fratturata. Presenti vene chiuse con riempimento dato da gesso secondario. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.  <div style="text-align: center;"> </div>	- 10	 MUNSELL ROCK COLOR CHART: 5YR 4/4 Moderate red
	- 20	
	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 21-12-20      Verbale di accettazione: 00767      Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Garatti      Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	C
da m a m:	97.00-97.60
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0292 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** C  
**PROFONDITA' (m):** 97.00-97.60  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	132.13	95.06	59.22	117.96	108.27	93.92	122.46	108.64	85.01	62.25
PESO IN ACQUA (g)	84.82	60.96	37.83	75.34	69.59	60.87	79.31	70.28	54.64	39.43
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	135.45	97.41	60.67	120.67	111.39	96.69	125.84	112.34	87.15	63.24
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	50.71	36.51	22.88	45.40	41.87	35.88	46.60	42.13	32.56	23.85
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.606	2.604	2.589	2.598	2.586	2.618	2.628	2.579	2.611	2.610

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.603</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fis. e P.IVA 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Spedimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b





SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

## SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Comessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	C
da m a m:	97.00-97.60
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0303 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** C  
**PROFONDITA' (m):** 97.00-97.60  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$ ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.130
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1058.24
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.611
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	49.7
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	118.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2616</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1095</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>8.73</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>3.13</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.394</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>14.73</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>13.69</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47835 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale E 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.  
www.sgailab.net

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03666910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	C
da m. a m. :	97.00-97.60
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: C  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 97.00-97.60

Data ricevimento campione    21-12-20    Data apertura campione:    11-01-21    Data esecuzione Prove:    19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0318 del 28-01-21 Pag 1/4**

## PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	8.65 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	130.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	4.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	15.78 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	6.58 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.89 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.02	9	-1	2.69	2.69	0.118						
0.09	30	-2	3.04	2.94	0.067						
0.36	93	-4	4.26	3.83	0.043						
0.60	196	-8	2.32	3.04	0.041						
0.88	302	-12	2.72	2.92	0.040						
1.19	413	-21	2.77	2.88	0.051						
1.48	542	-28	2.24	2.73	0.052						
1.93	675	-41	3.39	2.86	0.061						
2.36	759	-53	5.07	3.11	0.070						
2.89	945	-70	2.84	3.05	0.074						
3.41	1062	-90	4.47	3.21	0.085						
4.10	1189	-114	5.43	3.45	0.096						
4.84	1314	-141	5.89	3.68	0.107						
5.58	1427	-168	6.57	3.91	0.118						
6.48	1544	-201	7.74	4.20	0.130						
7.44	1654	-234	8.65	4.50	0.142						
8.51	1773	-275	8.98	4.80	0.155						
9.51	1877	-314	9.67	5.07	0.167						
10.68	1987	-359	10.57	5.37	0.181						
11.77	2083	-398	11.42	5.65	0.191						
12.99	2186	-437	11.81	5.94	0.200						
14.04	2291	-474	10.02	6.13	0.207						
15.14	2409	-507	9.28	6.28	0.210						
15.78	2558	-524	4.30	6.17	0.205						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03666910401

RINA 17533/08/S  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Procedura Operativa PO 002b



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

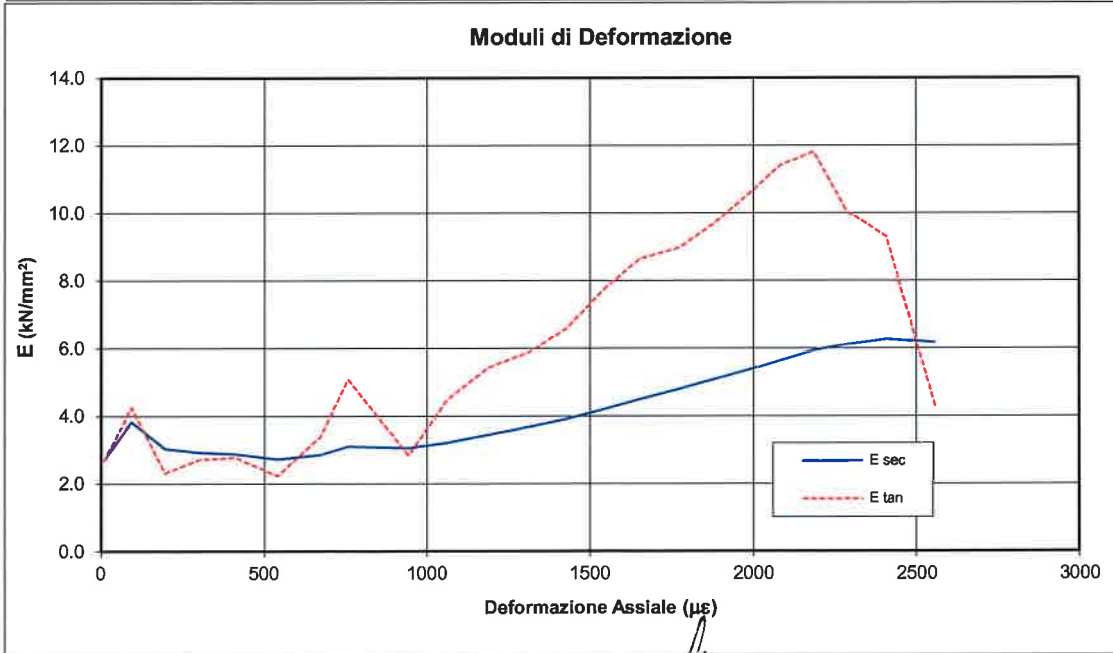
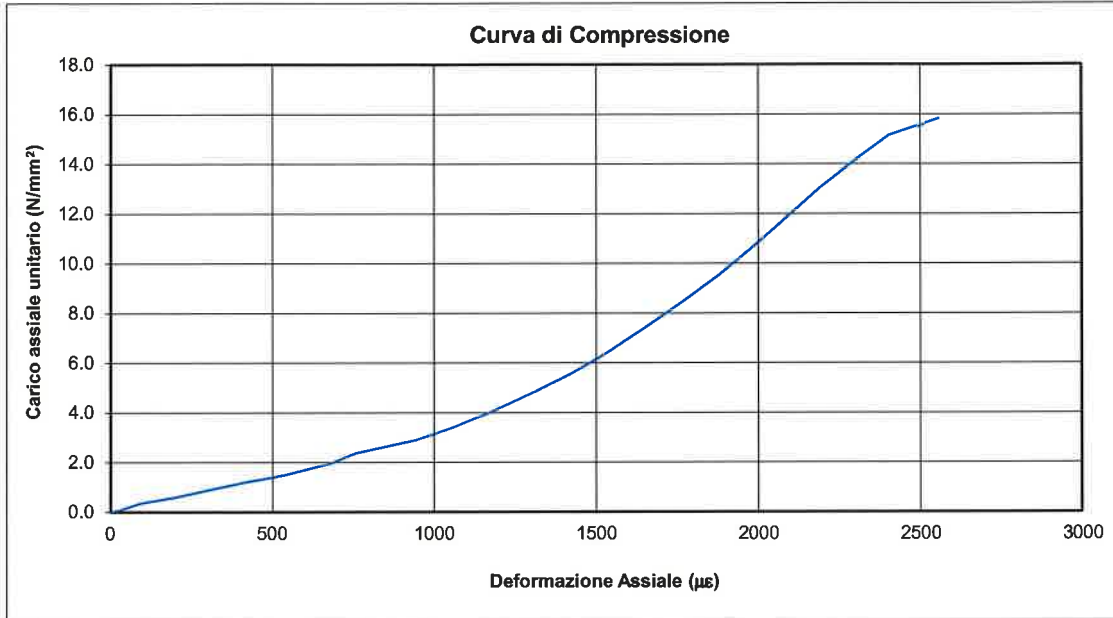
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	C
da m. a m. :	97.00-97.60
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: C  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 97.00-97.60  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0318 del 28-01-21 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	E <sub>tan</sub> (*)	<u>8.65 kN/mm<sup>2</sup></u>
Altezza provino	<u>130.00 mm</u>	E <sub>sec</sub> (*)	<u>4.50 kN/mm<sup>2</sup></u>
Carico di rottura	<u>15.78 N/mm<sup>2</sup></u>	E <sub>medio</sub>	<u>6.58 kN/mm<sup>2</sup></u>
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per σ assiale =	<u>7.89 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti, 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

*(Handwritten signatures of L.N. Garatti and D. del Negro)*



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

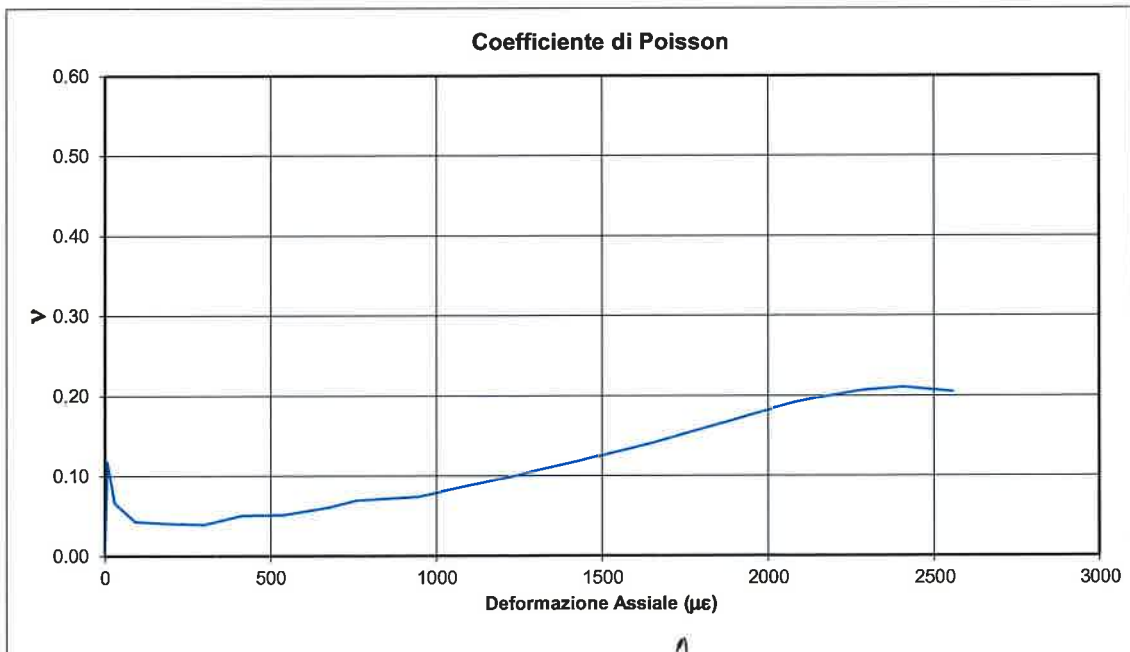
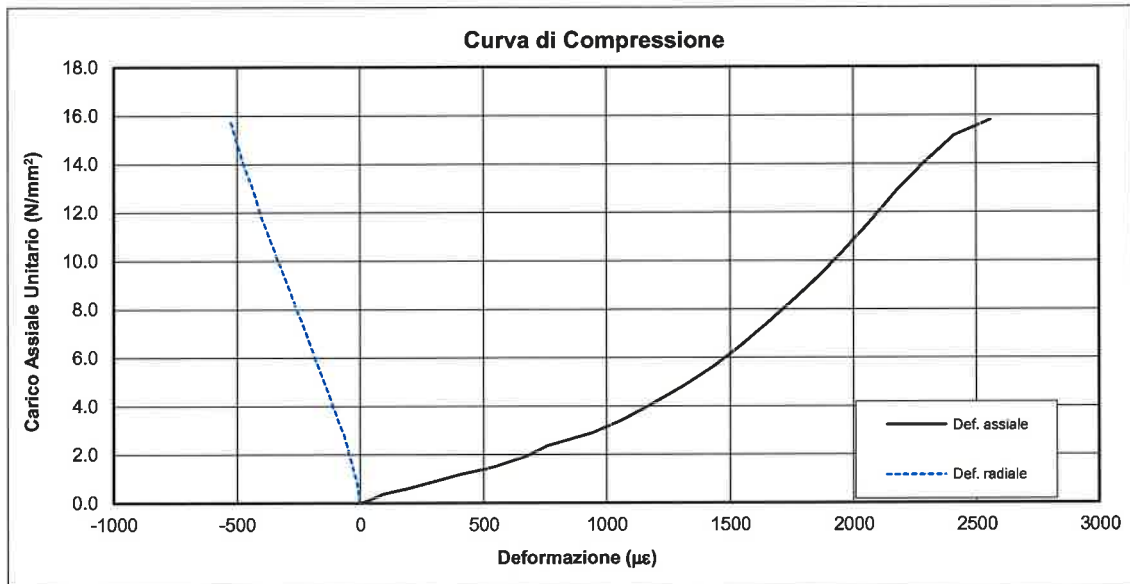
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	C
da m. a m. :	97.00-97.60
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: C  
PROFONDITA': 97.00-97.60  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0318 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.205
Altezza provino	130.00 mm	Poisson (*)	0.142
Carico di rottura	15.78 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.89 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	C
da m. a m. :	97.00-97.60
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: C  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 97.00-97.60  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0318 del 28-01-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.205
Altezza provino	130.00 mm	Poisson (*)	0.142
Carico di rottura	15.78 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.89 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.22 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. S. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITA':** Trento (TN) **CAMPIONE:** C  
**LAVORO:** Progetto circonvallazione di Trento **PROF. (m):** 97.00-97.60  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21  
 Certificato n°/Data: 21.0313 / 27/01/21 Data esecuzione prova: 21-01-21

## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRETTA SU ROCCIA

### ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Densità	Carico a rottura	Resistenza a trazione indiretta
n.	g	mm	mm	---	g/cm <sup>3</sup>	N	MPa
1	156.39	63.0	19.0	0.30	2.640	5840	3.11
2	172.24	63.0	21.0	0.33	2.631	6680	3.21
3	193.25	63.0	23.6	0.37	2.627	5840	2.50
4	179.63	63.0	21.9	0.35	2.631	5750	2.65
5	217.39	63.0	26.8	0.43	2.602	7250	2.73
6	252.94	63.0	30.1	0.48	2.696	10150	3.41
7	213.49	63.0	26.2	0.42	2.614	8370	3.23
8	286.35	63.0	34.0	0.54	2.702	9750	2.90
9	309.39	63.0	38.5	0.61	2.578	13190	3.46
10	308.58	63.0	37.9	0.60	2.612	11640	3.10

**Resistenza a trazione indiretta media**  
**Coefficiente di Varianza**

**MPa** 3.03  
**%** 10.67

gradiente di applicazione del carico: 0,200MPa/s

Osservazioni:

SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fis. e P. IVA: 03686910401

Data emissione verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Sperimentatore  
Dott. U. Garatti

Direttore di laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**  
 Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN6  
 Campione: D  
 da m a m: 104.40-104.80  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** D  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 104.40-104.80  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0329 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE


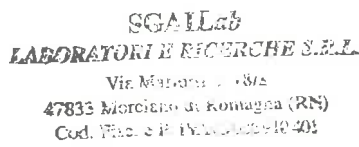
CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 37

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
 PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
 PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
 VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO DIRETTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossastra fratturata. Superfici di discontinuità untuose e traslucide. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10R - 5/4 Pale reddish brown</p>
		

Data di emissione Verbale: 21-12-20 **Verbale di accettazione:** 00767 **Lo Sperimentatore:** Dott. L. Garatti **Il Direttore del Laboratorio:** Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)

**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	D
da m a m:	104.40-104.80
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0293 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** D  
**PROFONDITA' (m):** 104.40-104.80  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

**DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE  
(ASTM C97/C97M-15)**

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	299.99	179.57	207.94	158.24	173.99	124.72	200.44	142.41	139.70	193.74
PESO IN ACQUA (g)	194.22	116.24	133.74	101.75	111.74	80.34	129.78	91.64	90.75	124.10
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	303.00	181.07	210.88	161.25	176.25	125.56	202.54	144.85	141.42	197.03
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	108.95	64.93	77.26	59.59	64.61	45.29	72.88	53.29	50.75	73.05
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.753	2.766	2.691	2.655	2.693	2.754	2.750	2.672	2.753	2.652

DENSITA' SECCA ROCCIA **2.714** (Mg/m<sup>3</sup>)

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P.IVA 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b



<b>COMMITTENTE:</b>	ITALFERR S.p.a.	<b>SONDAGGIO:</b>	TN6
<b>LOCALITA':</b>	TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b>	D
<b>LAVORO:</b>	Progetto Circonvallazione di Trento	<b>PROFONDITA' (m):</b>	104.40-104.80
<b>RICHIEDENTE:</b>	Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b>	20.030.01
Data ricevimento campione:	21-12-20	Data apertura campione:	11-01-21
Certificato n°/Data:	21.0312 / 27-01-21	Data esecuzione prova:	22-01-21

**POINT LOAD STRENGTH (ASTM 5731-16)**

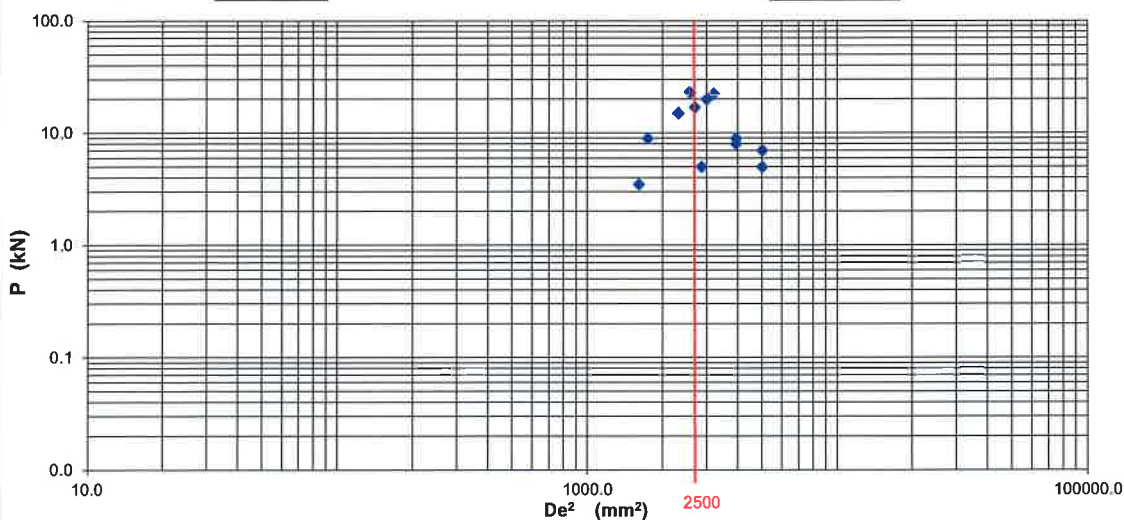
Provini	Tipo	W	D	P	$D_e^2$	$D_e$	$I_s$	F	$I_{s(50)}$
N		mm	mm	kN	mm <sup>2</sup>	mm	Mpa		Mpa
1	D≠	63.0	63.0	8.0	3969	63.0	2.02	1.11	2.24
2	D≠	63.0	63.0	9.0	3969	63.0	2.27	1.11	2.52
3	D≠	63.0	63.0	5.0	5053	71.1	0.99	1.17	1.16
4	D≠	63.0	63.0	7.0	5053	71.1	1.39	1.17	1.62
5	I≠	63.0	36.0	5.0	2888	53.7	1.73	1.03	1.79
6	I≠	47.0	27.0	3.5	1616	40.2	2.17	0.91	1.96
7	A⊥	63.0	43.0	17.0	2709	52.0	6.28	1.02	6.39
8	A⊥	63.0	48.0	20.0	3024	55.0	6.61	1.04	6.90
9	A⊥	63.0	40.0	22.0	3209	56.6	6.86	1.06	7.25
10	I⊥	55.0	37.0	23.0	2591	50.9	8.88	1.01	8.95
11	I⊥	51.0	36.0	15.0	2338	48.3	6.42	0.99	6.32
12	I⊥	46.0	30.0	9.0	1757	41.9	5.12	0.92	4.73

Valori da interpretazione grafica

$P_{(50)}$	---	kN
$I_{s(50)}$	---	MPa
$\sigma_c$ stimata*	---	MPa

Valori medi:

$I_s$	4.226	MPa
$I_{s(50)}$	4.319	MPa
$\sigma_c$ stimata*	103.67	MPa



$I_{s(50)} \neq$	1.881	MPa	$\sigma_c \neq$ stimata*	45.15	MPa
$I_{s(50)} \perp$	6.758	MPa	$\sigma_c \perp$ stimata*	162.18	MPa
Indice di anisotropia $I_a(50)$	3.59				

Tipo di provino: D - Diametrico; A - Assiale; B -Blocco; I - Irregolare.

Legenda: W - larghezza provino ; D - distanza fra le punte coniche; P - carico a rottura;  $D_e$  - Diametro equivalente;  $I_s$  - Indice Point Load non corretto; F - fattore correttivo per il diametro equivalente;  $I_{s(50)}$  - Indice Point Load corretto per diametro equivalente

NOTE : Anisotropia data da laminazioni

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767  
SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Lo Sperimentatore  
Dott. L. M. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Via Mariotti n. 18/A

Fag. 1/1  
Procedura Operativa PO.002B



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**  
 Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN6  
 Campione: E  
 da m a m: 108.30-109.00  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** E  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 108.30-109.00  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0330 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE


CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 59

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
 PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
 PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
 VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO SU GIUNTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossastra con laminazioni convolute. Presenti vene con riempimento di gesso secondario. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.  <div style="text-align: center;">   <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b>  <small>Via Mariotti, 18/a              47833 Morciano di Romagna (RN)              Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401</small> </div>	- 10	 <b>MUNSELL ROCK COLOR CHART:</b> 5YR - 5/2 Pale brown
	- 20	
	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 21-12-20      Verbale di accettazione: 00767      Lo Sperimentatore: Dott. L. M. Garatti      Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	E
da m a m:	108.30-109.00
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0294 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 108.30-109.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	93.85	135.66	91.87	113.58	222.25	117.61	69.57	76.89	100.14	88.57
PESO IN ACQUA (g)	59.22	86.63	58.74	72.67	141.85	75.56	44.32	49.07	64.12	56.11
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	95.68	140.21	94.24	116.98	227.63	121.36	71.02	78.47	102.78	90.32
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	36.52	53.67	35.56	44.38	85.92	45.87	26.74	29.45	38.72	34.26
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.570	2.528	2.584	2.559	2.587	2.564	2.601	2.611	2.586	2.585

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.578</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa P0002b



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Comessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	E
da m a m:	108.30-109.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0304 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 108.30-109.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.131
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1082.93
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.652
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	54.0
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	91.1
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>2426</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1438</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>13.48</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>5.48</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.229</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>10.12</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>8.30</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

Nota: sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Spedimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P. IVA 03686910401

Pag. 1 di 1  
Procedura Operativa PO.002b



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	E
da m. a m. :	108.30-109.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: E  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 108.30-109.00

Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0319 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	11.54 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	131.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.20 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	15.14 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	9.87 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.57 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.02	8	-1	2.86	2.86	0.125						
0.09	22	-3	4.85	4.11	0.116						
0.36	87	-9	4.10	4.10	0.098						
0.60	141	-16	4.42	4.22	0.113						
0.88	175	-27	8.59	5.06	0.152						
1.19	236	-54	5.04	5.06	0.227						
1.48	298	-79	4.61	4.96	0.265						
1.93	353	-105	8.21	5.47	0.297						
2.36	433	-161	5.36	5.45	0.372						
2.89	486	-207	9.94	5.94	0.425						
3.41	540	-245	9.69	6.31	0.454						
4.10	597	-284	12.11	6.87	0.475						
4.84	663	-316	11.29	7.30	0.477						
5.58	740	-349	9.60	7.54	0.471						
6.48	825	-375	10.66	7.86	0.455						
7.44	907	-396	11.54	8.20	0.437						
8.51	983	-420	14.21	8.66	0.427						
9.51	1044	-449	16.28	9.11	0.430						
10.68	1107	-477	18.54	9.65	0.430						
11.77	1164	-506	19.40	10.12	0.434						
12.99	1225	-537	19.79	10.60	0.438						
14.04	1280	-568	19.21	10.97	0.444						
15.14	1338	-599	18.95	11.32	0.447						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

