

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J94J17000040001

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

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO – MERANO

REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI  
SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO (SONDAGGIO BHG7)

SCALA:

-

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

N B 1 D 0 1 D 6 9 P R G E 0 0 0 5 0 0 4 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	D. Del Negro 		S. Rodani 		C. Mazzocchi 		M. Comedini luglio 2021 

File:

				<i>Ricco</i>	<i>Garatti</i>
00	Febbraio 2020	Prove di laboratorio su terre e rocce		A. Ricco	L.N. Garatti
EM/RE	DATA	DESCRIZIONE		REDATTO	VERIF.
19.005.02	A C2 01.00	RA	Prove di laboratorio su rocce		
Commessa	Pr TP	Elab.	Rev.	Descrizione	



## **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

SGAILAB - Laboratori e Ricerche s.r.l.

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

*ITALFERR S.P.A.*

*PFTE GALLERIA DEL VIRGOLO*

*LOCALITÀ: BOLZANO (BZ)*

Oggetto:

**PROVE DI LABORATORIO SU ROCCE**

Timbri e Firme:

**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*

Elaborato:

**02**

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

LAVORO: Galleria del Virgolo

LOCALITA':

Bozano (BZ)

TABELLA RIASSUNTIVA

PROVE DI LABORATORIO SU:

TERRE

ROCCHE

MATER. STRADALI

N° COMMESSA: 19.005.02

DATA ARRIVO: 25-02-19 / 16-05-19

SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.

Via Marconi, 18/a - 47833 - Morciano di Romagna (RN) - ITALY  
Tel. +39 0541968972 - Fax. +39 0541968972 - e-mail. info@sgailab.net

REA: RN-904214 - C.F. e P.IVA 03688910401



Società a partecipazione paritetica  
www.sgailab.net

SOND.	CAMP.	Prof.	STATO DEL CAMP.	RESO DI VOLUME APP.	CONTEN. D'ACQUA W	TENDRE CARBON %	PARAM. DINAMICI Vel. Ultra Vp	MONOASSIALE STRUMENTATA Sforzi σc	C. Poiss v	E Tens. E Tens. E Tens.	TAGLIO SU GIUNTO		MONOASSIALE SEMPLICE σc	COMPRESIONE TRIASSIALE			POINT LOAD		BRASILIANA				
											φ	c		σ1	σ2	σ3	Ec	Is90	Valore Medio	Coef. di Variaz.			
n.	n.	mt.	I-P	Mg/m <sup>3</sup>	%	%	Vel. Ultra Vp	N/mm <sup>2</sup>	/	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	MPa	MPa	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	MPa	MPa	kPa	/			
BHG7	CR1	22.30 22.85	I-P	2.543			4491	109.67	0.119	34.69 25.52			115.82	2.0	0.166	37.40 27.51							
BHG7	CR2	37.50 38.00	I				4195	80.30	0.225	30.50 24.37			124.19	4.0	0.081	37.72 28.60							
BHG7	CR3	60.00 60.70	I-P				4116	172.05	0.126	78.82 54.13									12.94		34.51		
BHG7	CR4	88.30 88.90	I				4458																
BHG7	CR5	107.40 108.00	I-F				2653	100.68	0.096	25.43 12.09													
BHG7	CR6	123.00 124.00	I				4773																
BHG7	CR7	138.50 139.00	I				3713	97.25	0.115	24.48 17.54													
BHG7	CR8	148.00 149.00	I	2.502			3567	200.22	0.101	40.42 27.24													
BHG7	CR9	152.00 153.00	I				3785	1702												7.94		12.67	
BHG7	CR10	159.00 160.00	I				3016	87.99	n.d.	18.28 8.86									5.42			27.32	

LEGENDA: **ROCCHE**

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

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

COMMITTENTE: Italferr S.p.A.

TABELLA RIASSUNTIVA

SGAILAB - Laboratori e Ricerche S.r.l.

LAVORO: Galleria del Virgilio

LOCALITA': Bolzano (BZ)

PROVE DI LABORATORIO SU:

TERRE

ROCCHE



Via Marconi, 18/a - 47833 - Mondano di Romagna (RN) - ITALY  
Tel. +39 054198972 - Fax. +39 054198972 - e-mail: info@sgailab.net

REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03685910401

MATER. STRADALI

N° COMMESSA: 19.005.02

DATA ARRIVO: 25-02-19 / 16-05-19

SOND. n.	CAMP. n.	Prof. m.	STATO DEL CAMP.	PESO DI VOLUME APP. $\gamma$ Mg/m <sup>3</sup>	CONTEN. DI ACQUA W %	LOS Angeles %	PARAM. DINAMICI Vel. Ultra Vp m/s	Vel. Ultra Vs m/s	MONOASSIALE STRUMENTATA		TACLO SU GIUNTO		MONOASSIALE SEMPLICE $\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	COMPRESSIONE TRIASSIALE				POINT LOAD		BRASILIANA			
									$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	C.P.O.S. $\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>		$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ MPa	IS50 MPa	Valori Medio MPa	Deviaz. Standard kPa	Coef. di Variaz. /	
BHG7	CR11	162.00 163.00	I	2.557										186.43	4	0.131	29.01 21.51						
BHG7	CR12	173.00 173.60	I				4982	1987						191.44	6	0.119	28.01 20.04						
BHG7	CR13	185.40 186.00	I-P				4207	2465	48.39 32.92	163.77	0.165			224.04	8	0.147	29.79 25.12						
	CR14	180.00 185.00				19.0																	

LEGENDA: **ROCCHE**

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

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





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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR1  
da m a m: 22.30-22.85  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR1  
**PROFONDITÀ (m):** 22.30-22.85  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0378 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 8.0  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 47

## 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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido a grana grossolana. Frattura, aperta, longitudinale riempita da calcite secondaria	- 10 - 20	
Reazione HCl: assente	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR1
da m a m:	22.30-22.85
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 19.3719 / 11-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR1  
**PROFONDITA' (m):** 22.30-22.85  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19  
Data esecuzione prova: 08-11-19

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

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

Lunghezza campione (m)	0.124
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	719.7
Peso di volume del campione (Mg/m <sup>3</sup> )	2.545
Tempo di arrivo $V_p$ (µsec)	27.5
Tempo di arrivo $V_s$ (µsec)	47.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4491</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2589</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>42.68</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>17.06</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.251</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>34.26</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>28.58</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

Nota: sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-19

Verbale di accettazione  
0547

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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR1
da m. a m. :	22.30-22.85
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR1  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 22.30-22.85

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3718 del 11-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	34.69 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	123.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	25.52 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	109.67 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	30.11 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	54.83 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									
1.36	54	2	25.24	25.24	-0.037						
2.86	123	-1	21.63	23.21	0.008						
4.77	217	-8	20.38	21.99	0.035						
6.69	311	-15	20.49	21.53	0.048						
8.76	425	-23	18.21	20.64	0.054						
10.68	531	-32	18.07	20.13	0.060						
12.98	647	-44	19.77	20.06	0.068						
15.16	754	-55	20.36	20.10	0.072						
17.75	871	-67	22.16	20.38	0.076						
20.22	979	-76	22.96	20.66	0.078						
23.04	1096	-89	24.14	21.03	0.081						
25.77	1200	-103	26.21	21.48	0.085						
28.89	1315	-120	27.12	21.98	0.091						
31.74	1416	-134	28.27	22.43	0.094						
35.02	1524	-151	30.22	22.98	0.099						
38.01	1621	-166	30.93	23.45	0.102						
41.58	1732	-185	32.15	24.01	0.107						
45.18	1842	-206	32.61	24.53	0.112						
48.56	1942	-224	33.94	25.01	0.115						
52.32	2050	-244	34.69	25.52	0.119						
55.79	2149	-263	35.10	25.96	0.122						
59.72	2256	-286	36.85	26.48	0.127						
63.32	2355	-306	36.40	26.89	0.130						
67.35	2461	-329	37.77	27.36	0.134						
71.02	2559	-351	37.65	27.76	0.137						
75.17	2666	-376	38.62	28.19	0.141						
79.03	2768	-400	38.05	28.56	0.145						
83.28	2880	-427	37.81	28.92	0.148						
87.53	2994	-455	37.44	29.24	0.152						
91.33	3095	-481	37.44	29.51	0.155						
95.58	3208	-510	37.78	29.80	0.159						
99.32	3308	-537	37.33	30.03	0.162						
103.34	3421	-565	35.64	30.21	0.165						
106.88	3524	-588	34.34	30.33	0.167						
109.67	3639	-600	24.25	30.14	0.165						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

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

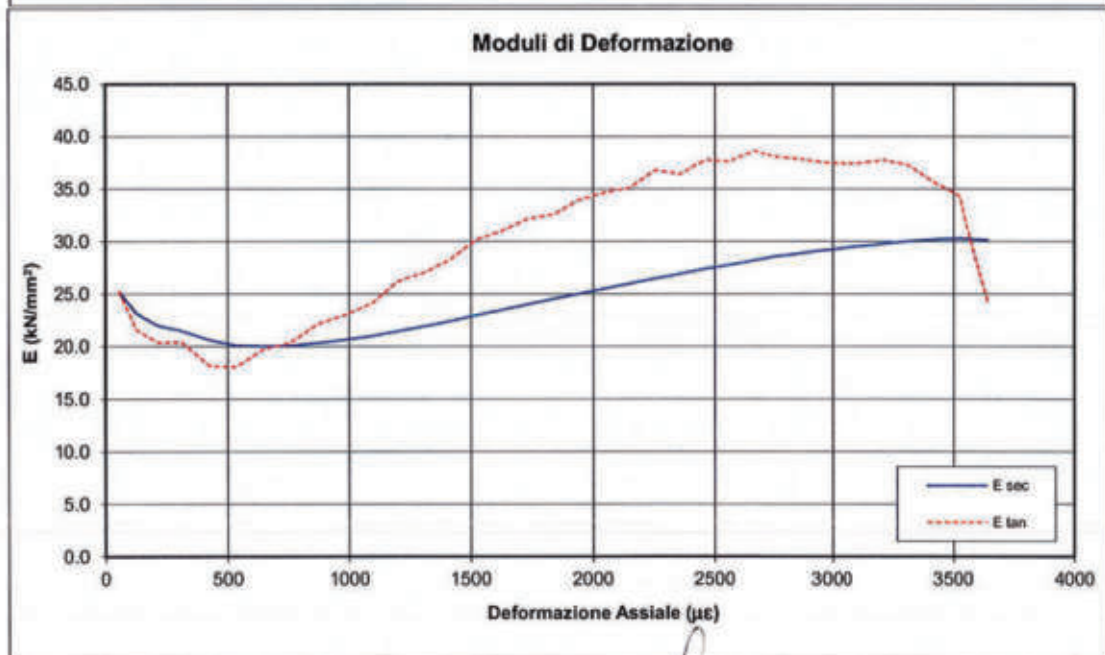
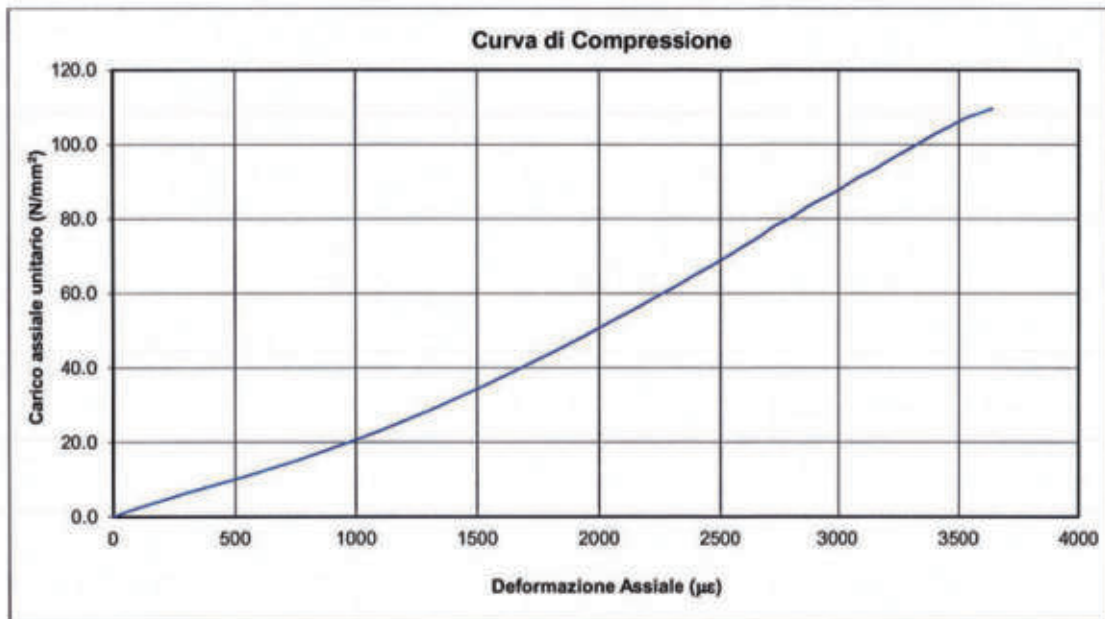
Procedura Operativa PO 002b

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR1  
PROFONDITA': 22.30-22.85  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3718 del 11-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	34.69 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	123.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	25.52 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	109.67 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	30.11 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	54.83 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

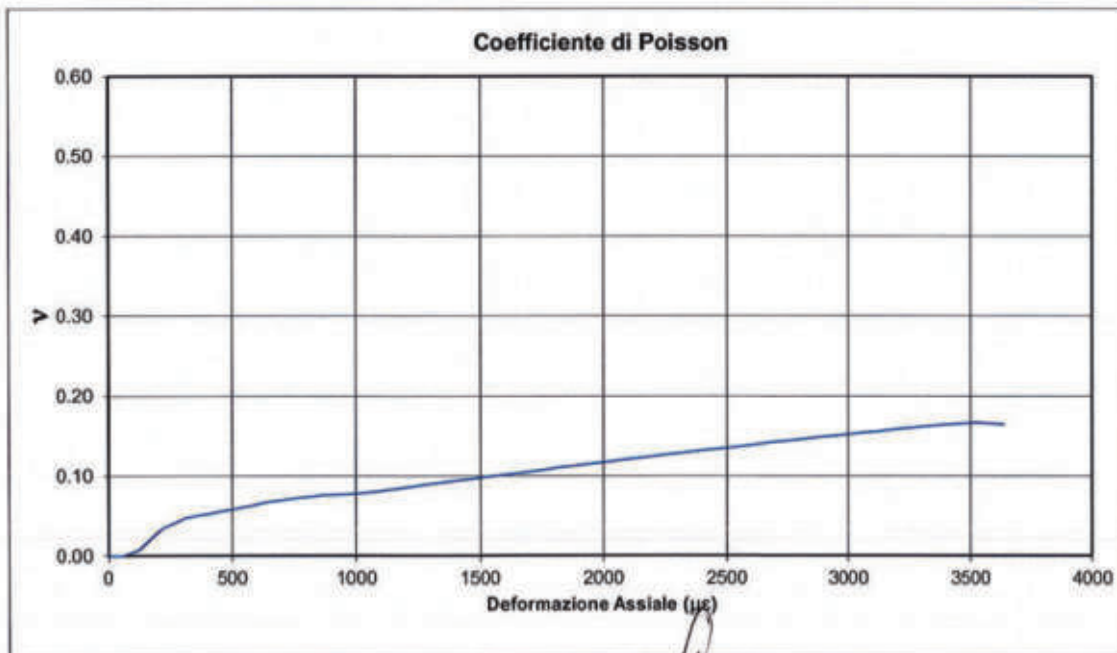
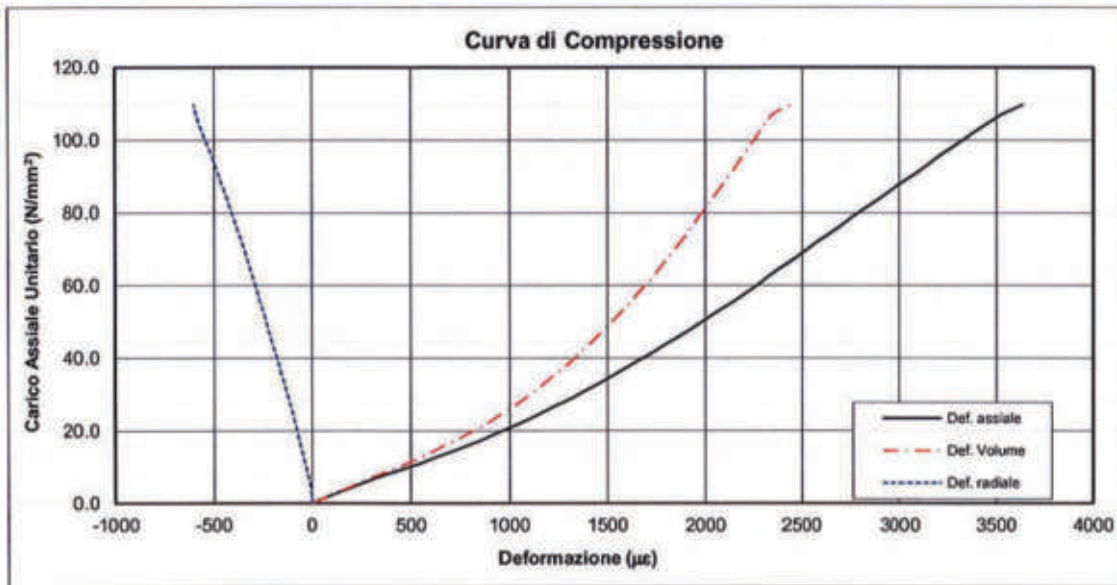
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR1
da m. a m.:	22.30-22.85
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR1  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 22.30-22.85  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3718 del 11-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.165
Altezza provino	123.50 mm	Poisson (*)	0.119
Carico di rottura	109.67 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	54.83 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 19.005.02      Verbale di accettazione: 00547      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

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR1
da m. a m.:	22.30-22.85
Ref. Prova:	mono-atru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3718 del 11-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.165
Altezza provino	123.50 mm	Poisson (*)	0.119
Carico di rottura	109.67 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	54.83 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.04 N/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 03 686 910 401

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 19.3720 / 11-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR1  
**PROFONDITA' (m):** 22.30-22.85  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19  
Data esecuzione prova: 11-11-19

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
ASTM C97/C97M-15

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione in aria	g	95.56	252.23	207.08
Massa satura a superfici asciutte	g	96.06	253.85	208.21
Massa campione in acqua	g	58.09	155.25	127.14
Massa specifica apparente	Mg/m <sup>3</sup>	<b>2.517</b>	<b>2.558</b>	<b>2.554</b>
Massa specifica apparente media	Mg/m <sup>3</sup>		<b>2.543</b>	

**Nota:**

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686910401

Data di emissione Verbale  
25-02-19

Verbale di accettazione  
00547

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 - Merciano 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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR2  
da m a m: 37.50-38.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITÀ: Bolzano (BZ)  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITÀ (m): 37.50-38.00  
COMMESSA: 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0379 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE   
CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO   
DIAMETRO CAMPIONE cm 8,0  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 47

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido a grana grossolana di colore rossastro.	- 10	
Fratture chiuse di dimensioni millimetriche riempite da calcite secondaria	- 20	
	- 30	
Reazione HCl: assente	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 19.3722 / 11-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR2  
**PROFONDITA' (m):** 37.50-38.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19  
Data esecuzione prova: 08-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.112
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	663.04
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.585
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	26.7
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	44.3
Velocità onde P (m/sec)	4195
Velocità onde S (m/sec)	2528
Modulo Elastico di Young E (GPa):	40.14
Modulo di taglio G (GPa):	16.52
Coefficiente di Poisson $\mu$ :	0.215
Costante di Lamé $\lambda$ (GPa):	28.96
Modulo volumetrico K (GPa):	23.45

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

Nota: sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale  
25-02-19

Verbale di accettazione  
0547

Lo Spedimentatore  
Dott. U. Garatti

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

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686910401

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	mono-stu

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3721 del 11-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino 22.89 cm<sup>2</sup> Etang (\*) 30.50 kN/mm<sup>2</sup>  
 Altezza provino 112.00 mm Esec (\*) 24.37 kN/mm<sup>2</sup>  
 Carico di rottura 80.30 N/mm<sup>2</sup> Emedio 27.44 kN/mm<sup>2</sup>  
 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 40.15 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									
0.07	13	0	5.35	5.35							
1.10	29	0	62.90	38.09							
1.92	53	0	33.78	36.14							
3.08	123	1	16.67	25.06	-0.008						
4.22	192	-2	16.46	21.97	0.010						
5.68	274	-9	17.82	20.73	0.033						
7.14	353	-13	18.50	20.23	0.037						
8.96	446	-21	19.54	20.09	0.047						
10.68	534	-32	19.54	20.00	0.060						
12.75	633	-48	20.97	20.15	0.076						
14.80	724	-65	22.59	20.45	0.090						
17.17	826	-88	23.12	20.78	0.107						
19.48	922	-113	24.16	21.13	0.123						
22.14	1028	-143	24.97	21.53	0.139						
24.76	1127	-174	26.68	21.98	0.154						
27.75	1236	-211	27.30	22.45	0.171						
30.57	1334	-247	28.77	22.92	0.185						
33.79	1442	-288	29.78	23.43	0.200						
36.80	1538	-326	31.58	23.94	0.212						
40.11	1646	-371	30.50	24.37	0.225						
43.17	1743	-416	31.46	24.76	0.239						
46.64	1850	-470	32.47	25.21	0.254						
49.85	1946	-521	33.46	25.62	0.268						
53.46	2053	-583	33.84	26.04	0.284						
56.80	2150	-640	34.44	26.42	0.298						
60.47	2257	-705	34.30	26.80	0.312						
63.91	2353	-767	35.82	27.17	0.326						
67.67	2462	-834	34.53	27.49	0.339						
70.95	2558	-898	33.98	27.74	0.351						
74.68	2668	-976	34.09	28.00	0.366						
78.02	2768	-1048	33.24	28.19	0.379						
74.84	2898	-2693	-24.56	25.83	0.929						
77.47	3009	-3255	23.61	25.75	1.082						
80.30	3144	-4284	20.92	25.54	1.363						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

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

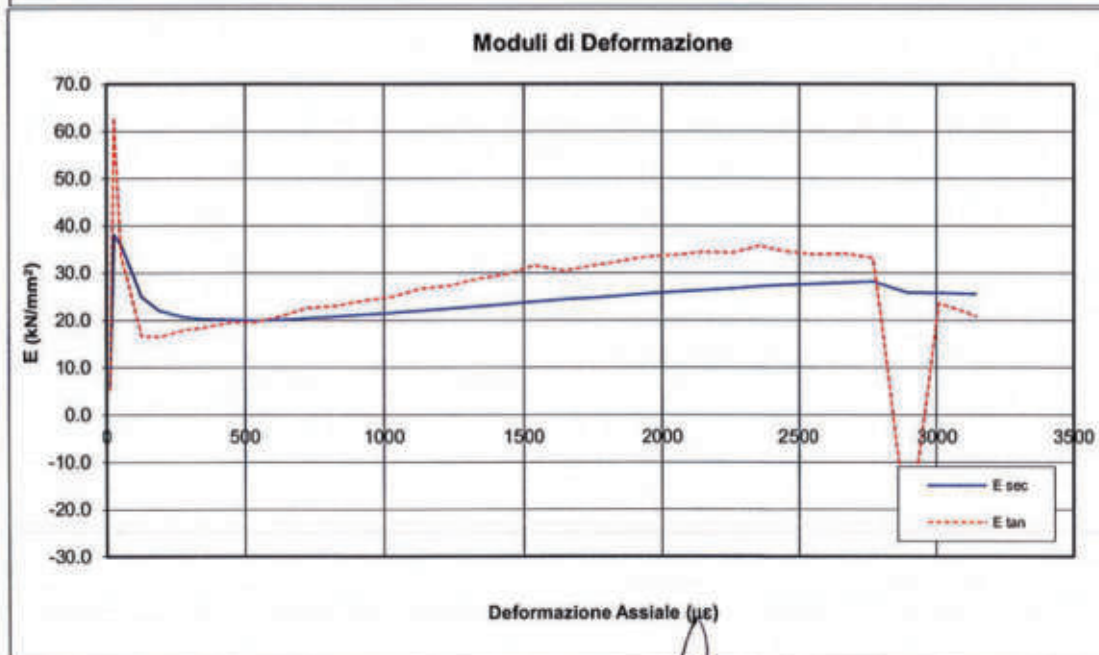
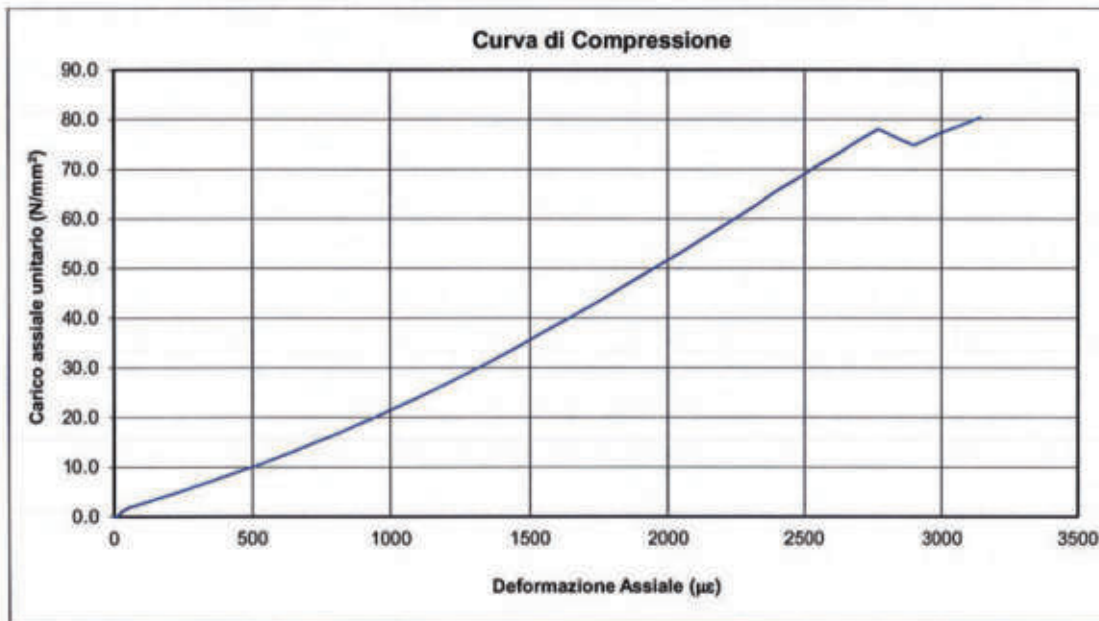
Procedura Operativa PO 002b

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3721 del 11-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	30.50 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	112.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	24.37 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	80.30 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	27.44 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale = 40.15 N/mm <sup>2</sup>	



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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  
TELEFAX: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

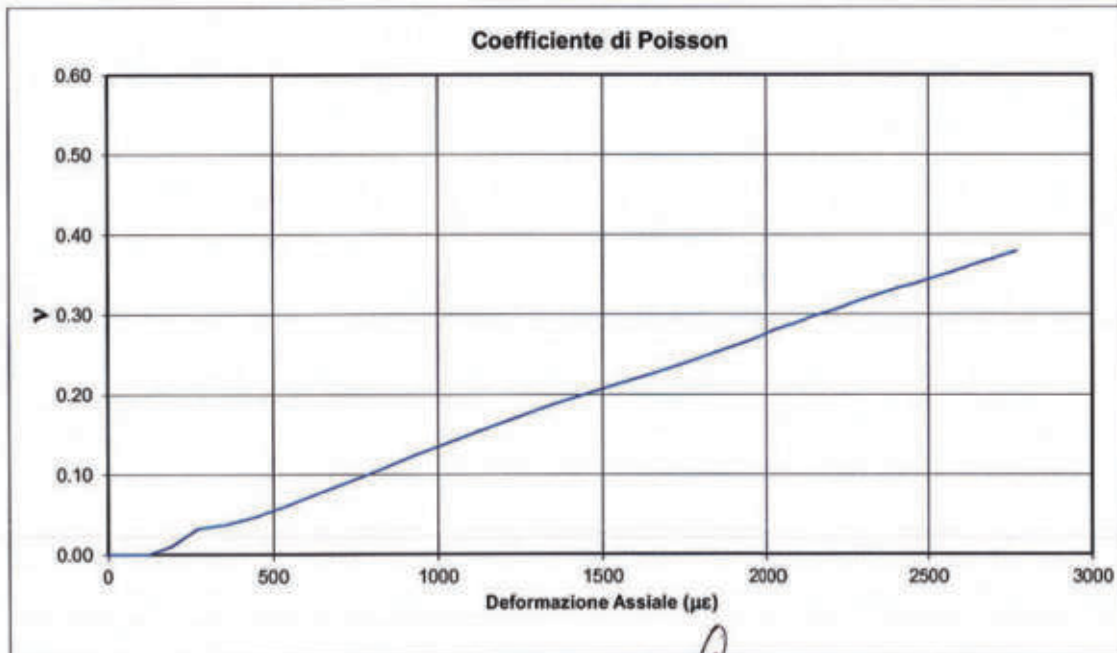
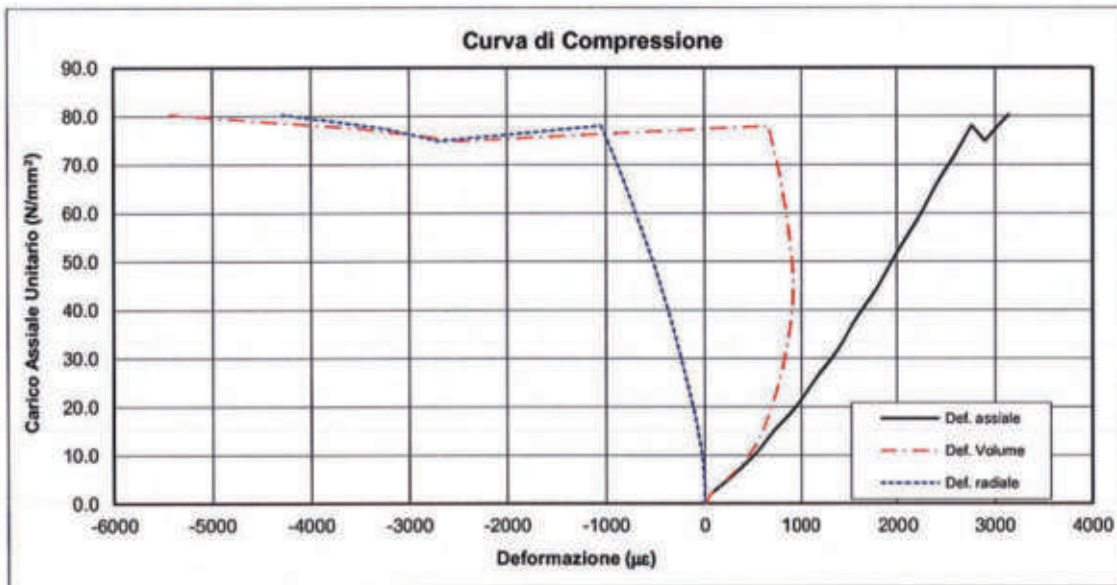
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	mono-stu

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

CERTIFICATO n° 19.3721 del 11-11-19 Pag 3/4

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	112.00 mm	Poisson (*)	0.225
Carico di rottura	80.30 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	40.15 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

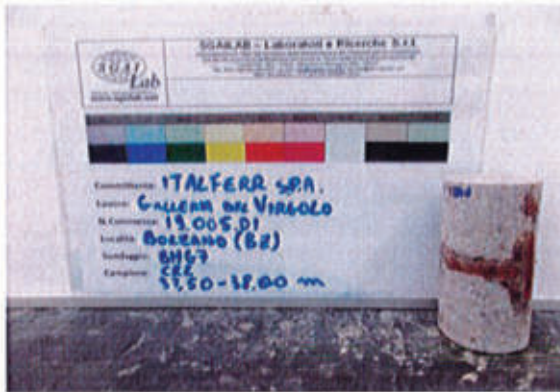
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodari  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3721 del 11-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>N.D.</u>
Altezza provino	<u>112.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.225</u>
Carico di rottura	<u>80.30 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>40.15 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 0.79 N/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  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	37.40 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	110.20 mm	E <sub>sec</sub> (*)	27.51 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	113.82 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	32.46 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale = 56.91 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									
0.10	5	0	19.22	19.22							
0.96	28	-10	38.25	34.79	0.364						
1.72	66	-12	19.74	26.01	0.182						
2.48	109	-15	17.78	22.76	0.138						
3.53	167	-19	18.31	21.23	0.114						
4.87	243	-23	17.59	20.09	0.095						
6.33	318	-28	19.51	19.95	0.088						
8.05	410	-33	18.66	19.66	0.081						
9.71	496	-39	19.25	19.59	0.079						
11.78	593	-45	21.24	19.86	0.076						
13.78	683	-53	22.28	20.18	0.078						
16.14	785	-63	23.08	20.56	0.080						
18.46	878	-73	25.12	21.04	0.083						
21.29	982	-86	27.09	21.68	0.088						
23.97	1079	-99	27.56	22.21	0.092						
27.15	1190	-118	28.82	22.83	0.099						
30.24	1292	-135	30.13	23.40	0.104						
33.80	1401	-170	32.85	24.14	0.121						
36.98	1499	-192	32.45	24.68	0.128						
40.68	1608	-217	33.71	25.30	0.135						
44.24	1712	-242	34.32	25.84	0.141						
48.25	1828	-273	34.72	26.40	0.149						
51.98	1930	-306	36.31	26.93	0.159						
56.24	2044	-343	37.40	27.51	0.168						
60.09	2147	-379	37.59	28.00	0.177						
64.36	2258	-424	38.24	28.50	0.188						
68.27	2360	-466	38.56	28.93	0.197						
72.64	2472	-517	38.79	29.38	0.209						
77.09	2581	-570	40.88	29.87	0.221						
81.07	2683	-621	39.17	30.22	0.232						
85.49	2795	-681	39.51	30.59	0.244						
89.47	2897	-740	39.02	30.89	0.255						
93.93	3007	-807	40.32	31.24	0.268						
97.94	3107	-867	40.30	31.53	0.279						
102.30	3223	-940	37.58	31.74	0.292						
106.18	3327	-1012	37.34	31.92	0.304						
110.38	3455	-1168	32.70	31.95	0.338						
113.82	3585	-1675	26.45	31.75	0.467						

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L. M. Saratti

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

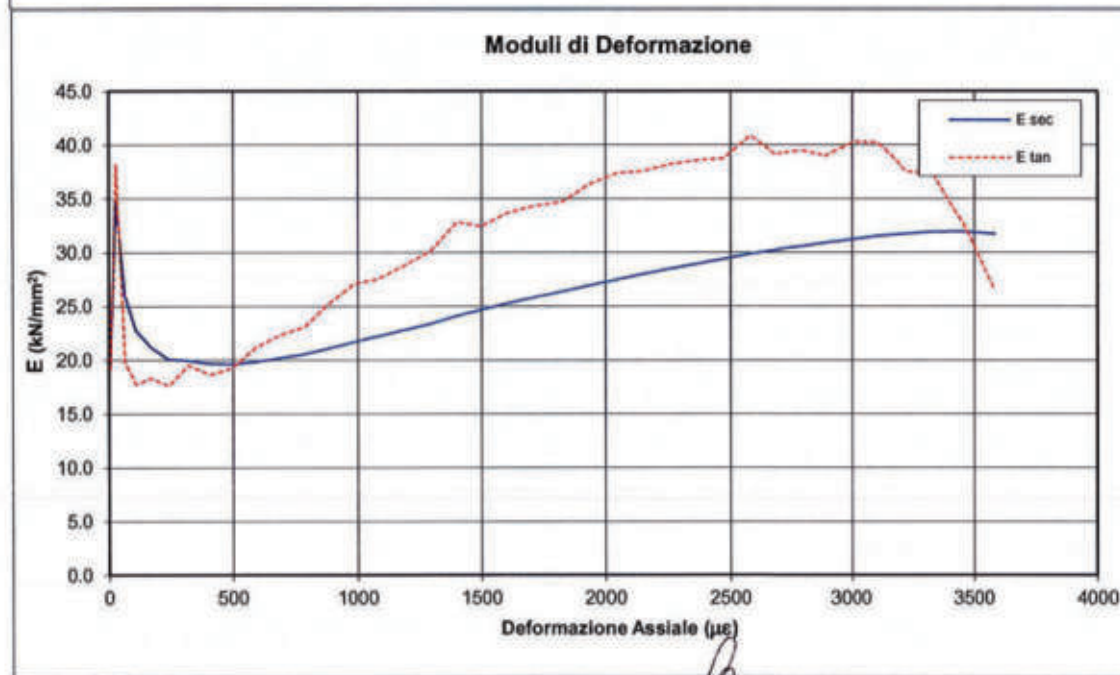
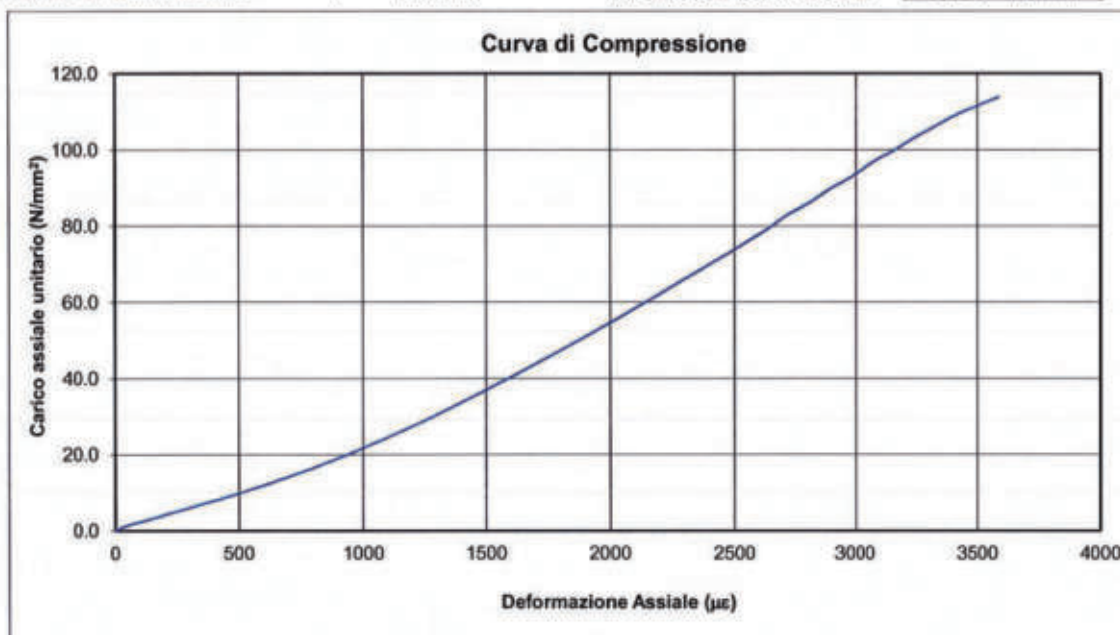
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 2/4

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	37.40 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	110.20 mm	E <sub>sec</sub> (*)	27.51 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	113.82 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	32.46 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	56.91 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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.**

Autorizzazione N.7982 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazioni 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

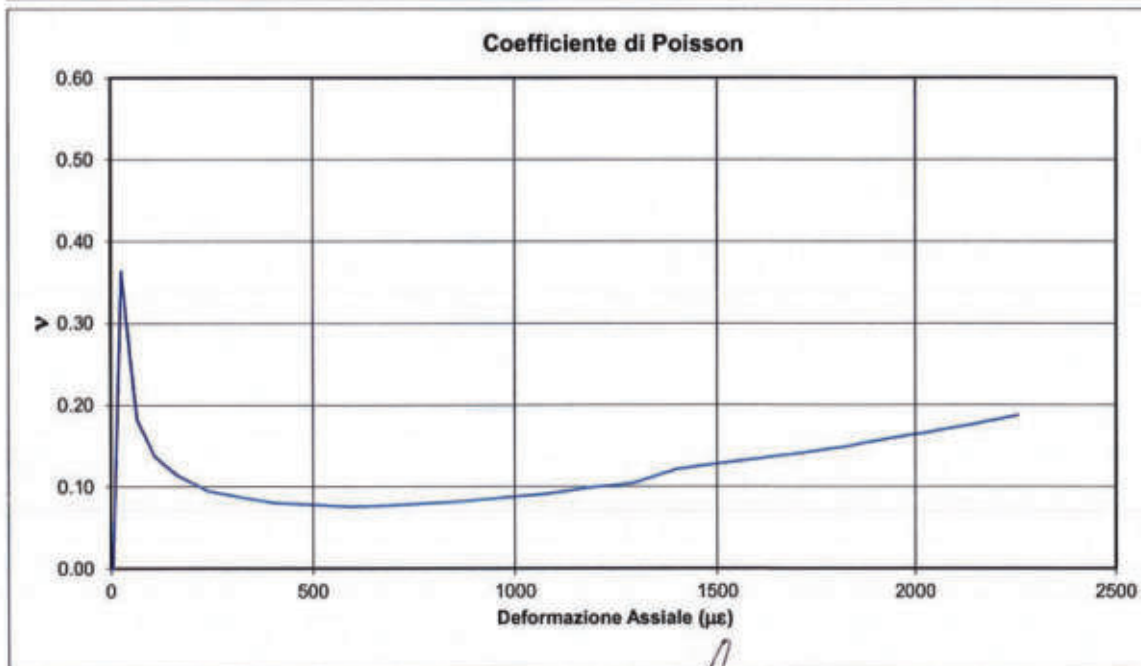
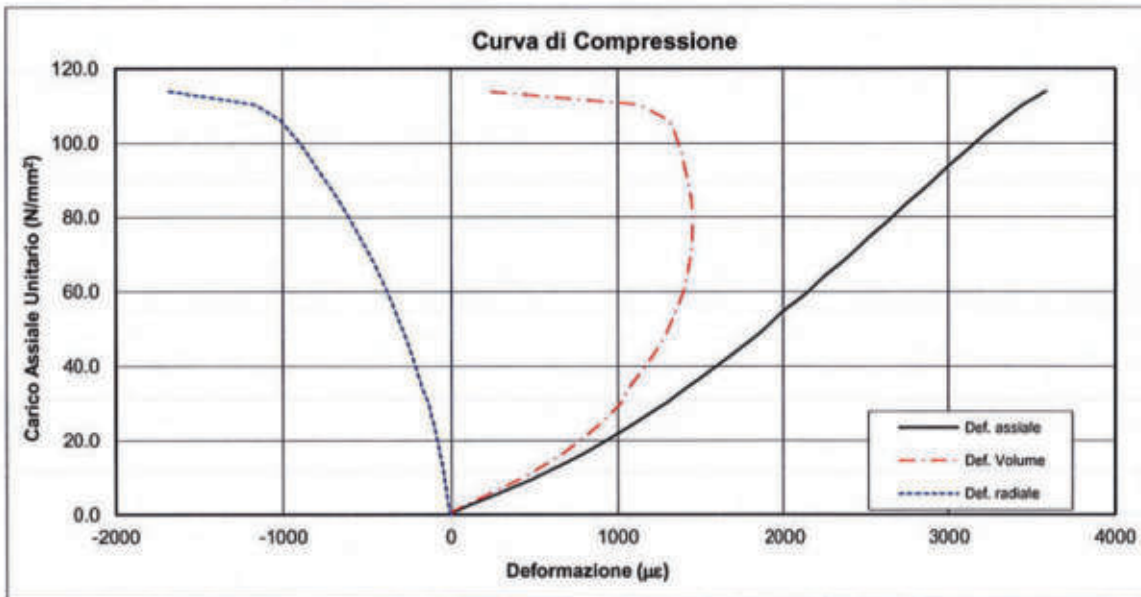
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.467</u>
Altezza provino	<u>110.20 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.168</u>
Carico di rottura	<u>113.82 N/mm<sup>2</sup></u>		
Pressione in cella	<u>2.00 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>56.91 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa 19.005.02      Verbale di accettazione: 00547      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 03 686 910 -





### 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Ril. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19


**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 4/4**

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.467</u>
Altezza provino	<u>110.20 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.168</u>
Carico di rottura	<u>113.82 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>1 mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>56.91 N/mm<sup>2</sup></u>



Committente: **ITALFERR S.P.A.**  
Lavoro: **GALLERIA DEL VIRGOLO**  
N.Commissa: **19.005.01**  
Località: **BOZZANO (BZ)**  
Sondaggio: **BHG7**  
Campione: **CR2**  
**37.50 - 38.00 m**



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = **1.00 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



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

Autoizzazione 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

Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	37.72 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	119.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	28.60 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	120.19 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	33.16 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 60.09 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									
0.00	28	-5	0.00	0.00	0.179						
0.89	57	-8	30.73	15.63	0.132						
1.85	96	-6	24.85	19.35	0.058						
2.96	149	-6	20.82	19.88	0.037						
4.23	210	-1	20.84	20.16	0.005						
5.76	288	5	19.73	20.04	-0.016						
7.32	366	5	19.99	20.03	-0.012						
9.30	458	4	21.46	20.32	-0.009						
11.21	546	3	21.57	20.52	-0.005						
13.56	649	-1	22.86	20.89	0.001						
15.95	747	-4	24.46	21.36	0.005						
18.88	857	-10	26.53	22.03	0.012						
21.93	968	-19	27.63	22.67	0.019						
24.98	1072	-28	29.22	23.31	0.026						
28.46	1188	-39	29.94	23.95	0.033						
31.99	1294	-52	33.30	24.72	0.040						
35.87	1412	-67	32.91	25.40	0.047						
39.63	1518	-82	35.44	26.10	0.054						
43.86	1638	-100	35.42	26.78	0.061						
47.81	1745	-118	36.91	27.41	0.067						
52.30	1862	-139	38.18	28.09	0.074						
56.28	1968	-159	37.72	28.60	0.081						
60.89	2085	-184	39.43	29.21	0.088						
64.99	2189	-206	39.30	29.69	0.094						
69.64	2303	-232	40.77	30.24	0.101						
73.88	2408	-258	40.51	30.69	0.107						
78.59	2523	-285	40.95	31.15	0.113						
82.95	2623	-312	43.38	31.62	0.119						
87.72	2738	-342	41.52	32.04	0.125						
92.02	2839	-369	42.77	32.42	0.130						
96.85	2952	-401	42.80	32.82	0.136						
101.60	3061	-433	43.52	33.20	0.141						
105.89	3161	-463	42.94	33.51	0.146						
110.51	3268	-497	43.15	33.82	0.152						
114.68	3365	-529	42.96	34.08	0.157						
119.27	3472	-564	42.87	34.36	0.162						
120.19	3534	-582	14.75	34.01	0.165						