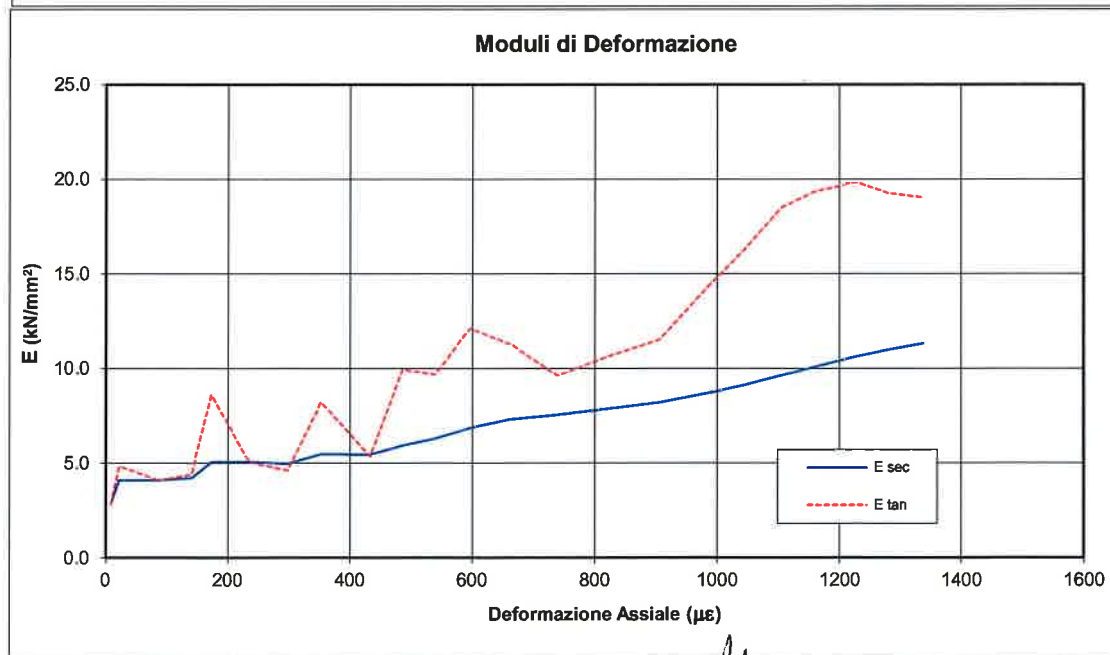
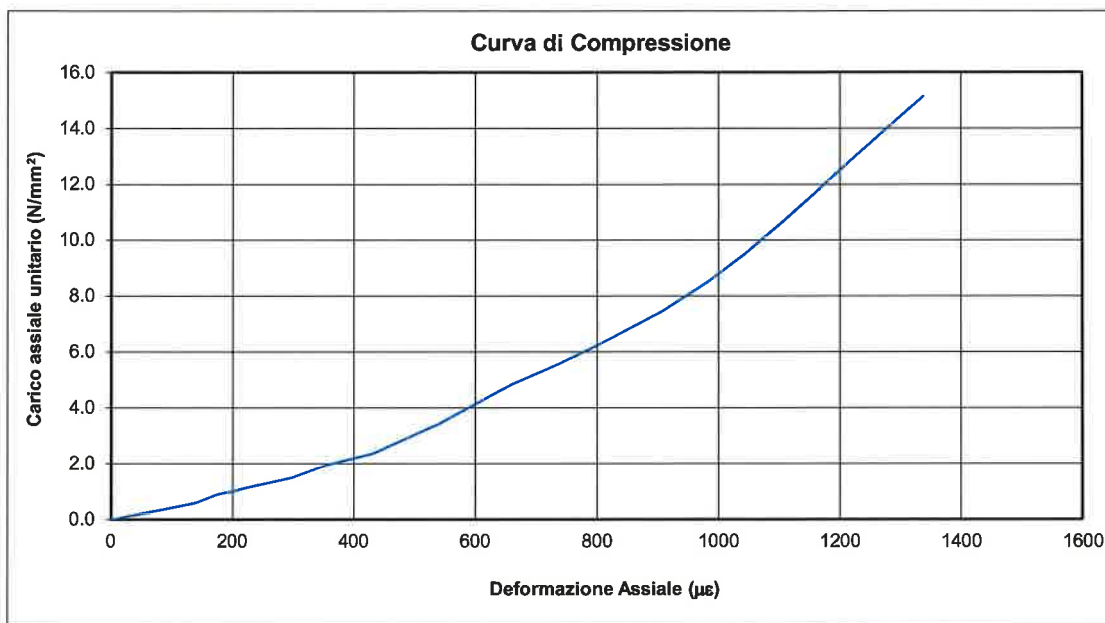
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	E
da m. a m. :	108.30-109.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: E  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 108.30-109.00  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0319 del 28-01-21 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	11.54 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	131.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.20 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	15.14 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	9.87 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	7.57 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686810401



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

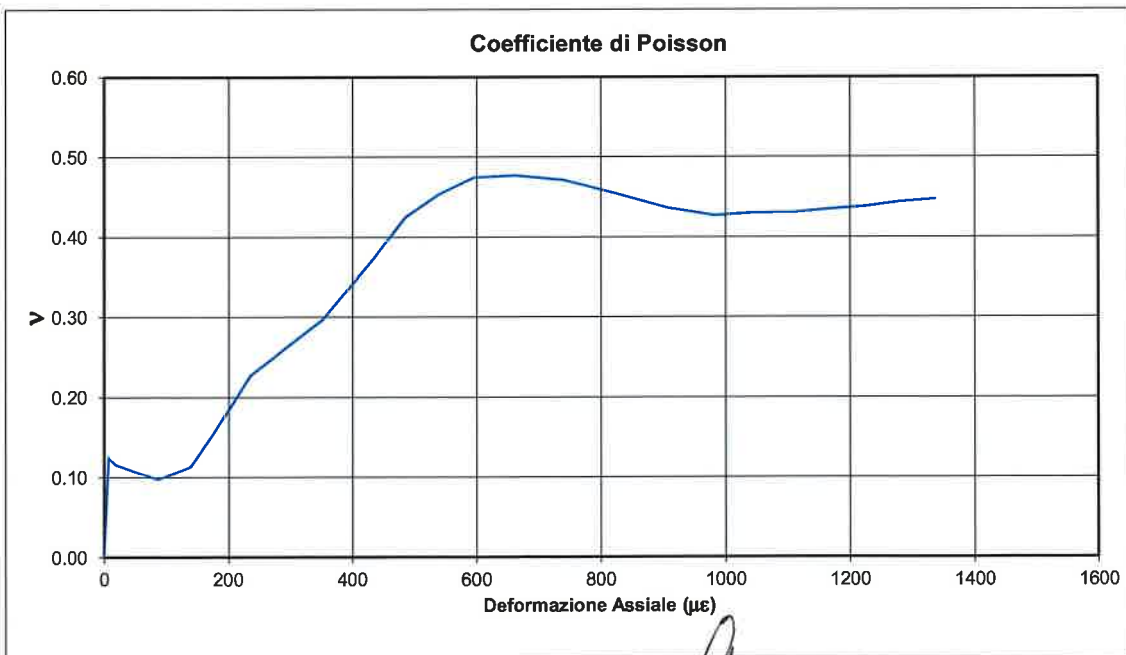
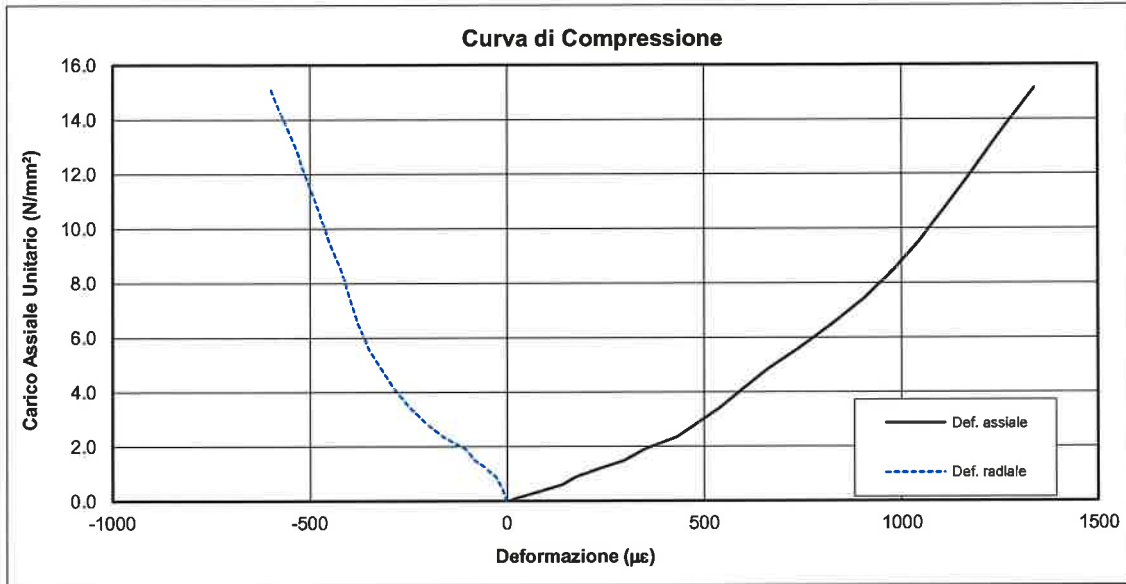
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	E
da m. a m. :	108.30-109.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: E  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 108.30-109.00  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0319 del 28-01-21 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.447</u>
Altezza provino	<u>131.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.437</u>
Carico di rottura	<u>15.14 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>7.57 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	E
da m. a m. :	108.30-109.00
Rif. Prova :	mono-STRU

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: E  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 108.30-109.00  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0319 del 28-01-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.447
Altezza provino	131.00 mm	Poisson (*)	0.437
Carico di rottura	15.14 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.57 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.22 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401





**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e-mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03685910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN6  
 Campione: E  
 da m a m: 108.30-109.00  
 Rif. Prova: TSG

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 21-12-20  
 Certificato n°/Data: 21.0316 / 28-01-2021

SONDAGGIO: TN6  
 CAMPIONE: E  
 PROFONDITA' (m): 108.30-109.00  
 COMMESSA: 20.030.01  
 Data apertura campione: 11-01-21  
 Data esecuzione prova: 27-01-20

**(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA**

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3	
Lunghezza	7.00 cm	Lunghezza	7.50 cm	Lunghezza	7.50 cm
Area	41.11 cmq	Area	41.28 cmq	Area	43.79 cmq
Resistenza Kpa	def. %	Resistenza Kpa	def. %	Resistenza Kpa	def. %
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.8	0.01	121.12	0.05	114.18	0.01
121.6	0.04	242.25	0.13	228.36	0.04
182.4	0.11	363.37	0.21	342.54	0.11
243.2	0.39	484.50	0.33	456.73	0.17
304.1	1.26	545.06	0.43	570.91	0.40
364.9	1.54	605.62	0.51	685.09	0.51
425.7	1.83	666.18	0.59	799.27	0.59
486.5	2.10	726.74	0.63	913.45	0.71
547.3	2.43	847.87	0.76	1027.63	0.80
608.1	2.89	968.99	0.87	1141.81	0.92
668.9	3.30	1029.55	0.92	1255.99	1.01
729.7	3.80	1090.12	0.97	1370.18	1.07
729.7	4.41	1150.68	1.01	1484.36	1.12
668.9	5.16	1211.24	1.04	1598.54	1.19
668.9	5.93	1271.80	1.09	1712.72	1.28
		1332.36	1.16	1826.90	1.37
		1392.93	1.21	1941.08	1.52
		1453.49	1.25	1998.17	1.69
		1514.05	1.31	2055.26	2.01
		1574.61	1.35	2112.35	2.68
		1635.17	1.40	2169.45	3.24
		1695.74	1.44	2226.54	3.65
		1756.30	1.51	2169.45	4.48
		1756.30	1.67		
		1756.30	2.33		
		1695.74	3.00		
		1695.74	4.03		

RESISTENZA AL TAGLIO KPa

DEFORMAZIONI ORIZZONTALI (%)

Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

OSSERVAZIONI:

**SGAILab**

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0316 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 108.30-109.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

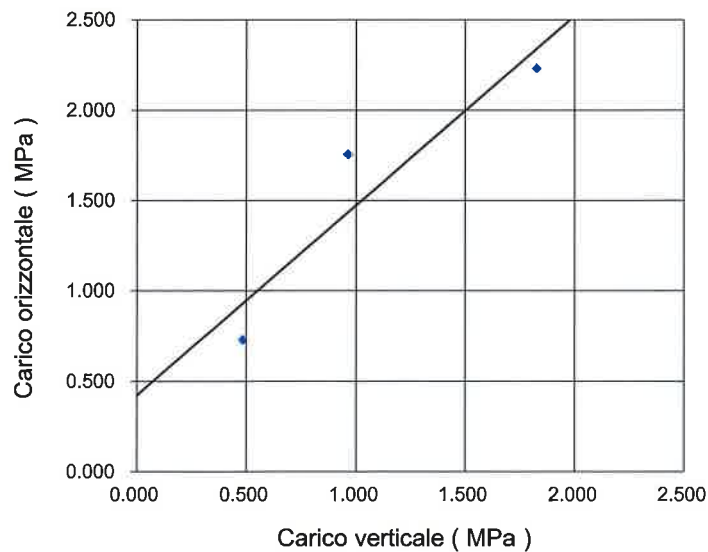
Pag. 2 di 4

**(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA**

lunghezza cm.	superf. cm <sup>2</sup>	f.vert KN	f.orizz. KN	car.vert. MPa	car.orizz. MPa	JRC
7.00	41.11	2.00	3.00	0.486	0.730	8
7.50	41.28	4.00	7.25	0.969	1.756	10
7.50	43.79	8.00	9.75	1.827	2.227	8

Angolo attrito **46.41** °  
Coesione **0.42** MPa

**PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA**



OSSERVAZIONI:

Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab

LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Ced. Ric. e P. IVA 03886910401

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0316 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 108.30-109.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

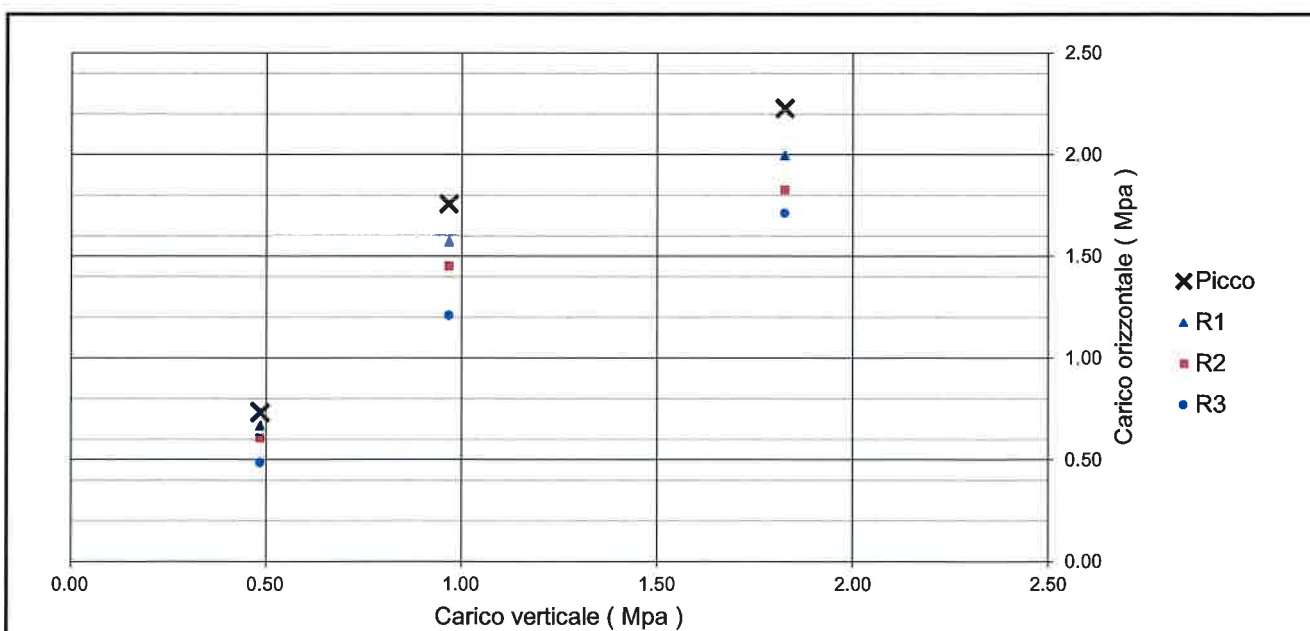
Pag. 3 di 4

**(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA**

Cicli per determinazione parametri residui

lunghezza cm.	superf. cm2	f.vert KN	f.orizz. KN	car.vert. Mpa	car.orizz. Mpa	
7.00	41.11	2.00	2.75	0.486	0.669	Ciclo 1
7.50	41.28	4.00	6.50	0.969	1.575	
7.50	43.79	8.00	8.75	1.827	1.998	
7.00	41.11	2.00	2.50	0.486	0.608	Ciclo 2
7.50	41.28	4.00	6.00	0.969	1.453	
7.50	43.79	8.00	8.00	1.827	1.827	
7.00	41.11	2.00	2.00	0.486	0.486	Ciclo 3
7.50	41.28	4.00	5.00	0.969	1.211	
7.50	43.79	8.00	7.50	1.827	1.713	

Valori residui: **Angolo di attrito** 41.23 °  
**Coesione** 0.18 MPa



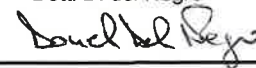
OSSERVAZIONI :

Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767  
SGAILAB  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Lo Sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0316 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** E  
**PROFONDITA' (m):** 108.30-109.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

Pag. 4 di 4

**(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA**

Documentazione fotografica

Provino 1



Provino 2



Provino 3

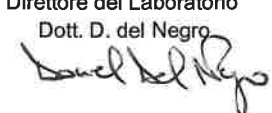


Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
**SGAILab 00767**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
C.F. e P.IVA n. 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01

Sondaggio: TN6

Campione: F

da m a m: 118.50-118.90

rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00767

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN6
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> F
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 118.50-118.90
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 21-12-20	Data apertura campione: 11-01-21

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 21.0331 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE


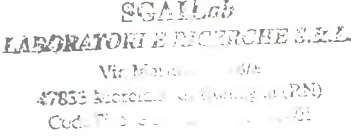
CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 36

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO SU GIUNTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRECTA <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Scaglia rossastra. Presenti vene con riempimento di gesso secondario. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10R - 5/4 Pale reddish brown</p>
 <p>SGAILab LABORATORI E RICERCHE S.R.L. Via Mariotti, 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fiscale 03686910401</p>		

Data di emissione Verbale: 21-12-20	Verbale di accettazione: 00767	Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Garatti	Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro
-------------------------------------	--------------------------------	--	--

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	F
da m a m:	118.50-118.90
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0295 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** F  
**PROFONDITA' (m):** 118.50-118.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	104.90	96.61	121.54	118.84	135.41	122.64	134.87	125.12	95.48	93.86
PESO IN ACQUA (g)	68.79	63.12	79.60	77.74	88.74	80.18	88.34	82.05	62.52	61.46
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	107.00	97.66	123.56	121.37	138.09	124.48	137.89	127.78	98.05	95.38
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	38.27	34.60	44.03	43.70	49.43	44.37	49.63	45.80	35.59	33.97
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.741	2.793	2.760	2.719	2.740	2.764	2.718	2.732	2.683	2.763

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.741</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fis. e P. IVA 03686910401



SGAILAB - Laboratorio Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	F
da m a m:	118.50-118.90
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0305 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** F  
**PROFONDITA' (m):** 118.50-118.90  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.086
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	737.8
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.752
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	14.2
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	24.1
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>6056</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>3568</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>86.50</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>35.05</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.234</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>65.90</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>54.22</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale: 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITA':** Trento (TN) **CAMPIONE:** F  
**LAVORO:** Progetto circonvallazione di Trento **PROF. (m):** 118.50-118.90  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21  
Certificato n°/Data: 21.0314 / 27/01/21 Data esecuzione prova: 21-01-21

## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRECTA SU ROCCIA

### ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Densità	Carico a rottura	Resistenza a trazione indiretta
n.	g	mm	mm	---	g/cm <sup>3</sup>	N	MPa
1	146.11	63.0	17.1	0.27	2.741	13450	7.95
2	186.49	63.0	21.2	0.34	2.822	16390	7.81
3	168.72	63.0	19.3	0.31	2.804	13550	7.09
4	155.55	63.0	17.8	0.28	2.803	13410	7.61
5	199.87	63.0	23.5	0.37	2.728	15780	6.79
6	239.31	63.0	27.1	0.43	2.833	17920	6.68
7	245.64	63.0	28.0	0.44	2.814	19700	7.11
8	250.94	63.0	28.3	0.45	2.845	16460	5.88
9	222.81	63.0	25.8	0.41	2.770	19230	7.53
10	233.95	63.0	26.8	0.43	2.800	14920	5.63

**Resistenza a trazione indiretta media** **MPa** 7.01  
**Coefficiente di Varianza** **%** 11.19

gradiente di applicazione del carico: 0,200MPa/s

Osservazioni:


Data emissione verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Sperimentatore  
Dott. U. Garatti

Direttore di laboratorio  
Dott. D. Del Negro



 SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l. <b>www.sgailab.net</b>	<b>SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.</b> Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B) Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC <a href="mailto:sgailab@pec.sgailab.net">sgailab@pec.sgailab.net</a> REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401	<b>Commessa: 20.030.01</b> <b>Sondaggio: TN6</b> <b>Campione: G</b> <b>da m a m: 131.30-131.70</b> <b>rif. Prova: Aper. Rocce</b> <b>Verb. Acc.: 00767</b>

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN6
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> G
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 131.30-131.70
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 21-12-20	Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0332 del 28-01-21 Pag. 1/1



FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 36

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input checked="" type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO SU GIUNTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossastra con laminazioni convolute. Presenti vene chiuse, con riempimento di gesso secondario. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 MUNSELL ROCK COLOR CHART: 10R - 5/4 Pale reddish brown
 <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b> Via Mariotti, 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401		

<b>Data di emissione Verbale:</b> 21-12-20	<b>Verbale di accettazione:</b> 00767	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. E. N. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
--	---------------------------------------	---	---

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	G
da m a m:	131.30-131.70
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0296 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** G  
**PROFONDITA' (m):** 131.30-131.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	168.10	197.12	102.07	80.20	90.75	128.20	118.91	82.18	112.70	62.59
PESO IN ACQUA (g)	108.92	127.68	66.71	53.21	58.74	83.34	76.38	53.54	72.92	40.76
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	171.15	199.94	104.81	83.13	92.22	131.06	120.86	84.40	115.02	63.98
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	62.33	72.38	38.16	29.97	33.53	47.80	44.55	30.91	42.17	23.26
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.697	2.724	2.675	2.676	2.706	2.682	2.669	2.659	2.673	2.691

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.685</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO002b

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0306 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** G  
**PROFONDITA' (m):** 131.30-131.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1107.63
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.692
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	23.5
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	52.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5617</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2538</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>47.59</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>17.35</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.372</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>67.58</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>61.80</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03688910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	G
da m. a m. :	131.30-131.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: G  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 131.30-131.70  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0320 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Etang (*)	24.69 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	Esec (*)	27.03 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	14.34 N/mm <sup>2</sup>	Emedio	25.86 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.17 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.02	3	-1	7.63	7.63	0.333						
0.09	7	-2	15.54	12.15	0.286						
0.79	29	-4	31.82	27.07	0.138						
1.57	51	-9	35.83	30.85	0.176						
2.50	77	-13	35.73	32.50	0.169						
3.45	119	-28	22.66	29.03	0.235						
4.72	170	-46	24.82	27.77	0.271						
6.03	223	-74	24.69	27.03	0.332						
7.65	290	-104	24.22	26.38	0.359						
9.46	363	-142	24.83	26.07	0.391						
11.25	440	-177	23.20	25.57	0.402						
13.25	526	-207	23.28	25.19	0.394						
13.92	558	-233	20.85	24.94	0.418						
14.34	589	-249	13.61	24.35	0.423						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

RINA 17533/08/S  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA n. 03688910401

Procedura Operativa PO 002b



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

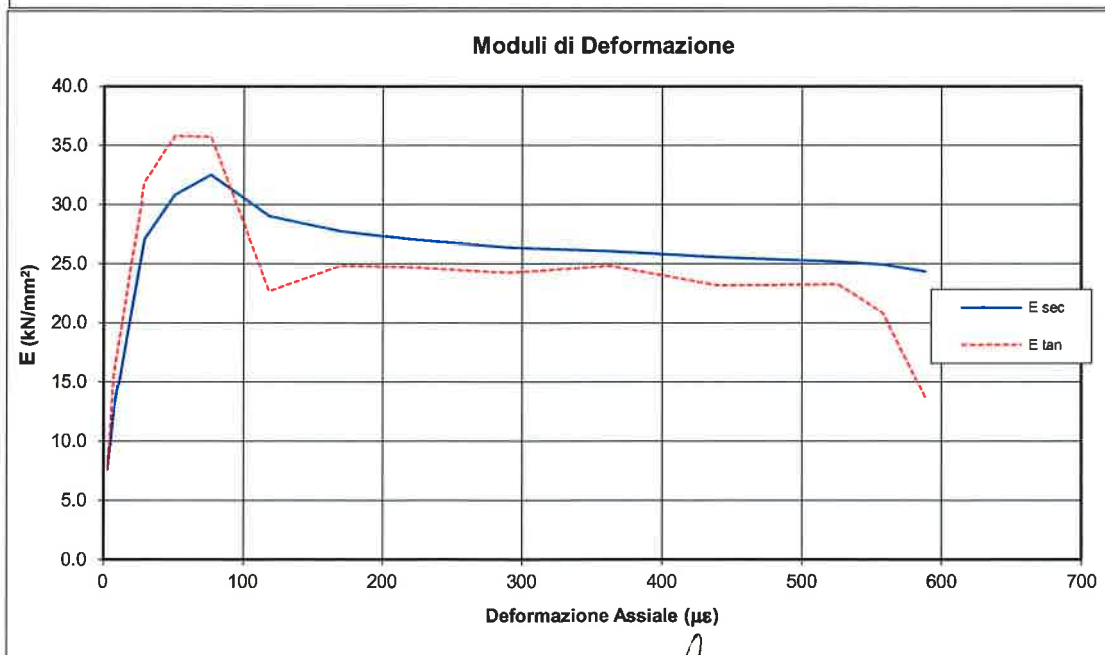
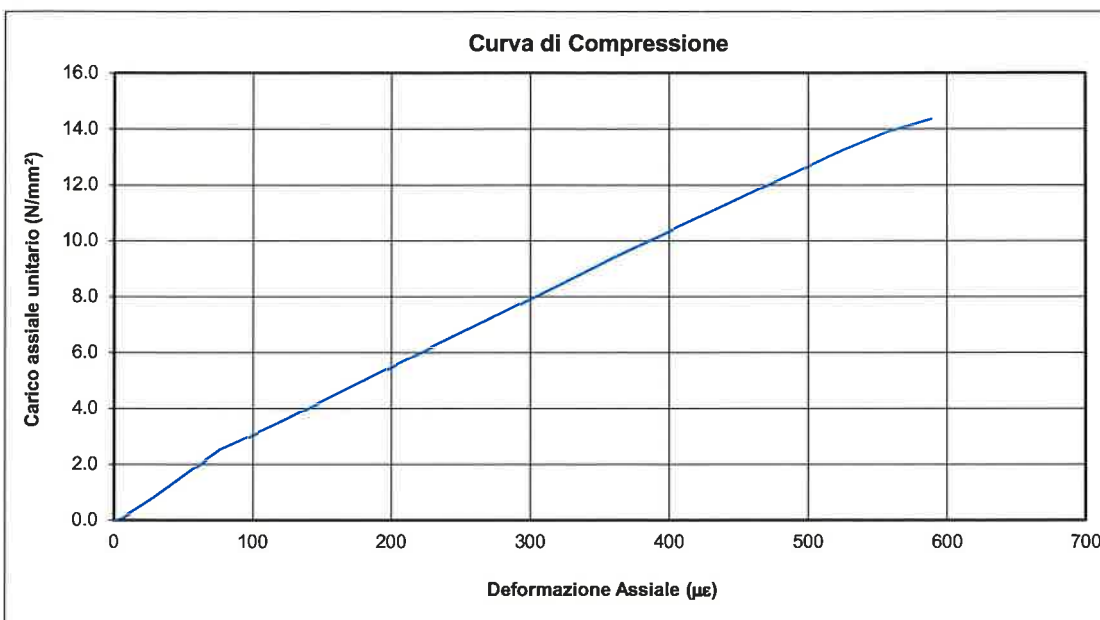
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	G
da m. a m. :	131.30-131.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: G  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 131.30-131.70  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0320 del 28-01-21 Pag 2/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	24.69 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	27.03 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	14.34 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	25.86 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.17 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

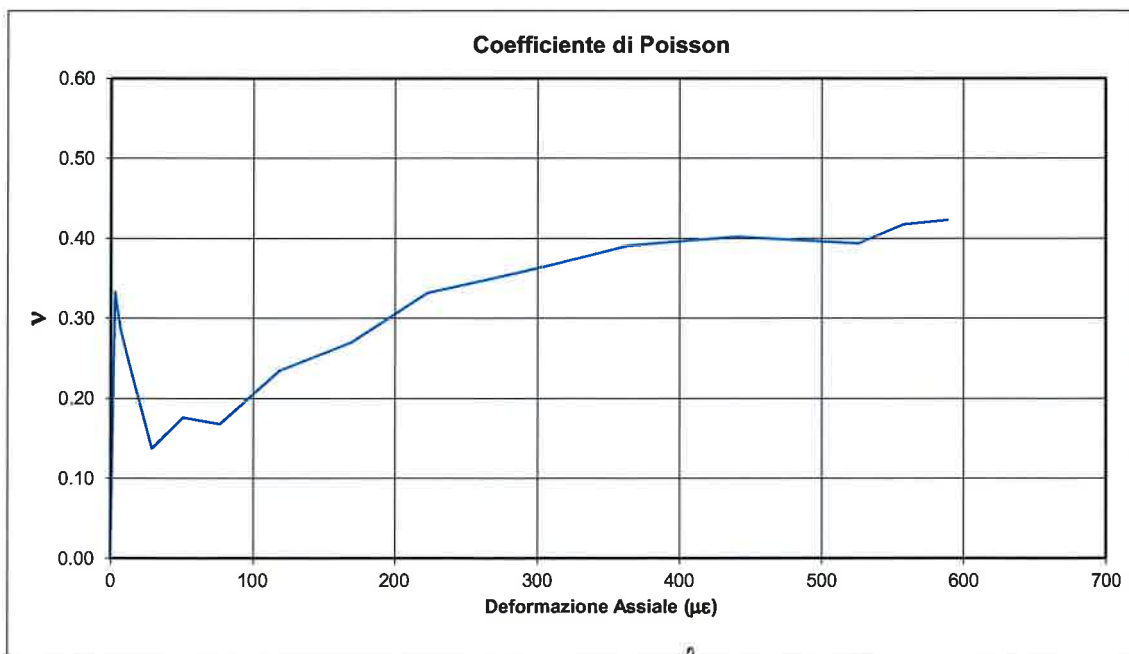
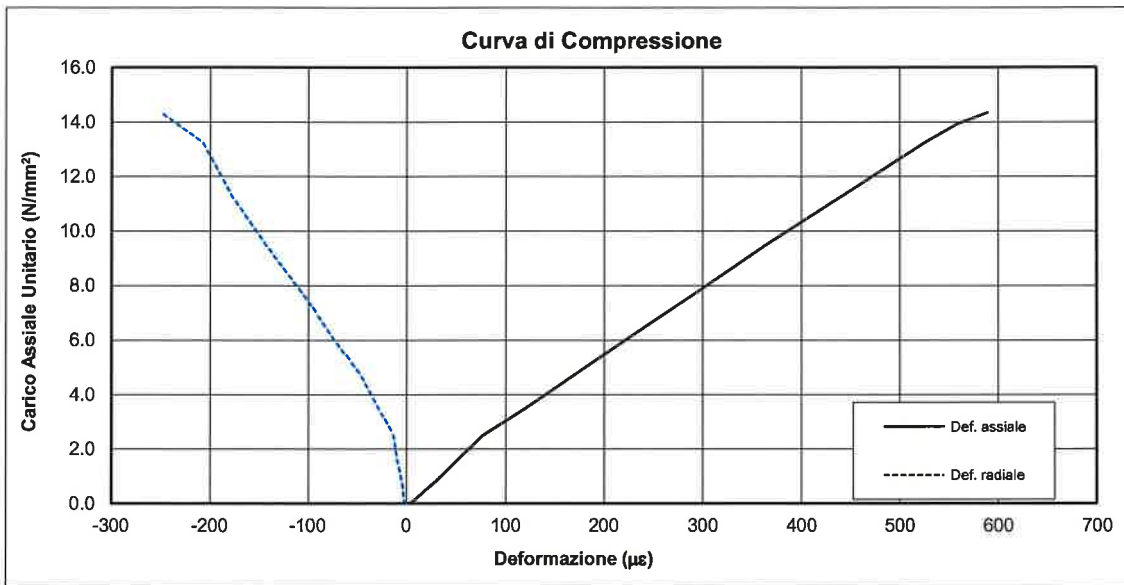
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	G
da m. a m. :	131.30-131.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: G  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 131.30-131.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0320 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.423
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.332
Carico di rottura	14.34 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.17 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	G
da m. a m. :	131.30-131.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: G  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 131.30-131.70  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0320 del 28-01-21 Pag 4/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.423
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.332
Carico di rottura	14.34 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	7.17 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.34 J/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale e P.IVA: 03686810401

**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa: 20.030.01  
 Sondaggio: TN6  
 Campione: H  
 da m a m: 150.60-151.00  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** H  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 150.60-151.00  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0333 del 28-01-21 Pag. 1/1


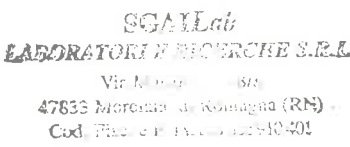
FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 31

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
 PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
 PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
 VELOCITÀ' ULTRASONICA  TAGLIO SU GIUNTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRETTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Scaglia verdastra con laminazioni oblique. Colore: Grigio-verde. Reazione HCl: Nessuna.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <b>MUNSELL ROCK COLOR CHART:</b> 5GY - 6/1 Greenish gray
 <b>LABORATORI E RICERCHE S.R.L.</b> Via Mariotti, 18/a 47833 Morciano di Romagna (RN) Cod. Fiscale e P.IVA 03686910401		

**Data di emissione Verbale:** 21-12-20 **Verbale di accettazione:** 00767 **Lo Sperimentatore:** Dott. L. N. Garatti **Il Direttore del Laboratorio:** Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)





**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA.RN-304214-C.F. e P.IVA 03688910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	H
da m a m:	150.60-151.00
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0297 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 150.60-151.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

**DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE  
(ASTM C97/C97M-15)**

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	116.02	53.70	156.05	153.06	169.02	136.72	85.10	60.09	76.36	90.28
PESO IN ACQUA (g)	75.42	34.86	101.46	99.37	109.49	86.99	55.63	39.74	49.68	59.84
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	118.42	54.79	159.13	156.17	172.69	137.40	87.32	61.89	78.09	93.21
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	43.07	19.96	57.76	56.89	63.30	50.49	31.74	22.19	28.46	33.42
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.694	2.690	2.702	2.690	2.670	2.708	2.681	2.709	2.684	2.701

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.693</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P. IVA 03688910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1  
Procedura Operativa P0002b



SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Marotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01
Sondaggio: TN6
Campione: H
da m a m: 150.60-151.00
Rif. Prova: TSG

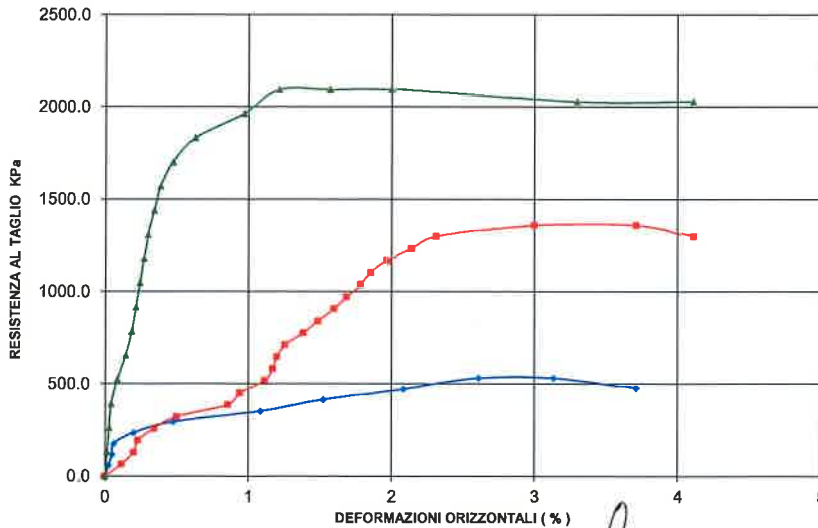
www.sgailab.net

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.
LOCALITA': Trento (TN)
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani
Data ricevimento campione: 21-12-20
Certificato n°/Data: 21.0315 / 28-01-2021

SONDAGGIO: TN6
CAMPIONE: H
PROFONDITA' (m): 150.60-151.00
COMMESSA: 20.030.01
Data apertura campione: 11-01-21
Data esecuzione prova: 27-01-20

(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA

Table with 3 columns: PROVINO 1, PROVINO 2, PROVINO 3. Each column contains dimensions (Lunghezza, Area) and a table of Resistenza (Kpa) vs def. (%) data points.



Data emiss. Verbale 21-12-20

Verbale di accettazione 00767

Lo Sperimentatore Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio Dott. D. del Negro

OSSERVAZIONI:

SGAILab

LABORATORI E RICERCHE S.p.A.

Via Marotti a 18/a
47833 Morciano di Romagna (RN)
Cod. Prov. e P. IVA 03686910401

Handwritten signature of the experimenter.

Handwritten signature of the laboratory director.

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0315 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 150.60-151.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

Pag. 2 di 4

(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA

lunghezza cm.	superf. cm <sup>2</sup>	f.vert KN	f.orizz. KN	car.vert. MPa	car.orizz MPa	JRC
8.00	42.26	2.00	2.25	0.473	0.532	6
7.00	38.62	4.00	5.25	1.036	1.359	6
6.80	38.19	8.00	8.00	2.095	2.095	8

Angolo attrito **42.88**  
Coesione **0.21 MPa**



**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0315 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 150.60-151.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

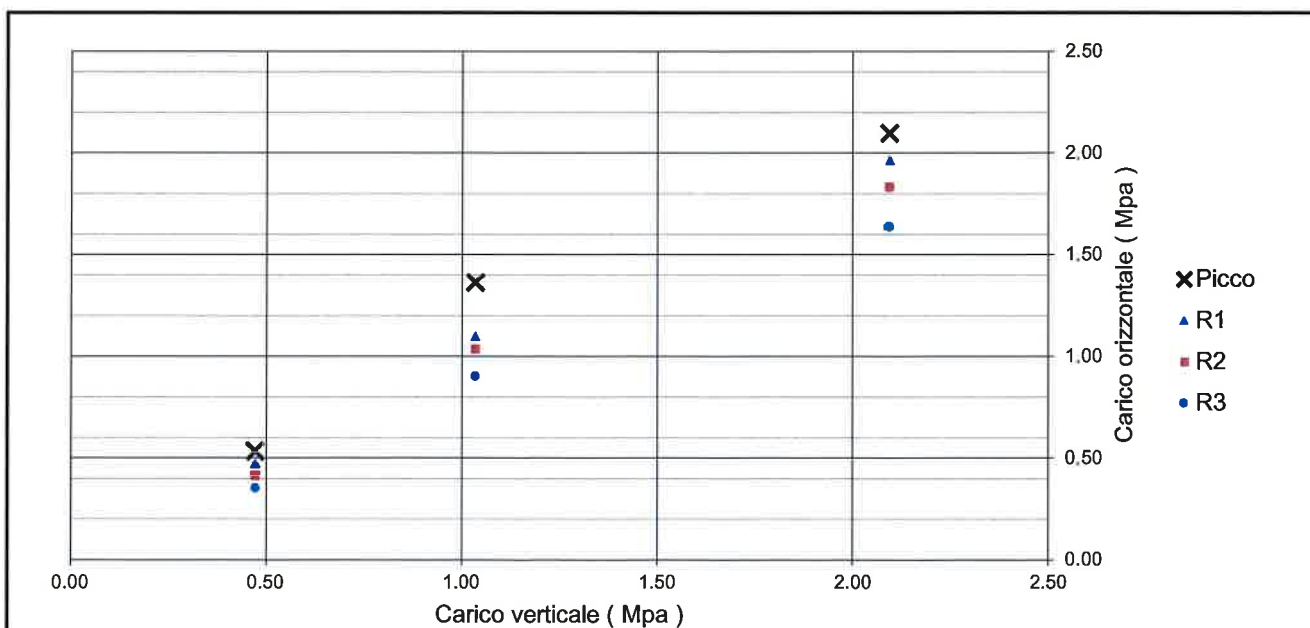
Pag. 3 di 4

(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA

Cicli per determinazione parametri residui

lunghezza cm.	superf. cm2	f.vert KN	f.orizz. KN	car.vert. Mpa	car.orizz. Mpa	
8.00	42.26	2.00	2.00	0.473	0.473	Ciclo 1
7.00	38.62	4.00	4.25	1.036	1.100	
6.80	38.19	8.00	7.50	2.095	1.964	
8.00	42.26	2.00	1.75	0.473	0.414	Ciclo 2
7.00	38.62	4.00	4.00	1.036	1.036	
6.80	38.19	8.00	7.00	2.095	1.833	
8.00	42.26	2.00	1.50	0.473	0.355	Ciclo 3
7.00	38.62	4.00	3.50	1.036	0.906	
6.80	38.19	8.00	6.25	2.095	1.637	

Valori residui: **Angolo di attrito** 37.86 °  
**Coesione** 0.03 MPa



OSSERVAZIONI:

Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
SGAILab 00767  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0315 / 28/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** H  
**PROFONDITA' (m):** 150.60-151.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 27-01-21

(I.S.R.M. 1974) PROVA DI TAGLIO SU ROCCIA

Documentazione fotografica

Provino 1



Provino 2



Provino 3



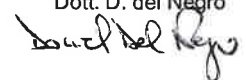
Data emiss. Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione

**SGAILab** 00767  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN6
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> I
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 169.30-170.00
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 21-12-20	Data apertura campione: 11-01-21

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0334 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE


CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 56

### PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input checked="" type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO SU GIUNTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRETTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Roccia carbonatica a struttura laminata. Presenti vene chiuse con riempimento di calcite secondaria. Colore: Grigio. Reazione HCl: Forte.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: N6 – Medium light gray</p>

Data di emissione Verbale: 21-12-20

Verbale di accettazione: 00767

Lo Spedimentatore:  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio:  
Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	I
da m a m:	169.30-170.00
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0298 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** I  
**PROFONDITA' (m):** 169.30-170.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	244.80	376.15	122.55	79.54	343.87	90.44	174.31	64.08	181.77	143.92
PESO IN ACQUA (g)	155.70	242.08	78.04	50.66	220.24	57.99	111.27	40.76	115.70	94.75
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	246.50	380.01	123.52	80.14	347.31	91.86	176.07	64.54	183.00	148.67
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	90.94	138.15	45.55	29.53	127.27	33.92	64.90	23.82	67.41	54.01
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.692	2.723	2.690	2.694	2.702	2.666	2.686	2.690	2.697	2.665

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.690</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/A  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0307 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** I  
**PROFONDITA' (m):** 169.30-170.00  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.133
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1130.79
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.727
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	26.2
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	56.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5076</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2346</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>40.95</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>15.01</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.364</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>55.28</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>50.28</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767





**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03886910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	I
da m. a m. :	169.30-170.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: I  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 169.30-170.00

Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0321 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	29.03 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	21.38 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	99.84 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	25.21 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	49.92 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0				89.47	4164	-1615	20.39	21.49	0.388
0.07	3	-1	23.99	23.99	0.333	92.24	4310	-1690	18.93	21.40	0.392
0.43	23	-5	17.83	18.63	0.217	95.29	4477	-1774	18.26	21.28	0.396
0.74	52	-8	10.72	14.22	0.154	98.15	4614	-1861	20.89	21.27	0.403
0.98	74	-11	10.85	13.22	0.149	99.84	4761	-1932	11.50	20.97	0.406
1.26	100	-13	10.95	12.63	0.130						
1.74	136	-17	13.27	12.80	0.125						
2.36	173	-25	16.71	13.63	0.145						
3.05	221	-29	14.45	13.81	0.131						
3.95	279	-37	15.57	14.18	0.133						
4.98	344	-46	15.80	14.48	0.134						
6.08	411	-56	16.36	14.79	0.136						
7.41	523	-71	11.92	14.17	0.136						
8.82	625	-85	13.79	14.11	0.136						
10.49	754	-106	12.93	13.91	0.141						
12.27	869	-129	15.53	14.12	0.148						
14.44	986	-155	18.54	14.65	0.157						
16.64	1094	-180	20.32	15.21	0.165						
19.31	1217	-212	21.70	15.86	0.174						
21.90	1330	-242	22.99	16.47	0.182						
25.00	1452	-281	25.39	17.22	0.194						
28.17	1570	-318	26.86	17.94	0.203						
31.13	1677	-354	27.61	18.56	0.211						
34.63	1798	-397	28.98	19.26	0.221						
37.97	1911	-440	29.53	19.87	0.230						
41.68	2038	-490	29.26	20.45	0.240						
45.07	2154	-539	29.19	20.92	0.250						
48.79	2282	-599	29.03	21.38	0.262						
51.98	2405	-660	25.98	21.61	0.274						
55.27	2551	-744	22.52	21.67	0.292						
58.25	2683	-829	22.58	21.71	0.309						
61.56	2829	-930	22.70	21.76	0.329						
64.87	2973	-1005	22.99	21.82	0.338						
67.83	3101	-1083	23.10	21.87	0.349						
71.10	3247	-1153	22.36	21.90	0.355						
74.03	3378	-1237	22.37	21.91	0.366						
77.25	3565	-1303	17.21	21.67	0.365						
80.15	3710	-1378	20.06	21.60	0.371						
83.32	3847	-1446	23.14	21.66	0.376						
86.23	4005	-1542	18.41	21.53	0.385						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03886910401

RINA 17533/08/S  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Procedura Operativa PO 002b



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

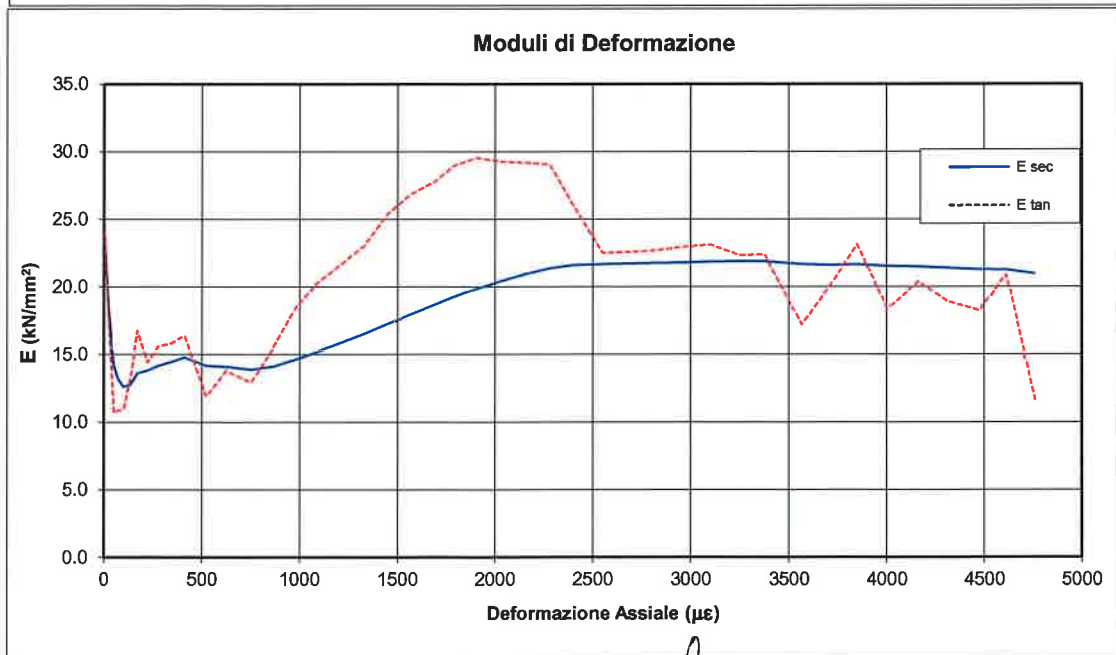
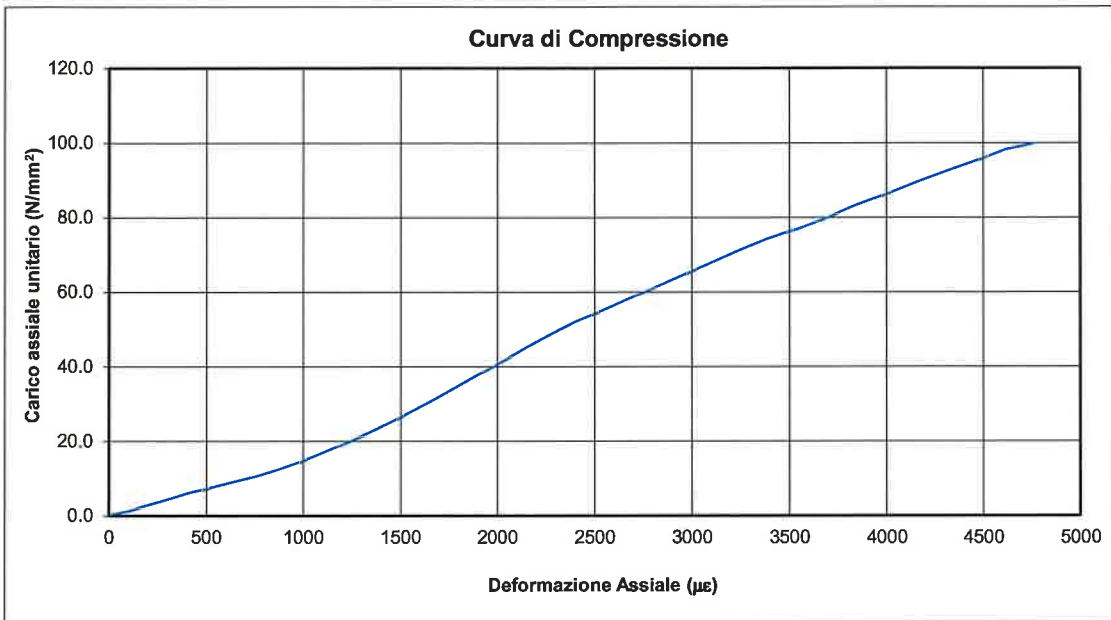
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	I
da m. a m. :	169.30-170.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: I  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 169.30-170.00  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0321 del 28-01-21 Pag 2/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	29.03 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	21.38 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	99.84 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	25.21 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	49.92 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

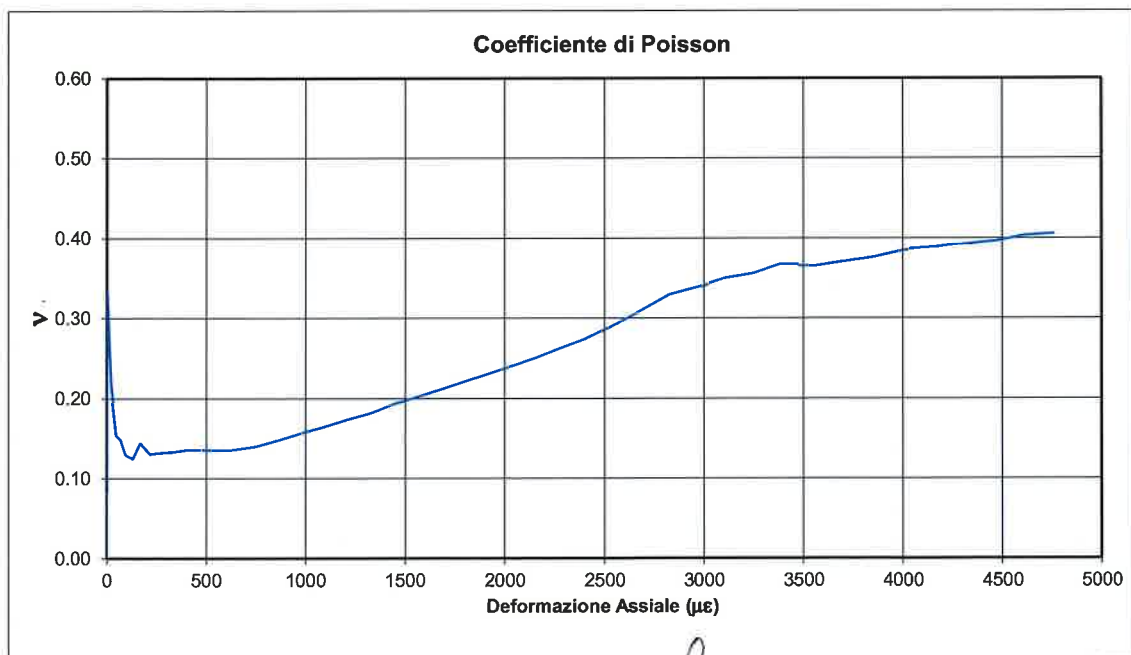
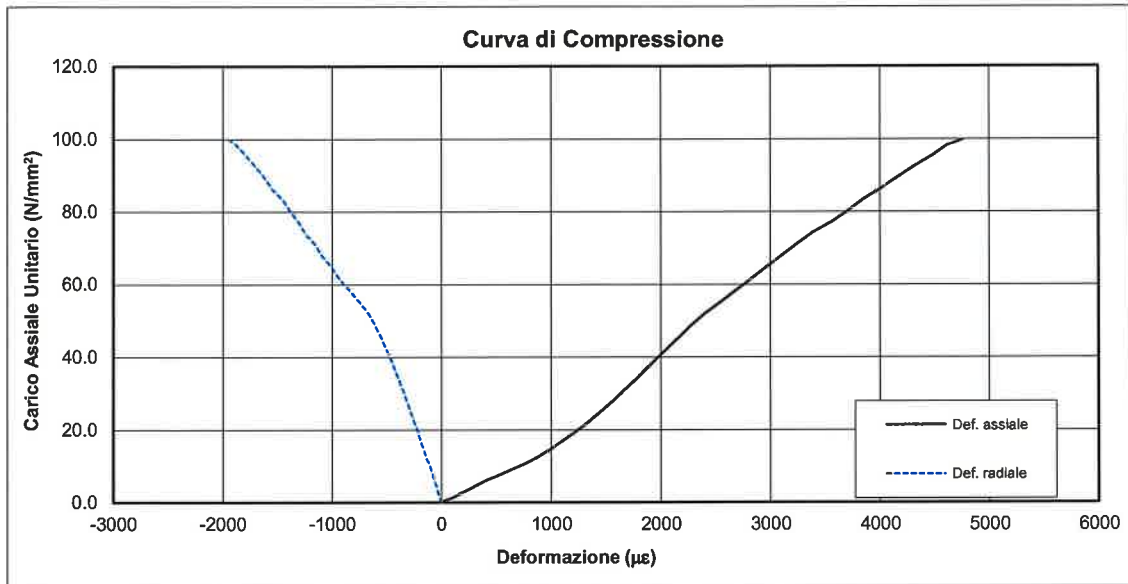
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	I
da m. a m. :	169.30-170.00
Rif. Prova :	mono-STRU