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03 686 910 011





**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 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

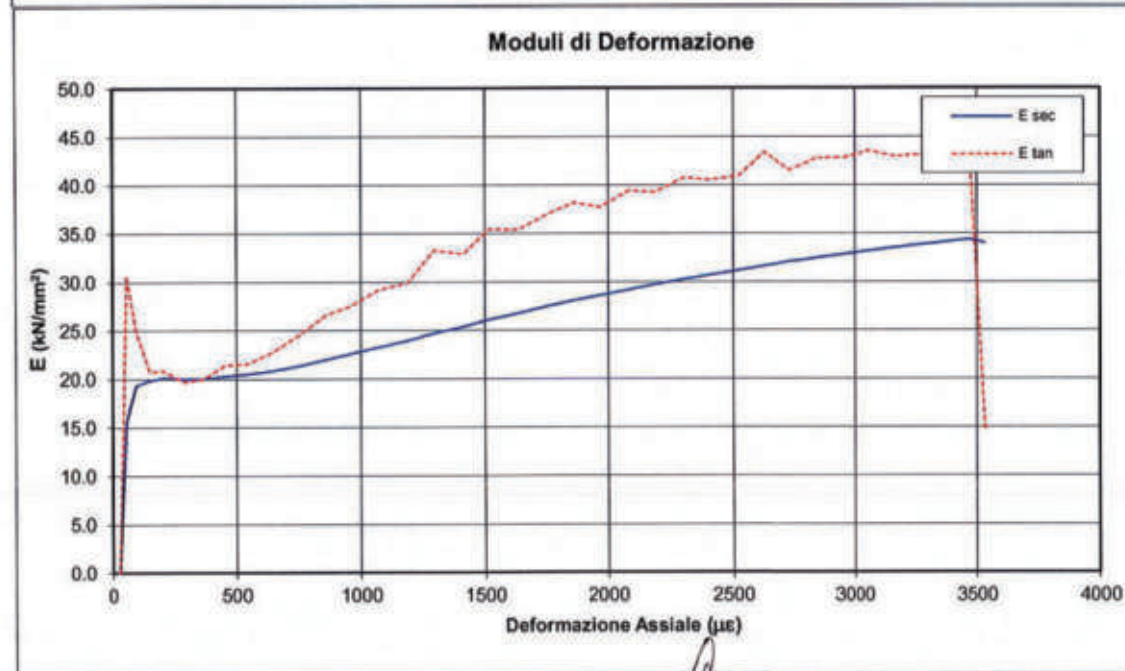
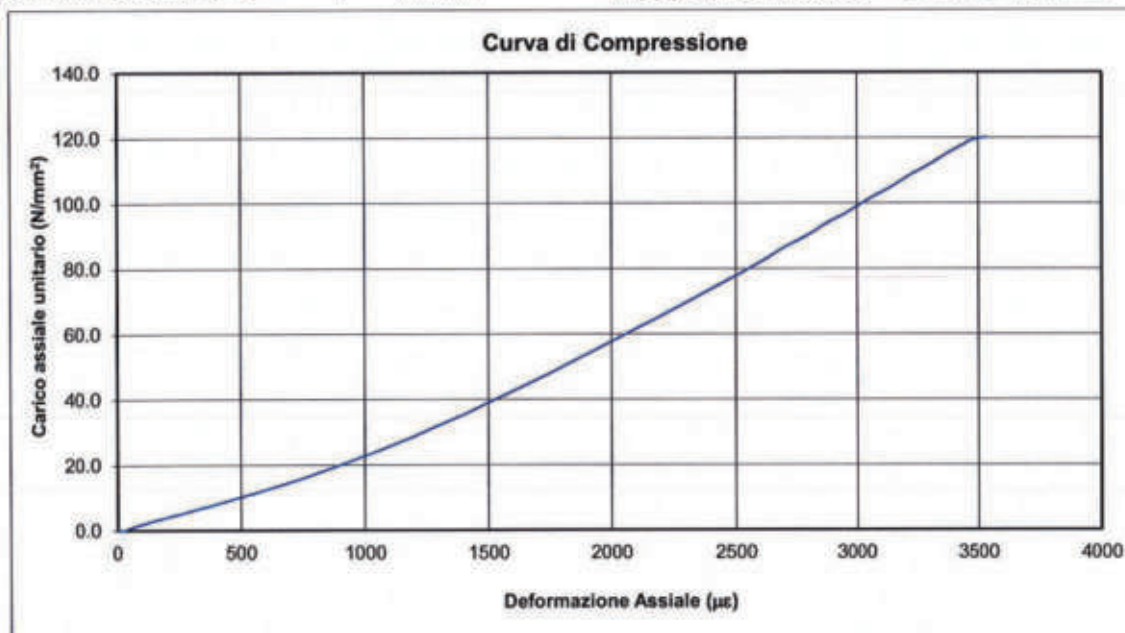
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	37.72 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	119.00 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	28.60 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	120.19 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		33.16 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		60.09 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547  
**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





**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

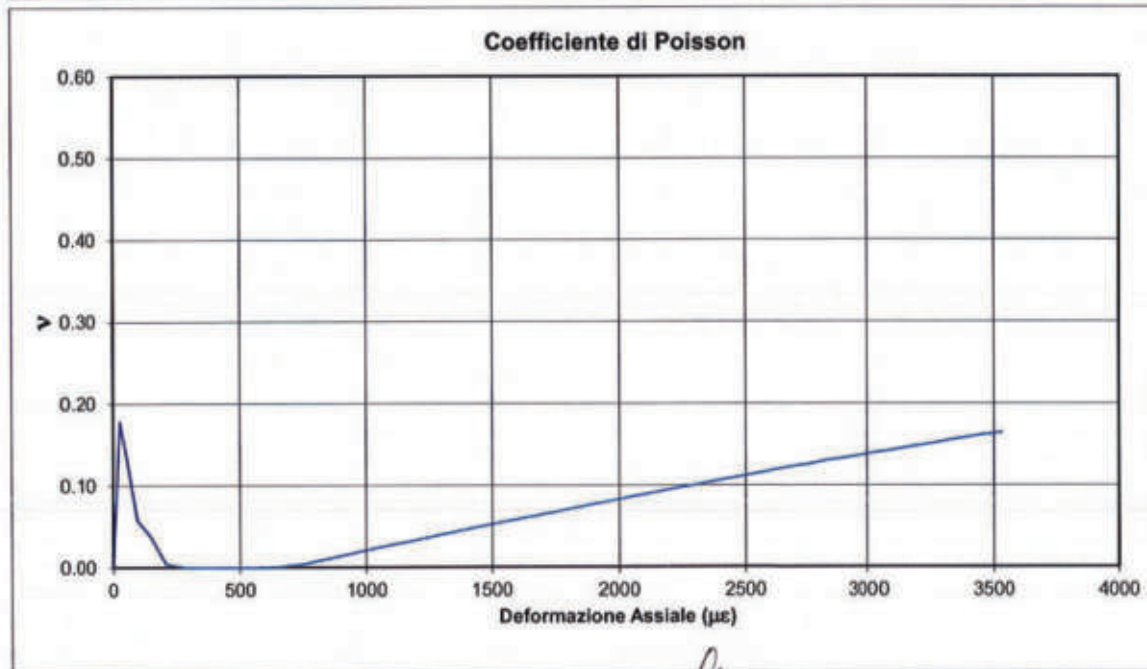
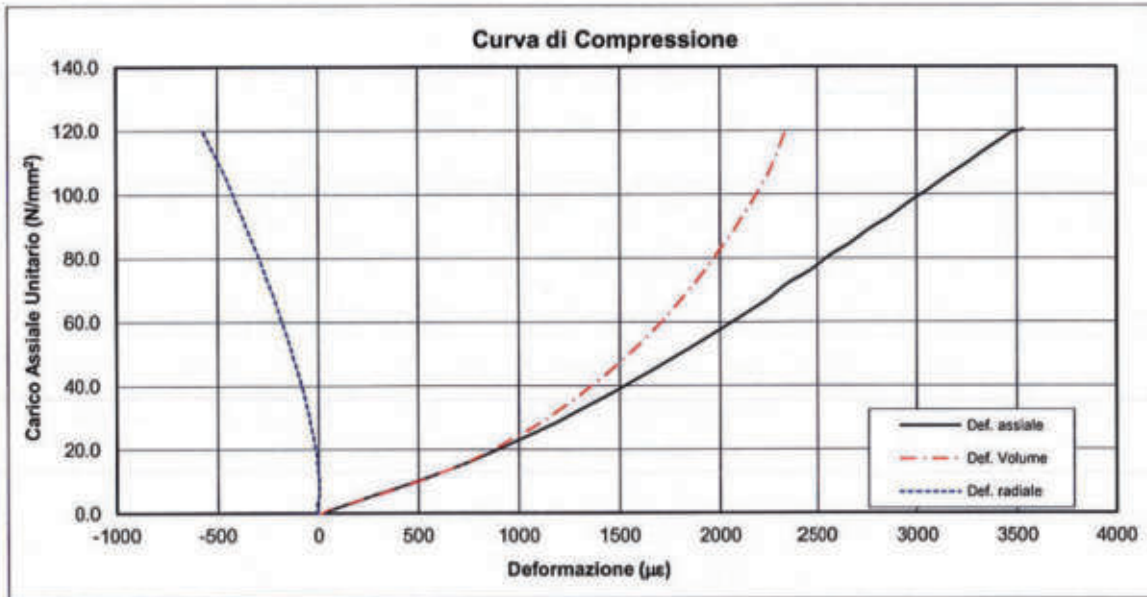
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.165</u>
Altezza provino	<u>119.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.081</u>
Carico di rottura	<u>120.19 N/mm<sup>2</sup></u>		
Pressione in cella	<u>4.00 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>60.09 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547A1Lab  
**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



**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 03686910401

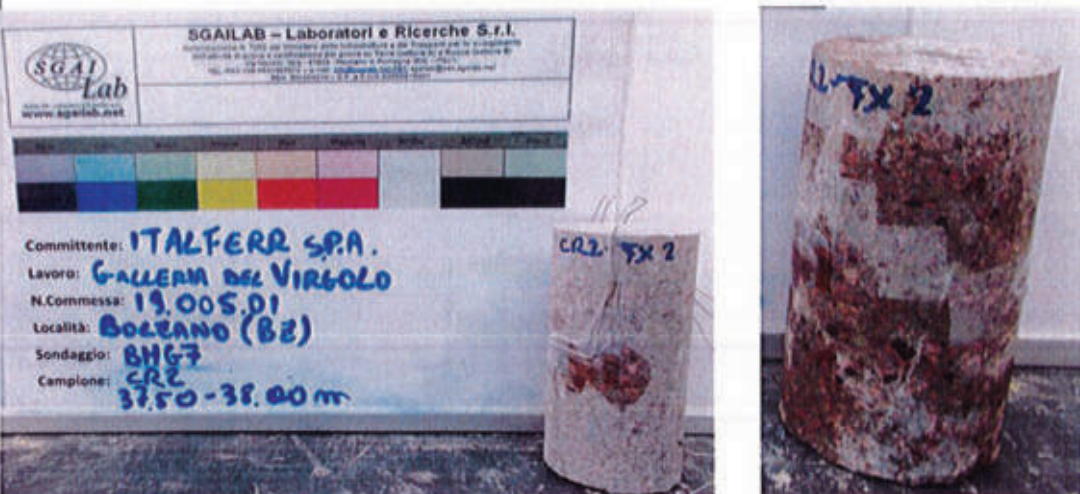
Commissa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
 Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.165</u>
Altezza provino	<u>119.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.081</u>
Carico di rottura	<u>120.19 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u> / mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>60.09 N/mm<sup>2</sup></u>



**Committente:** ITALFERR S.P.A.  
**Lavoro:** GALERIA DEL VIRGOLO  
**N.Commissa:** 19.005.02  
**Località:** BOZZANO (BZ)  
**Sondaggio:** BHG7  
**Campione:** CR2  
 37.50-38.00 m

**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 1.08 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 1/4**

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	21.30 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	119.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	28.75 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	192.88 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	25.03 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 96.44 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				159.37	8309	-926	29.56	19.18	0.111
0.00	6	-1	0.00	0.00	0.083	163.98	8399	-979	51.26	19.52	0.117
1.11	31	-3	44.56	35.93	0.081	169.04	8609	-1042	24.11	19.64	0.121
2.13	89	-5	17.55	23.95	0.056	173.69	8734	-1103	37.18	19.89	0.126
3.53	172	-5	16.90	20.55	0.026	178.75	8803	-1175	73.32	20.31	0.133
6.14	259	28	29.98	23.71	-0.106	183.36	8957	-1244	29.96	20.47	0.139
9.65	402	93	24.50	23.99	-0.230	188.36	9094	-1327	36.48	20.71	0.146
11.75	490	88	23.88	23.97	-0.180	192.88	9251	-1408	28.80	20.85	0.152
13.88	573	84	25.68	24.22	-0.146						
16.36	669	77	25.85	24.45	-0.114						
18.91	761	70	27.68	24.84	-0.092						
21.86	863	59	29.00	25.34	-0.068						
24.92	959	47	31.85	25.99	-0.049						
28.55	1068	34	33.31	26.73	-0.031						
32.02	1170	18	34.01	27.37	-0.015						
36.22	1284	0	36.83	28.21							
40.49	1403	-21	35.87	28.86	0.015						
44.50	1510	-40	37.48	29.47	0.026						
49.11	1635	-63	36.91	30.04	0.039						
53.51	1743	-86	40.69	30.70	0.049						
58.44	1865	-112	40.43	31.33	0.060						
62.96	1972	-139	42.26	31.93	0.070						
68.05	2094	-170	41.72	32.50	0.081						
72.76	2201	-198	44.05	33.06	0.090						
78.04	2318	-232	45.14	33.67	0.100						
82.88	2428	-263	44.00	34.14	0.108						
88.26	3005	-300	9.32	29.37	0.100						
93.61	3256	-337	21.30	28.75	0.104						
98.54	3487	-372	21.35	28.26	0.107						
103.98	4037	-412	9.90	25.76	0.102						
108.95	4995	-450	5.18	21.81	0.090						
114.39	5471	-493	11.44	20.91	0.090						
119.30	5970	-534	9.82	19.98	0.089						
124.80	6230	-580	21.17	20.03	0.093						
129.67	6548	-623	15.32	19.80	0.095						
135.11	6983	-672	12.51	19.35	0.096						
139.95	7223	-718	20.15	19.38	0.099						
145.33	7536	-771	17.19	19.29	0.102						
150.55	7922	-825	13.52	19.00	0.104						
154.82	8155	-873	18.30	18.98	0.107						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 Terra (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

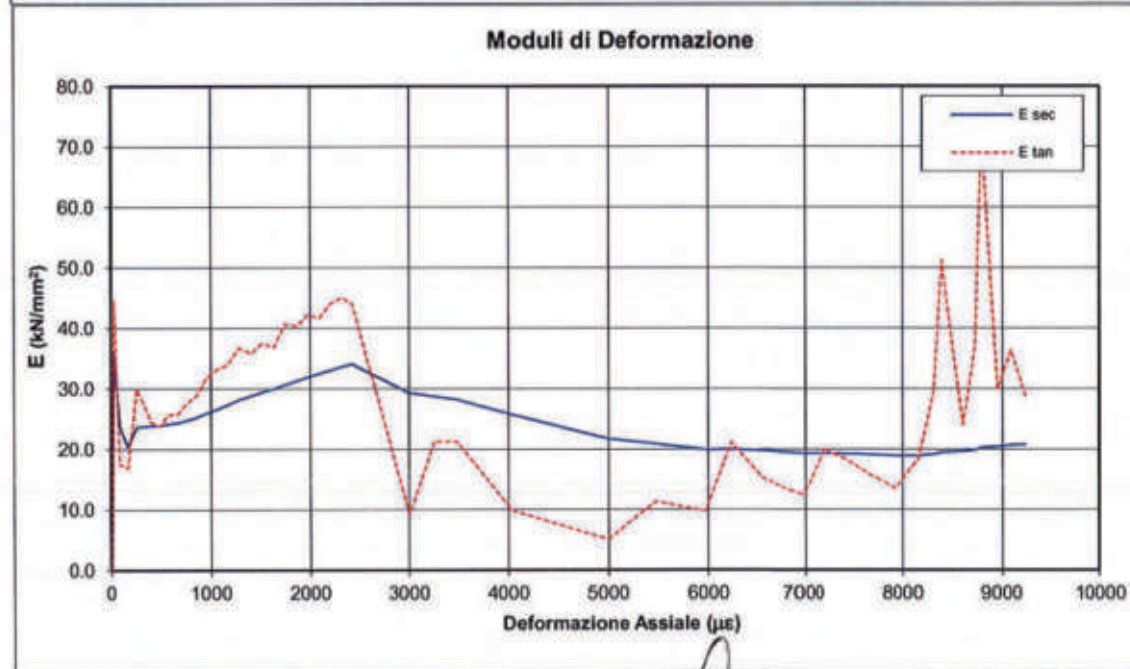
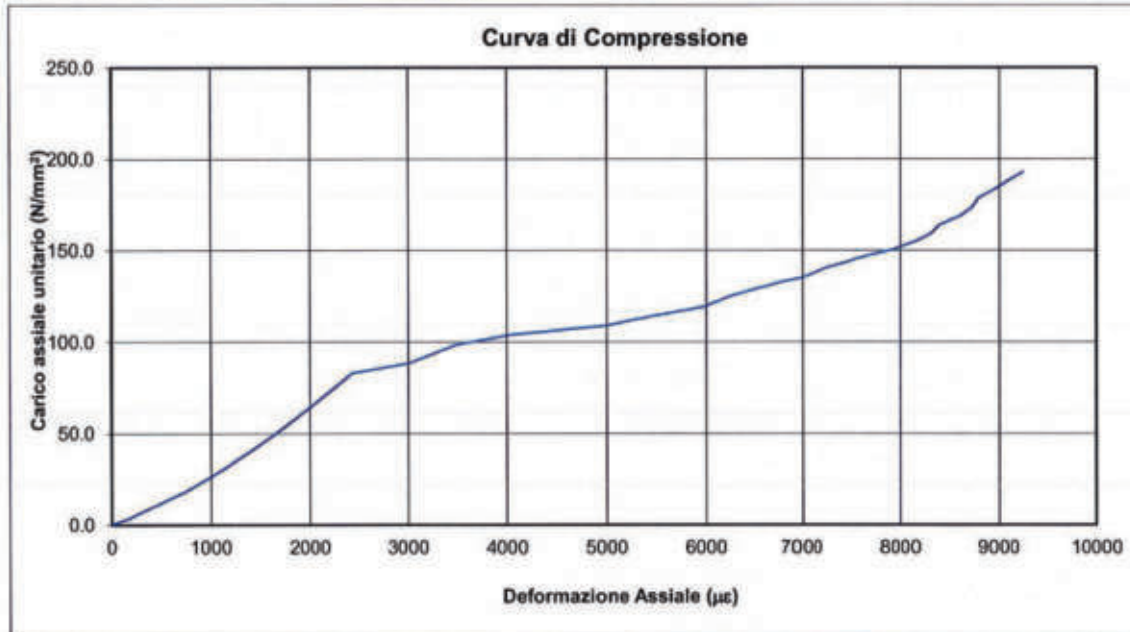
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR2
da m. a m. :	37.50-38.00
Rit. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	21.30 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	119.00 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	28.75 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	192.88 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		25.03 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		96.44 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 19.005.02      Verbale di accettazione: 00547      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

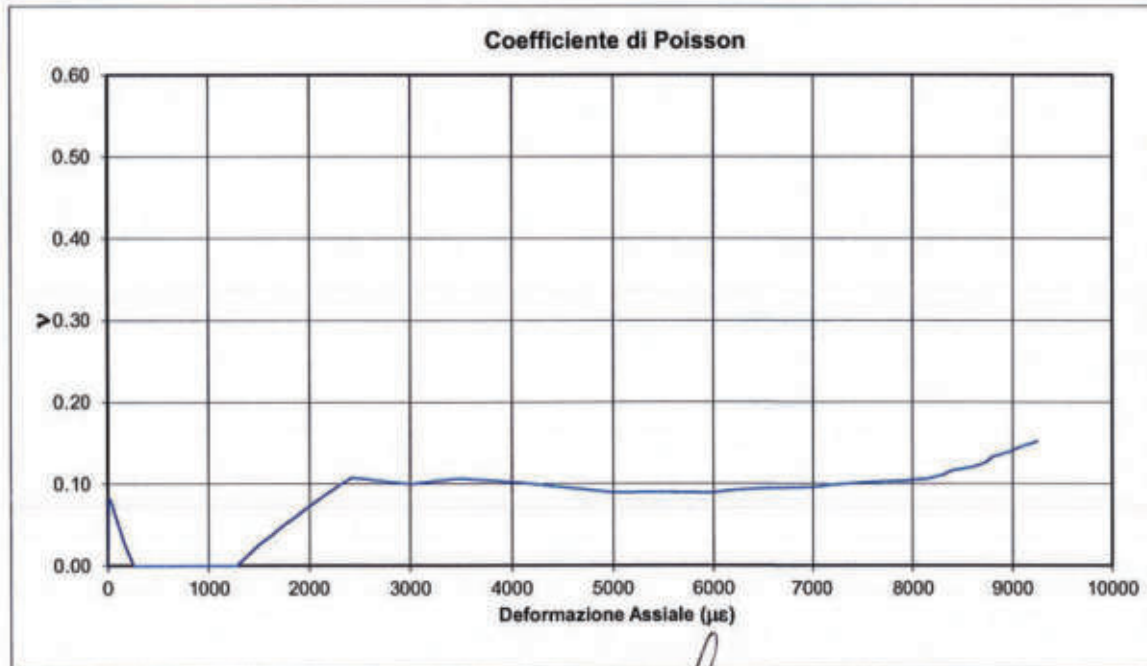
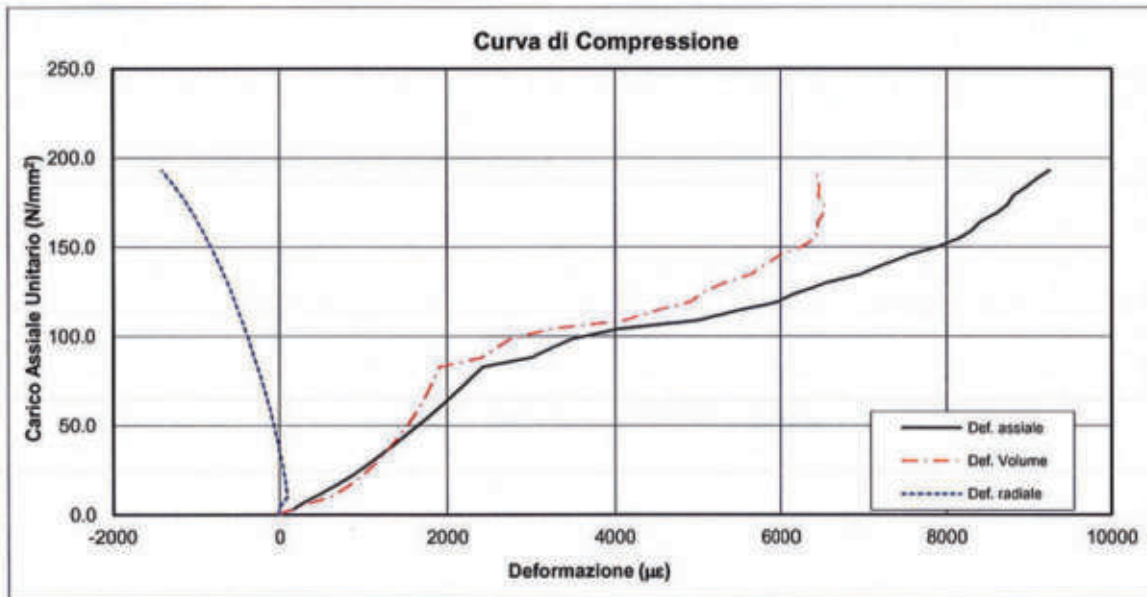
Comessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.152</u>
Altezza provino	<u>119.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.104</u>
Carico di rottura	<u>192.88 N/mm<sup>2</sup></u>		
Pressione in cella	<u>6.00 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>96.44 N/mm<sup>2</sup></u>



Comessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. U.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. - 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

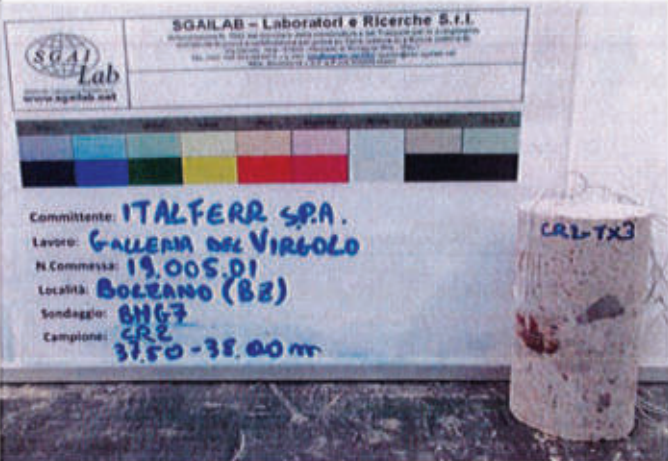

Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR2
da m. a m.:	37.50-38.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo SONDAGGIO: BHG7  
LOCALITA': Bolzano (BZ) CAMPIONE: CR2  
PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

CERTIFICATO n° 19.3723 del 11-11-19 Pag 4/4

#### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.152
Altezza provino	119.00 mm	Poisson (*)	0.104
Carico di rottura	192.88 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	96.44 N/mm <sup>2</sup>

**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.37 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

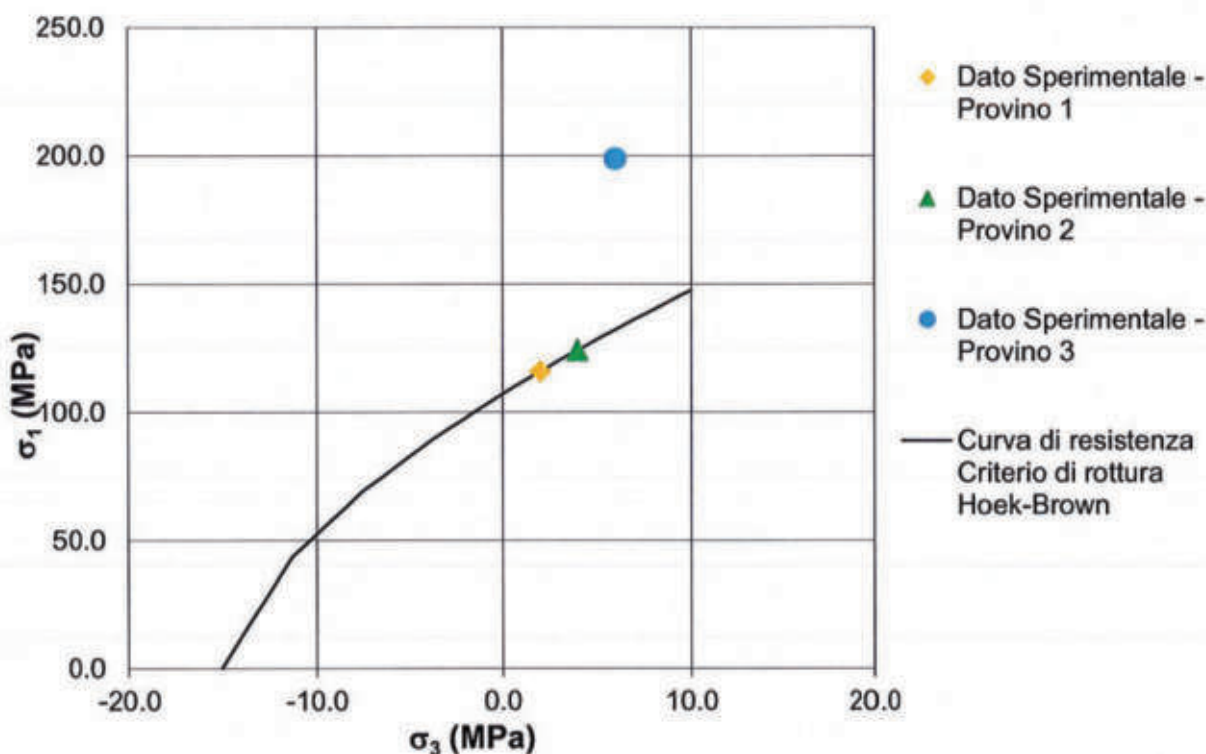
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR2  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 37.50-38.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.1434 del 24-04-19 Pag 1/2**

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



$\sigma_c = 107.07$  MPa  $A = 0.814$   
 $\sigma_t = -15.08$  MPa  $B = 0.656$   
 $m = 6.9610$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

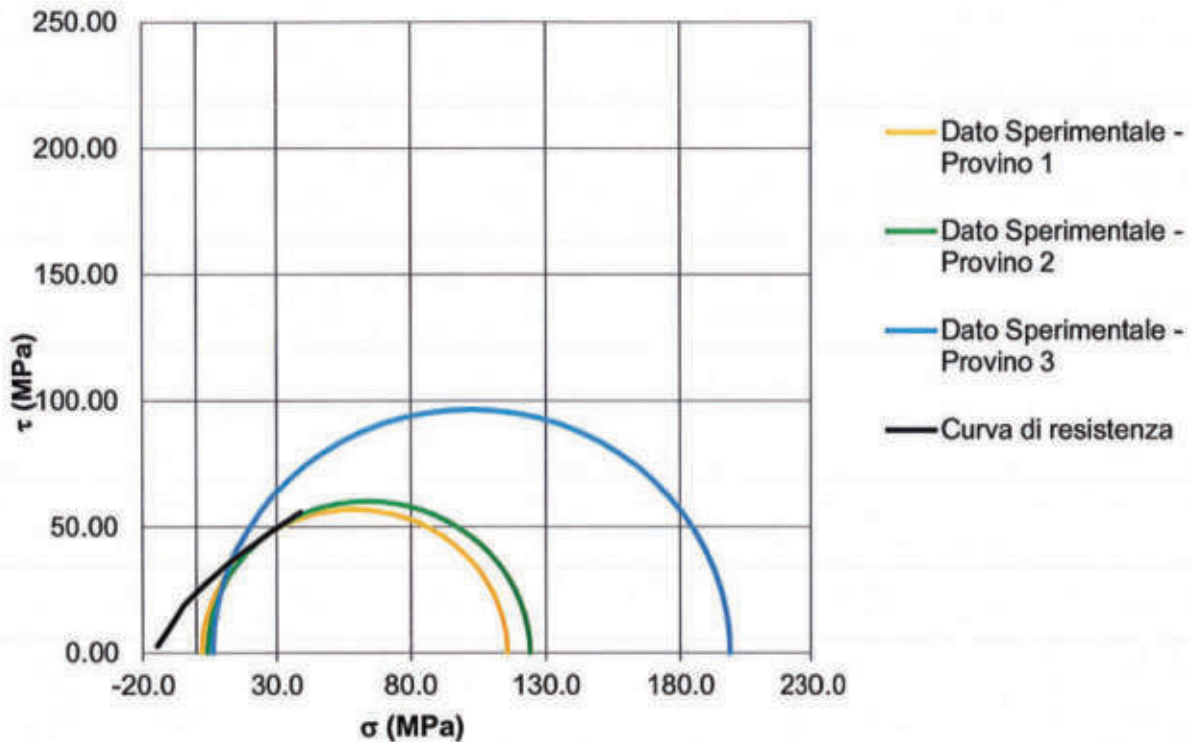
SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR2	37.50-38.00	1	115.8	2.0	58.9	56.9
BHG7	CR2	133.00-133.50	2	124.2	4.0	64.1	60.1
BHG7	CR2	133.00-133.50	3	198.9	6.0	102.4	96.4

OSSERVAZIONI: L'elaborazione è stata effettuata utilizzando i provini N°1 e N°2

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 11-11-19

**CERTIFICATO n° 19.1434 del 24-04-19 Pag 2/2**

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



$\sigma_c = 107.07$  MPa     $A = 0.814$   
 $\sigma_t = -15.08$  MPa     $B = 0.656$   
 $m = 6.9610$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR2	37.50-38.00	1	115.8	2.0	58.9	56.9
BHG7	CR2	133.00-133.50	2	124.2	4.0	64.1	60.1
BHG7	CR2	133.00-133.50	3	198.9	6.0	102.4	96.4

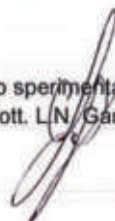
OSSERVAZIONI: L'elaborazione è stata effettuata utilizzando i provini N°1 e N°2

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

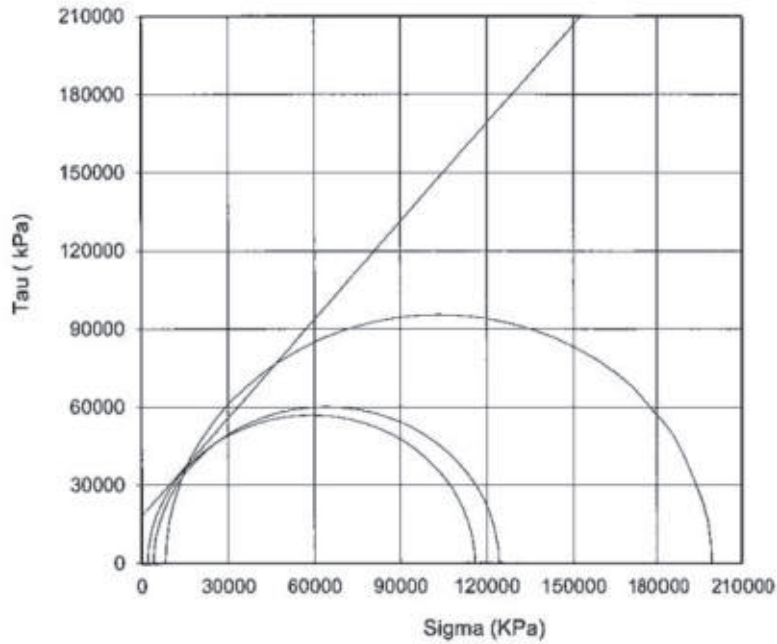
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. De Negro




COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LOCALITA': Bozzano (BZ)  
 LAVORO: Gallarta del Virgato  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rossi

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR2  
 PROFONDITA': 37.50-38.00  
 COMMESSA: 19.005.02

(A.S.T.M. D 2664/5407-95a Riapp. 2000) **TRIASSIALE SU ROCCIA**



$C = 18184.75 \text{ KPa}$

$\Phi = 51.50^\circ$

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
BHG7	CR2	37.50-38.00	1	115820	2000	58910	56910
BHG7	CR2	37.50-38.00	2	124190	4000	64095	60095
BHG7	CR2	37.50-38.00	3	198880	8000	103440	95440

OSSERVAZIONI:





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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR3  
da m a m: 60.00-60.70  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR3  
**PROFONDITÀ (m):** 60.00-60.70  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0380 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 8.0  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 8.2

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro. Fratture chiuse di dimensioni millimetriche, riempite da calcite secondaria, che rompono il campione secondo una stessa famiglia	- 10 - 20 - 30	
Reazione HCl: assente	- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 19.3726 / 11-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR3  
**PROFONDITA' (m):** 60.00-60.70  
**COMMISSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19  
Data esecuzione prova: 08-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.177
Diametro campione (m)	0.084
Massa campione (g)	2550.34
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.600
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	43.0
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	72.2
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4116</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2452</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>38.29</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>15.63</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.225</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>28.43</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>23.22</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 25-02-19      Verbale di accettazione 0547





**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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR3
da m. a m. :	60.00-60.70
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR3  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 60.00-60.70

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3725 del 11-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	78.82 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	177.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	54.13 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	172.05 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	66.47 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per σ assiale =	86.03 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>	μe	μe	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	μe	μe	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0				147.35	2182	-624	129.81	67.55	0.286
0.07	2	4	44.55	44.55	-2.667	152.71	2184	-749	2143.57	69.92	0.343
0.68	10	3	72.32	68.16	-0.250	157.87	2177	-909	-736.92	72.52	0.418
1.49	36	13	31.18	41.45	-0.347	162.93	2195	-1051	281.38	74.23	0.479
2.08	55	16	30.71	37.74	-0.291	168.19	2207	-1252	438.04	76.21	0.567
2.47	66	20	37.33	37.68	-0.298	172.05	2219	-1544	321.85	77.54	0.696
3.02	84	21	29.86	35.96	-0.250						
3.15	94	26	13.60	33.68	-0.278						
3.47	104	27	30.97	33.41	-0.255						
3.73	113	29	30.40	33.18	-0.253						
4.16	123	30	42.32	33.93	-0.241						
4.90	143	29	36.29	34.27	-0.203						
6.49	192	29	32.79	33.89	-0.151						
8.60	251	28	35.49	34.27	-0.110						
10.71	310	25	35.71	34.54	-0.079						
13.50	379	23	40.48	35.63	-0.059						
16.26	444	19	42.42	36.62	-0.042						
19.64	522	12	43.29	37.62	-0.023						
23.04	594	6	47.33	38.79	-0.010						
27.13	677	-2	49.57	40.11	0.002						
31.09	755	-11	50.45	41.18	0.015						
35.83	844	-25	53.56	42.48	0.029						
40.34	923	-37	57.06	43.73	0.040						
45.63	1013	-52	58.80	45.07	0.051						
50.57	1092	-66	62.48	46.33	0.060						
56.34	1178	-83	66.74	47.83	0.070						
61.67	1258	-102	66.96	49.04	0.081						
67.71	1344	-125	69.83	50.38	0.093						
73.32	1423	-147	71.05	51.52	0.103						
79.61	1505	-172	76.76	52.90	0.114						
85.52	1580	-199	78.82	54.13	0.126						
92.05	1643	-230	103.52	56.02	0.140						
97.95	1710	-258	88.16	57.28	0.151						
104.61	1784	-291	90.55	58.65	0.163						
110.55	1848	-323	92.78	59.84	0.175						
117.23	1917	-362	96.21	61.15	0.189						
123.07	1976	-401	99.83	62.30	0.203						
129.53	2036	-449	107.65	63.64	0.221						
135.35	2087	-500	113.99	64.87	0.239						
141.77	2139	-559	123.53	66.29	0.261						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo Sperimentatore  
Dott. 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 03688910401

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

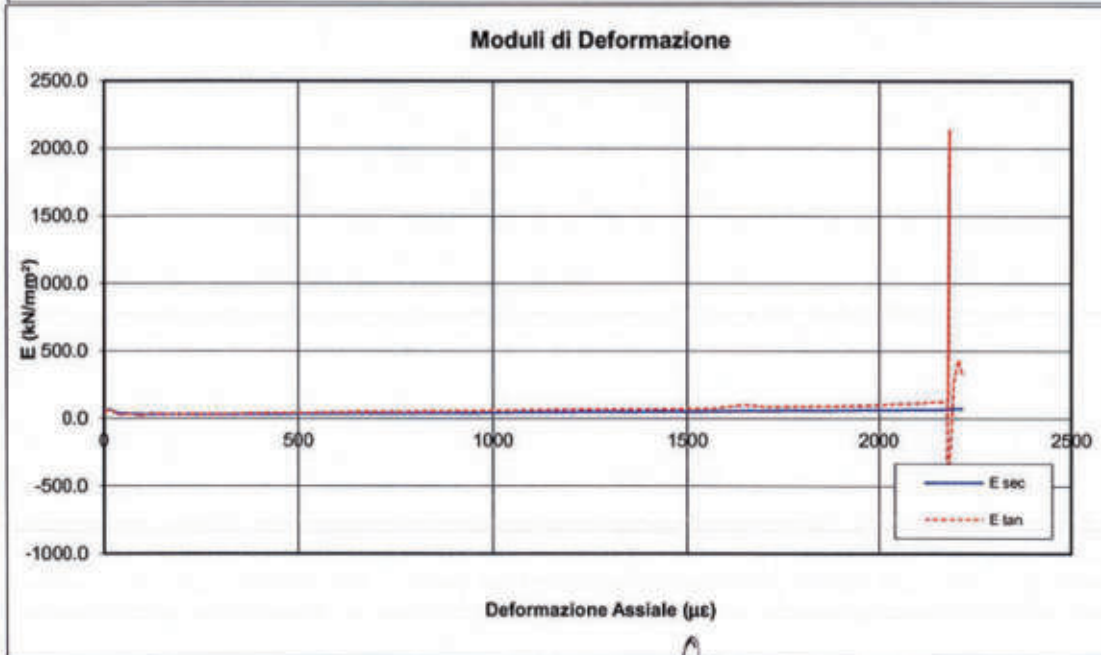
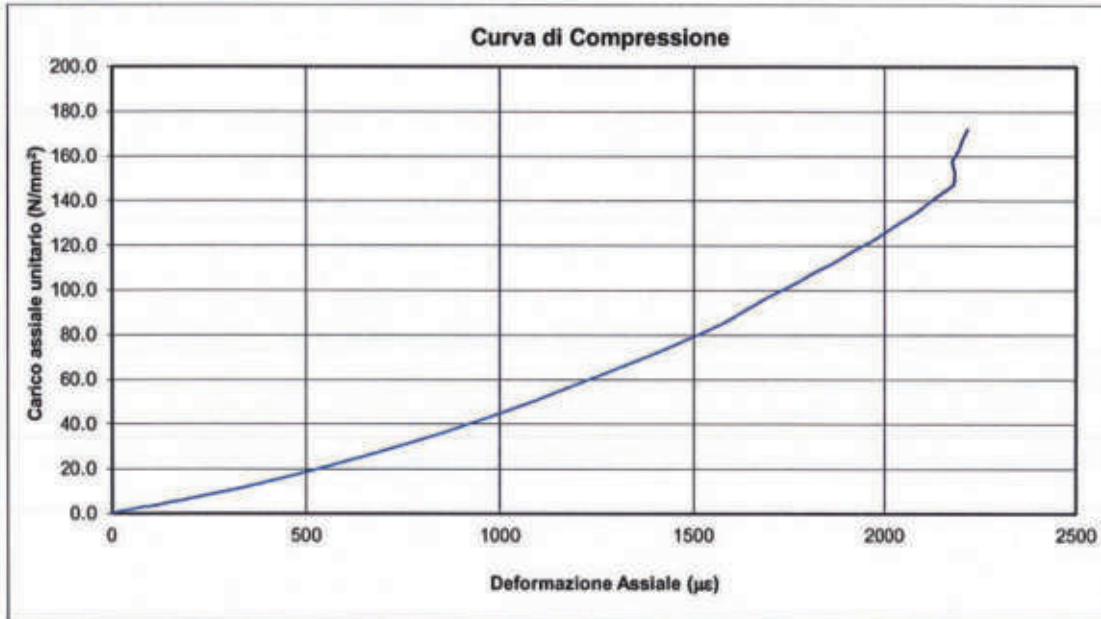
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR3
da m. a m. :	60.00-60.70
Rif. Prova :	mono-ebu

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR3  
PROFONDITA': 60.00-60.70  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3725 del 11-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	78.82 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	177.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	54.13 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	172.05 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	66.47 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	86.03 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03685910401

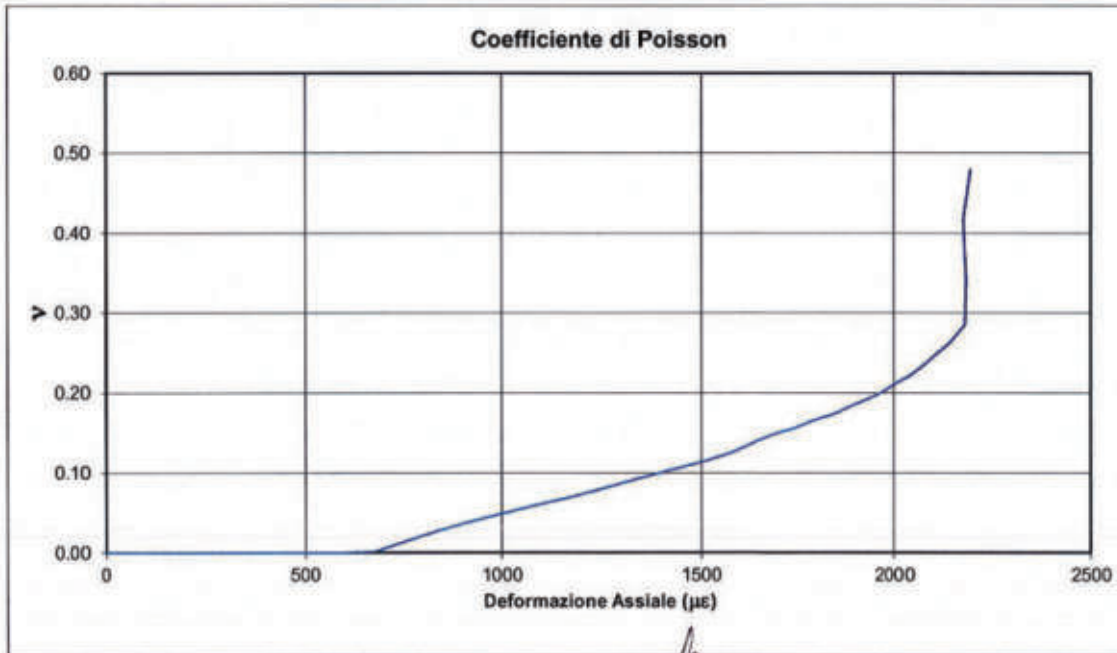
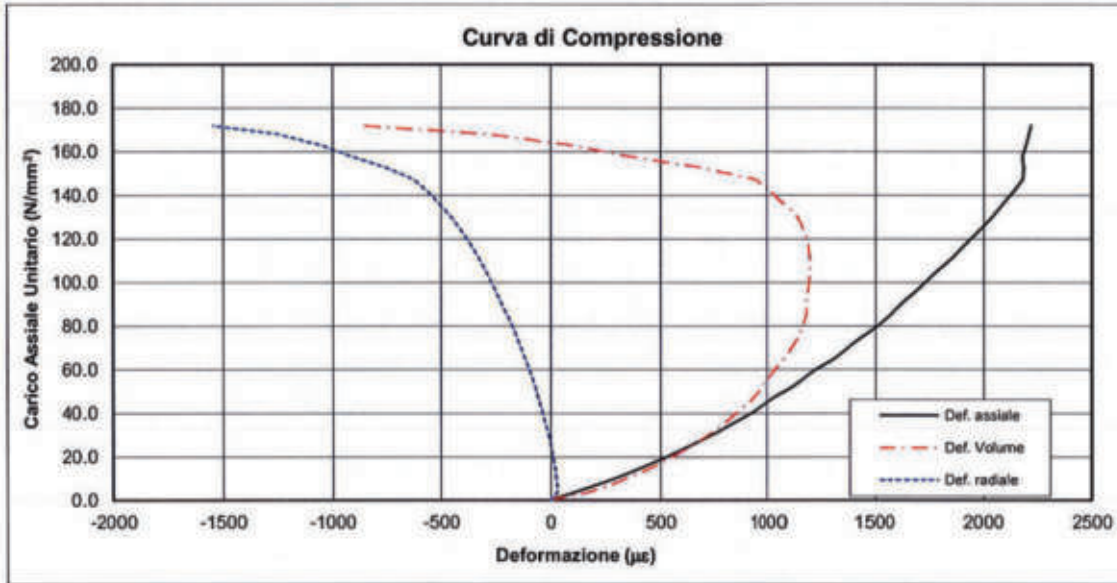
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR3
da m. a m.:	60.00-60.70
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR3  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 60.00-60.70  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3725 del 11-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	177.00 mm	Poisson (*)	0.126
Carico di rottura	172.05 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	86.03 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03685910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 07-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR3  
 PROFONDITA': 60.00-60.70