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: I  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 169.30-170.00  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0321 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.406
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.262
Carico di rottura	99.84 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	49.92 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. F. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.r.l.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
C.F. e P.IVA 03686910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: I  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 169.30-170.00  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0321 del 28-01-21 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.406
Altezza provino	132.00 mm	Poisson (*)	0.262
Carico di rottura	99.84 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	49.92 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

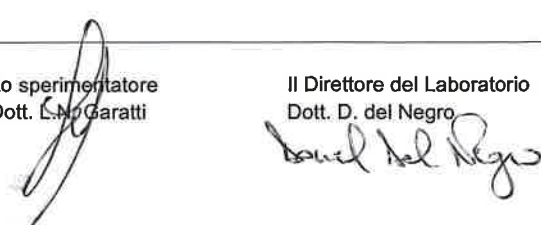
**gradiente di carico = 0.76 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. No Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro





**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01  
Sondaggio: TN6  
Campione: L  
da m a m: 185.26-185.50  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** L  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 185.26-185.50  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0335 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 25

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ' ULTRASONICA  TAGLIO SU GIUNTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Roccia carbonatica a struttura laminata. Colore: bruno-rossastro. Reazione HCl: Debole.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	<p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: 5YR – 5/2 Pale brown</p>

Data di emissione Verbale: 21-12-20 **Verbale di accettazione:** 00767 **Lo Sperimentatore:** Dott. L. A. Garatti **Il Direttore del Laboratorio:** Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01  
Sondaggio: TN6  
Campione: M  
da m a m: 199.00-199.50  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00767

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A. **SONDAGGIO:** TN6  
**LOCALITÀ:** TRENTO (TN) **CAMPIONE:** M  
**LAVORO:** PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO **PROFONDITÀ (m):** 199.00-199.50  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani **COMMESSA:** 20.030.01  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0336 del 28-01-21 Pag. 1/1

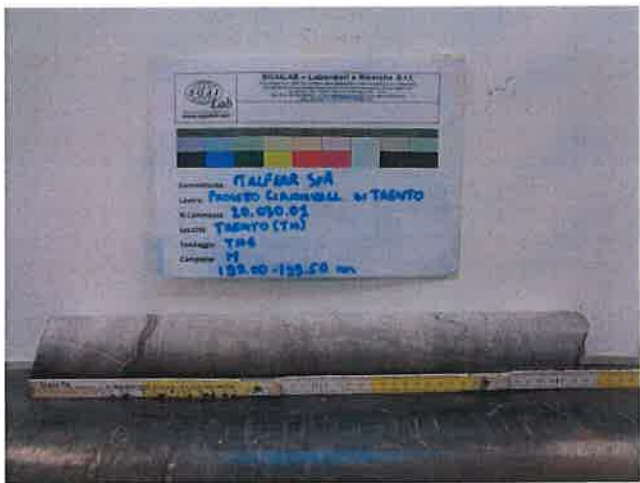
FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 50

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA  COMPRESS. MONO. STRUM.  POINT LOAD TEST   
PESO DI VOLUME NATURALE  TRIASSIALE  MASSA VOL. APPARENTE   
PESO SPECIFICO DEI GRANI  TRIASSIALE STRUMENTATA  POROSITÀ'   
VELOCITÀ ULTRASONICA  TAGLIO SU GIUNTO  ASSORBIMENTO ACQUA   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Calcare con laminazioni convolute. Presenti fratture chiuse poli-orientate ed inclusioni di materiale argillitico più scuro. Colore: Grigio. Reazione HCl: Forte.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	 <p>MUNSELL ROCK COLOR CHART: N6 Medium light gray</p>

Data di emissione Verbale: 21-12-20 Verbaie di accettazione: 00767 Lo Sperimentatore: Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	M
da m a m:	199.00-199.50
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0299 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** M  
**PROFONDITA' (m):** 199.00-199.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 25-26/01/21

**DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE  
(ASTM C97/C97M-15)**

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	134.23	96.39	86.11	68.02	102.55	57.67	85.95	64.50	99.72	128.27
PESO IN ACQUA (g)	85.39	61.11	54.53	43.07	65.04	36.57	54.46	40.86	63.27	81.46
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	135.01	96.94	86.56	68.36	103.10	57.92	86.39	64.84	100.42	128.82
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	49.70	35.89	32.08	25.33	38.12	21.38	31.98	24.02	37.21	47.44
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.701	2.686	2.684	2.685	2.690	2.697	2.688	2.685	2.680	2.704

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.690</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail: info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commissa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	M
da m a m:	199.00-199.50
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0308 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** M  
**PROFONDITA' (m):** 199.00-199.50  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.079
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	242.61
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.708
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu sec$ )	16.1
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu sec$ )	31.4
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4907</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2516</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>45.31</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>17.14</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.322</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>48.06</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>42.34</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-119.50
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-119.50  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0322 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	24.29 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	130.80 mm	E <sub>sec</sub> (*)	12.37 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	51.46 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	18.33 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per σ assiale =	25.73 N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.05	9	-1	5.45	5.45	0.111						
0.43	56	-2	8.07	7.65	0.036						
0.91	149	-4	5.14	6.08	0.027						
1.43	279	-16	4.03	5.12	0.057						
2.10	426	-28	4.54	4.92	0.066						
2.79	553	-43	5.43	5.04	0.078						
3.69	687	-63	6.76	5.38	0.092						
4.62	801	-82	8.15	5.77	0.102						
5.86	924	-108	10.08	6.34	0.117						
7.25	1044	-132	11.53	6.94	0.126						
8.63	1153	-163	12.69	7.48	0.141						
10.30	1274	-195	13.79	8.08	0.153						
11.99	1385	-231	15.24	8.66	0.167						
13.97	1508	-268	16.09	9.26	0.178						
15.92	1618	-311	17.75	9.84	0.192						
18.21	1739	-351	18.90	10.47	0.202						
20.45	1846	-398	20.94	11.08	0.216						
23.05	1961	-460	22.61	11.75	0.235						
25.50	2062	-531	24.29	12.37	0.258						
28.29	2172	-630	25.34	13.02	0.290						
31.08	2297	-695	22.32	13.53	0.303						
33.80	2427	-732	20.91	13.93	0.302						
36.82	2564	-799	22.09	14.36	0.312						
39.56	2697	-861	20.61	14.67	0.319						
42.50	2837	-939	20.94	14.98	0.331						
44.95	2964	-994	19.32	15.17	0.335						
46.55	3056	-1048	17.39	15.23	0.343						
47.10	3093	-1113	14.76	15.23	0.360						
48.72	3196	-1198	15.75	15.24	0.375						
50.17	3314	-1234	12.31	15.14	0.372						
51.46	3421	-1323	12.01	15.04	0.387						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

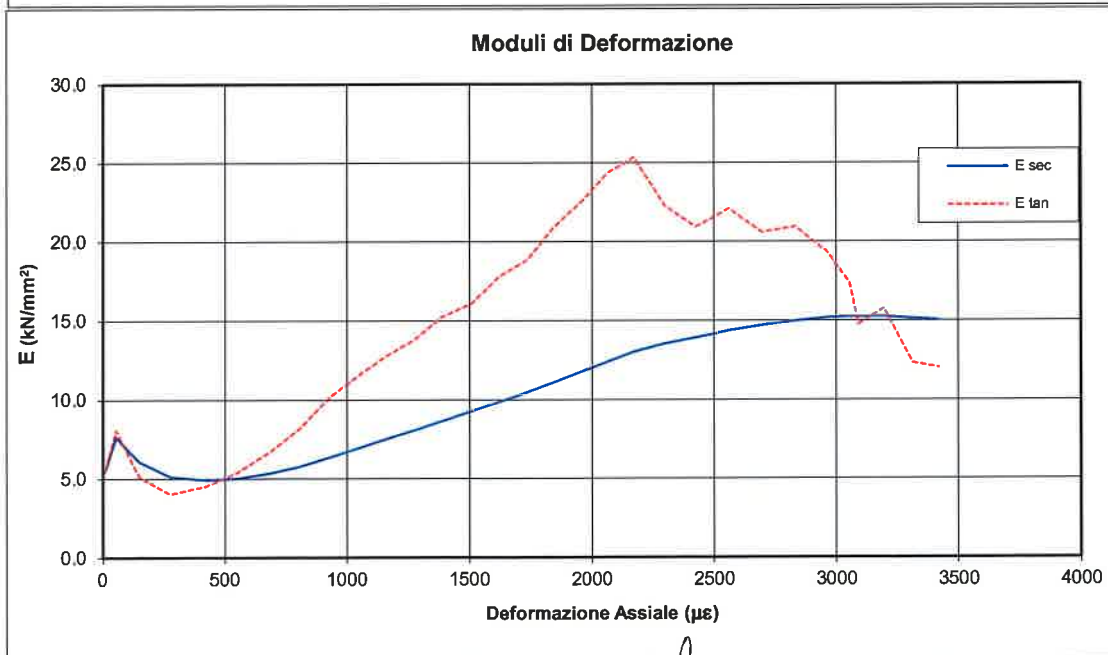
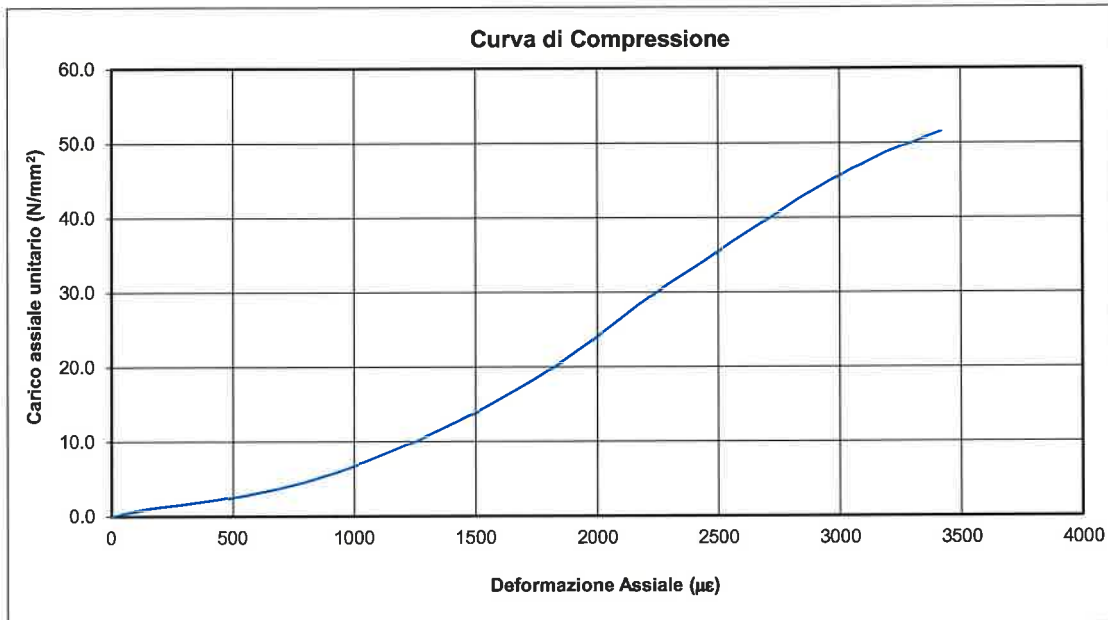
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-119.50
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-119.50  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0322 del 28-01-21 Pag 2/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	24.29 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	130.80 mm	E <sub>sec</sub> (*)	12.37 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	51.46 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	18.33 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	25.73 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

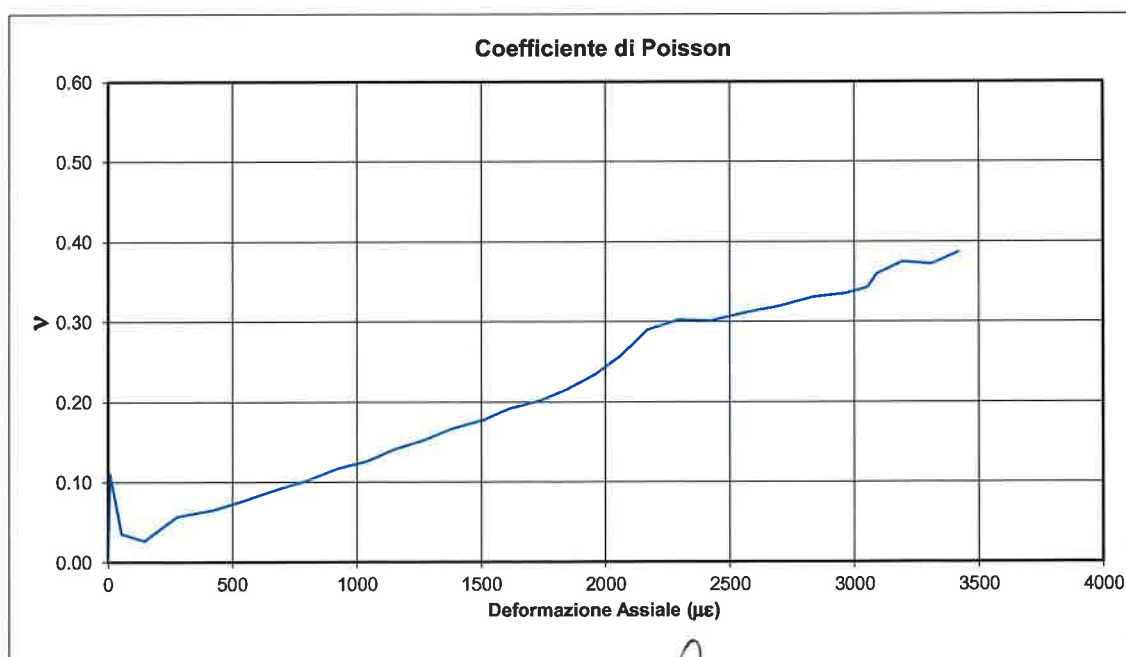
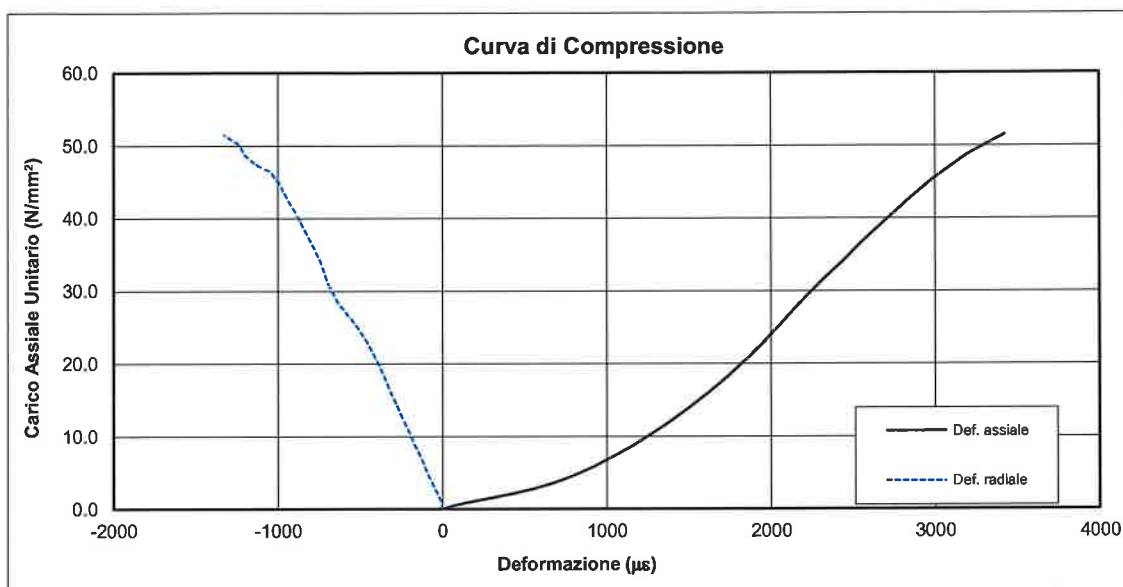
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. e m. :	199.00-119.50
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-119.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0322 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.387
Altezza provino	130.80 mm	Poisson (*)	0.258
Carico di rottura	51.46 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	25.73 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686810401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

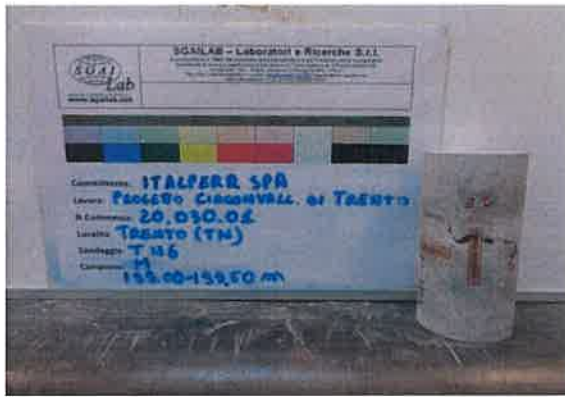
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-119.50
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-119.50  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0322 del 28-01-21 Pag 4/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.387
Altezza provino	130.80 mm	Poisson (*)	0.258
Carico di rottura	51.46 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	25.73 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.55 N/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767  
**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



## SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)

SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-199.50

Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 1/12**

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 1	E <sub>tan</sub> (*)	37.47 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm		E <sub>sec</sub> (*)	34.47 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	80.57 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	35.97 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale = 40.28 N/mm <sup>2</sup>	

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
2.19	52	-6	42.46	42.46	0.117						
4.30	115	-33	33.59	37.58	0.288						
7.06	198	-56	33.05	35.67	0.283						
9.76	284	-76	31.37	34.37	0.268						
13.04	389	-103	31.24	33.52	0.265						
16.32	489	-133	32.80	33.38	0.272						
20.24	607	-167	33.32	33.37	0.275						
23.97	717	-202	33.75	33.43	0.282						
28.52	846	-244	35.34	33.72	0.288						
33.28	976	-291	36.56	34.10	0.298						
37.77	1096	-337	37.47	34.47	0.307						
43.11	1232	-394	39.37	35.01	0.320						
48.18	1359	-454	39.77	35.45	0.334						
55.73	1545	-524	40.58	36.07	0.339						
61.00	1672	-592	41.68	36.49	0.354						
67.45	1833	-652	40.04	36.81	0.356						
72.84	1974	-702	38.14	36.90	0.356						
77.97	2109	-751	38.01	36.97	0.356						
80.57	2189	-801	32.61	36.81	0.366						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

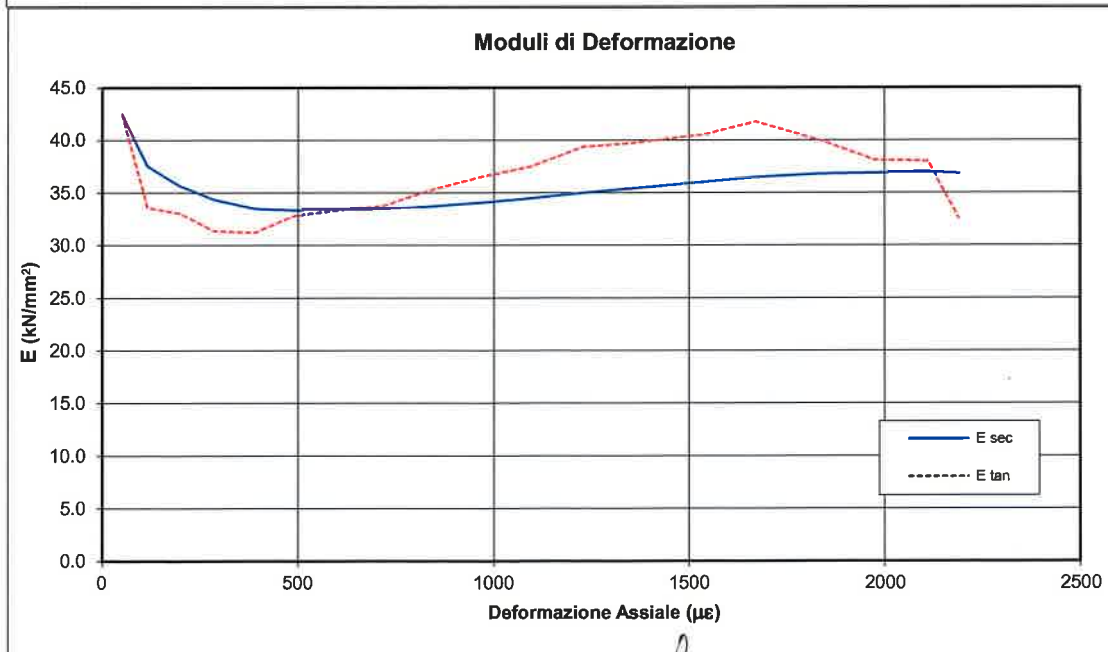
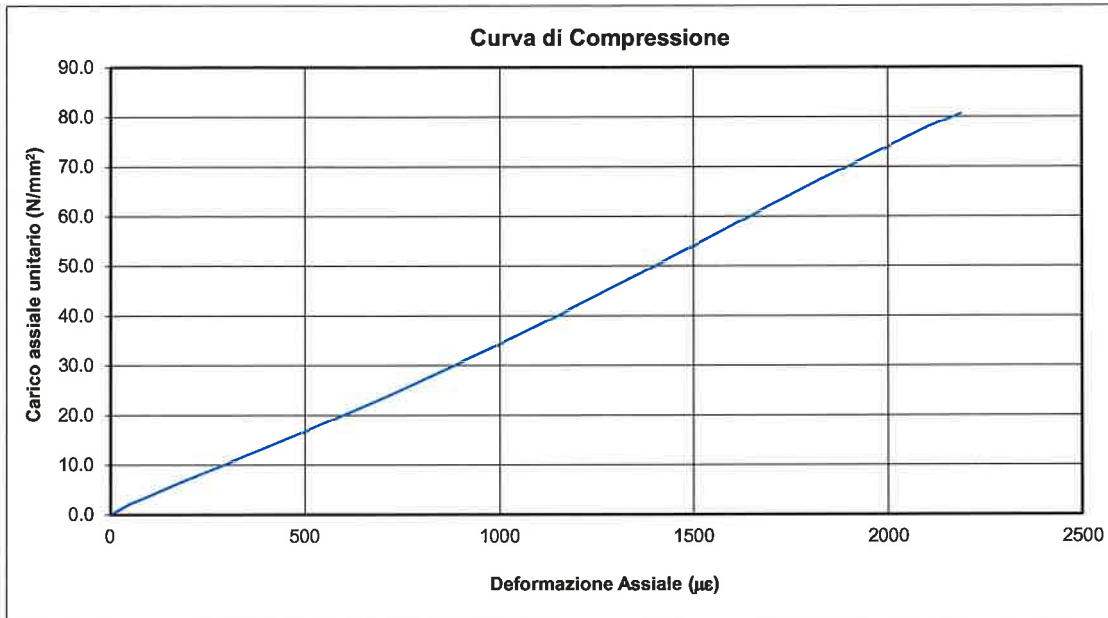
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 2/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	37.47 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	34.47 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	80.57 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	35.97 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	40.28 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00767 Lo sperimentatore Dott. L.N. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*[Signature]*  
Dott. L.N. Garatti

*[Signature]*  
Dott. D. Del Negro



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

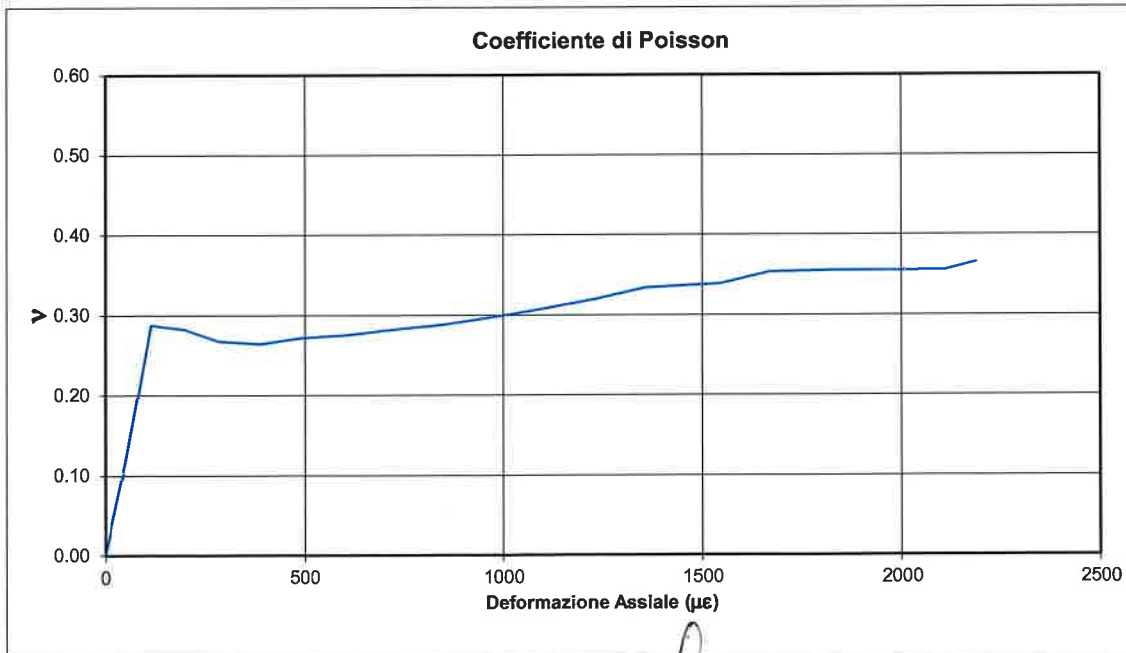
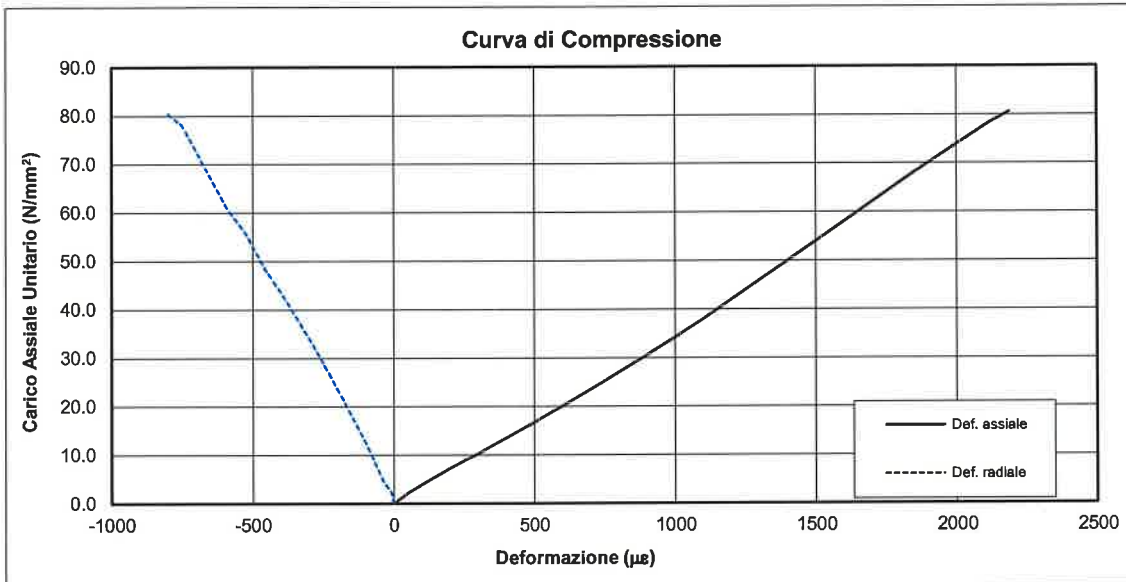
CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20      Data apertura campione: 11-01-21      Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 3/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.366
Altezza provino	79.00 mm	Poisson (*)	0.307
Carico di rottura	80.57 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 1 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 40.28 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



## SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

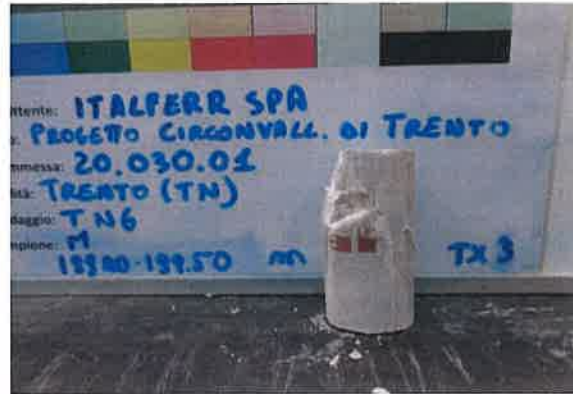
Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	M
da m. e m.:	199.00-199.50
Rif. Prova:	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 4/12**

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.366
Altezza provino	79.00 mm	Poisson (*)	0.307
Carico di rottura	80.57 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	40.28 N/mm <sup>2</sup>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = **1.41** N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale e P.IVA 03686910401





### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 5/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 2	E <sub>tan</sub> (*)	45.56 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm		E <sub>sec</sub> (*)	35.81 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	100.48 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	40.69 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale =	50.24 N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.06	3	-1	20.57	20.57	0.333						
0.26	11	-2	25.86	24.35	0.190						
2.12	65	-8	34.45	32.81	0.124						
3.66	120	-18	27.80	30.49	0.150						
5.65	193	-34	27.49	29.36	0.177						
7.71	270	-51	26.68	28.60	0.189						
10.40	363	-71	28.86	28.66	0.196						
12.98	452	-88	29.09	28.75	0.195						
16.13	552	-110	31.32	29.22	0.199						
19.34	644	-129	34.89	30.03	0.200						
23.00	749	-151	35.02	30.72	0.202						
26.66	845	-173	38.21	31.57	0.205						
31.03	955	-197	39.68	32.51	0.206						
35.14	1055	-222	40.89	33.31	0.210						
40.02	1171	-251	42.29	34.19	0.214						
44.58	1278	-281	42.60	34.90	0.220						
50.05	1398	-314	45.56	35.81	0.225						
55.00	1509	-346	44.36	36.44	0.229						
60.84	1638	-384	45.49	37.15	0.235						
66.04	1755	-421	44.46	37.64	0.240						
71.83	1886	-462	43.99	38.08	0.245						
77.15	2005	-501	44.94	38.49	0.250						
82.94	2149	-551	40.03	38.59	0.256						
88.66	2281	-592	43.52	38.88	0.260						
94.70	2437	-642	38.72	38.87	0.263						
100.48	2595	-692	36.44	38.72	0.267						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. V. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
C.F. e P.IVA 03686910401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686610401

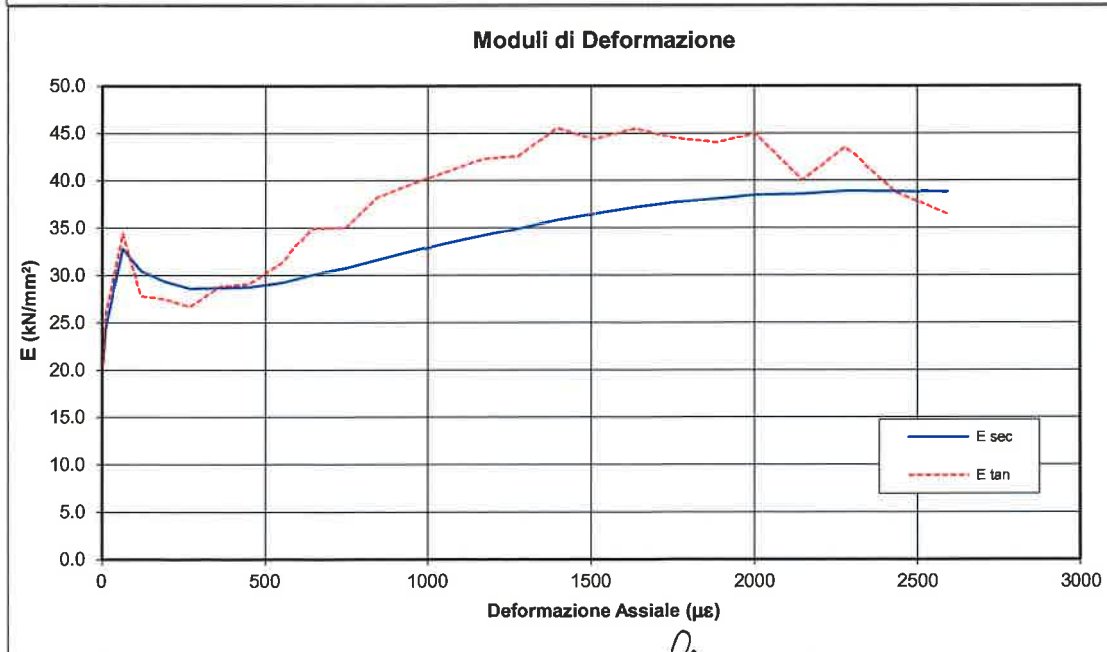
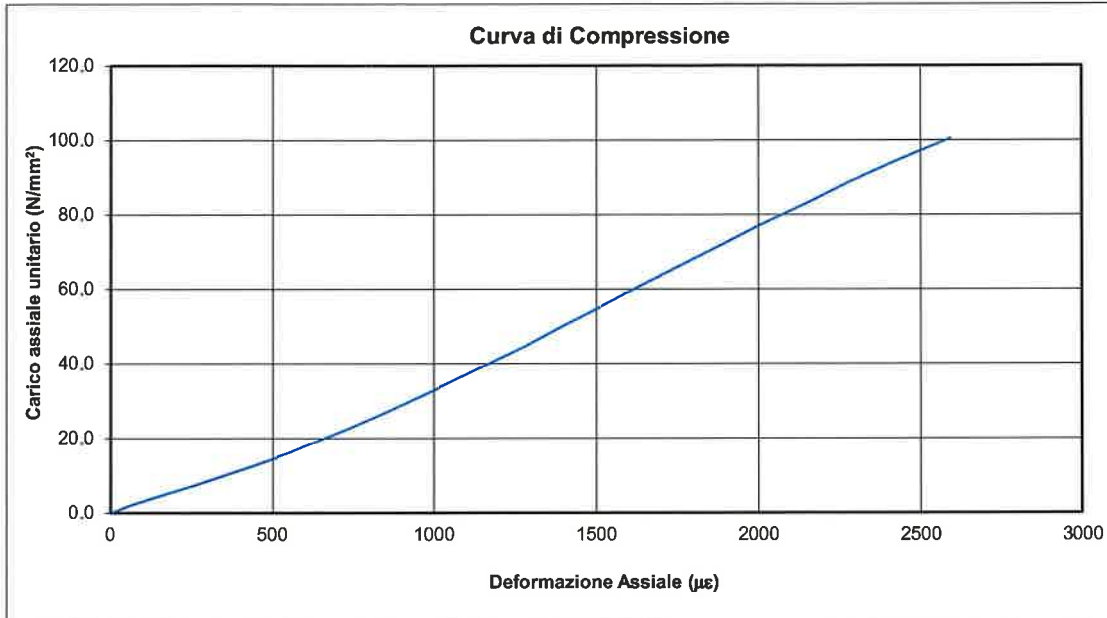
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-199.50  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 6/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	45.56 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	35.81 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	100.48 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.69 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	50.24 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00767      Lo sperimentatore: Dott. L.N. Garatti      Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fiscale P. IVA 03686610401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	M
da m. a m.:	199.00-199.50
Rif. Prove:	Tnax, Strum

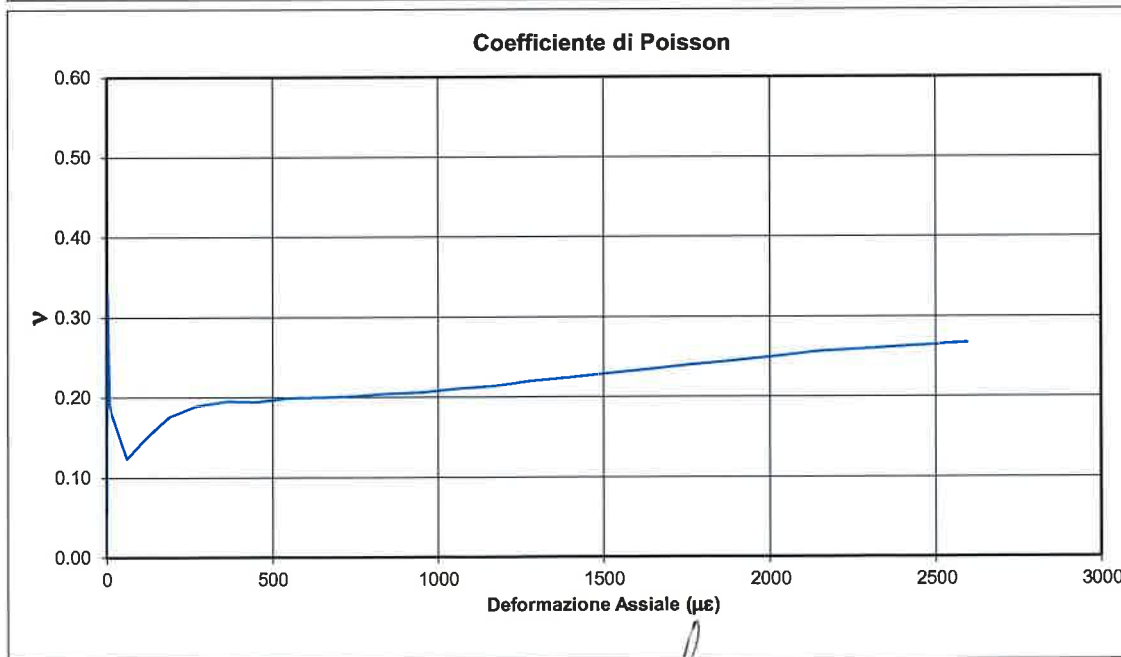
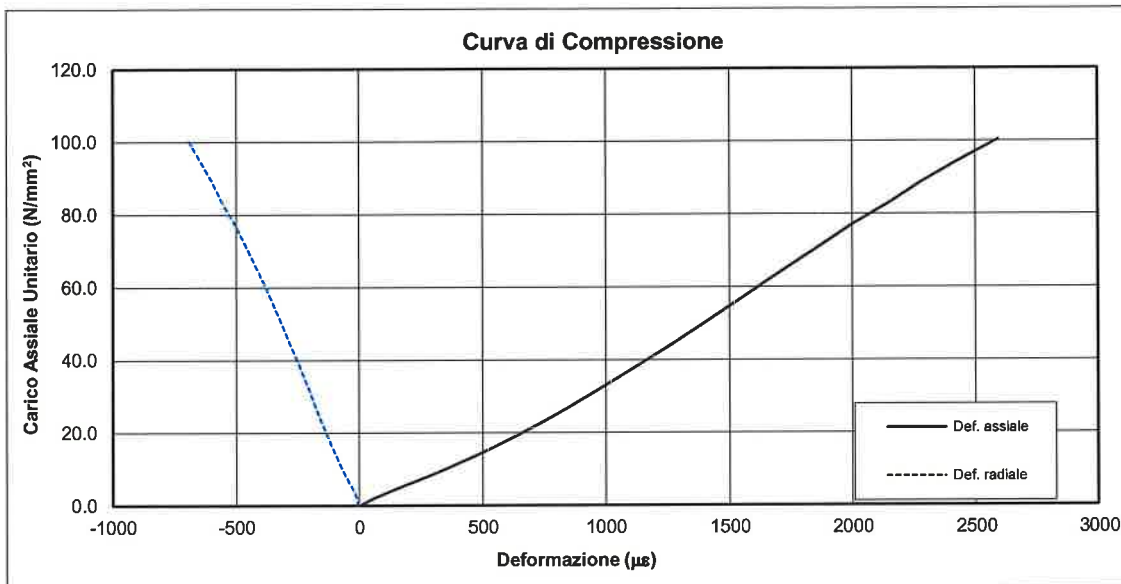
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-199.50  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 7/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.267
Altezza provino	79.00 mm	Poisson (*)	0.225
Carico di rottura	100.48 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 2 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 50.24 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

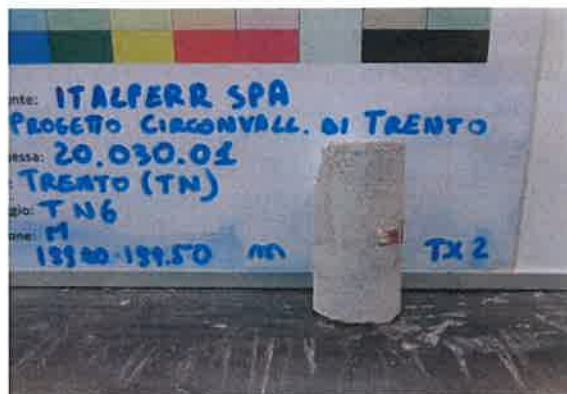
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20      Data apertura campione: 11-01-21      Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 8/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.267</u>
Altezza provino	<u>79.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.225</u>
Carico di rottura	<u>100.48 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>50.24 N/mm<sup>2</sup></u>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = **1.29** N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.V. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 054 1988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 9/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 3	E <sub>tan</sub> (*)	40.03 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.80 mm		E <sub>sec</sub> (*)	34.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	118.69 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	37.26 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per σ assiale =	59.35 N/mm <sup>2</sup>

σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	σ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	με	με	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.13	4	-1	37.79	37.79	0.286						
2.50	63	-5	39.86	39.75	0.079						
5.33	149	-14	32.91	35.80	0.091						
7.96	232	-19	31.66	34.32	0.082						
11.05	329	-29	31.82	33.58	0.087						
14.07	425	-41	31.67	33.15	0.097						
17.67	537	-54	31.98	32.91	0.101						
21.14	645	-68	32.09	32.77	0.105						
25.32	772	-85	32.91	32.79	0.109						
29.74	905	-103	33.41	32.88	0.114						
33.92	1029	-122	33.71	32.98	0.119						
38.81	1167	-146	35.27	33.25	0.125						
43.43	1296	-169	35.82	33.51	0.130						
48.89	1439	-198	38.36	33.99	0.137						
54.16	1570	-226	40.03	34.50	0.144						
59.94	1715	-260	40.03	34.96	0.152						
65.46	1846	-293	41.98	35.46	0.158						
71.70	1990	-332	43.29	36.03	0.167						
77.22	2122	-368	42.04	36.40	0.173						
83.71	2268	-413	44.45	36.92	0.182						
90.33	2414	-460	45.14	37.42	0.191						
96.37	2549	-506	44.74	37.81	0.199						
102.98	2698	-561	44.53	38.18	0.208						
109.02	2818	-613	50.12	38.69	0.218						
114.73	2961	-653	39.89	38.75	0.220						
118.69	3083	-692	32.66	38.51	0.224						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

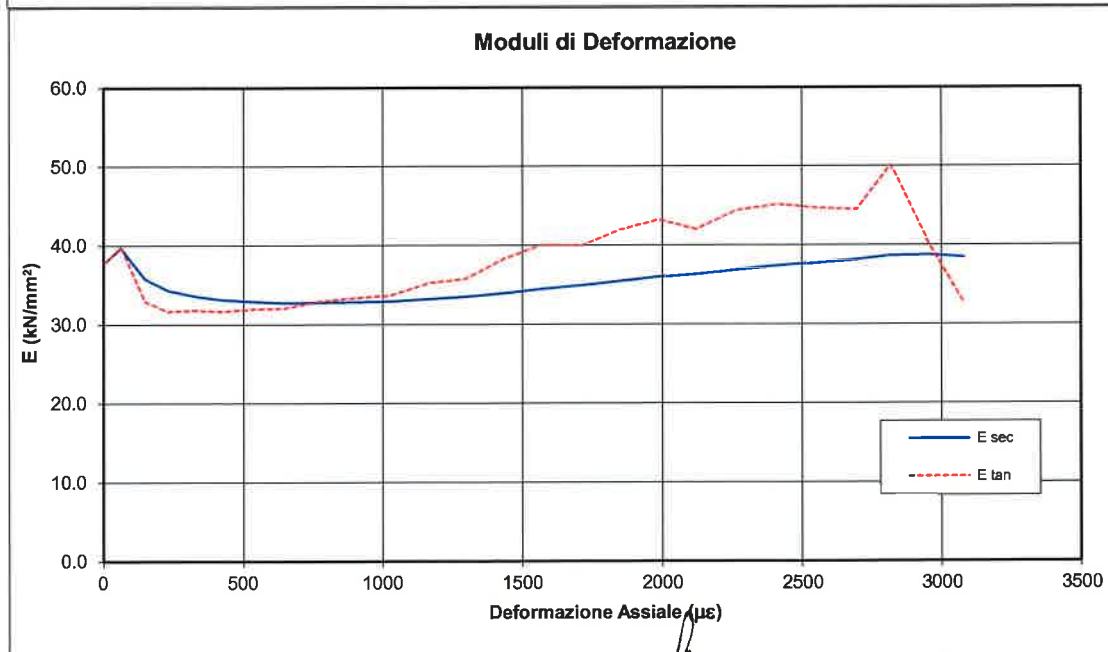
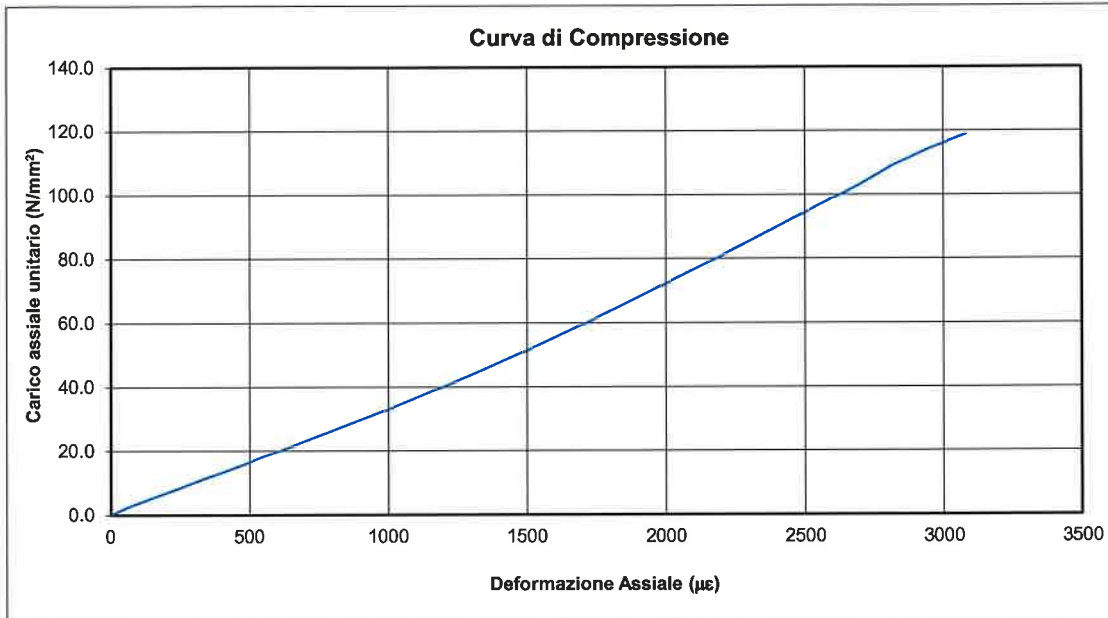
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 10/12**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	40.03 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.80 mm	E <sub>sec</sub> (*)	34.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	118.69 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	37.26 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	59.35 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00767      Lo sperimentatore Dott. L.M. Garatti      Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

*(Handwritten signatures)*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

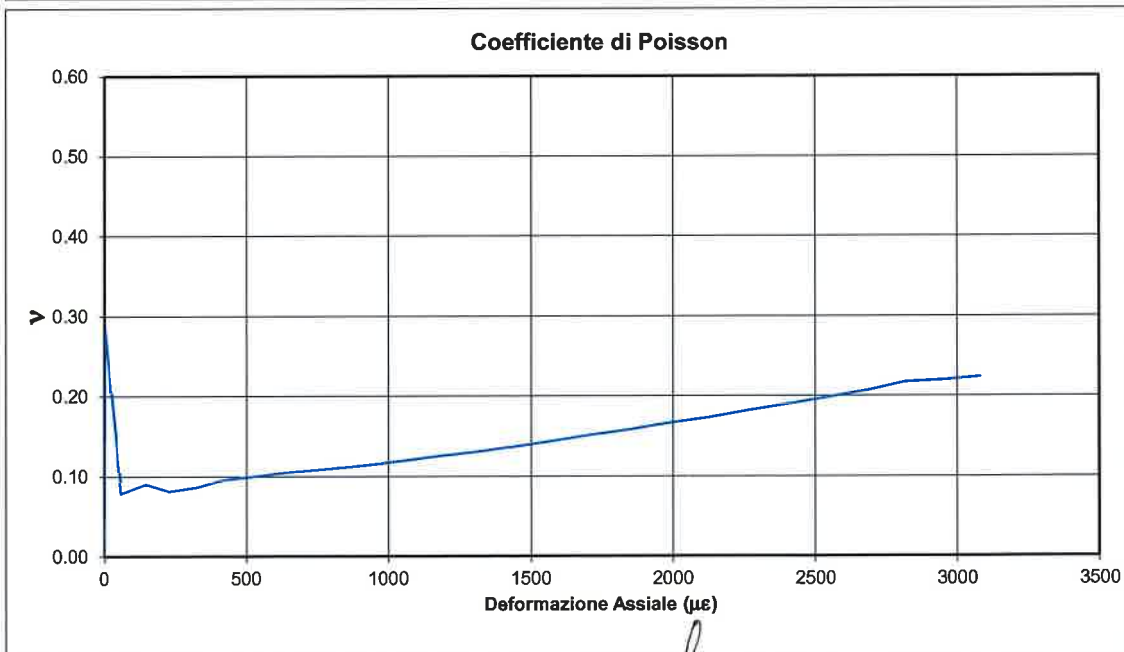
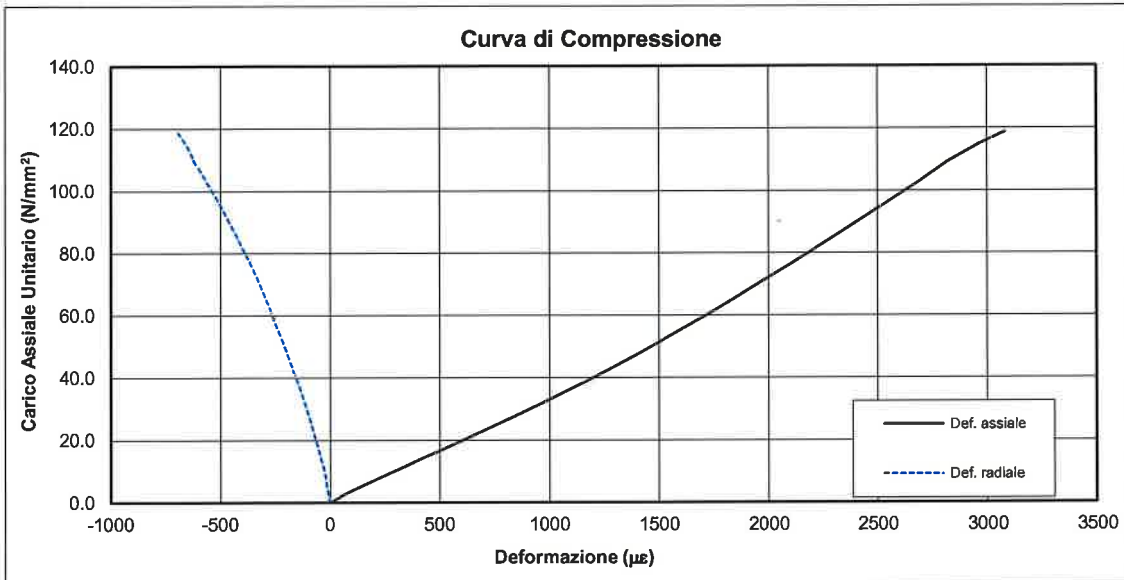
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 11/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