**CERTIFICATO n° 19.3725 del 11-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	177.00 mm	Poisson (*)	0.126
Carico di rottura	172.05 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	86.03 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.27 N/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  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro






COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodano

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR3  
 PROF. (m): 60.00-60.70  
 COMMESSA: 19.005.02

Data ricevimento campione: 25-02-19  
 Certificato n°/Data: 19.3829 / 21-11-19

Data apertura campione: 07-11-19  
 Data esecuzione prova: 19-11-19

**RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRECTA SU ROCCIA**

ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Carico a rottura	Resistenza a trazione Indiretta
n.	g	mm	mm	---	N	MPa
1	302.85	63.0	21.0	0.33	40160	19.32
2	371.59	63.0	25.9	0.41	48080	18.76
3	274.64	63.0	19.8	0.31	29000	14.80
4	445.84	63.0	31.2	0.50	38200	12.37
5	334.47	63.0	22.8	0.36	38120	16.89
6	251.64	63.0	17.8	0.28	19310	10.96
7	349.93	63.0	24.4	0.39	14810	6.13
8	259.45	63.0	18.3	0.29	21130	11.67
9	713.27	63.0	50.0	0.79	37120	7.50
10	252.56	63.0	17.9	0.28	19420	10.96

Resistenza a trazione indiretta media  
 Coefficiente di Varianza

MPa **12.94**  
 % 34.51

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

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

Osservazioni: Prova eseguita su provini provenienti dai campioni C13 e C14 del sondaggio 2SGN05

Data emissione verbale  
 16-05-19

Verbale di accettazione  
 00547

Sperimentatore  
 Dott. L. 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  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
 Sondaggio: BHG7  
 Campione: CR4  
 da m a m: 88.30-88.90  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR4  
**PROFONDITÀ (m):** 88.30-88.90  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 07-11-19

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0381 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC  ALTRO CONTENITORE   
 CAMPIONE INTATTO  CAMPIONE FRATTURATO   
 DIAMETRO CAMPIONE cm 8.0  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 48

## 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   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro. Fratture chiuse poliorientate di dimensioni millimetriche, riempite da calcite secondaria. Presenti iniezioni millimetriche di calcite.	-10 -20 -30	
Reazione HCl: assente	-40 -50 -60 -70 -80 -90	

Data di emissione Verbale:  
16-05-19

Verbale di accettazione:  
00580

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)

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

Pag. 1/1  
 Istruzione Operativa PO 002



Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR4
da m a m:	88.30-88.90
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 19.3728 / 11-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR4  
**PROFONDITA' (m):** 88.30-88.90  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 07-11-19  
Data esecuzione prova: 08-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.111
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	662.48
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.606
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	24.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	30.7
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4458</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>3616</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>36.70</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>34.07</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>-0.461</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>17.72</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>6.36</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 25-02-19      Verbale di accettazione 0547

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

Via Mariotti n° 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fis. n° 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. G. 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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR4  
da m a m:88.30-88.90  
rif. Prova: MONOAX

<b>COMMITTENTE:</b>	ITALFERR S.p.a.	<b>CAMPIONE:</b>	BHG7
<b>LOCALITÀ</b>	Bolzano (BZ)	<b>SONDAGGIO:</b>	CR4
<b>LAVORO:</b>	Galleria del Virgolo	<b>PROFONDITÀ</b>	88.30-88.90
<b>RICHIEDENTE:</b>	Dott. S. Rodani	<b>COMMESSA:</b>	19.005.02
Data ricevimento campione:	16-05-19	Data apertura campione:	07-11-19
Data esecuzione prova:	08-09-19	N° cert/Data:	19.3727 / 11-11-19

**COMPRESSIONE MONOASSIALE (ASTM 7012-14 METODO B)**

Peso	(gr)	662.48
Diametro	(cm)	5.4
Altezza	(cm)	11.10
Area	(cm <sup>2</sup> )	22.891
Peso di Volume	(Mg/m <sup>3</sup> )	2.607
Sforzo a Rottura	N/mm <sup>2</sup>	80.85

Osservazioni

Data di emissione Verbale  
18/05/2017

Verbale di accettazione  
00447

Lo Sperimentatore  
Dott. L.S. Garatti

Il Direttore di 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)

RINA 17533/08  
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

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  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR5  
da m a m: 107.40-108.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR5  
**PROFONDITÀ (m):** 107.40-108.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0382 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 75

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro. Frattura presente lungo la carota è di tipo meccanico non imputabile a linee di debolezza.	- 10 - 20 - 30	
Reazione HCl: assente	- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002

Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR5
data m a m:	107.40-108.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19  
 Certificato n°/Data: 19.3831 / 21-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR5  
**PROFONDITA' (m):** 107.40-108.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 12-11-19  
 Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.134
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	1087.44
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	3.543
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	50.5
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	143.0
Velocità onde P (m/sec)	2653
Velocità onde S (m/sec)	937
Modulo Elastico di Young E (GPa):	8.89
Modulo di taglio G (GPa):	3.11
Coefficiente di Poisson $\mu$ :	0.429
Costante di Lamé $\lambda$ (GPa):	21.84
Modulo volumetrico K (GPa):	20.80

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 0580

**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





**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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR5
da m. a. m.:	107.40-108.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR5  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 107.40-108.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3830 del 21-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino 22.89 cm<sup>2</sup> Etang (\*) 25.43 kN/mm<sup>2</sup>  
 Altezza provino 134.00 mm Esec (\*) 12.09 kN/mm<sup>2</sup>  
 Carico di rottura 100.68 N/mm<sup>2</sup> Emedio 18.76 kN/mm<sup>2</sup>  
 (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 50.34 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				65.50	4610	-644	29.00	14.21	0.140
0.45	15	-4	29.70	29.70	0.267	69.26	4737	-708	29.64	14.62	0.149
0.45	43	-4	0.32	10.57	0.093	72.70	4850	-769	30.47	14.99	0.159
0.71	99	-1	4.66	7.24	0.010	76.50	4977	-840	30.00	15.37	0.169
0.98	164	0	4.04	5.97		80.01	5089	-907	31.30	15.72	0.178
1.20	217	-1	4.29	5.56	0.005	83.84	5212	-984	31.02	16.09	0.189
1.46	266	-2	5.22	5.49	0.008	87.28	5325	-1056	30.57	16.39	0.198
1.62	307	-1	3.96	5.29	0.003	91.04	5450	-1143	30.11	16.71	0.210
1.79	346	2	4.23	5.17	-0.006	94.64	5571	-1233	29.66	16.99	0.221
2.17	437	4	4.26	4.98	-0.009	97.73	5680	-1325	28.28	17.21	0.233
2.70	542	5	4.94	4.97	-0.009	100.68	5799	-1418	24.82	17.36	0.245
3.31	670	6	4.82	4.94	-0.009						
3.80	792	5	3.96	4.79	-0.006						
4.51	933	6	5.10	4.84	-0.006						
5.26	1063	6	5.70	4.94	-0.006						
6.04	1212	7	5.23	4.98	-0.006						
6.88	1350	4	6.16	5.10	-0.003						
7.95	1506	2	6.85	5.28	-0.001						
9.09	1659	-1	7.40	5.48	0.001						
10.22	1801	-3	8.03	5.68	0.002						
11.65	1954	-9	9.32	5.96	0.005						
13.05	2094	-15	9.96	6.23	0.007						
14.70	2245	-24	10.97	6.55	0.011						
16.42	2382	-35	12.60	6.90	0.015						
18.47	2531	-50	13.72	7.30	0.020						
20.45	2664	-66	14.87	7.68	0.025						
22.79	2810	-87	15.96	8.11	0.031						
25.06	2940	-108	17.54	8.52	0.037						
27.72	3083	-133	18.53	8.99	0.043						
30.41	3224	-163	19.18	9.43	0.051						
33.01	3350	-191	20.61	9.85	0.057						
35.93	3483	-226	21.89	10.32	0.065						
38.66	3602	-258	22.91	10.73	0.072						
41.84	3735	-298	24.00	11.20	0.080						
44.82	3857	-337	24.46	11.62	0.087						
48.23	3991	-382	25.43	12.09	0.096						
51.48	4111	-427	27.06	12.52	0.104						
55.05	4243	-480	26.93	12.97	0.113						
58.32	4362	-529	27.55	13.37	0.121						
62.09	4493	-588	28.84	13.82	0.131						

Commessa 19.005.02 Verbaie di accettazione: 00547 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: RN304214 - C.F. e P.IVA 0366910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR5
da m. a m.:	107.40-108.00
Rif. Prova:	mono-stru

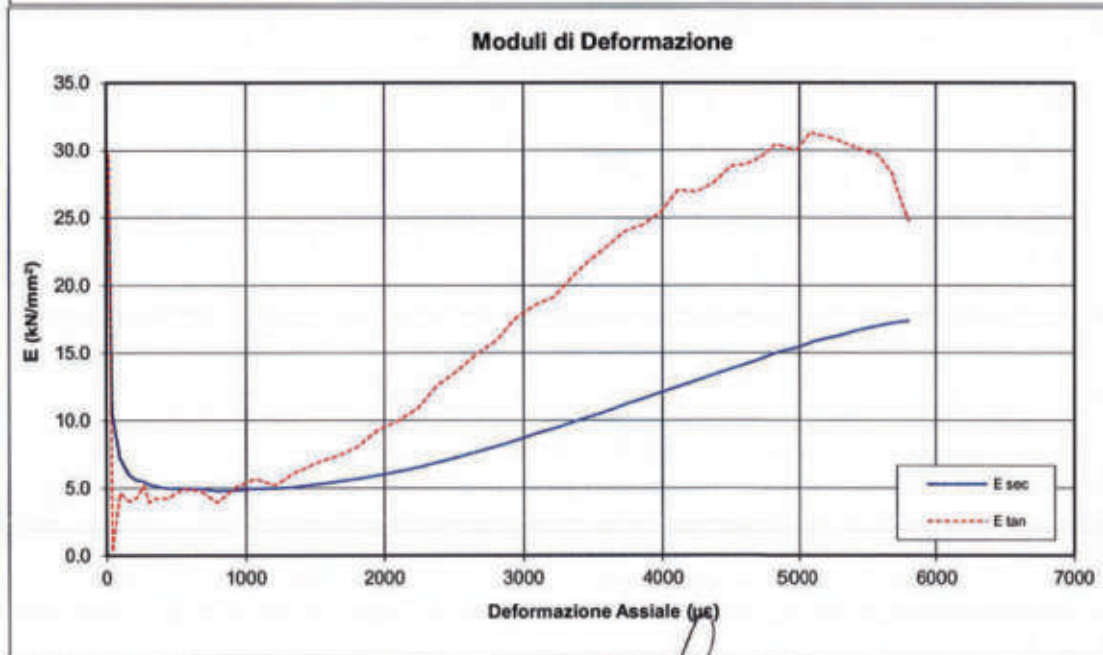
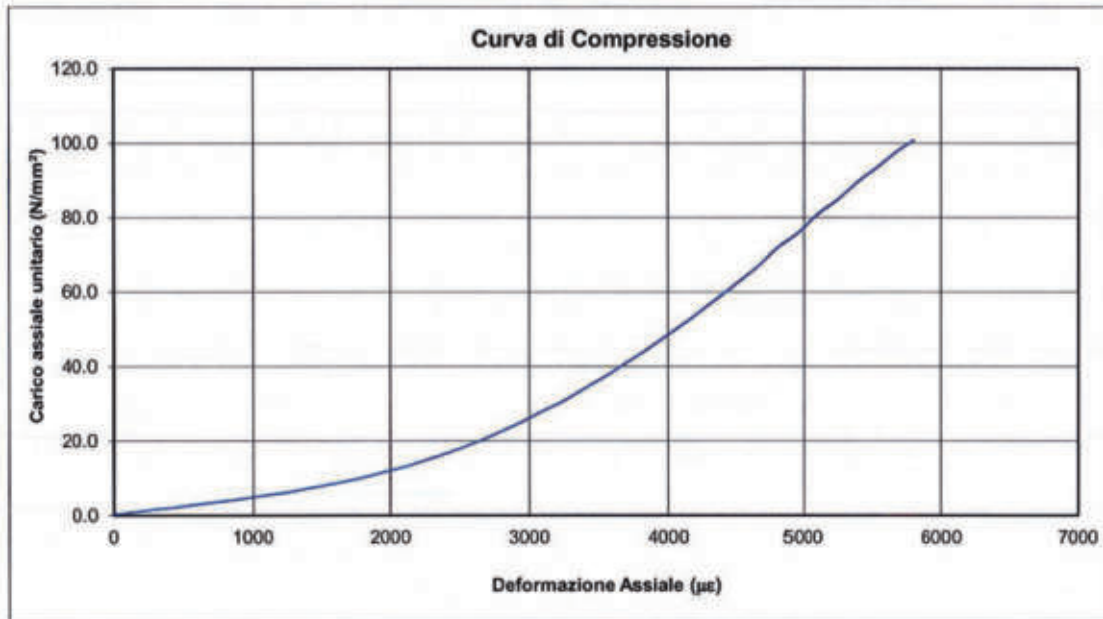
CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR5  
 PROFONDITA': 107.40-108.00

**CERTIFICATO n° 19.3830 del 21-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	$E_{tan}$ (*)	25.43 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	134.00 mm	$E_{sec}$ (*)	12.09 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	100.68 N/mm <sup>2</sup>	$E_{medio}$	18.76 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale = 50.34 N/mm <sup>2</sup>	



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. U. J. 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 0366910401





**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

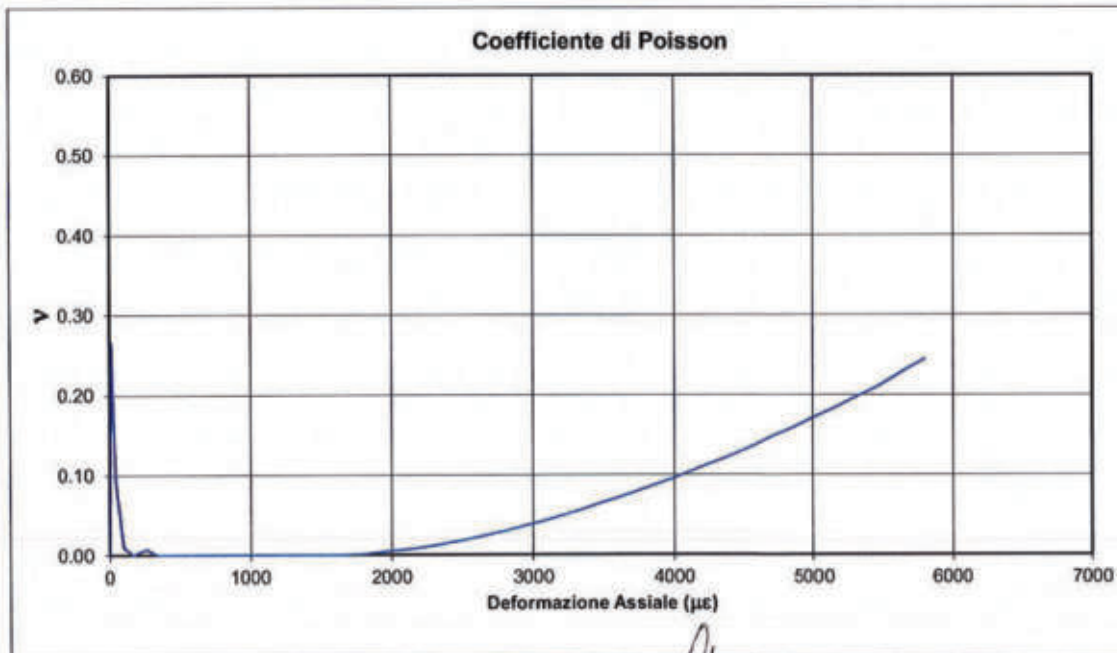
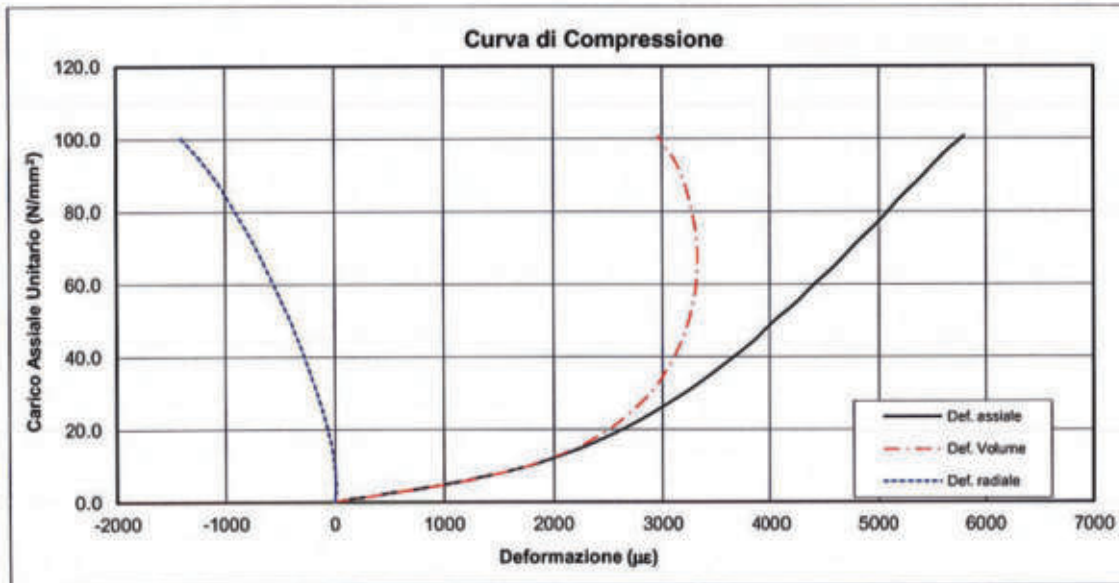
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR5
da m. a m.:	107.40-108.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR5  
PROFONDITA': 107.40-108.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3830 del 21-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.245
Altezza provino	134.00 mm	Poisson (*)	0.096
Carico di rottura	100.68 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	50.34 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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. - P. IVA 03686910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR5
da m. e m.:	107.40-108.00
Rif. Prova:	mono-stra

CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

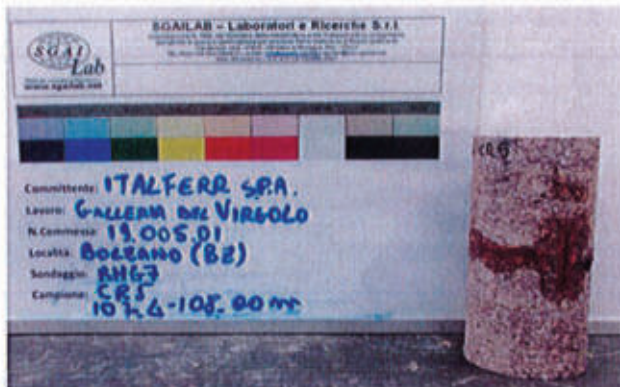
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR5  
PROFONDITA': 107.40-108.00

Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3830 del 21-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.245
Altezza provino	134.00 mm	Poisson (*)	0.096
Carico di rottura	100.68 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	50.34 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

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

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

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Marciano di Romagna (RN)  
C.F. e P.IVA 03668910401

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR6  
da m a m: 123.00-124.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITÀ: Bolzano (BZ)  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITÀ (m): 123.00-124.00  
COMMESSA: 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0383 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE


CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 100

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido a grana grossolana di colore rossastro. Fratture poliorientate chiuse riempite da calcite secondaria.  Reazione HCl: assente	-10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 20.0475 / 30-01-20

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR6  
**PROFONDITA' (m):** 123.00-124.00  
**COMMISSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 27-01-20

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

Lunghezza campione (m)	0.084
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	230.46
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.419
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	17.6
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	31.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4773</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2710</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>44.84</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>17.76</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.262</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>37.34</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>31.42</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 00580

RINA 17533/08/S  
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. n. P. IVA 03686910401

Lo Sperimentatore  
Dott. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

Pag. 1 di 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 Terra (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 :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	44.33 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.40 mm	E <sub>sec</sub> (*)	40.88 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	191.55 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	42.61 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale = 95.77 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				180.75	4097	-779	69.92	44.12	0.190
0.18	2	-1	88.22	88.22	0.250	185.96	4189	-807	56.58	44.39	0.193
0.51	9	-2	47.89	56.85	0.167	191.55	4299	-842	51.08	44.56	0.196
2.76	63	-8	42.05	44.18	0.120						
4.69	110	-12	40.68	42.67	0.109						
7.20	173	-18	40.09	41.73	0.104						
9.70	239	-21	37.68	40.60	0.086						
12.73	321	-27	36.90	39.66	0.083						
15.69	402	-34	36.49	39.02	0.085						
19.29	498	-42	37.49	38.73	0.084						
23.08	597	-53	38.32	38.66	0.088						
26.68	693	-64	37.49	38.50	0.092						
30.92	802	-77	38.93	38.56	0.096						
34.90	905	-91	38.63	38.56	0.100						
39.53	1022	-108	39.76	38.70	0.106						
43.90	1129	-126	40.62	38.88	0.111						
48.73	1250	-144	39.88	38.98	0.115						
53.35	1361	-162	41.65	39.20	0.119						
58.56	1486	-183	41.88	39.42	0.123						
63.38	1600	-204	42.07	39.61	0.128						
68.72	1728	-226	41.86	39.78	0.131						
73.67	1841	-246	43.61	40.01	0.133						
79.19	1967	-268	43.83	40.26	0.136						
84.39	2084	-288	44.49	40.50	0.138						
90.18	2216	-313	43.84	40.70	0.141						
95.46	2335	-336	44.33	40.88	0.144						
101.24	2463	-363	45.32	41.11	0.147						
106.32	2570	-386	47.27	41.37	0.150						
111.72	2683	-412	47.99	41.65	0.154						
117.43	2803	-440	47.64	41.90	0.157						
122.77	2916	-465	47.03	42.10	0.159						
128.81	3044	-496	47.40	42.32	0.163						
134.41	3161	-525	47.81	42.53	0.166						
140.39	3292	-557	45.66	42.65	0.169						
145.91	3409	-586	47.00	42.80	0.172						
151.95	3537	-620	47.21	42.96	0.175						
157.55	3653	-650	48.43	43.13	0.178						
163.53	3780	-683	46.91	43.26	0.181						
168.99	3895	-714	47.69	43.39	0.183						
175.16	4017	-751	50.34	43.60	0.187						

Commessa 19.005.02 Verba di accettazione: 00580 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

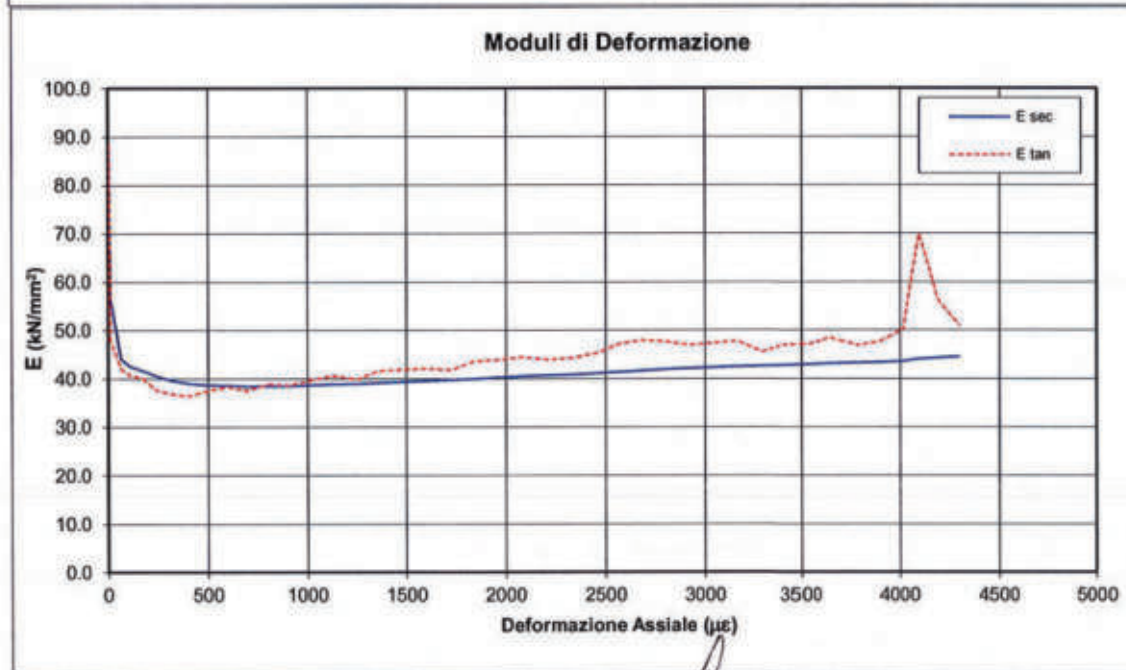
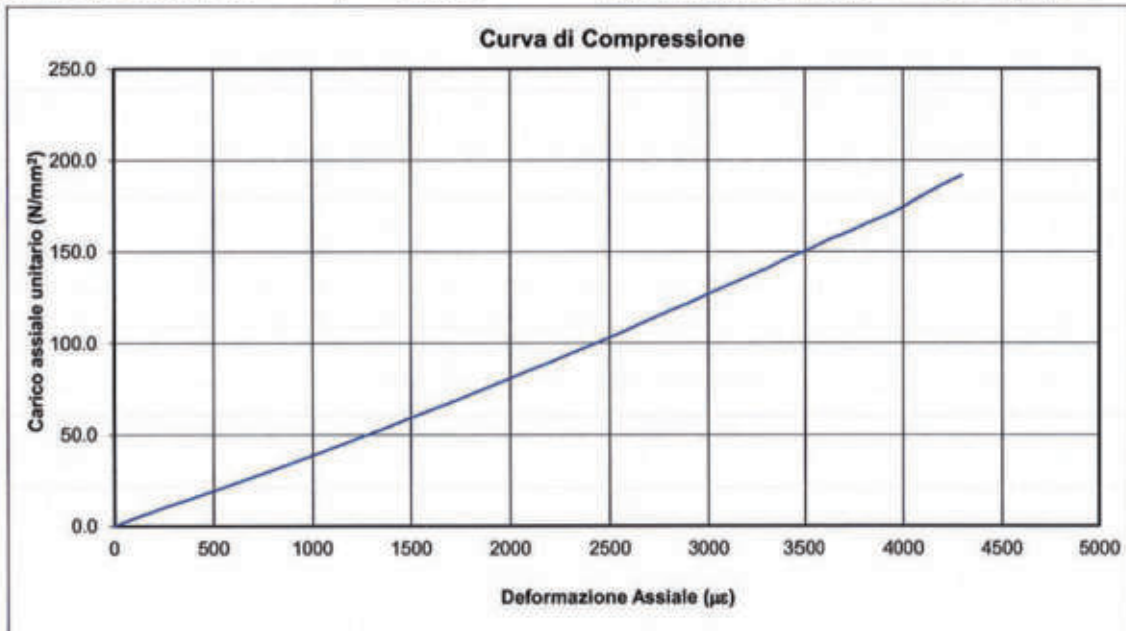
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BH07  
 CAMPIONE: CR6  
 PROFONDITA': 1123.00-124.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	44.33 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.40 mm	E <sub>sec</sub> (*)	40.88 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	191.55 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	42.61 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	95.77 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

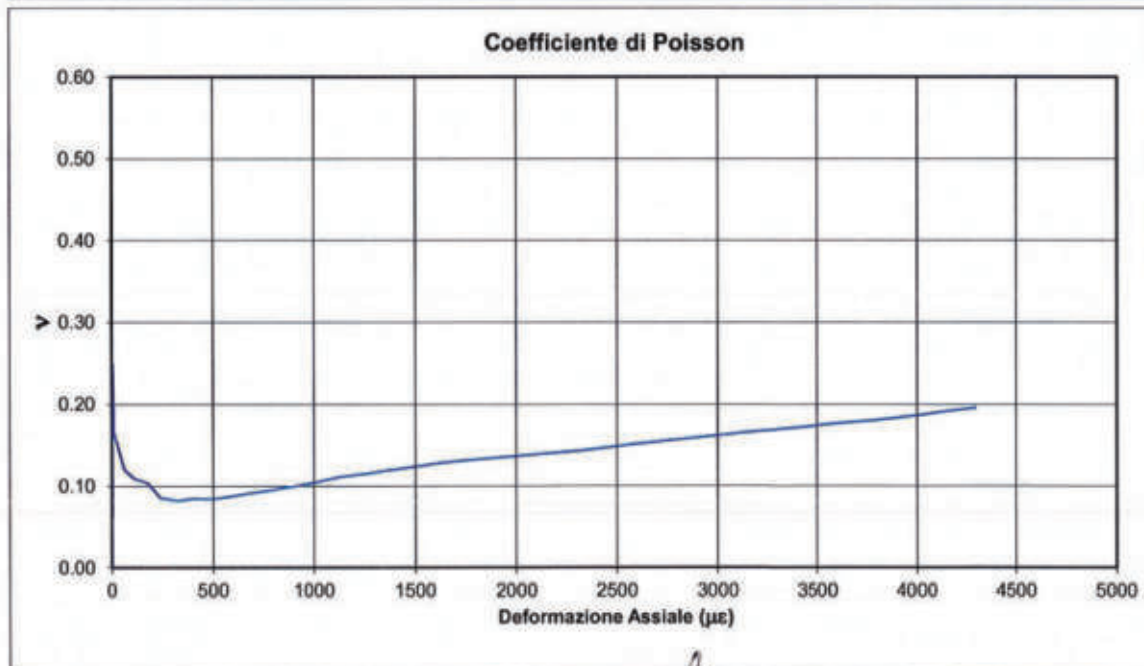
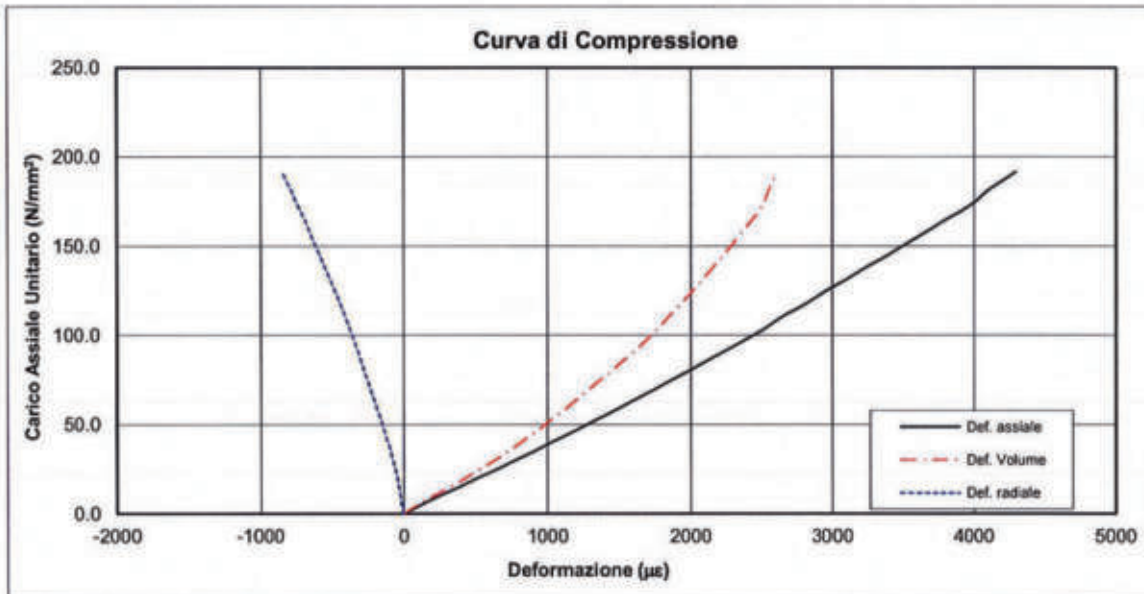
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BH07  
 CAMPIONE: CR6  
 PROFONDITA': 1123.00-124.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 3/4

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.196
Altezza provino	80.40 mm	Poisson (*)	0.144
Carico di rottura	191.55 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	2.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	95.77 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)

RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BH07  
 CAMPIONE: CR6  
 PROFONDITA': 1123.00-124.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.196</u>
Altezza provino	<u>80.40 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.144</u>
Carico di rottura	<u>191.55 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>95.77 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 1.52 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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:	19.005.02
Sondaggio:	BH07
Campione:	CR6
da m. a m.:	1123.00-124.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	40.42 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	35.43 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	219.51 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	37.93 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 109.76 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				170.85	4593	-838	40.02	37.20	0.182
1.03	8	0	129.03	129.03		176.38	4730	-884	40.38	37.29	0.187
2.12	48	-1	27.47	44.58	0.021	182.36	4881	-937	39.55	37.36	0.192
3.02	80	-1	27.69	37.72	0.013	187.69	5018	-987	38.96	37.40	0.197
3.92	113	-2	27.69	34.82	0.018	193.67	5172	-1041	38.97	37.45	0.201
5.34	164	-3	27.58	32.55	0.018	199.07	5310	-1092	38.98	37.49	0.206
7.00	226	-4	26.89	30.99	0.018	204.73	5470	-1136	35.45	37.43	0.208
9.13	304	-8	27.26	30.04	0.026	209.35	5634	-1152	28.10	37.16	0.204
11.25	384	-10	26.63	29.33	0.026	214.75	5810	-1180	30.68	36.96	0.203
14.08	480	-15	29.50	29.36	0.031	219.51	6022	-1203	22.52	36.46	0.200
16.84	571	-20	30.18	29.49	0.035						
20.12	677	-27	30.96	29.72	0.040						
23.33	779	-35	31.64	29.97	0.045						
27.19	896	-45	32.81	30.35	0.050						
30.85	1007	-56	33.13	30.65	0.056						
35.16	1135	-71	33.63	30.99	0.063						
39.66	1264	-87	34.88	31.39	0.069						
43.97	1385	-104	35.65	31.76	0.075						
48.79	1520	-122	35.55	32.10	0.080						
53.42	1647	-140	36.61	32.44	0.085						
58.69	1788	-163	37.35	32.83	0.091						
63.51	1917	-183	37.41	33.14	0.095						
68.97	2060	-207	38.19	33.49	0.101						
73.98	2191	-229	38.11	33.77	0.105						
79.64	2338	-256	38.60	34.07	0.110						
84.84	2470	-281	39.28	34.35	0.114						
90.82	2620	-310	39.88	34.67	0.118						
96.74	2770	-340	39.54	34.93	0.123						
102.21	2906	-369	40.07	35.17	0.127						
108.25	3056	-400	40.42	35.43	0.131						
113.90	3194	-432	40.83	35.66	0.135						
119.95	3347	-467	39.63	35.84	0.140						
125.47	3483	-500	40.61	36.03	0.144						
131.32	3625	-538	41.19	36.23	0.148						
136.01	3740	-575	40.81	36.37	0.154						
141.35	3869	-617	41.38	36.54	0.159						
146.81	4002	-656	41.06	36.69	0.164						
153.05	4154	-701	41.03	36.85	0.169						
159.21	4304	-746	41.11	37.00	0.173						
164.81	4442	-790	40.38	37.10	0.178						

Commessa 19.005.02 Verba di accettazione: 00580 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 - Merciano 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

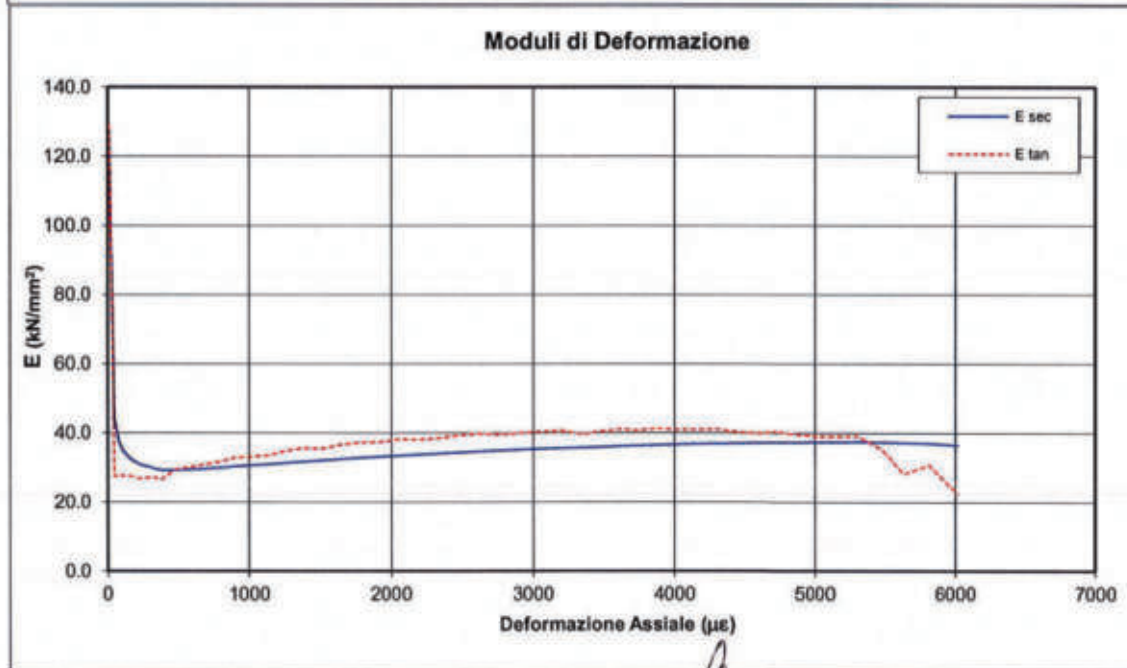
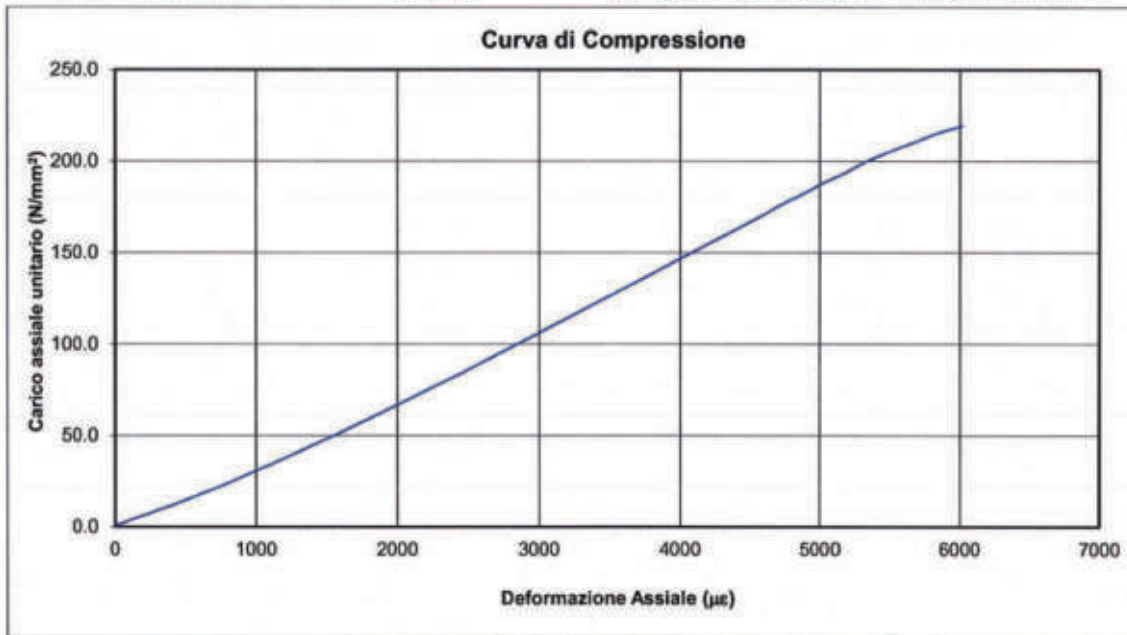
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Ril. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	40.42 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.50 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	35.43 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	219.51 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		37.93 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		109.76 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 Merciano 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

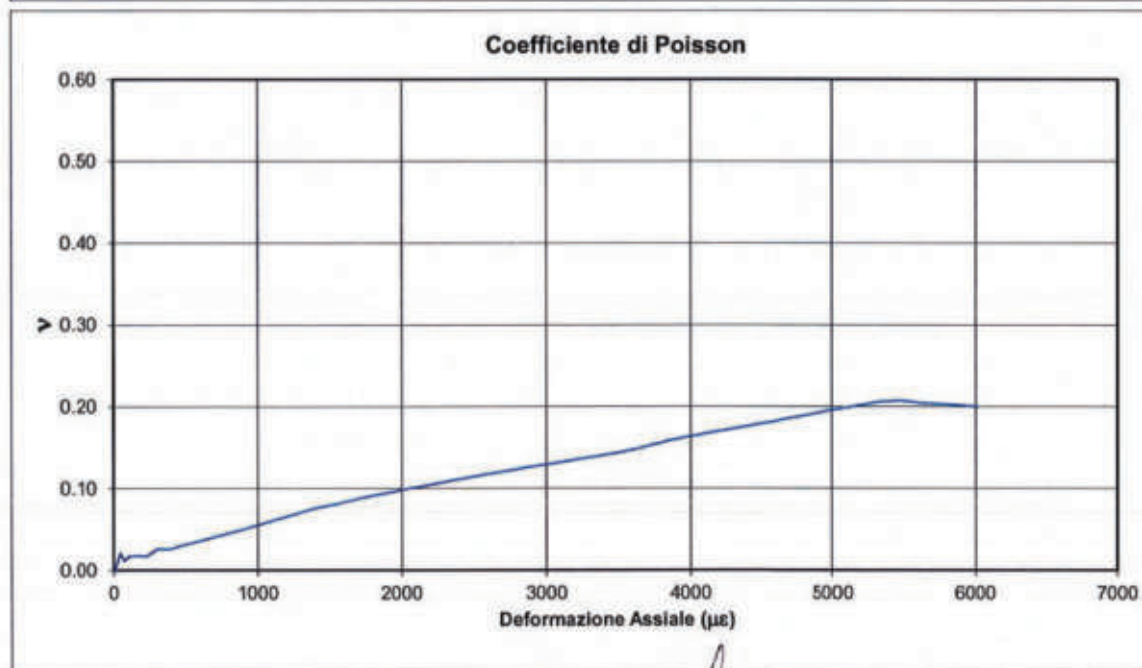
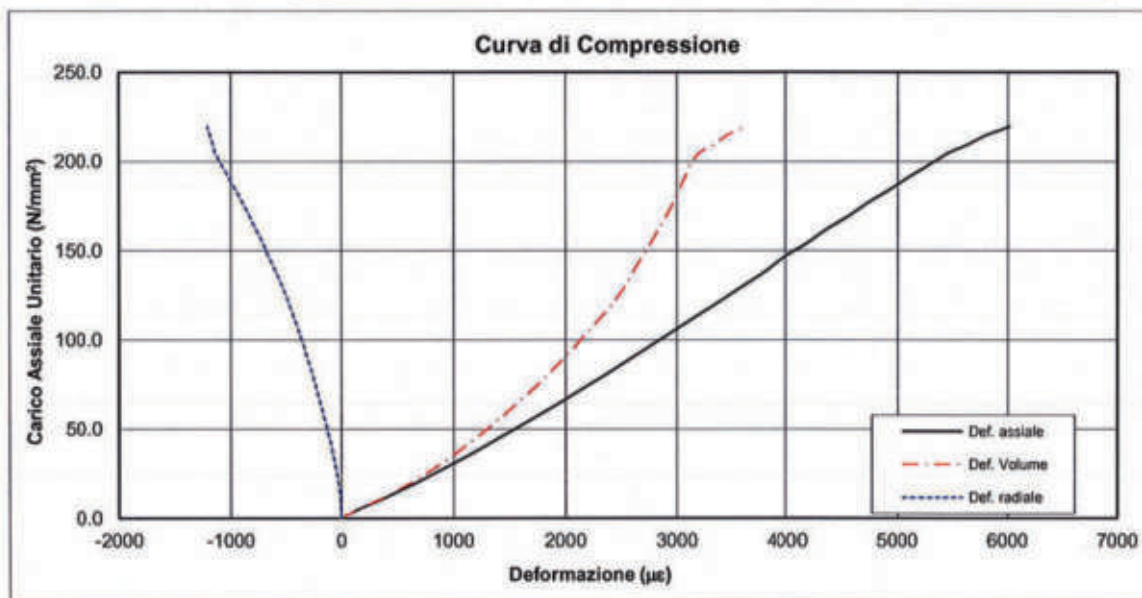
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BH07  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 3/4

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.200
Altezza provino	80.50 mm	Poisson (*)	0.131
Carico di rottura	219.51 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	109.76 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 03 686910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19  
 Data esecuzione Prove: 29-01-20

SONDAGGIO: BH07  
 CAMPIONE: CR6  
 PROFONDITA': 1123.00-124.00

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.200
Altezza provino	80.50 mm	Poisson (*)	0.131
Carico di rottura	219.51 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	109.76 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.49 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03 686910-01

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro





## 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 03688910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BH07
Campione:	CR6
da m. a m.:	1123.00-124.00
Ref. Prova:	Triax Strum.

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 1/4**

### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	39.35 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	33.78 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	233.01 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	36.57 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 116.51 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>	μe	μe	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	μe	μe	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0				205.95	5702	-1073	38.99	36.12	0.188
0.13	39	4	3.39	3.39	-0.090	211.93	5859	-1137	38.22	36.17	0.194
3.66	111	-6	49.01	32.98	0.050	215.65	5951	-1175	40.25	36.24	0.197
5.85	191	-3	27.35	30.62	0.013	218.68	6015	-1205	47.28	36.36	0.200
8.49	290	1	26.78	29.32	-0.003	223.49	6136	-1248	39.97	36.43	0.203
11.05	418	-2	19.98	26.45	0.004	228.70	6282	-1299	35.65	36.41	0.207
14.34	549	-7	25.05	26.11	0.013	233.01	6431	-1349	28.95	36.24	0.210
17.49	662	-12	28.00	26.43	0.018						
21.28	789	-21	29.75	26.97	0.026						
24.88	907	-29	30.63	27.44	0.032						
29.18	1043	-39	31.54	27.98	0.037						
33.23	1173	-50	31.15	28.33	0.043						
37.99	1328	-66	30.68	28.61	0.049						
42.94	1482	-85	32.24	28.98	0.057						
47.44	1618	-101	33.08	29.33	0.062						
52.77	1746	-121	41.54	30.23	0.069						
57.66	1873	-135	38.48	30.79	0.072						
63.32	2045	-152	32.97	30.97	0.074						
68.46	2188	-173	35.97	31.30	0.079						
74.24	2344	-198	36.92	31.67	0.084						
79.51	2489	-224	36.38	31.95	0.090						
85.56	2652	-246	37.08	32.26	0.093						
91.15	2800	-271	37.92	32.56	0.097						
97.57	2966	-303	38.57	32.90	0.102						
103.93	3130	-336	38.90	33.21	0.107						
109.92	3281	-368	39.48	33.50	0.112						
116.41	3446	-400	39.35	33.78	0.116						
122.45	3594	-433	40.97	34.08	0.120						
129.14	3755	-473	41.41	34.39	0.126						
135.17	3907	-515	39.70	34.60	0.132						
141.86	4076	-555	39.57	34.80	0.136						
148.04	4228	-595	40.63	35.01	0.141						
154.91	4391	-640	42.16	35.28	0.146						
161.01	4544	-682	40.03	35.44	0.150						
167.96	4717	-733	40.02	35.61	0.155						
174.64	4892	-788	38.32	35.70	0.161						
180.81	5051	-839	38.78	35.80	0.166						
187.50	5224	-898	38.54	35.89	0.172						
193.41	5381	-953	37.77	35.95	0.177						
200.10	5552	-1014	38.99	36.04	0.183						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 03688910401



**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

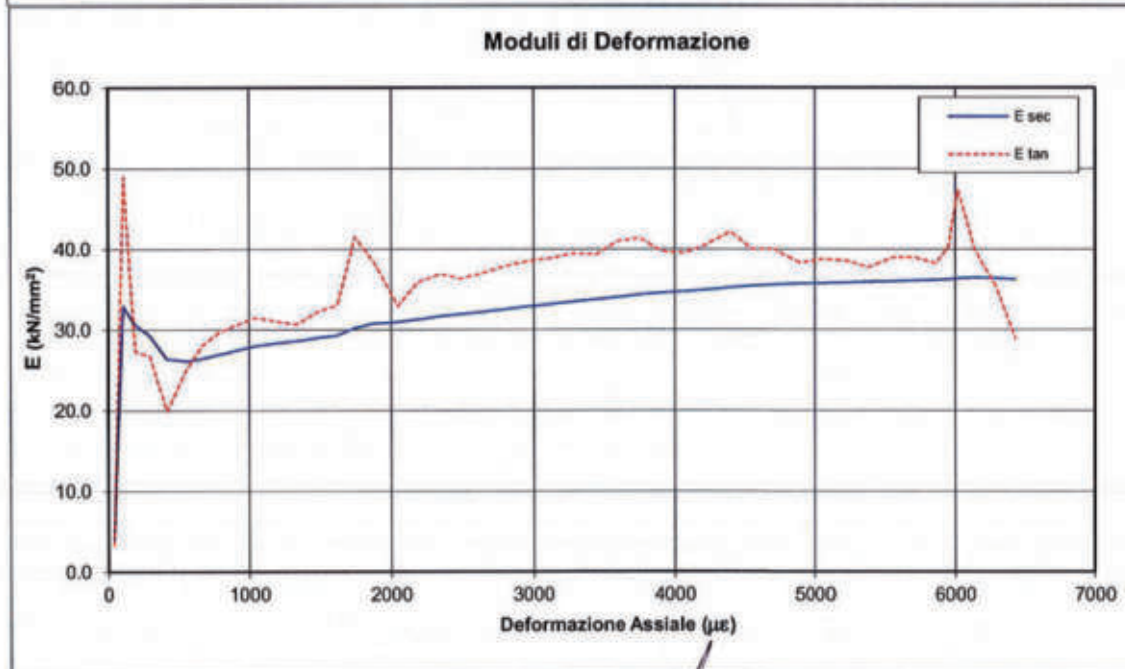
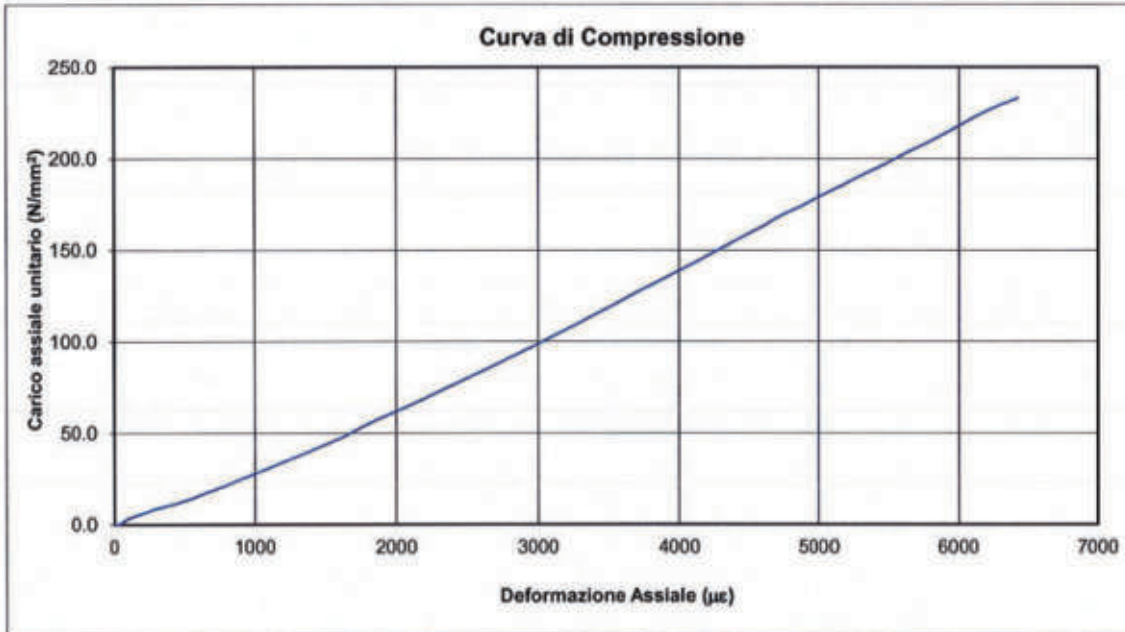
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	39.35 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	81.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	33.78 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	233.01 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	36.57 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	116.51 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garaffi

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 03 686 910-301





### 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

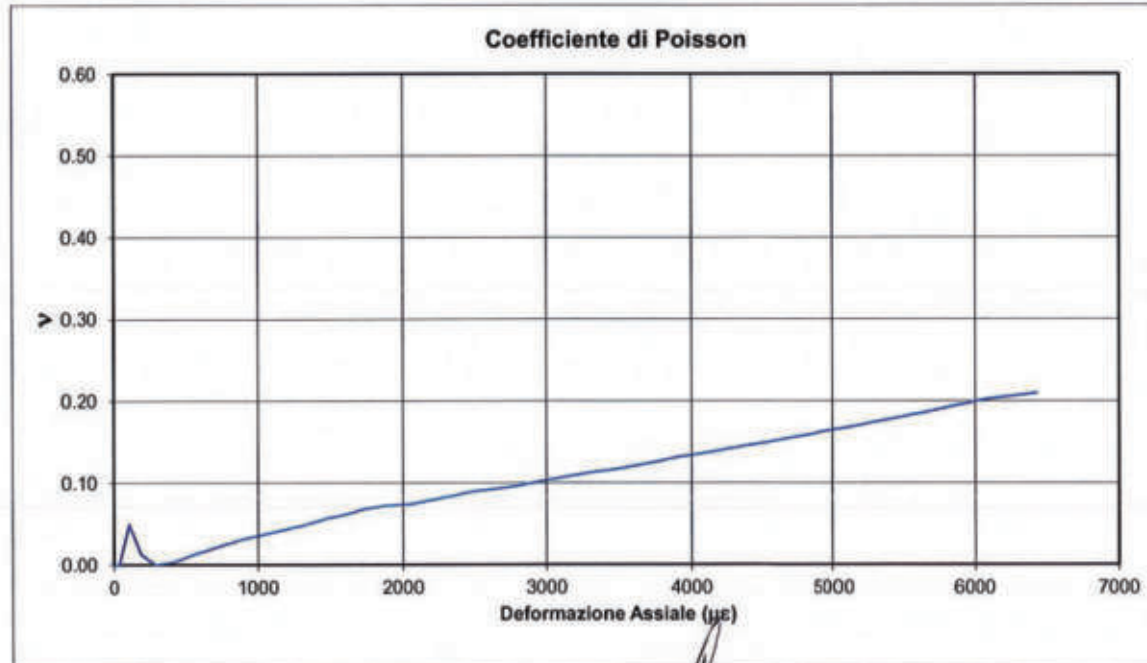
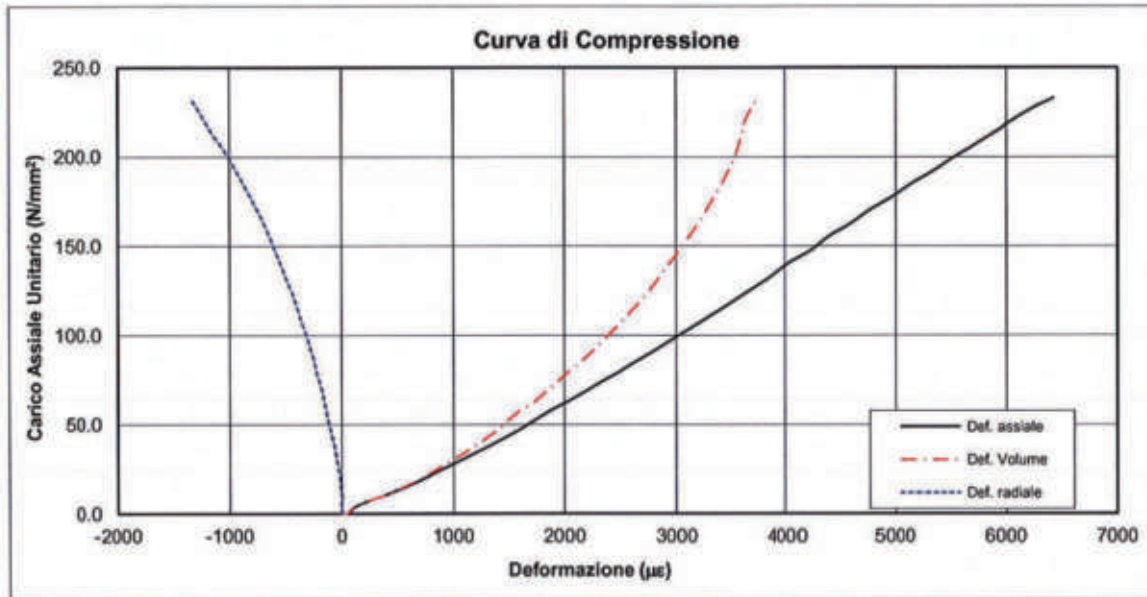
SONDAGGIO: BH07  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITA': 1123.00-124.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 3/4

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.210
Altezza provino	81.00 mm	Poisson (*)	0.116
Carico di rottura	233.01 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	116.51 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BH07
Campione :	CR6
da m. a m. :	1123.00-124.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BH07  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 1123.00-124.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.210</u>
Altezza provino	<u>81.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.116</u>
Carico di rottura	<u>233.01 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>116.51 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = **1.69 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. N. Garatti

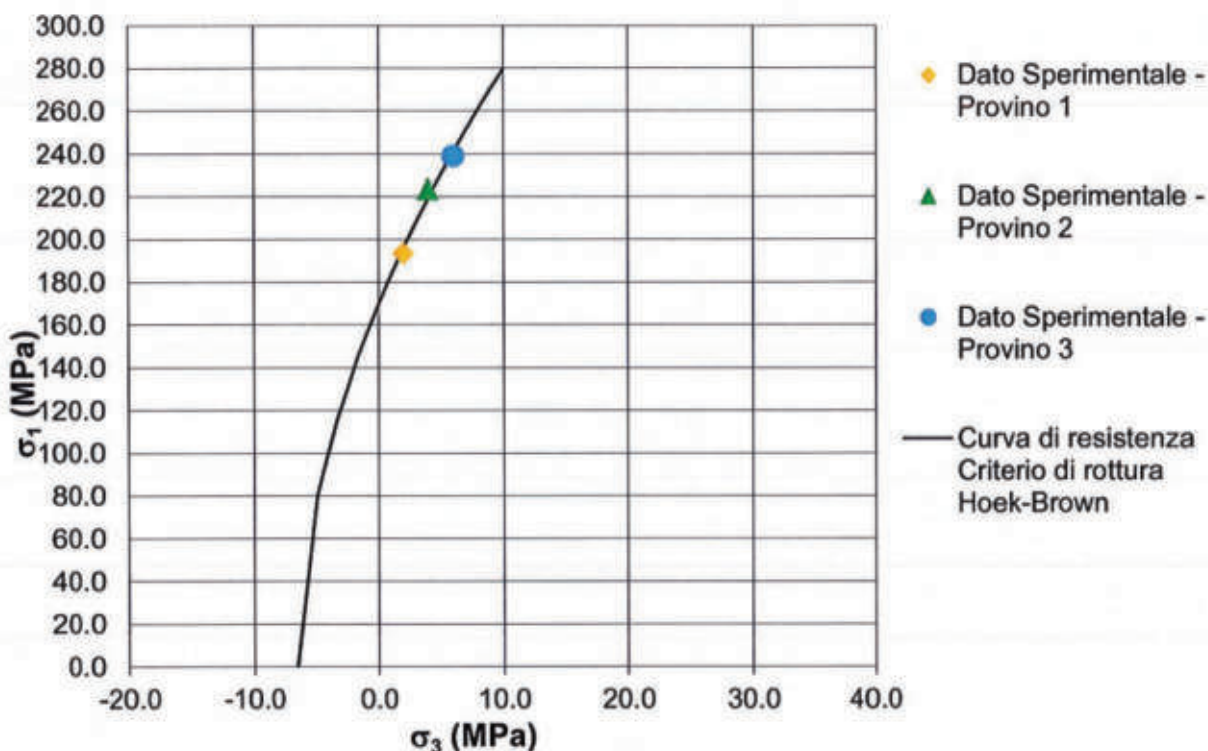
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR6  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 123.00-124.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 1/2**

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



$\sigma_c = 169.67$  MPa     $A = 1.231$   
 $\sigma_t = -6.53$  MPa     $B = 0.705$   
 $m = 25.9361$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR6	123.00-124.00	1	193.6	2.0	97.8	95.8
BHG7	CR6	123.00-124.00	2	223.5	4.0	113.8	109.8
BHG7	CR6	123.00-124.00	3	239.0	6.0	122.5	116.5

OSSERVAZIONI:

CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

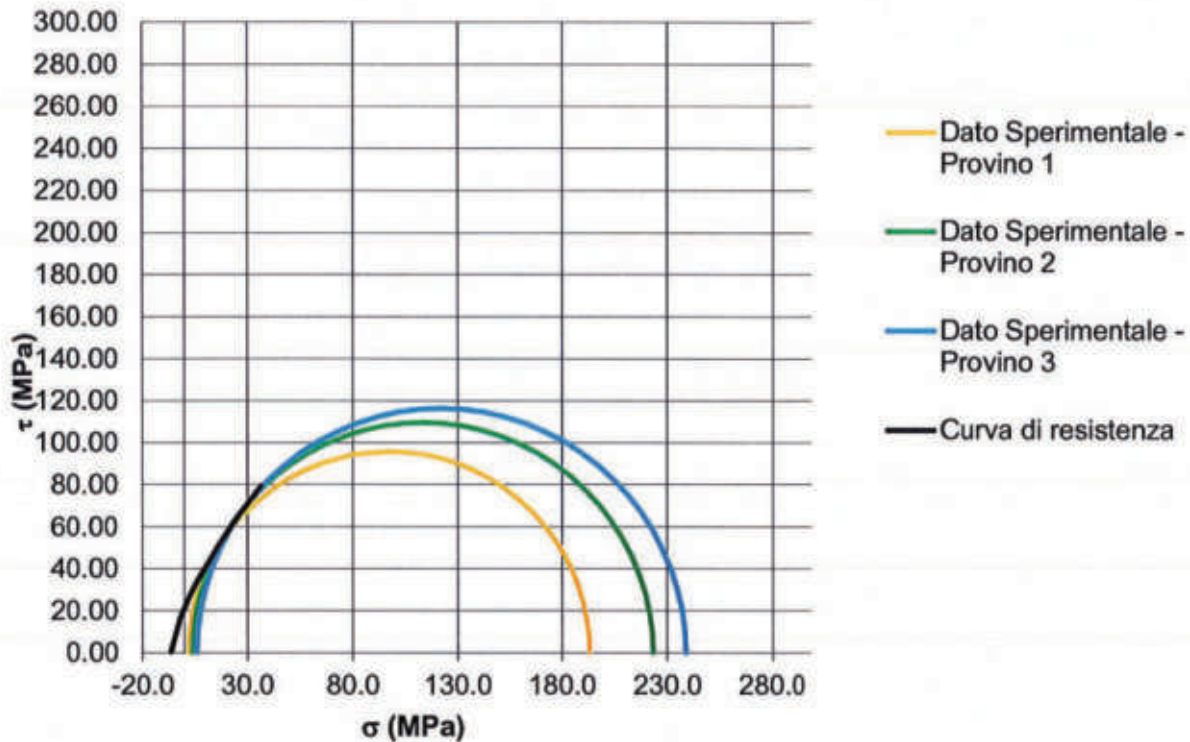
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR6  
PROFONDITA': 123.00-124.00

Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 29-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0476 del 30-01-20 Pag 2/2**

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



$\sigma_c = 169.67$  MPa     $A = 1.231$   
 $\sigma_t = -6.53$  MPa     $B = 0.705$   
 $m = 25.9361$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR6	123.00-124.00	1	193.6	2.0	97.8	95.8
BHG7	CR6	123.00-124.00	2	223.5	4.0	113.8	109.8
BHG7	CR6	123.00-124.00	3	239.0	6.0	122.5	116.5

OSSERVAZIONI:

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. E. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

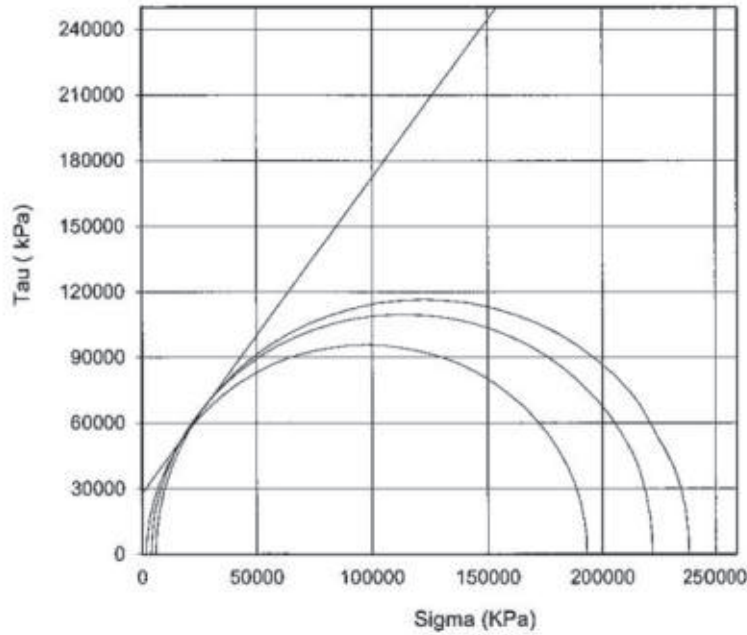


COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 LAVORO: Galleria del Virgoio  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR6  
 PROFONDITA': 123.00-124.00  
 COMMESSA: 19.005.02  
 Data esecuzione prova: 29-01-20

Data ricevimento campione: 16.05-19  
 Data apertura campione: 12-11-19

(A.S.T.M. D 2664/5407-95a Riapp. 2000) **TRIASSIALE SU ROCCIA**



$C = 27342.21$  KPa

$\Phi = 55.35$  °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
BHG7	CR6	123.00-1234.00	1	193550	2000	97775	95775
BHG7	CR6	123.00-1234.00	2	223510	4000	113755	109755
BHG7	CD6	123.00-1234.00	3	239010	6000	122505	116505

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  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
 Sondaggio: BHG7  
 Campione: CR7  
 da m a m: 138.50-139.00  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.:00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR7  
**PROFONDITÀ (m):** 138.50-139.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 12-11-19

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0384 del 16-01-20 Pag. 1/1

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 45

## 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 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"/>	<input type="checkbox"/>
COMPRESS. MONOASSIALE <input type="checkbox"/>	TRAZIONE INDIRECTA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido a grana grossolana di colore rossastro.	-10	
	-20	
Reazione HCl: assente	-30	
	-40	
	-50	
	-60	
	-70	
	-80	
	-90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 20.0477 / 30-01-20

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR7  
**PROFONDITA' (m):** 138.50-139.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 27-01-20

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

Lunghezza campione (m)	0.137
Diametro campione (m)	0.0632
Massa campione (g)	1093.16
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.544
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	36.9
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	71.5
Velocità onde P (m/sec)	3713
Velocità onde S (m/sec)	1916
Modulo Elastico di Young E (GPa):	24.62
Modulo di taglio G (GPa):	9.34
Coefficiente di Poisson $\mu$ :	0.318
Costante di Lamé $\lambda$ (GPa):	25.72
Modulo volumetrico K (GPa):	22.61

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 00580

Lo Sperimentatore  
Dott. L. A. Garatti



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

Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910-401

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR7
da m. a m.:	138.50-139.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR7  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 138.50-139.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 30-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0478 del 30-01-20 Pag 1/4**

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

Sezione provino	31.36 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	24.48 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	137.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	17.94 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	97.25 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	21.21 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	48.62 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				49.19	2700	-311	25.30	18.22	0.115
0.07	7	8	10.22	10.22	-1.143	51.68	2796	-335	25.92	18.49	0.120
0.38	23	8	19.93	16.91	-0.356	54.45	2900	-362	26.52	18.78	0.125
0.73	44	9	16.49	16.70	-0.205	57.01	2994	-389	27.23	19.04	0.130
1.16	70	10	16.71	16.71	-0.144	59.83	3096	-418	27.78	19.33	0.135
1.44	90	10	14.15	16.13	-0.112	62.37	3185	-447	28.50	19.58	0.140
1.66	103	10	16.51	16.18	-0.093	65.23	3278	-480	30.81	19.90	0.146
1.99	127	9	13.82	15.73	-0.071	67.86	3363	-511	30.77	20.18	0.152
2.34	153	9	13.38	15.33	-0.056	70.78	3454	-548	32.02	20.49	0.159
2.49	162	9	15.90	15.36	-0.052	73.57	3532	-587	35.86	20.83	0.166
2.60	172	9	11.71	15.15	-0.052	76.13	3605	-624	35.30	21.12	0.173
2.65	176	9	12.20	15.08	-0.051	78.88	3676	-668	38.71	21.46	0.182
2.82	187	10	15.08	15.08	-0.051	81.30	3736	-710	40.27	21.76	0.190
2.84	189	10	11.38	15.04	-0.050	84.07	3812	-756	36.50	22.06	0.198
3.46	224	8	17.65	15.45	-0.036	86.56	3882	-798	35.29	22.30	0.206
4.36	288	5	14.08	15.14	-0.017	89.31	3957	-848	36.89	22.57	0.214
5.38	357	2	14.86	15.09	-0.006	91.08	3996	-888	45.53	22.80	0.222
6.33	426	-2	13.62	14.85	0.004	93.14	4038	-916	48.51	23.07	0.227
7.49	508	-7	14.16	14.74	0.013	95.44	4096	-954	39.64	23.30	0.233
8.58	589	-11	13.57	14.58	0.019	97.25	4149	-1001	33.99	23.44	0.241
9.91	680	-17	14.58	14.58	0.024						
11.14	766	-22	14.21	14.54	0.029						
12.61	865	-29	14.85	14.57	0.034						
14.03	967	-37	15.45	14.66	0.038						
15.69	1062	-45	15.80	14.77	0.042						
17.23	1158	-54	16.06	14.88	0.047						
19.03	1268	-65	16.38	15.01	0.051						
20.88	1377	-77	16.95	15.16	0.056						
22.63	1476	-88	17.80	15.34	0.060						
24.62	1584	-101	18.34	15.54	0.063						
26.49	1682	-114	19.21	15.75	0.068						
28.53	1787	-129	19.39	15.97	0.072						
30.47	1883	-144	20.15	16.18	0.076						
32.67	1991	-161	20.39	16.41	0.081						
34.81	2089	-178	21.88	16.67	0.085						
37.20	2197	-199	22.06	16.93	0.090						
39.38	2295	-217	22.35	17.16	0.095						
41.80	2400	-240	22.90	17.42	0.100						
44.28	2503	-263	24.27	17.70	0.105						
46.56	2596	-285	24.48	17.94	0.110						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo Sperimentatore  
Dott. L. S. Garaffi

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 03686910401

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

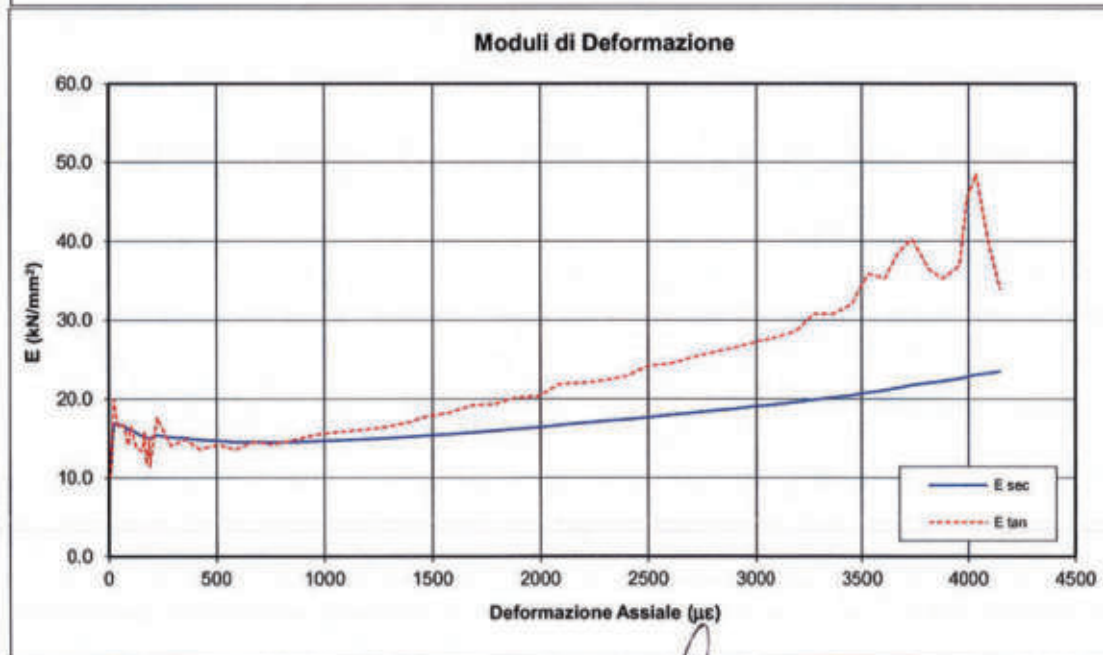
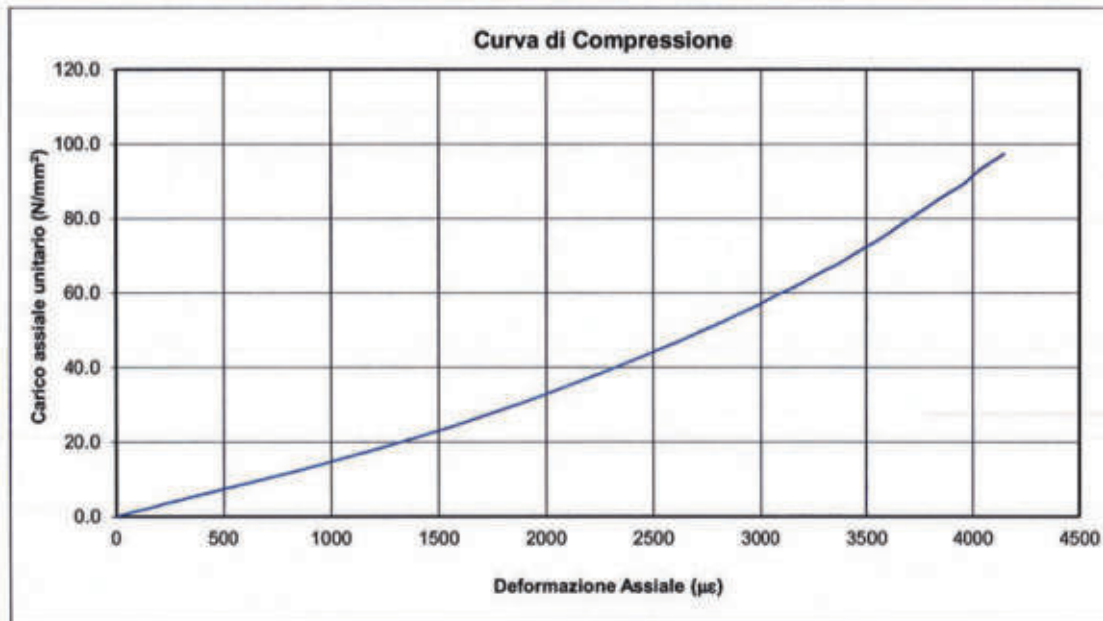
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR7
da m. a m.:	138.50-139.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR7  
PROFONDITA': 138.50-139.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 30-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0478 del 30-01-20 Pag 2/4**

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

Sezione provino	31.36 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	24.48 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	137.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	17.94 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	97.25 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	21.21 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	48.62 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03688910401

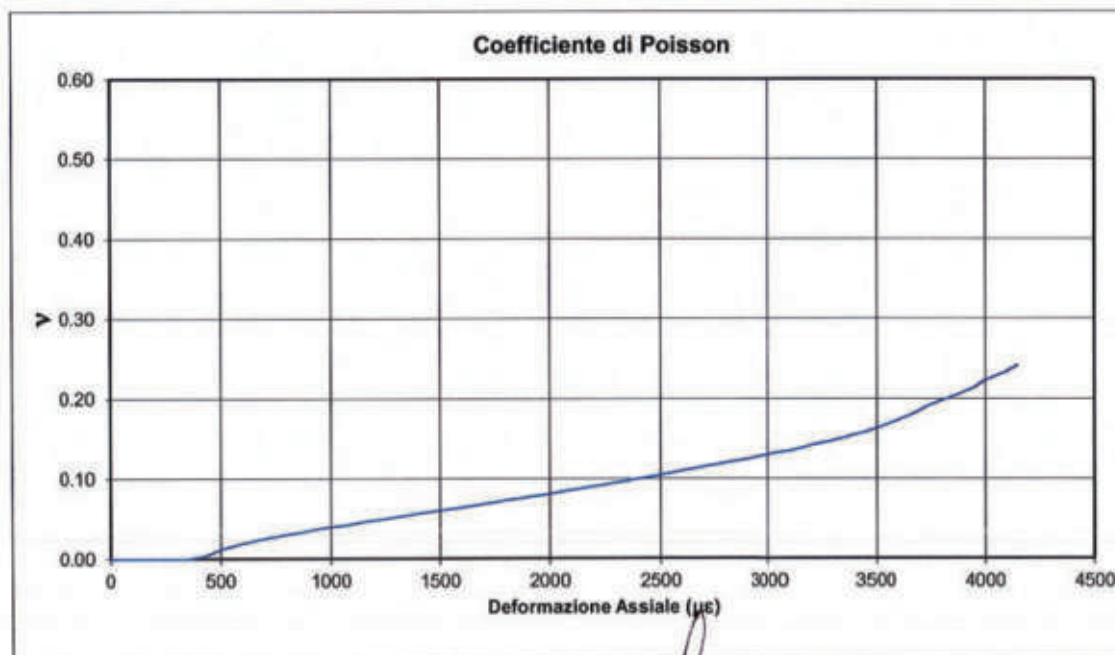
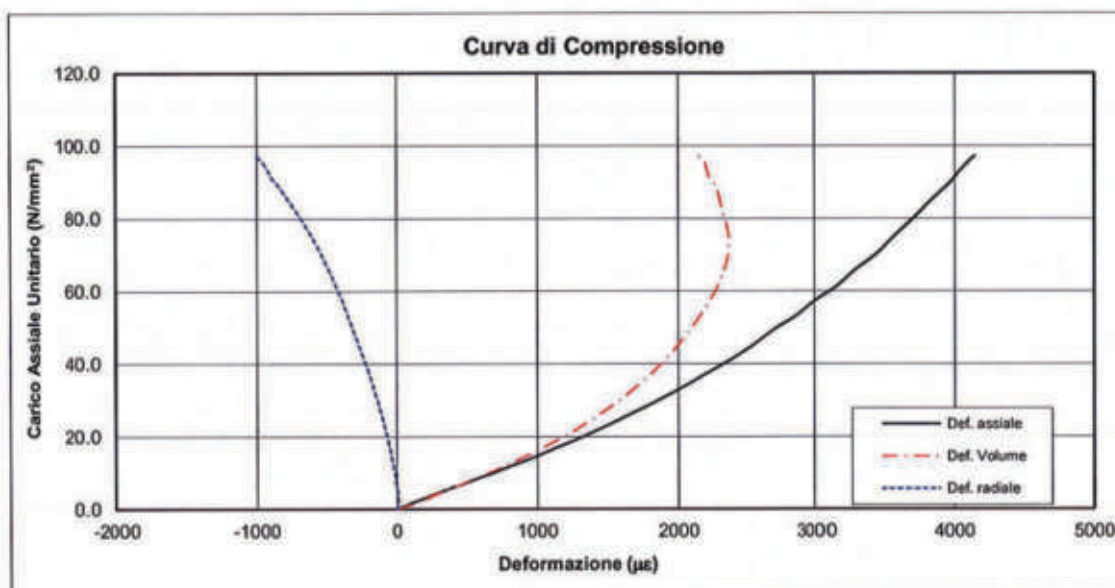
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR7
da m. a m.:	138.50-139.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR7  
PROFONDITA': 138.50-139.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 30-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0478 del 30-01-20 Pag 3/4**

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

Sezione provino	31.36 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.241
Altezza provino	137.00 mm	Poisson (*)	0.115
Carico di rottura	97.25 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	48.62 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03 686 910 401



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 30-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0478 del 30-01-20 Pag 4/4**

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

Sezione provino	31.36 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.241
Altezza provino	137.00 mm	Poisson (*)	0.115
Carico di rottura	97.25 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	48.62 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 0.55 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**SGAILab**  
**LABORATORIE RICERCHE S.R.L.**

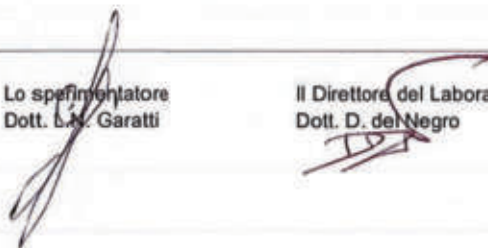
Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 0541988972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR8  
da m a m: 148.00-149.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITÀ: Bolzano (BZ)  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR8  
PROFONDITÀ (m): 148.00-149.00  
COMMESSA: 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0385 del 16-01-20 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 100

## 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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro.	- 10	
	- 20	
Reazione HCl: assente	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale:  
16-05-19

Verbale di accettazione:  
00580

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)

RINA 17533/08/S  
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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002



Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m a m:	148.00-149.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 19.3833 / 21-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR8  
**PROFONDITA' (m):** 148.00-149.00  
**COMMISSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.133
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	1048.47
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	3.432
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu sec$ )	37.4
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu sec$ )	61.4
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3567</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2173</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>39.04</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>16.20</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.205</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>27.46</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>22.06</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 0580

Lo Sperimentatore  
Dott. 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Ril. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3832 del 21-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	40.42 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	133.40 mm	E <sub>sec</sub> (*)	27.24 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	200.22 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	33.83 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale = 100.11 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				141.51	4628	-636	42.75	30.58	0.137
0.03	4	1	8.91	8.91	-0.286	147.32	4760	-677	43.84	30.95	0.142
0.09	4	1	115.82	22.27	-0.250	152.42	4879	-717	43.01	31.24	0.147
0.33	16	0	20.53	20.98		158.16	5009	-763	44.20	31.58	0.152
1.33	62	-3	21.89	21.86	0.049	163.29	5128	-807	43.09	31.85	0.157
2.53	126	-5	18.72	20.16	0.040	168.93	5256	-858	43.92	32.14	0.163
3.76	197	-7	17.26	19.11	0.036	174.03	5373	-905	43.56	32.39	0.168
5.29	291	-10	16.25	18.19	0.034	179.68	5502	-961	43.96	32.66	0.175
6.78	387	-13	15.63	17.55	0.034	185.13	5628	-1020	43.27	32.90	0.181
8.70	501	-17	16.73	17.37	0.034	190.07	5741	-1076	43.49	33.11	0.187
10.52	609	-21	16.91	17.28	0.035	195.42	5865	-1141	43.36	33.32	0.195
12.72	735	-27	17.43	17.31	0.037	200.22	5975	-1205	43.66	33.51	0.202
14.87	852	-32	18.39	17.46	0.038						
17.46	984	-39	19.60	17.75	0.040						
19.99	1107	-46	20.57	18.06	0.042						
22.95	1248	-55	21.02	18.39	0.044						
25.80	1375	-63	22.48	18.77	0.046						
29.15	1518	-73	23.31	19.20	0.048						
32.43	1647	-83	25.42	19.69	0.050						
36.16	1791	-96	26.01	20.19	0.054						
39.70	1919	-108	27.63	20.69	0.056						
43.78	2063	-122	28.40	21.23	0.059						
47.74	2193	-137	30.46	21.78	0.062						
52.25	2340	-153	30.67	22.34	0.065						
56.48	2472	-171	31.99	22.85	0.069						
61.41	2617	-191	34.01	23.47	0.073						
66.41	2762	-212	34.35	24.04	0.077						
71.08	2893	-232	35.67	24.57	0.080						
76.34	3037	-255	36.53	25.14	0.084						
81.21	3166	-278	37.74	25.65	0.088						
86.72	3309	-305	38.70	26.21	0.092						
91.79	3438	-330	39.11	26.70	0.096						
97.47	3579	-360	40.42	27.24	0.101						
102.66	3707	-387	40.42	27.69	0.104						
108.37	3847	-420	40.94	28.17	0.109						
113.60	3972	-451	41.80	28.60	0.114						
119.44	4112	-486	41.71	29.05	0.118						
125.22	4248	-523	42.33	29.48	0.123						
130.48	4372	-558	42.60	29.85	0.128						
136.32	4506	-597	43.42	30.25	0.132						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

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

Procedura Operativa PO 002b





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

Via Mariotti, 15/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

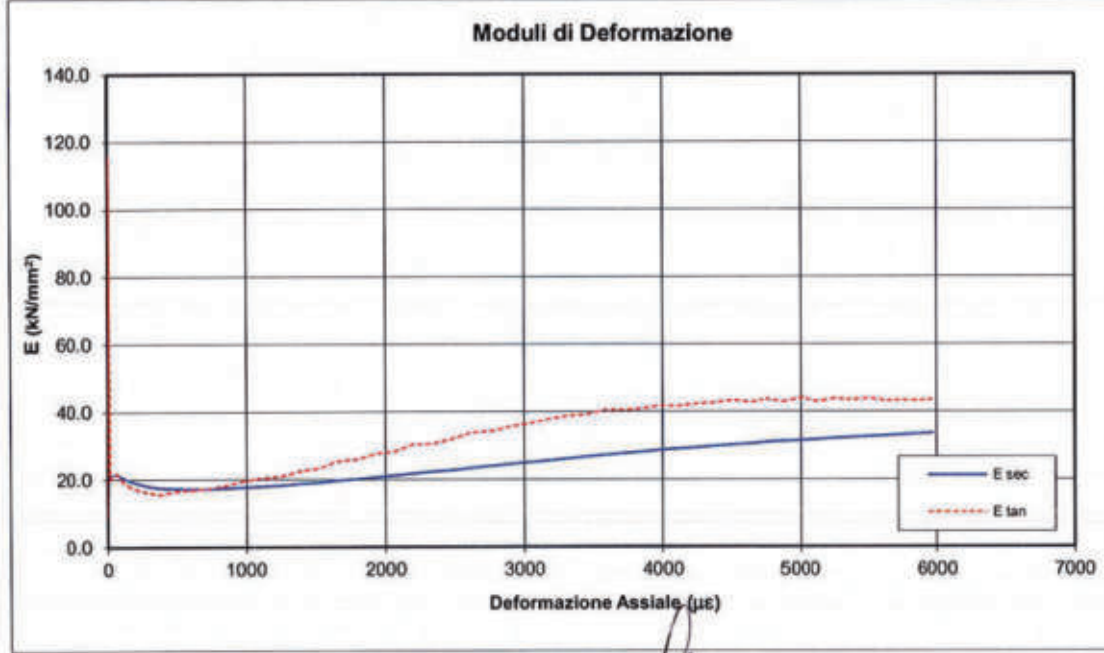
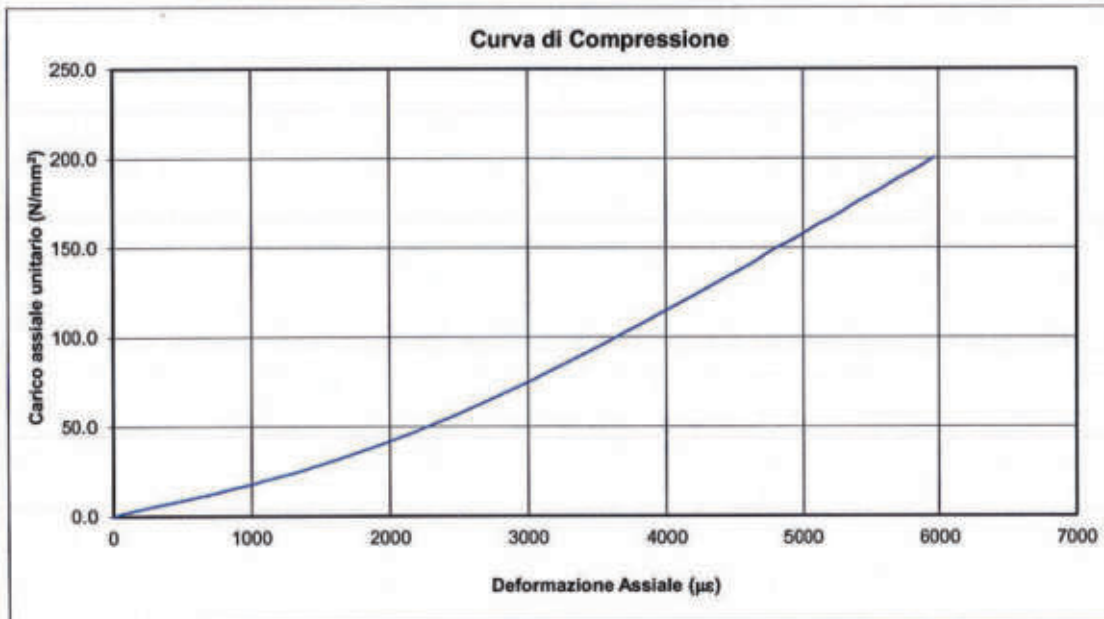
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m. a m.:	148.00-149.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodari  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3832 del 21-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	40.42 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	133.40 mm	E <sub>sec</sub> (*)	27.24 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	200.22 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	33.83 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	100.11 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 19.005.02      Verbale di accettazione: 00547      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

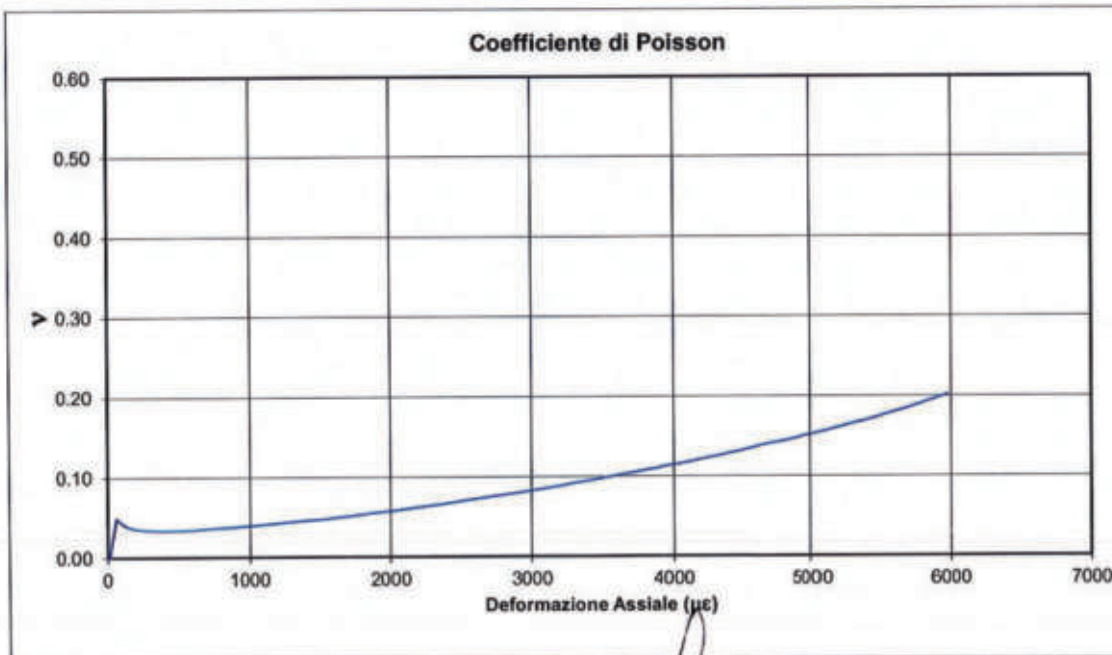
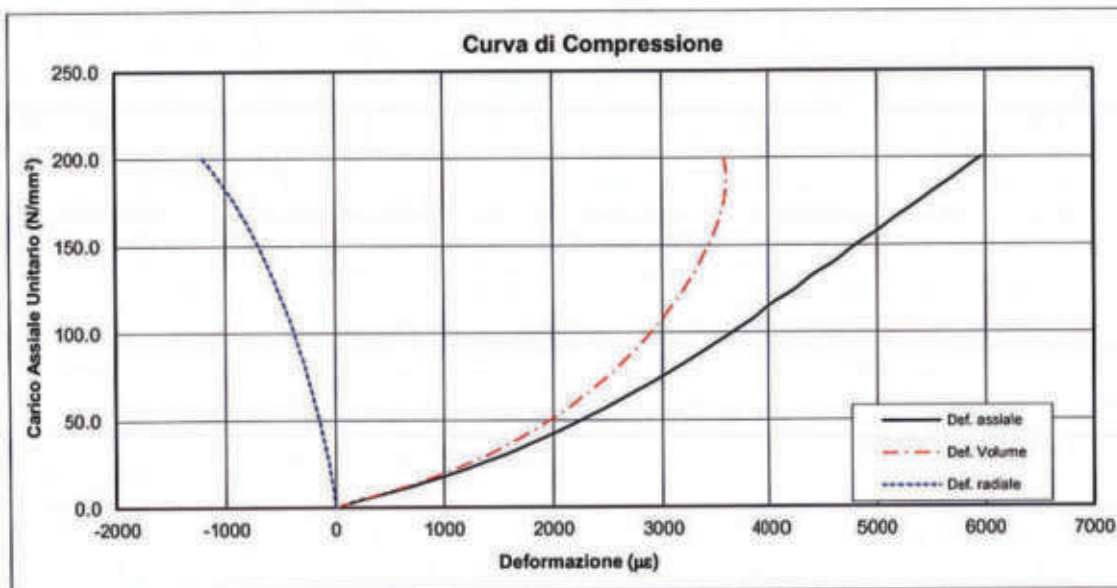
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m. a m.:	148.00-149.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR8  
PROFONDITA': 148.00-149.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3832 del 21-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.202
Altezza provino	133.40 mm	Poisson (*)	0.101
Carico di rottura	200.22 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	100.11 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. U.N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. dal 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  
TELFAX: +39 0541988972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da: a m.:	148.00-149.00
Rif. Prova:	mono-situ