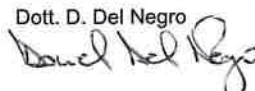

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.224
Altezza provino	79.80 mm	Poisson (*)	0.144
Carico di rottura	118.69 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 3 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 59.35 N/mm<sup>2</sup>



Commessa 20.030.01 Verbaie di accettazione: 00767 Lo sperimentatore Dott. L. Garatti Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401





### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

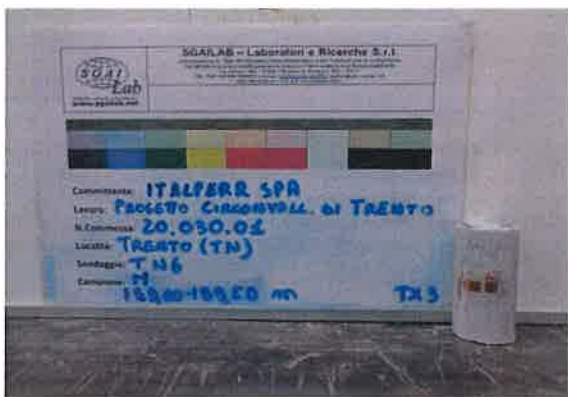
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-199.50
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A.      RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani      SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento      CAMPIONE: M  
LOCALITA': Trento (TN)      PROFONDITA': 199.00-199.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20      Data apertura campione: 11-01-21      Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0324 del 28-01-21 Pag 12/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.224</u>
Altezza provino	<u>79.80 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.144</u>
Carico di rottura	<u>118.69 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>59.35 N/mm<sup>2</sup></u>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = **1.52** N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

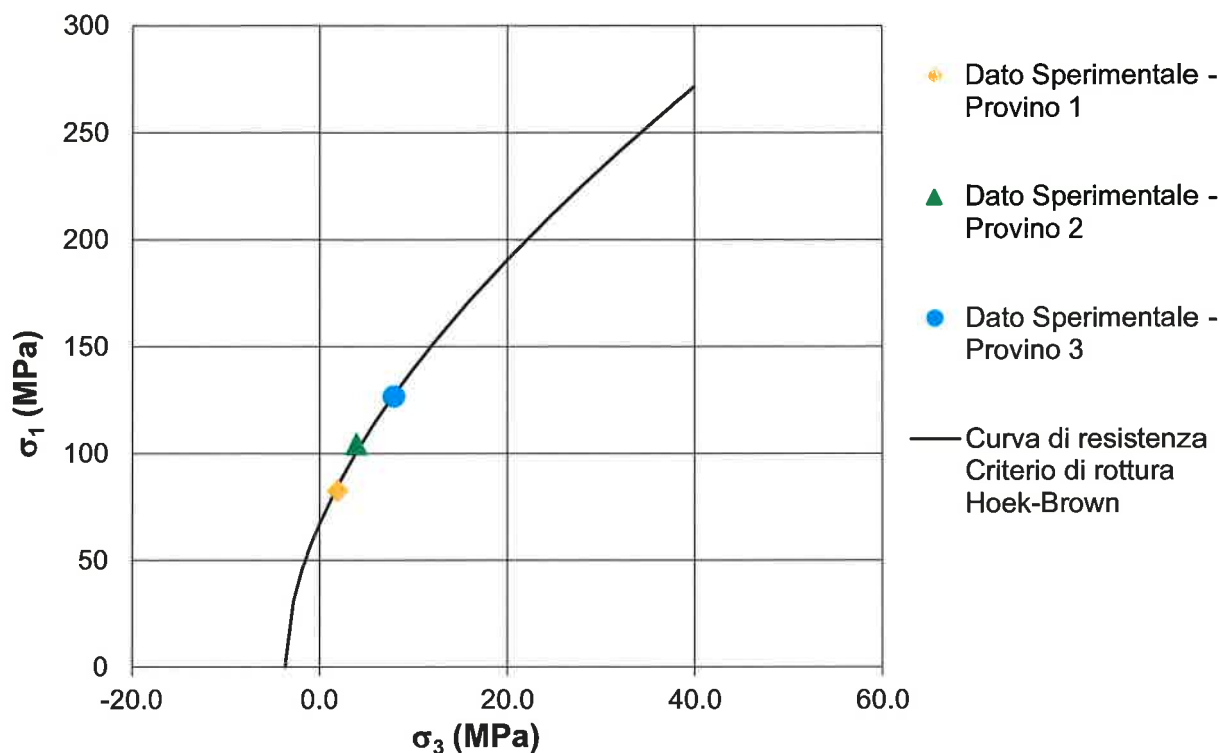
**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.r.l.**

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c = 67.05$  MPa     $A = 1.124$   
 $\sigma_t = 3.65$  MPa     $B = 0.700$   
 $m = 18.3089$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 40.00$  MPa

SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti, 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN6	M	199.00-119.50	1	82.6	2.0	42.3	40.3
TN6	M	199.00-119.50	2	104.5	4.0	54.2	50.2
TN6	M	199.00-119.50	3	126.7	8.0	67.3	59.3

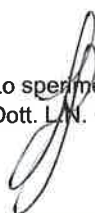
OSSERVAZIONI:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





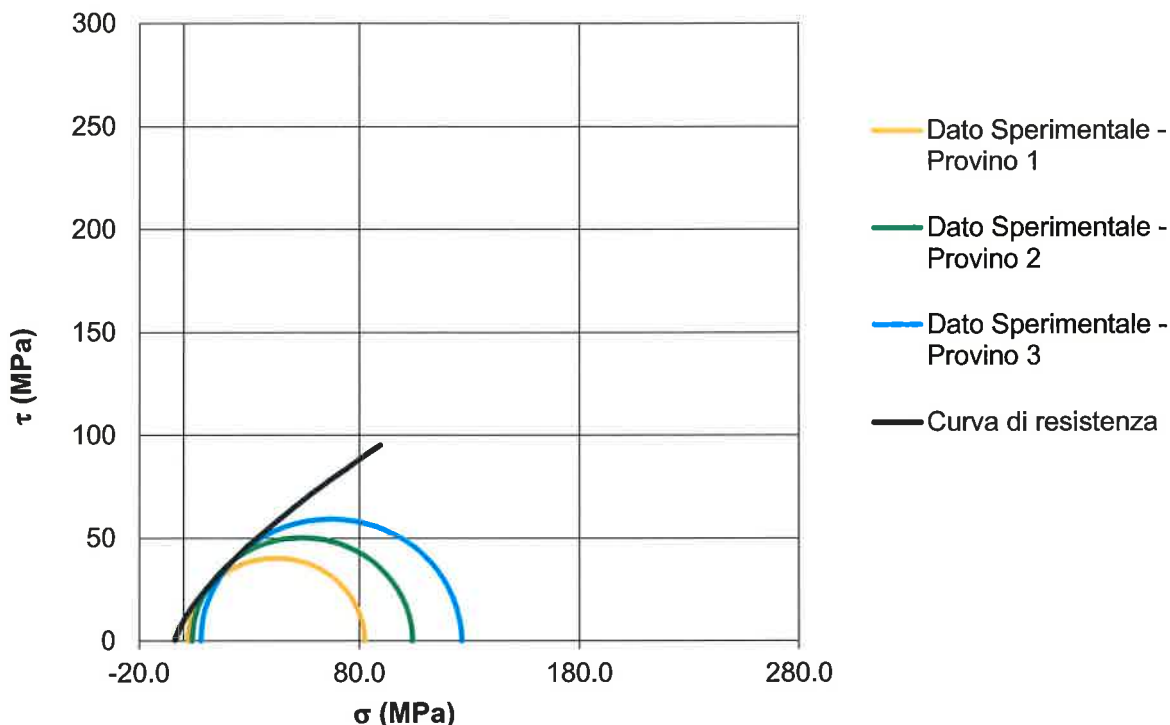

**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	M
da m. a m. :	199.00-119.50
Rif. Prova :	Triax-strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: M  
PROFONDITA': 199.00-119.50  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c = 67.05$  MPa      $A = 1.124$   
 $\sigma_t = 3.65$  MPa      $B = 0.700$   
 $m = 18.3089$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 40.00$  MPa

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. n. 03686910401

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
TN6	M	199.00-119.50	1	82.6	2.0	42.3	40.3
TN6	M	199.00-119.50	2	104.5	4.0	54.2	50.2
TN6	M	199.00-119.50	3	126.7	8.0	67.3	59.3

OSSERVAZIONI:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

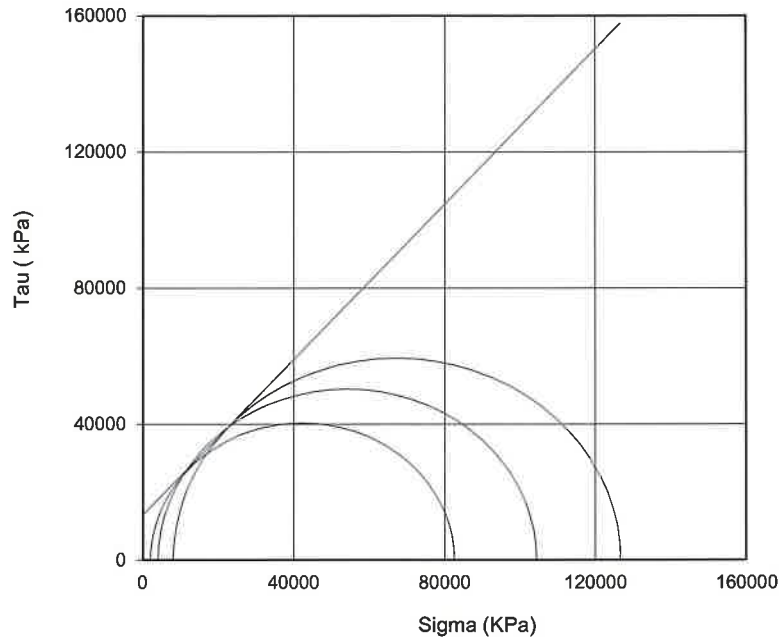
Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodoni  
 Data ricevimento campione: 21-12-20  
 Data apertura campione: 11-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** M  
**PROFONDITA':** 199.00-199.50  
 Data esecuzione prova: 21-01-21

**(A.S.T.M. D7012) TRIASSIALE SU ROCCIA**



**C = 13250.99** KPa

**Φ = 48.76** °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
TN6	C11	199.00-199.50	1	82570	2000	42285	40285
TN6	C11	199.00-199.50	2	104480	4000	54240	50240
TN6	C11	199.00-199.50	3	126690	8000	67345	59345

OSSERVAZIONI:



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC [sgailab@pec.sgailab.net](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 20.030.01

Sondaggio: TN6

Campione: N

da m a m: 201.00-201.70

rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00767

<b>COMMITTENTE:</b> ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b> TN6
<b>LOCALITÀ:</b> TRENTO (TN)	<b>CAMPIONE:</b> N
<b>LAVORO:</b> PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO	<b>PROFONDITÀ (m):</b> 201.00-201.70
<b>IL RICHIEDENTE:</b> Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b> 20.030.01
Data ricevimento campione: 21-12-20	Data apertura campione: 11-01-21

**APERTURA CAMPIONE**  
Certificato n° 21.0337 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 69

**PROVE ESEGUITE**

CONTENUTO NAT. D'ACQUA <input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM. <input type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST <input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE <input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE <input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI <input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA <input checked="" type="checkbox"/>	POROSITÀ' <input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA <input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO SU GIUNTO <input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA <input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRECTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Calcare con laminazioni. Presenti fratture chiuse poli-orientate ed inclusioni di materiale argillitico più scuro. Colore: Grigio. Reazione HCl: Forte.	- 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	
		MUNSELL ROCK COLOR CHART: N5 Medium gray

Data di emissione Verbale: 21-12-20	Verbale di accettazione: 00767	Lo Sperimentatore: Dott. L. M. Garatti	Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Del Negro
-------------------------------------	--------------------------------	--	--

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n° 7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	N
data m a m:	201.00-201.70
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0300 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA' (m):** 201.00-201.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	81.94	78.40	59.63	104.77	59.28	105.95	74.72	79.12	58.78	68.75
PESO IN ACQUA (g)	52.19	49.91	38.26	66.79	37.79	67.62	47.66	50.40	37.53	43.88
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	82.50	78.96	60.24	105.38	59.57	106.55	75.15	79.67	59.00	69.20
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	30.36	29.10	22.02	38.65	21.81	38.99	27.53	29.32	21.50	25.36
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.699	2.695	2.709	2.711	2.717	2.717	2.714	2.699	2.733	2.711

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.710</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale P. IVA 03686910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

*[Signature]*  
*[Signature]*

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO002b



**SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.**  
 Autorizzazione N. 7982 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
 TEL/FAX +39 054 1988972-e.mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	N
da m a m:	201.00-201.70
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 21-12-20  
 Certificato n°/Data: 21.0309 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA' (m):** 201.00-201.70  
**COMMESSA:** 20.030.01  
 Data apertura campione: 11-01-21  
 Data esecuzione prova: 18-01-21

**DETERMINAZIONE  $V_p$  e  $V_s$**   
 ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.080
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	246.46
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.716
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	13.8
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	39.3
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5797</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2036</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>32.19</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>11.26</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.430</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>80.03</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>76.28</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. U. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti, 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



## SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 1/12**

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 1	E <sub>tan</sub> (*)	43.33 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm		E <sub>sec</sub> (*)	43.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	44.85 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	43.42 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	22.42 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.06	3	-1	20.57	20.57	0.333						
1.48	37	-11	41.75	40.04	0.297						
3.73	86	-26	45.89	43.37	0.302						
6.23	139	-42	47.25	44.85	0.302						
9.13	206	-63	43.17	44.30	0.306						
11.89	271	-88	42.79	43.94	0.325						
15.16	348	-110	42.21	43.56	0.316						
18.44	424	-136	43.45	43.54	0.321						
22.23	511	-163	43.33	43.50	0.319						
26.41	604	-197	45.18	43.76	0.326						
30.58	696	-244	45.33	43.97	0.351						
35.21	800	-293	44.51	44.04	0.366						
37.91	862	-332	43.17	43.98	0.385						
40.10	911	-357	44.81	44.02	0.392						
41.88	950	-388	46.26	44.11	0.409						
44.85	1009	-420	49.79	44.45	0.416						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401

*Donel del Negro*



**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

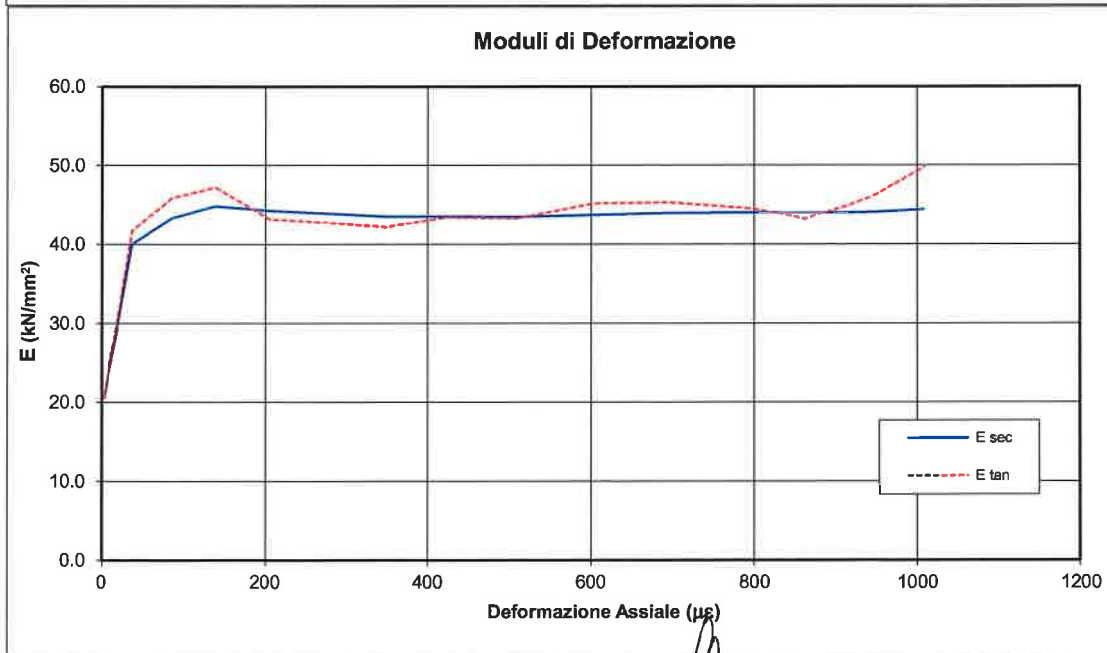
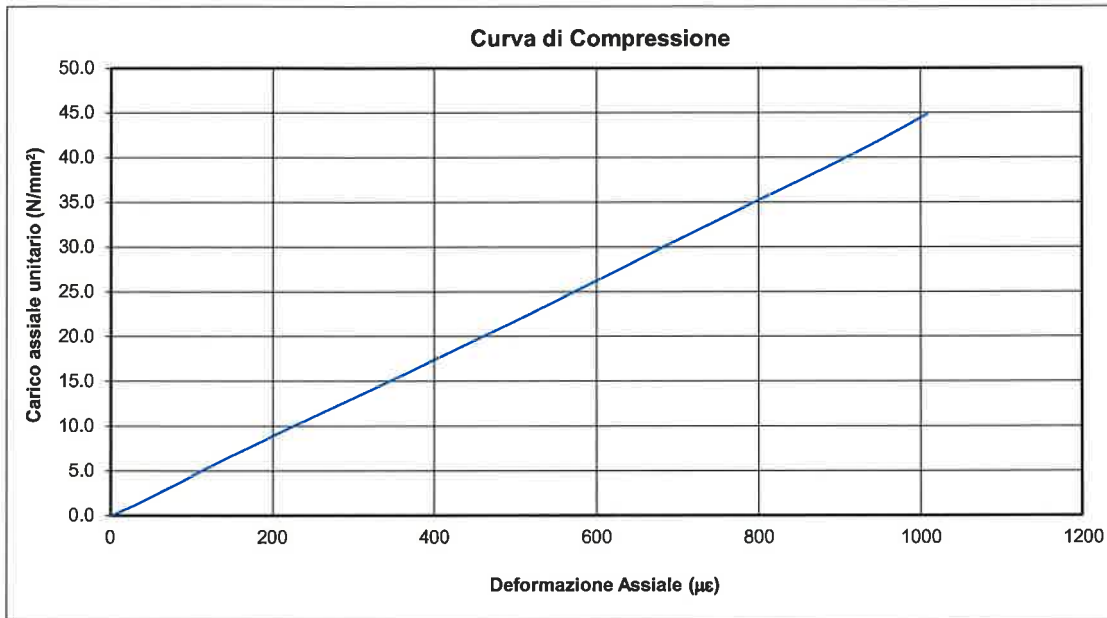
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 2/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	43.33 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	43.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	44.85 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	43.42 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per σ assiale =	22.42 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 20.030.01      Verbale di accettazione: 00767      Lo sperimentatore Dott. L.M. Garatti      Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA: 03686910401





### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum.

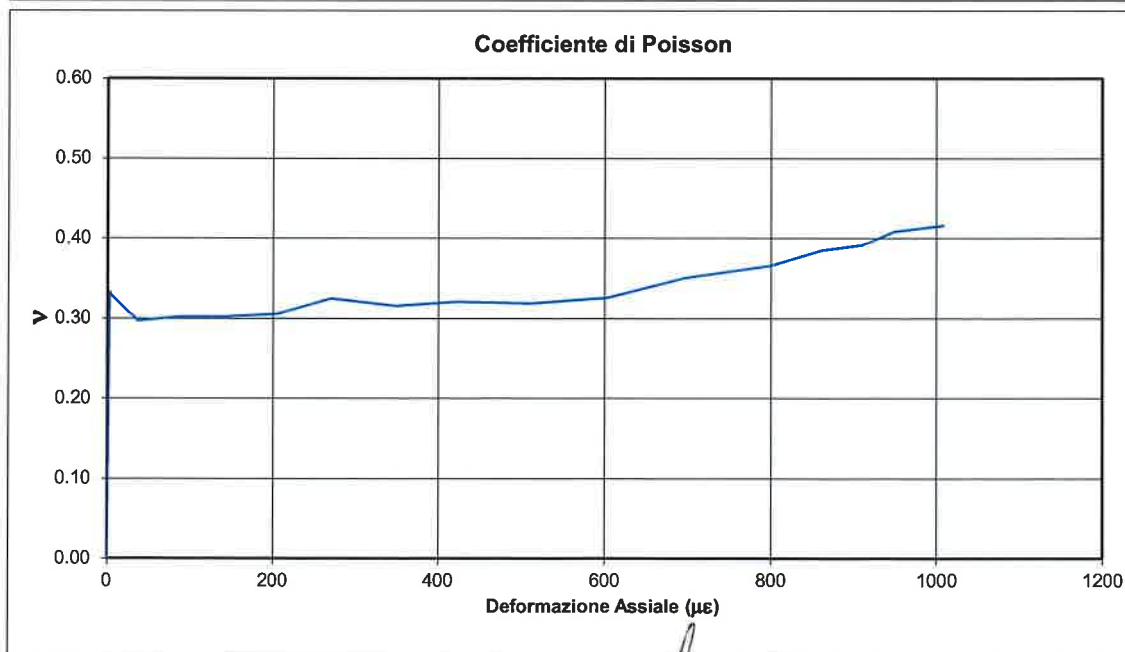
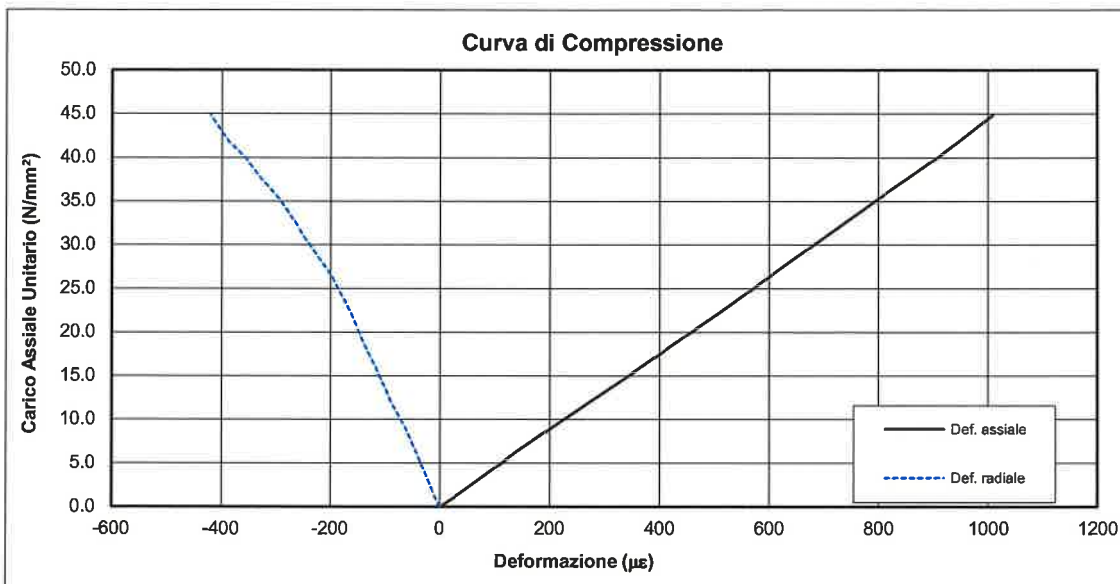
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 3/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.416
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.319
Carico di rottura	44.85 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 1 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 22.42 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

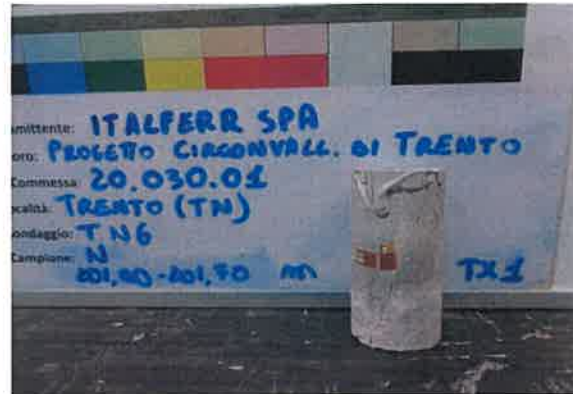
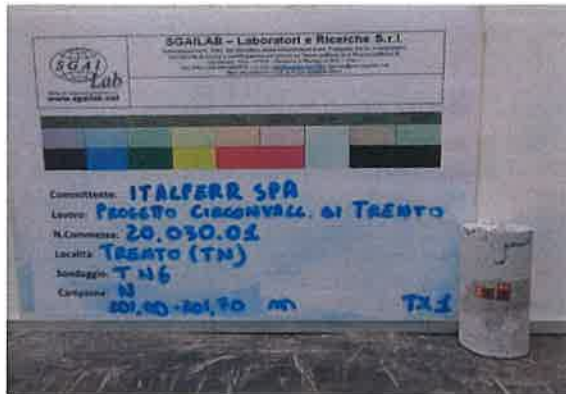
**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fiscale P. IVA: 03686910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 4/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.416
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.319
Carico di rottura	44.85 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 1		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	22.42 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 0.93 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



## SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03688910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 5/12**

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 2	E <sub>tan</sub> (*)	38.90 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.50 mm		E <sub>sec</sub> (*)	40.32 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	67.90 N/mm <sup>2</sup>		E <sub>medio</sub>	39.61 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	33.95 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.06	4	-1	15.43	15.43	0.250						
2.00	29	-7	77.59	69.02	0.224						
4.50	103	-21	33.72	43.66	0.204						
8.03	193	-49	39.29	41.62	0.254						
11.44	280	-65	39.12	40.84	0.232						
15.61	381	-81	41.29	40.96	0.213						
19.72	482	-88	40.77	40.92	0.182						
24.73	609	-109	39.44	40.61	0.178						
29.56	733	-143	38.90	40.32	0.195						
35.40	872	-166	42.06	40.60	0.190						
40.92	1004	-208	41.82	40.76	0.207						
47.41	1154	-242	43.26	41.08	0.210						
53.58	1296	-280	43.47	41.35	0.216						
60.59	1455	-322	44.03	41.64	0.221						
67.20	1595	-360	47.24	42.13	0.225						
67.90	1619	-386	29.39	41.94	0.238						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

*Luca Del Negro*



SGAILAB Laboratori e Ricerche s.r.l.  
www.sgailab.net

### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Meriotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03688910401

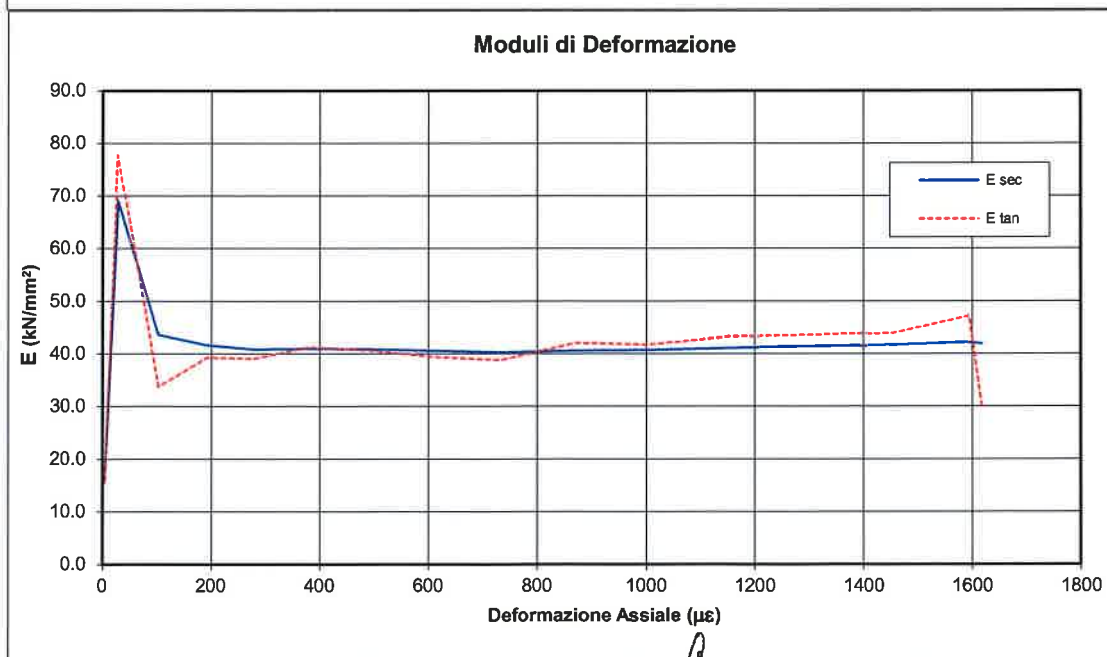
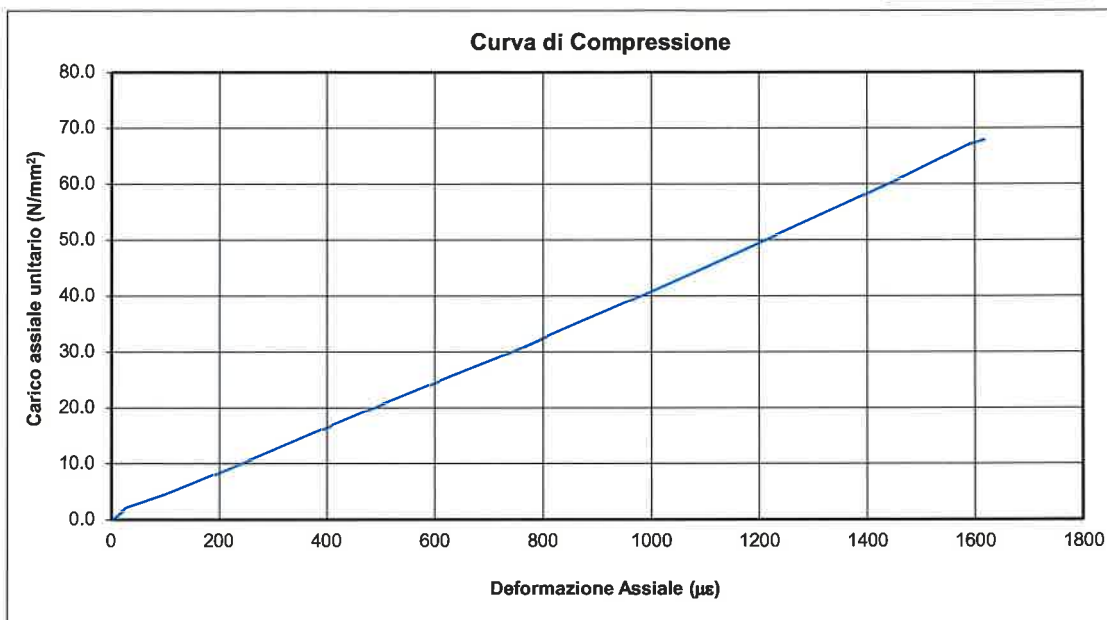
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: N  
PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 6/12**

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	$E_{tan}$ (*)	38.90 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.50 mm	$E_{sec}$ (*)	40.32 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	67.90 N/mm <sup>2</sup>	$E_{medio}$	39.61 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	33.95 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Meriotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03688910401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7962 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03666810401

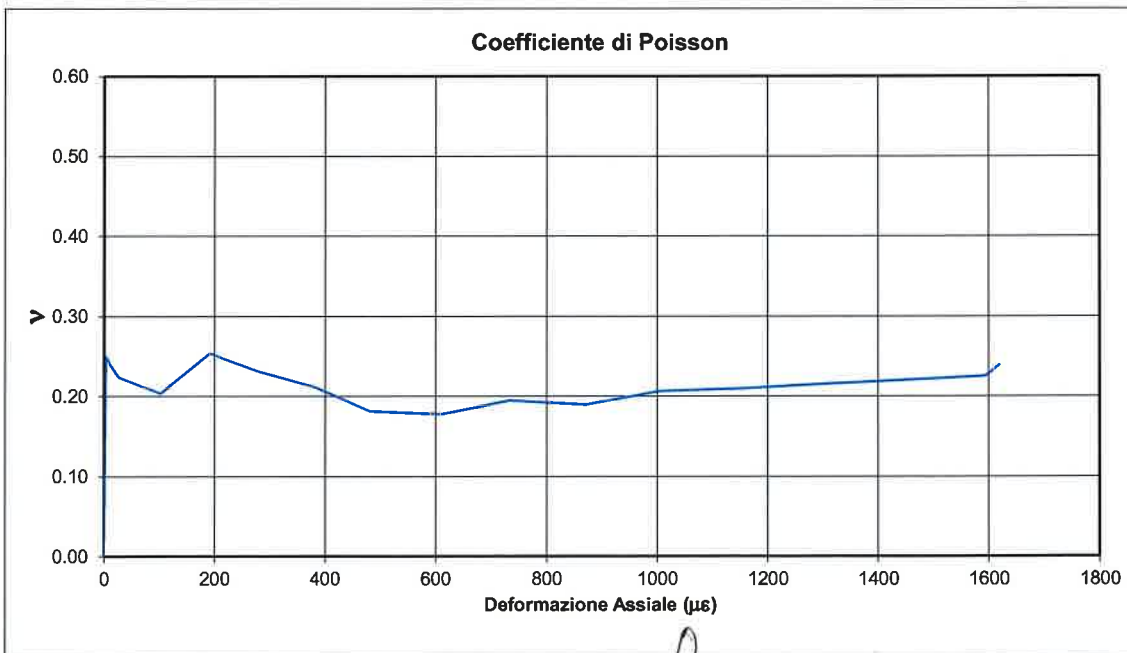
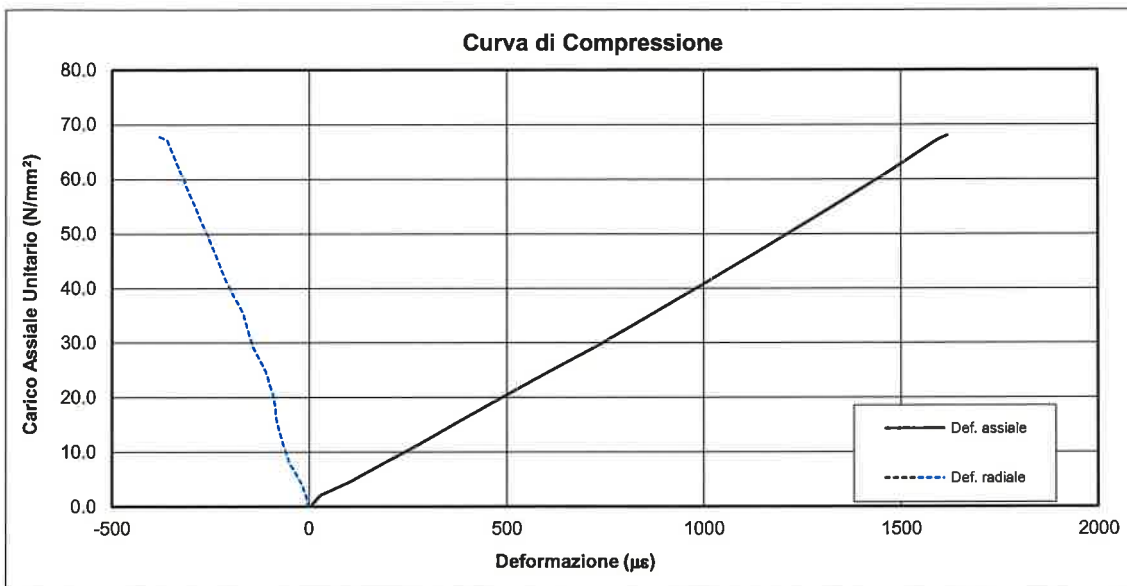
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 7/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.238
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.195
Carico di rottura	67.90 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	33.95 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fiscale e P.IVA 03666810401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
 Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 8/12**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.238
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.195
Carico di rottura	67.90 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 2		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	33.95 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = **1.41** N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fiscale 03686910401



## SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70

Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 9/12**

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e<sup>1</sup>)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Provino 3	$E_{tan}$	(*)	54.24 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm		$E_{sec}$	(*)	50.25 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	163.25 N/mm <sup>2</sup>		$E_{medio}$		52.24 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =		81.62 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.13	8	-1	17.64	17.64	0.133						
1.60	33	-4	57.75	48.63	0.106						
3.79	77	-11	50.27	49.56	0.137						
6.16	128	-42	46.51	48.34	0.329						
9.25	191	-55	48.99	48.55	0.286						
12.40	259	-65	46.29	47.96	0.251						
16.06	339	-80	45.46	47.37	0.236						
19.72	419	-97	45.85	47.08	0.230						
24.16	511	-112	48.21	47.28	0.219						
28.39	602	-129	46.51	47.16	0.213						
33.47	707	-157	48.60	47.38	0.222						
38.36	807	-172	48.85	47.56	0.213						
44.07	919	-194	50.79	47.95	0.211						
49.53	1026	-213	51.25	48.30	0.208						
55.83	1146	-241	52.32	48.72	0.210						
61.80	1257	-271	53.78	49.17	0.216						
68.49	1382	-305	53.68	49.57	0.221						
75.17	1505	-338	54.12	49.95	0.225						
81.27	1618	-372	54.24	50.25	0.230						
88.47	1747	-411	55.56	50.64	0.235						
95.08	1868	-447	54.88	50.91	0.239						
102.41	2003	-490	54.08	51.13	0.244						
109.21	2124	-532	56.26	51.42	0.250						
116.67	2261	-582	54.39	51.60	0.257						
123.41	2389	-627	52.91	51.67	0.262						
130.74	2537	-685	49.34	51.53	0.270						
137.35	2673	-739	48.63	51.38	0.276						
144.62	2829	-809	46.57	51.12	0.286						
151.68	2990	-882	44.01	50.74	0.295						
157.08	3167	-970	30.49	49.61	0.306						
163.25	3366	-1083	30.94	48.50	0.322						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

*Luca Del Negro*



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgallab.net PEC sgallab@pec.sgallab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

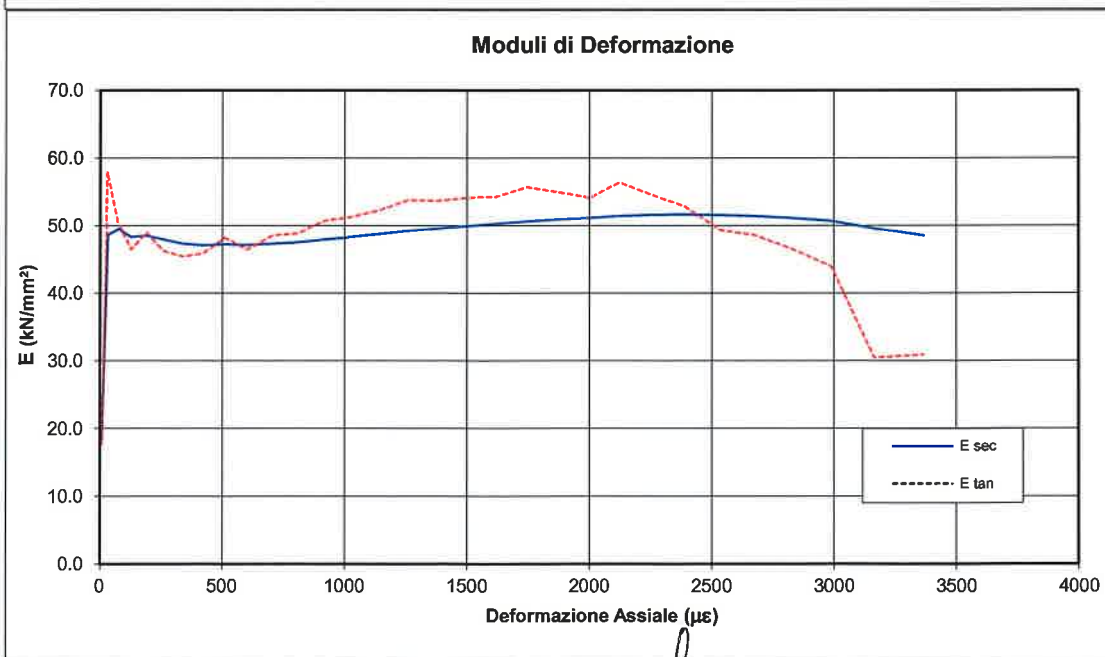
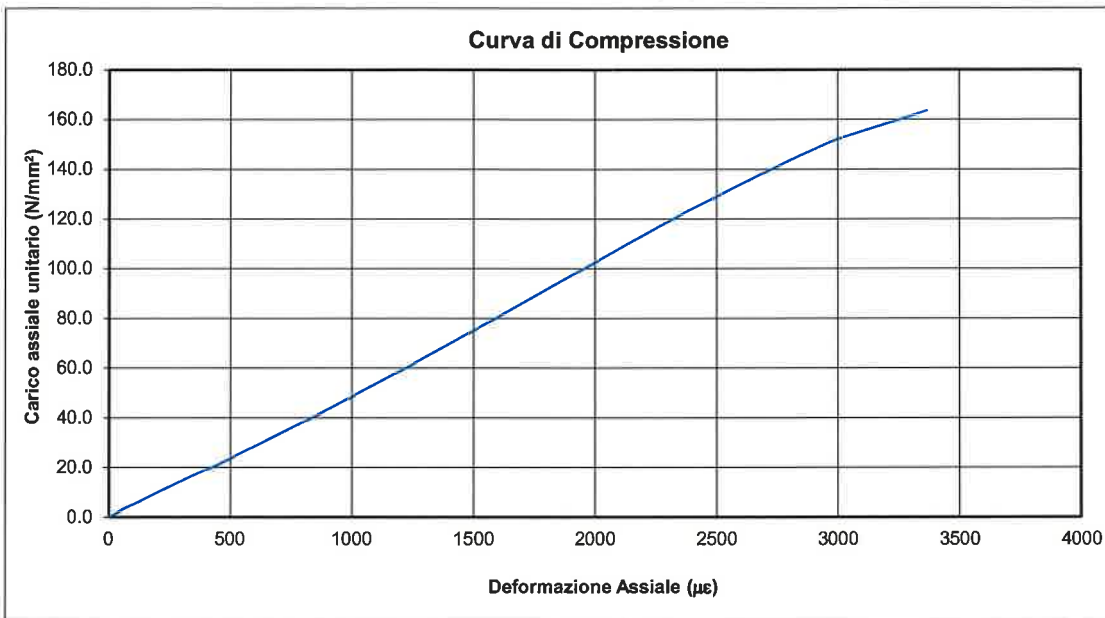
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 10/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	54.24 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	50.25 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	163.25 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	52.24 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Provino 3		(*) Calcolati per σ assiale =	81.62 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. G. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX: +39 0541988972 - e mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax. Strum

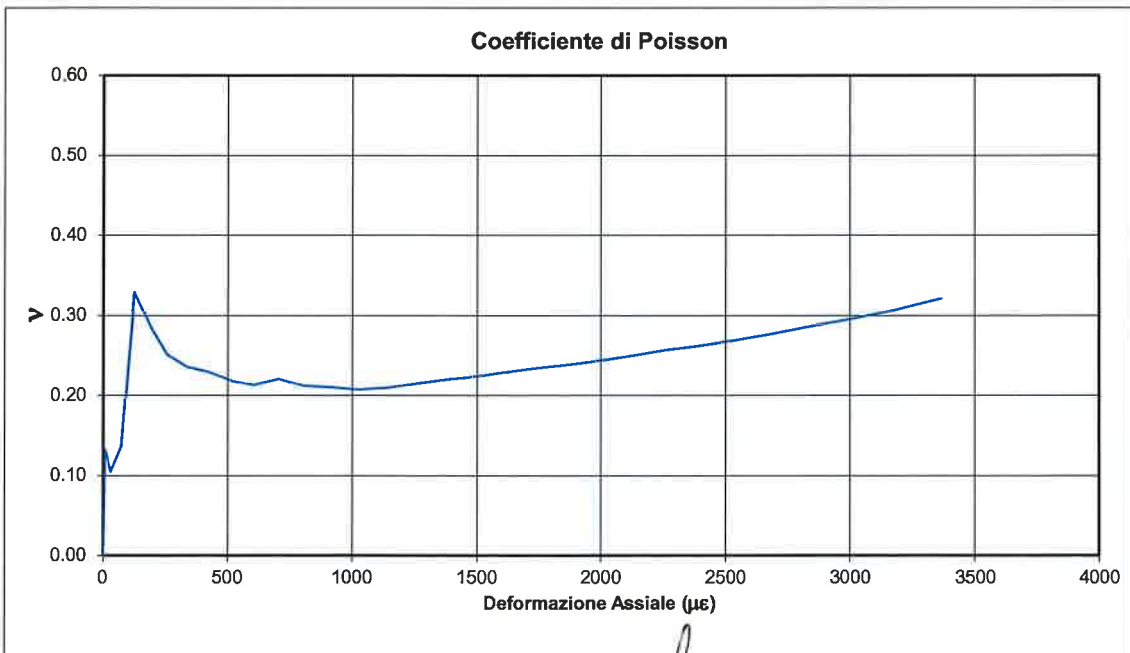
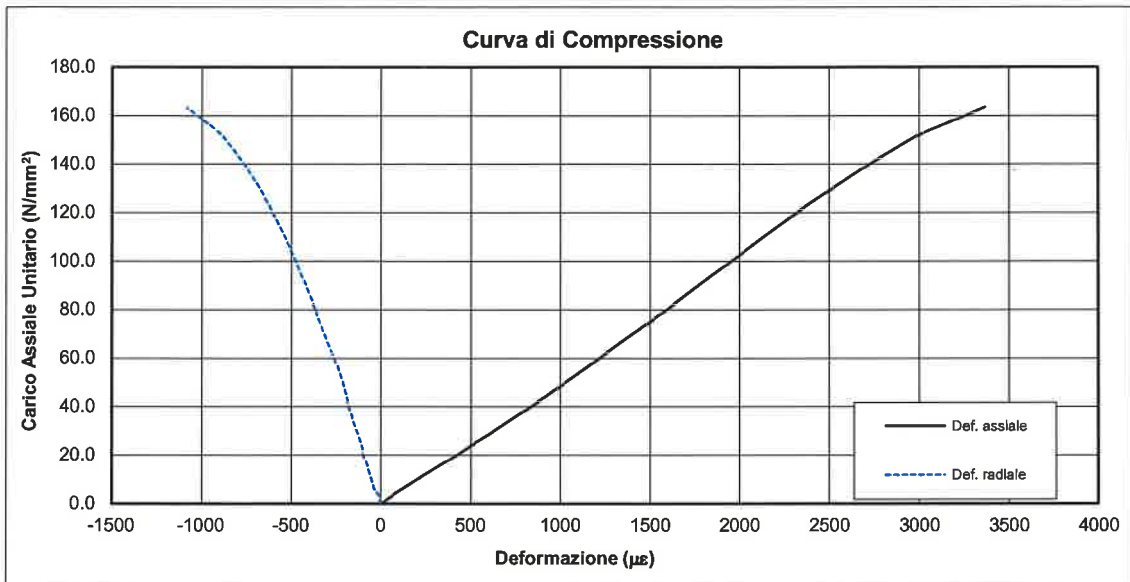
CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: N  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 11/12**

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.322
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.230
Carico di rottura	163.25 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		

Provino 3 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 81.62 N/mm<sup>2</sup>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P.IVA 03686910401



### SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	N
da m. a m. :	201.00-201.70
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
 LOCALITA': Trento (TN)  
 SONDAGGIO: TN6  
 CAMPIONE: N  
 PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0325 del 28-01-21 Pag 12/12**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D7012-14e1)

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.322</u>
Altezza provino	<u>80.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.230</u>
Carico di rottura	<u>163.25 N/mm<sup>2</sup></u>		
Provino 3		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>81.62 N/mm<sup>2</sup></u>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = **1.76** N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

Commessa  
20.030.01

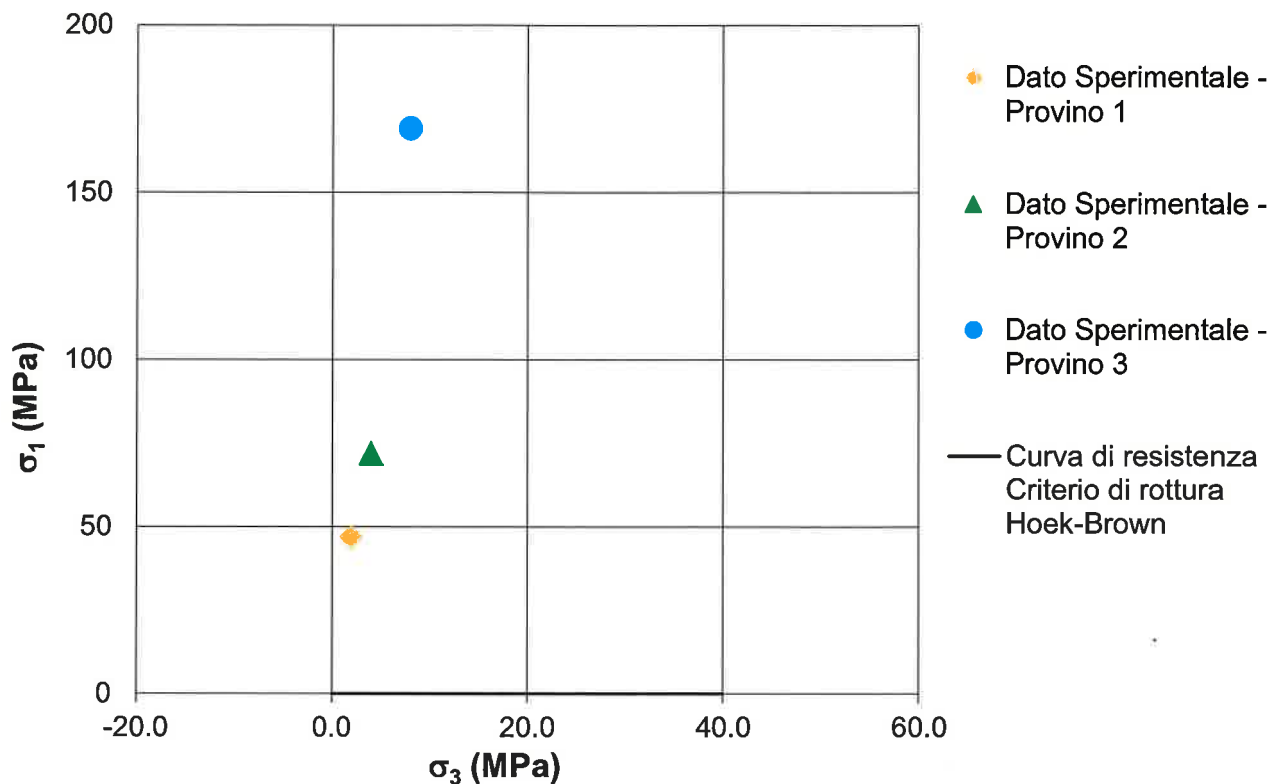
Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione Trento CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c =$  N.D. MPa A = N.D.  
 $\sigma_t =$  N.D. MPa B = N.D.  
 m = N.D.  
 s = 1.00  
 $\sigma_3 =$  40.00