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3832 del 21-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.202
Altezza provino	133.40 mm	Poisson (*)	0.101
Carico di rottura	200.22 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	100.11 N/mm <sup>2</sup>



### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = 1.31 N/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  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03686910461

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m. a m.:	148.00-149.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 1/4

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino 11.34 cm<sup>2</sup> E<sub>tan</sub> (\*) 36.11 kN/mm<sup>2</sup>  
Altezza provino 78.10 mm E<sub>sec</sub> (\*) 25.09 kN/mm<sup>2</sup>  
Carico di rottura 203.38 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 30.60 kN/mm<sup>2</sup>  
Press. in cella 4.00 N/mm<sup>2</sup> (\*) Calcolati per σ assiale = 101.69 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				155.94	5503	-943	37.02	28.34	0.171
0.19	9	-2	22.83	22.83	0.235	161.34	5647	-1007	37.36	28.57	0.178
1.29	41	-6	34.19	31.80	0.148	167.00	5819	-1091	32.88	28.70	0.187
2.57	115	-9	17.17	22.32	0.078	172.40	5967	-1168	36.48	28.89	0.196
3.99	207	-9	15.44	19.26	0.043	178.05	6132	-1259	34.38	29.04	0.205
5.91	327	-11	16.09	18.10	0.034	183.33	6284	-1350	34.71	29.18	0.215
7.78	439	-26	16.70	17.75	0.059	188.98	6450	-1458	34.07	29.30	0.226
10.03	579	-25	16.01	17.32	0.043	193.99	6604	-1572	32.54	29.38	0.238
12.28	709	-28	17.31	17.32	0.039	198.88	6773	-1724	28.92	29.37	0.255
14.98	861	-31	17.82	17.41	0.036	203.38	6927	-1886	29.12	29.36	0.272
17.61	1017	-35	16.80	17.31	0.034						
20.25	1162	-38	18.25	17.43	0.033						
23.20	1321	-44	18.53	17.56	0.033						
26.03	1466	-51	19.60	17.76	0.035						
29.50	1624	-61	21.87	18.17	0.038						
32.65	1768	-73	21.87	18.47	0.041						
36.32	1925	-84	23.45	18.87	0.044						
39.92	2070	-97	24.82	19.29	0.047						
43.90	2227	-115	25.26	19.71	0.052						
47.69	2369	-133	26.81	20.14	0.056						
52.25	2526	-152	29.05	20.69	0.060						
56.31	2668	-173	28.58	21.11	0.065						
61.07	2825	-196	30.29	21.62	0.069						
65.43	2965	-219	31.08	22.07	0.074						
70.32	3121	-247	31.33	22.53	0.079						
74.82	3257	-274	33.08	22.97	0.084						
79.83	3409	-304	33.08	23.42	0.089						
84.46	3547	-332	33.44	23.81	0.094						
89.93	3702	-368	35.23	24.29	0.099						
95.20	3856	-406	34.26	24.69	0.105						
100.27	3997	-442	36.11	25.09	0.111						
105.81	4151	-483	35.80	25.49	0.116						
110.88	4293	-522	35.85	25.83	0.122						
116.53	4448	-568	36.37	26.20	0.128						
121.81	4590	-611	37.15	26.54	0.133						
127.60	4745	-660	37.34	26.89	0.139						
132.86	4887	-708	37.22	27.19	0.145						
138.77	5044	-764	37.65	27.52	0.151						
144.11	5185	-814	37.72	27.79	0.157						
150.09	5345	-877	37.50	28.08	0.164						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 03686910461





### 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

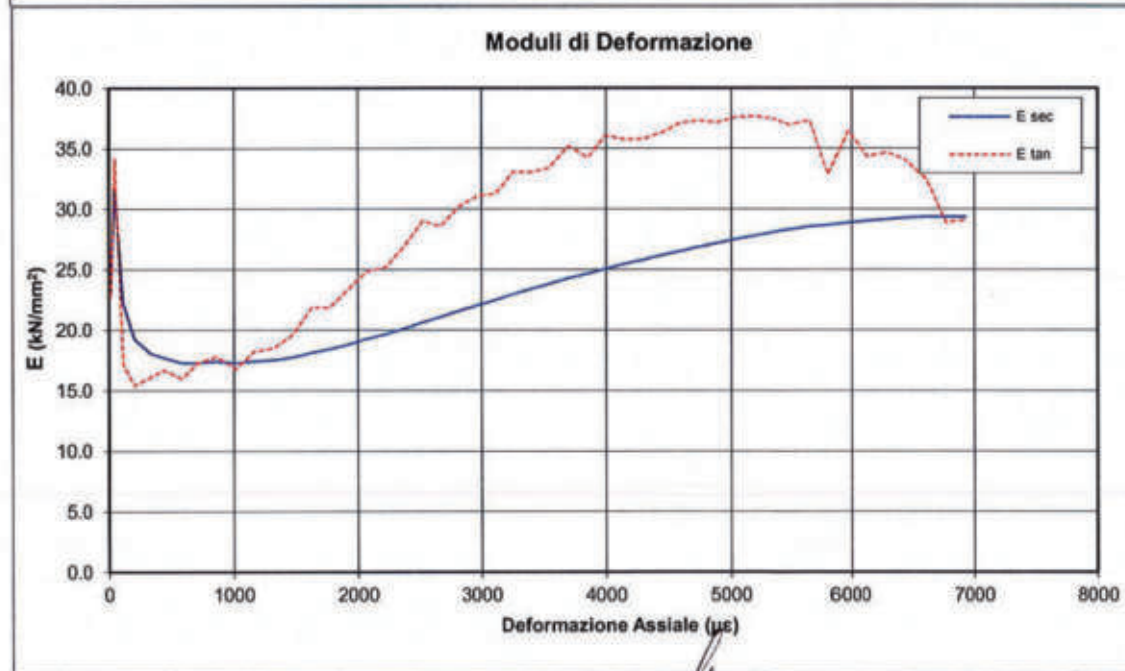
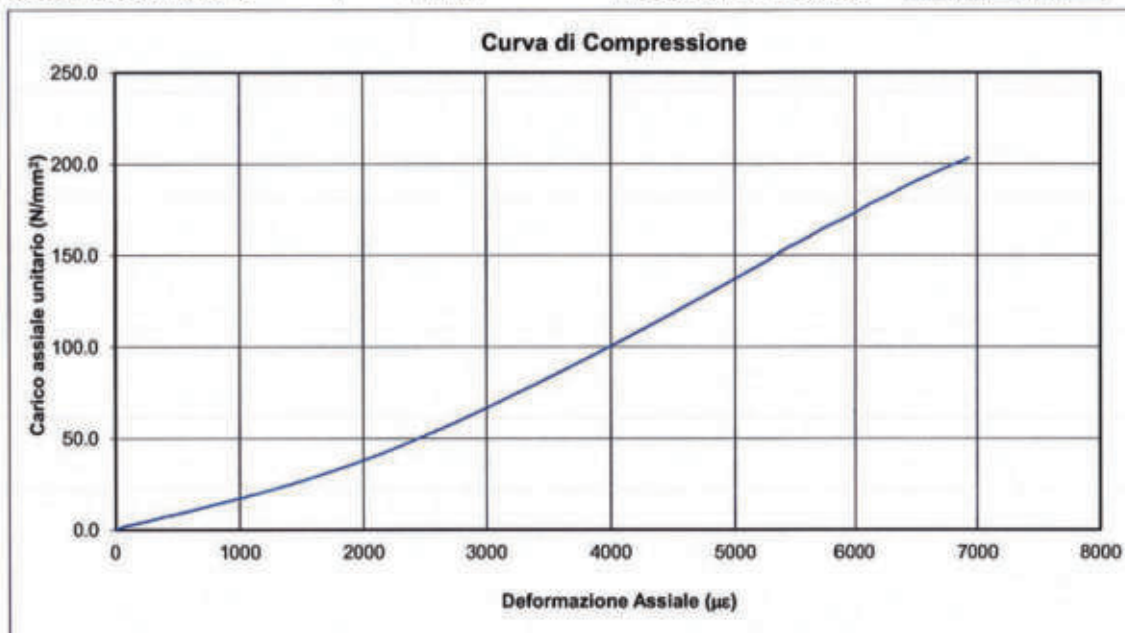
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 2/4

### PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	36.11 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	78.10 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	25.09 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	203.38 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		30.60 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		101.69 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

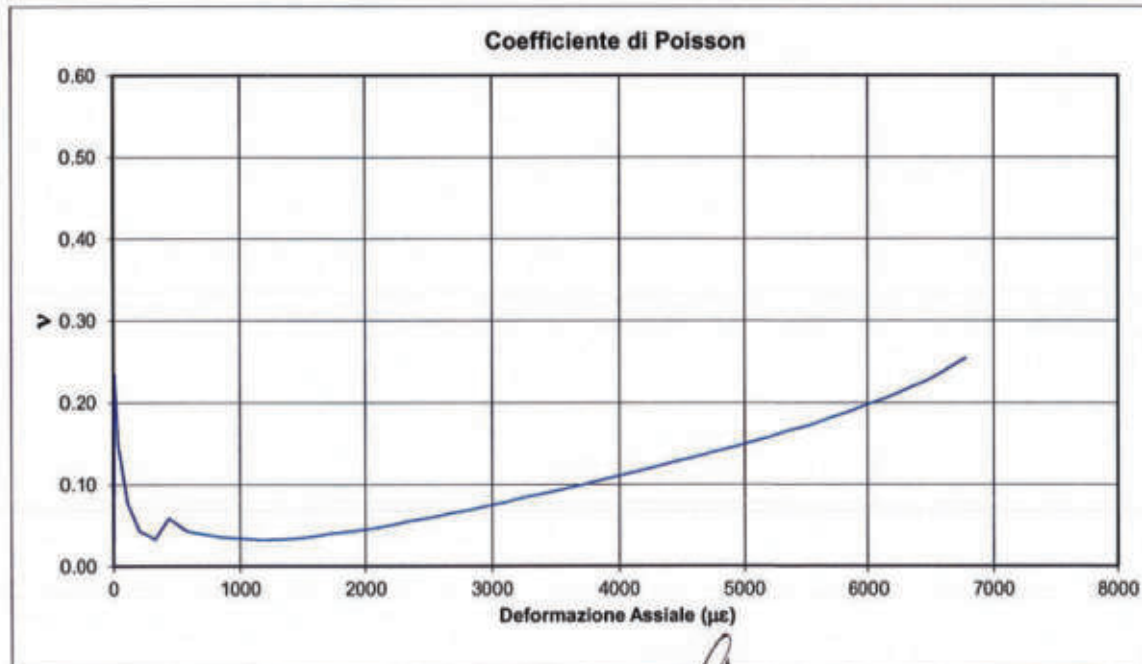
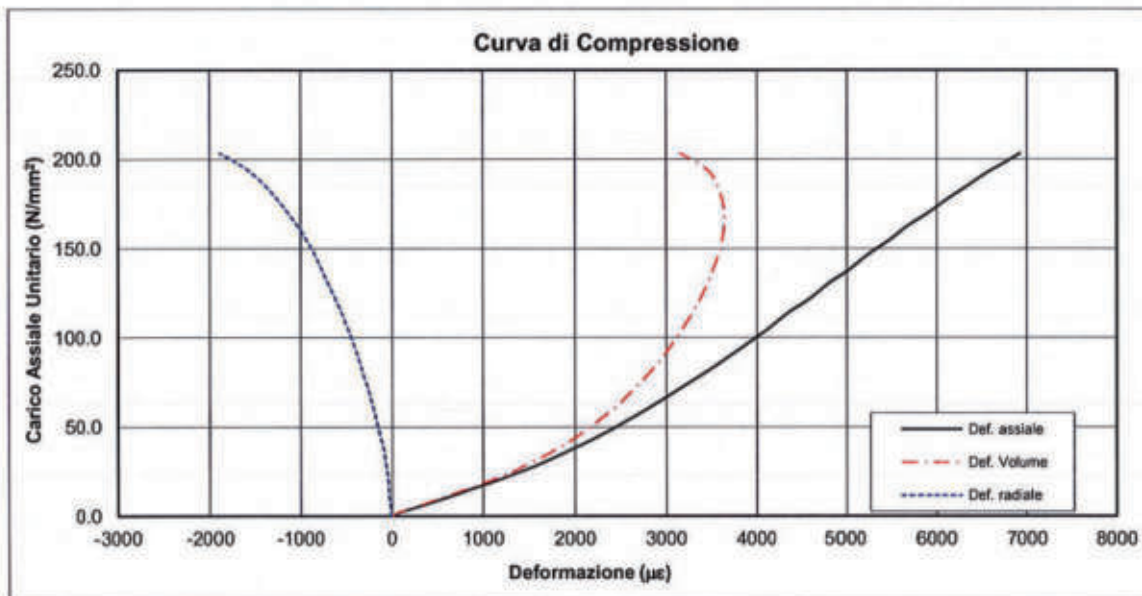
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR8  
 PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.272
Altezza provino	78.10 mm	Poisson (*)	0.111
Carico di rottura	203.38 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	101.69 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

RICHIEDENTE: Dott. S. rodani

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR8  
PROFONDITA': 148.00-149.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.272</u>
Altezza provino	<u>78.10 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.111</u>
Carico di rottura	<u>203.38 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>101.69 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 1.38 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 1/4

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	33.71 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.10 mm	E <sub>sec</sub> (*)	24.24 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	177.66 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	28.97 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 88.83 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				172.33	6403	-2700	3.97	26.91	0.422
0.06	5	-16	12.35	12.35	3.200	173.94	6360	-2964	-37.34	27.35	0.466
1.93	115	-30	17.00	16.80	0.261	176.96	6372	-2982	251.43	27.77	0.468
4.11	274	-18	13.70	15.00	0.066	177.66	6540	-3615	4.20	27.17	0.553
6.62	461	-29	13.40	14.35	0.063						
9.06	626	-44	14.81	14.47	0.070						
11.95	800	-52	16.63	14.94	0.065						
15.04	970	-69	18.16	15.51	0.071						
18.00	1122	-91	19.44	16.04	0.081						
21.54	1286	-118	21.57	16.75	0.092						
24.88	1432	-145	22.90	17.37	0.101						
28.73	1597	-179	23.37	17.99	0.112						
32.46	1744	-210	25.33	18.61	0.120						
36.83	1905	-241	27.18	19.33	0.127						
40.75	2053	-274	26.47	19.85	0.133						
45.25	2217	-317	27.43	20.41	0.143						
49.55	2368	-354	28.51	20.93	0.149						
54.38	2530	-400	29.79	21.49	0.158						
59.27	2691	-449	30.36	22.02	0.167						
63.89	2840	-497	31.03	22.50	0.175						
69.03	3001	-551	31.95	23.00	0.184						
73.60	3148	-604	31.03	23.38	0.192						
78.93	3313	-659	32.35	23.83	0.199						
83.82	3458	-708	33.71	24.24	0.205						
89.28	3623	-770	33.10	24.64	0.213						
94.30	3774	-833	33.24	24.99	0.221						
99.82	3942	-906	32.87	25.32	0.230						
105.03	4090	-968	35.17	25.68	0.237						
110.75	4259	-1048	33.88	26.00	0.246						
116.35	4430	-1133	32.71	26.26	0.256						
121.42	4586	-1215	32.52	26.48	0.265						
127.34	4757	-1301	34.62	26.77	0.273						
132.55	4916	-1388	32.74	26.96	0.282						
138.32	5098	-1502	31.75	27.13	0.295						
143.72	5265	-1613	32.33	27.30	0.306						
149.51	5451	-1738	31.11	27.43	0.319						
154.85	5623	-1861	31.03	27.54	0.331						
160.64	5814	-2017	30.30	27.63	0.347						
165.84	5986	-2150	30.26	27.70	0.359						
171.50	6192	-2342	27.45	27.70	0.378						

Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

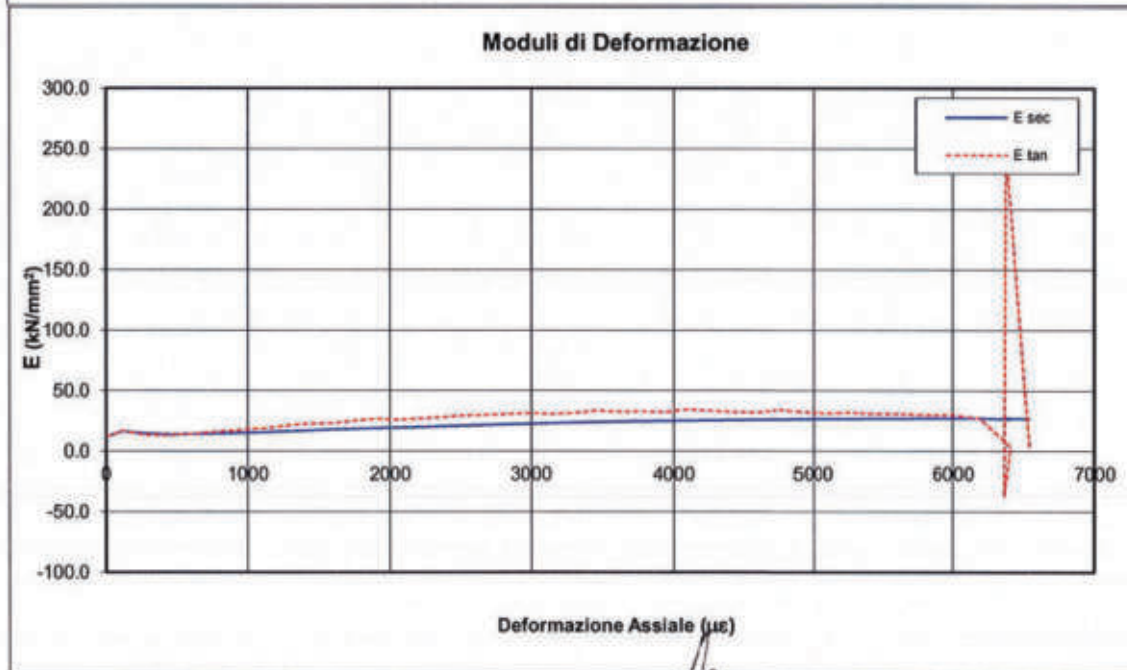
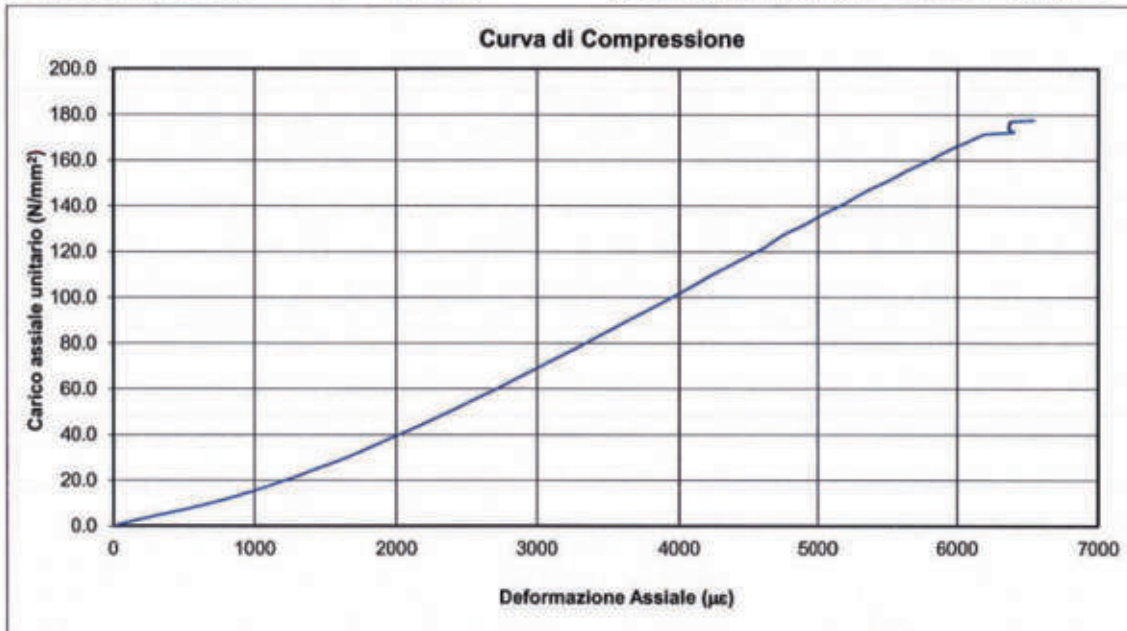
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR8  
 PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 2/4

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	33.71 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.10 mm	E <sub>sec</sub> (*)	24.24 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	177.66 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	28.97 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	88.83 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. 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

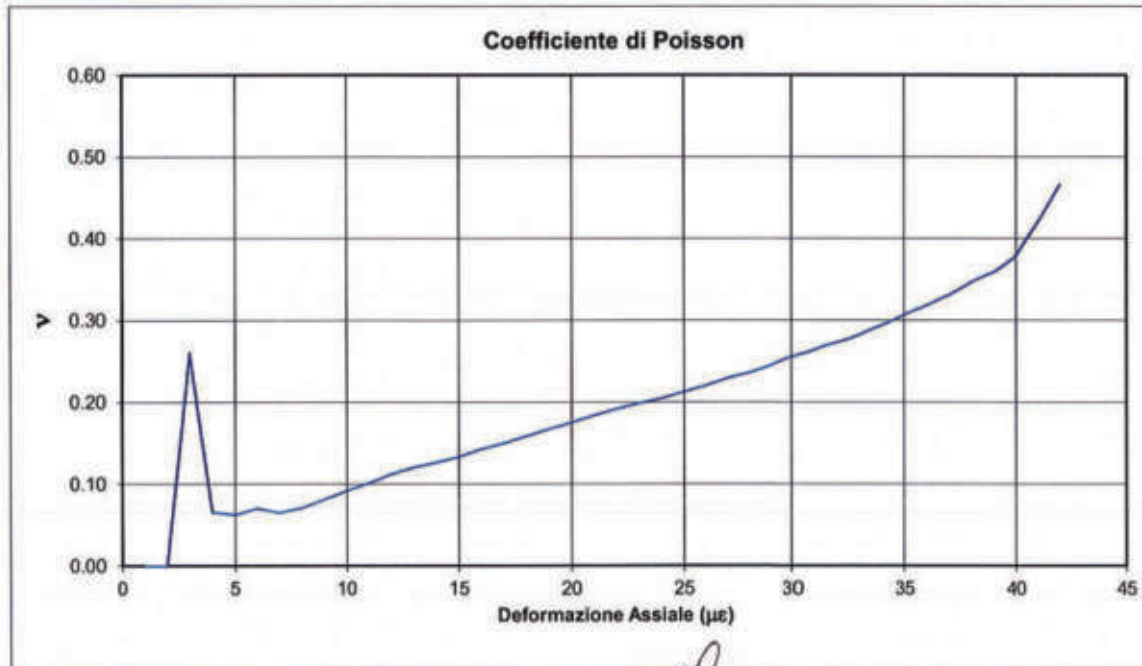
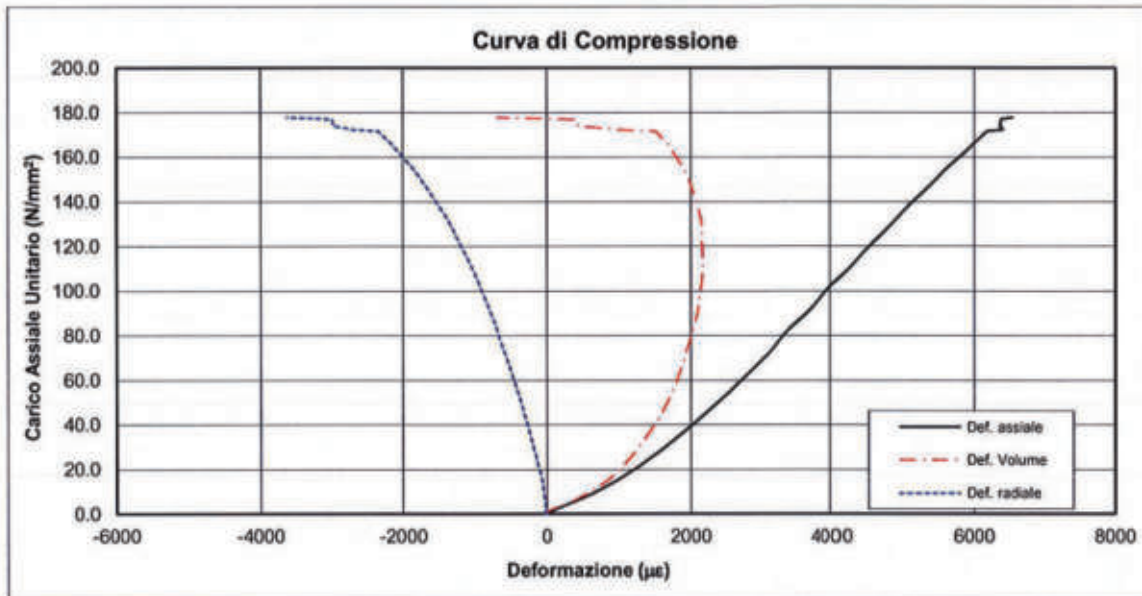
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR8  
 PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	79.10 mm	Poisson (*)	0.205
Carico di rottura	177.66 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	88.83 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 03 686 910 401



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>N.D.</u>
Altezza provino	<u>79.10 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.205</u>
Carico di rottura	<u>177.66 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>88.83 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 1.38 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 03588910401

Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum.

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 1/4

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino 11.34 cm<sup>2</sup> E<sub>tan</sub> (\*) 38.48 kN/mm<sup>2</sup>  
Altezza provino 79.50 mm E<sub>sec</sub> (\*) 26.50 kN/mm<sup>2</sup>  
Carico di rottura 217.00 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 32.49 kN/mm<sup>2</sup>  
Press. in cella 8.00 N/mm<sup>2</sup> (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 108.50 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				170.15	5607	-2473	44.66	30.35	0.441
0.06	1	-11	61.76	61.76	11.000	175.61	5748	-2678	38.73	30.55	0.466
0.06	4	-22	0.00	15.44	5.500	181.46	5908	-2965	36.56	30.71	0.502
2.83	179	87	15.83	15.82	-0.486	186.66	6046	-3375	37.72	30.87	0.558
5.08	338	171	14.15	15.03	-0.506	197.53	6271	-4103	48.31	31.50	0.654
6.88	486	191	12.16	14.16	-0.393	203.05	6373	-4601	54.14	31.86	0.722
9.13	645	179	14.15	14.16	-0.278	208.07	6505	-4985	38.03	31.99	0.766
11.44	788	148	16.16	14.52	-0.188	213.40	6651	-5498	36.50	32.09	0.827
14.27	952	177	17.21	14.98	-0.186	215.84	6822	-6547	14.29	31.64	0.960
16.84	1095	108	18.01	15.38	-0.099	217.00	6916	-8709	12.29	31.38	1.259
19.99	1254	91	19.81	15.94	-0.073						
23.01	1401	116	20.53	16.42	-0.083						
26.55	1557	96	22.68	17.05	-0.062						
29.83	1699	4	23.11	17.56	-0.002						
33.68	1856	11	24.56	18.15	-0.006						
37.34	1994	-53	26.53	18.73	0.027						
41.53	2150	-94	26.81	19.31	0.044						
45.51	2288	-89	28.83	19.89	0.039						
50.07	2441	-169	29.87	20.51	0.069						
54.25	2579	-225	30.24	21.03	0.087						
59.14	2731	-296	32.15	21.65	0.108						
63.70	2866	-408	33.79	22.22	0.142						
68.84	3018	-465	33.84	22.81	0.154						
74.24	3165	-432	36.73	23.46	0.136						
78.99	3296	-527	36.30	23.97	0.160						
84.66	3443	-563	38.53	24.59	0.164						
89.73	3576	-692	38.14	25.09	0.194						
95.32	3729	-689	36.56	25.56	0.185						
100.53	3863	-807	38.84	26.02	0.209						
106.38	4015	-857	38.48	26.50	0.213						
111.78	4148	-1014	40.60	26.95	0.244						
117.57	4303	-1101	37.34	27.32	0.256						
123.03	4439	-1195	40.15	27.71	0.269						
129.01	4595	-1300	38.34	28.08	0.283						
135.11	4744	-1536	40.97	28.48	0.324						
140.64	4882	-1561	40.08	28.81	0.320						
146.69	5033	-1802	40.02	29.15	0.358						
152.02	5177	-1959	37.00	29.36	0.378						
158.06	5330	-2241	39.50	29.65	0.420						
163.71	5463	-2300	42.52	29.97	0.421						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. U. 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 03588910401





**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

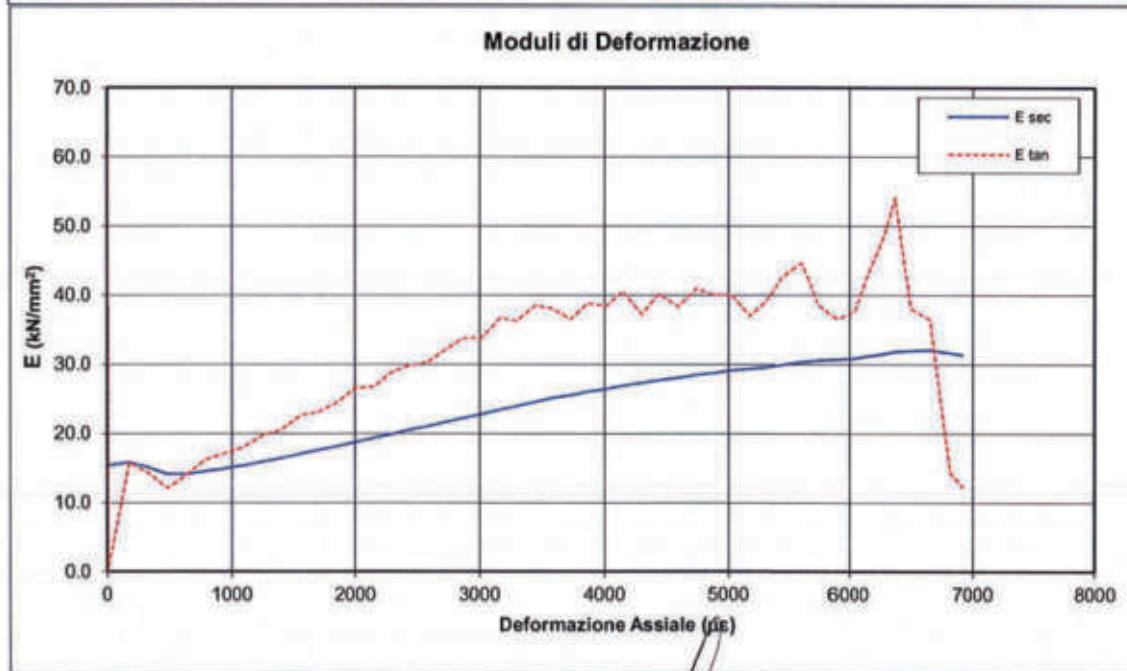
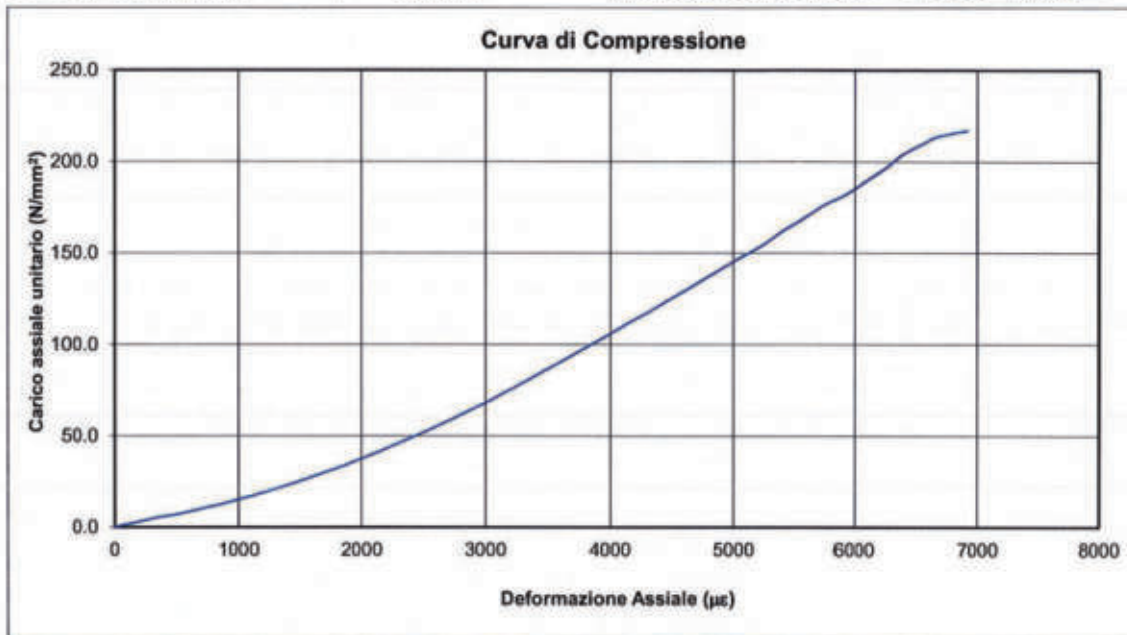
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR8
da m. a m. :	148.00-149.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	38.48 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	79.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	26.50 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	217.00 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	32.49 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	108.50 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.p.A.**

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.7062 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per lo svolgimento dell'attività di prova e certificazione per prove su Terra (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

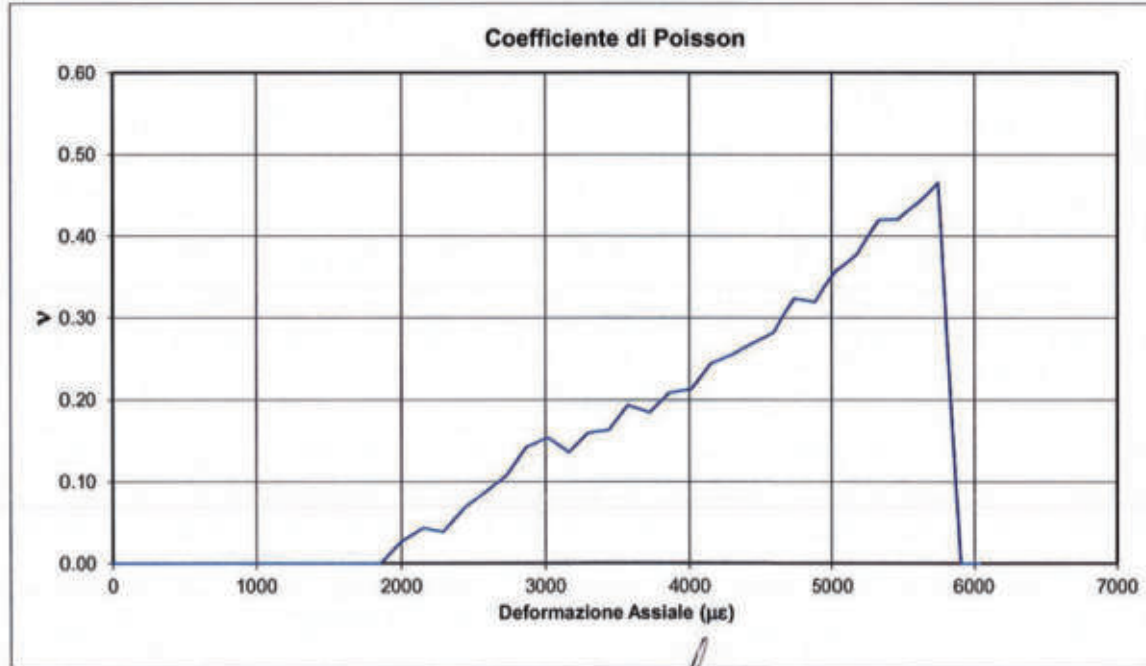
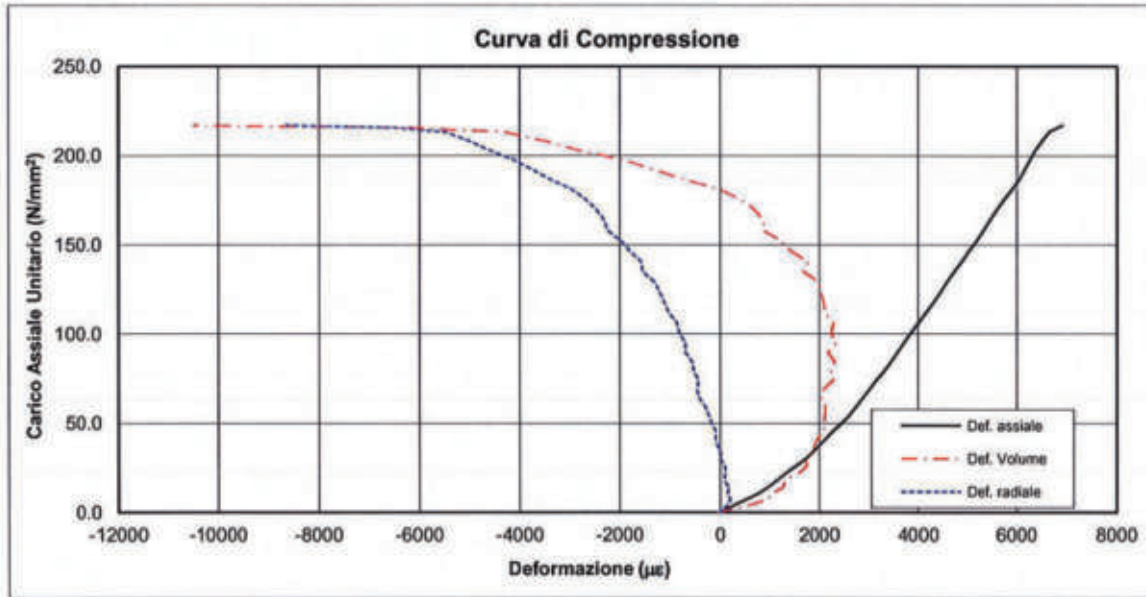
Comessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m. a m.:	148.00-149.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.213
Carico di rottura	217.00 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	108.50 N/mm <sup>2</sup>



Comessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. V. 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



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR8  
 PROFONDITA': 148.00-149.00

CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 4/4

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	N.D.
Altezza provino	79.50 mm	Poisson (*)	0.213
Carico di rottura	217.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	108.50 N/mm <sup>2</sup>



DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = 1.48 N/mm<sup>2</sup>/sec

DESCRIZIONE LITOLOGICA:

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. T. N. Garatti

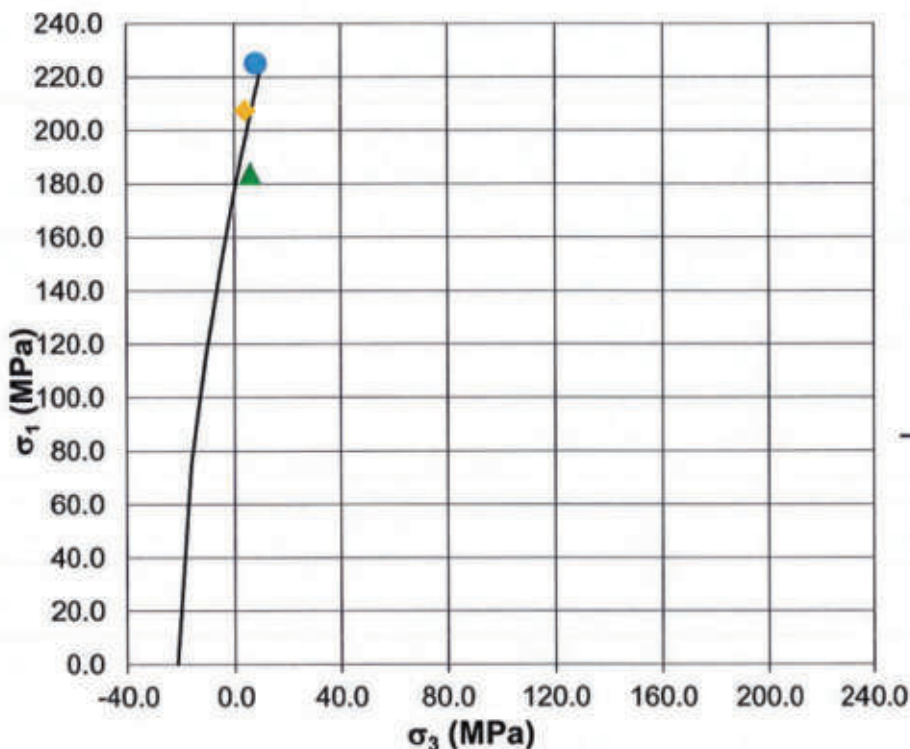
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro




CLIENTE: ITALFERR S.p.a: RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR8  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 148.00-149.00  
 Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 1/2**

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



◆ Dato Sperimentale - Provino 1  
 ▲ Dato Sperimentale - Provino 2  
 ● Dato Sperimentale - Provino 3  
 — Curva di resistenza Criterio di rottura Hoek-Brown

$\sigma_c = 177.25$  MPa     $A = 0.852$   
 $\sigma_t = -21.62$  MPa     $B = 0.664$   
 $m = 8.0757$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR8	148.00-149.00	1	207.4	4.0	105.7	101.7
BHG7	CR8	148.00-149.00	2	183.7	6.0	94.8	88.8
BHG7	CR8	148.00-149.00	3	225.0	8.0	116.5	108.5

OSSERVAZIONI:

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a:  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

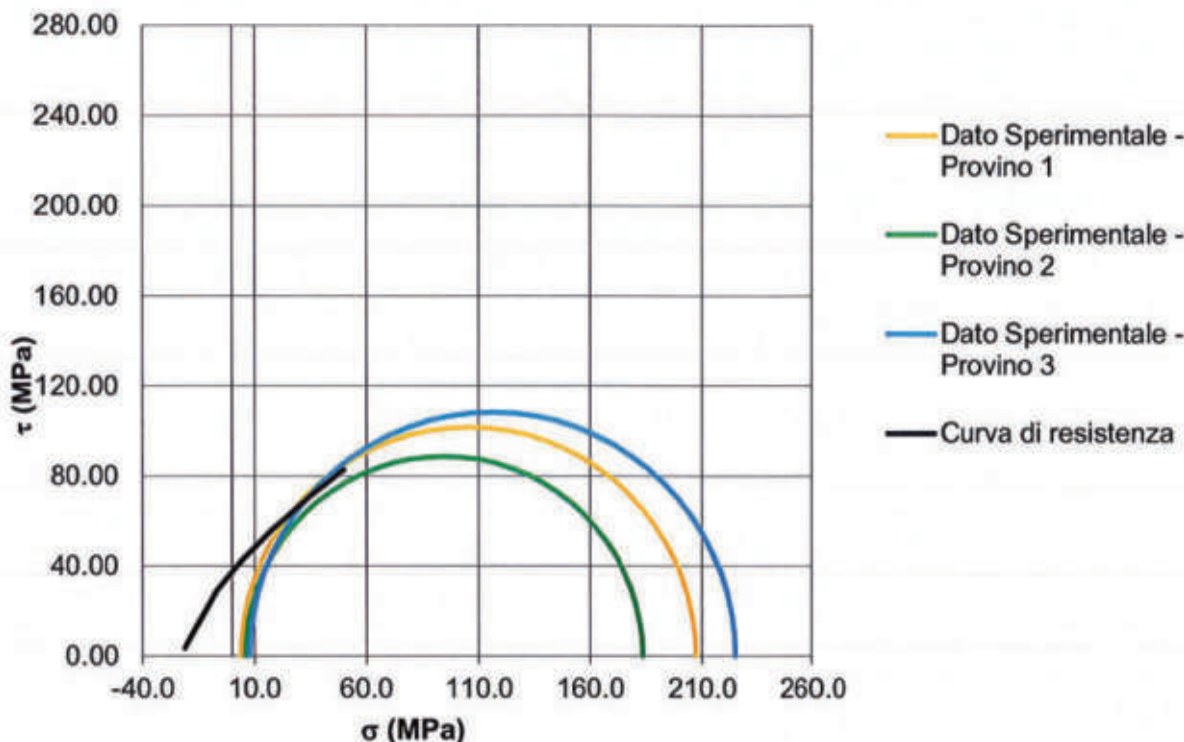
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR8  
PROFONDITA':

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-1119 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0303 del 14-01-20 Pag 2/2**

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



$\sigma_c = 177.25$  MPa     $A = 0.852$   
 $\sigma_t = -21.62$  MPa     $B = 0.664$   
 $m = 8.0757$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR8	148.00-149.00	1	207.4	4.0	105.7	101.7
BHG7	CR8	148.00-149.00	2	183.7	6.0	94.8	88.8
BHG7	CR8	148.00-149.00	3	225.0	8.0	116.5	108.5

OSSERVAZIONI:

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

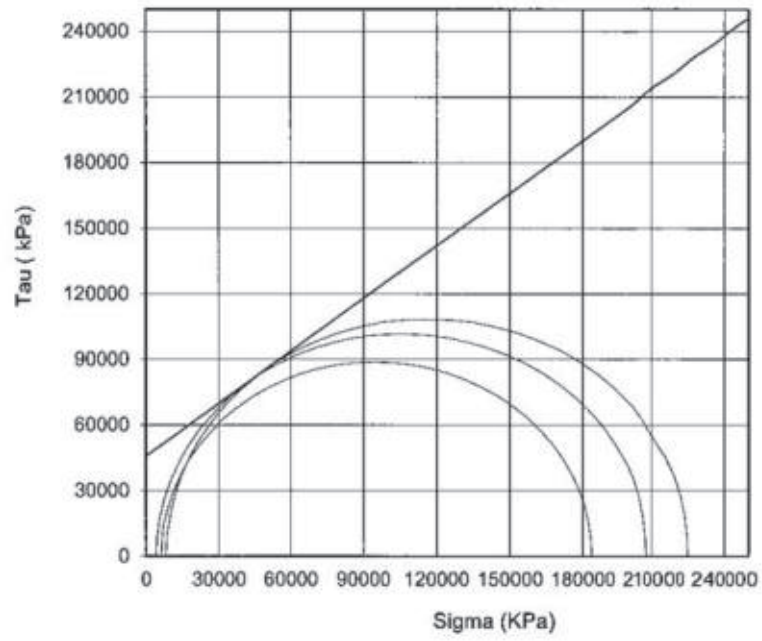
Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LOCALITA': Bozano (BZ)  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 Date ricevimento camp: 16-05-19  
 Date apertura campion: 12-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR8  
 PROFONDITA': 147.00-149.00  
 COMMESSA: 19.005.02  
 Date esecuzione prova: 08-01-20

**(A.S.T.M. D 2664/5407-95a Riapp. 2000) TRIASSIALE SU ROCCIA**



$C = 45473.86 \text{ KPa}$        $\Phi = 38.69^\circ$

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
BHG7	CR8	147.00-149.00	1	207380	4000	105690	101690
BHG7	CR8	147.00-149.00	2	183660	6000	94830	88830
BHG7	CR8	147.00-149.00	3	225000	8000	116500	108500

OSSERVAZIONI: L'interpretazione è stata effettuata solo sui provini N°1 e N°3



Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR8
da m a m:	148.00-149.00
Rif. Prova:	Massa Volumica

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19  
 Certificato n°/Data: 19.3859 / 22-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR8  
**PROFONDITA' (m):** 148.00-149.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 12-11-19  
 Data esecuzione prova: 19-11-19

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
 ASTM C97/C97M-15

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione in aria	g	301.63	101.59	319.46
Massa satura a superfici asciutte	g	305.93	103.16	323.77
Massa campione in acqua	g	185.45	62.35	196.70
<b>Massa specifica apparente</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.504</b>	<b>2.489</b>	<b>2.514</b>
<b>Massa specifica apparente media</b>	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>		<b>2.502</b>	

**Nota:**

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

Data di emissione Verbale  
 16-05-19

Verbale di accettazione  
 00580

Lo Spedimentatore  
 Dott. F.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. O. 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  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR9  
da m a m: 152.40-153.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR9  
**PROFONDITÀ (m):** 152.40-153.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0386 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 64

**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       
COMPRESS. MONOASSIALE     TRAZIONE INDIRETTA    

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro.	-10	
	-20	
Reazione HCl: assente	-30	
	-40	
	-50	
	-60	
	-70	
	-80	
	-90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002



Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m a m:	152.40-153.00
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 20.0420 / 17-02-20

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR9  
**PROFONDITA' (m):** 152.40-153.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.081
Diametro campione (m)	0.038
Massa campione (g)	226.14
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	2.462
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu sec$ )	21.4
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu sec$ )	47.6
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3785</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1702</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>19.58</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>7.13</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.373</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>28.14</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>25.76</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. Fisc. e P. IVA 03686910401

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 00580

Lo Sperimentatore  
Dott. U. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. G. Del Negro

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m a m:	152.00-153.00
Rif. Prova:	062B10-R

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.A.	SONDAGGIO:	BHG7
LOCALITA':	Bolzano (BZ)	CAMPIONE:	CR9
LAVORO:	Galleria del Virgolo	PROF. (m):	152.00-153.00
RICHIEDENTE:	Dott. S. Rodano	COMMESSA:	19.005.02
Data ricevimento campione:	16-05-19	Data apertura campione:	12-11-19
Certificato n°/Data:	19.3834 / 21-11-19	Data esecuzione prova:	19-11-19

## RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRECTA SU ROCCIA

ASTM D3697-16

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Carico a rottura	Resistenza a trazione Indiretta
n.	g	mm	mm	---	N	MPa
1	144.61	63.0	18.6	0.30	16590	9.01
2	159.95	63.0	20.1	0.32	13260	6.68
3	169.37	63.0	21.9	0.35	15150	6.99
4	169.82	63.0	21.8	0.35	17270	8.01
5	208.74	63.0	27.0	0.43	19020	7.12
6	283.52	63.0	36.0	0.57	27760	7.79
7	181.08	63.0	23.1	0.37	15810	6.92
8	236.97	63.0	30.0	0.48	26960	9.08
9	223.32	63.0	28.9	0.46	23820	8.33
10	142.84	63.0	18.0	0.29	16830	9.45

Resistenza a trazione indiretta media  
 Coefficiente di Varianza

MPa	7.94
%	12.67

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

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
 Via Mariotti n. 18/a  
 47833 Morciano di Romagna (RN)  
 Cod. Fisc. e P. IVA 03 686910-01

Osservazioni: Prova eseguita su provini provenienti dai campioni C13 e C14 del sondaggio 2SGN05

Data emissione verbale  
16-05-19

Verbale di accettazione  
00580

Sperimentatore  
Dott. M. 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 0541986972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 0368610401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m. a m.:	152.40-153.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR9  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 152.40-153.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 1/4

## PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino 11.34 cm<sup>2</sup> E<sub>tan</sub> (\*) 32.01 kN/mm<sup>2</sup>  
Altezza provino 78.10 mm E<sub>sec</sub> (\*) 22.75 kN/mm<sup>2</sup>  
Carico di rottura 203.44 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 27.38 kN/mm<sup>2</sup>  
Press. in cella 4.00 N/mm<sup>2</sup> (\*) Calcolati per  $\sigma$  assiale = 101.72 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				139.49	5549	-692	33.57	25.14	0.125
0.00	3	13	0.00	0.00	-4.333	144.44	5695	-747	34.02	25.36	0.131
1.03	42	13	26.47	24.58	-0.310	149.77	5855	-811	33.30	25.58	0.139
2.19	129	22	13.28	16.96	-0.171	154.72	6002	-876	33.67	25.78	0.146
3.73	250	27	12.81	14.96	-0.108	160.19	6164	-950	33.76	25.99	0.154
5.40	371	36	13.72	14.55	-0.097	165.13	6311	-1023	33.55	26.17	0.162
7.00	493	51	13.16	14.21	-0.103	170.34	6476	-1113	31.64	26.31	0.172
8.87	637	60	12.93	13.92	-0.094	175.23	6623	-1203	33.14	26.46	0.182
10.80	770	63	14.58	14.03	-0.082	180.43	6789	-1317	31.45	26.58	0.194
13.05	920	63	14.95	14.18	-0.068	185.58	6951	-1441	31.65	26.70	0.207
15.17	1059	69	15.29	14.33	-0.065	190.07	7100	-1575	30.30	26.77	0.222
17.61	1214	69	15.72	14.51	-0.057	199.97	7431	-1590	29.90	26.91	0.214
19.99	1355	68	16.89	14.75	-0.050	203.44	7579	-1599	23.43	26.84	0.211
22.88	1514	64	18.20	15.12	-0.042						
25.58	1656	58	19.08	15.45	-0.035						
28.67	1816	51	19.30	15.79	-0.028						
31.95	1971	41	21.12	16.21	-0.021						
35.09	2113	32	22.10	16.61	-0.015						
38.69	2270	17	23.00	17.05	-0.007						
42.04	2413	2	23.30	17.42	-0.001						
46.03	2569	-12	25.56	17.92	0.005						
49.55	2712	-29	24.76	18.28	0.011						
53.87	2865	-47	28.10	18.80	0.016						
57.79	3006	-66	27.78	19.22	0.022						
62.16	3160	-90	28.51	19.67	0.028						
66.27	3298	-110	29.79	20.10	0.033						
70.71	3450	-135	29.19	20.50	0.039						
75.21	3599	-160	30.20	20.90	0.044						
79.51	3735	-185	31.66	21.29	0.050						
84.39	3890	-218	31.48	21.70	0.056						
88.90	4028	-250	32.55	22.07	0.062						
93.91	4186	-290	31.82	22.44	0.069						
98.47	4328	-323	32.01	22.75	0.075						
103.75	4486	-364	33.50	23.13	0.081						
108.50	4629	-401	33.25	23.44	0.087						
113.77	4787	-441	33.33	23.77	0.092						
118.53	4929	-483	33.49	24.05	0.098						
123.93	5087	-533	34.06	24.36	0.105						
129.26	5246	-583	33.57	24.64	0.111						
134.15	5390	-633	33.94	24.89	0.117						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Dal 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

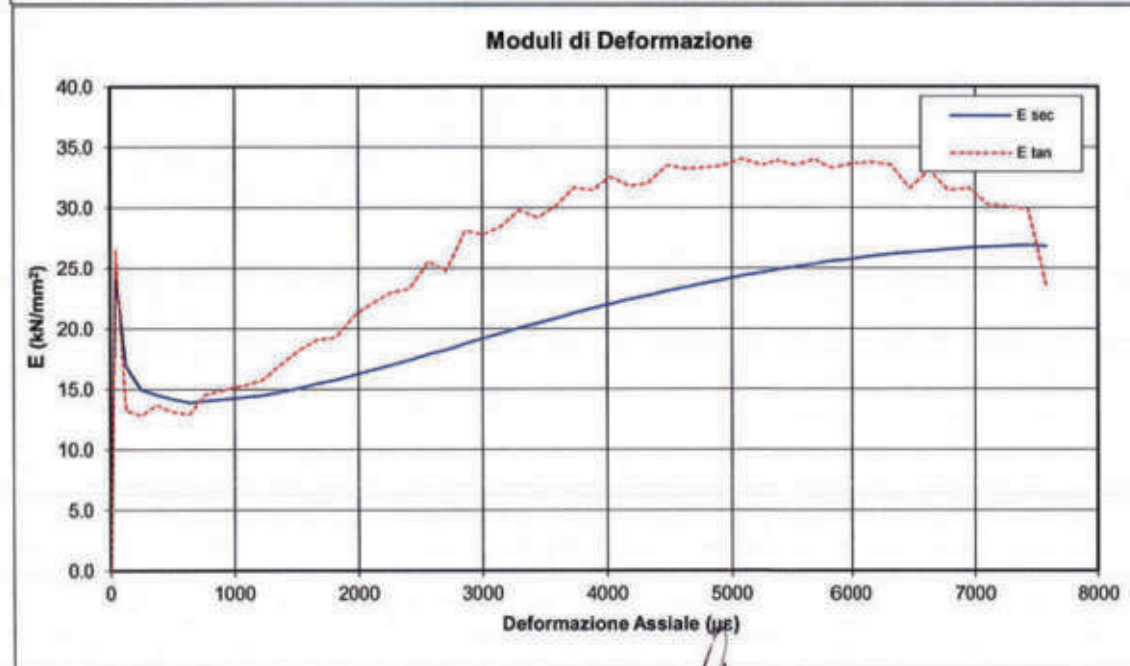
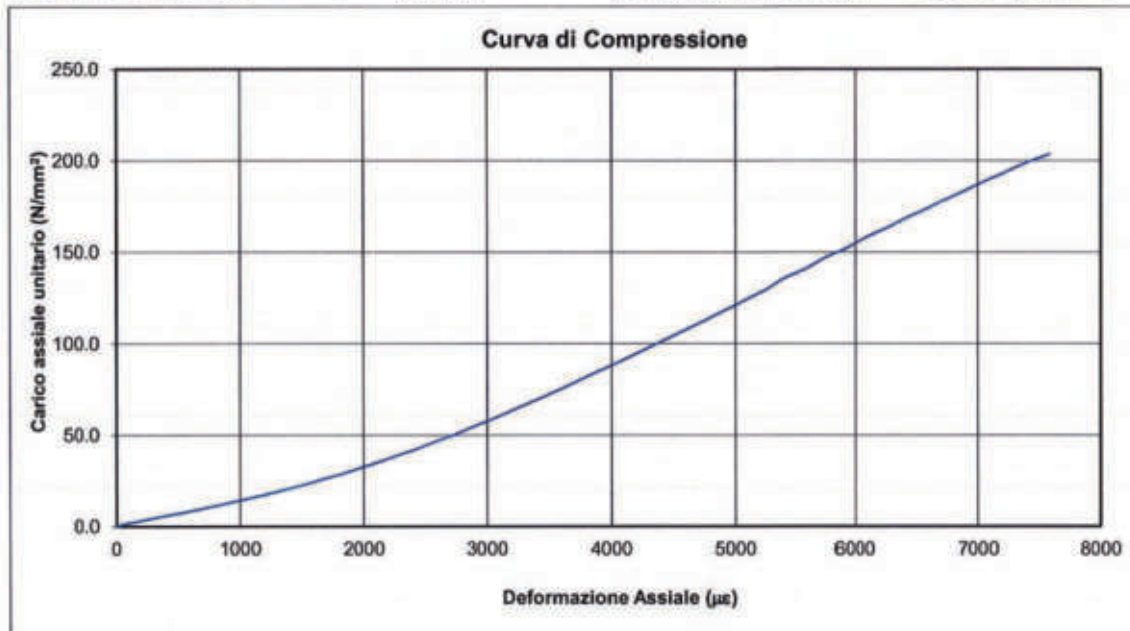
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR9  
 PROFONDITA': 152.40-153.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 2/4

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	32.01 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	78.10 mm	E <sub>sec</sub> (*)	22.75 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	203.44 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	27.38 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	101.72 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m. a m.:	152.40-153.00
Rif. Prova:	Triax Strum

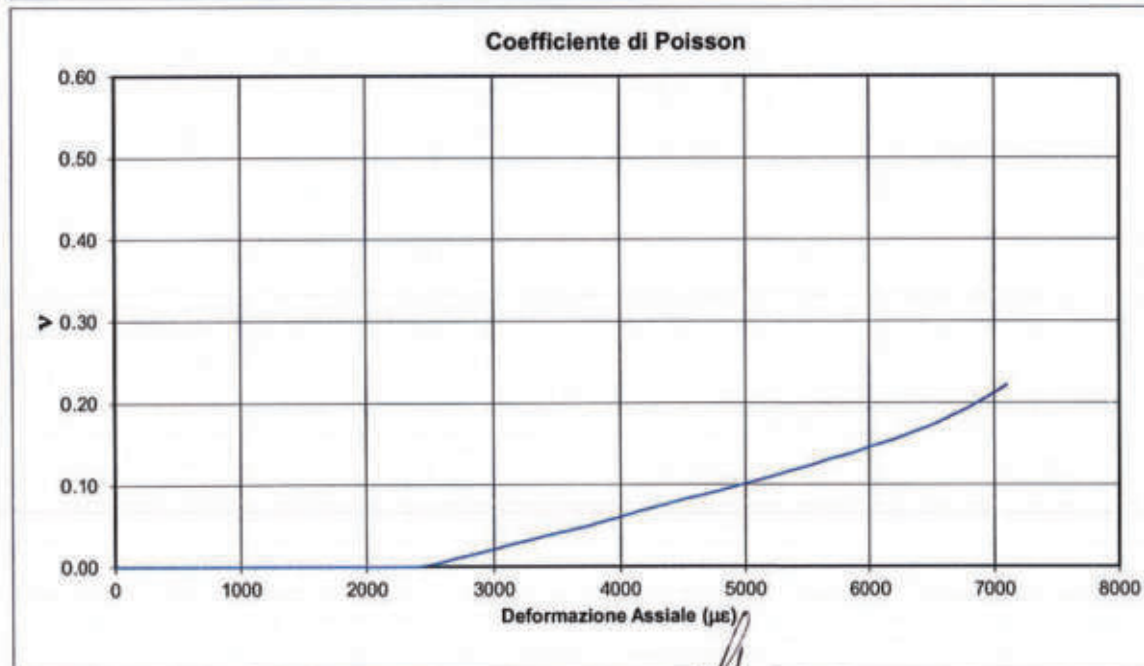
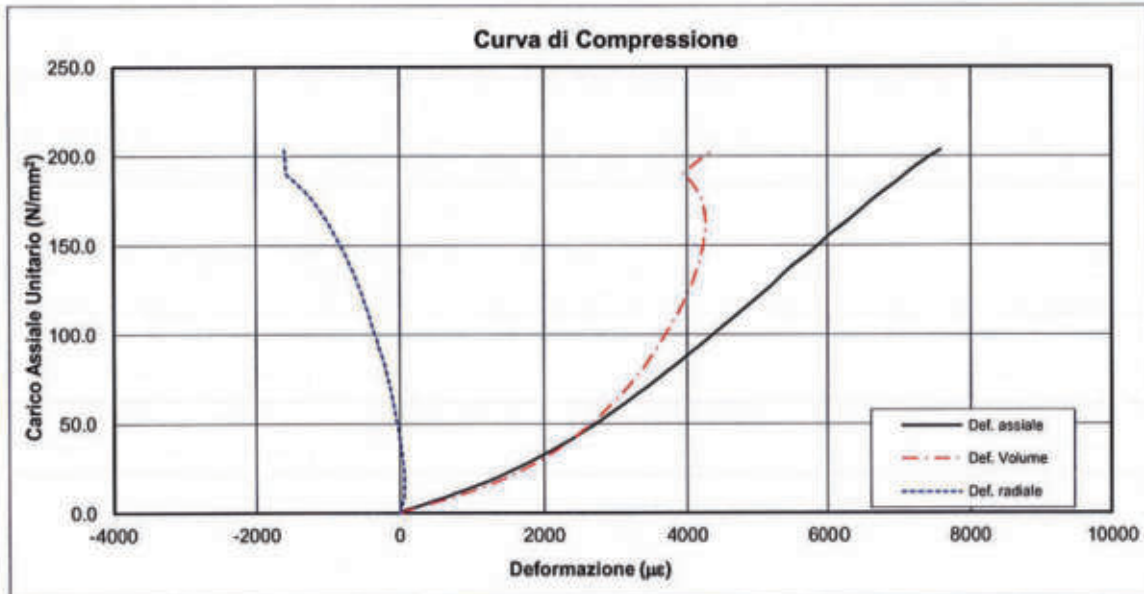
CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR9  
 PROFONDITA': 152.40-153.00

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 3/4

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.211
Altezza provino	78.10 mm	Poisson (*)	0.075
Carico di rottura	203.44 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	101.72 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m. a m.:	152.40-153.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR9  
PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 4/4

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.211
Altezza provino	78.10 mm	Poisson (*)	0.075
Carico di rottura	203.44 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	101.72 N/mm <sup>2</sup>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = 1.30 N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Rf. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR9  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 152.40-153.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino 11.34 cm<sup>2</sup> E<sub>tan</sub> (\*) 28.71 kN/mm<sup>2</sup>  
Altezza provino 80.00 mm E<sub>sec</sub> (\*) 20.90 kN/mm<sup>2</sup>  
Carico di rottura 217.00 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 24.81 kN/mm<sup>2</sup>  
Press. in cella 6.00 N/mm<sup>2</sup> (\*) Calcolati per σ assiale = 108.50 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				151.76	6688	-775	28.02	22.69	0.116
0.19	21	-9	9.24	9.24	0.429	157.61	6897	-832	27.99	22.85	0.121
1.09	21	-17	#DIV/0!	52.09	0.810	163.01	7088	-885	28.27	23.00	0.125
2.38	94	-19	17.64	25.34	0.202	168.99	7301	-946	28.08	23.15	0.130
3.60	178	-13	14.49	20.22	0.073	174.19	7498	-1005	26.42	23.23	0.134
5.14	291	-7	13.66	17.67	0.024	179.98	7720	-1072	26.07	23.31	0.139
6.69	423	-6	11.70	15.81	0.014	185.25	7925	-1132	25.69	23.38	0.143
8.61	581	-5	12.17	14.82	0.009	191.16	8160	-1203	25.15	23.43	0.147
10.48	730	1	12.55	14.36	-0.001	196.18	8376	-1272	23.24	23.42	0.152
12.73	904	-19	12.93	14.08	0.021	201.84	8621	-1350	23.08	23.41	0.157
14.91	1064	-20	13.62	14.01	0.019	207.30	8883	-1442	20.84	23.34	0.162
17.68	1243	-17	15.48	14.22	0.014	212.05	9159	-1532	17.23	23.15	0.167
20.31	1413	-18	15.46	14.37	0.013	217.00	9518	-1646	13.79	22.80	0.173
23.33	1605	-23	15.76	14.54	0.014						
26.35	1779	-30	17.34	14.81	0.017						
29.83	1969	-25	18.29	15.15	0.013						
33.17	2144	-38	19.11	15.47	0.018						
37.03	2339	-54	19.77	15.83	0.023						
40.63	2514	-76	20.57	16.16	0.030						
44.93	2711	-79	21.85	16.57	0.029						
48.79	2888	-99	21.78	16.89	0.034						
53.35	3085	-116	23.15	17.29	0.038						
57.59	3262	-146	23.97	17.66	0.045						
62.35	3460	-164	24.02	18.02	0.047						
66.85	3637	-187	25.42	18.38	0.051						
71.87	3834	-200	25.48	18.74	0.052						
76.49	4011	-226	26.12	19.07	0.056						
81.69	4208	-257	26.42	19.41	0.061						
86.52	4387	-282	26.96	19.72	0.064						
91.98	4592	-318	26.64	20.03	0.069						
96.93	4773	-349	27.34	20.31	0.073						
102.58	4974	-386	28.13	20.62	0.078						
107.67	5151	-420	28.71	20.90	0.082						
113.38	5352	-459	28.44	21.19	0.086						
118.53	5532	-499	28.57	21.43	0.090						
124.31	5732	-543	28.94	21.69	0.095						
129.59	5912	-581	29.31	21.92	0.098						
135.31	6112	-627	28.58	22.14	0.103						
140.57	6294	-671	28.94	22.33	0.107						
146.49	6500	-725	28.74	22.54	0.112						

Commessa 19.005.02

Verbale di accettazione: 00580

Lo sperimentatore Dott. L. N. Saratti

Il Direttore del Laboratorio Dott. D. Del Negro

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.r.l.**

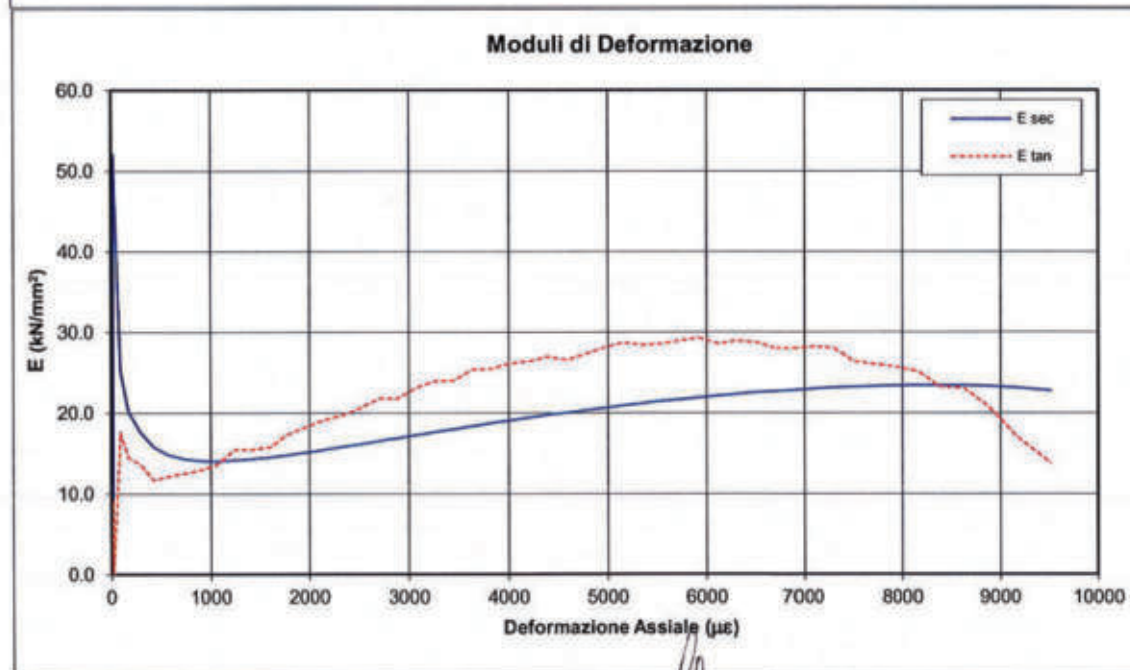
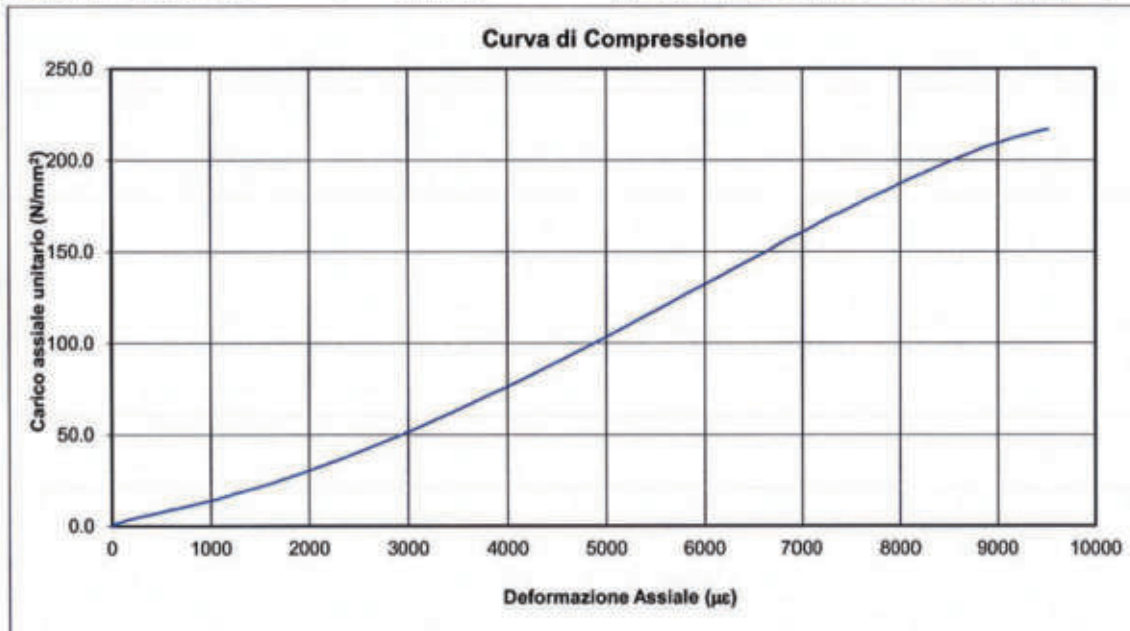
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR9  
 PROFONDITA': 152.40-153.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 2/4

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	28.71 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.00 mm	E <sub>sec</sub> (*)	20.90 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	217.00 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	24.81 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	108.50 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. 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

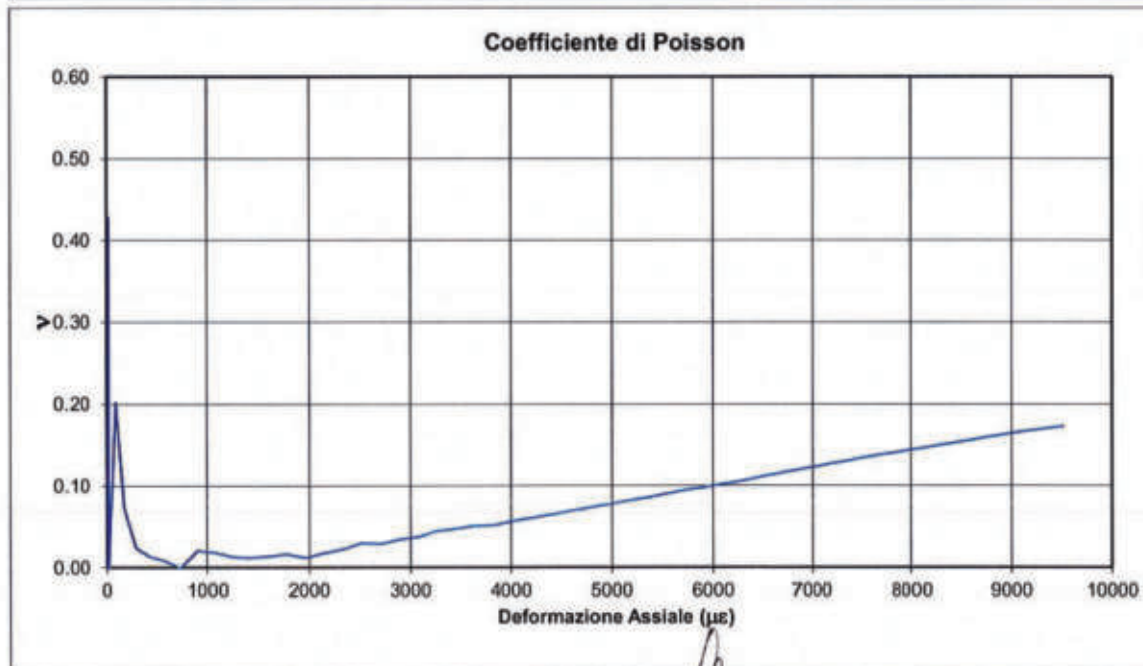
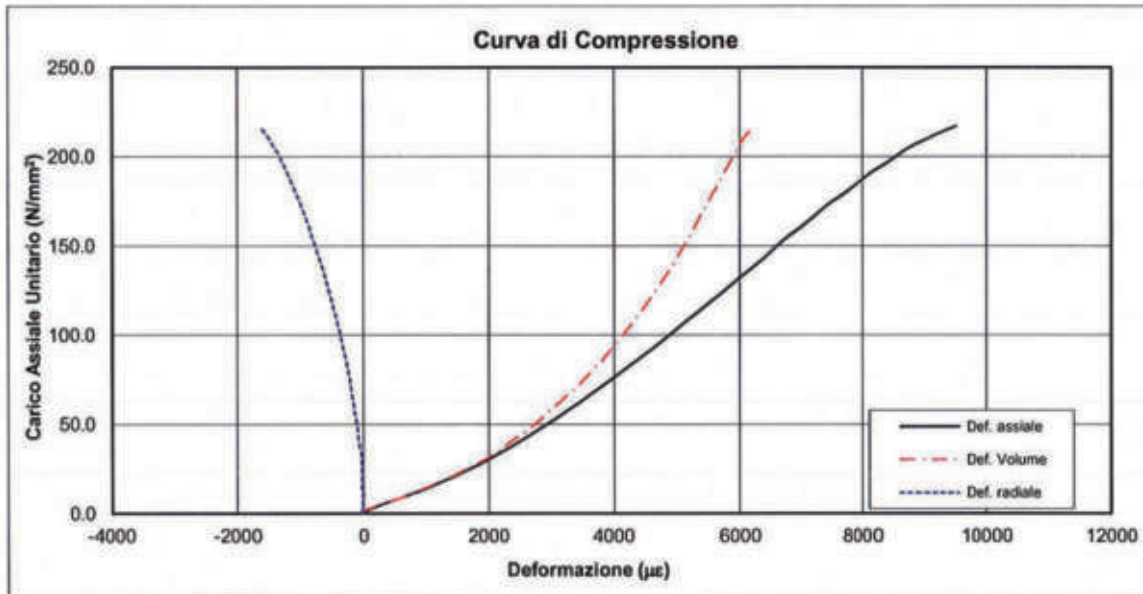
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Ril.Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR9  
PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.173</u>
Altezza provino	<u>80.00 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.082</u>
Carico di rottura	<u>217.00 N/mm<sup>2</sup></u>		
Pressione in cella	<u>6.00 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>108.50 N/mm<sup>2</sup></u>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

**SGAI Lab**  
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: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR9  
PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.173
Altezza provino	80.00 mm	Poisson (*)	0.082
Carico di rottura	217.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	108.50 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 1.39 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 - Marciano di Romagna (RN) - ITALY  
TEL/FAX. +39 0541968972 - e-mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR9
da m. a m.:	152.40-153.00
Ref. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR9  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 152.40-153.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 1/4

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	32.00 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.90 mm	E <sub>sec</sub> (*)	25.64 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	205.30 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	28.82 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale = 102.65 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				158.76	5692	-746	32.93	27.90	0.131
0.19	17	18	11.76	11.76	-1.091	164.04	5856	-837	32.07	28.01	0.143
0.32	17	21	#DIV/0!	19.25	-1.273	169.95	6042	-882	31.86	28.13	0.146
2.31	72	93	35.92	32.10	-1.292	175.74	6226	-967	31.45	28.23	0.155
3.54	139	112	18.30	25.45	-0.806	181.01	6394	-1046	31.26	28.31	0.164
4.69	197	125	19.93	23.82	-0.635	186.73	6587	-1129	29.74	28.35	0.171
6.36	292	130	17.55	21.78	-0.445	191.61	6759	-1241	28.36	28.35	0.184
8.42	446	99	13.35	18.87	-0.222	196.75	6966	-1374	24.85	28.25	0.197
10.41	577	115	15.28	18.06	-0.199	201.13	7155	-1540	23.09	28.11	0.215
12.92	714	131	18.22	18.09	-0.183	205.30	7375	-1762	18.97	27.84	0.239
15.62	852	146	19.56	18.33	-0.171						
18.25	989	146	19.32	18.47	-0.148						
21.47	1130	137	22.84	19.01	-0.121						
24.49	1276	132	20.60	19.19	-0.103						
27.96	1430	118	22.59	19.56	-0.083						
31.37	1562	114	25.87	20.09	-0.073						
35.23	1724	97	23.80	20.44	-0.056						
38.95	1876	76	24.49	20.77	-0.041						
43.26	2054	56	24.19	21.06	-0.027						
47.18	2193	38	28.24	21.52	-0.017						
51.94	2350	7	30.29	22.11	-0.003						
56.69	2521	-14	27.81	22.49	0.006						
61.19	2677	-44	28.75	22.86	0.016						
66.40	2852	-73	29.83	23.28	0.026						
71.03	3012	-79	28.86	23.58	0.026						
76.29	3178	-87	31.73	24.01	0.027						
80.99	3326	-128	31.71	24.35	0.038						
86.46	3492	-164	33.05	24.76	0.047						
91.60	3658	-210	30.89	25.04	0.057						
97.26	3833	-239	32.41	25.38	0.062						
102.33	3991	-283	32.00	25.64	0.071						
108.18	4170	-314	32.68	25.94	0.075						
113.97	4341	-344	33.94	26.26	0.079						
119.30	4499	-358	33.67	26.52	0.080						
124.96	4674	-380	32.41	26.74	0.081						
130.36	4837	-435	33.02	26.95	0.090						
136.27	5013	-480	33.58	27.18	0.096						
141.61	5175	-525	33.05	27.37	0.101						
147.45	5351	-613	33.14	27.56	0.115						
152.85	5512	-661	33.54	27.73	0.120						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

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

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



**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 03686910401

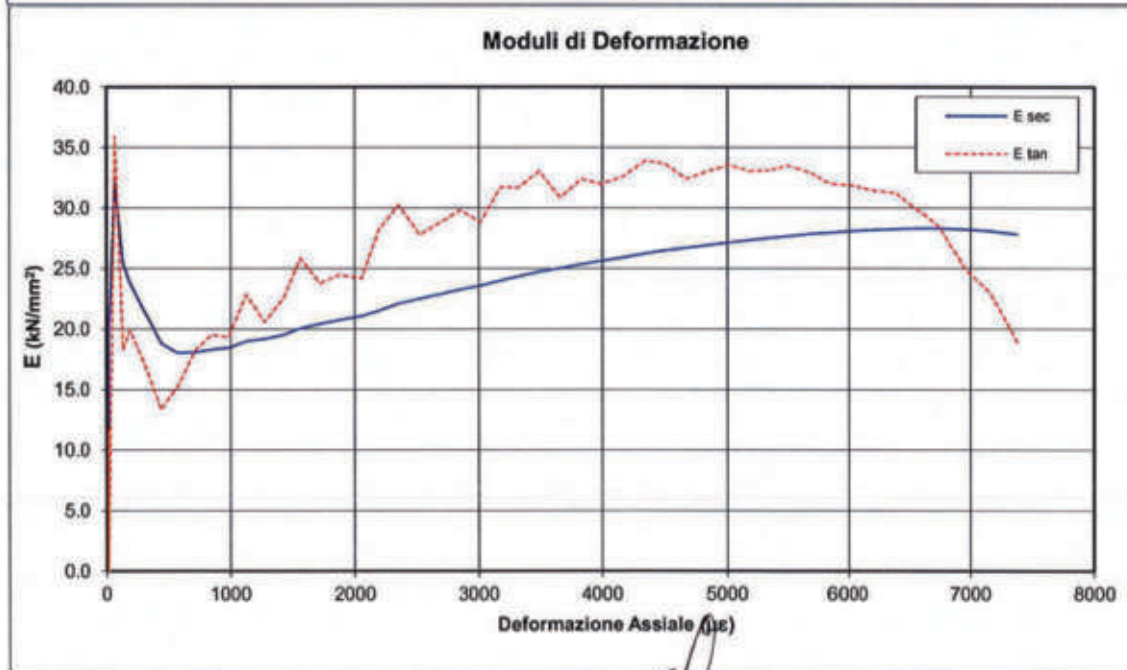
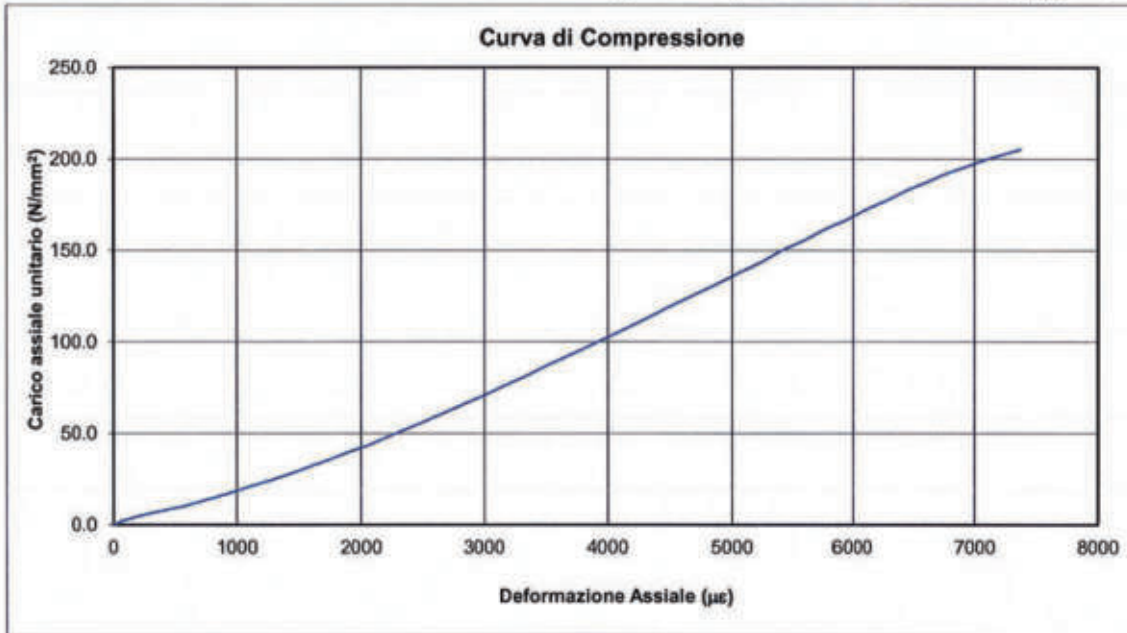
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR9  
 PROFONDITA': 152.40-153.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	32.00 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.90 mm	E <sub>sec</sub> (*)	25.64 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	205.30 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	28.82 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	102.65 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 19.005.02 Verbaie di accettazione: 00580 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 - Marciano 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

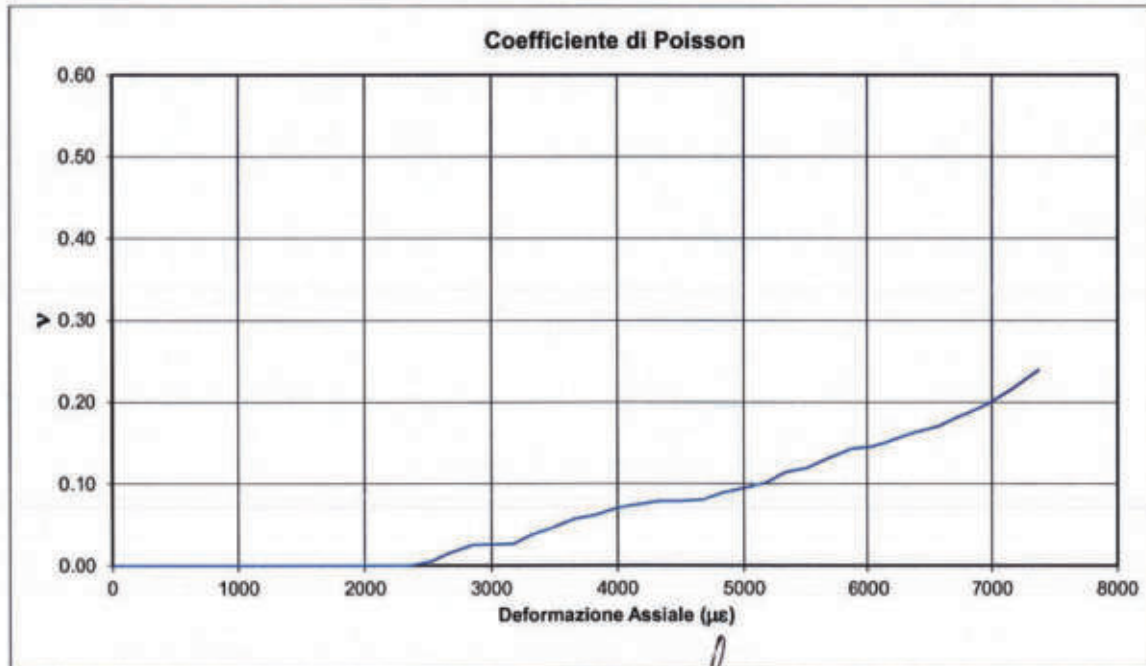
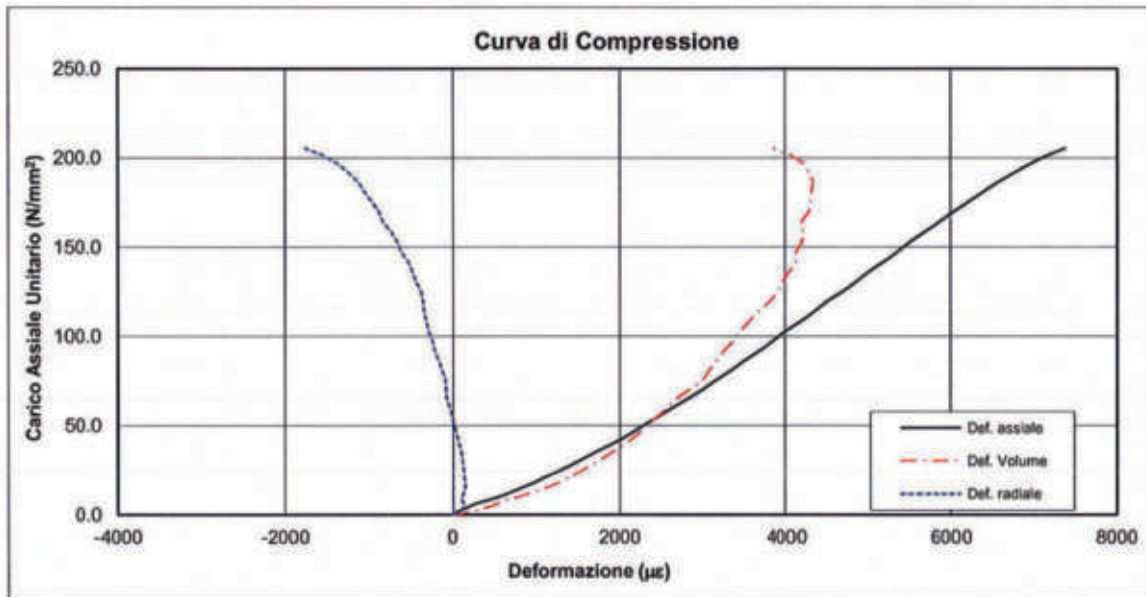
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR9  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.239
Altezza provino	80.90 mm	Poisson (*)	0.071
Carico di rottura	205.30 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	102.65 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 Marciano 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR9
da m. a m. :	152.40-153.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR9  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.239</u>
Altezza provino	<u>80.90 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.071</u>
Carico di rottura	<u>205.30 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>102.65 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.40 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

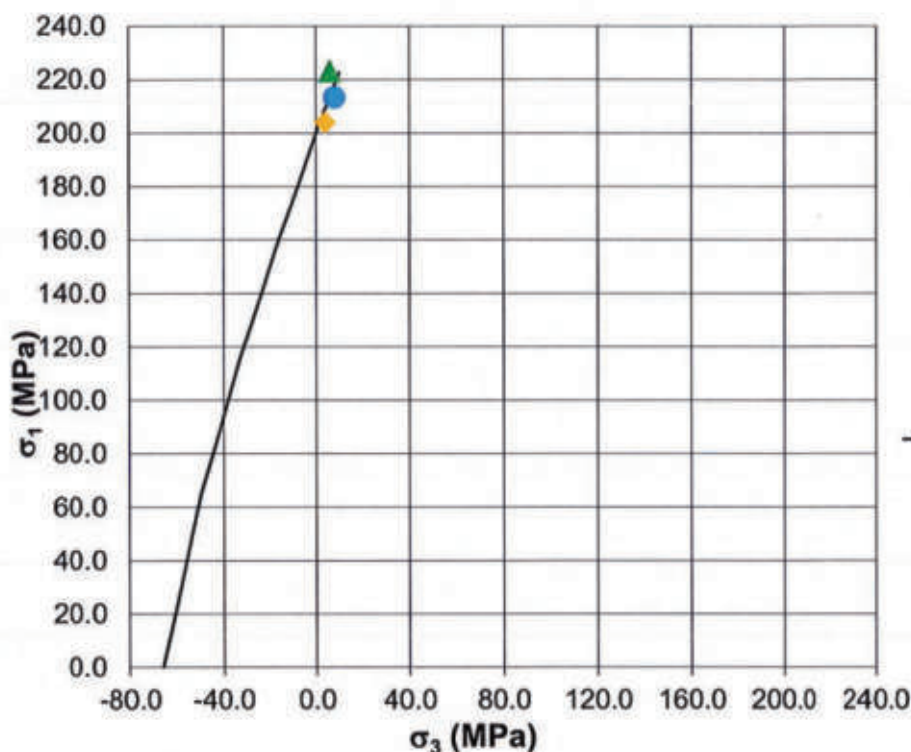
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a: RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR9  
PROFONDITA': 152.40-153.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 1/2**

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



◆ Dato Sperimentale - Provino 1  
▲ Dato Sperimentale - Provino 2  
● Dato Sperimentale - Provino 3  
— Curva di resistenza Criterio di rottura Hoek-Brown

$\sigma_c = 199.59$  MPa  $A = 0.592$   
 $\sigma_t = -65.76$  MPa  $B = 0.551$   
 $m = 2.7057$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03 686 910 401

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR9	152.40-153.00	1	204.0	4.0	104.0	100.0
BHG7	CR9	152.40-153.00	2	223.0	6.0	114.5	108.5
BHG7	CR9	152.40-153.00	3	213.3	8.0	110.7	102.7

OSSERVAZIONI:

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. J. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

CLIENTE: ITALFERR S.p.a:  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

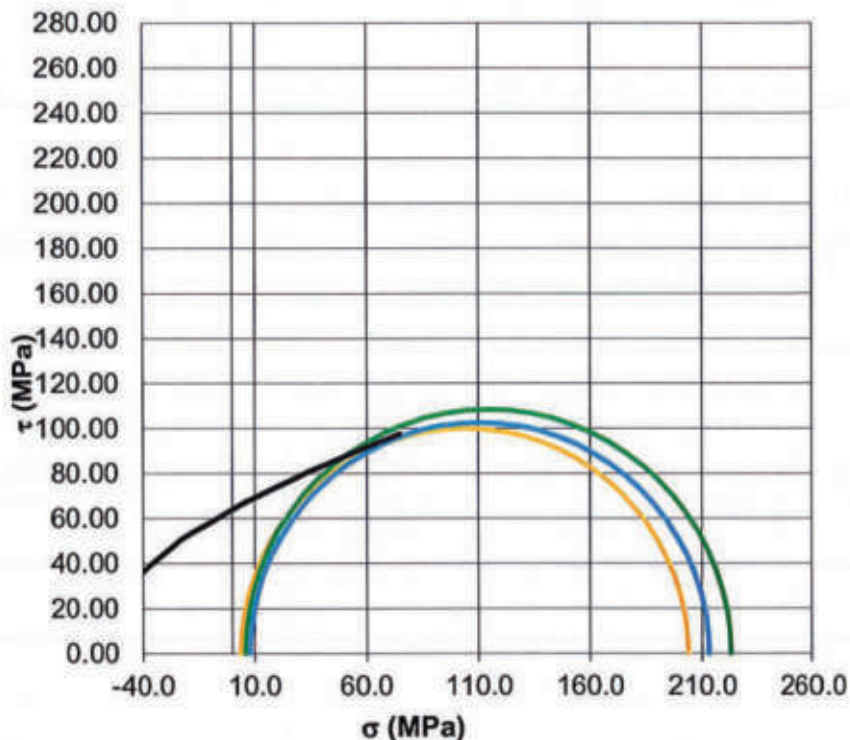
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR9  
PROFONDITA':

Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 12-1119 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0302 del 14-01-20 Pag 2/2**

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



— Dato Sperimentale - Provino 1  
— Dato Sperimentale - Provino 2  
— Dato Sperimentale - Provino 3  
— Curva di resistenza

$\sigma_c = 199.59$  MPa     $A = 0.592$   
 $\sigma_t = -65.76$  MPa     $B = 0.551$   
 $m = 2.7057$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

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

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

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR9	152.40-153.00	1	204.0	4.0	104.0	100.0
BHG7	CR9	152.40-153.00	2	223.0	6.0	114.5	108.5
BHG7	CR9	152.40-153.00	3	213.3	8.0	110.7	102.7

OSSERVAZIONI:

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

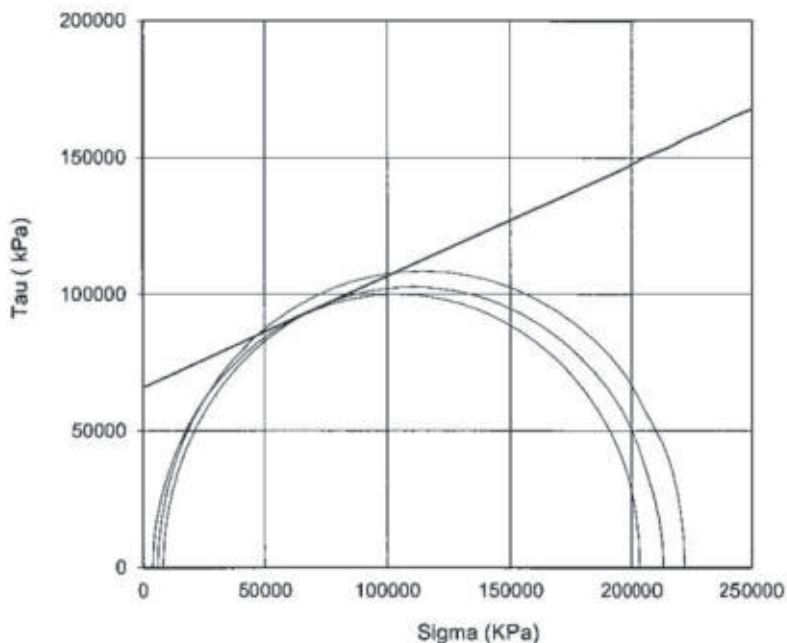
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LOCALITA': Bozeno (BZ)  
 LAVORO: Galleria dei Virgato  
 RICHIEDENTE: Dest. S. Rodent  
 Data ricevimento camp: 16-05-19  
 Data apertura campion: 12-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR9  
 PROFONDITA': 152.40-153.00  
 COMMESSA: 19.005.02  
 Data esecuzione prova: 08-01-20

(A.S.T.M. D 2664/5407-95a Riapp. 2000) **TRIASSIALE SU ROCCIA**



$C = 65481.89$  KPa

$\Phi = 22.18$  °

SONDAGGIO n°	CAMPION n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
BHG7	CR9	152.40-153.00	1	203970	4000	103985	99985
BHG7	CR9	152.40-153.00	2	223000	6000	114500	108500
BHG7	CR9	152.40-153.00	3	213300	8000	110650	102650

OSSERVAZIONI: L'INTERPRETAZIONE È STATA EFFETTUATA CON DUE PROVINI: IL N° 1 E IL N°3



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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR10  
da m a m: 159.00-160.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.:00580

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITÀ: Bolzano (BZ)  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR10  
PROFONDITÀ (m): 159.00-160.00  
COMMESSA: 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0387 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6,3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 100

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro.	- 10	
	- 20	
Reazione HCl: assente	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002



**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 19.3836 / 21-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR10  
**PROFONDITA' (m):** 159.00-160.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.135
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	1051.54
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	3.414
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	44.6
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	56.0
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>3016</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>2402</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>24.92</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>19.69</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>-0.367</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>11.35</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>4.79</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 0580

RINA 17533/08/S  
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 03666910401

Lo Sperimentatore  
Dott. L. 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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR10
da m. a m. :	159.00-160.00
Rif. Prova :	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR10  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 159.00-160.00

Data ricevimento campione 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3835 del 21-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	18.28 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	134.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.86 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	87.99 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	13.57 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per σ assiale =	43.99 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				56.25	5627	0	18.08	10.00	
0.03	14	211	2.23	2.23	-15.036	59.26	5801	-30	17.33	10.22	0.005
0.33	36	225	13.36	9.03	-6.250	62.71	5994	-65	17.84	10.46	0.011
0.55	118	234	2.77	4.68	-1.983	66.02	6188	-105	17.06	10.67	0.017
0.81	198	238	3.23	4.09	-1.199	69.16	6363	-144	17.97	10.87	0.023
1.01	296	239	2.00	3.40	-0.807	72.57	6553	-192	17.94	11.07	0.029
1.27	384	253	2.94	3.29	-0.659	75.75	6725	-239	18.49	11.26	0.036
1.52	478	278	2.75	3.19	-0.582	79.26	6912	-299	18.75	11.47	0.043
1.75	556	285	2.91	3.15	-0.512	82.44	7076	-362	19.39	11.65	0.051
1.98	640	292	2.70	3.09	-0.455	85.59	7184	-466	29.16	11.91	0.065
2.27	715	297	3.92	3.18	-0.415	87.99	7162	-600	-109.14	12.29	0.084
2.43	782	301	2.39	3.11	-0.385						
2.73	858	303	3.87	3.18	-0.353						
3.08	953	307	3.75	3.23	-0.322						
3.67	1119	310	3.52	3.28	-0.277						
4.35	1281	309	4.21	3.39	-0.241						
5.19	1467	309	4.55	3.54	-0.210						
6.04	1639	310	4.89	3.68	-0.189						
7.07	1828	308	5.49	3.87	-0.168						
8.11	1999	308	6.07	4.06	-0.154						
9.35	2190	305	6.46	4.27	-0.139						
10.68	2377	302	7.12	4.49	-0.127						
12.01	2547	298	7.83	4.72	-0.117						
13.57	2734	292	8.34	4.96	-0.107						
15.09	2899	285	9.23	5.21	-0.098						
16.84	3081	278	9.62	5.47	-0.090						
18.57	3245	269	10.51	5.72	-0.083						
20.58	3423	259	11.29	6.01	-0.076						
22.56	3584	247	12.31	6.29	-0.069						
24.83	3762	235	12.76	6.60	-0.062						
27.04	3918	220	14.13	6.90	-0.056						
29.60	4096	205	14.41	7.23	-0.050						
32.26	4272	187	15.11	7.55	-0.044						
34.80	4429	168	16.14	7.86	-0.038						
37.78	4603	148	17.15	8.21	-0.032						
40.54	4761	127	17.45	8.51	-0.027						
43.72	4935	103	18.28	8.86	-0.021						
46.67	5097	86	18.23	9.16	-0.017						
49.92	5275	59	18.24	9.46	-0.011						
52.90	5442	32	17.87	9.72	-0.006						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

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 - Marciano 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 03686910401

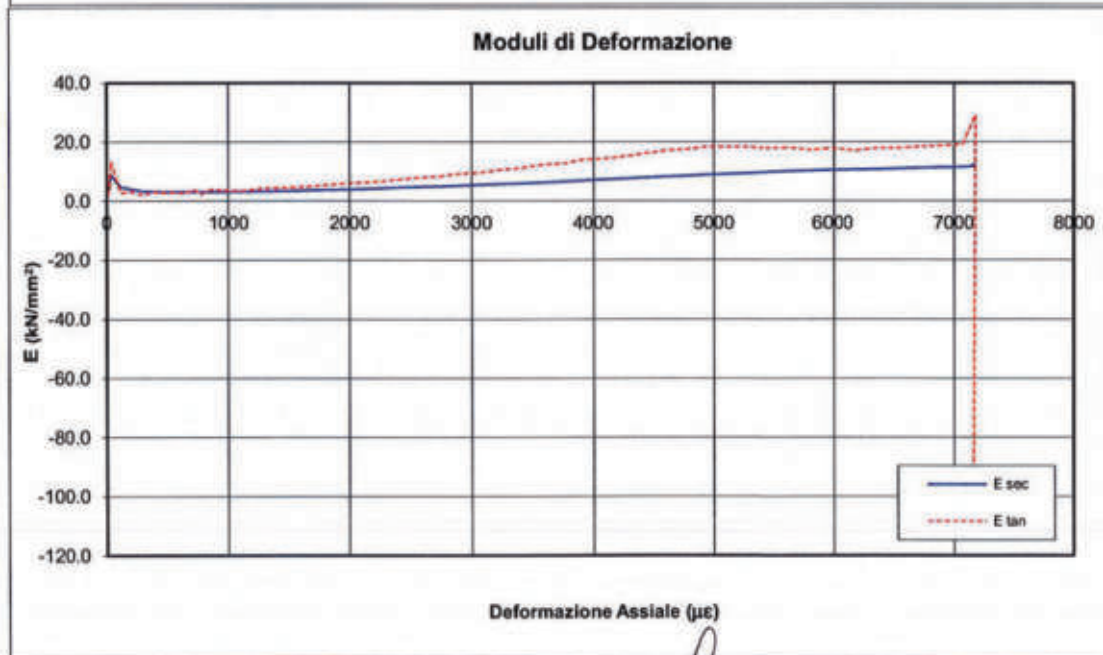
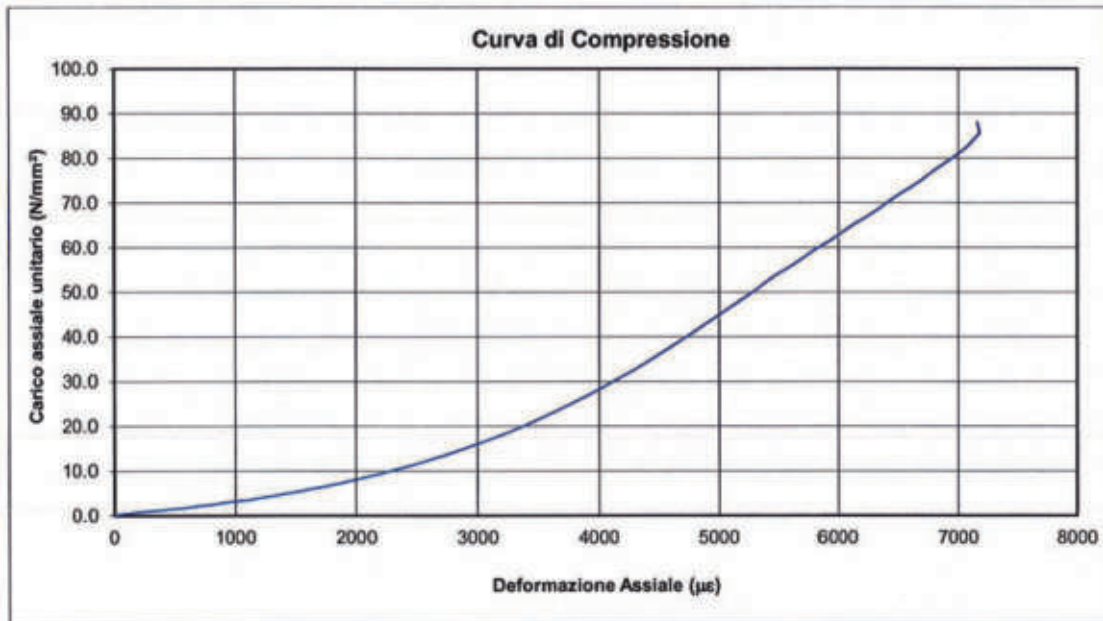
Comessa:	19.005.02
Sonaggio:	BHG7
Campione:	CR10
da m. a m.:	159.00-160.00
Rif. Prova:	mono-sbu

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR10  
 PROFONDITA': 159.00-160.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3835 del 21-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	18.28 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	134.50 mm	E <sub>sec</sub> (*)	8.86 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	87.99 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	13.57 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	43.99 N/mm <sup>2</sup>



Comessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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

Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR10
da m. a m.:	159.00-160.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a.  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

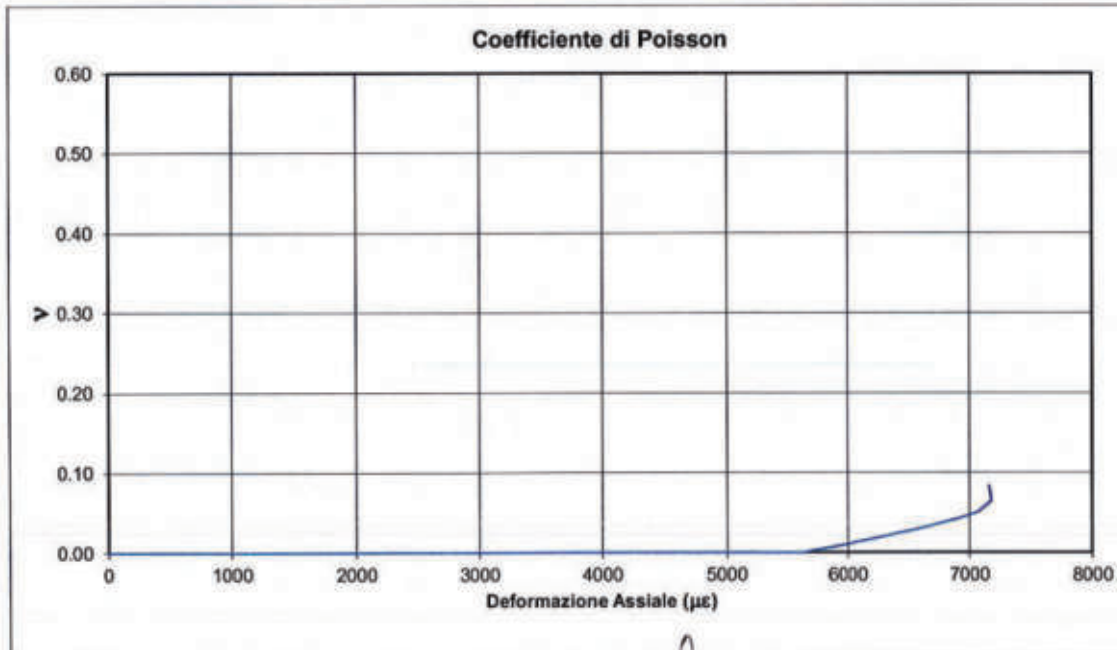
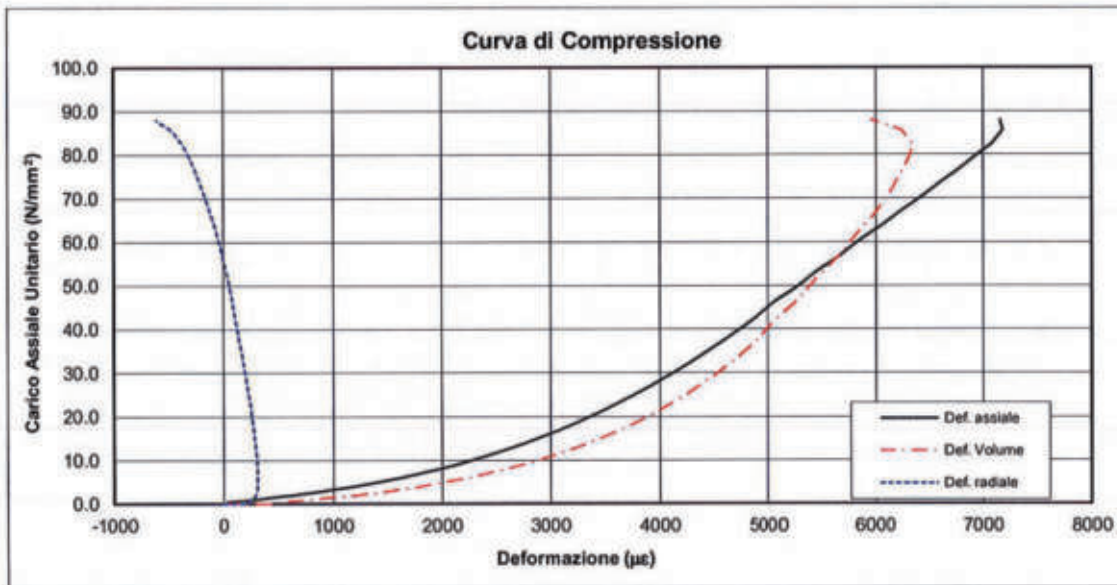
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR10  
PROFONDITA': 159.00-160.00

Data ricevimento campione: 25-02-19    Data apertura campione: 12-11-19    Data esecuzione Prove: 19-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3835 del 21-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.084
Altezza provino	134.50 mm	Poisson (*)	N.D.
Carico di rottura	87.99 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	43.99 N/mm <sup>2</sup>



Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR10
da m. a m.:	159.00-160.00
Rif. Prova:	mono-atra

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 12-11-19 Data esecuzione Prove: 19-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR10  
 PROFONDITA': 159.00-160.00

**CERTIFICATO n° 19.3835 del 21-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	<u>22.89 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.084</u>
Altezza provino	<u>134.50 mm</u>	Poisson (*)	<u>N.D.</u>
Carico di rottura	<u>87.99 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>43.99 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

**gradiente di carico = 0.59 N/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  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. del Negro

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR10
da m a m:	159.00-180.00
Rif. Prova:	062B10-R

<b>COMMITTENTE:</b>	ITALFERR S.p.A.	<b>SONDAGGIO:</b>	BHG7
<b>LOCALITA':</b>	Bolzano (BZ)	<b>CAMPIONE:</b>	CR10
<b>LAVORO:</b>	Galleria del Virgolo	<b>PROF. (m):</b>	159.00-180.00
<b>RICHIEDENTE:</b>	Dott. S. Rodano	<b>COMMESSA:</b>	19.005.02
Data ricevimento campione:	16-05-19	Data apertura campione:	12-11-19
Certificato n°/Data:	19.3837 / 21-11-19	Data esecuzione prova:	19-11-19

**RESISTENZA ALLA TRAZIONE INDIRECTA SU ROCCIA**

**ASTM D3697-16**

Provino	Peso	Diametro	Spessore	Rapporto S/D	Carico a rottura	Resistenza a trazione indiretta
n.	g	mm	mm	---	N	MPa
1	145.76	63.0	18.8	0.30	12600	6.77
2	160.66	63.0	20.1	0.32	8690	4.38
3	141.45	63.0	18.2	0.29	10250	5.69
4	1969.76	63.0	22.1	0.35	8980	4.11
5	200.32	63.0	25.9	0.41	7270	2.84
6	231.97	63.0	29.9	0.47	15230	5.15
7	265.38	63.0	34.0	0.54	22470	6.68
8	188.12	63.0	24.2	0.38	10780	4.50
9	283.64	63.0	36.6	0.58	23750	6.56
10	176.76	63.0	22.9	0.36	17120	7.55

Resistenza a trazione indiretta media  
Coefficiente di Varianza

MPa **5.42**  
% 27.32

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

**SGAILab**  
**LABORATORI E RICERCHE S.R.L.**  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03.686.910.301

Osservazioni: Prova eseguita su provini provenienti dai campioni CI3 e CI4 del sondaggio 2SGN05

Data emissione verbale  
16-05-19

Verbale di accettazione  
00580

Sperimentatore  
Dott. L. Saratti

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

Commessa: 19.005.02  
 Sondaggio: BHG7  
 Campione: CR11  
 da m a m: 162.20-163.00  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.:00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR11  
**PROFONDITÀ (m):** 162.20-163.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 13-11-19

### APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0388 del 16-01-20 Pag. 1/1

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 77

### 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   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro.	- 10	
Reazione HCl: assente	- 20	
	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

RINA 17533/08/S  
 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

Pag. 1/1  
 Istruzione Operativa PO 002





**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 0541588972 - e.mail: info@sgailab.net PEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR11
da m. a m.:	162.20-163.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00

Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	29.01 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.60 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	21.51 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	182.43 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		25.26 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale =		91.21 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				120.33	5184	-920	31.07	23.21	0.177
0.19	2	0	97.04	97.04		124.76	5329	-981	30.50	23.41	0.184
0.26	5	3	23.53	52.93	-0.600	129.78	5489	-1051	31.42	23.64	0.191
0.32	6	4	105.87	57.75	-0.727	134.66	5648	-1126	30.64	23.84	0.199
2.76	110	-16	23.50	25.22	0.146	139.16	5790	-1196	31.69	24.03	0.207
4.37	195	-5	18.89	22.45	0.026	144.11	5952	-1278	30.65	24.21	0.215
5.98	300	2	15.38	19.97	-0.007	148.67	6098	-1358	31.13	24.38	0.223
7.65	403	7	16.19	19.00	-0.017	153.44	6259	-1453	29.59	24.51	0.232
9.58	524	13	15.90	18.28	-0.025	157.74	6409	-1563	28.70	24.61	0.244
11.25	640	13	14.44	17.59	-0.020	162.18	6572	-1714	27.22	24.68	0.261
13.24	774	12	14.82	17.11	-0.016	166.16	6725	-1840	26.09	24.71	0.274
15.24	902	9	15.64	16.90	-0.010	170.85	6893	-1994	27.85	24.79	0.289
17.68	1047	2	16.85	16.89	-0.002	174.84	7043	-2136	26.67	24.83	0.303
19.74	1180	-5	15.46	16.73	0.004	179.40	7214	-2328	26.67	24.87	0.323
22.30	1328	-23	17.35	16.80	0.017	182.43	7327	-2623	26.78	24.90	0.358
24.68	1465	-34	17.32	16.85	0.023						
27.45	1618	-45	18.11	16.97	0.028						
30.21	1758	-59	19.72	17.19	0.034						
33.17	1910	-75	19.50	17.37	0.039						
35.99	2049	-92	20.24	17.57	0.045						
39.21	2205	-112	20.59	17.78	0.051						
42.74	2360	-138	22.90	18.12	0.058						
46.03	2501	-162	23.28	18.41	0.065						
49.49	2657	-190	22.23	18.63	0.072						
53.03	2799	-215	24.83	18.95	0.077						
56.76	2956	-246	23.85	19.21	0.083						
60.42	3098	-275	25.78	19.51	0.089						
64.41	3254	-310	25.48	19.79	0.095						
68.20	3394	-342	27.13	20.10	0.101						
72.25	3545	-379	26.82	20.38	0.107						
76.11	3683	-414	28.00	20.67	0.112						
80.48	3839	-457	27.99	20.97	0.119						
84.84	3994	-502	28.17	21.25	0.126						
88.96	4136	-543	29.01	21.51	0.131						
93.52	4291	-592	29.33	21.80	0.138						
97.64	4432	-640	29.16	22.03	0.144						
102.33	4588	-693	30.09	22.30	0.151						
106.51	4729	-744	29.66	22.52	0.157						
111.20	4885	-802	30.09	22.76	0.164						
115.45	5027	-857	29.99	22.97	0.170						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

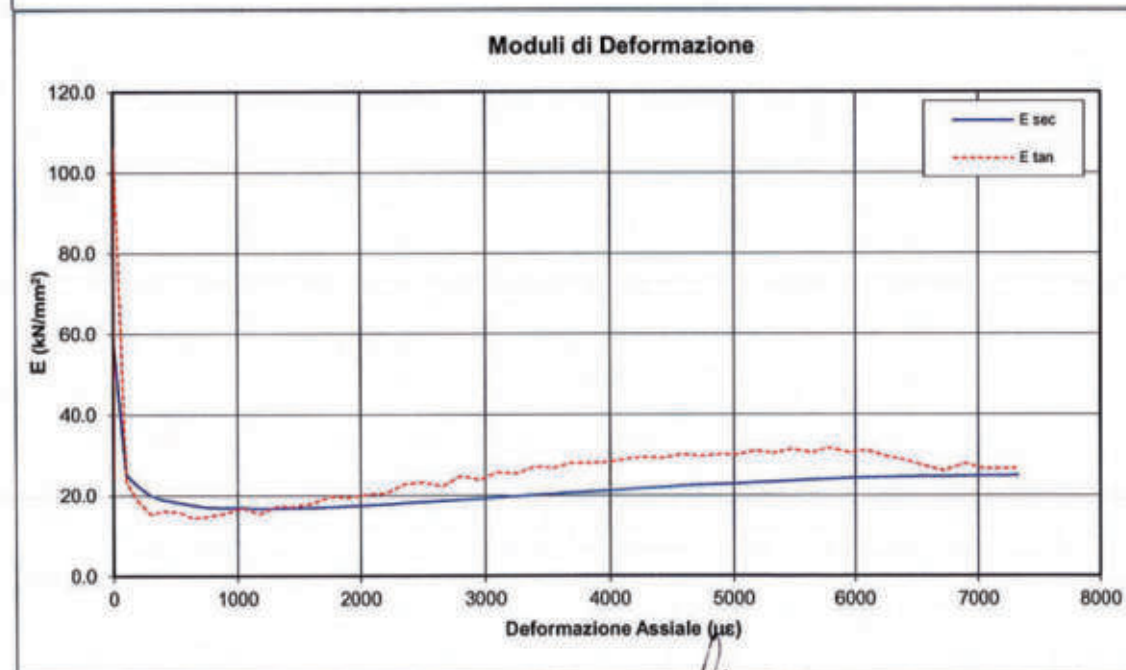
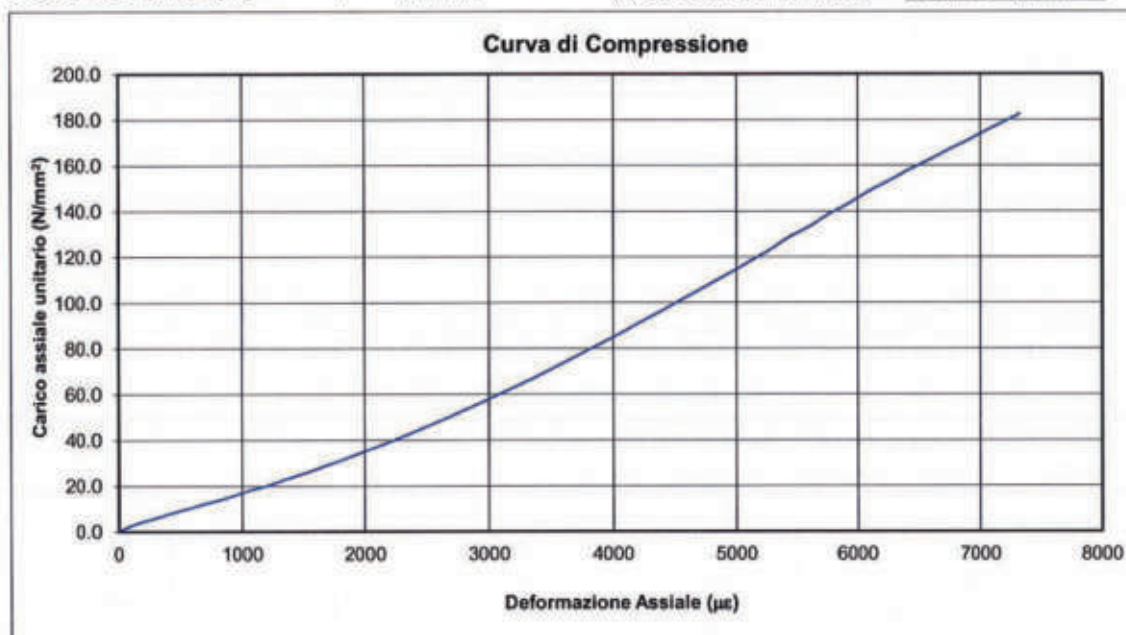


CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR11  
PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	29.01 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.60 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	21.51 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	182.43 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		25.26 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		91.21 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



**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 03686910401

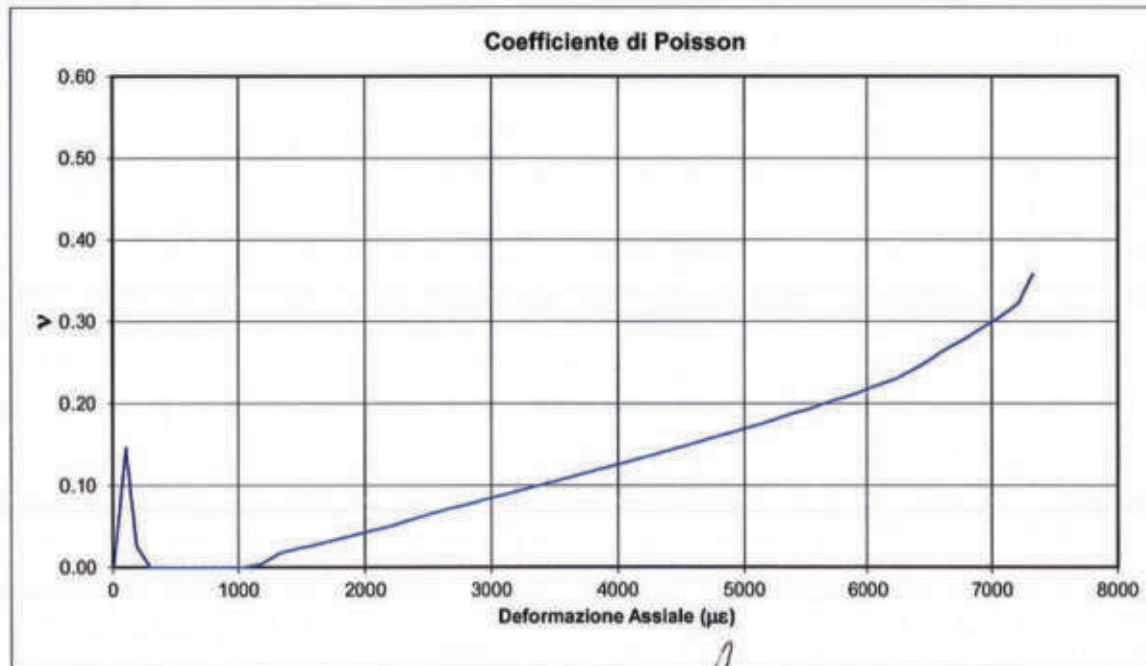
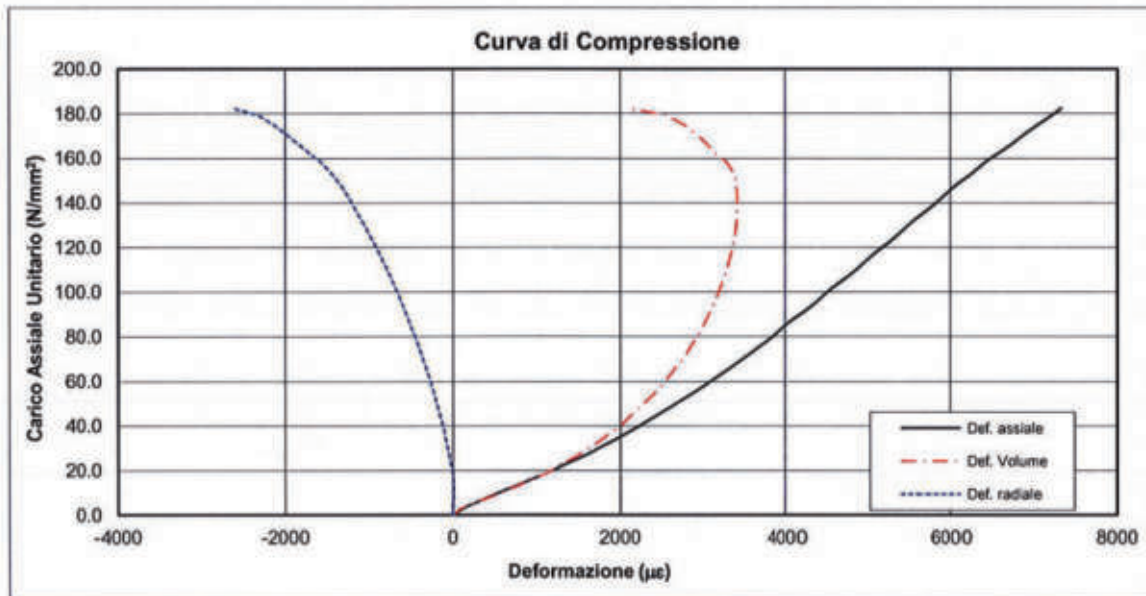
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR11  
 PROFONDITA': 162.20-163.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 3/4

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.358
Altezza provino	80.60 mm	Poisson (*)	0.131
Carico di rottura	182.43 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	4.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	91.21 N/mm <sup>2</sup>



Commessa 19.005.02      Verbale di accettazione: 00580      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



CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR11  
 PROFONDITA': 162.20-163.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	<u>11.34 cm<sup>2</sup></u>	Poisson a rottura	<u>0.358</u>
Altezza provino	<u>80.60 mm</u>	Poisson (*)	<u>0.131</u>
Carico di rottura	<u>182.43 N/mm<sup>2</sup></u>		
Velocità di deformazione =	<u>/ mm/min</u>	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	<u>91.21 N/mm<sup>2</sup></u>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = **1.13 N/mm<sup>2</sup>/sec**

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. 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 - Merciano 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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR11
da m. a m.:	162.20-163.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 1/4

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino 11.34 cm<sup>2</sup> E<sub>tan</sub> (\*) 28.01 kN/mm<sup>2</sup>  
Altezza provino 80.10 mm E<sub>sec</sub> (\*) 20.04 kN/mm<sup>2</sup>  
Carico di rottura 185.44 N/mm<sup>2</sup> E<sub>medio</sub> 24.03 kN/mm<sup>2</sup>  
Press. in cella 6.00 N/mm<sup>2</sup> (\*) Calcolati per σ assiale = 92.72 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				118.21	5475	-806	29.46	21.59	0.147
0.06	12	3	5.37	5.37	-0.261	122.83	5629	-854	30.02	21.82	0.152
0.00	13	1	-41.17	0.00	-0.077	127.91	5798	-909	30.07	22.06	0.157
0.13	13	1	#DIV/0!	10.18	-0.077	132.55	5952	-961	30.08	22.27	0.161
1.35	68	-7	22.34	20.00	0.104	137.36	6133	-1059	26.54	22.40	0.173
2.44	135	-9	16.21	18.10	0.067	142.31	6281	-1099	33.44	22.66	0.175
3.60	213	-11	14.82	16.90	0.052	147.45	6449	-1154	30.62	22.86	0.179
5.21	313	-12	16.06	16.63	0.038	152.27	6604	-1215	31.08	23.06	0.184
6.69	418	-13	14.18	16.02	0.031	157.10	6772	-1299	28.81	23.20	0.192
8.61	545	-5	15.14	15.81	0.009	162.11	6943	-1392	29.30	23.35	0.201
10.48	672	-6	14.73	15.61	0.009	166.41	7097	-1485	27.87	23.45	0.209
12.54	818	-8	14.08	15.34	0.010	171.24	7270	-1607	27.89	23.55	0.221
14.46	956	-13	13.89	15.13	0.014	175.48	7429	-1713	26.69	23.62	0.231
16.78	1116	-20	14.50	15.04	0.018	179.98	7594	-1833	27.35	23.70	0.241
18.96	1266	-28	14.53	14.98	0.022	182.04	7667	-2222	28.16	23.74	0.290
21.54	1434	-39	15.38	15.02	0.027	185.44	7718	-2546	66.77	24.03	0.330
24.23	1602	-52	16.07	15.13	0.032						
26.74	1756	-65	16.22	15.23	0.037						
29.57	1923	-80	16.96	15.38	0.042						
32.40	2074	-97	18.70	15.62	0.047						
35.61	2243	-116	19.06	15.88	0.052						
38.57	2396	-136	19.37	16.10	0.057						
42.04	2564	-162	20.58	16.40	0.063						
45.25	2717	-184	20.99	16.65	0.068						
49.04	2886	-209	22.45	16.99	0.072						
52.52	3039	-233	22.79	17.28	0.077						
56.57	3210	-262	23.61	17.62	0.082						
60.68	3379	-293	24.40	17.96	0.087						
64.47	3531	-322	24.88	18.26	0.091						
68.72	3700	-355	25.18	18.57	0.096						
72.63	3853	-387	25.60	18.85	0.100						
77.13	4019	-422	27.02	19.19	0.105						
81.12	4172	-457	26.06	19.44	0.110						
85.74	4340	-496	27.52	19.76	0.114						
90.06	4494	-534	28.01	20.04	0.119						
94.56	4663	-576	26.70	20.28	0.124						
98.92	4816	-615	28.54	20.54	0.128						
103.87	4986	-662	29.11	20.84	0.133						
108.70	5154	-710	28.72	21.09	0.138						
113.26	5307	-755	29.81	21.34	0.142						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 Merciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 03686910401





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

Autorizzazione N.7362 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

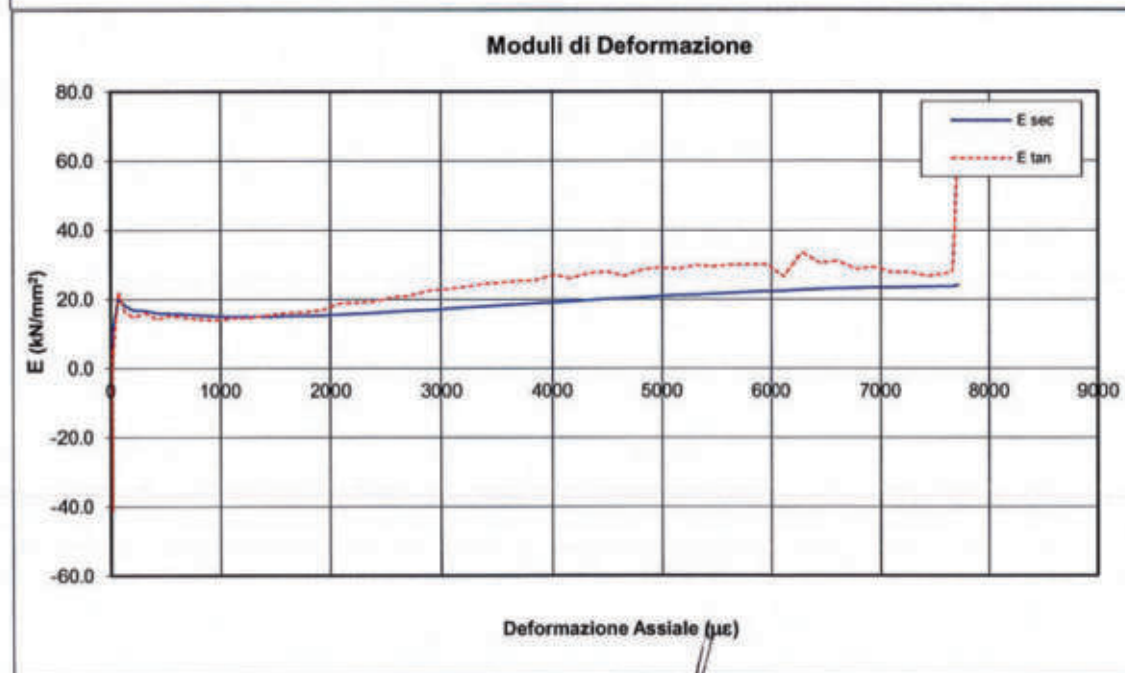
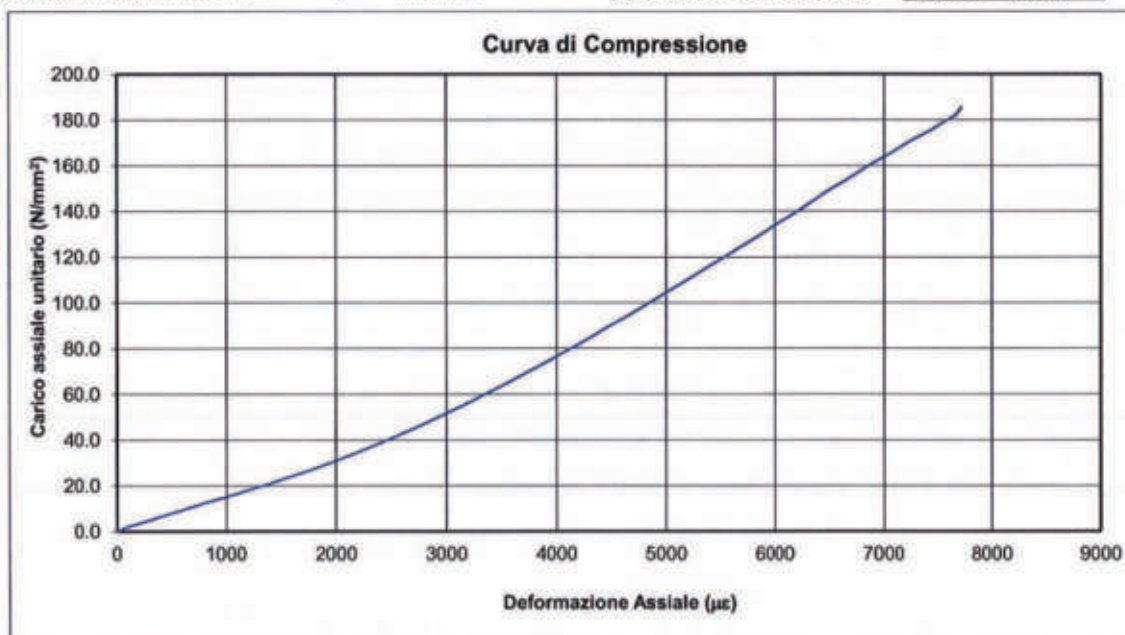
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR11  
PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 2/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	28.01 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.10 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	20.04 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	185.44 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		24.03 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		92.72 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 FEC sgailab@pec.sgailab.net  
REA: RN-304214 - C.F. e P.IVA 03686910401

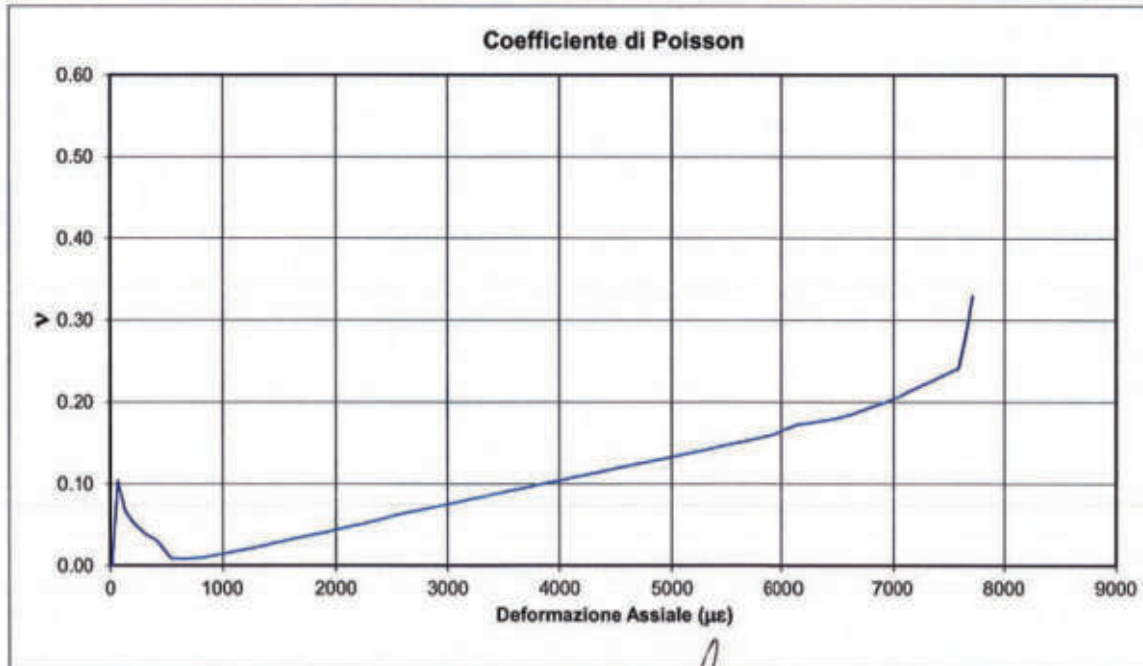
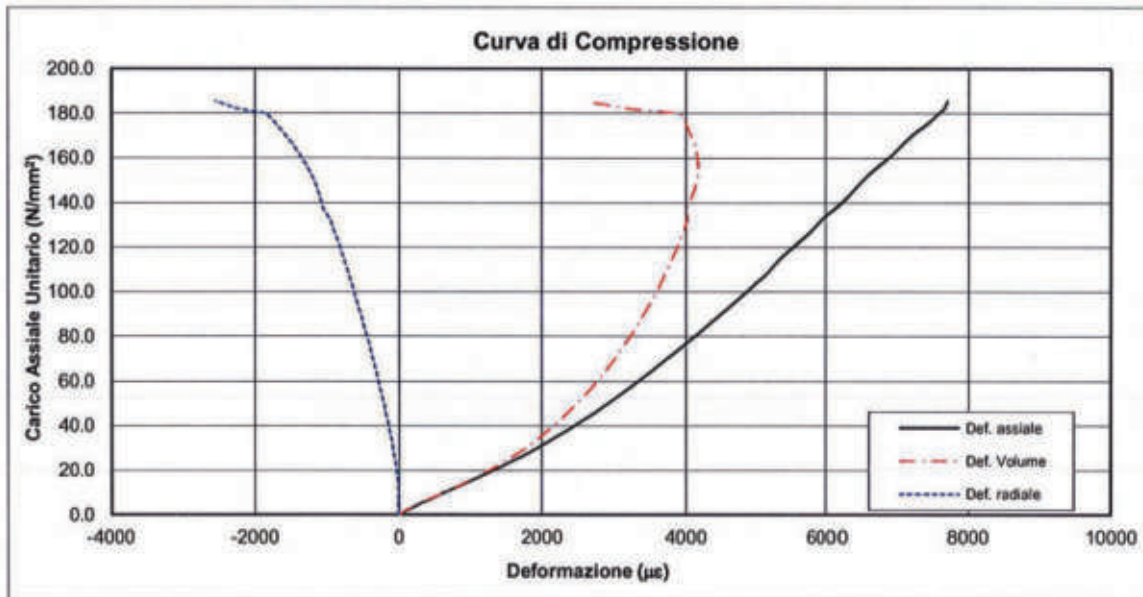
Commissa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rit. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR11  
PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 3/4

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.330
Altezza provino	80.10 mm	Poisson (*)	0.119
Carico di rottura	185.44 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	6.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	92.72 N/mm <sup>2</sup>



Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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 :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 4/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.330
Altezza provino	80.10 mm	Poisson (*)	0.119
Carico di rottura	185.44 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	92.72 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.12 N/mm<sup>2</sup>/sec

**DESCRIZIONE LITOLOGICA:**

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR11
da m. a m.:	162.20-163.00
Rif. Prova:	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 1/4**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	29.79 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.30 mm	E <sub>sec</sub> (*)	25.12 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	216.04 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	27.45 kN/mm <sup>2</sup>
Press. in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>	(*) Calcolati per σ assiale = 108.02 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>	μs	μs	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---	N/mm <sup>2</sup>	μs	μs	kN/mm <sup>2</sup>	kN/mm <sup>2</sup>	---
0.00	0	0				123.35	4808	-794	30.33	25.66	0.165
0.19	11	2	17.64	17.64	-0.182	128.30	4969	-849	30.74	25.82	0.171
0.19	10	1	0.00	19.41	-0.100	133.82	5147	-914	31.03	26.00	0.178
1.16	-15	0	-38.46	-77.05		139.36	5324	-982	31.25	26.18	0.184
1.99	-43	11	-29.93	-46.37	0.256	144.24	5487	-1052	29.98	26.29	0.192
2.89	-73	17	-30.00	-39.64	0.233	149.84	5663	-1126	31.78	26.46	0.199
3.79	-101	22	-32.14	-37.56	0.218	154.97	5824	-1200	31.89	26.61	0.206
4.89	-130	27	-37.72	-37.60	0.208	160.50	6000	-1282	31.43	26.75	0.214
6.17	-144	30	-91.37	-42.82	0.208	165.58	6162	-1360	31.37	26.87	0.221
7.65	-131	33	114.01	-58.39	0.252	171.11	6341	-1452	30.85	26.98	0.229
9.39	-89	33	41.38	-105.47	0.371	176.06	6503	-1543	30.55	27.07	0.237
11.19	-20	31	26.08	-559.33	1.550	181.33	6673	-1652	31.03	27.17	0.248
13.37	88	29	20.18	151.88	-0.330	186.03	6823	-1766	31.29	27.26	0.259
15.36	210	24	16.34	73.14	-0.114	191.16	7017	-1923	26.47	27.24	0.274
17.80	359	17	16.40	49.59	-0.047	196.37	7198	-2067	28.81	27.28	0.287
20.19	502	8	16.66	40.21	-0.016	201.19	7363	-2202	29.19	27.32	0.299
22.88	671	0	15.97	34.11		206.53	7549	-2361	28.70	27.36	0.313
25.45	828	-11	16.35	30.74	0.013	211.09	7713	-2513	27.81	27.37	0.326
28.60	1005	-25	17.79	28.46	0.025	215.84	7905	-2696	24.77	27.30	0.341
31.43	1167	-39	17.48	26.94	0.033	216.04	8215	-2650	0.63	26.30	0.323
34.78	1348	-57	18.47	25.80	0.042						
38.18	1528	-79	18.92	24.99	0.052						
41.53	1693	-98	20.26	24.53	0.058						
45.32	1875	-120	20.84	24.17	0.064						
48.92	2038	-144	22.08	24.00	0.071						
53.03	2219	-172	22.71	23.90	0.078						
56.69	2385	-199	22.06	23.77	0.083						
61.13	2566	-229	24.52	23.82	0.089						
65.18	2731	-259	24.54	23.87	0.095						
69.81	2913	-294	25.45	23.97	0.101						
74.04	3079	-328	25.51	24.05	0.107						
78.87	3262	-367	26.37	24.18	0.113						
83.69	3443	-407	26.61	24.31	0.118						
88.13	3607	-446	27.06	24.43	0.124						
93.14	3788	-491	27.69	24.59	0.130						
97.83	3951	-533	28.79	24.76	0.135						
102.97	4130	-584	28.73	24.93	0.141						
107.80	4292	-631	29.79	25.12	0.147						
113.07	4470	-685	29.59	25.29	0.153						
117.95	4630	-736	30.55	25.48	0.159						

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

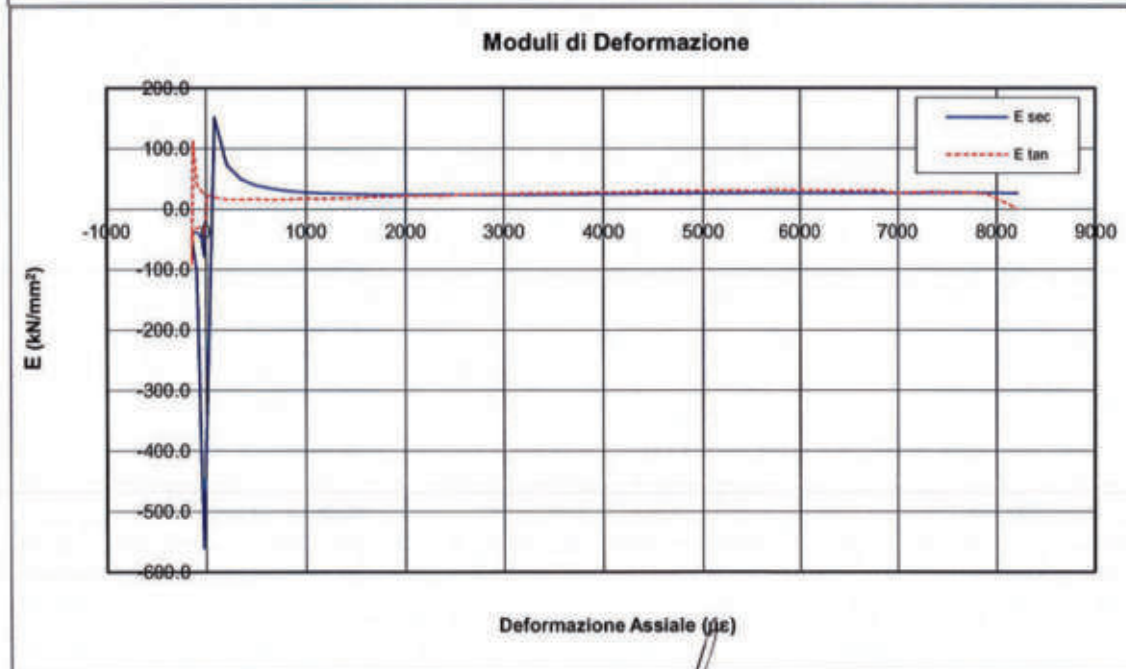
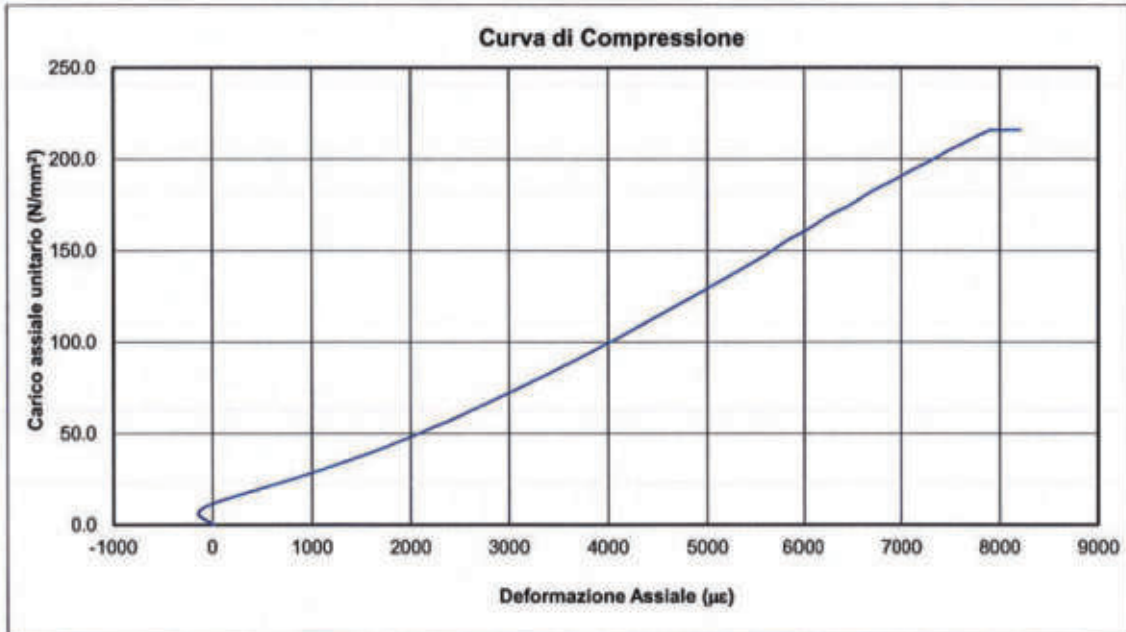
Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
 LAVORO: Galleria del Virgolo  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR11  
 PROFONDITA': 162.20-163.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 2/4

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub>	(*)	29.79 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	80.30 mm	E <sub>sec</sub>	(*)	25.12 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	216.04 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>		27.45 kN/mm <sup>2</sup>
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>			
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =		108.02 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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

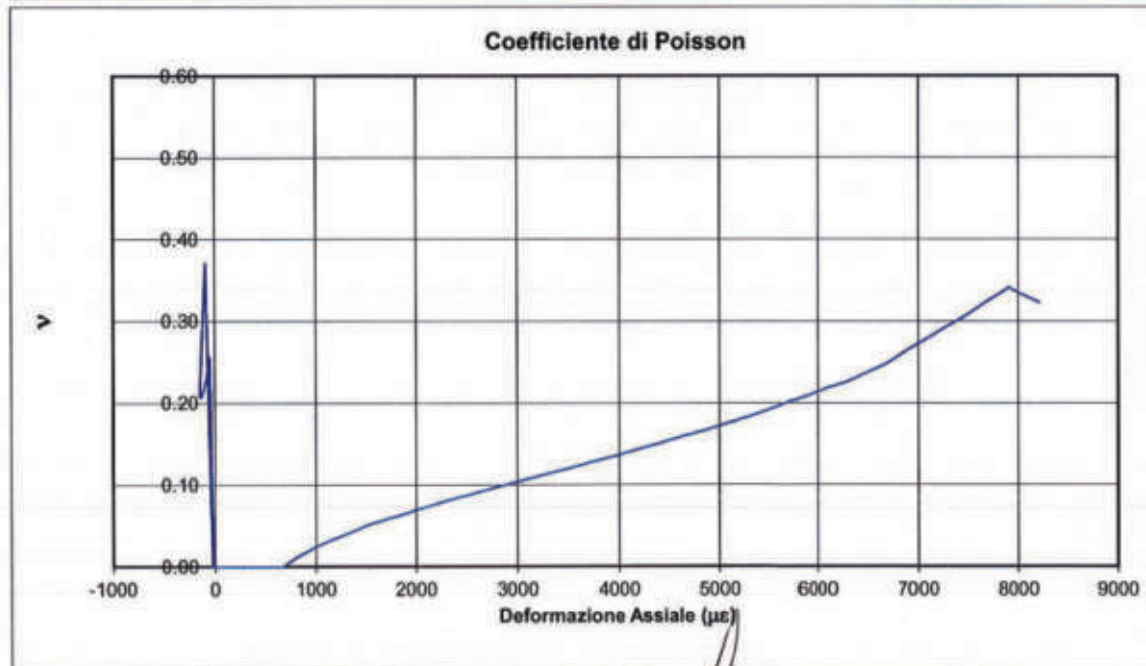
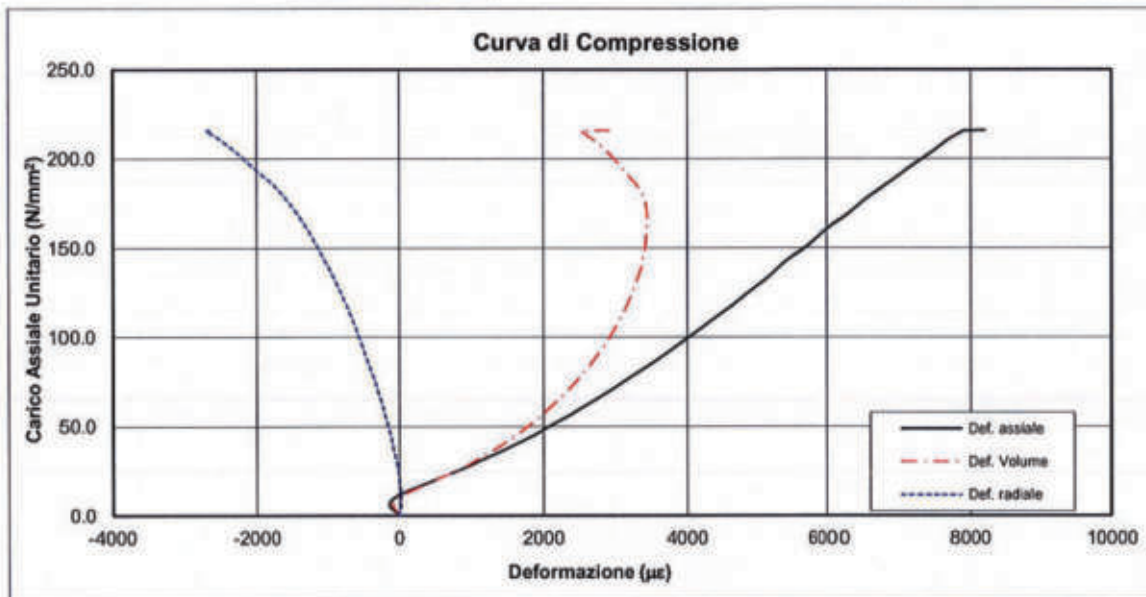
Commissa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00  
 Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 3/4**

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))**

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.323
Altezza provino	80.30 mm	Poisson (*)	0.147
Carico di rottura	216.04 N/mm <sup>2</sup>		
Pressione in cella	8.00 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	1 mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	108.02 N/mm <sup>2</sup>



Commissa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

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. - 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 0368910401

Commessa :	19.005.02
Sondaggio :	BHG7
Campione :	CR11
da m. a m. :	162.20-163.00
Rif. Prova :	Triax Strum

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR11  
PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione: 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 4/4

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE SU ROCCE (ASTM D5407-95 (riapp.2000))

Sezione provino	11.34 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.323
Altezza provino	80.30 mm	Poisson (*)	0.147
Carico di rottura	216.04 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	108.02 N/mm <sup>2</sup>



#### DESCRIZIONE ROTTURA:

gradiente di carico = 1.22 N/mm<sup>2</sup>/sec

#### DESCRIZIONE LITOLOGICA:

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.r.l.  
Via Mariotti n. 18/a  
47833 Morciano di Romagna (RN)  
Cod. Fisc. e P. IVA 0368910401

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

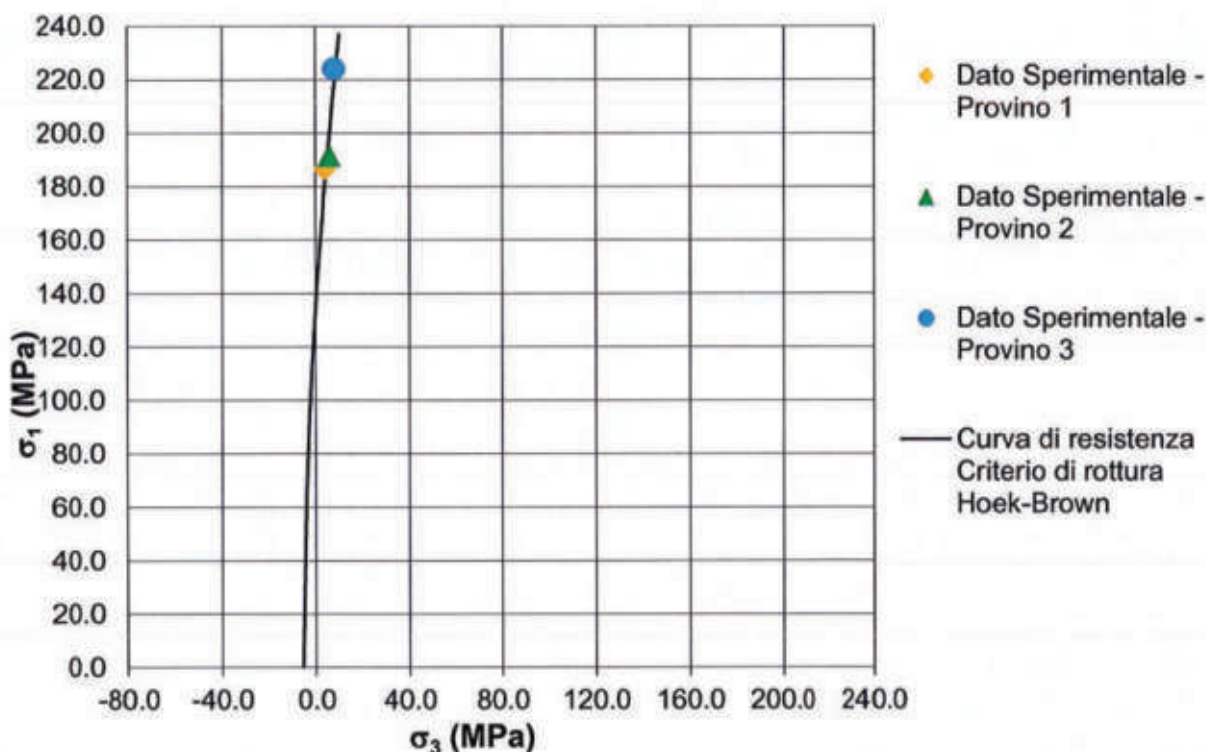
Lo sperimentatore  
Dott. V. Garatti

Il Direttore del laboratorio  
Dott. D. Del Negro

CLIENTE: ITALFERR S.p.a: RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR11  
LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 162.20-163.00  
Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 1/2**

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



$\sigma_c = 134.26$  MPa     $A = 1.220$   
 $\sigma_t = -5.37$  MPa     $B = 0.705$   
 $m = 24.9382$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR11	162.20-163.00	1	186.4	4.0	95.2	91.2
BHG7	CR11	162.20-163.00	2	191.4	6.0	98.7	92.7
BHG7	CR11	162.20-163.00	3	224.0	8.0	116.0	108.0

OSSERVAZIONI:

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garalli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro



CLIENTE: ITALFERR S.p.a:  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)

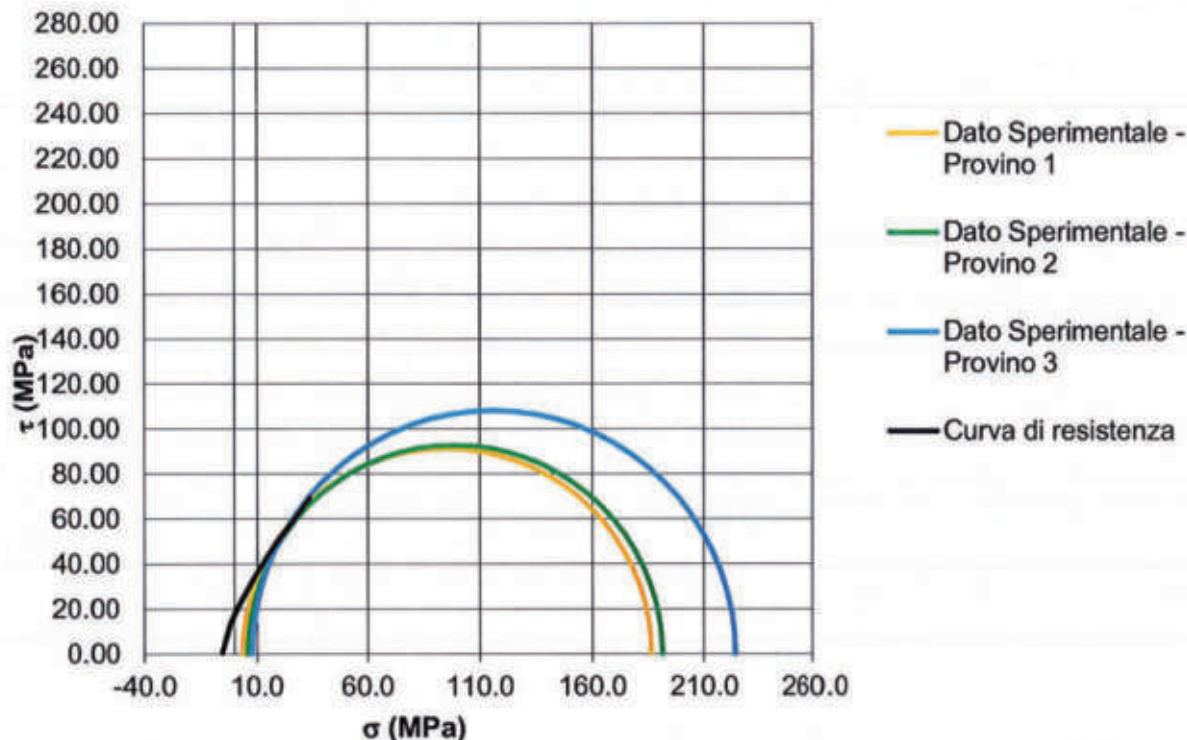
RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR11  
PROFONDITA': 162.20-163.00

Data ricevimento campione 16-05-19 Data apertura campione: 13-1119 Data esecuzione Prove: 08-01-20

**CERTIFICATO n° 20.0304 del 14-01-20 Pag 2/2**

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



$\sigma_c = 134.26$  MPa     $A = 1.220$   
 $\sigma_t = -5.37$  MPa     $B = 0.705$   
 $m = 24.9382$   
 $s = 1.00$   
 $\sigma_3 = 10.00$

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFOND. mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ MPa	$\sigma_3$ MPa	p MPa	q MPa
BHG7	CR11	162.20-163.00	1	186.4	4.0	95.2	91.2
BHG7	CR11	162.20-163.00	2	191.4	6.0	98.7	92.7
BHG7	CR11	162.20-163.00	3	224.0	8.0	116.0	108.0

SGAILab  
LABORATORI E RICERCHE S.R.L.

OSSERVAZIONI:

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

Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00580

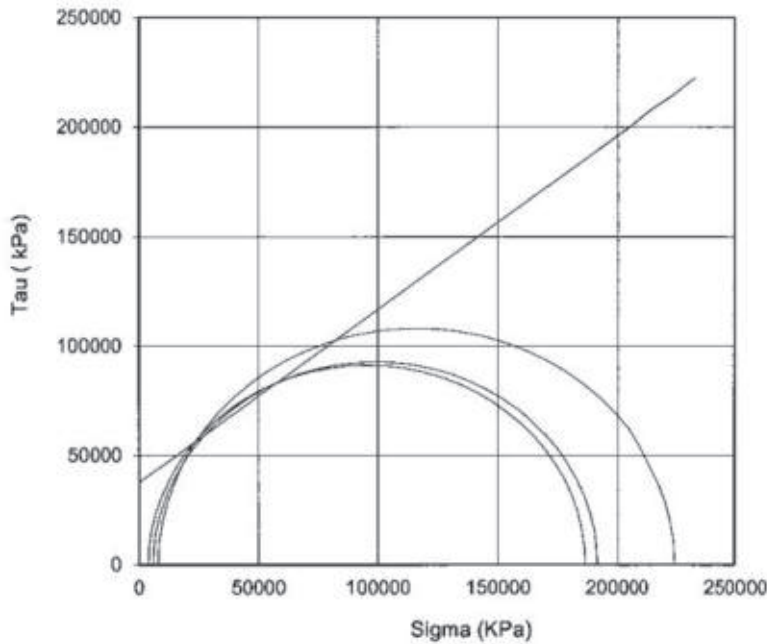
Lo sperimentatore  
Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Del Negro

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
 LOCALITA': Bolzano (BZ)  
 LAVORO: Galleria del Virgato  
 RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento camp: 16-05-19  
 Data apertura campion: 13-11-19

SONDAGGIO: BHG7  
 CAMPIONE: CR11  
 PROFONDITA': 162.20-163.00  
 COMMESSA: 19.005.02  
 Data esecuzione prova: 08-01-20

(A.S.T.M. D 5407-95 Riapp. 2000) **TRIASSIALE SU ROCCIA**



$C = 9828.77$  KPa

$\Phi = 59.01$  °

SONDAGGIO n°	CAMPIONE n°	PROFONDITA' mt.	PROVINO n°	$\sigma_1$ KPa	$\sigma_3$ KPa	P KPa	Q KPa
BHG7	CR11	162.20-163.00	1	186430	4000	95215	91215
BHG7	CR11	162.20-163.00	2	191440	6000	98720	92720
BHG7	CR11	162.20-163.00	3	224040	8000	116020	108020

OSSERVAZIONI: L'INTERPRETAZIONE È STATA EFFETTUATA CON DUE PROVINI: IL N° 1 E IL N°3





**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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR11
da m a m:	173.00-173.60
Rif. Prova:	Massa Volumica

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 19.3860 / 22-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR11  
**PROFONDITA' (m):** 173.00-173.60  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 12-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

**MASSA VOLUMICA IDROSTATICA**  
ASTM C97/C97M-15

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa campione in aria	g	142.91	170.12	203.62
Massa satura a superfici asciutte	g	144.36	171.73	205.61
Massa campione in acqua	g	88.44	105.21	126.02
Massa specifica apparente	Mg/m <sup>3</sup>	2.556	2.557	2.558
Massa specifica apparente media	Mg/m <sup>3</sup>		2.557	

**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**  
16-05-19

**Verbale di accettazione**  
00580

**Lo Spedimentatore**  
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](mailto:sgailab@pec.sgailab.net)  
 REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
 Sondaggio: BHG7  
 Campione: CR12  
 da m a m: 173.00-173.60  
 rif. Prova: Aper. Rocce  
 Verb. Acc.: 00580

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITÀ:** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**IL RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
 Data ricevimento campione: 16-05-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR12  
**PROFONDITÀ (m):** 173.00-173.60  
**COMMESSA:** 19.005.02  
 Data apertura campione: 13-11-19

## APERTURA CAMPIONE

Certificato n° 20.0389 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
 LUNGHEZZA CAMPIONE cm 56

## 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   
 COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro.	- 10	
	- 20	
Reazione HCl: assente	- 30	
	- 40	
	- 50	
	- 60	
	- 70	
	- 80	
	- 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

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)

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

Pag. 1/1  
 Istruzione Operativa PO 002



Commissa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR12
da m a m:	173.00-173.60
Rif. Prova:	Vel. Soniche

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 19.3839 / 21-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR12  
**PROFONDITA' (m):** 173.00-173.60  
**COMMISSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 13-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.136
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	1105.23
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	3.546
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	27.3
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	68.5
<b>Velocità onde P (m/sec)</b>	<b>4985</b>
<b>Velocità onde S (m/sec)</b>	<b>1987</b>
<b>Modulo Elastico di Young E (GPa):</b>	<b>39.35</b>
<b>Modulo di taglio G (GPa):</b>	<b>14.00</b>
<b>Coefficiente di Poisson <math>\mu</math>:</b>	<b>0.406</b>
<b>Costante di Lamé <math>\lambda</math> (GPa):</b>	<b>74.13</b>
<b>Modulo volumetrico K (GPa):</b>	<b>69.46</b>

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

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

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 0580

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

Lo Sperimentatore  
Dott. M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. De Negro

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.  
[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: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR12  
da m a m: 88.30-88.90  
rif. Prova: MONOAX

COMMITTENTE:	ITALFERR S.p.a.	CAMPIONE:	BHG7
LOCALITÀ	Bolzano (BZ)	SONDAGGIO:	CR12
LAVORO:	Galleria del Virgolo	PROFONDITÀ	173.00-173.60
RICHIEDENTE:	Dott. S. Rodani	COMMESSA:	19.005.02
Data ricevimento campione:	16-05-19	Data apertura campione:	07-11-19
Data esecuzione prova:	08-09-19	N° cert/Data:	19.3838 / 11-11-19

### COMPRESSIONE MONOASSIALE (ASTM 7012-14 METODO B)

Peso	(gr)	1105.23
Diametro	(cm)	5.4
Altezza	(cm)	13.61
Area	(cm <sup>2</sup> )	22.891
Peso di Volume	(Mg/m <sup>3</sup> )	3.548
Sforzo a Rottura	N/mm <sup>2</sup>	51.28

Committente: ITALFERR S.p.A.  
Lavoro: GALLERIA DEL VIRGOLO  
N. Commessa: 19.005.01  
Località: BOLEANO (BZ)  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR12  
173.00-173.60m

Osservazioni

Data di emissione Verbale  
18/05/2017

Verbale di accettazione  
00447

Lo Sperimentatore  
Dott. L.N. Garatti

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. D. De 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)

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

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

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  
REA: RN-304214 – C.F. e P.IVA 03686910401

Commessa: 19.005.02  
Sondaggio: BHG7  
Campione: CR13  
da m a m: 185.40-186.00  
rif. Prova: Aper. Rocce  
Verb. Acc.: 00580

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.a.  
LOCALITÀ: Bolzano (BZ)  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
IL RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19

SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR13  
PROFONDITÀ (m): 185.40-186.00  
COMMESSA: 19.005.02  
Data apertura campione: 13-11-19

**APERTURA CAMPIONE**

Certificato n° 20.0340 del 16-01-20 Pag. 1/1

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

FUSTELLA PVC

ALTRO CONTENITORE

CAMPIONE INTATTO

CAMPIONE FRATTURATO

DIAMETRO CAMPIONE cm 6.3  
LUNGHEZZA CAMPIONE cm 68

**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   
COMPRESS. MONOASSIALE  TRAZIONE INDIRECTA

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	L (cm)	
Porfido di colore rossastro. Fratture poliorientate, chiuse millimetriche. Alcune di esse rompono il campione	- 10 - 20 - 30	
Reazione HCl: assente	- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90	

Data di emissione Verbale: 16-05-19

Verbale di accettazione: 00580

Lo Sperimentatore: Dott. L. N. Garatti

Il Direttore del Laboratorio: Dott. D. Dal 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)

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

Pag. 1/1  
Istruzione Operativa PO 002

**COMMITTENTE:** ITALFERR S.p.a.  
**LOCALITA':** Bolzano (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 16-05-19  
Certificato n°/Data: 19.3841 / 21-11-19

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR13  
**PROFONDITA' (m):** 185.40-186.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 13-11-19  
Data esecuzione prova: 19-11-19

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

Lunghezza campione (m)	0.136
Diametro campione (m)	0.054
Massa campione (g)	1104.96
Peso di volume del campione ( $Mg/m^3$ )	3.540
Tempo di arrivo $V_p$ ( $\mu$ sec)	32.4
Tempo di arrivo $V_s$ ( $\mu$ sec)	55.3
Velocità onde P (m/sec)	4207
Velocità onde S (m/sec)	2465
Modulo Elastico di Young E (GPa):	53.27
Modulo di taglio G (GPa):	21.50
Coefficiente di Poisson $\mu$ :	0.239
Costante di Lamé $\lambda$ (GPa):	41.14
Modulo volumetrico K (GPa):	33.97

TIPO DI CAMPIONE: ROCCIA

Nota: sostanza di interfaccia: PROCEQ couplant gel

Data di emissione Verbale 16-05-19      Verbale di accettazione 0580

Lo Sperimentatore  
Dott. 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.**

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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR13
da m. a m.:	185.40-186.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR13  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 185.40-186.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3840 del 21-11-19 Pag 1/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tang</sub> (*)	48.39 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	136.30 mm	E <sub>sec</sub> (*)	32.92 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	163.77 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.66 kN/mm <sup>2</sup>
		(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	81.89 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				149.66	3761	-809	70.94	39.79	0.215
0.68	6	-87	113.59	113.59	14.500	154.66	3835	-843	67.54	40.33	0.220
1.14	31	-85	18.17	36.64	2.742	158.22	3864	-892	123.04	40.95	0.231
1.46	52	-84	15.49	28.10	1.615	161.63	3923	-945	57.76	41.20	0.241
1.62	62	-84	16.04	26.15	1.355	163.77	3995	-869	29.76	40.99	0.218
1.92	80	-84	16.33	23.94	1.050						
2.92	139	-83	17.06	21.02	0.597						
4.16	217	-84	15.82	19.15	0.387						
5.48	295	-85	17.02	18.59	0.288						
7.24	384	-89	19.72	18.85	0.232						
9.03	469	-93	21.02	19.24	0.198						
11.26	567	-96	22.82	19.86	0.169						
13.60	659	-99	25.42	20.64	0.150						
16.39	766	-107	26.06	21.40	0.140						
19.21	867	-114	27.96	22.16	0.131						
22.66	985	-125	29.18	23.00	0.127						
26.00	1093	-138	30.93	23.79	0.126						
29.99	1217	-154	32.19	24.64	0.127						
34.18	1339	-174	34.32	25.52	0.130						
38.17	1452	-191	35.32	26.29	0.132						
42.75	1577	-213	36.63	27.11	0.135						
47.16	1689	-234	39.42	27.92	0.139						
52.19	1810	-261	41.56	28.83	0.144						
56.83	1918	-286	42.98	29.63	0.149						
62.22	2038	-313	44.88	30.53	0.154						
67.28	2150	-335	45.22	31.29	0.156						
73.06	2271	-362	47.75	32.17	0.159						
78.38	2381	-392	48.39	32.92	0.165						
84.39	2503	-424	49.22	33.71	0.169						
90.39	2622	-457	50.42	34.47	0.174						
95.94	2729	-489	51.87	35.16	0.179						
102.21	2846	-524	53.57	35.91	0.184						
107.75	2951	-559	52.82	36.51	0.189						
113.86	3060	-597	55.99	37.21	0.195						
119.34	3158	-633	56.00	37.79	0.200						
125.38	3263	-671	57.49	38.42	0.206						
130.70	3354	-704	58.50	38.97	0.210						
136.32	3445	-735	61.68	39.57	0.213						
140.21	3493	-737	81.11	40.14	0.211						
143.91	3680	-771	19.80	39.11	0.210						

Commissa 19.005.02 Verbaletto di accettazione: 00547 Lo Sperimentatore Dott. L. N. Garaffi 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



**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 03685910401

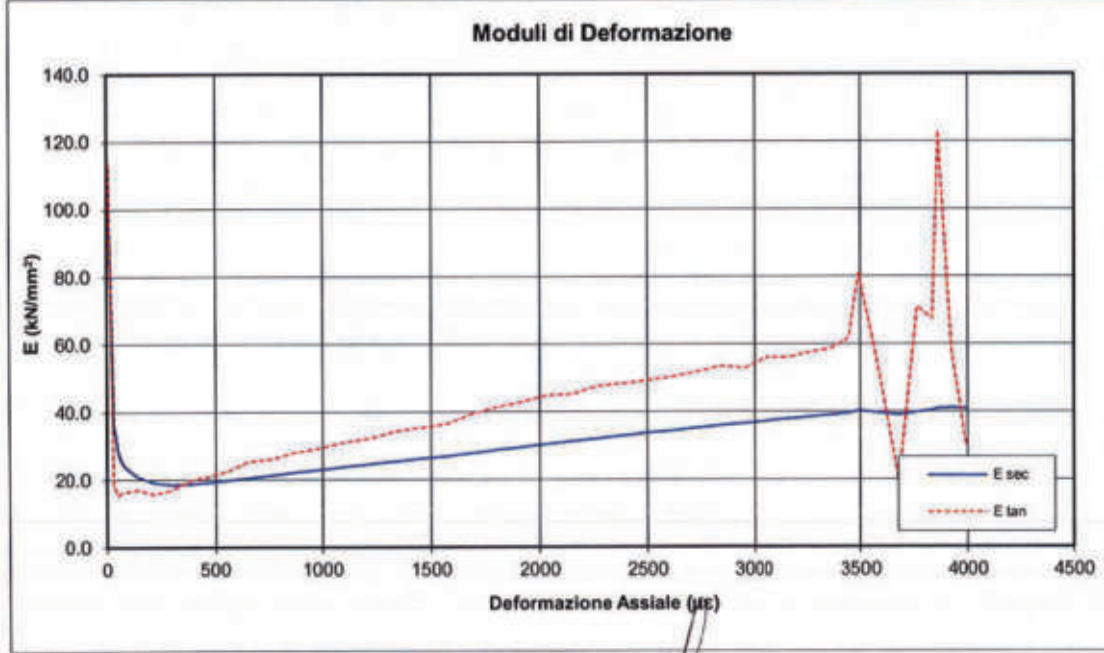
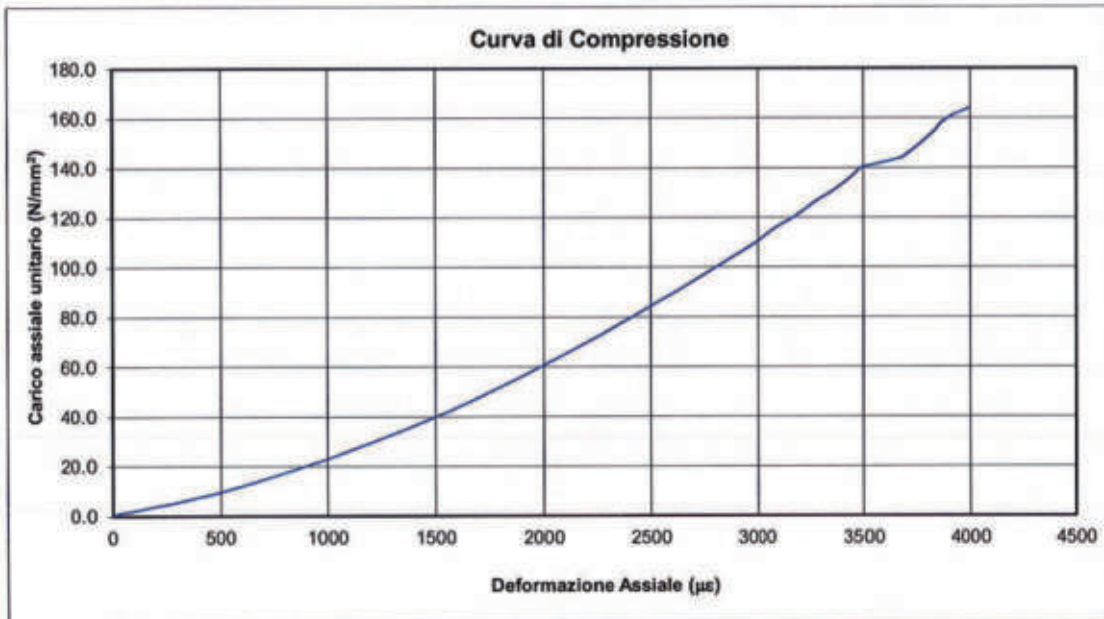
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR13
da m. a m.:	185.40-186.00
Rif. Prova:	mono-stra

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR13  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 185.40-186.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3840 del 21-11-19 Pag 2/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	E <sub>tan</sub> (*)	48.39 kN/mm <sup>2</sup>
Altezza provino	136.30 mm	E <sub>sec</sub> (*)	32.92 kN/mm <sup>2</sup>
Carico di rottura	163.77 N/mm <sup>2</sup>	E <sub>medio</sub>	40.66 kN/mm <sup>2</sup>
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per σ assiale =	81.89 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 03685910401





# 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

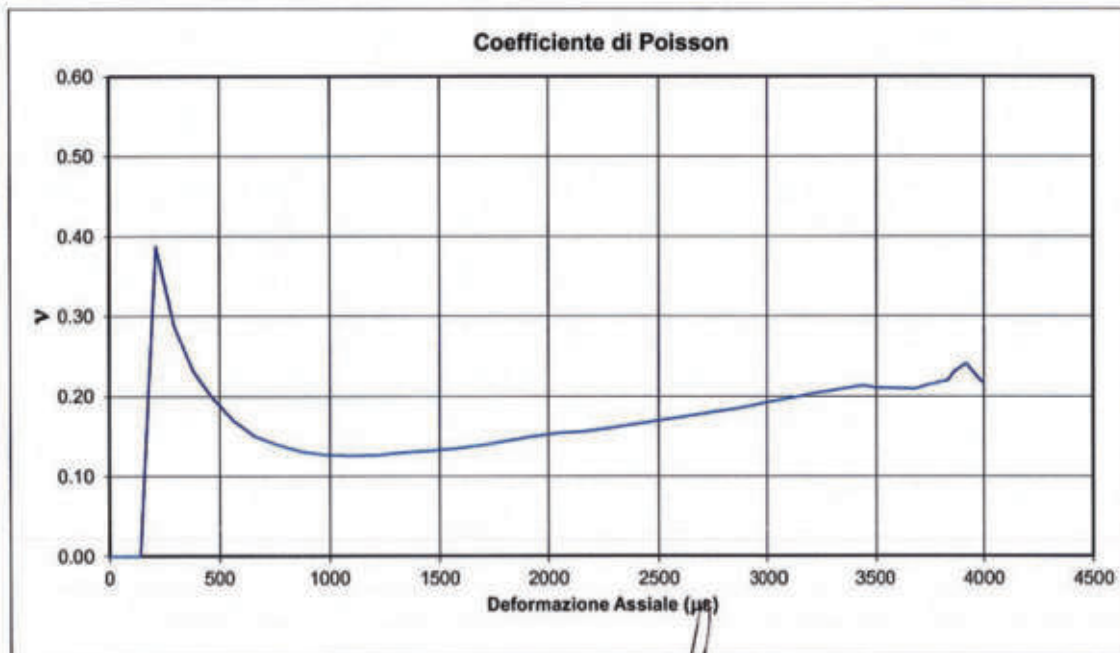
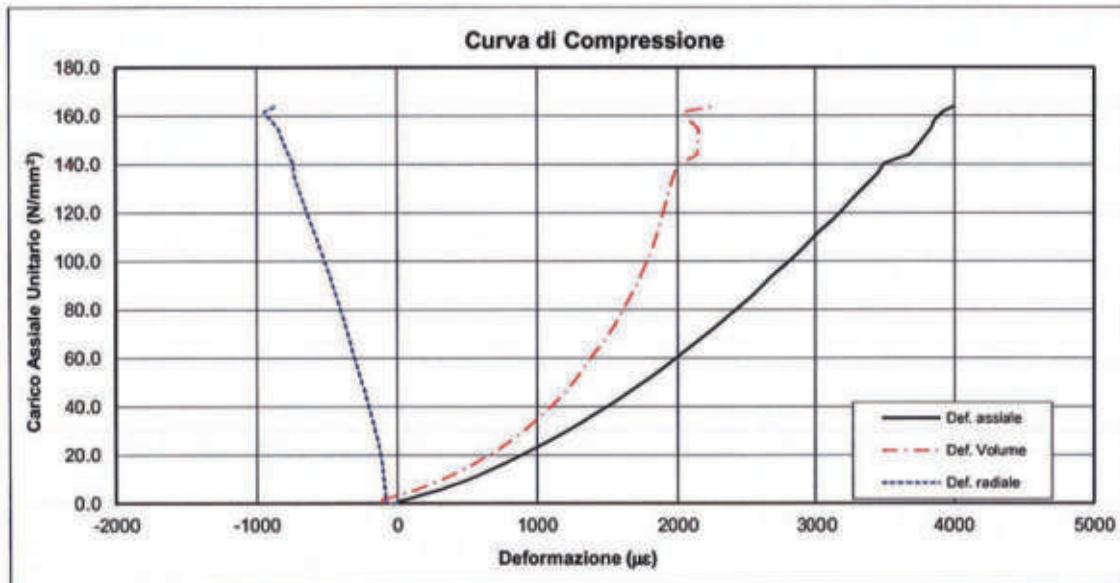
Commessa:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR13
da m. a m.:	185.40-186.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani  
LAVORO: Galleria del Virgolo  
LOCALITA': Bolzano (BZ)  
SONDAGGIO: BHG7  
CAMPIONE: CR13  
PROFONDITA': 185.40-186.00  
Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3840 del 21-11-19 Pag 3/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.218
Altezza provino	136.30 mm	Poisson (*)	0.165
Carico di rottura	163.77 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\sigma$ assiale =	81.89 N/mm <sup>2</sup>



Commessa  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

Lo sperimentatore  
Dott. L.J. 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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR13
da m. a m.:	185.40-186.00
Rif. Prova:	mono-stru

CLIENTE: ITALFERR S.p.a. RICHIEDENTE: Dott. S. Rodani SONDAGGIO: BHG7  
 LAVORO: Galleria del Virgolo CAMPIONE: CR13  
 LOCALITA': Bolzano (BZ) PROFONDITA': 185.40-186.00  
 Data ricevimento campione: 25-02-19 Data apertura campione: 13-11-19 Data esecuzione Prove: 08-11-19

**CERTIFICATO n° 19.3840 del 21-11-19 Pag 4/4**

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

Sezione provino	22.89 cm <sup>2</sup>	Poisson a rottura	0.218
Altezza provino	136.30 mm	Poisson (*)	0.165
Carico di rottura	163.77 N/mm <sup>2</sup>		
Velocità di deformazione =	/ mm/min	(*) Calcolati per $\epsilon$ assiale =	81.89 N/mm <sup>2</sup>



**DESCRIZIONE ROTTURA:**

gradiente di carico = 1.24 N/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  
19.005.02

Verbale di accettazione:  
00547

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 (settoie A) e Rocce (settoie 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:	19.005.02
Sondaggio:	BHG7
Campione:	CR14
da m a m:	180.00-185.00
Rif. Prova:	LA-CNR

**COMMITTENTE:** Italferr S.p.A.  
**LOCALITA':** BOLZANO (BZ)  
**LAVORO:** Galleria del Virgolo  
**RICHIEDENTE:** Dott. S. Rodani  
Data ricevimento campione: 25-02-19  
Certificato n°/Data: 20.0444 / 27/01/20

**SONDAGGIO:** BHG7  
**CAMPIONE:** CR14  
**profondità (m):** 180.00-185.00  
**COMMESSA:** 19.005.02  
Data apertura campione: 22-01-20  
Data esecuzione prova: 23-24/01/20

### RESISTENZA ALLA FRAMMENTAZIONE - METODO LOS ANGELES (CNR B.U. n°34)

Metodo	A (aggregati superiori a 19mm)		
Gruppo	2		
Numero di sfere:	12	Peso sfere	5015 g
Numero di giri:	1000		
Peso materiale classe 25.4/38.1mm	5001.0		g
Percentuale materiale classe 25.4/38.1mm	50.01		%
Peso materiale classe 38.1/50.8mm	4999.0		g
Percentuale materiale classe 38.1/50.8mm	49.99		%
Peso totale massa di prova:	10000		g
Peso materiale trattenuto setaccio 1.68mm	8111.0		g

Coefficiente Los Angeles (L.A.)

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

**19**

**OSSERVAZIONI:** Il campione è stato sottoposto a frantumazione prima della prova per ricostituire le frazioni granulometriche necessarie alla prova

Data di emissione Verbale  
25-02-19

Verbale di accettazione  
0547

Lo Sperimentatore  
Dott. L.M. Garatti

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. D. Dal Negro

RINA 17533/15/S

Cert. Sistema qualità ISO 9001:2015

Pag. 1/1

Procedura Operativa PO002b