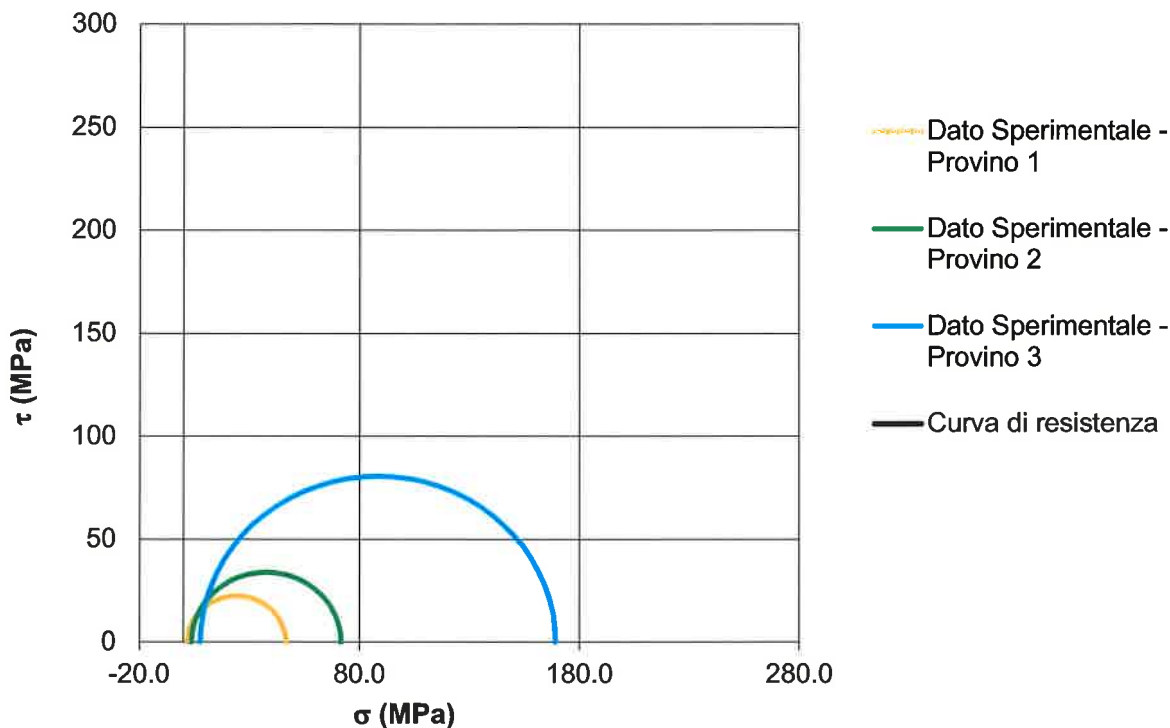
SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN6	N	201.00-201.70	1	46.9	2.0	24.4	22.4
TN6	N	201.00-201.70	2	71.9	4.0	38.0	34.0
TN6	N	201.00-201.70	3	169.3	8.0	88.6	80.6

OSSERVAZIONI:

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazioni CAMPIONE: N  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 201.00-201.70  
 Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 21-01-21

**TRIASSIALE SU ROCCIA (ASTM D 2664/5407-95 (riapp.2000))**



$\sigma_c =$  N.D. MPa     $A =$  N.D.  
 $\sigma_t =$  N.D. MPa     $B =$  N.D.  
 $m =$  N.D.  
 $s =$  1.00  
 $\sigma_3 =$  40.00

SGAILab  
 LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cui. Fisc. e P.IVA 03686910401

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFOND.	PROVINO	$\sigma_1$	$\sigma_3$	p	q
n°	n°	mt.	n°	MPa	MPa	MPa	MPa
TN6	N	201.00-201.70	1	46.9	2.0	24.4	22.4
TN6	N	201.00-201.70	2	71.9	4.0	38.0	34.0
TN6	N	201.00-201.70	3	169.3	8.0	88.6	80.6

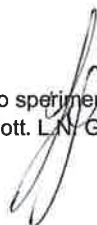
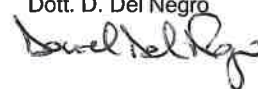
OSSERVAZIONI:

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

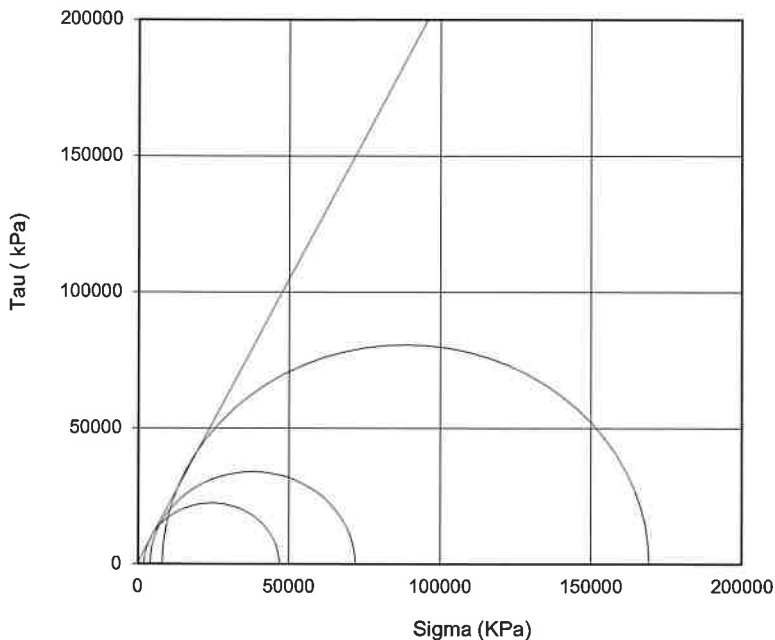
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** Trento (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. rodani  
 Data ricevimento campi 21-12-20  
 Data apertura campione 11-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** N  
**PROFONDITA':** 201.00-201.70  
 Data esecuzione prova: 21-01-21

**(A.S.T.M. D7012) TRIASSIALE SU ROCCIA**



**C = 770.94** KPa

**Φ = 64.30** °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
TN6	CI1	201.00-201.70	1	46850	2000	24425	22425
TN6	CI1	201.00-201.70	2	71900	4000	37950	33950
TN6	CI1	201.00-201.70	3	169250	8000	88625	80625

OSSERVAZIONI:

 SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l. <b>www.sgailab.net</b>	<b>SGAILAB – Laboratori e Ricerche s.r.l.</b> Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B) Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) – ITALY TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC <a href="mailto:sgailab@pec.sgailab.net">sgailab@pec.sgailab.net</a> REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401	<b>Commissa: 20.030.01</b> <b>Sondaggio: TN6</b> <b>Campione: O</b> <b>da m a m: 222.00-222.40</b> <b>rif. Prova: Aper. Rocce</b> <b>Verb. Acc.: 00767</b>

<b>COMMITTENTE:</b>	<b>ITALFERR S.p.A.</b>	<b>SONDAGGIO:</b>	<b>TN6</b>
<b>LOCALITÀ:</b>	<b>TRENTO (TN)</b>	<b>CAMPIONE:</b>	<b>O</b>
<b>LAVORO:</b>	<b>PROGETTO CIRCONVALLAZIONE TRENTO</b>	<b>PROFONDITÀ (m):</b>	<b>222.00-222.40</b>
<b>IL RICHIEDENTE:</b>	<b>Dott. S. Rodani</b>	<b>COMMESSA:</b>	<b>20.030.01</b>
Data ricevimento campione:	21-12-20	Data apertura campione:	11-01-21

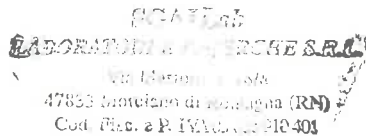

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 21.0338 del 28-01-21 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC	<input checked="" type="checkbox"/>	ALTRO CONTENITORE	<input type="checkbox"/>
CAMPIONE INTATTO	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMPIONE FRATTURATO	<input type="checkbox"/>
DIAMETRO CAMPIONE	cm 6.3		
LUNGHEZZA CAMPIONE	cm 40		

## PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA	<input type="checkbox"/>	COMPRESS. MONO. STRUM.	<input checked="" type="checkbox"/>	POINT LOAD TEST	<input type="checkbox"/>
PESO DI VOLUME NATURALE	<input type="checkbox"/>	TRIASSIALE	<input type="checkbox"/>	MASSA VOL. APPARENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
PESO SPECIFICO DEI GRANI	<input type="checkbox"/>	TRIASSIALE STRUMENTATA	<input type="checkbox"/>	POROSITÀ'	<input type="checkbox"/>
VELOCITÀ' ULTRASONICA	<input checked="" type="checkbox"/>	TAGLIO SU GIUNTO	<input type="checkbox"/>	ASSORBIMENTO ACQUA	<input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE	<input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRECTA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Siltite rossatra rossastra, laminata, a struttura convoluta, con rari livelli a grana più grossolana. Colore: Rosso-bruno. Reazione HCl: Nessuna.  	- 10	 <b>MUNSELL ROCK COLOR CHART:</b> 10R – 5/4 Pale reddish brown
	- 20	
	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

<b>Data di emissione Verbale:</b> 21-12-20	<b>Verbale di accettazione:</b> 00767	<b>Lo Sperimentatore:</b> Dott. L. N. Garatti	<b>Il Direttore del Laboratorio:</b> Dott. D. Del Negro
---	--	--	--

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con D.M. n°7982 per l'esecuzione di prove geotecniche sui terreni (settore A) e sulle rocce (settore B)



### SGAILAB-Laboratori e Ricerche S.r.l.

Autorizzazione N 7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terre (settore A) e Rocce (settore B)  
Via Mariotti, 18/a-47833-Morciano di Romagna (RN)-ITALY  
TEL/FAX +39 054 1988972-e mail:info@sgailab.net-PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA:RN-304214-C.F. e P.IVA 03666910401

Comessa	20.030.01
Sondaggio:	TN6
Campione:	O
da m a m:	222.00-22.40
Rif. Prova:	Massa Vol

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.A.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0301 / 27/01/21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** O  
**PROFONDITA' (m):** 222.00-22.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 26-27/01/21

### DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA APPARENTE ROCCE (ASTM C97/C97M-15)

	PROVINI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO SECCO IN ARIA (g)	154.40	297.06	210.46	164.51	83.12	177.46	57.13	113.85	89.33	102.41
PESO IN ACQUA (g)	101.09	193.61	137.38	107.16	54.23	115.16	37.29	74.25	58.36	66.71
PESO SATURO A SUPERFICI ASCIUTTE (g)	156.99	301.31	212.86	166.51	84.20	180.03	57.88	115.44	90.74	103.96
VOLUME TOTALE (cm <sup>3</sup> )	55.99	107.87	75.60	59.44	30.02	64.97	20.62	41.26	32.43	37.31
TEMPERATURA ACQUA (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
DENSITA' ACQUA (g/cm <sup>3</sup> )	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984	0.9984
DENSITA' SECCA ROCCIA (Mg/m <sup>3</sup> )	2.758	2.754	2.784	2.767	2.769	2.731	2.770	2.760	2.754	2.745

DENSITA' SECCA ROCCIA	<b>2.759</b>	(Mg/m <sup>3</sup> )
-----------------------	--------------	----------------------

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. n. 03666910401

OSSERVAZIONI: Il volume è stato calcolato tramite pesata idrostatica di provini di forma irregolare

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

KIWA 19051 B-A  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1  
Procedura Operativa PO002b

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** TRENTO (TN)  
**LAVORO:** Progetto Circonvallazione di Trento  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 21-12-20  
Certificato n°/Data: 21.0310 / 27-01-21

**SONDAGGIO:** TN6  
**CAMPIONE:** O  
**PROFONDITA' (m):** 222.00-222.40  
**COMMESSA:** 20.030.01  
Data apertura campione: 11-01-21  
Data esecuzione prova: 18-01-21

### DETERMINAZIONE $V_p$ e $V_s$

ASTM D2845-08

Lunghezza campione (m)	0.132
Diametro campione (m)	0.063
Massa campione (g)	1132.54
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.752
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	23.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	56.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>5523</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2357</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>42.47</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>15.29</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.389</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>68.67</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>63.57</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

**Nota:** sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
21-12-20

Verbale di accettazione  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





**SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.**

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
 TEL/FAX. +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
 REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03888910401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	O
da m. a m. :	222.00-222.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: O  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 222.00-222.40

Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0323 del 28-01-21 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)**

Sezione provino	31.17 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	24.85 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	132.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	22.09 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	75.41 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	23.47 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	37.71 N/mm <sup>2</sup>

$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson	$\sigma$ assiale	def. assiale	def. radiale	E tang.	E sec.	Coeff. Poisson
N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	$\mu\epsilon$	$\mu\epsilon$	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0									
0.02	5	-1	4.58	4.58	0.200						
0.81	28	-2	34.28	28.97	0.071						
1.65	62	-5	24.53	26.54	0.081						
2.67	125	-12	16.25	21.35	0.096						
3.89	201	-22	16.01	19.33	0.109						
5.46	275	-35	21.22	19.84	0.127						
7.10	345	-49	23.51	20.58	0.142						
9.20	458	-70	18.56	20.08	0.153						
11.25	567	-89	18.82	19.84	0.157						
13.80	690	-116	20.74	20.00	0.168						
16.30	810	-145	20.85	20.13	0.179						
19.28	943	-180	22.38	20.45	0.191						
22.43	1076	-215	23.66	20.84	0.200						
25.45	1200	-253	24.40	21.21	0.211						
28.77	1337	-300	24.19	21.52	0.224						
31.91	1462	-346	25.18	21.83	0.237						
35.42	1603	-400	24.85	22.09	0.250						
38.70	1735	-455	24.91	22.31	0.262						
42.31	1880	-521	24.84	22.50	0.277						
45.62	2012	-586	25.08	22.67	0.291						
49.22	2162	-666	24.01	22.77	0.308						
52.34	2292	-741	24.01	22.84	0.323						
55.91	2454	-842	22.07	22.78	0.343						
59.54	2623	-955	21.43	22.70	0.364						
62.80	2772	-1035	21.93	22.66	0.373						
66.14	2926	-1159	21.67	22.60	0.396						
69.26	3088	-1303	19.26	22.43	0.422						
72.05	3231	-1421	19.51	22.30	0.440						
73.28	3320	-1506	13.82	22.07	0.454						
74.48	3431	-1573	10.76	21.71	0.458						
75.41	3522	-1606	10.28	21.41	0.456						

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

Via Mariotti, 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03888910401

RINA 17533/08/S  
Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Procedura Operativa PO 002b



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TELEFAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

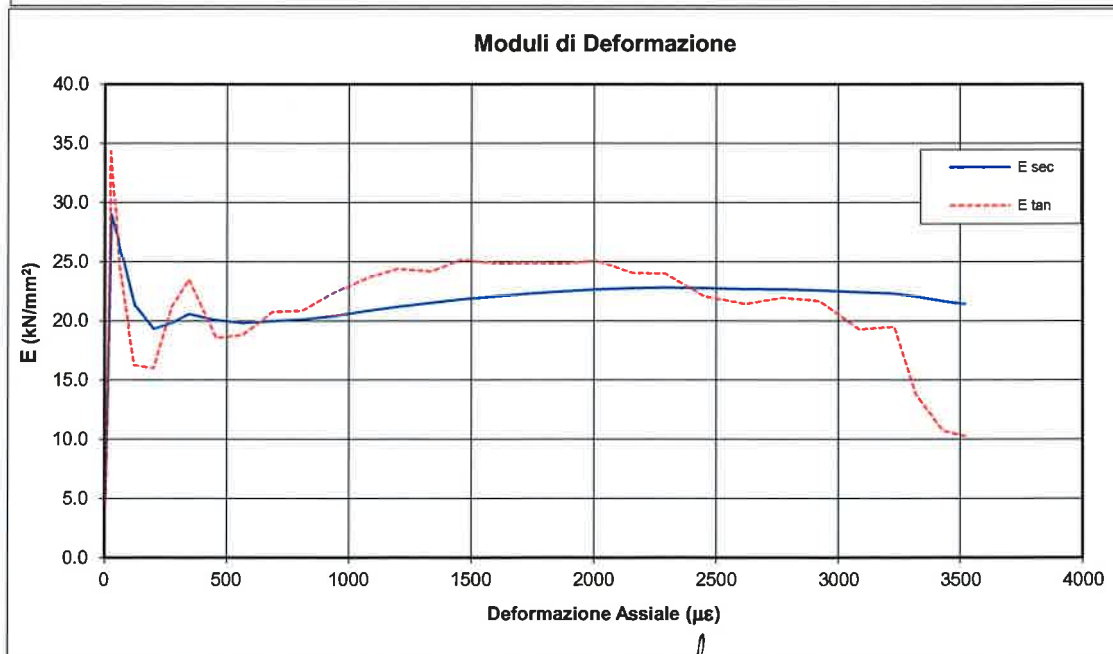
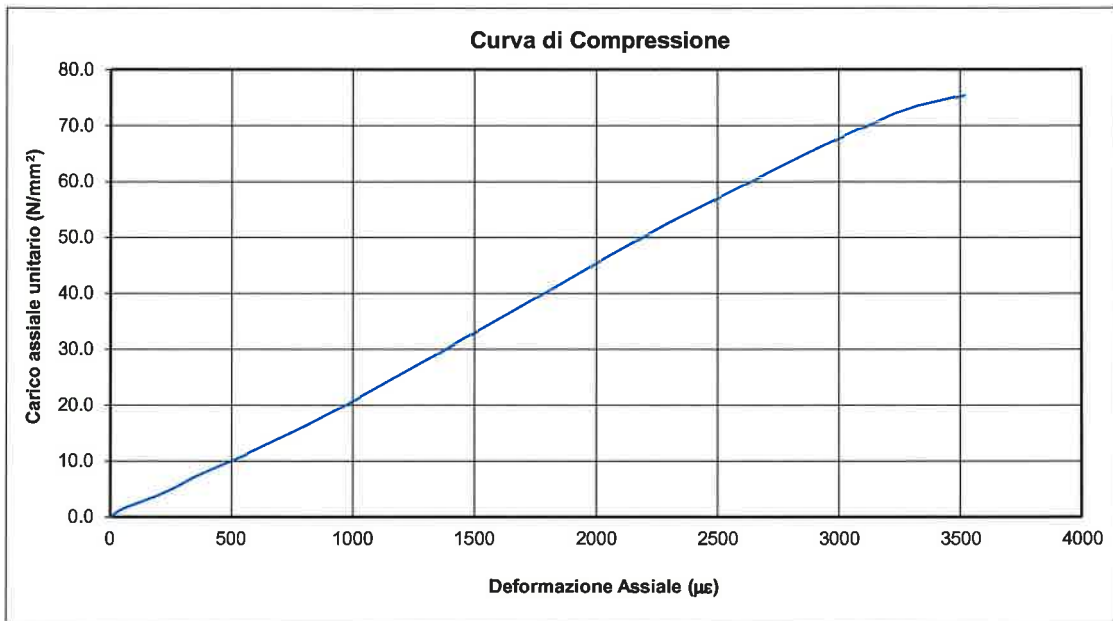
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	O
da m. a m. :	222.00-222.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
 LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: O  
 LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 222.00-222.40  
 Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0323 del 28-01-21 Pag 2/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	E <sub>tan</sub> (*)	<u>24.85 kN/mm<sup>2</sup></u>
Altezza provino	<u>132.00 mm</u>	E <sub>sec</sub> (*)	<u>22.09 kN/mm<sup>2</sup></u>
Carico di rottura	<u>75.41 N/mm<sup>2</sup></u>	E <sub>medio</sub>	<u>23.47 kN/mm<sup>2</sup></u>
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per σ assiale =	<u>37.71 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fax e P.IVA 03686910401



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX, +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

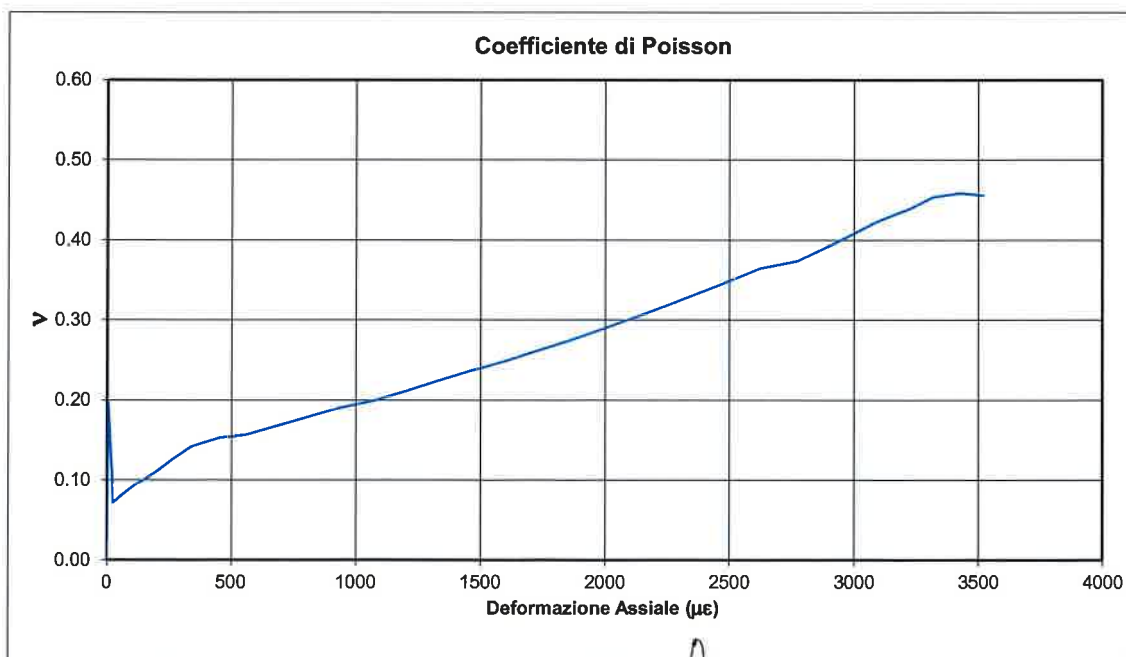
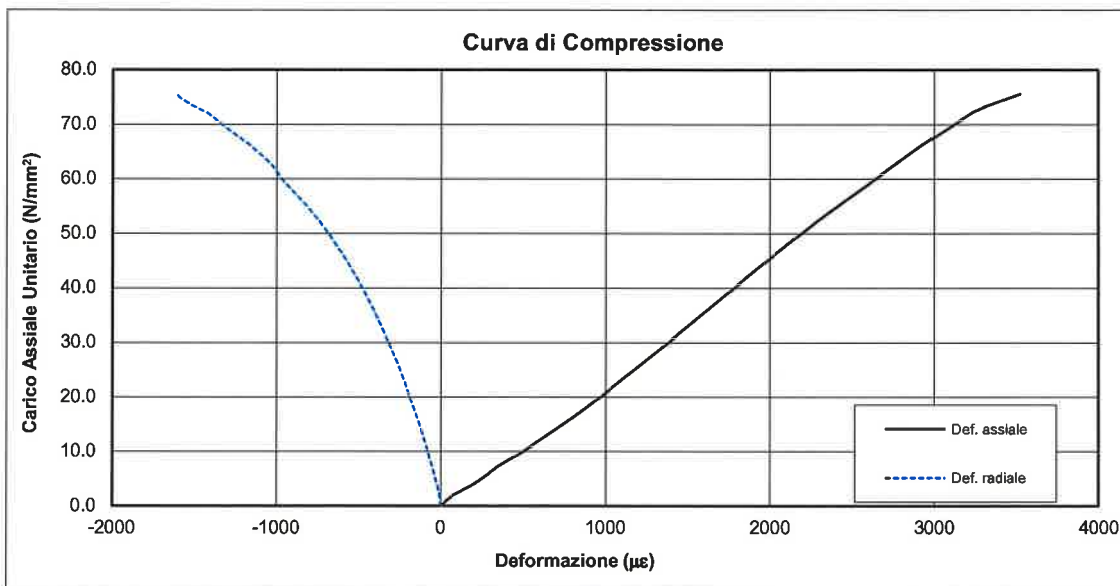
Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	O
da m. a m. :	222.00-222.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: TN6  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento CAMPIONE: O  
LOCALITA': Trento (TN) PROFONDITA': 222.00-222.40  
Data ricevimento campione 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0323 del 28-01-21 Pag 3/4**

## PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.456</u>
Altezza provino	<u>132.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.250</u>
Carico di rottura	<u>75.41 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>37.71 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro



# SGAILAB – Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Mariotti, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
TELFAX: +39 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686810401

Commessa :	20.030.01
Sondaggio :	TN6
Campione :	O
da m. a m. :	222.00-222.40
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.A. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Progetto Circonvallazione di Trento  
LOCALITA': Trento (TN)  
SONDAGGIO: TN6  
CAMPIONE: O  
PROFONDITA': 222.00-222.40  
Data ricevimento campione: 21-12-20 Data apertura campione: 11-01-21 Data esecuzione Prove: 19-01-21

**CERTIFICATO n° 21.0323 del 28-01-21 Pag 4/4**

## PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE SU ROCCE (ASTM D 7012-14 method D)

Sezione provino	<u>31.17 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.456</u>
Altezza provino	<u>132.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.250</u>
Carico di rottura	<u>75.41 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>37.71 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:** Lungo piani di discontinuità chiusi pre-esistenti

**gradiente di carico = 0.81 l/mm<sup>2</sup>/sec**

Commessa  
20.030.01

Verbale di accettazione:  
00767

Lo sperimentatore  
Dott. L.V. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro