

COMMITTENTE :



DIREZIONE LAVORI :



APPALTATORE :

MANDATARIA



MANDANTE



PROGETTAZIONE :

MANDATARIA



MANDANTE



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

CUP: J94F04000020001

**PROGETTO ESECUTIVO**

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE  
CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA**

**D4.03 - GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA - GEOLOGIA**

Prove di laboratorio (Sondaggi C23-C5)

|             |                                                                     |        |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| APPALTATORE | RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI<br>DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE | SCALA: |
|             |                                                                     |        |

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

IB0A 00 E ZZ PR GE0005 004 B

| Rev. | Descrizione                   | Redatto                                | Data       | Verificato | Data       | Approvato     | Data       |
|------|-------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| A    | Emissione esecutiva           | R. Tommaselli                          | 11.01.2020 | L. Fieni   | 11.01.2020 | R. Pieroncini | 11.01.2020 |
| B    | Emissione a seguito VPE e ODI | R. Tommaselli                          | 27.03.2020 | L. Fieni   | 27.03.2020 | R. Pieroncini | 27.03.2020 |
|      |                               | ROBERTO TOMMASELLI<br>n. 273<br>Sez. A |            |            |            |               |            |
|      |                               |                                        |            |            |            |               |            |
|      |                               |                                        |            |            |            |               |            |



**GEOstudi srl**

Laboratorio Geotecnico – Prove in sito

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 – SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)



## ITALFERR SPA

---

### Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

---

### ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

### SONDAGGIO : C5

| Committente  | Archivio   | Commessa | Prove di laboratorio                   |
|--------------|------------|----------|----------------------------------------|
| ITALFERR SPA | COMM 39_12 | 39_12    | Verbali di accettazione n° 1466 - 1474 |

[illegible]

| COMMITTENTE:            |           | ITALFERR SPA                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|-----------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CANTIERE:               |           | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         |           |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         |           |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| SONDAGGIO C5            |           |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Identificativo campione |           | Descrizione terreno                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| V.A.                    | Camp.     | m da p.c.                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1466-06                 | C5<br>CD2 | 58,10-<br>58,70                                      | Roccia metamorfica tipo filade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropia orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl. |
| 1466-07                 | C5<br>CD3 | 71,40-<br>72,00                                      | Roccia metamorfica tipo filade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropia orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl. |
| 1466-08                 | C5<br>CD4 | 78,00-<br>78,65                                      | Roccia metamorfica tipo filade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropia orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl. |
| 1466-10                 | C5<br>CD5 | 94,30-<br>95,00                                      | Roccia metamorfica tipo filade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropia orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl. |

**GEOSTUDI srl**Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.itConcessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/1 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44692 / AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C5 Campione CR1 Profondità [m] 2,50-2,80

FUSTELLA Sacchetto plastica DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

### DESCRIZIONE VISUALE

Riporto costituito da ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa di colore marrone (10YR 4/3). La ghiaia è di natura prevalentemente calcarea e subordinatamente metamorfica, da angolare a subangolare, da discoidale a ellissoidale (Dmax=55mm). Presenti frammenti lateritici rossastri e rari sottili apparati radicali. Frazione fine poco umida e poco plastica. Reagente all'HCl.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |     | [cm] | PROVINI |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----|------|---------|
| Riporto costituito da ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa di colore marrone (10YR 4/3). La ghiaia è di natura prevalentemente calcarea e subordinatamente metamorfica, da angolare a subangolare, da discoidale a ellissoidale (Dmax=55mm). Presenti frammenti lateritici rossastri e rari sottili apparati radicali. Frazione fine poco umida e poco plastica. Reagente all'HCl. | 0   | 0    |                                            |                                      | 0   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10  | 10   |                                            |                                      | 10  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20  | 20   |                                            |                                      | 20  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30  | 30   |                                            |                                      | 30  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40  | 40   |                                            |                                      | 40  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 50  | 50   |                                            |                                      | 50  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60  | 60   |                                            |                                      | 60  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 70  | 70   |                                            |                                      | 70  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80  | 80   |                                            |                                      | 80  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 90  | 90   |                                            |                                      | 90  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100 | 100  |                                            |                                      | 100 |      |         |

### QUALITA' DEL CAMPIONE

#### NOTE

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 – SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CR1

**PROFONDITA' (m)** 2.50-2.80

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDILAB@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDILAB@fastwebnet.it)



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/1 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44693 / IP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012 |      |            |

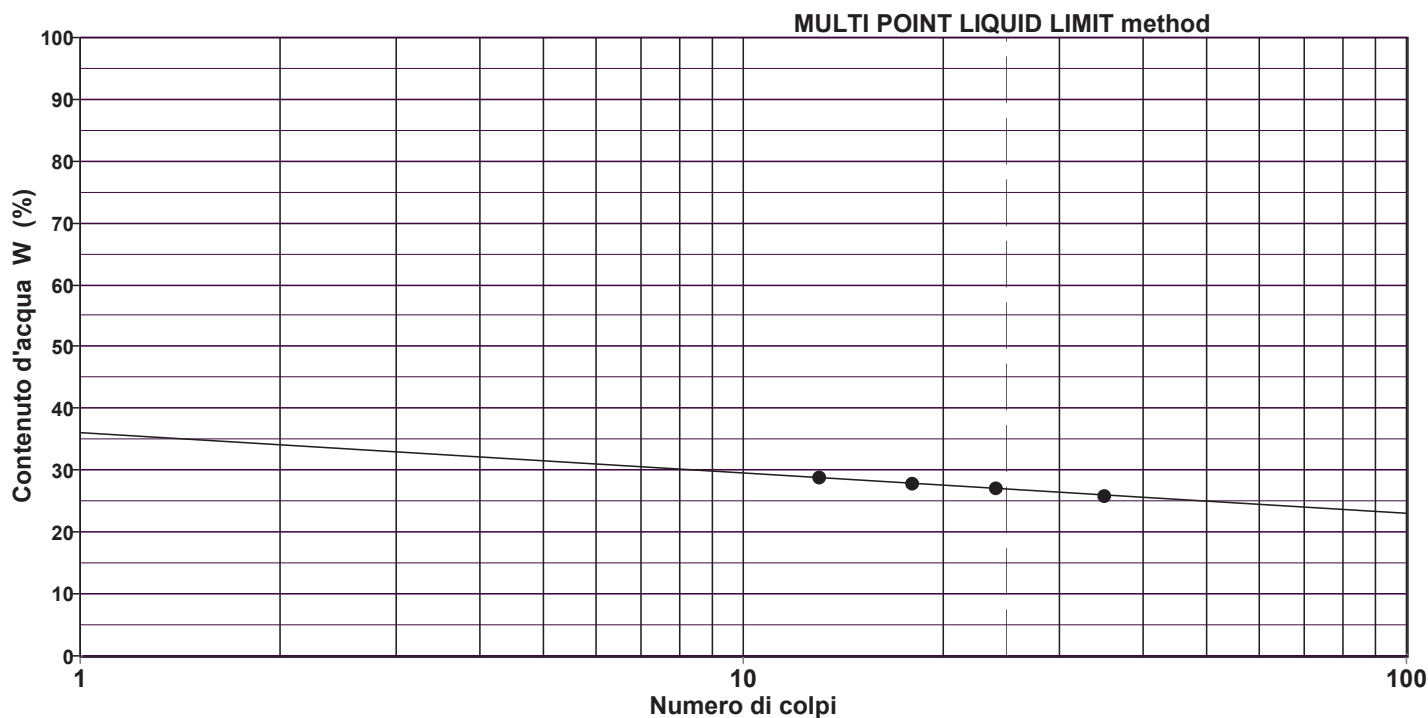
COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C5 Campione CR1 Profondità [m] 2,50-2,80

## LIMITI DI ATTERBERG ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

| LIMITE LIQUIDO        | prova n. | 1      | 2      | 3      | 4      | 5 |
|-----------------------|----------|--------|--------|--------|--------|---|
| Numero di colpi       |          | 35     | 24     | 18     | 13     |   |
| Contenuto d'acqua (%) |          | 25.9 % | 27.1 % | 27.7 % | 28.7 % |   |

| LIMITE PLASTICO       | prova n. | 1      | 2      |
|-----------------------|----------|--------|--------|
| Contenuto d'acqua (%) |          | 18.4 % | 18.4 % |



LIMITE LIQUIDO LL = 26.9 %  
LIMITE PLASTICO LP = 18.4 %  
INDICE PLASTICO IP = 8.5 %

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/1</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44694 / GR</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012        |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CR1**Profondità [m] **2,50-2,80**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0.0      | 44.4   | 29.0   | 18.6 | 8.0     |

**Analisi per setacciatura****Analisi per sedimentazione**

| Massa mater.<br>g 1300.0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0.0                      | 3,0 inch | 76.2000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0547                   | 26.27                  | 73.73                    |
| 0.0                      | 2.5 inch | 63.5000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0397                   | 24.23                  | 75.77                    |
| 64.6                     | 1.5 inch | 38.1000                | 95.03                  | 4.97                     | 0.0288                   | 22.19                  | 77.81                    |
| 58.0                     | 1.0 inch | 25.4000                | 90.57                  | 9.43                     | 0.0208                   | 20.14                  | 79.86                    |
| 66.3                     | 3/4 inch | 19.0500                | 85.47                  | 14.53                    | 0.0135                   | 17.76                  | 82.24                    |
| 122.4                    | 1/2 inch | 12.7000                | 76.05                  | 23.95                    | 0.0112                   | 16.05                  | 83.95                    |
| 58.5                     | 3/8 inch | 9.5100                 | 71.55                  | 28.45                    | 0.0081                   | 14.01                  | 85.99                    |
| 98.4                     | 4 mesh   | 4.7600                 | 63.98                  | 36.02                    | 0.0059                   | 11.62                  | 88.38                    |
| 109.0                    | 10 mesh  | 2.0000                 | 55.60                  | 44.40                    | 0.0042                   | 10.26                  | 89.74                    |
| 96.9                     | 16 mesh  | 1.0000                 | 48.15                  | 51.85                    | 0.0030                   | 9.24                   | 90.76                    |
| 103.9                    | 40 mesh  | 0.4200                 | 40.15                  | 59.85                    | 0.0021                   | 8.21                   | 91.79                    |
| 53.1                     | 60 mesh  | 0.2500                 | 36.07                  | 63.93                    | 0.0013                   | 6.85                   | 93.15                    |
| 47.3                     | 100 mesh | 0.1490                 | 32.43                  | 67.57                    |                          |                        |                          |
| 63.6                     | 200 mesh | 0.0740                 | 27.54                  | 72.46                    |                          |                        |                          |

**NOTE**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/1 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44695 / CLA</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR1

Profondità [m] 2,50-2,80

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **56**Setaccio 0,425 mm **40**Setaccio 0,075 mm **28**Limite liquido **26.9** %Indice di plasticità **8.5** %**Simbolo di gruppo GS****A-2-4****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



|                      |        |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/1 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44696 / CLU</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR1

Profondità [m] 2,50-2,80

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |     |   |
|-------------------|-----|---|
| Setaccio 76,2 mm  | 100 | % |
| Setaccio 4,76 mm  | 64  | % |
| Setaccio 0,074 mm | 28  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL 26.9 %

Indice di Plasticità IP 8.5 %

Simbolo di gruppo

SC

Nome del gruppo

**Sabbia argillosa con ghiaia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/3 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44697 / AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR3

Profondità [m] 9,40-9,70

FUSTELLA Sacchetto plastica DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro giallastro (2.5Y 6/3). La ghiaia è di natura prevalentemente metamorfica, prevalentemente angolare ed ellissoidale (Dmax=75mm). Frazione fina poco umidia e non plastica. Reagente all'HCl.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE**

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 – SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CR3

**PROFONDITA' (m)** 9.40-9.70

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDI@fastwebnet.it

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

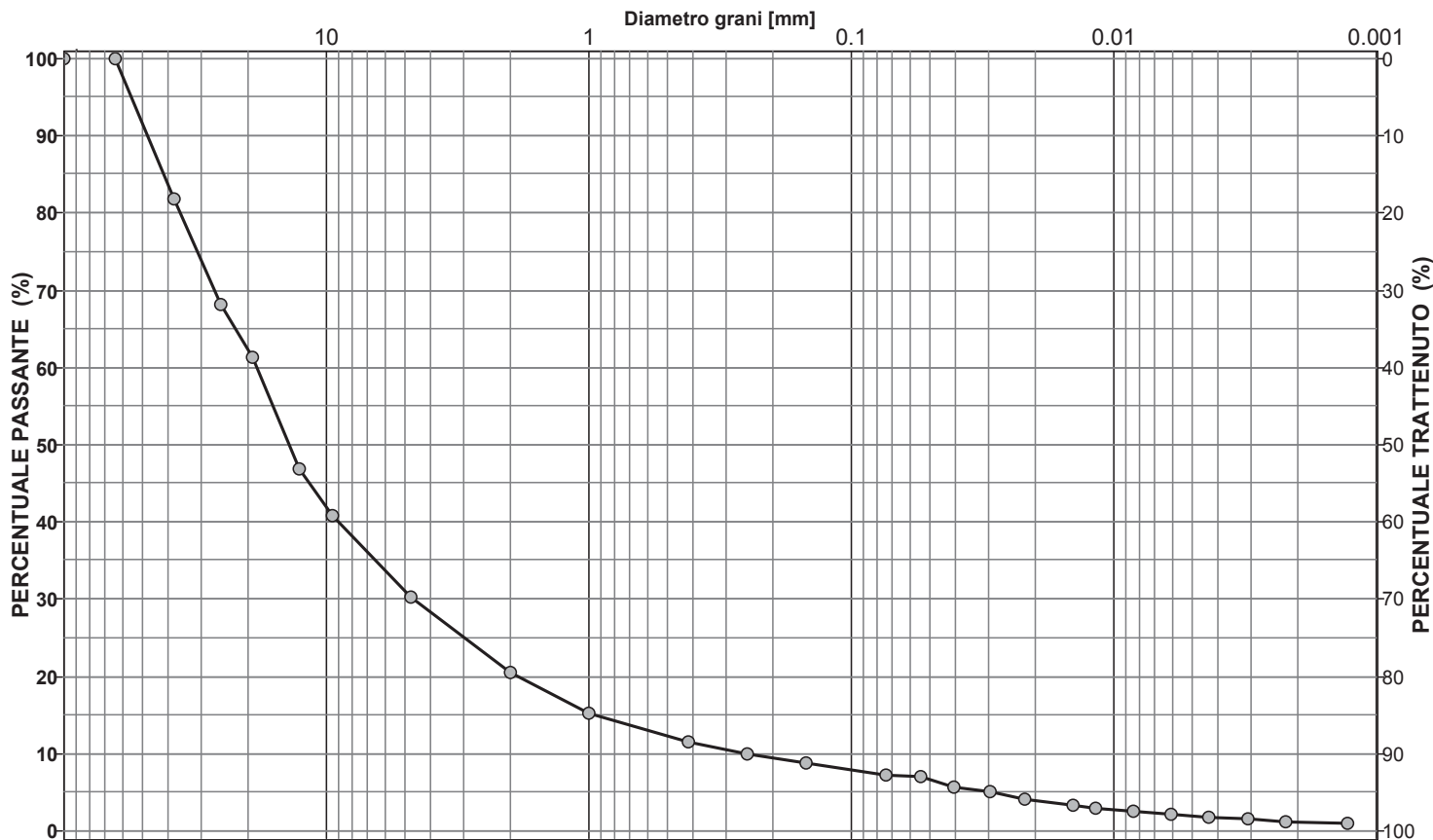
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)



|                      |               |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/3</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44698 / GR</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        |      |            |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012        | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CR3**Profondità [m] **9,40-9,70**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbiosa debolmente limosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0.0      | 79.5   | 13.5   | 5.8  | 1.2     |

**Analisi per setacciatura****Analisi per sedimentazione**

| Massa mater.<br>g 3730.0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0.0                      | 3,0 inch | 76.2000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0542                   | 6.98                   | 93.02                    |
| 0.0                      | 2.5 inch | 63.5000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0407                   | 5.75                   | 94.25                    |
| 674.9                    | 1.5 inch | 38.1000                | 81.91                  | 18.09                    | 0.0297                   | 5.04                   | 94.96                    |
| 511.5                    | 1.0 inch | 25.4000                | 68.19                  | 31.81                    | 0.0218                   | 4.16                   | 95.84                    |
| 252.6                    | 3/4 inch | 19.0500                | 61.42                  | 38.58                    | 0.0142                   | 3.36                   | 96.64                    |
| 541.2                    | 1/2 inch | 12.7000                | 46.91                  | 53.09                    | 0.0118                   | 2.92                   | 97.08                    |
| 227.9                    | 3/8 inch | 9.5100                 | 40.80                  | 59.20                    | 0.0084                   | 2.57                   | 97.43                    |
| 392.4                    | 4 mesh   | 4.7600                 | 30.28                  | 69.72                    | 0.0061                   | 2.13                   | 97.87                    |
| 364.3                    | 10 mesh  | 2.0000                 | 20.51                  | 79.49                    | 0.0043                   | 1.77                   | 98.23                    |
| 194.7                    | 16 mesh  | 1.0000                 | 15.29                  | 84.71                    | 0.0031                   | 1.60                   | 98.40                    |
| 139.1                    | 40 mesh  | 0.4200                 | 11.57                  | 88.43                    | 0.0022                   | 1.24                   | 98.76                    |
| 58.5                     | 60 mesh  | 0.2500                 | 10.00                  | 90.00                    | 0.0013                   | 1.07                   | 98.93                    |
| 45.7                     | 100 mesh | 0.1490                 | 8.77                   | 91.23                    |                          |                        |                          |
| 61.2                     | 200 mesh | 0.0740                 | 7.13                   | 92.87                    |                          |                        |                          |

**NOTE**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/3</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44699 / CLA</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR3

Profondità [m] 9,40-9,70

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbiosa debolmente limosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **21**Setaccio 0,425 mm **12**Setaccio 0,075 mm **7**Limite liquido **N.D.** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-a****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/3</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44700 / CLU</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR3

Profondità [m] 9,40-9,70

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>30</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>7</b>   | % |

Coefficiente di uniformità CU **73.63**Coefficiente di concavità CC **4.75**Limite Liquido LL **N.D.** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**GP-GM**

Nome del gruppo

**Ghiaia scarsamente gradata con limo**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)





Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1474/1</b> | Data ricevimento | 23/07/2012 | Rapporto di Prova | 1474_01_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA** COMMESSA **039 / 2012**  
 CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**  
 Sondaggio **C5** Campione **CD6** Profondità [m] **23,50-24,00**

FUSTELLA **PVC** DIAMETRO INT.: cm **9** LUNGHEZZA: cm **56**

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
 PESO DI VOLUME  
 COMPRESSIONE SU ROCCIA

### DESCRIZIONE VISUALE

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro verdastro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre. Struttura da lepidoblastica a granoblastica. Tessitura media, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità media inclinata di circa 45°. Presenti discontinuità per frattura da parallele alla scistosità, con superfici poco ondulate, rugose, untuose al tatto a molto incliante (70°-80°) che intersecano la scistosità con superfici da scalettate a ondulate, rugose.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm²] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm²] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|-------------------------------|-------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                               |                         |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                               |                         |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                               |                         |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                               |                         |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                               |                         |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                               |                         |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                               |                         |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                               |                         |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                               |                         |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                               |                         |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                               |                         |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro verdastro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre. Struttura da lepidoblastica a granoblastica. Tessitura media, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità media inclinata di circa 45°. Presenti discontinuità per frattura da parallele alla scistosità, con superfici poco ondulate, rugose, untuose al tatto a molto incliante (70°-80°) che intersecano la scistosità con superfici da scalettate a ondulate, rugose.

### QUALITA' DEL CAMPIONE

**NOTE** Campione litoide diviso in 4 spezzoni (L=54cm). Eseguita prova di trazione indiretta (Brasiliana).

**Lo sperimentatore**  
 (Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
 (Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CD6

**PROFONDITA' (m)** 23.50-24.00

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1474_01_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD6         | PROFONDITA' m | 23.50-24.00 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

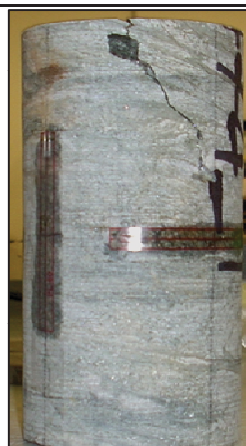
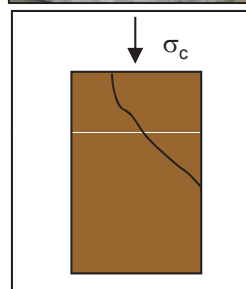
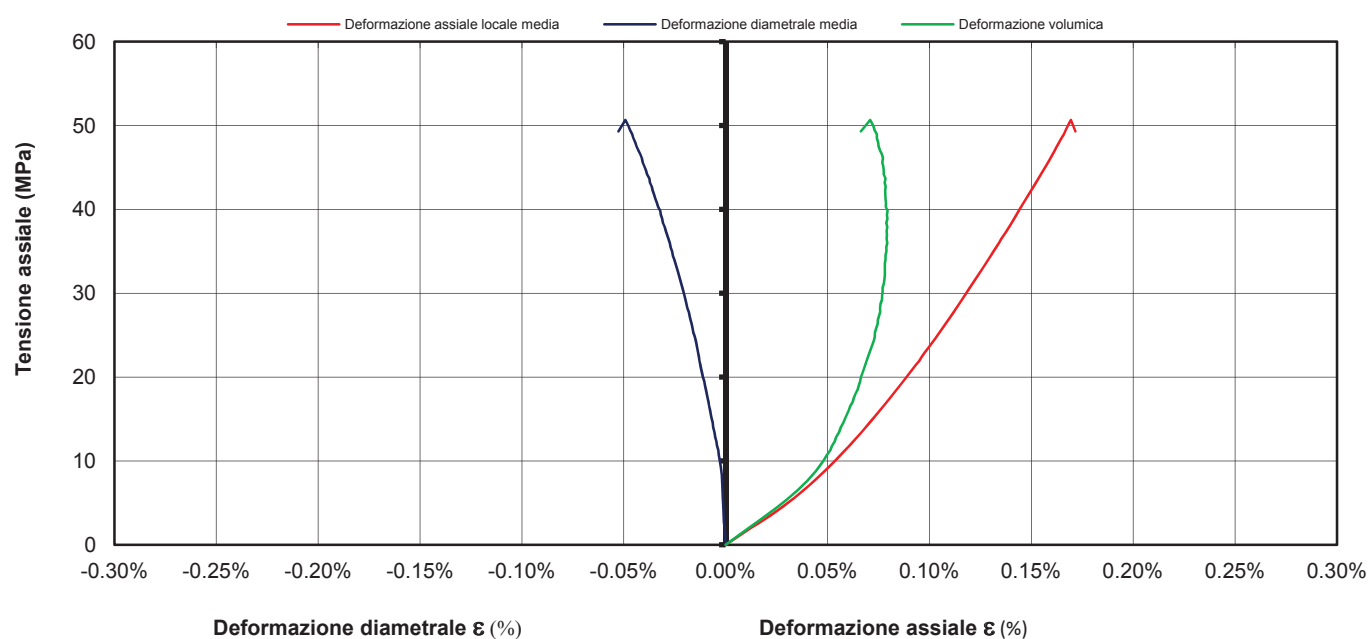
Data prova 30/07/12

**Caratteristiche fisiche**

|               |                   |         |
|---------------|-------------------|---------|
| Altezza       | cm                | 15.940  |
| Diametro      | cm                | 7.825   |
| Superficie    | cm <sup>2</sup>   | 48.091  |
| Volume        | cm <sup>3</sup>   | 766.563 |
| Massa         | gr                | 2093.60 |
| Peso volumico | kN/m <sup>3</sup> | 26.78   |

**Caratteristiche di prova**

|                                       |                |        |
|---------------------------------------|----------------|--------|
| Condizioni di prova                   | Carico assiale |        |
| Velocità di incremento del carico     | MPa/s          | 0.3    |
| Carico assiale a rottura              | kN             | 243.66 |
| Sollecitazione a rottura              | MPa            | 50.67  |
| Modulo di Young secante (50%)         | GPa            | 24.11  |
| Modulo di Young tangente (50%)        | GPa            | 31.65  |
| Coefficiente di Poisson secante (50%) |                | 0.15   |

**Note :**Foto dopo  
rotturaRottura per  
frattura obliqua**Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

Pagina 2 di 3

|             |                                                      |                      |             |               |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1474_01_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD6         | PROFONDITA' m | 23.50-24.00 |

Data prova 30/07/12

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                          | 0             | 0             |
| 2.13                | 142                     | 118           | 130           | -5                         | -5            | -5            |
| 2.66                | 178                     | 158           | 168           | -8                         | -10           | -9            |
| 4.19                | 255                     | 266           | 261           | -10                        | -13           | -12           |
| 5.64                | 314                     | 366           | 340           | -13                        | -15           | -14           |
| 7.07                | 354                     | 465           | 410           | -15                        | -18           | -17           |
| 8.30                | 378                     | 550           | 464           | -18                        | -20           | -19           |
| 9.28                | 396                     | 616           | 506           | -20                        | -28           | -24           |
| 10.06               | 409                     | 668           | 539           | -23                        | -35           | -29           |
| 10.73               | 423                     | 706           | 565           | -25                        | -43           | -34           |
| 11.30               | 434                     | 740           | 587           | -28                        | -45           | -37           |
| 11.81               | 444                     | 770           | 607           | -30                        | -55           | -43           |
| 12.34               | 455                     | 798           | 627           | -33                        | -58           | -46           |
| 12.81               | 465                     | 825           | 645           | -35                        | -68           | -52           |
| 13.43               | 478                     | 857           | 668           | -38                        | -73           | -56           |
| 14.02               | 491                     | 885           | 688           | -40                        | -83           | -62           |
| 14.57               | 502                     | 909           | 706           | -43                        | -85           | -64           |
| 15.08               | 515                     | 933           | 724           | -45                        | -93           | -69           |
| 15.55               | 526                     | 956           | 741           | -48                        | -98           | -73           |
| 16.06               | 537                     | 978           | 758           | -50                        | -103          | -77           |
| 16.56               | 549                     | 1000          | 775           | -53                        | -110          | -82           |
| 17.05               | 561                     | 1021          | 791           | -55                        | -113          | -84           |
| 17.52               | 572                     | 1042          | 807           | -58                        | -120          | -89           |
| 18.03               | 583                     | 1062          | 823           | -60                        | -125          | -93           |
| 18.52               | 595                     | 1086          | 841           | -63                        | -130          | -97           |
| 18.99               | 607                     | 1105          | 856           | -65                        | -138          | -102          |
| 19.52               | 618                     | 1125          | 872           | -68                        | -143          | -106          |
| 19.97               | 630                     | 1143          | 887           | -70                        | -153          | -112          |
| 20.48               | 642                     | 1163          | 903           | -73                        | -158          | -116          |
| 20.97               | 654                     | 1182          | 918           | -78                        | -163          | -121          |
| 21.46               | 666                     | 1201          | 934           | -80                        | -168          | -124          |
| 21.91               | 678                     | 1220          | 949           | -83                        | -175          | -129          |
| 22.44               | 691                     | 1234          | 963           | -85                        | -178          | -132          |
| 22.91               | 702                     | 1251          | 977           | -88                        | -183          | -136          |
| 23.38               | 714                     | 1267          | 991           | -90                        | -188          | -139          |
| 23.89               | 726                     | 1287          | 1007          | -93                        | -193          | -143          |
| 24.36               | 739                     | 1303          | 1021          | -95                        | -198          | -147          |
| 24.83               | 750                     | 1320          | 1035          | -98                        | -205          | -152          |
| 25.32               | 762                     | 1339          | 1051          | -103                       | -215          | -159          |
| 25.83               | 772                     | 1358          | 1065          | -108                       | -218          | -163          |

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 26.30               | 785                     | 1373          | 1079          | -110                       | -223          | -167          |
| 26.79               | 795                     | 1388          | 1092          | -115                       | -230          | -173          |
| 27.26               | 807                     | 1403          | 1105          | -118                       | -235          | -177          |
| 27.76               | 820                     | 1419          | 1120          | -123                       | -238          | -181          |
| 28.25               | 829                     | 1436          | 1133          | -130                       | -245          | -188          |
| 28.74               | 840                     | 1452          | 1146          | -133                       | -253          | -193          |
| 29.23               | 851                     | 1469          | 1160          | -135                       | -258          | -197          |
| 29.74               | 862                     | 1484          | 1173          | -140                       | -265          | -203          |
| 30.21               | 874                     | 1497          | 1186          | -145                       | -270          | -208          |
| 30.68               | 884                     | 1513          | 1199          | -150                       | -278          | -214          |
| 31.17               | 896                     | 1529          | 1213          | -153                       | -283          | -218          |
| 31.64               | 904                     | 1546          | 1225          | -158                       | -288          | -223          |
| 32.11               | 916                     | 1562          | 1239          | -163                       | -295          | -229          |
| 32.62               | 926                     | 1576          | 1251          | -165                       | -305          | -235          |
| 33.09               | 936                     | 1593          | 1265          | -175                       | -308          | -242          |
| 33.54               | 945                     | 1608          | 1277          | -180                       | -315          | -248          |
| 34.03               | 956                     | 1623          | 1290          | -185                       | -320          | -253          |
| 34.50               | 965                     | 1639          | 1302          | -190                       | -328          | -259          |
| 35.03               | 976                     | 1654          | 1315          | -193                       | -333          | -263          |
| 35.50               | 986                     | 1671          | 1329          | -200                       | -340          | -270          |
| 35.99               | 997                     | 1685          | 1341          | -205                       | -343          | -274          |
| 36.50               | 1006                    | 1700          | 1353          | -210                       | -353          | -282          |
| 36.95               | 1017                    | 1715          | 1366          | -215                       | -360          | -288          |
| 37.42               | 1027                    | 1729          | 1378          | -223                       | -365          | -294          |
| 37.91               | 1036                    | 1746          | 1391          | -228                       | -370          | -299          |
| 38.38               | 1048                    | 1760          | 1404          | -238                       | -378          | -308          |
| 38.89               | 1058                    | 1775          | 1417          | -240                       | -383          | -312          |
| 39.34               | 1068                    | 1786          | 1427          | -248                       | -388          | -318          |
| 39.83               | 1078                    | 1797          | 1438          | -250                       | -393          | -322          |
| 40.30               | 1089                    | 1809          | 1449          | -260                       | -403          | -332          |
| 40.80               | 1099                    | 1825          | 1462          | -265                       | -410          | -338          |
| 41.27               | 1109                    | 1840          | 1475          | -275                       | -415          | -345          |
| 41.76               | 1119                    | 1854          | 1487          | -280                       | -423          | -352          |
| 42.25               | 1129                    | 1868          | 1499          | -288                       | -428          | -358          |
| 42.72               | 1139                    | 1883          | 1511          | -293                       | -433          | -363          |
| 43.19               | 1150                    | 1897          | 1524          | -303                       | -440          | -372          |
| 43.70               | 1161                    | 1908          | 1535          | -305                       | -445          | -375          |
| 44.17               | 1170                    | 1923          | 1547          | -318                       | -453          | -386          |
| 44.66               | 1181                    | 1936          | 1559          | -323                       | -460          | -392          |
| 45.13               | 1190                    | 1953          | 1572          | -333                       | -465          | -399          |

## PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

**ASTM D3148 - 96**

Pagina 3 di 3

|             |                                                      |                      |             |               |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1474_01_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD6         | PROFONDITA' m | 23.50-24.00 |

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 45.58               | 1200                    | 1963          | 1582          | -340                       | -473          | -407          |
| 46.11               | 1210                    | 1979          | 1595          | -345                       | -478          | -412          |
| 46.56               | 1220                    | 1990          | 1605          | -355                       | -483          | -419          |
| 47.01               | 1229                    | 1998          | 1614          | -363                       | -493          | -428          |
| 47.52               | 1241                    | 2010          | 1626          | -375                       | -500          | -438          |
| 47.99               | 1251                    | 2021          | 1636          | -383                       | -505          | -444          |
| 48.50               | 1261                    | 2035          | 1648          | -393                       | -513          | -453          |
| 48.97               | 1270                    | 2050          | 1660          | -400                       | -518          | -459          |
| 49.44               | 1281                    | 2056          | 1669          | -415                       | -523          | -469          |
| 49.91               | 1290                    | 2066          | 1678          | -425                       | -528          | -477          |
| 50.36               | 1301                    | 2073          | 1687          | -438                       | -533          | -486          |
| 50.67               | 1312                    | 2076          | 1694          | -450                       | -535          | -493          |
| 49.30               | 1335                    | 2097          | 1716          | -490                       | -563          | -527          |

[illegible]

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360-0691603317 e-mail: geostudilab@fastwebnet.it

**PROVA DI TRAZIONE INDIRETTA (BRASILIANA)****ASTM D3967-95**

|                                  |                                                      |                             |             |                       |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                  | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1474_01_BRA | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>               | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                  | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                 | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD6         | <b>Profondità (m)</b> | 23.50-24.00 |
| <b>Descrizione macroscopica:</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             | <b>Data Prova</b>     | 24/07/12    |

| PROVINO | DIAMETRO | LUNGHEZZA | PESO DI VOLUME    | CARICO DI ROTTURA | RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| n°      | mm       | mm        | kN/m <sup>3</sup> | N                 | MPa                             |
| 1       | 78.00    | 35.33     | 25.89             | 26800.8           | 6.19                            |
| 2       | 78.00    | 35.45     | 26.55             | 36159.9           | 8.33                            |
| 3       | 78.00    | 36.79     | 26.46             | 35224.0           | 7.81                            |

**Note :**

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | MPa | 7.44  |
| Deviazione standard        | MPa | 1.114 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.150 |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1474/2 | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44701 / AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR6

Profondità [m] 29,00-29,50

FUSTELLA PVC DIAMETRO INT.: cm 9 LUNGHEZZA: cm 50

**APERTURA CAMPIONE ( ASTM D 2488/93 )****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854-92)  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia con sabbia limosa di colore olivastro (5Y 5/3). La ghiaia è di natura metamorficae quarzosa, prevalentemente angolare, da discoidale a ellissoidale (Dmax=40mm). Frazione fine poco umida e non plastica. Non reagente all'HCl.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

**QUALITA' DEL CAMPIONE**

**NOTE** Materiale completamente disgregato. Eseguita prova per la determinazione del contenuto in sostanza organica.

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)





**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CR6

**PROFONDITA' (m)** 29.00-29.50

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDI@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDI@fastwebnet.it)



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1474/2</b> | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44702 / PSG</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA** COMMESSA **039 / 2012**  
CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**  
Sondaggio **C5** Campione **CR6** Profondità [m] **29,00-29,50**

## PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854-92)

### ASTM D 854/92

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa**

| Parte n.                             | 1           | 2           |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Picnometro                           |             |             |
| Massa picnometro + terra + acqua [g] | 902.61      | 831.50      |
| Massa terra [g]                      | 196.97      | 89.12       |
| Massa picnometro + acqua [g]         | 776.84      | 774.60      |
| Temperatura [°C]                     | 25.20       | 25.20       |
| <b>Peso specifico dei grani</b>      | <b>2.77</b> | <b>2.77</b> |

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>Peso specifico dei grani medio</b> | <b>2.77</b> |
|---------------------------------------|-------------|

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDILAB@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDILAB@fastwebnet.it)Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1474/2 | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44703 / IP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012 |      |            |

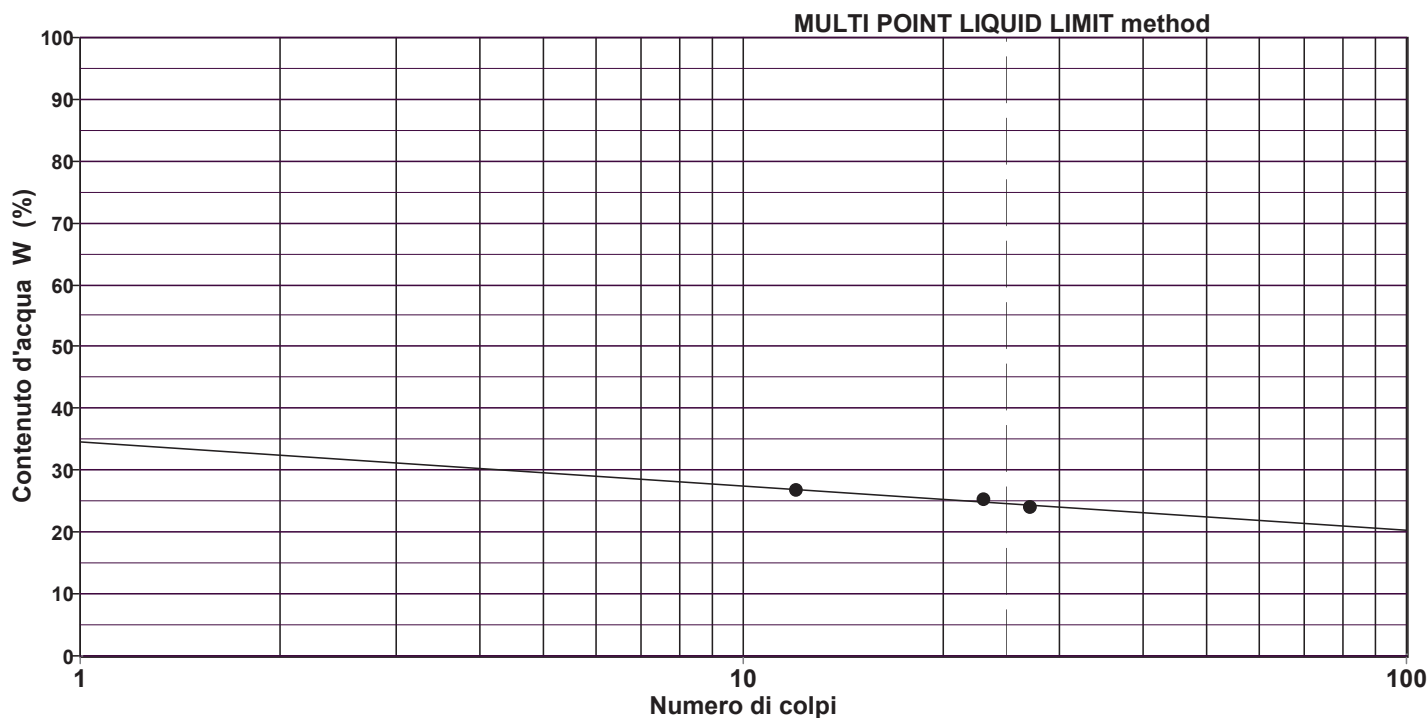
COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C5 Campione CR6 Profondità [m] 29,00-29,50

## LIMITI DI ATTERBERG ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa**

| LIMITE LIQUIDO prova n. | 1      | 2      | 3      | 4 | 5 |
|-------------------------|--------|--------|--------|---|---|
| Numero di colpi         | 27     | 23     | 12     |   |   |
| Contenuto d'acqua (%)   | 24.0 % | 25.2 % | 26.8 % |   |   |

| LIMITE PLASTICO prova n. | 1 | 2 |
|--------------------------|---|---|
| Contenuto d'acqua (%)    |   |   |



LIMITE LIQUIDO LL = 24.5 %

LIMITE PLASTICO LP = N.D.

INDICE PLASTICO IP = N.P.

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1474/2</b> | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44704 / GR</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012        |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CR6**Profondità [m] **29,00-29,50**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno

**Ghiaia con sabbia limosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0.0      | 47.2   | 32.0   | 18.9 | 1.9     |

**Analisi per setacciatura****Analisi per sedimentazione**

| Massa mater.<br>g 2300.0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0.0                      | 3,0 inch | 76.2000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0539                   | 20.53                  | 79.47                    |
| 0.0                      | 2.5 inch | 63.5000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0395                   | 18.40                  | 81.60                    |
| 0.0                      | 1.5 inch | 38.1000                | 100.00                 | 0.00                     | 0.0288                   | 16.27                  | 83.73                    |
| 97.9                     | 1.0 inch | 25.4000                | 95.74                  | 4.26                     | 0.0211                   | 13.87                  | 86.13                    |
| 164.3                    | 3/4 inch | 19.0500                | 88.60                  | 11.40                    | 0.0140                   | 10.41                  | 89.59                    |
| 166.7                    | 1/2 inch | 12.7000                | 81.35                  | 18.65                    | 0.0116                   | 9.08                   | 90.92                    |
| 99.8                     | 3/8 inch | 9.5100                 | 77.01                  | 22.99                    | 0.0083                   | 7.48                   | 92.52                    |
| 223.0                    | 4 mesh   | 4.7600                 | 67.32                  | 32.68                    | 0.0060                   | 5.35                   | 94.65                    |
| 332.9                    | 10 mesh  | 2.0000                 | 52.84                  | 47.16                    | 0.0043                   | 4.29                   | 95.71                    |
| 239.2                    | 16 mesh  | 1.0000                 | 42.44                  | 57.56                    | 0.0031                   | 3.22                   | 96.78                    |
| 208.0                    | 40 mesh  | 0.4200                 | 33.40                  | 66.60                    | 0.0022                   | 2.16                   | 97.84                    |
| 91.2                     | 60 mesh  | 0.2500                 | 29.43                  | 70.57                    | 0.0013                   | 1.62                   | 98.38                    |
| 74.4                     | 100 mesh | 0.1490                 | 26.20                  | 73.80                    |                          |                        |                          |
| 102.6                    | 200 mesh | 0.0740                 | 21.74                  | 78.26                    |                          |                        |                          |

**NOTE**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1474/2</b> | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44705 / CLA</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CR6**Profondità [m] **29,00-29,50**

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **53**Setaccio 0,425 mm **33**Setaccio 0,075 mm **22**Limite liquido **24.5** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-b****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1474/2</b> | Data ricevimento | 23/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44706 / CLU</b> | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |               | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CR6

Profondità [m] 29,00-29,50

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>67</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>22</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL **24.5** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**SM**

Nome del gruppo

**Sabbia argillosa e limosa con ghiaia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel/fax 0691 603360-0691 603317 e\_mail: geostudi@fastwebnet.it



## GEOstudi srl

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n°52497 ai sensi dell'Art.8 del DPR n°246/93.  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                                      |                                                     |          |                   |               |                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|-------------------|---------------|----------------|
| N. VERB.ACCELT./CAMP.<br><br>1474-02 | Data ricevimento                                    | 23/07/12 | Rapp. di prova    | 1474_02_SO    | Data emissione |
|                                      | Data prelievo                                       | -        | Data inizio prova | 25/07/12      | 02/08/12       |
|                                      | Data apertura                                       | 24/07/12 | Data fine prova   | 26/07/12      | Pag 1/1        |
| COMMITTENTE                          | ITALFERR SPA                                        |          |                   | COMMESSA      | 39_12          |
| CANTIERE                             | ratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |          |                   |               |                |
| SONDAGGIO                            | C5                                                  | CAMPIONE | CR6               | PROFONDITA' m | 29.00-29.50    |

### DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA norma ASTM 2974-87

|                           |             |       |
|---------------------------|-------------|-------|
| Prova n°                  | 1           | 2     |
| Temperatura di prova [°C] | 440         | 440   |
| Cenere [%]                | 99.10       | 99.20 |
| Sostanze organiche [%]    | 0.90        | 0.80  |
| <b>Media [%]</b>          | <b>0.85</b> |       |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)





Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1474/3 | Data ricevimento | 23/07/2012 | Rapporto di Prova | 1474_03_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C5 Campione CD7 Profondità [m] 41,00-41,60

COMMESSA 039 / 2012

FUSTELLA PVC DIAMETRO INT.: cm 9 LUNGHEZZA: cm 60

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
PESO DI VOLUME  
COMPRESSIONE SU ROCCIA

### DESCRIZIONE VISUALE

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio con sfumature marone scuro, con numerose venature millimetriche biancastre molto convolute. Struttura da lepidoblastica a granoblastica. Tessitura media, anisotropa orientata secondo piani paralleli e molto convoluti. Presenti discontinuità per frattura molto inclinate (70°-80°), con superfici ondulate, rugose, con riempimento in materiale ricristallizzato biancastro reagente all'HCl (calcite). Debolmente reagente all'HCl.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | [cm] | POCKET PENETR. [kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR VANE [kg/cm <sup>2</sup> ] | [cm] | PROVINI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|--------------------------------|------|---------|
| Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio con sfumature marone scuro, con numerose venature millimetriche biancastre molto convolute. Struttura da lepidoblastica a granoblastica. Tessitura media, anisotropa orientata secondo piani paralleli e molto convoluti. Presenti discontinuità per frattura molto inclinate (70°-80°), con superfici ondulate, rugose, con riempimento in materiale ricristallizzato biancastro reagente all'HCl (calcite). Debolmente reagente all'HCl. | 0    | 0                                    |                                | 0    |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10   | 10                                   |                                | 10   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20   | 20                                   |                                | 20   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30   | 30                                   |                                | 30   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 40   | 40                                   |                                | 40   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50   | 50                                   |                                | 50   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 60   | 60                                   |                                | 60   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 70   | 70                                   |                                | 70   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80   | 80                                   |                                | 80   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 90   | 90                                   |                                | 90   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100  | 100                                  |                                | 100  |         |

### QUALITA' DEL CAMPIONE

**NOTE** Campione litoide diviso in due spezzoni (L=54cm). Eseguita prova di trazione indiretta (Brasiliana).

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CD7

**PROFONDITA' (m)** 41.00-41.60

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1474_03_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD7         | PROFONDITA' m | 41.00-41.60 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

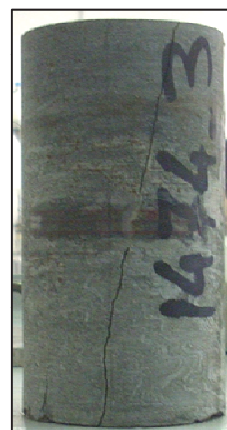
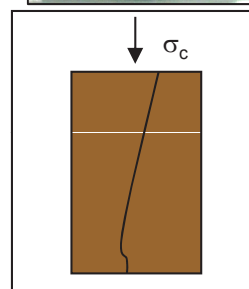
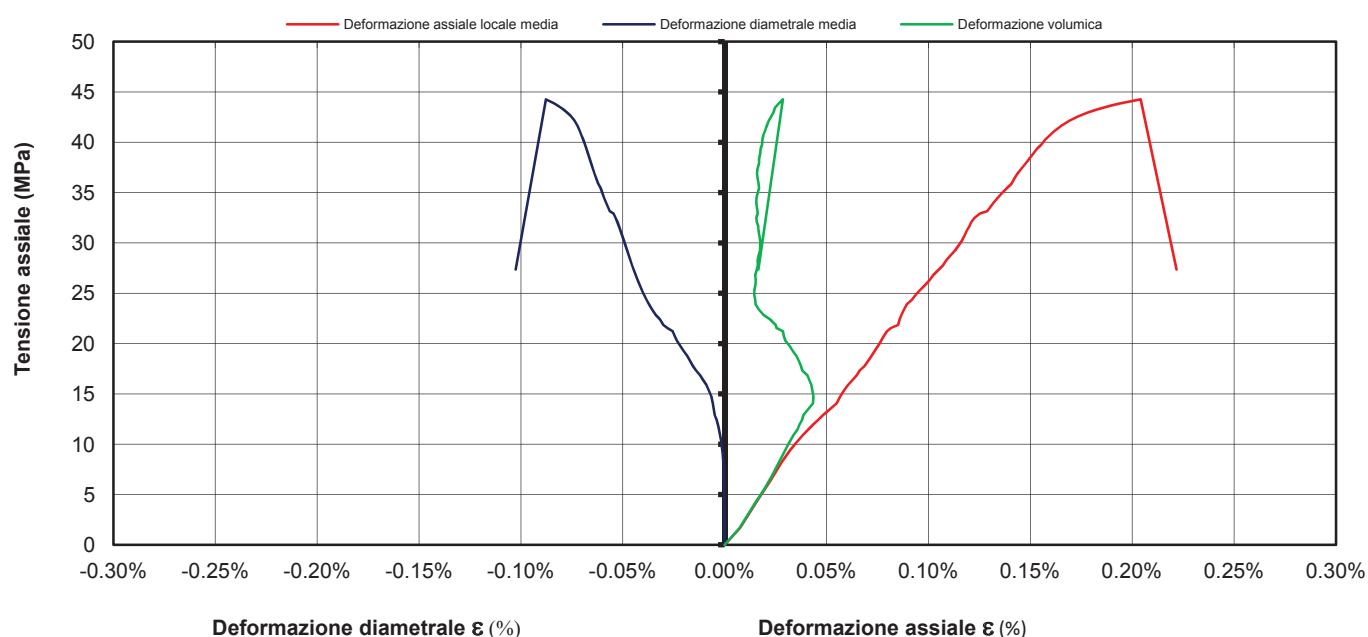
Data prova 30/07/12

**Caratteristiche fisiche**

|               |                   |         |
|---------------|-------------------|---------|
| Altezza       | cm                | 15.978  |
| Diametro      | cm                | 7.871   |
| Superficie    | cm <sup>2</sup>   | 48.658  |
| Volume        | cm <sup>3</sup>   | 777.451 |
| Massa         | gr                | 2145.27 |
| Peso volumico | kN/m <sup>3</sup> | 27.06   |

**Caratteristiche di prova**

|                                       |                |        |
|---------------------------------------|----------------|--------|
| Condizioni di prova                   | Carico assiale |        |
| Velocità di incremento del carico     | MPa/s          | 0.3    |
| Carico assiale a rottura              | kN             | 215.36 |
| Sollecitazione a rottura              | MPa            | 44.26  |
| Modulo di Young secante (50%)         | GPa            | 25.67  |
| Modulo di Young tangente (50%)        | GPa            | 33.62  |
| Coefficiente di Poisson secante (50%) |                | 0.35   |

**Note :**Foto dopo  
rotturaRottura per  
frattura  
subverticale**Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |             |               |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1474_03_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD7         | PROFONDITA' m | 41.00-41.60 |

Data prova 30/07/12

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                          | 0             | 0             |
| 1.68                | 17                      | 133           | 75            | 0                          | -2            | -1            |
| 4.38                | 28                      | 292           | 160           | -1                         | -3            | -2            |
| 6.34                | 44                      | 404           | 224           | -2                         | -5            | -4            |
| 8.16                | 61                      | 495           | 278           | -4                         | -9            | -7            |
| 9.43                | 88                      | 555           | 322           | -6                         | -17           | -12           |
| 10.28               | 116                     | 596           | 356           | -9                         | -28           | -19           |
| 10.92               | 143                     | 626           | 385           | -12                        | -34           | -23           |
| 11.45               | 171                     | 649           | 410           | -14                        | -39           | -27           |
| 11.95               | 198                     | 670           | 434           | -18                        | -49           | -34           |
| 12.42               | 226                     | 692           | 459           | -22                        | -57           | -40           |
| 12.90               | 253                     | 713           | 483           | -26                        | -71           | -49           |
| 14.05               | 363                     | 736           | 550           | -38                        | -78           | -58           |
| 14.74               | 391                     | 743           | 567           | -47                        | -84           | -66           |
| 15.35               | 418                     | 753           | 586           | -63                        | -92           | -78           |
| 15.89               | 451                     | 760           | 606           | -78                        | -102          | -90           |
| 16.38               | 490                     | 765           | 628           | -91                        | -121          | -106          |
| 16.84               | 523                     | 772           | 648           | -101                       | -140          | -121          |
| 17.32               | 550                     | 775           | 663           | -123                       | -159          | -141          |
| 17.77               | 578                     | 795           | 687           | -131                       | -181          | -156          |
| 18.27               | 611                     | 798           | 705           | -137                       | -203          | -170          |
| 18.78               | 638                     | 802           | 720           | -145                       | -223          | -184          |
| 19.26               | 666                     | 806           | 736           | -158                       | -244          | -201          |
| 19.77               | 693                     | 814           | 754           | -172                       | -263          | -218          |
| 20.27               | 715                     | 818           | 767           | -187                       | -281          | -234          |
| 20.74               | 732                     | 829           | 781           | -193                       | -297          | -245          |
| 21.22               | 754                     | 839           | 797           | -197                       | -314          | -256          |
| 21.54               | 787                     | 845           | 816           | -207                       | -355          | -281          |
| 21.85               | 847                     | 855           | 851           | -213                       | -388          | -301          |
| 22.41               | 853                     | 865           | 859           | -222                       | -415          | -319          |
| 22.86               | 858                     | 877           | 868           | -239                       | -438          | -339          |
| 23.38               | 869                     | 891           | 880           | -253                       | -459          | -356          |
| 23.91               | 886                     | 902           | 894           | -266                       | -477          | -372          |
| 24.35               | 924                     | 913           | 919           | -277                       | -492          | -385          |
| 24.88               | 952                     | 924           | 938           | -287                       | -506          | -397          |
| 25.36               | 985                     | 937           | 961           | -297                       | -518          | -408          |
| 25.87               | 1023                    | 949           | 986           | -306                       | -529          | -418          |
| 26.35               | 1056                    | 959           | 1008          | -315                       | -540          | -428          |
| 26.81               | 1078                    | 970           | 1024          | -324                       | -550          | -437          |
| 27.28               | 1111                    | 984           | 1048          | -332                       | -559          | -446          |

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 27.76               | 1150                    | 992           | 1071          | -340                       | -569          | -455          |
| 28.25               | 1172                    | 1001          | 1087          | -347                       | -578          | -463          |
| 28.73               | 1199                    | 1015          | 1107          | -355                       | -586          | -471          |
| 29.24               | 1232                    | 1029          | 1131          | -362                       | -595          | -479          |
| 29.70               | 1254                    | 1038          | 1146          | -369                       | -603          | -486          |
| 30.19               | 1276                    | 1049          | 1163          | -376                       | -612          | -494          |
| 30.65               | 1298                    | 1052          | 1175          | -384                       | -620          | -502          |
| 31.16               | 1315                    | 1057          | 1186          | -391                       | -629          | -510          |
| 31.64               | 1337                    | 1064          | 1201          | -398                       | -638          | -518          |
| 32.08               | 1348                    | 1074          | 1211          | -406                       | -647          | -527          |
| 32.51               | 1359                    | 1094          | 1227          | -413                       | -658          | -536          |
| 32.93               | 1392                    | 1116          | 1254          | -421                       | -671          | -546          |
| 33.15               | 1425                    | 1152          | 1289          | -436                       | -692          | -564          |
| 33.96               | 1463                    | 1174          | 1319          | -451                       | -712          | -582          |
| 34.49               | 1491                    | 1189          | 1340          | -460                       | -724          | -592          |
| 34.99               | 1524                    | 1202          | 1363          | -468                       | -733          | -601          |
| 35.46               | 1557                    | 1214          | 1386          | -476                       | -741          | -609          |
| 35.88               | 1595                    | 1220          | 1408          | -486                       | -755          | -621          |
| 36.41               | 1612                    | 1231          | 1422          | -495                       | -765          | -630          |
| 36.89               | 1628                    | 1245          | 1437          | -504                       | -774          | -639          |
| 37.35               | 1650                    | 1259          | 1455          | -512                       | -782          | -647          |
| 37.90               | 1683                    | 1272          | 1478          | -519                       | -790          | -655          |
| 38.34               | 1705                    | 1282          | 1494          | -528                       | -797          | -663          |
| 38.87               | 1733                    | 1295          | 1514          | -535                       | -805          | -670          |
| 39.35               | 1760                    | 1305          | 1533          | -543                       | -813          | -678          |
| 39.78               | 1793                    | 1316          | 1555          | -551                       | -820          | -686          |
| 40.28               | 1821                    | 1326          | 1574          | -560                       | -828          | -694          |
| 40.73               | 1859                    | 1335          | 1597          | -571                       | -836          | -704          |
| 41.21               | 1903                    | 1348          | 1626          | -582                       | -844          | -713          |
| 41.68               | 1947                    | 1361          | 1654          | -595                       | -852          | -724          |
| 42.12               | 2002                    | 1374          | 1688          | -611                       | -861          | -736          |
| 42.56               | 2079                    | 1391          | 1735          | -636                       | -871          | -754          |
| 42.99               | 2173                    | 1409          | 1791          | -666                       | -885          | -776          |
| 43.43               | 2277                    | 1428          | 1853          | -704                       | -902          | -803          |
| 43.86               | 2420                    | 1455          | 1938          | -749                       | -923          | -836          |
| 44.26               | 2596                    | 1486          | 2041          | -805                       | -950          | -878          |
| 27.36               | 2866                    | 1569          | 2218          | -901                       | -1151         | -1026         |

Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax:0691603360-0691603317 e-mail: geostudilab@fastwebnet.it

**PROVA DI TRAZIONE INDIRETTA (BRASILIANA)****ASTM D3967-95**

|                                  |                                                      |                             |             |                       |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                  | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1474_03_BRA | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>               | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                  | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                 | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD7         | <b>Profondità (m)</b> | 41.00-41.60 |
| <b>Descrizione macroscopica:</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             | <b>Data Prova</b>     | 24/07/12    |

| PROVINO | DIAMETRO | LUNGHEZZA | PESO DI VOLUME    | CARICO DI ROTTURA | RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| n°      | mm       | mm        | kN/m <sup>3</sup> | N                 | MPa                             |
| 1       | 78.73    | 33.65     | 26.97             | 62109.9           | 14.93                           |
| 2       | 78.73    | 37.52     | 26.38             | 68916.5           | 14.85                           |
| 3       | 78.73    | 35.61     | 26.29             | 45093.5           | 10.24                           |
| 4       | 78.73    | 38.63     | 25.70             | 58706.6           | 12.29                           |

**Note :**

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | MPa | 13.08 |
| Deviazione standard        | MPa | 2.254 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.172 |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/5 | Data ricevimento | 10/07/2012 | Rapporto di Prova | 1466_05_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            |      |            |
|                      |        | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA** COMMESSA **039 / 2012**  
CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**  
Sondaggio **C5** Campione **CD1** Profondità [m] **49,00-49,50**

FUSTELLA **PVC** DIAMETRO INT.: cm **9** LUNGHEZZA: cm **60**

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
PESO DI VOLUME  
COMPRESSIONE SU ROCCIA

### DESCRIZIONE VISUALE

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

### QUALITA' DEL CAMPIONE

**NOTE** Campione litoide diviso in tre spezzoni (L=53cm). Eseguita prova per la determinazione delle velocità soniche. Eseguite analisi mineralogiche in sezione sottile. Eseguita prova di trazione indiretta (Brasiliana).

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)





**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CD1

**PROFONDITA' (m)** 49.00-49.50



**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_05_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD1         | PROFONDITA' m | 49.00-49.50 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

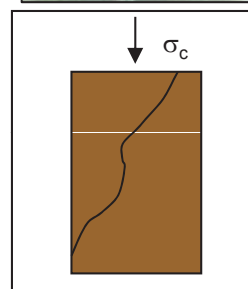
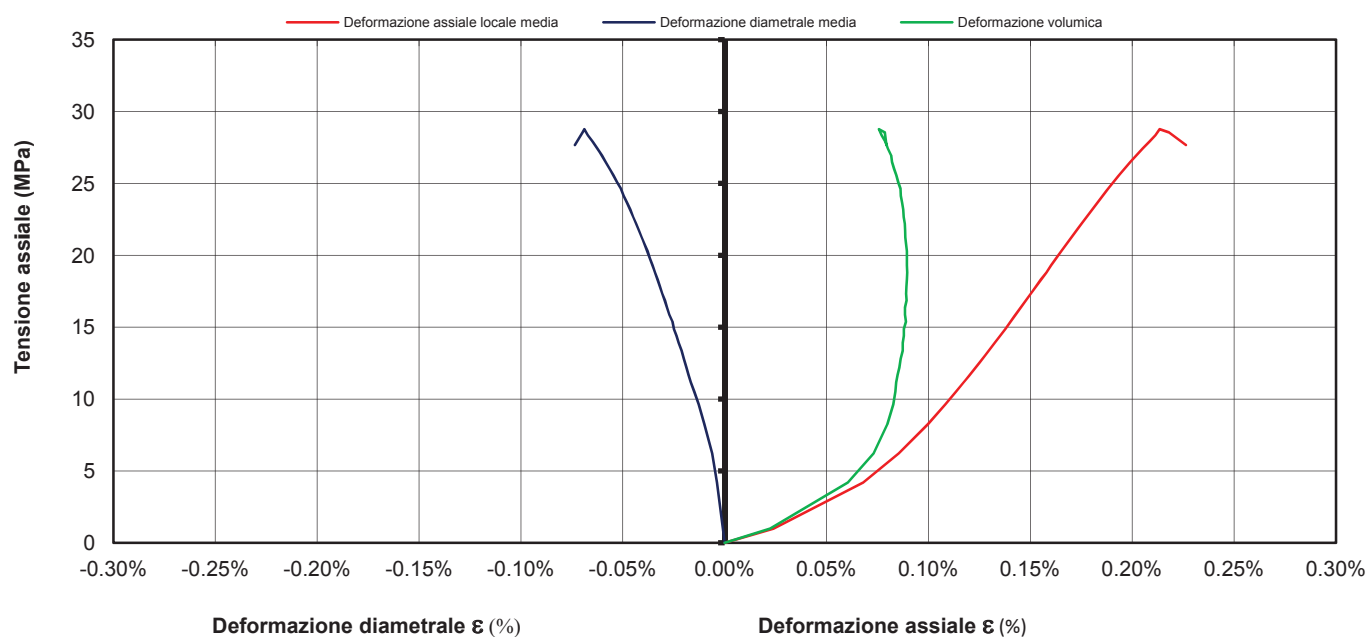
Data prova 24/07/12

**Caratteristiche fisiche**

|               |                   |         |
|---------------|-------------------|---------|
| Altezza       | cm                | 16.062  |
| Diametro      | cm                | 7.873   |
| Superficie    | cm <sup>2</sup>   | 48.682  |
| Volume        | cm <sup>3</sup>   | 781.936 |
| Massa         | gr                | 2120.60 |
| Peso volumico | kN/m <sup>3</sup> | 26.60   |

**Caratteristiche di prova**

|                                       |                |        |
|---------------------------------------|----------------|--------|
| Condizioni di prova                   | Carico assiale |        |
| Velocità di incremento del carico     | MPa/s          | 0.3    |
| Carico assiale a rottura              | kN             | 140.09 |
| Sollecitazione a rottura              | MPa            | 28.78  |
| Modulo di Young secante (50%)         | GPa            | 10.50  |
| Modulo di Young tangente (50%)        | GPa            | 19.13  |
| Coefficiente di Poisson secante (50%) |                | 0.17   |

Foto dopo  
rotturaRottura per  
fratture oblique**Note :****Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |             |               |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_05_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD1         | PROFONDITA' m | 49.00-49.50 |

Data prova 24/07/12

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                          | 0             | 0             |
| 0.99                | 243                     | 238           | 241           | -13                        | -5            | -9            |
| 4.20                | 715                     | 644           | 680           | -25                        | -50           | -38           |
| 6.22                | 882                     | 826           | 854           | -38                        | -85           | -62           |
| 8.26                | 1022                    | 974           | 998           | -85                        | -115          | -100          |
| 9.63                | 1105                    | 1060          | 1083          | -115                       | -140          | -128          |
| 10.52               | 1157                    | 1114          | 1136          | -140                       | -158          | -149          |
| 11.17               | 1193                    | 1152          | 1173          | -158                       | -173          | -166          |
| 11.69               | 1225                    | 1184          | 1205          | -173                       | -183          | -178          |
| 12.20               | 1251                    | 1213          | 1232          | -185                       | -190          | -188          |
| 12.80               | 1284                    | 1245          | 1265          | -198                       | -203          | -201          |
| 13.37               | 1315                    | 1278          | 1297          | -213                       | -210          | -212          |
| 13.91               | 1344                    | 1306          | 1325          | -228                       | -223          | -226          |
| 14.40               | 1370                    | 1334          | 1352          | -240                       | -233          | -237          |
| 14.88               | 1395                    | 1360          | 1378          | -255                       | -243          | -249          |
| 15.39               | 1420                    | 1385          | 1403          | -263                       | -250          | -257          |
| 15.87               | 1444                    | 1412          | 1428          | -280                       | -263          | -272          |
| 16.38               | 1469                    | 1437          | 1453          | -295                       | -273          | -284          |
| 16.86               | 1494                    | 1463          | 1479          | -303                       | -283          | -293          |
| 17.33               | 1517                    | 1489          | 1503          | -320                       | -293          | -307          |
| 17.83               | 1541                    | 1514          | 1528          | -333                       | -303          | -318          |
| 18.32               | 1565                    | 1540          | 1553          | -343                       | -315          | -329          |
| 18.80               | 1589                    | 1568          | 1579          | -358                       | -325          | -342          |
| 19.31               | 1611                    | 1593          | 1602          | -373                       | -335          | -354          |
| 19.79               | 1635                    | 1619          | 1627          | -388                       | -345          | -367          |
| 20.29               | 1658                    | 1646          | 1652          | -400                       | -358          | -379          |
| 20.76               | 1680                    | 1672          | 1676          | -418                       | -368          | -393          |
| 21.24               | 1702                    | 1700          | 1701          | -435                       | -380          | -408          |
| 21.71               | 1725                    | 1728          | 1727          | -448                       | -393          | -421          |
| 22.19               | 1748                    | 1756          | 1752          | -465                       | -403          | -434          |
| 22.66               | 1769                    | 1784          | 1777          | -480                       | -418          | -449          |
| 23.18               | 1792                    | 1812          | 1802          | -498                       | -428          | -463          |
| 23.67               | 1815                    | 1842          | 1829          | -515                       | -443          | -479          |
| 24.13               | 1837                    | 1873          | 1855          | -533                       | -458          | -496          |
| 24.64               | 1859                    | 1902          | 1881          | -545                       | -473          | -509          |
| 25.08               | 1881                    | 1934          | 1908          | -568                       | -488          | -528          |
| 25.57               | 1898                    | 1969          | 1934          | -583                       | -508          | -546          |
| 26.01               | 1911                    | 2011          | 1961          | -605                       | -525          | -565          |
| 26.49               | 1924                    | 2055          | 1990          | -623                       | -545          | -584          |
| 26.94               | 1932                    | 2109          | 2021          | -640                       | -563          | -602          |

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 27.42               | 1940                    | 2164          | 2052          | -668                       | -583          | -626          |
| 27.89               | 1949                    | 2219          | 2084          | -690                       | -605          | -648          |
| 28.35               | 1957                    | 2270          | 2114          | -718                       | -625          | -672          |
| 28.78               | 1960                    | 2310          | 2135          | -735                       | -643          | -689          |
| 28.55               | 1995                    | 2366          | 2181          | -750                       | -645          | -698          |
| 27.67               | 2040                    | 2487          | 2264          | -810                       | -660          | -735          |

Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



Commissa 39\_12 Rapp. di prova 1466-05-VpVs

del 02/08/2012

pag. 1 di 1

**GEOstudi srl**Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax:0691603360-0691603317 -  
geostudiab@fastwebnet.it

Committente ITALFERR SPA

Cantiere Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Metodo

ASTM D2845-90

**MISURA DELLE VELOCITA' SONICHE**

ASTM D2845-90

Carico di serraggio : 50 kPa

Mezzo di accoppiamento : CNS FARNEL - P&amp;S WAVE UTR 1MHz

| Sondaggio | Campione | Prof (m)    | Litologia        | Diametro (cm) | Altezza (cm) | PESO (g) | Pv (kN/m <sup>3</sup> ) |
|-----------|----------|-------------|------------------|---------------|--------------|----------|-------------------------|
| C5        | CD1      | 49.00-49.50 | Fillade - Gneiss | 7.873         | 16.062       | 2120.60  | 26.60                   |

| TEMPI ONDE P<br>μsec | TEMPI ONDE S<br>μsec | Vp (m/s) | Vs (m/s) | μ    | Edin (GPa) | Gdin (GPa) | Kdin (GPa) |
|----------------------|----------------------|----------|----------|------|------------|------------|------------|
| 119.2                | 245.6                | 1347     | 654      | 0.35 | 3.12       | 1.16       | 3.38       |

**Legenda parametri dinamici**

|           |                               |       |             |                                    |                   |
|-----------|-------------------------------|-------|-------------|------------------------------------|-------------------|
| <b>Tp</b> | Tempi onde di compressione    | μsec  | <b>γ</b>    | Peso di volume                     | kN/m <sup>3</sup> |
| <b>Ts</b> | Tempi onde di taglio          | μsec  | <b>Edin</b> | Modulo di Elasticità dinamico      | GPa               |
| <b>Vp</b> | Velocità onde di compressione | m/sec | <b>Gdin</b> | Modulo di Taglio dinamico          | GPa               |
| <b>Vs</b> | Velocità onde di taglio       | m/sec | <b>Kdin</b> | Modulo di Compressibilità dinamico | GPa               |
| <b>μ</b>  | Coefficiente di Poisson       | -     |             |                                    |                   |

**Note :** Segnale poco chiaro.Lo sperimentatore  
Dott.ssa Emma RaspaIl direttore del laboratorio  
Dott. Pasquale Manara

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax:0691603360-0691603317 e-mail: geostudilab@fastwebnet.it

**PROVA DI TRAZIONE INDIRETTA (BRASILIANA)****ASTM D3967-95**

|                                  |                                                      |                             |             |                       |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                  | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_05_BRA | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>               | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                  | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                 | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD1         | <b>Profondità (m)</b> | 49.00-49.50 |
| <b>Descrizione macroscopica:</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             | <b>Data Prova</b>     | 24/07/12    |

| PROVINO | DIAMETRO | LUNGHEZZA | PESO DI VOLUME    | CARICO DI ROTTURA | RESISTENZA A TRAZIONE INDIRETTA |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| n°      | mm       | mm        | kN/m <sup>3</sup> | N                 | MPa                             |
| 1       | 78.85    | 35.2      | 25.66             | 26800.8           | 6.15                            |
| 2       | 78.85    | 36.06     | 26.83             | 33182.0           | 7.43                            |
| 3       | 78.85    | 36.37     | 26.20             | 32331.2           | 7.18                            |
| 4       | 78.85    | 38.03     | 25.81             | 35309.1           | 7.50                            |

**Note :**

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | MPa | 7.06  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.625 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.089 |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |        |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|--------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/6 | Data ricevimento | 10/07/2012 | Rapporto di Prova | 1466_06_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |        | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |        | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CD2

Profondità [m] 58,10-58,70

FUSTELLA PVC DIAMETRO INT.: cm 9 LUNGHEZZA: cm 60

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO

PESO DI VOLUME

TRIASSIALE SU ROCCIA

**DESCRIZIONE VISUALE**

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE** Campione litoide diviso in due spezzoni (L=58cm). Eseguita prova di trazione indiretta (Brasiliana).

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CD2

**PROFONDITA' (m)** 58.10-58.70

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE****ASTM D5407-93**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1452_06_TX1 | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2         | PROFONDITA' m | 58.10-58.70 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

Data prova 31/07/12

Provino n° 1

**Caratteristiche fisiche**

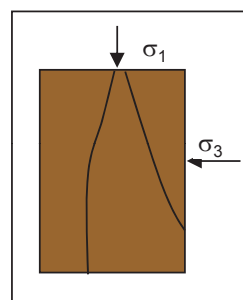
|                |                   |        |
|----------------|-------------------|--------|
| Altezza        | cm                | 10.477 |
| Diametro       | cm                | 5.367  |
| Superficie     | cm <sup>2</sup>   | 22.623 |
| Volume         | cm <sup>3</sup>   | 237.02 |
| Massa          | gr                | 656.8  |
| Peso di volume | kN/m <sup>3</sup> | 27.17  |

**Caratteristiche di prova**

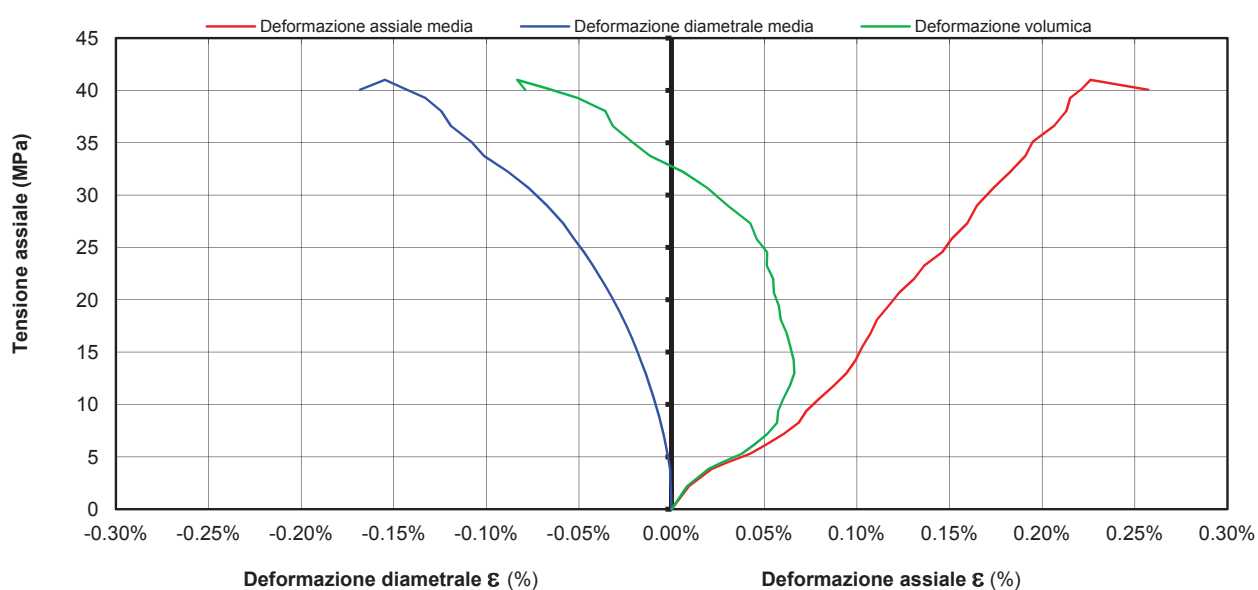
|                                     |       |       |
|-------------------------------------|-------|-------|
| Velocità di incremento del carico   | MPa/s | 0.3   |
| Pressione di cella                  | Mpa   | 1.0   |
| Carico assiale a rottura            | kN    | 92.78 |
| Sollecitazione a rottura            | MPa   | 41.01 |
| Modulo di Young secante 50%         | GPa   | 16.59 |
| Modulo di Young tangente 50%        | GPa   | 20.93 |
| Coefficiente di Poisson secante 50% |       | 0.25  |



Foto dopo rottura



Rottura per fratture subverticali

**Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)



Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |     |               |           |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-----|---------------|-----------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° |     | 1452_06_TX1   | Data R.P. | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |     |               |           |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |     |               |           |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2 | PROFONDITA' m |           | 58.10-58.70 |

Data prova 31/07/12

|            |   |
|------------|---|
| Provino n° | 1 |
|------------|---|

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametricale |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                            | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$                | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                            | 0             | 0             |
| 2.20                | 116                     | 74            | 95            | -9                           | -2            | -6            |
| 3.85                | 251                     | 184           | 218           | -14                          | -4            | -9            |
| 4.45                | 347                     | 253           | 300           | -21                          | -8            | -15           |
| 5.27                | 520                     | 323           | 422           | -32                          | -13           | -23           |
| 6.18                | 636                     | 388           | 512           | -44                          | -20           | -32           |
| 7.17                | 754                     | 455           | 605           | -58                          | -30           | -44           |
| 8.25                | 856                     | 515           | 686           | -74                          | -43           | -59           |
| 9.38                | 880                     | 574           | 727           | -94                          | -58           | -76           |
| 10.54               | 964                     | 628           | 796           | -118                         | -75           | -97           |
| 11.75               | 1066                    | 679           | 873           | -142                         | -93           | -118          |
| 12.96               | 1155                    | 730           | 943           | -166                         | -114          | -140          |
| 14.22               | 1205                    | 779           | 992           | -198                         | -135          | -167          |
| 15.51               | 1233                    | 826           | 1030          | -231                         | -158          | -195          |
| 16.77               | 1274                    | 871           | 1073          | -267                         | -184          | -226          |
| 18.11               | 1300                    | 917           | 1109          | -308                         | -212          | -260          |
| 19.45               | 1384                    | 961           | 1173          | -354                         | -240          | -297          |
| 20.70               | 1455                    | 1005          | 1230          | -406                         | -272          | -339          |
| 22.00               | 1567                    | 1049          | 1308          | -458                         | -302          | -380          |
| 23.25               | 1633                    | 1093          | 1363          | -511                         | -338          | -425          |
| 24.55               | 1784                    | 1137          | 1461          | -568                         | -377          | -473          |
| 25.80               | 1844                    | 1177          | 1511          | -629                         | -422          | -526          |
| 27.31               | 1967                    | 1225          | 1596          | -696                         | -475          | -586          |
| 29.00               | 2013                    | 1283          | 1648          | -794                         | -551          | -673          |
| 30.68               | 2135                    | 1340          | 1738          | -905                         | -640          | -773          |
| 32.24               | 2264                    | 1392          | 1828          | -1018                        | -750          | -884          |
| 33.75               | 2377                    | 1442          | 1910          | -1146                        | -880          | -1013         |
| 35.09               | 2405                    | 1493          | 1949          | -1229                        | -934          | -1082         |
| 36.60               | 2583                    | 1545          | 2064          | -1354                        | -1028         | -1191         |
| 38.03               | 2667                    | 1594          | 2131          | -1383                        | -1105         | -1244         |
| 39.28               | 2678                    | 1624          | 2151          | -1458                        | -1200         | -1329         |
| 40.15               | 2796                    | 1633          | 2215          | -1529                        | -1351         | -1440         |
| 41.01               | 2872                    | 1649          | 2261          | -1616                        | -1478         | -1547         |
| 40.06               | 2938                    | 2207          | 2573          | -1787                        | -1576         | -1682         |

[illegible]

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE****ASTM D5407-93**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1452_06_TX2 | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2         | PROFONDITA' m | 58.10-58.70 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

Data prova 31/07/12

**Provino n° 2****Caratteristiche fisiche**

|                |                   |        |
|----------------|-------------------|--------|
| Altezza        | cm                | 10.351 |
| Diametro       | cm                | 5.355  |
| Superficie     | cm <sup>2</sup>   | 22.522 |
| Volume         | cm <sup>3</sup>   | 233.13 |
| Massa          | gr                | 640.3  |
| Peso di volume | kN/m <sup>3</sup> | 26.93  |

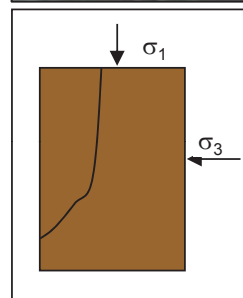
**Caratteristiche di prova**

|                                     |       |        |
|-------------------------------------|-------|--------|
| Velocità di incremento del carico   | MPa/s | 0.3    |
| Pressione di cella                  | Mpa   | 2.0    |
| Carico assiale a rottura            | kN    | 130.06 |
| Sollecitazione a rottura            | MPa   | 57.75  |
| Modulo di Young secante 50%         | GPa   | 22.91  |
| Modulo di Young tangente 50%        | GPa   | 31.39  |
| Coefficiente di Poisson secante 50% |       | 0.24   |

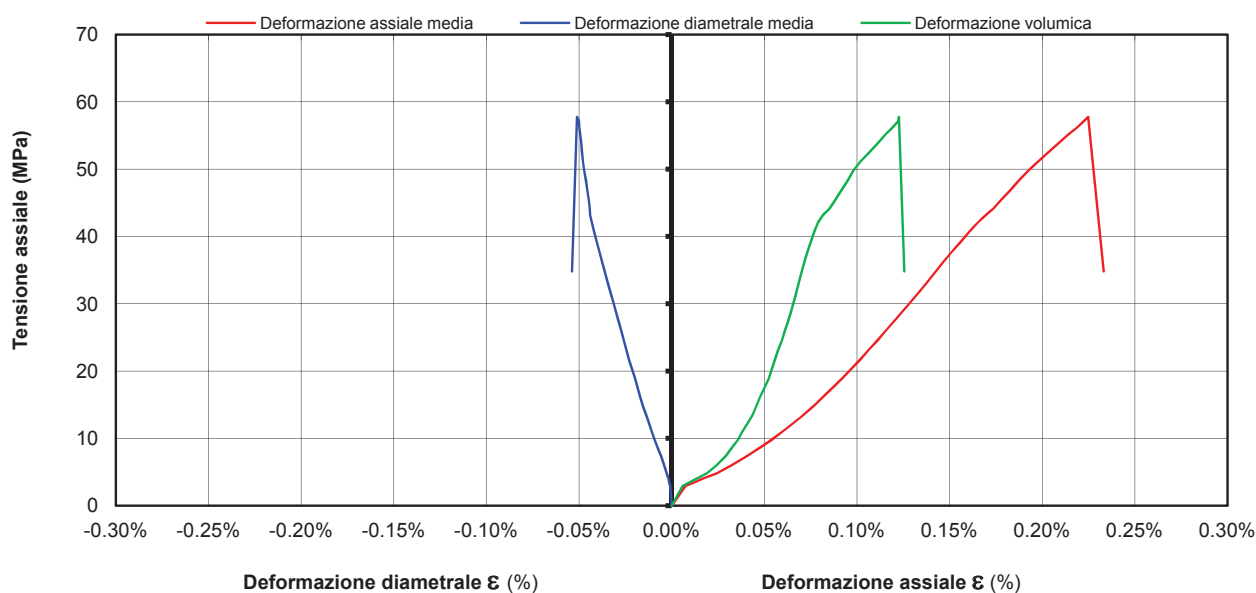
Note : Durante le fasi iniziali della prova uno strain gauges diametrale non ha funzionato correttamente



Foto dopo rottura



Rottura per frattura da obliqua a subverticale

**Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

## ASTM D5407-93

Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |     |               |           |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-----|---------------|-----------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° |     | 1452_06_TX2   | Data R.P. | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |     |               |           |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |     |               |           |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2 | PROFONDITA' m |           | 58.10-58.70 |

Data prova 31/07/12

Provino n°

2

| σ<br>assiale | Deformazione<br>assiale |      |       | Deformazione<br>diametricale |    |       | σ<br>assiale | Deformazione<br>assiale |      |       | Deformazione<br>diametricale |    |       |
|--------------|-------------------------|------|-------|------------------------------|----|-------|--------------|-------------------------|------|-------|------------------------------|----|-------|
|              | 1                       | 2    | media | 1                            | 2  | media |              | 1                       | 2    | media | 1                            | 2  | media |
| MPa          | με                      | με   | με    | με                           | με | με    | MPa          | με                      | με   | με    | με                           | με | με    |
| 0.00         | 0                       | 0    | 0     | 0                            |    | 0     | 55.19        | 2058                    | 2227 | 2143  | -494                         |    | -494  |
| 2.90         | 80                      | 69   | 75    | -8                           |    | -8    | 56.14        | 2094                    | 2278 | 2186  | -498                         |    | -498  |
| 3.34         | 126                     | 103  | 115   | -13                          |    | -13   | 57.18        | 2125                    | 2328 | 2227  | -501                         |    | -501  |
| 4.03         | 194                     | 146  | 170   | -17                          |    | -17   | 57.75        | 2131                    | 2365 | 2248  | -511                         |    | -511  |
| 4.77         | 273                     | 211  | 242   | -27                          |    | -27   | 34.81        | 2217                    | 2447 | 2332  | -538                         |    | -538  |
| 5.98         | 357                     | 287  | 322   | -40                          |    | -40   |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 7.33         | 445                     | 366  | 406   | -57                          |    | -57   |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 8.67         | 521                     | 437  | 479   | -76                          |    | -76   |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 9.75         | 584                     | 496  | 540   | -91                          |    | -91   |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 10.93        | 637                     | 552  | 595   | -107                         |    | -107  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 12.18        | 698                     | 608  | 653   | -122                         |    | -122  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 13.44        | 756                     | 664  | 710   | -137                         |    | -137  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 14.74        | 808                     | 720  | 764   | -154                         |    | -154  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 16.13        | 858                     | 775  | 817   | -170                         |    | -170  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 17.52        | 908                     | 830  | 869   | -184                         |    | -184  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 18.90        | 956                     | 884  | 920   | -198                         |    | -198  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 20.29        | 1000                    | 937  | 969   | -214                         |    | -214  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 21.68        | 1044                    | 990  | 1017  | -230                         |    | -230  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 23.19        | 1091                    | 1039 | 1065  | -245                         |    | -245  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 24.54        | 1131                    | 1091 | 1111  | -258                         |    | -258  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 25.97        | 1171                    | 1139 | 1155  | -272                         |    | -272  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 27.79        | 1222                    | 1204 | 1213  | -291                         |    | -291  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 29.83        | 1281                    | 1272 | 1277  | -311                         |    | -311  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 31.65        | 1335                    | 1331 | 1333  | -330                         |    | -330  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 33.12        | 1374                    | 1379 | 1377  | -345                         |    | -345  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 34.64        | 1416                    | 1426 | 1421  | -360                         |    | -360  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 36.16        | 1456                    | 1474 | 1465  | -375                         |    | -375  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 37.63        | 1498                    | 1520 | 1509  | -389                         |    | -389  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 39.15        | 1547                    | 1570 | 1559  | -404                         |    | -404  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 40.62        | 1593                    | 1617 | 1605  | -418                         |    | -418  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 42.05        | 1636                    | 1667 | 1652  | -431                         |    | -431  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 43.18        | 1675                    | 1718 | 1697  | -440                         |    | -440  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 44.13        | 1703                    | 1769 | 1736  | -442                         |    | -442  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 45.52        | 1743                    | 1820 | 1782  | -448                         |    | -448  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 46.91        | 1785                    | 1873 | 1829  | -456                         |    | -456  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 48.34        | 1824                    | 1926 | 1875  | -462                         |    | -462  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 49.73        | 1867                    | 1980 | 1924  | -472                         |    | -472  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 51.11        | 1914                    | 2039 | 1977  | -479                         |    | -479  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 52.46        | 1961                    | 2103 | 2032  | -483                         |    | -483  |              |                         |      |       |                              |    |       |
| 53.85        | 2010                    | 2166 | 2088  | -488                         |    | -488  |              |                         |      |       |                              |    |       |

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE****ASTM D5407-93**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1452_06_TX3 | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2         | PROFONDITA' m | 58.10-58.70 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

Data prova 31/07/12

**Provino n° 3****Caratteristiche fisiche**

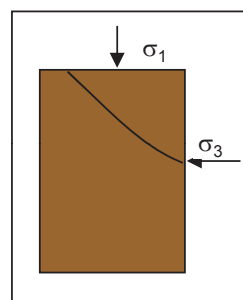
|                |                   |        |
|----------------|-------------------|--------|
| Altezza        | cm                | 10.507 |
| Diametro       | cm                | 5.365  |
| Superficie     | cm <sup>2</sup>   | 22.606 |
| Volume         | cm <sup>3</sup>   | 237.52 |
| Massa          | gr                | 651.3  |
| Peso di volume | kN/m <sup>3</sup> | 26.89  |

**Caratteristiche di prova**

|                                     |       |        |
|-------------------------------------|-------|--------|
| Velocità di incremento del carico   | MPa/s | 0.3    |
| Pressione di cella                  | Mpa   | 4.0    |
| Carico assiale a rottura            | kN    | 158.25 |
| Sollecitazione a rottura            | MPa   | 70.00  |
| Modulo di Young secante 50%         | GPa   | 23.39  |
| Modulo di Young tangente 50%        | GPa   | 19.12  |
| Coefficiente di Poisson secante 50% |       | 0.18   |

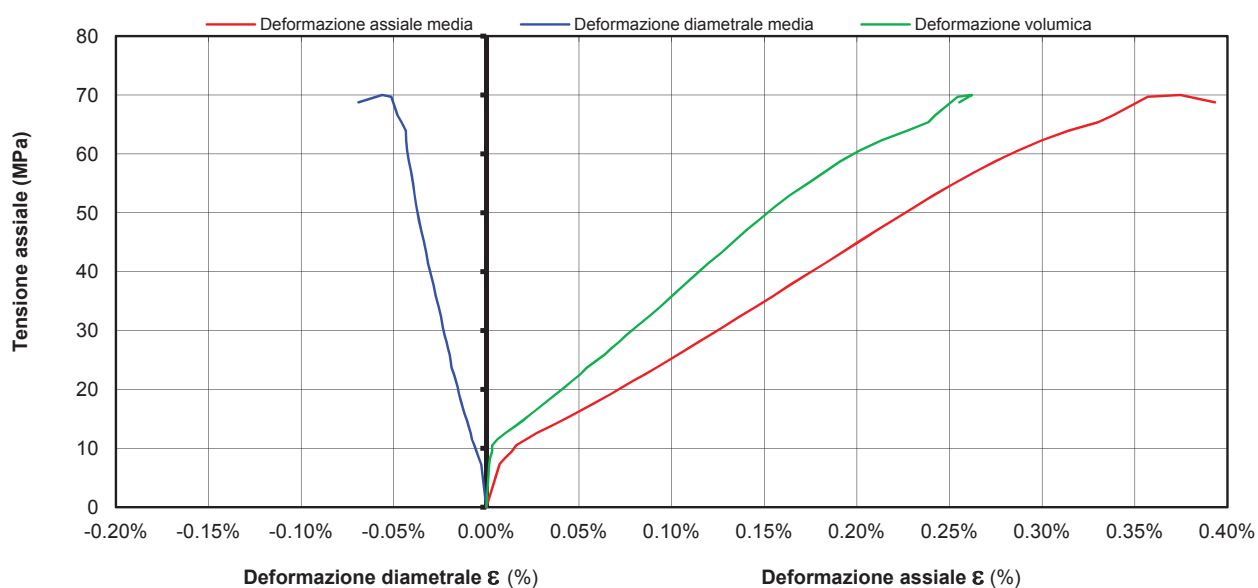


Foto dopo rottura



Rottura per frattura obliqua

**Note :** Durante le fasi iniziali della prova uno strain gauges diametrale non ha funzionato correttamente

**Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

ASTM D5407-93

Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |     |               |           |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-----|---------------|-----------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° |     | 1452_06_TX3   | Data R.P. | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |     |               |           |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |     |               |           |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2 | PROFONDITA' m |           | 58.10-58.70 |

Data prova 31/07/12

## Provino n° 3

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametrica |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                          | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$              | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                          |               | 0             |
| 7.31                | 76                      | 67            | 72            | -28                        |               | -28           |
| 8.31                | 100                     | 99            | 100           | -40                        |               | -40           |
| 9.43                | 139                     | 134           | 137           | -53                        |               | -53           |
| 10.51               | 164                     | 159           | 162           | -65                        |               | -65           |
| 11.51               | 253                     | 177           | 215           | -78                        |               | -78           |
| 12.59               | 342                     | 204           | 273           | -85                        |               | -85           |
| 13.67               | 429                     | 255           | 342           | -95                        |               | -95           |
| 14.71               | 513                     | 304           | 409           | -105                       |               | -105          |
| 15.84               | 597                     | 356           | 477           | -118                       |               | -118          |
| 16.96               | 680                     | 403           | 542           | -128                       |               | -128          |
| 18.08               | 764                     | 450           | 607           | -138                       |               | -138          |
| 19.17               | 844                     | 498           | 671           | -148                       |               | -148          |
| 20.38               | 923                     | 544           | 734           | -155                       |               | -155          |
| 21.50               | 1000                    | 591           | 796           | -165                       |               | -165          |
| 22.54               | 1077                    | 636           | 857           | -175                       |               | -175          |
| 23.67               | 1152                    | 682           | 917           | -188                       |               | -188          |
| 24.79               | 1226                    | 726           | 976           | -193                       |               | -193          |
| 25.92               | 1298                    | 772           | 1035          | -198                       |               | -198          |
| 27.00               | 1367                    | 817           | 1092          | -208                       |               | -208          |
| 28.08               | 1435                    | 860           | 1148          | -215                       |               | -215          |
| 29.12               | 1501                    | 903           | 1202          | -225                       |               | -225          |
| 30.55               | 1588                    | 963           | 1276          | -235                       |               | -235          |
| 32.32               | 1694                    | 1036          | 1365          | -245                       |               | -245          |
| 34.05               | 1803                    | 1108          | 1456          | -258                       |               | -258          |
| 35.82               | 1911                    | 1183          | 1547          | -273                       |               | -273          |
| 37.73               | 2019                    | 1257          | 1638          | -285                       |               | -285          |
| 39.54               | 2129                    | 1334          | 1732          | -300                       |               | -300          |
| 41.36               | 2240                    | 1412          | 1826          | -315                       |               | -315          |
| 43.27               | 2351                    | 1490          | 1921          | -325                       |               | -325          |
| 45.21               | 2462                    | 1568          | 2015          | -338                       |               | -338          |
| 47.12               | 2575                    | 1650          | 2113          | -353                       |               | -353          |
| 49.02               | 2690                    | 1731          | 2211          | -365                       |               | -365          |
| 50.97               | 2807                    | 1816          | 2312          | -378                       |               | -378          |
| 53.00               | 2929                    | 1902          | 2416          | -388                       |               | -388          |
| 54.90               | 3054                    | 1991          | 2523          | -395                       |               | -395          |
| 56.81               | 3183                    | 2080          | 2632          | -405                       |               | -405          |
| 58.75               | 3321                    | 2173          | 2747          | -418                       |               | -418          |
| 60.53               | 3467                    | 2271          | 2869          | -428                       |               | -428          |
| 62.30               | 3625                    | 2374          | 3000          | -433                       |               | -433          |

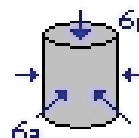
| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametricale |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                            | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$                | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 63.95               | 3799                    | 2486          | 3143          | -435                         |               | -435          |
| 65.37               | 3993                    | 2611          | 3302          | -458                         |               | -458          |
| 66.54               | 4007                    | 2758          | 3383          | -480                         |               | -480          |
| 69.70               | 4126                    | 3014          | 3570          | -513                         |               | -513          |
| 70.00               | 4241                    | 3252          | 3747          | -563                         |               | -563          |
| 68.75               | 4366                    | 3499          | 3933          | -690                         |               | -690          |

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE****ASTM D5407-93**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_06_AB7 | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2         | PROFONDITA' m | 58.10-58.70 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

**Risultati prove triassiali**

|         |   | $\sigma_3$ (Mpa) | $\sigma_1$ (Mpa) |
|---------|---|------------------|------------------|
| Provino | 1 | 1                | 41.01            |
| Provino | 2 | 2                | 57.75            |
| Provino | 3 | 4                | 70.00            |

**Classifica di Hoek Brown**

|               |       |     |                                                             |
|---------------|-------|-----|-------------------------------------------------------------|
| $\sigma_{ci}$ | 28.84 | Mpa | resistenza a compressione monoassiale della roccia intatta; |
| $m_i$         | 32.44 |     | costante di Hoek-Brown per roccia intatta;                  |
| GSI           | 100   |     | indice geologico di resistenza dell'ammasso roccioso;       |
| D             | 0     |     | fattore di disturbo dell'ammasso roccioso;                  |

**Costanti di Hoek-Brown dell'ammasso roccioso**

|       |       |  |                                                           |
|-------|-------|--|-----------------------------------------------------------|
| $m_b$ | 32.44 |  | costante di Hoek-Brown per l'ammasso roccioso;            |
| s     | 1     |  | costante di Hoek-Brown di disturbo dell'ammasso roccioso; |
| a     | 0.5   |  | costante di Hoek-Brown di disturbo dell'ammasso roccioso; |

**Parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso**

|               |       |     |                                                            |
|---------------|-------|-----|------------------------------------------------------------|
| $\sigma_t$    | -0.89 | Mpa | resistenza a trazione dell'ammasso roccioso;               |
| $C_o$         | 28.84 | Mpa | resistenza compressione monoassiale dell'ammasso roccioso; |
| $\sigma_{cm}$ | 30.85 | Mpa | resistenza a compressione globale dell'ammasso roccioso;   |

**Involuppo di Mohr-Coulomb correlato**

|            |      |     |                                         |
|------------|------|-----|-----------------------------------------|
| $\varphi'$ | 54.2 | °   | angolo d'attrito dell'ammasso roccioso; |
| $c'$       | 4.98 | Mpa | coesione dell'ammasso roccioso;         |

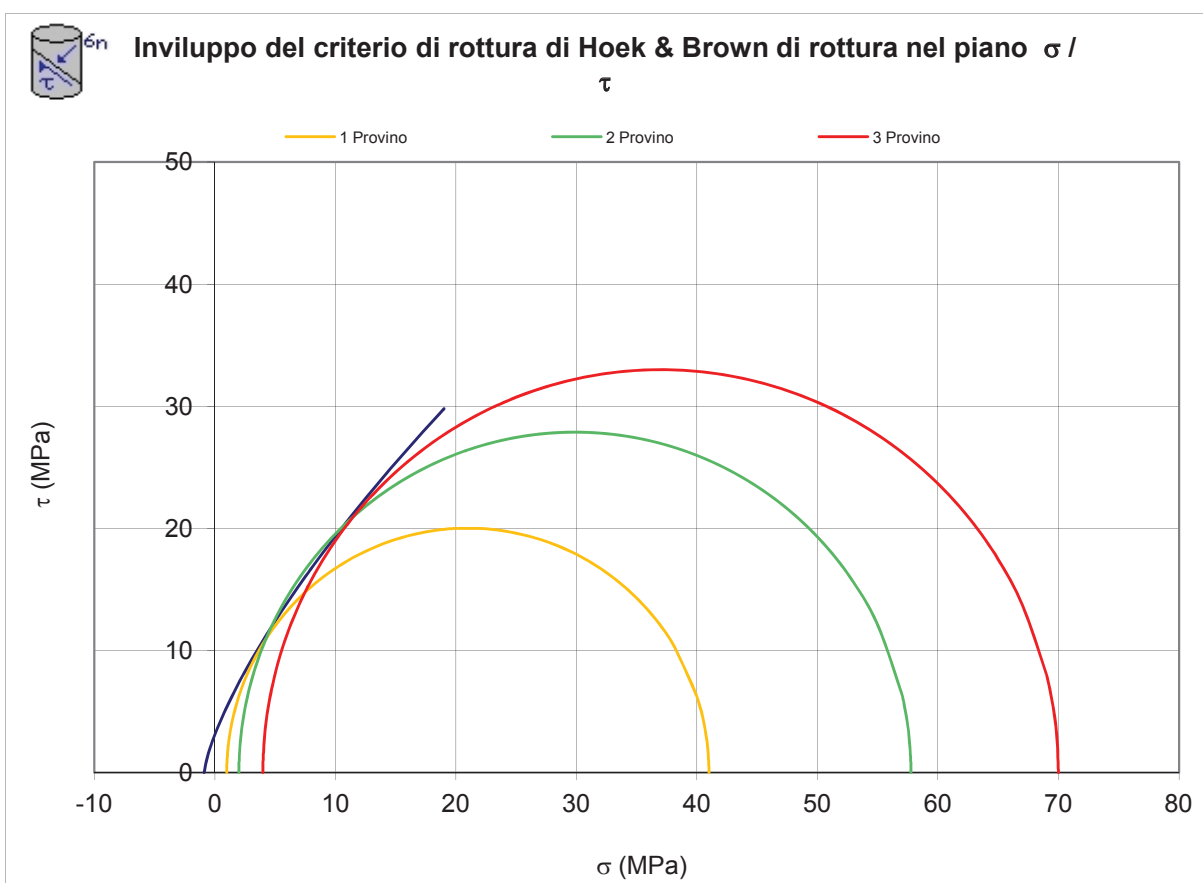
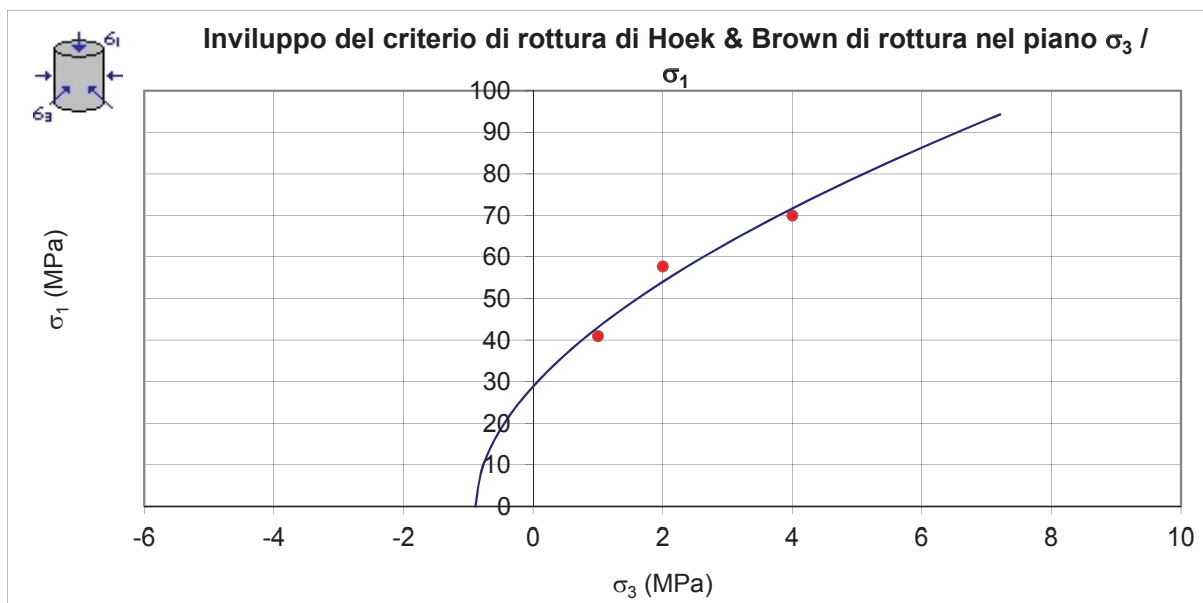
**Parametri A, B, e T dell'involuppo di rottura nel piano  $\sigma/\tau$** 

|   |      |                                         |
|---|------|-----------------------------------------|
| A | 1.35 | $\tau = A * C_o * (\sigma / C_o - T)^B$ |
| B | 0.72 |                                         |
| T | 0.03 |                                         |

**Note :**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE****ASTM D5407-93**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_06_ABT | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD2         | PROFONDITA' m | 58.10-58.70 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |





**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360-0691603317 e-mail: geostudilab@fastwebnet.it

**PROVA DI TRAZIONE INDIRECTA (BRASILIANA)****ASTM D3967-95**

|                                  |                                                      |                             |             |                       |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                  | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_06_BRA | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>               | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                  | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                 | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD2         | <b>Profondità (m)</b> | 58.10-58.70 |
| <b>Descrizione macroscopica:</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             | <b>Data Prova</b>     | 24/07/12    |

| PROVINO | DIAMETRO | LUNGHEZZA | PESO DI VOLUME    | CARICO DI ROTTURA | RESISTENZA A TRAZIONE INDIRECTA |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| n°      | mm       | mm        | kN/m <sup>3</sup> | N                 | MPa                             |
| 1       | 78.58    | 28.15     | 25.90             | 26588.1           | 7.65                            |
| 2       | 78.58    | 34.55     | 26.97             | 19568.9           | 4.59*                           |
| 3       | 78.58    | 33.28     | 26.50             | 32331.2           | 7.87                            |

**Note :**      \* Rotture non valide, escluse dall'analisi statistica

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | MPa | 7.76  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.155 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.020 |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/7</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | Rapporto di Prova | 1466_07_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CD3**Profondità [m] **71,40-72,00**

FUSTELLA

**PVC**DIAMETRO INT.: cm **9**LUNGHEZZA: cm **70**

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
PESO SPECIFICO DEI GRANI

### DESCRIZIONE VISUALE

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

### QUALITA' DEL CAMPIONE

**NOTE** Campione litoide (L=68cm). Eseguita prova di carico puntuale (PLT). Eseguite analisi mineralogiche in sezione sottile.

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C5

**CAMPIONE :** CD3

**PROFONDITA' (m)** 71.40-72.0

**Determinazione del Peso Specifico dei Grani  
ISRM (1977) - Part 1 - Test 4**

Pag. 1 di 1

|                            |                                                      |                                  |           |                           |
|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------|
| COMMESSA                   | 39_12                                                | Rapporto di prova n° 1466_07_PSG | Data R.P. | 02/08/12                  |
| COMMITTENTE                | ITALFERR SPA                                         |                                  |           |                           |
| CANTIERE                   | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                                  |           |                           |
| SONDAGGIO                  | C5                                                   | CAMPIONE                         | CD3       | PROFONDITA' m 71.40-72.00 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA : | Fillade - Gneiss                                     |                                  |           |                           |

|                                       |        |             |             |
|---------------------------------------|--------|-------------|-------------|
| Picnometro n°                         |        | 9           | B           |
| MASSA (pic. + terra) Pt               | [ g ]  | 189.70      | 197.38      |
| Massa (pic. + terra + acqua) Pc       | [ g ]  | 472.10      | 467.00      |
| Temperatura                           | [ ° C] | 25.4        | 25.4        |
| TARA                                  | [ g ]  | 139.72      | 147.31      |
| Massa netta terra P                   | [ g ]  | 49.98       | 50.07       |
| MASSA (pic. + acqua) Pa               | [ g ]  | 439.69      | 434.56      |
| <b>Peso Specifico dei Grani</b>       |        | <b>2.84</b> | <b>2.84</b> |
| <b>Peso Specifico dei Grani medio</b> |        | <b>2.84</b> |             |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI RESISTENZA AL CARICO PUNTUALE (Point Load Test)**  
**ASTM D5731-95**

Pag. 1 di 2

|                    |                                                      |                             |            |                       |             |
|--------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>    | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_7_PLT | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b> | ITALFERR SPA                                         |                             |            |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |            |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>   | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD3        | <b>Profondità [m]</b> | 71.40-72.00 |

**Descrizione macroscopica** Fillade - Gneiss

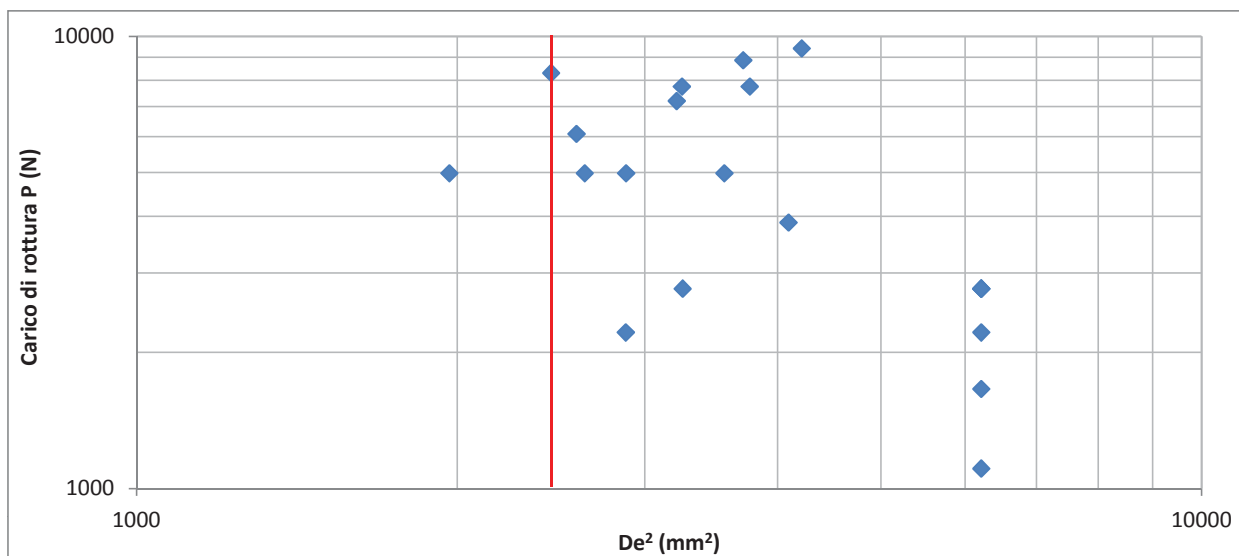
| Tipo di prova  | Applicazione del carico | Diametro equivalente De | De <sup>2</sup> | Carico di rottura P | Is   | Is <sub>50</sub><br>(Is*(De/50) <sup>0.45</sup> ) |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------------------------------------|
|                |                         | mm                      | mm <sup>2</sup> | N                   | Mpa  | Mpa                                               |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 2770.36             | 0.45 | 0.55                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 2216.29             | 0.36 | 0.44                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 2770.36             | 0.45 | 0.55                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 1662.22             | 0.27 | 0.33                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 2770.36             | 0.45 | 0.55                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.80                   | 6209.44         | 1108.15             | 0.18 | 0.22                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 61.35                   | 3764.42         | 7757.02             | 2.06 | 2.26                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 53.66                   | 2879.50         | 2216.29             | 0.77 | 0.79                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 64.90                   | 4211.90         | 9419.24             | 2.24 | 2.51                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 63.98                   | 4093.51         | 3878.51             | 0.95 | 1.06                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 60.93                   | 3712.25         | 8865.17             | 2.39 | 2.61                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 57.06                   | 3255.74         | 2770.36             | 0.85 | 0.90                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 51.33                   | 2634.69         | 4986.66             | 1.89 | 1.92                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 49.50                   | 2450.08         | 8311.09             | 3.39 | 3.38                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 57.02                   | 3250.73         | 7757.02             | 2.39 | 2.53                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 56.70                   | 3214.61         | 7202.95             | 2.24 | 2.37                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 53.68                   | 2881.51         | 4986.66             | 1.73 | 1.79                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 59.70                   | 3563.76         | 4986.66             | 1.40 | 1.52                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 44.35                   | 1966.49         | 4986.66             | 2.54 | 2.40                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 50.88                   | 2588.54         | 6094.80             | 2.35 | 2.37                                              |

Note:  $Is_{50}$  ottenuto tramite  $Is_{50} = Is * (De/50)^{0.45}$ Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI RESISTENZA AL CARICO PUNTUALE (Point Load Test)**  
**ASTM D5731-95**

Pag. 2 di 2

|                                 |                                                      |                             |            |                       |             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                 | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_7_PLT | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>              | ITALFERR SPA                                         |                             |            |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |            |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD3        | <b>Profondità [m]</b> | 71.40-72.00 |
| <b>Descrizione macroscopica</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |            |                       |             |

**Indice di resistenza al carico puntuale applicato normalmente ai piani di debolezza  $Is_{50}$** 

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | Mpa | 2.03  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.741 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.37  |

**Indice di resistenza al carico puntuale applicato parallelamente ai piani di debolezza  $Is_{50}$** 

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | Mpa | 0.44  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.139 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.32  |

**Indice di anisotropia  $Ia_{50}$**  4.63Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |               |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/8</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | Rapporto di Prova | 1466_08_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |               | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |               | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C5**Campione **CD4**Profondità [m] **78,00-78,65**

FUSTELLA

**PVC**DIAMETRO INT.: cm **9**LUNGHEZZA: cm **70****APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO

PESO DI VOLUME

COMPRESSIONE SU ROCCIA

**DESCRIZIONE VISUALE**

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm²] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm²] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|-------------------------------|-------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                               |                         |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                               |                         |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                               |                         |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                               |                         |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                               |                         |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                               |                         |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                               |                         |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                               |                         |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                               |                         |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                               |                         |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                               |                         |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE** Campione litoide diviso in 4 spezzoni (L=67cm). Eseguita prova di trazione indiretta (Brasiliana).

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)





**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

|                          |                                                      |                      |             |               |             |
|--------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA                 | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_08_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE              | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO                | C5                                                   | CAMPIONE             | CD4         | PROFONDITA' m | 78.00-78.65 |
| DESCRIZIONE MACROSCOPICA | Fillade - Gneiss                                     |                      |             |               |             |

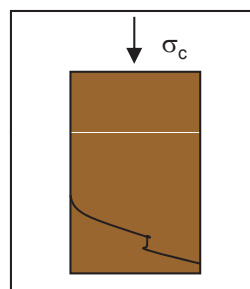
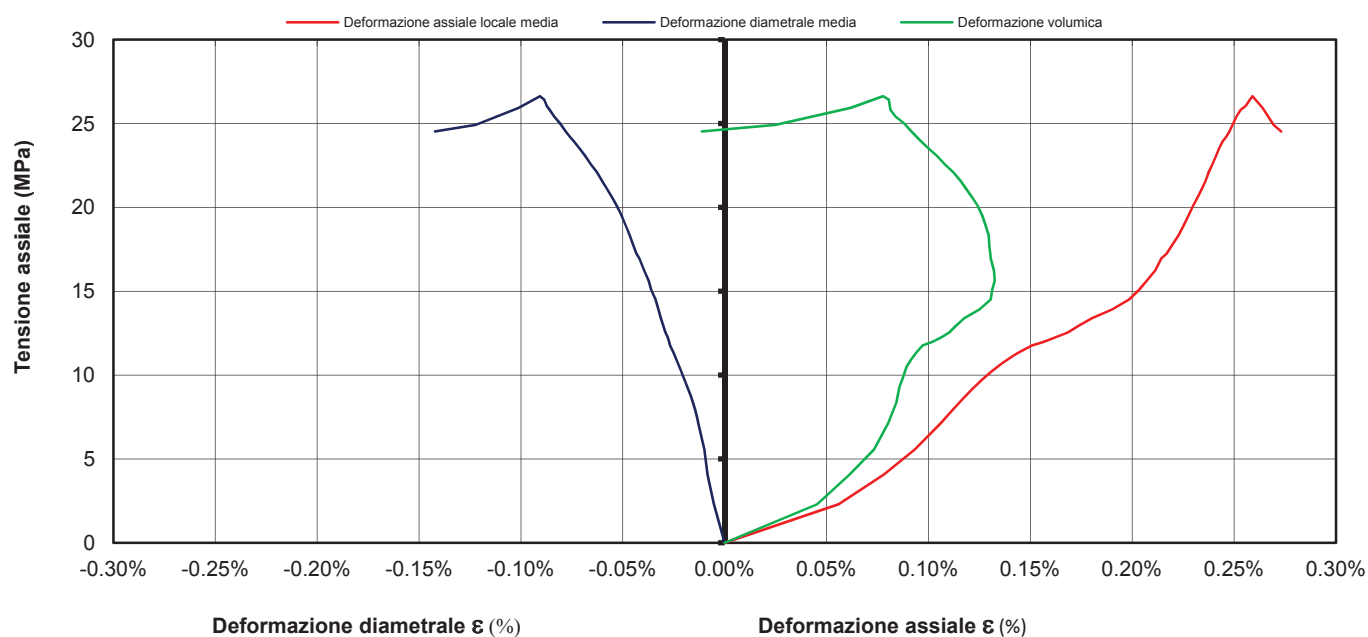
Data prova 30/07/12

**Caratteristiche fisiche**

|               |                   |         |
|---------------|-------------------|---------|
| Altezza       | cm                | 15.577  |
| Diametro      | cm                | 7.835   |
| Superficie    | cm <sup>2</sup>   | 48.214  |
| Volume        | cm <sup>3</sup>   | 751.022 |
| Massa         | gr                | 2128.10 |
| Peso volumico | kN/m <sup>3</sup> | 27.79   |

**Caratteristiche di prova**

|                                       |                |        |
|---------------------------------------|----------------|--------|
| Condizioni di prova                   | Carico assiale |        |
| Velocità di incremento del carico     | MPa/s          | 0.3    |
| Carico assiale a rottura              | kN             | 128.37 |
| Sollecitazione a rottura              | MPa            | 26.63  |
| Modulo di Young secante (50%)         | GPa            | 7.45   |
| Modulo di Young tangente (50%)        | GPa            | 7.43   |
| Coefficiente di Poisson secante (50%) |                | 0.17   |

Foto dopo  
rotturaRottura per  
frattura obliqua**Note :****Grafico carico assiale-deformazione assiale e diametrale**Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE****ASTM D3148 - 96**

Pagina 2 di 2

|             |                                                      |                      |             |               |             |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| COMMESSA    | 39_12                                                | Rapporto di prova n° | 1466_08_CNC | Data R.P.     | 02/08/12    |
| COMMITTENTE | ITALFERR SPA                                         |                      |             |               |             |
| CANTIERE    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                      |             |               |             |
| SONDAGGIO   | C5                                                   | CAMPIONE             | CD4         | PROFONDITA' m | 78.00-78.65 |

Data prova 30/07/12

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametricale |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                            | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$                | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 0.00                | 0                       | 0             | 0             | 0                            | 0             | 0             |
| 2.30                | 542                     | 576           | 559           | -14                          | -91           | -53           |
| 4.06                | 719                     | 842           | 781           | -28                          | -140          | -84           |
| 5.57                | 846                     | 1021          | 934           | -39                          | -161          | -100          |
| 7.13                | 959                     | 1163          | 1061          | -42                          | -217          | -130          |
| 8.35                | 1044                    | 1259          | 1152          | -46                          | -263          | -155          |
| 9.27                | 1115                    | 1330          | 1223          | -53                          | -312          | -183          |
| 9.94                | 1179                    | 1388          | 1284          | -56                          | -350          | -203          |
| 10.51               | 1241                    | 1435          | 1338          | -60                          | -385          | -223          |
| 10.96               | 1307                    | 1479          | 1393          | -67                          | -410          | -239          |
| 11.38               | 1378                    | 1518          | 1448          | -74                          | -431          | -253          |
| 11.77               | 1457                    | 1558          | 1508          | -84                          | -452          | -268          |
| 11.99               | 1539                    | 1597          | 1568          | -91                          | -455          | -273          |
| 12.28               | 1615                    | 1641          | 1628          | -102                         | -459          | -281          |
| 12.54               | 1677                    | 1690          | 1684          | -116                         | -466          | -291          |
| 12.93               | 1739                    | 1732          | 1736          | -133                         | -469          | -301          |
| 13.39               | 1815                    | 1791          | 1803          | -154                         | -473          | -314          |
| 13.92               | 1950                    | 1854          | 1902          | -175                         | -476          | -326          |
| 14.51               | 2059                    | 1910          | 1985          | -196                         | -483          | -340          |
| 15.08               | 2108                    | 1959          | 2034          | -224                         | -497          | -361          |
| 15.63               | 2141                    | 2002          | 2072          | -245                         | -501          | -373          |
| 16.24               | 2171                    | 2054          | 2113          | -273                         | -518          | -396          |
| 16.95               | 2184                    | 2101          | 2143          | -308                         | -529          | -419          |
| 17.24               | 2197                    | 2140          | 2169          | -322                         | -543          | -433          |
| 17.72               | 2200                    | 2189          | 2195          | -336                         | -560          | -448          |
| 18.33               | 2208                    | 2247          | 2228          | -347                         | -585          | -466          |
| 18.94               | 2220                    | 2287          | 2254          | -368                         | -606          | -487          |
| 19.51               | 2229                    | 2323          | 2276          | -385                         | -627          | -506          |
| 20.10               | 2234                    | 2364          | 2299          | -403                         | -655          | -529          |
| 20.57               | 2236                    | 2402          | 2319          | -424                         | -679          | -552          |
| 21.06               | 2241                    | 2438          | 2340          | -441                         | -711          | -576          |
| 21.56               | 2245                    | 2474          | 2360          | -462                         | -739          | -601          |
| 22.09               | 2246                    | 2504          | 2375          | -483                         | -770          | -627          |
| 22.56               | 2250                    | 2537          | 2394          | -508                         | -805          | -657          |
| 23.07               | 2253                    | 2569          | 2411          | -525                         | -844          | -685          |
| 23.54               | 2256                    | 2598          | 2427          | -546                         | -882          | -714          |
| 23.94               | 2263                    | 2625          | 2444          | -564                         | -917          | -741          |
| 24.19               | 2264                    | 2655          | 2460          | -578                         | -938          | -758          |
| 24.51               | 2266                    | 2686          | 2476          | -588                         | -970          | -779          |
| 25.00               | 2275                    | 2716          | 2496          | -606                         | -1008         | -807          |

| $\sigma$<br>assiale | Deformazione<br>assiale |               |               | Deformazione<br>diametricale |               |               |
|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|
|                     | 1                       | 2             | media         | 1                            | 2             | media         |
| MPa                 | $\mu\epsilon$           | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$                | $\mu\epsilon$ | $\mu\epsilon$ |
| 25.43               | 2276                    | 2747          | 2512          | -627                         | -1047         | -837          |
| 25.81               | 2289                    | 2775          | 2532          | -644                         | -1075         | -860          |
| 26.06               | 2295                    | 2820          | 2558          | -669                         | -1078         | -874          |
| 26.42               | 2309                    | 2846          | 2578          | -690                         | -1082         | -886          |
| 26.63               | 2317                    | 2864          | 2591          | -700                         | -1113         | -907          |
| 25.93               | 2334                    | 2946          | 2640          | -903                         | -1120         | -1012         |
| 24.92               | 2353                    | 3034          | 2694          | -1292                        | -1152         | -1222         |
| 24.53               | 2386                    | 3075          | 2731          | -1603                        | -1239         | -1421         |

Lo Sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax:0691603360-0691603317 e-mail: geostudilab@fastwebnet.it

**PROVA DI TRAZIONE INDIRECTA (BRASILIANA)****ASTM D3967-95**

|                                  |                                                      |                             |             |                       |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                  | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_08_BRA | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>               | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                  | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                 | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD4         | <b>Profondità (m)</b> | 78.00-78.65 |
| <b>Descrizione macroscopica:</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             | <b>Data Prova</b>     | 30/07/12    |

| PROVINO | DIAMETRO | LUNGHEZZA | PESO DI VOLUME    | CARICO DI ROTTURA | RESISTENZA A TRAZIONE INDIRECTA |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| n°      | mm       | mm        | kN/m <sup>3</sup> | N                 | MPa                             |
| 1       | 78.88    | 31.63     | 27.60             | 19356.2           | 4.94*                           |
| 2       | 78.88    | 33.2      | 27.00             | 13825.8           | 3.36*                           |
| 3       | 78.88    | 34.78     | 26.71             | 16803.7           | 3.90*                           |
| 4       | 78.88    | 40.7      | 26.76             | 21270.5           | 4.22*                           |
| 5       | 78.88    | 36.28     | 26.66             | 33182.0           | 7.38*                           |
| 6       | 78.88    | 33.18     | 26.55             | 32331.2           | 7.86*                           |
| 7       | 78.88    | 39.9      | 26.04             | 13187.7           | 2.67*                           |
| 8       | 78.88    | 34.15     | 26.49             | 28502.5           | 6.74*                           |

**Note :**      \* Rotture non valide. I provini tendono a rompersi lungo i piani di scistosità, parallelamente all'applicazione del carico

|                            |     |    |
|----------------------------|-----|----|
| Valore medio               | MPa | NR |
| Deviazione standard        | MPa | NR |
| Coefficiente di variazione | -   | -  |

Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/10</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | Rapporto di Prova | 1466_10_AP | Data | 02/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |                | Data apertura    | 23/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C5

Campione CD5

Profondità [m] 94,30-95,00

FUSTELLA PVC DIAMETRO INT.: cm 9 LUNGHEZZA: cm 72

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO

**DESCRIZIONE VISUALE**

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm²] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm²] |  | [cm] | PROVINI |
|--|-----|------|-------------------------------|-------------------------|--|------|---------|
|  | 0   | 0    |                               |                         |  | 0    |         |
|  | 10  | 10   |                               |                         |  | 10   |         |
|  | 20  | 20   |                               |                         |  | 20   |         |
|  | 30  | 30   |                               |                         |  | 30   |         |
|  | 40  | 40   |                               |                         |  | 40   |         |
|  | 50  | 50   |                               |                         |  | 50   |         |
|  | 60  | 60   |                               |                         |  | 60   |         |
|  | 70  | 70   |                               |                         |  | 70   |         |
|  | 80  | 80   |                               |                         |  | 80   |         |
|  | 90  | 90   |                               |                         |  | 90   |         |
|  | 100 | 100  |                               |                         |  | 100  |         |

Roccia metamorfica tipo fillade - gneiss, di colore grigio chiaro con numerose venature da millimetriche a centimetriche biancastre in quarzo - albite, da debolmente a convolute. Struttura prevalentemente lepidoblastica e subordinatamente granoblastica. Tessitura medio fine, anisotropa orientata secondo piani paralleli e convoluti, scistosità da media a medio bassa. Presenti discontinuità prevalentemente parallele alla scistosità (10°-50°), con superfici ondulate, lisce, untuose al tatto e con scarso riempimento in materiale farinoso biancastro reagente all'HCl. Presenti rare discontinuità per frattura da molto inclinate a subverticali. Non reagente all'HCl.

**QUALITA' DEL CAMPIONE**

**NOTE** Campione litoide (L=70cm). Eseguite analisi mineralogiche in sezione sottile. Eseguita prova di carico puntuale (PLT).

**Lo sperimentatore**  
(Dott.ssa Emma Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. Pasquale Manara)





**PROVA DI RESISTENZA AL CARICO PUNTUALE (Point Load Test)**  
**ASTM D5731-95**

Pag. 1 di 2

|                    |                                                      |                             |             |                       |             |
|--------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>    | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_10_PLT | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b> | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>    | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>   | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD5         | <b>Profondità [m]</b> | 94.30-95.00 |

**Descrizione macroscopica** Fillade - Gneiss

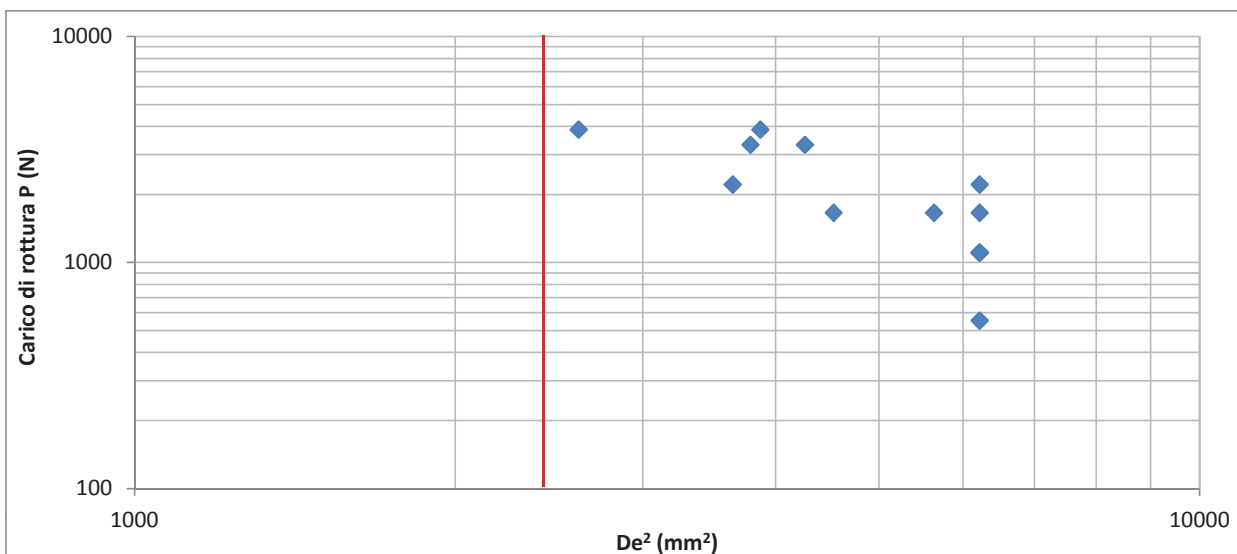
| Tipo di prova  | Applicazione del carico | Diametro equivalente De | De <sup>2</sup> | Carico di rottura P | Is   | Is <sub>50</sub><br>(Is*(De/50) <sup>0.45</sup> ) |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------------------------------------|
|                |                         | mm                      | mm <sup>2</sup> | N                   | Mpa  | Mpa                                               |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 554.07              | 0.09 | 0.11                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 1108.15             | 0.18 | 0.22                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 1108.15             | 0.18 | 0.22                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 2216.29             | 0.36 | 0.44                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 1108.15             | 0.18 | 0.22                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 1662.22             | 0.27 | 0.33                                              |
| Diametral test | Parallela               | 78.84                   | 6215.75         | 1108.15             | 0.18 | 0.22                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 65.27                   | 4260.04         | 3324.44             | 0.78 | 0.88                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 75.04                   | 5631.43         | 1662.22             | 0.30 | 0.35                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 60.36                   | 3643.87         | 2216.29             | 0.61 | 0.66                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 62.20                   | 3868.72         | 3878.51             | 1.00 | 1.11                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 61.53                   | 3786.41         | 3324.44             | 0.88 | 0.96                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 51.11                   | 2611.94         | 3878.51             | 1.48 | 1.50                                              |
| Axial Test     | Normale                 | 67.32                   | 4532.25         | 1662.22             | 0.37 | 0.42                                              |

Note:  $Is_{50}$  ottenuto tramite  $Is_{50} = Is * (De/50)^{0.45}$ Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)

**PROVA DI RESISTENZA AL CARICO PUNTUALE (Point Load Test)**  
**ASTM D5731-95**

Pag. 2 di 2

|                                 |                                                      |                             |             |                       |             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| <b>COMMESSA</b>                 | 39_12                                                | <b>Rapporto di prova n°</b> | 1466_10_PLT | <b>Data R.P.</b>      | 02/08/12    |
| <b>COMMITTENTE</b>              | ITALFERR SPA                                         |                             |             |                       |             |
| <b>CANTIERE</b>                 | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |                             |             |                       |             |
| <b>Sondaggio</b>                | C5                                                   | <b>Campione</b>             | CD5         | <b>Profondità [m]</b> | 94.30-95.00 |
| <b>Descrizione macroscopica</b> | Fillade - Gneiss                                     |                             |             |                       |             |

**Indice di resistenza al carico puntuale applicato normalmente ai piani di debolezza  $Is_{50}$** 

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | Mpa | 0.84  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.402 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.48  |

**Indice di resistenza al carico puntuale applicato parallelamente ai piani di debolezza  $Is_{50}$** 

|                            |     |       |
|----------------------------|-----|-------|
| Valore medio               | Mpa | 0.25  |
| Deviazione standard        | MPa | 0.104 |
| Coefficiente di variazione | -   | 0.42  |

**Indice di anisotropia  $Ia_{50}$**  3.36Lo sperimentatore  
(Dott.ssa Emma Raspa)Il direttore del laboratorio  
(Dott. Pasquale Manara)





**GEOstudi srl**

Laboratorio Geotecnico – Prove in sito

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 – SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)



---

## ITALFERR SPA

---

### Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

---

## ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

### SONDAGGIO : C 23

| Committente  | Archivio   | Commessa | Prove di laboratorio            |
|--------------|------------|----------|---------------------------------|
| ITALFERR SPA | COMM 39_12 | 39_12    | Verbale di accettazione n° 1466 |

| COMMITTENTE: ITALFERR SPA                                      |            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |            |                   |      |                  |                  |                      |                        |                     |           |               |       |   |   |
|----------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------|------|------------------|------------------|----------------------|------------------------|---------------------|-----------|---------------|-------|---|---|
| CANTIERE: Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |            |                   |      |                  |                  |                      |                        |                     |           |               |       |   |   |
| SONDAGGIO C23                                                  |            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |            |                   |      |                  |                  |                      |                        |                     |           |               |       |   |   |
| Identificativo campione                                        |            |                 | Descrizione terreno                                                                                                                                                                                                                                                               |          |            | Proprietà fisiche |      | Limiti Atterberg |                  |                      | Analisi granulometrica |                     |           |               | CLASS |   |   |
| V.A.                                                           | Camp.      | m da p.c.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\gamma$ | $\gamma_s$ | LL                | LP   | IP               | Ghiaia (60-2 mm) | Sabbia (2,0-0,06 mm) | Limo (0,06-0,002 mm)   | Argilla (<0,002m m) | USCS      | CNR UNI 10006 |       |   |   |
|                                                                |            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |            |                   |      |                  |                  |                      |                        |                     |           |               | %     | % | % |
| 1466-11                                                        | C23<br>CR1 | 3.40-<br>3.70   | Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marone chiaro giallastro (2.5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa , da angolare a subangolare dmax= 32 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.                          |          | -          | 21.1              | 17.8 | 3.3              | 47.3             | 29.4                 | 19.2                   | 4.1                 | GM        | A-1-b         |       |   |   |
| 1466-12                                                        | C23<br>CR2 | 6.85-<br>7.15   | Ghiaia sabbiosa debolmente limosa grigio chiaro marrone (2.5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Debolmente reagente all'HCL.           |          |            | N.D.              | N.D. | N.P.             | 77.4             | 14.3                 | 8.3                    |                     | GP-<br>GM | A-1-a         |       |   |   |
| 1466-13                                                        | C23<br>CR3 | 11.00-<br>11.30 | Ghiaia con sabbia debolmente limosa grigio chiaro marrone (2.5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Debolmente reagente all'HCL.         |          |            | N.D.              | N.D. | N.P.             | 66.5             | 23.1                 | 9.0                    | 1.4                 | GP-<br>GM | A-1-a         |       |   |   |
| 1466-14                                                        | C23<br>CR4 | 33.00-<br>33.30 | Limo sabbioso debolmente argilloso grigio olivastro (5HY 4/2) , poco umido, non plastico. Reagente all'HCL                                                                                                                                                                        |          |            | N.D.              | N.D. | N.P.             | 0.0              | 20.7                 | 73.4                   | 5.9                 | ML        | A-4           |       |   |   |
| 1466-15                                                        | C23<br>CR5 | 35.70-<br>36.00 | Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio olivastro (2.5Y 5/2 5/3) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente calcarea , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=32 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.                  |          |            | 20.4              | 19.9 | N.P.             | 51.9             | 27.9                 | 15.8                   | 4.4                 | GM        | A-1-b         |       |   |   |
| 1466-16                                                        | C23<br>CR6 | 42.70-<br>43.00 | Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio scuro verdastro (GLEY1 4/10Y) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare, prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL. |          |            | 20.8              | 19.1 | N.P.             | 50.8             | 27.2                 | 17.1                   | 4.9                 | SM        | A-1-b         |       |   |   |
| 1466-17                                                        | C23<br>CR7 | 46.00-<br>46.30 | Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa grigio scuro verdastro (GLEY1 4/10Y) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente Metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=32 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.  |          |            | 25.0              | 20.2 | 4.8              | 65.0             | 22.0                 | 8.4                    | 4.6                 | GC-<br>GM | A-1-a         |       |   |   |

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/11 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44809 / AP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR1

Profondità [m] 3,40-3,70

FUSTELLA Busta DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa marone chiaro giallastro (2,5Y 6/3 6/4), frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare dmax= 32 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE**

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 1

**PROFONDITA' (m)**



|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/11 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44810 / IP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012 |      |            |

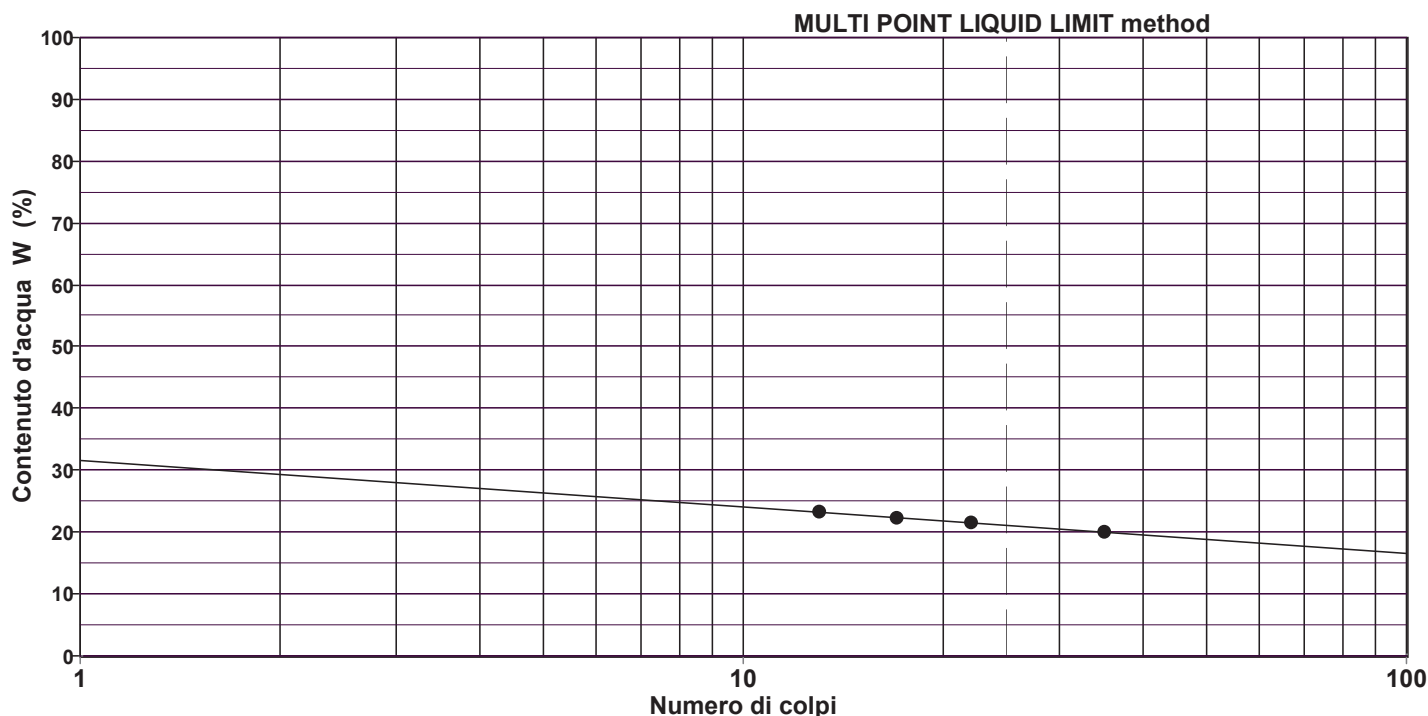
COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C23 Campione CR1 Profondità [m] 3,40-3,70

## LIMITI DI ATTERBERG ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa**

| LIMITE LIQUIDO        | prova n. | 1      | 2      | 3      | 4      | 5 |
|-----------------------|----------|--------|--------|--------|--------|---|
| Numero di colpi       |          | 35     | 22     | 17     | 13     |   |
| Contenuto d'acqua (%) |          | 20,0 % | 21,5 % | 22,3 % | 23,2 % |   |

| LIMITE PLASTICO       | prova n. | 1      | 2      |
|-----------------------|----------|--------|--------|
| Contenuto d'acqua (%) |          | 17,8 % | 17,9 % |



LIMITE LIQUIDO LL = 21,1 %  
LIMITE PLASTICO LP = 17,8 %  
INDICE PLASTICO IP = 3,3 %

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/11</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44811 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012        | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE    ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE      Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR1

Profondità [m] 3,40-3,70

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

### Descrizione del terreno

## Ghiaia con sabbia limosa



| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0,0      | 47,3   | 29,4   | 19,2 | 4,1     |

| Analisi per setacciatura |          |                        | Diam.max (mm): 32      |                          | Analisi per sedimentazione |                        |                          |                    | Densimetro: 152/H<br>Massa (g): 40,0<br>Temp.(°C): 25,0 |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|
| Massa mater.<br>g 1000,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm   | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. |                                                         |
| 0,0                      | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0557                     | 22,80                  | 77,20                    | 40,0               |                                                         |
| 0,0                      | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0410                     | 19,68                  | 80,32                    | 35,0               |                                                         |
| 0,0                      | 1.5 inch | 38,1000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0299                     | 17,18                  | 82,82                    | 31,0               |                                                         |
| 74,0                     | 1.0 inch | 25,4000                | 92,60                  | 7,40                     | 0,0218                     | 14,69                  | 85,31                    | 27,0               |                                                         |
| 123,1                    | 3/4 inch | 19,0500                | 80,29                  | 19,71                    | 0,0142                     | 11,88                  | 88,12                    | 22,5               |                                                         |
| 53,6                     | 1/2 inch | 12,7000                | 74,93                  | 25,07                    | 0,0117                     | 10,63                  | 89,37                    | 20,5               |                                                         |
| 38,9                     | 3/8 inch | 9,5100                 | 71,04                  | 28,96                    | 0,0084                     | 9,39                   | 90,61                    | 18,5               |                                                         |
| 87,2                     | 4 mesh   | 4,7600                 | 62,32                  | 37,68                    | 0,0061                     | 7,52                   | 92,48                    | 15,5               |                                                         |
| 95,8                     | 10 mesh  | 2,0000                 | 52,74                  | 47,26                    | 0,0043                     | 6,27                   | 93,73                    | 13,5               |                                                         |
| 76,2                     | 16 mesh  | 1,0000                 | 45,12                  | 54,88                    | 0,0031                     | 5,02                   | 94,98                    | 11,5               |                                                         |
| 74,4                     | 40 mesh  | 0,4200                 | 37,68                  | 62,32                    | 0,0022                     | 4,40                   | 95,60                    | 10,5               |                                                         |
| 38,4                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 33,84                  | 66,16                    | 0,0013                     | 3,15                   | 96,85                    | 8,5                |                                                         |
| 35,2                     | 100 mesh | 0,1490                 | 30,32                  | 69,68                    |                            |                        |                          |                    |                                                         |
| 51,2                     | 200 mesh | 0,0740                 | 25,20                  | 74,80                    |                            |                        |                          |                    |                                                         |

**NOTE**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

***Il Direttore del Laboratorio***  
(Dott P. Manara)



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |             |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|-------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/11 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44812 / CLA | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012  |      |            |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012  | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR1

Profondità [m] 3,40-3,70

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm 53

Setaccio 0,425 mm 38

Setaccio 0,075 mm 25

Limite liquido 21,1 %

Indice di plasticità 3,2 %

Simbolo di gruppo GS

A-1-b

Indice di gruppo IG

0

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/11</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44813 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR1

Profondità [m] 3,40-3,70

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>62</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>25</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL **21,1** %Indice di Plasticità IP **3,2** %

Simbolo di gruppo

**GM**

Nome del gruppo

**Ghiaia limosa con sabbia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/12</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44814 / AP</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova |                   | Pag. | 1/1        |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |                   |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR2

Profondità [m] 6,85-7,15

FUSTELLA

**busta**

DIAMETRO INT.: cm

LUNGHEZZA: cm

**APERTURA CAMPIONE ( ASTM D 2488/93 )****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO

GRANULOMETRIA

CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.

CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa grigio chiaro marrone (2,5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Debolmente reagente all'HCL.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

Ghiaia sabbiosa debolmente limosa grigio chiaro marrone (2,5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Debolmente reagente all'HCL.

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR2

**PROFONDITA' (m)** 6,85-7,15

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/12</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44815 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        | Pag. | 1/1        |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012        |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR2**Profondità [m] **6,85-7,15**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbiosa debolmente limosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO + ARGILLA |
|----------|--------|--------|----------------|
| 0,0      | 77,4   | 14,3   | 8,3            |

## Analisi per setacciatura

Diam.max (mm): 48

## Analisi per sedimentazione

| Massa mater.<br>g 2530,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. | Densimetro: 152/H<br>Massa (g): 0,0<br>Temp.(°C): |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|
| 0,0                      | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 0,0                      | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 172,6                    | 1.5 inch | 38,1000                | 93,18                  | 6,82                     |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 677,3                    | 1.0 inch | 25,4000                | 66,41                  | 33,59                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 134,7                    | 3/4 inch | 19,0500                | 61,08                  | 38,92                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 256,5                    | 1/2 inch | 12,7000                | 50,94                  | 49,06                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 179,4                    | 3/8 inch | 9,5100                 | 43,85                  | 56,15                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 284,0                    | 4 mesh   | 4,7600                 | 32,63                  | 67,37                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 254,8                    | 10 mesh  | 2,0000                 | 22,56                  | 77,44                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 122,5                    | 16 mesh  | 1,0000                 | 17,72                  | 82,28                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 87,0                     | 40 mesh  | 0,4200                 | 14,28                  | 85,72                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 40,7                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 12,67                  | 87,33                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 39,9                     | 100 mesh | 0,1490                 | 11,09                  | 88,91                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |
| 59,6                     | 200 mesh | 0,0740                 | 8,74                   | 91,26                    |                          |                        |                          |                    |                                                   |

Coeff. di uniformità  
Cu = 160,78Coeff. di concavità  
Cc = 7,77

## NOTE

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/12</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44816 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR2

Profondità [m] 6,85-7,15

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbiosa debolmente limosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **23**Setaccio 0,425 mm **14**Setaccio 0,075 mm **9**Limite liquido **N.D.** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-a****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/12</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44817 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR2

Profondità [m] 6,85-7,15

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>33</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>9</b>   | % |

Coefficiente di uniformità CU **160,78**Coefficiente di concavità CC **7,77**Limite Liquido LL **N.D.** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**GP-GM**

Nome del gruppo

**Ghiaia scarsamente gradata con limo**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/13 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44818 / AP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR3

Profondità [m] 11,00-11,30

FUSTELLA

Busta

DIAMETRO INT.: cm

LUNGHEZZA: cm

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia con sabbia debolmente limosa grigio chiaro marrone (2,5Y 6/3 6/4) , frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica , da angolare a subangolare , prevalentemente ellissoidale dmax=48 mm, frazione fine umida, non plastica. Debolmente reagente all'HCL.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE**

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)





**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 3

**PROFONDITA' (m)** 11,00-11,30

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

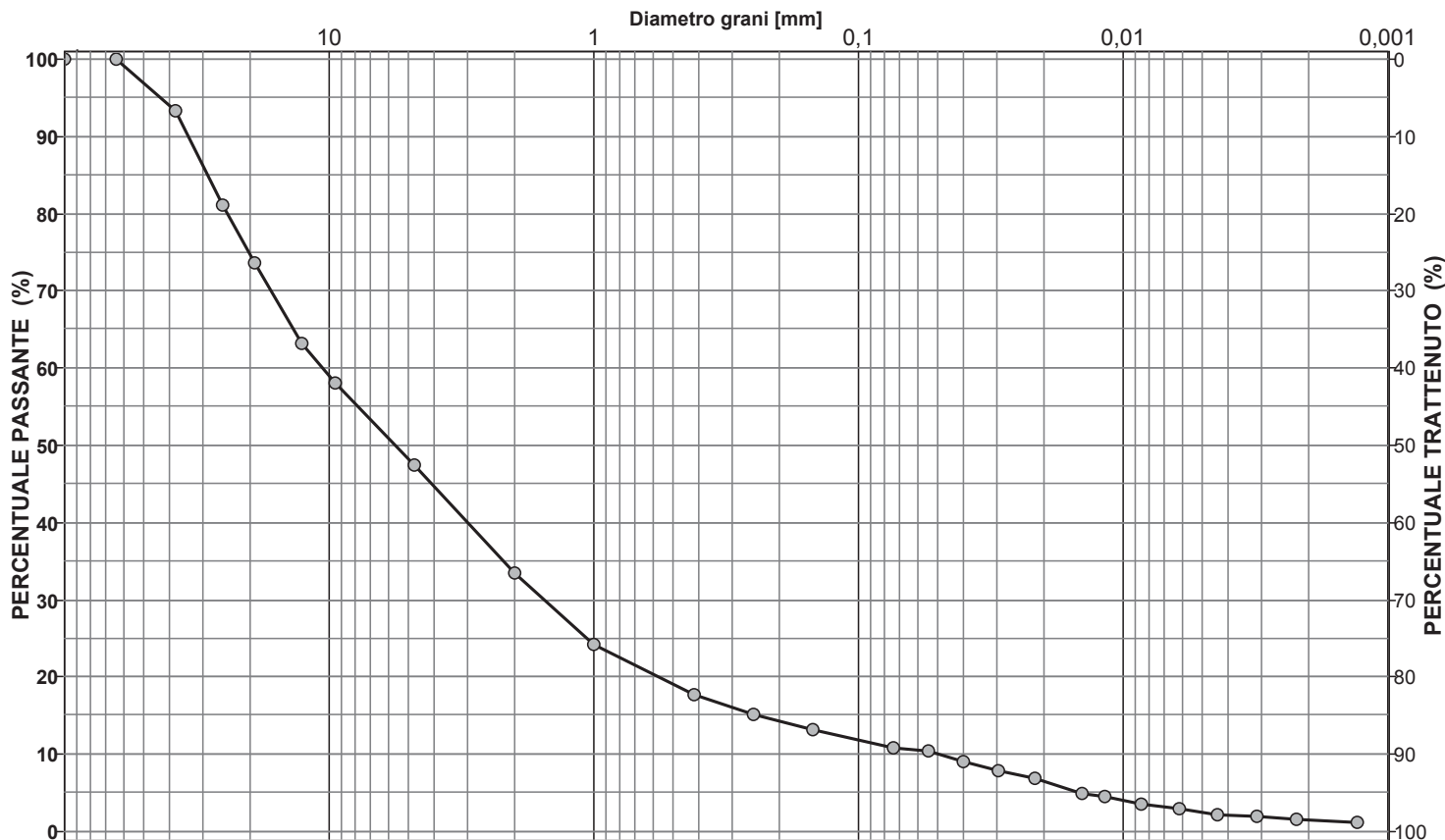
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/13</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44819 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012        | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR3**Profondità [m] **11,00-11,30**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno

**Ghiaia con sabbia debolmente limosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0,0      | 66,5   | 23,1   | 9,0  | 1,4     |

## Analisi per setacciatura

Diam.max (mm): 48

## Analisi per sedimentazione

| Massa mater.<br>g 2000,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. | Densimetro: 152/H<br>Massa (g): 40,0<br>Temp.(°C): 25,0 |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 0,0                      | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0547                   | 10,35                  | 89,65                    | 42,0               |                                                         |
| 0,0                      | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0402                   | 9,14                   | 90,86                    | 37,5               |                                                         |
| 131,9                    | 1.5 inch | 38,1000                | 93,40                  | 6,60                     | 0,0295                   | 7,94                   | 92,06                    | 33,0               |                                                         |
| 246,1                    | 1.0 inch | 25,4000                | 81,10                  | 18,90                    | 0,0215                   | 6,86                   | 93,14                    | 29,0               |                                                         |
| 149,1                    | 3/4 inch | 19,0500                | 73,64                  | 26,36                    | 0,0142                   | 4,98                   | 95,02                    | 22,0               |                                                         |
| 207,3                    | 1/2 inch | 12,7000                | 63,28                  | 36,72                    | 0,0118                   | 4,44                   | 95,56                    | 20,0               |                                                         |
| 105,0                    | 3/8 inch | 9,5100                 | 58,03                  | 41,97                    | 0,0085                   | 3,50                   | 96,50                    | 16,5               |                                                         |
| 210,6                    | 4 mesh   | 4,7600                 | 47,50                  | 52,50                    | 0,0061                   | 2,97                   | 97,03                    | 14,5               |                                                         |
| 279,1                    | 10 mesh  | 2,0000                 | 33,54                  | 66,46                    | 0,0044                   | 2,16                   | 97,84                    | 11,5               |                                                         |
| 187,5                    | 16 mesh  | 1,0000                 | 24,17                  | 75,83                    | 0,0031                   | 1,89                   | 98,11                    | 10,5               |                                                         |
| 130,2                    | 40 mesh  | 0,4200                 | 17,66                  | 82,34                    | 0,0022                   | 1,62                   | 98,38                    | 9,5                |                                                         |
| 49,7                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 15,18                  | 84,82                    | 0,0013                   | 1,09                   | 98,91                    | 7,5                |                                                         |
| 38,5                     | 100 mesh | 0,1490                 | 13,25                  | 86,75                    |                          |                        |                          |                    |                                                         |
| 48,0                     | 200 mesh | 0,0740                 | 10,85                  | 89,15                    |                          |                        |                          |                    |                                                         |

Coeff. di uniformità  
**Cu = 212,03**

Coeff. di concavità  
**Cc = 4,87**

## NOTE

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/13</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44820 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR3**Profondità [m] **11,00-11,30**

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia debolmente limosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **34**Setaccio 0,425 mm **18**Setaccio 0,075 mm **11**Limite liquido **N.D.** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-a****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/13</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44821 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR3

Profondità [m] 11,00-11,30

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>48</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>11</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU **212,03**Coefficiente di concavità CC **4,87**Limite Liquido LL **N.D.** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**GP-GM**

Nome del gruppo

**Ghiaia scarsamente gradata con limo e sabbia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDILAB@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDILAB@fastwebnet.it)



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/14</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44822 / AP</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova |                   | Pag. | 1/1        |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |                   |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA** COMMESSA **039 / 2012**  
CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**  
Sondaggio **C23** Campione **CR4** Profondità [m] **33,00-33,30**

FUSTELLA **Busta** DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

## APERTURA CAMPIONE ( ASTM D 2488/93 )

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

### DESCRIZIONE VISUALE

Limo sabbioso debolmente argilloso grigio olivastro (5HY 4/2) , poco umido, non plastico. Reagente all'HCL

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

### QUALITA' DEL CAMPIONE

### NOTE

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)





**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 4

**PROFONDITA' (m)** 33,00-33,30

Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/14 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44823 / GR | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012 |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA** COMMESSA **039 / 2012**  
CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**  
Sondaggio **C23** Campione **CR4** Profondità [m] **33,00-33,30**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Limo sabbioso debolmente argilloso**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0,0      | 0,0    | 20,7   | 73,4 | 5,9     |

## Analisi per setacciatura

| Massa mater.<br>g 600,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO |
|-------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0,0                     | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 1.5 inch | 38,1000                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 1.0 inch | 25,4000                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 3/4 inch | 19,0500                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 1/2 inch | 12,7000                | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 3/8 inch | 9,5100                 | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 4 mesh   | 4,7600                 | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 10 mesh  | 2,0000                 | 100,00                 | 0,00                     |
| 0,0                     | 16 mesh  | 1,0000                 | 100,00                 | 0,00                     |
| 3,0                     | 40 mesh  | 0,4200                 | 99,50                  | 0,50                     |
| 6,0                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 98,50                  | 1,50                     |
| 18,5                    | 100 mesh | 0,1490                 | 95,43                  | 4,57                     |
| 59,4                    | 200 mesh | 0,0740                 | 85,53                  | 14,47                    |

## Analisi per sedimentazione

| DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| 0,0557                   | 77,37                  | 22,63                    | 40,0               |
| 0,0414                   | 64,67                  | 35,33                    | 34,0               |
| 0,0306                   | 51,97                  | 48,03                    | 28,0               |
| 0,0227                   | 37,15                  | 62,85                    | 21,0               |
| 0,0149                   | 24,45                  | 75,55                    | 15,0               |
| 0,0122                   | 22,33                  | 77,67                    | 14,0               |
| 0,0088                   | 17,04                  | 82,96                    | 11,5               |
| 0,0063                   | 13,87                  | 86,13                    | 10,0               |
| 0,0045                   | 10,69                  | 89,31                    | 8,5                |
| 0,0032                   | 8,57                   | 91,43                    | 7,5                |
| 0,0023                   | 6,46                   | 93,54                    | 6,5                |
| 0,0013                   | 4,34                   | 95,66                    | 5,5                |

Densimetro: 152/H  
Massa (g): 40,0  
Temp.(°C): 25,0

## NOTE

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/14</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44824 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR4**Profondità [m] **33,00-33,30**

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Limo sabbioso debolmente argilloso**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **100**Setaccio 0,425 mm **99**Setaccio 0,075 mm **86**Limite liquido **N.D.** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-4****Indice di gruppo IG****8****Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)



|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/14</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44825 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR4

Profondità [m] 33,00-33,30

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>86</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL **N.D.** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**ML**

Nome del gruppo

**Limo**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                        |         |                  |            |                   |            |      |            |
|------------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N. VERB. ACCETT./CAMP. | 1466/15 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44826 / AP | Data | 07/08/2012 |
|                        |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                        |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR5

Profondità [m] 35,70-36,00

FUSTELLA Busta DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

**APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)****PROGRAMMA PROVE**

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

**DESCRIZIONE VISUALE**

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio olivastro (2,5Y 5/2 5/3), frazione ghiaiosa di natura prevalentemente calcarea, da angolare a subangolare, prevalentemente ellissoidale dmax=32 mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.

**DESCRIZIONE STRATIGRAFICA**

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      | 100  |         |

**QUALITA' DEL CAMPIONE****NOTE**

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 5

**PROFONDITA' (m)** 35,70-36,00

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/15 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44827 / IP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012 |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR5

Profondità [m] 35,70-36,00

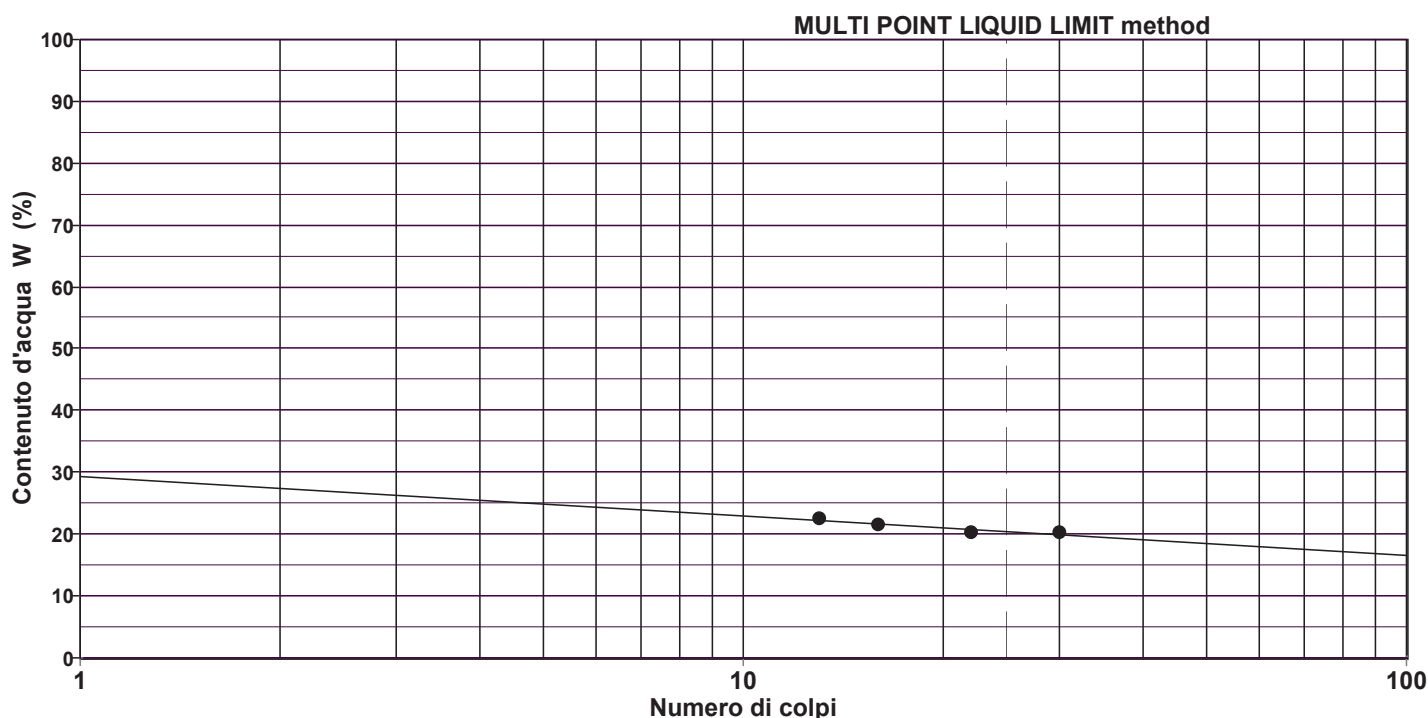
## LIMITI DI ATTERBERG

### ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

| LIMITE LIQUIDO        | prova n. | 1      | 2      | 3      | 4      | 5 |
|-----------------------|----------|--------|--------|--------|--------|---|
| Numero di colpi       |          | 30     | 22     | 16     | 13     |   |
| Contenuto d'acqua (%) |          | 20,2 % | 20,4 % | 21,5 % | 22,5 % |   |

| LIMITE PLASTICO       | prova n. | 1      | 2      |
|-----------------------|----------|--------|--------|
| Contenuto d'acqua (%) |          | 20,0 % | 19,9 % |



LIMITE LIQUIDO LL = 20,4 %

LIMITE PLASTICO LP = 19,9 %

INDICE PLASTICO IP = N.P. %

*Lo sperimentatore*  
(Dott. E. Raspa)

*Il Direttore del Laboratorio*  
(Dott P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/15</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44828 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012        | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR5**Profondità [m] **35,70-36,00**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0,0      | 51,9   | 27,9   | 15,8 | 4,3     |

## Analisi per setacciatura

Diam.max (mm): 32

## Analisi per sedimentazione

| Massa mater.<br>g 1400,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. | Densimetro: 152/H<br>Massa (g): 40,0<br>Temp.(°C): 25,0 |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 0,0                      | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0547                   | 19,90                  | 80,10                    | 42,0               |                                                         |
| 0,0                      | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0397                   | 18,35                  | 81,65                    | 39,0               |                                                         |
| 0,0                      | 1.5 inch | 38,1000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0290                   | 16,29                  | 83,71                    | 35,0               |                                                         |
| 215,5                    | 1.0 inch | 25,4000                | 84,61                  | 15,39                    | 0,0213                   | 13,71                  | 86,29                    | 30,0               |                                                         |
| 82,8                     | 3/4 inch | 19,0500                | 78,69                  | 21,31                    | 0,0139                   | 11,38                  | 88,62                    | 25,5               |                                                         |
| 98,4                     | 1/2 inch | 12,7000                | 71,66                  | 28,34                    | 0,0116                   | 9,83                   | 90,17                    | 22,5               |                                                         |
| 59,7                     | 3/8 inch | 9,5100                 | 67,40                  | 32,60                    | 0,0083                   | 8,54                   | 91,46                    | 20,0               |                                                         |
| 113,8                    | 4 mesh   | 4,7600                 | 59,27                  | 40,73                    | 0,0060                   | 7,25                   | 92,75                    | 17,5               |                                                         |
| 157,0                    | 10 mesh  | 2,0000                 | 48,06                  | 51,94                    | 0,0043                   | 5,96                   | 94,04                    | 15,0               |                                                         |
| 124,2                    | 16 mesh  | 1,0000                 | 39,19                  | 60,81                    | 0,0031                   | 4,93                   | 95,07                    | 13,0               |                                                         |
| 107,6                    | 40 mesh  | 0,4200                 | 31,50                  | 68,50                    | 0,0022                   | 4,41                   | 95,59                    | 12,0               |                                                         |
| 47,1                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 28,14                  | 71,86                    | 0,0013                   | 3,90                   | 96,10                    | 11,0               |                                                         |
| 41,6                     | 100 mesh | 0,1490                 | 25,16                  | 74,84                    |                          |                        |                          |                    |                                                         |
| 60,3                     | 200 mesh | 0,0740                 | 20,86                  | 79,14                    |                          |                        |                          |                    |                                                         |

NOTE

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/15</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44829 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR5

Profondità [m] 35,70-36,00

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **48**Setaccio 0,425 mm **31**Setaccio 0,075 mm **21**Limite liquido **20,4** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-b****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/15</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44830 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR5

Profondità [m] 35,70-36,00

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>59</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>21</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL **20,4** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**GM**

Nome del gruppo

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDILAB@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDILAB@fastwebnet.it)



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/16 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44831 / AP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C23 Campione CR6 Profondità [m] 42,70-43,00

FUSTELLA Busta DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

### DESCRIZIONE VISUALE

Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio scuro verdastro (GLE Y1 4/10Y), frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare, prevalentemente ellissoidale  $d_{max}=48$  mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |     | [cm] | PROVINI |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----|------|---------|
| Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa grigio scuro verdastro (GLE Y1 4/10Y), frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare, prevalentemente ellissoidale $d_{max}=48$ mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL. | 0   | 0    |                                            |                                      | 0   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10  | 10   |                                            |                                      | 10  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20  | 20   |                                            |                                      | 20  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30  | 30   |                                            |                                      | 30  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 40  | 40   |                                            |                                      | 40  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50  | 50   |                                            |                                      | 50  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60  | 60   |                                            |                                      | 60  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 70  | 70   |                                            |                                      | 70  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 80  | 80   |                                            |                                      | 80  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 90  | 90   |                                            |                                      | 90  |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100 | 100  |                                            |                                      | 100 |      |         |

### QUALITA' DEL CAMPIONE

### NOTE

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 6

**PROFONDITA' (m)** 42,70-43,00

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/16 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44832 / IP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012 |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR6

Profondità [m] 42,70-43,00

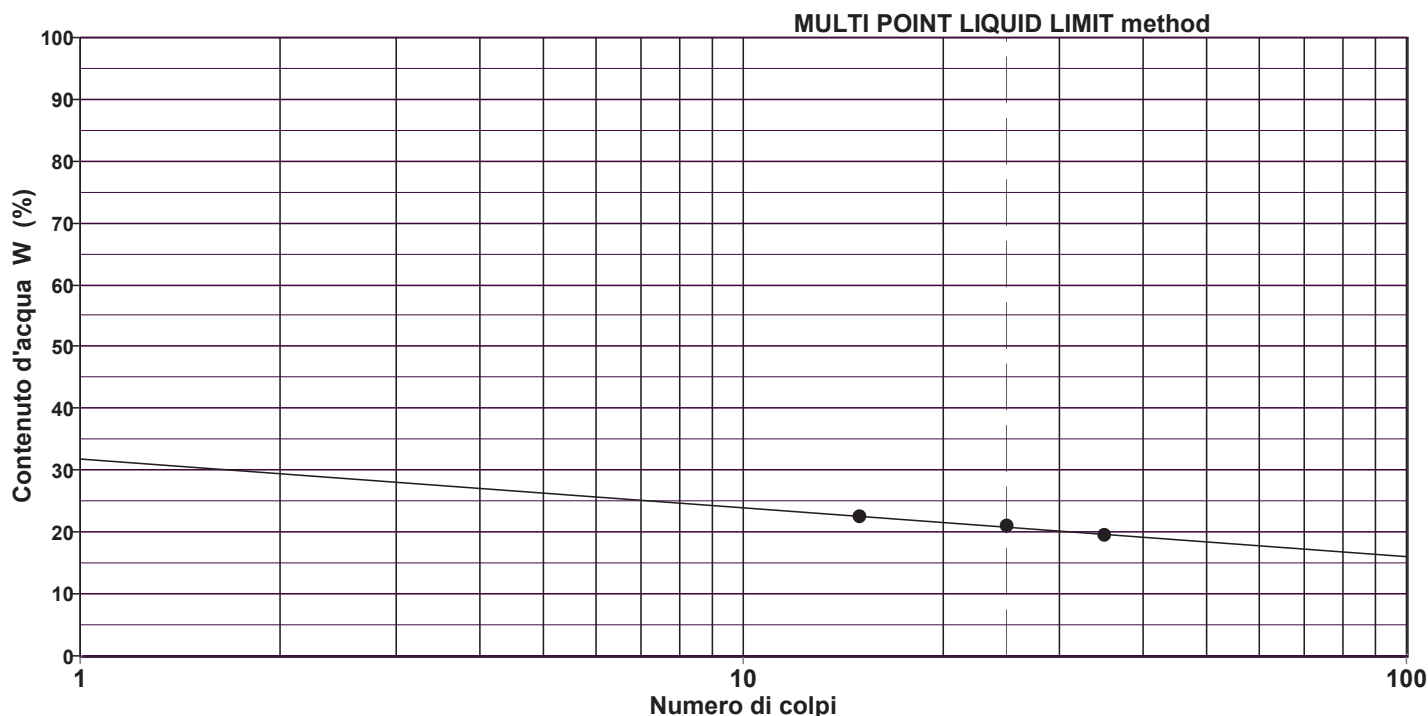
## LIMITI DI ATTERBERG

### ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

| LIMITE LIQUIDO        | prova n. | 1      | 2      | 3      | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|--------|--------|--------|---|---|
| Numero di colpi       |          | 35     | 25     | 15     |   |   |
| Contenuto d'acqua (%) |          | 19,5 % | 21,0 % | 22,5 % |   |   |

| LIMITE PLASTICO       | prova n. | 1      | 2      |
|-----------------------|----------|--------|--------|
| Contenuto d'acqua (%) |          | 19,1 % | 19,1 % |



LIMITE LIQUIDO LL = 20,8 %

LIMITE PLASTICO LP = 19,1 %

INDICE PLASTICO IP = N.P. %

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott P. Manara)

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



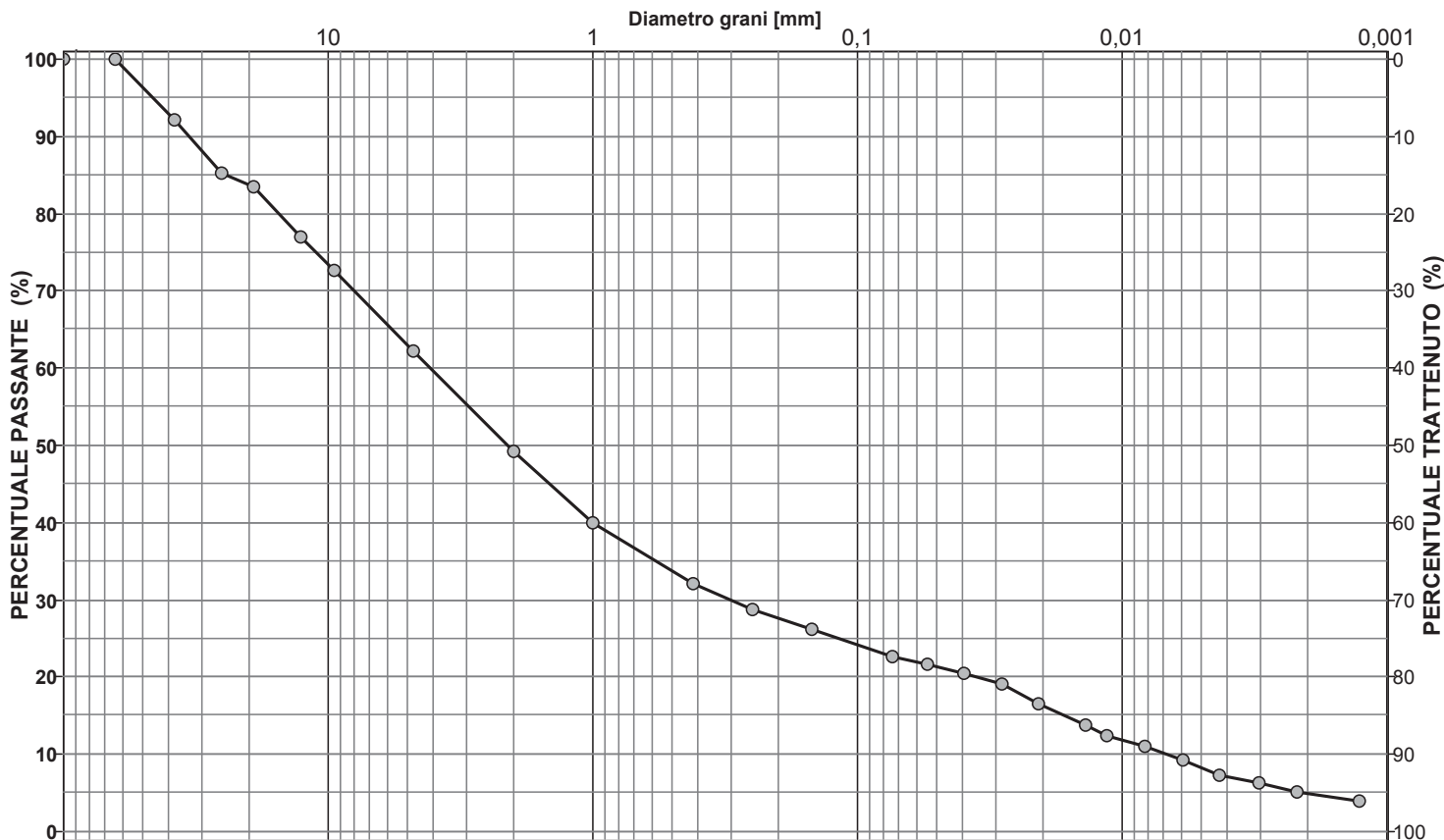
Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/16</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44833 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012        | Pag. | 1/1        |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012        |      |            |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR6**Profondità [m] **42,70-43,00**

## ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**



**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/16</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44834 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR6

Profondità [m] 42,70-43,00

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **49**Setaccio 0,425 mm **32**Setaccio 0,075 mm **23**Limite liquido **20,8** %Indice di plasticità **N.P.** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-b****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/16</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44835 / CLU</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 26/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 27/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE ITALFERR SPA

COMMESSA 039 / 2012

CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero

Sondaggio C23

Campione CR6

Profondità [m] 42,70-43,00

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

### U.S.C.S. - Unified Soil Classification System

### ASTM D 2487/93

#### Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>62</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>23</b>  | % |

Coefficiente di uniformità CU

Coefficiente di concavità CC

Limite Liquido LL **20,8** %Indice di Plasticità IP **N.P.** %

Simbolo di gruppo

**SM**

Nome del gruppo

**Sabbia argillosa e limosa con ghiaia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | 1466/17 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44836 / AP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |            | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |            |      |            |

COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C23 Campione CR7 Profondità [m] 46,00-46,30

FUSTELLA Busta DIAMETRO INT.: cm LUNGHEZZA: cm

## APERTURA CAMPIONE (ASTM D 2488/93)

### PROGRAMMA PROVE

APERTURA CAMPIONE RIMANEGGIATO  
LIMITI DI ATTERBERG  
GRANULOMETRIA  
CLASSIFICA A.A.S.H.T.O.  
CLASSIFICA U.S.C.S.

### DESCRIZIONE VISUALE

Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa grigio scuro verdastro (GLE Y1 4/10Y), frazione ghiaiosa di natura prevalentemente metamorfica e quarzosa, da angolare a subangolare, prevalentemente ellissoidale  $d_{max}=32$  mm, frazione fine umida, non plastica. Reagente all'HCL.

### DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

|  |  | [cm] | POCKET<br>PENETR.<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] | TOR<br>VANE<br>[kg/cm <sup>2</sup> ] |  | [cm] | PROVINI |
|--|--|------|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|------|---------|
|  |  | 0    |                                            |                                      |  | 0    |         |
|  |  | 10   |                                            |                                      |  | 10   |         |
|  |  | 20   |                                            |                                      |  | 20   |         |
|  |  | 30   |                                            |                                      |  | 30   |         |
|  |  | 40   |                                            |                                      |  | 40   |         |
|  |  | 50   |                                            |                                      |  | 50   |         |
|  |  | 60   |                                            |                                      |  | 60   |         |
|  |  | 70   |                                            |                                      |  | 70   |         |
|  |  | 80   |                                            |                                      |  | 80   |         |
|  |  | 90   |                                            |                                      |  | 90   |         |
|  |  | 100  |                                            |                                      |  | 100  |         |

### QUALITA' DEL CAMPIONE

#### NOTE

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott. P. Manara)



**GEOSTUDI srl**

**Laboratorio geotecnico - Prove in sito**

LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO TECNICO CENTRALE - D.P.R. n. 246/93, Art. 8 - Circolare n. 349/99  
Concessione N. 52497 - SETTORE A (prove di laboratorio sui terreni) e SETTORE C (prove in sito)

**Commessa :** 39\_12

**Committente :** ITALFERR SPA

**Cantiere :** Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero



**SONDAGGIO:** C23

**CAMPIONE :** CR 7

**PROFONDITA' (m)** 46,00-46,30

**GEOstudi srl**Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)  
Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: [GEOSTUDILAB@fastwebnet.it](mailto:GEOSTUDILAB@fastwebnet.it)Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93  
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |         |                  |            |                   |            |      |            |
|----------------------|---------|------------------|------------|-------------------|------------|------|------------|
| N.VERB.ACCETT./CAMP. | 1466/17 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | 44837 / IP | Data | 07/08/2012 |
|                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 27/07/2012 | Pag. | 1/1        |
|                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 28/07/2012 |      |            |

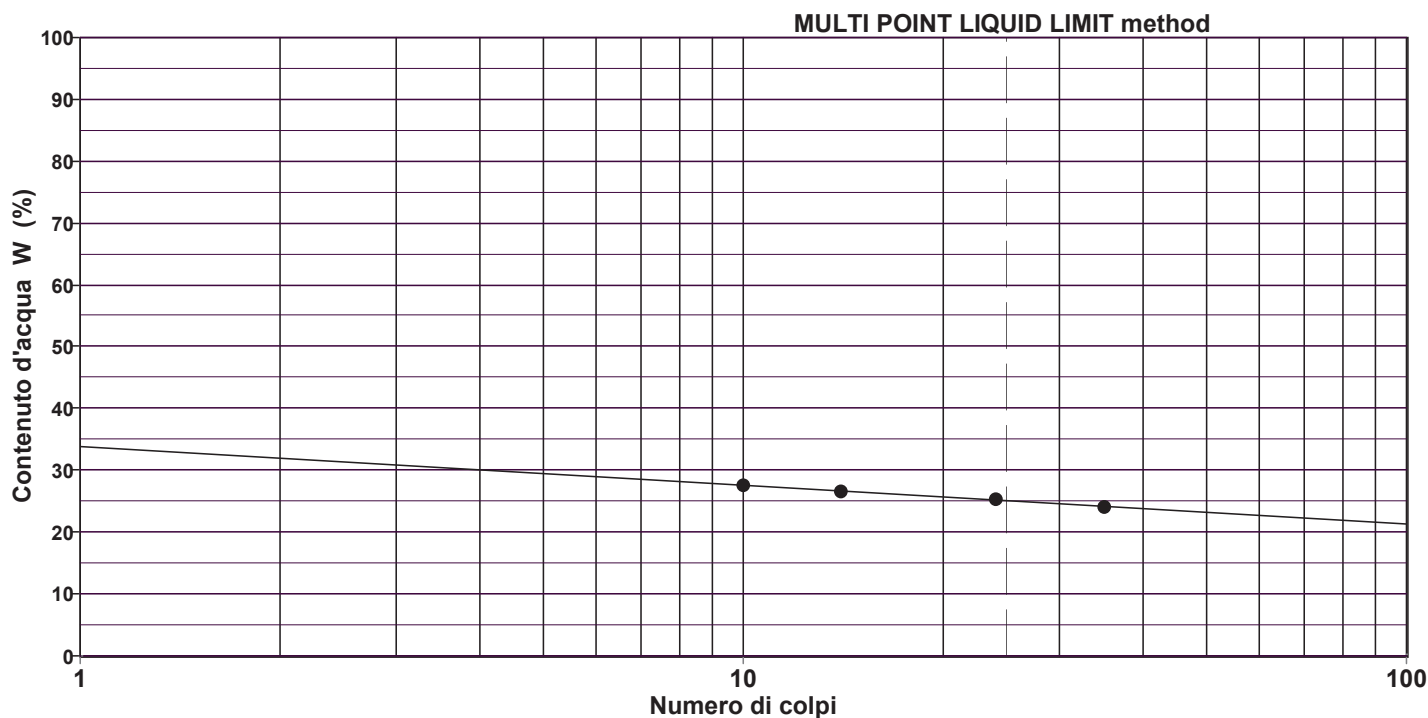
COMMITTENTE ITALFERR SPA  
CANTIERE Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero  
Sondaggio C23 Campione CR7 Profondità [m] 46,00-46,30

## LIMITI DI ATTERBERG ASTM D 4318/84

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa**

| LIMITE LIQUIDO prova n. | 1      | 2      | 3      | 4      | 5 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|---|
| Numero di colpi         | 35     | 24     | 14     | 10     |   |
| Contenuto d'acqua (%)   | 24,1 % | 25,3 % | 26,5 % | 27,6 % |   |

| LIMITE PLASTICO prova n. | 1      | 2      |
|--------------------------|--------|--------|
| Contenuto d'acqua (%)    | 20,3 % | 20,1 % |



LIMITE LIQUIDO LL = 25,0 %  
LIMITE PLASTICO LP = 20,2 %  
INDICE PLASTICO IP = 4,8 %

Lo sperimentatore  
(Dott. E. Raspa)

Il Direttore del Laboratorio  
(Dott P. Manara)

**GEOSTUDI srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

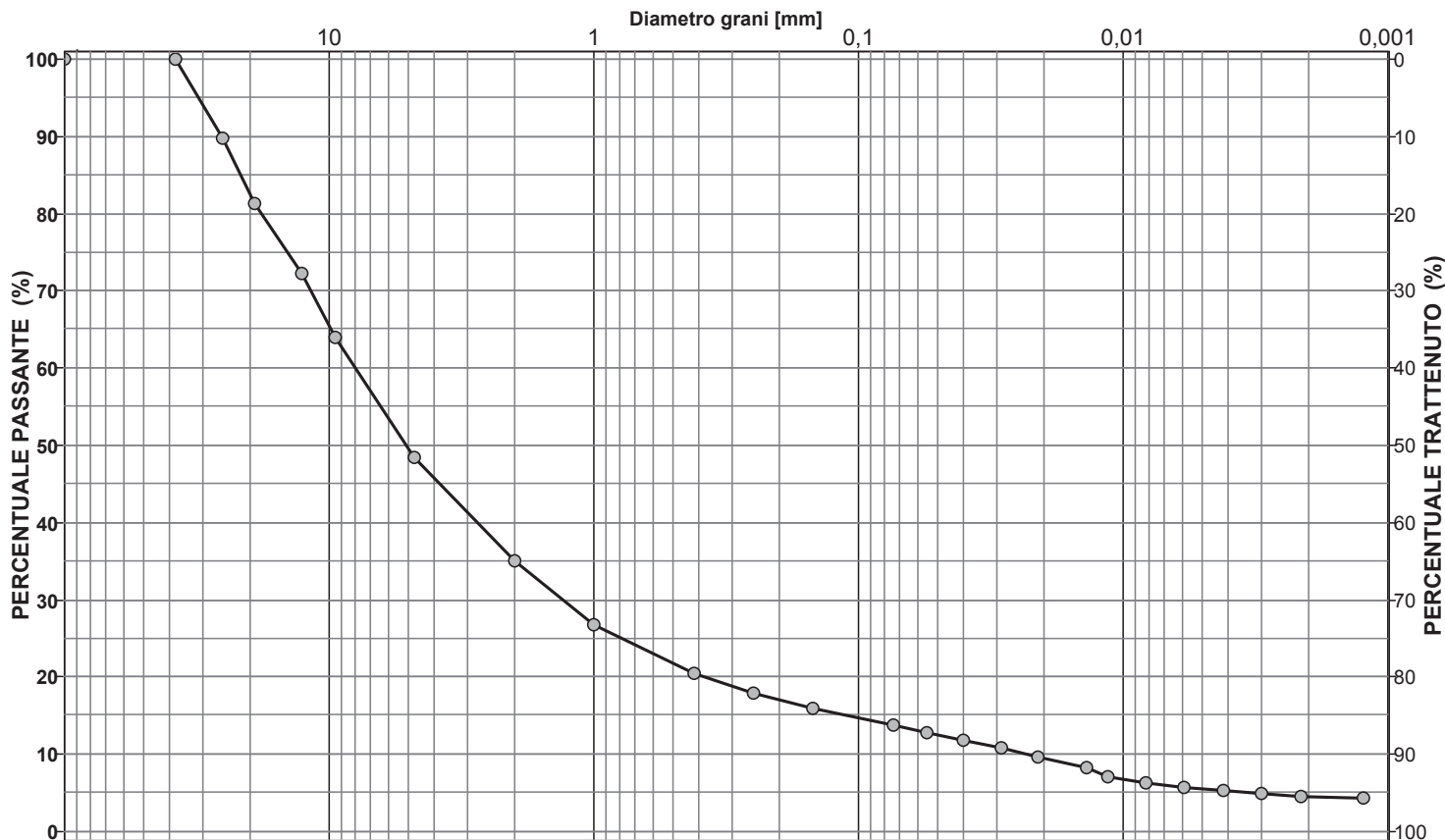
Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                   |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|-------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/17</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44838 / GR</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012        |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012        | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR7**Profondità [m] **46,00-46,30**

## ANALISI GRANULOMETRICA

### ASTM D422/63 - Class. AGI 1977

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa**

| CIOTTOLI | GHIAIA | SABBIA | LIMO | ARGILLA |
|----------|--------|--------|------|---------|
| 0,0      | 65,0   | 22,0   | 8,4  | 4,6     |

## Analisi per setacciatura

Diam.max (mm): 32

## Analisi per sedimentazione

| Massa mater.<br>g 1500,0 | VAGLI    | APERTURA<br>SETACC. mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | DIMENSIONE<br>GRANULI mm | PERC.CUMUL<br>PASSANTE | PERC.CUMUL<br>TRATTENUTO | LETTURE<br>DENSIM. | Densimetro: 152/H |
|--------------------------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| 0,0                      | 3,0 inch | 76,2000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0552                   | 12,76                  | 87,24                    | 41,0               | Massa (g): 40,0   |
| 0,0                      | 2.5 inch | 63,5000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0401                   | 11,74                  | 88,26                    | 38,0               | Temp.(°C): 25,0   |
| 0,0                      | 1.5 inch | 38,1000                | 100,00                 | 0,00                     | 0,0289                   | 10,89                  | 89,11                    | 35,5               |                   |
| 152,6                    | 1.0 inch | 25,4000                | 89,83                  | 10,17                    | 0,0210                   | 9,70                   | 90,30                    | 32,0               |                   |
| 127,7                    | 3/4 inch | 19,0500                | 81,31                  | 18,69                    | 0,0137                   | 8,17                   | 91,83                    | 27,5               |                   |
| 135,3                    | 1/2 inch | 12,7000                | 72,29                  | 27,71                    | 0,0114                   | 7,15                   | 92,85                    | 24,5               |                   |
| 124,9                    | 3/8 inch | 9,5100                 | 63,97                  | 36,03                    | 0,0082                   | 6,31                   | 93,69                    | 22,0               |                   |
| 234,2                    | 4 mesh   | 4,7600                 | 48,35                  | 51,65                    | 0,0059                   | 5,63                   | 94,37                    | 20,0               |                   |
| 200,6                    | 10 mesh  | 2,0000                 | 34,98                  | 65,02                    | 0,0042                   | 5,29                   | 94,71                    | 19,0               |                   |
| 121,7                    | 16 mesh  | 1,0000                 | 26,87                  | 73,13                    | 0,0030                   | 4,95                   | 95,05                    | 18,0               |                   |
| 95,5                     | 40 mesh  | 0,4200                 | 20,50                  | 79,50                    | 0,0021                   | 4,61                   | 95,39                    | 17,0               |                   |
| 37,7                     | 60 mesh  | 0,2500                 | 17,99                  | 82,01                    | 0,0012                   | 4,27                   | 95,73                    | 16,0               |                   |
| 29,4                     | 100 mesh | 0,1490                 | 16,03                  | 83,97                    |                          |                        |                          |                    |                   |
| 34,4                     | 200 mesh | 0,0740                 | 13,73                  | 86,27                    |                          |                        |                          |                    |                   |

## NOTE

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott. P. Manara)

**GEOstudi srl**

Via San Salvador 3 00040 Pomezia (Rm)

Tel./fax: 0691603360 - 0691603317 e-mail: GEOSTUDILAB@fastwebnet.it



Concessione Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 52497 ai sensi dell'Art. 8 del DPR n°246/93

Prove di laboratorio sui terreni (settore A) - Prove in sito (settore C)

|                      |                |                  |            |                   |                    |      |            |
|----------------------|----------------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. | <b>1466/17</b> | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    | <b>44839 / CLA</b> | Data | 07/08/2012 |
|                      |                | Data prelievo    |            | Data inizio prova | 25/07/2012         |      |            |
|                      |                | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   | 26/07/2012         | Pag. | 1/1        |

COMMITTENTE **ITALFERR SPA**COMMESSA **039 / 2012**CANTIERE **Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero**Sondaggio **C23**Campione **CR7**Profondità [m] **46,00-46,30**

## CLASSIFICAZIONE TERRENO

(in accordo con A.A.S.H.T.O.)

CNR-UNI 10006

Descrizione del terreno **Ghiaia sabbioso limosa debolmente argillosa**

### Percentuale passante

Setaccio 2,00 mm **35**Setaccio 0,425 mm **20**Setaccio 0,075 mm **14**Limite liquido **25,0** %Indice di plasticità **4,9** %**Simbolo di gruppo GS****A-1-a****Indice di gruppo IG****0**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)





|                      |                                                      |         |                  |            |                   |                |             |      |            |
|----------------------|------------------------------------------------------|---------|------------------|------------|-------------------|----------------|-------------|------|------------|
| N.VERB.ACCELT./CAMP. |                                                      | 1466/17 | Data ricevimento | 10/07/2012 | CERTIFICATO N.    |                | 44840 / CLU | Data | 07/08/2012 |
|                      |                                                      |         | Data prelievo    |            | Data inizio prova |                | 25/07/2012  |      |            |
|                      |                                                      |         | Data apertura    | 24/07/2012 | Data fine prova   |                | 26/07/2012  | Pag. | 1/1        |
| COMMITTENTE          | ITALFERR SPA                                         |         |                  |            | COMMESSA          |                | 039 / 2012  |      |            |
| CANTIERE             | Tratta Fortezza - Verona sulla linea Verona Brennero |         |                  |            |                   |                |             |      |            |
| Sondaggio            | C23                                                  |         | Campione         | CR7        |                   | Profondità [m] | 46,00-46,30 |      |            |

**CLASSIFICAZIONE TERRENO**  
**U.S.C.S. - Unified Soil Classification System**  
**ASTM D 2487/93**

Percentuale passante

|                   |            |   |
|-------------------|------------|---|
| Setaccio 76,2 mm  | <b>100</b> | % |
| Setaccio 4,76 mm  | <b>48</b>  | % |
| Setaccio 0,074 mm | <b>14</b>  | % |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Coefficiente di uniformità | CU |
| Coefficiente di concavità  | CC |

|                      |    |             |   |
|----------------------|----|-------------|---|
| Limite Liquido       | LL | <b>25,0</b> | % |
| Indice di Plasticità | IP | <b>4,9</b>  | % |

Simbolo di gruppo

**GC-GM**

Nome del gruppo

**Ghiaia argillosa e limosa con sabbia**

**Lo sperimentatore**  
(Dott. E. Raspa)

**Il Direttore del Laboratorio**  
(Dott P. Manara)

| Sondaggio | Campione                                                                                                                         | Profondità (m) | Codice campione |  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| C5        | CD1                                                                                                                              | 49.00-49.50    | 1466-05         |                                                                                     |
| Note      | la sezione sottile è stata eseguita parallelamente all'asse della carota e trasversalmente rispetto alla bandatura mineralogica. |                |                 |                                                                                     |

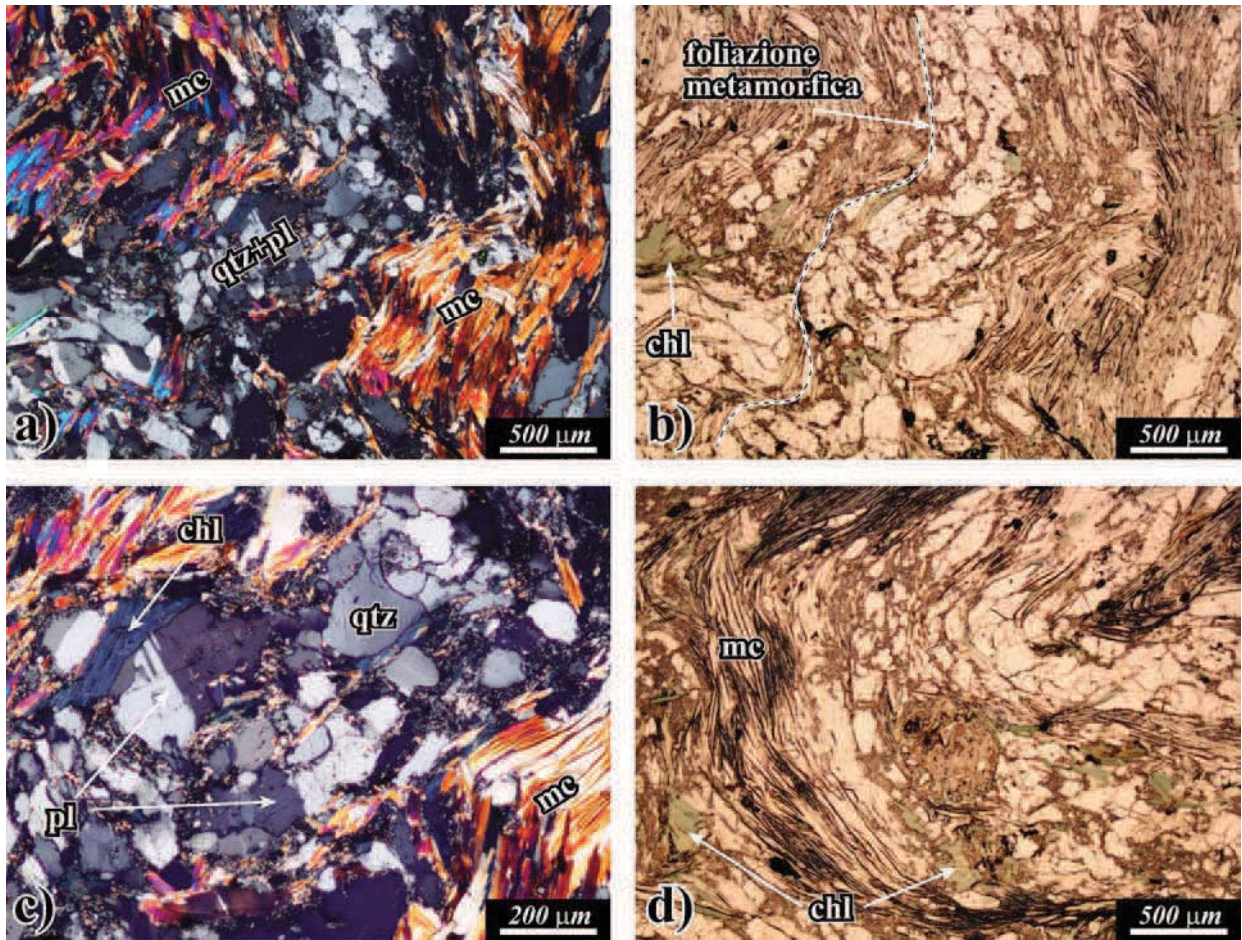
| Identificazione della roccia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gruppo genetico</b>       | Rocce metamorfiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descrizione</b>           | Il campione è caratterizzato da un colore grigio-verde sul quale si imposta una patina di alterazione brunastra. La struttura presenta una bandatura mineralogica corrispondente all'alternanza di livelli di colore grigio-verdi, con spessori 1-+2 mm, e livelli di colore chiaro, con spessore 4-5 mm. La bandatura mineralogica risulta deformata in pieghe di tipo parallelo e simile. La granulometria in generale è media (0,063-2 mm). Una plaga di colore bianco-grigio chiaro interrompe trasversalmente la bandatura mineralogica. |

| Composizione mineralogica                            |                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Costituenti principali (stima della % modale)</b> | Quarzo (30), plagioclasio/feldspato (20), mica bianca (30), clorite (10) |
| <b>Costituenti secondari</b>                         |                                                                          |
| <b>Accessori</b>                                     |                                                                          |

| Analisi petro-tessiturale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La struttura anisotropa del campione è definita da una foliazione millimetrica a luoghi evolvente in una bandatura mineralogica. La bandatura è costituita da un'alternanza di livelli ricchi in plagioclasio e quarzo (con subordinato feldspato) e livelli ricchi in mica bianca e clorite. I cristalli di plagioclasio e quarzo assumono dimensioni non superiore ai 300 micron. Lungo la foliazione si rinvencono dei sottilissimi livelli dove si accumula una mineralizzazione da alterazione (probabilmente sericite e clorite microcristallina). Tutta la foliazione è fortemente deformata in micro pieghe con geometria variabile da aperte a similari.<br>La paragenesi mineralogica è riconducibile ad un basso grado metamorfico. |

| Classificazione del campione          |
|---------------------------------------|
| (Mica-)scisto al limite con lo gneiss |





**Figura 1** - (A) e (B) struttura metamorfica definita da un'alternanza mineralogica di livelli ricchi in quarzo e plagioclasio con livelli dove si sviluppano mica chiara e clorite; (C) dettaglio dei livelli a plagioclasio e quarzo; (D) dettaglio della foliazione interessata da una deformazione in micropieghe. Le microfoto (A) e (C) sono a Nicols incrociati; le microfoto (B) e (D) sono a Nicols paralleli.

| Sondaggio | Campione                                                                                                    | Profondità (m) | Codice campione |  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| C5        | CD3                                                                                                         | 71.40-72.00    | 1466-07         |                                                                                     |
| Note      | la sezione sottile è stata eseguita parallelamente all'asse della carota e trasversalmente alla foliazione. |                |                 |                                                                                     |

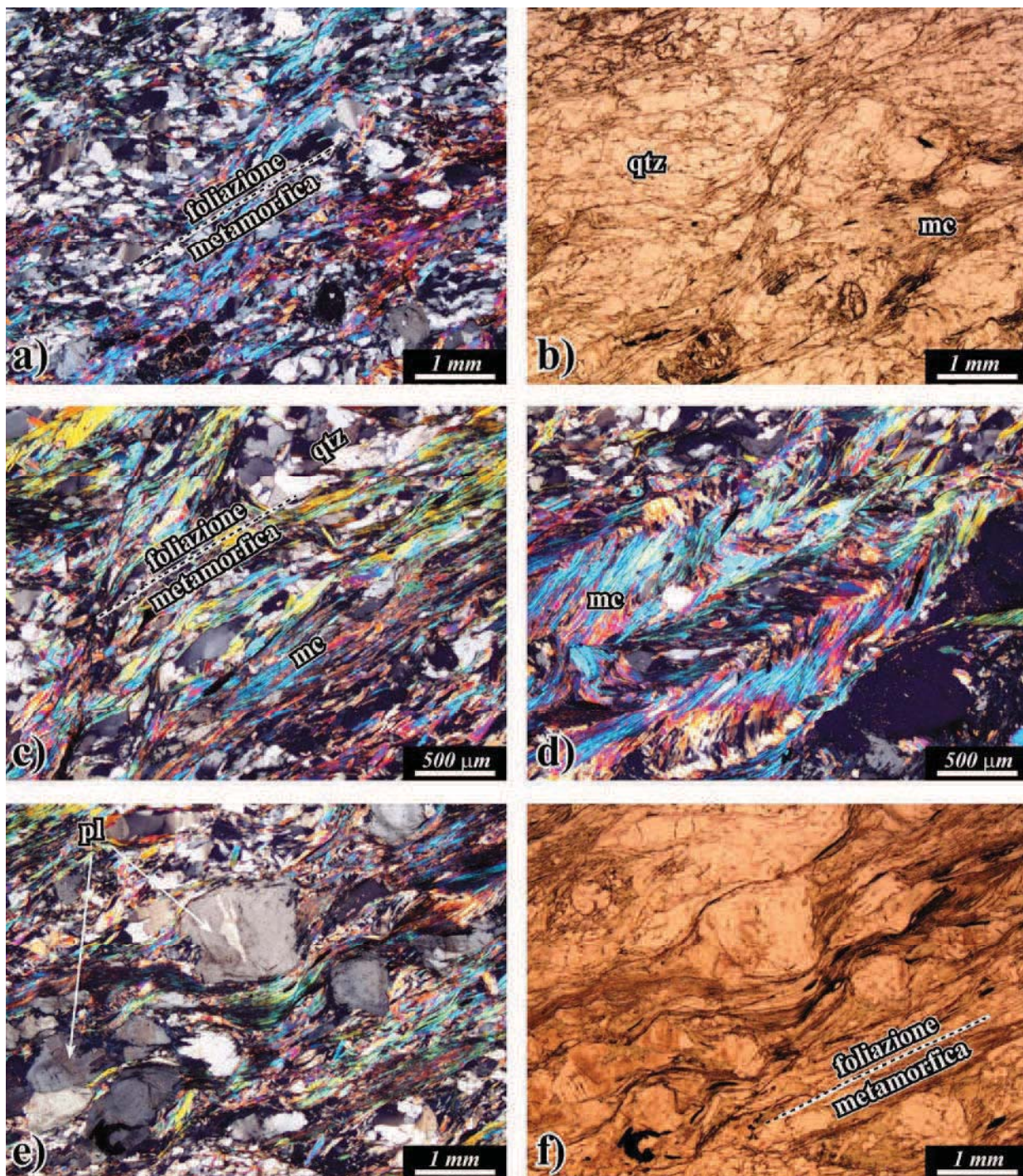
| Identificazione della roccia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gruppo genetico</b>       | Rocce metamorfiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descrizione</b>           | Il campione si mostra con un colore grigio scuro, a luoghi con riflessi argentei. La struttura è finemente foliata e composta da un'alternanza di livelli di colore grigio con plaghe di colore biancastre. Le plaghe hanno spessore massimo di 5 millimetri e sembrano essere di tipo monomineralico. Sulla superficie delle foliazioni sono riconoscibili dei minerali di morfologia lamellare. La granulometria è variabile da media (0,063-2 mm) a fine (0,002-0,063 mm). |

| Composizione mineralogica                            |                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Costituenti principali (stima della % modale)</b> | Quarzo (30), mica bianca (30), plagioclasio/feldspato (30) |
| <b>Costituenti secondari</b>                         | Clorite                                                    |
| <b>Accessori</b>                                     | Ossidi                                                     |

| Analisi petro-tessiturale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La struttura è dominata da una foliazione metamorfica abbastanza pervasiva di spessore millimetrico, evolvente a bandatura mineralogica. Livelli ricchi di fillosilicati (mica bianca soprattutto e clorite in maniera subordinata) si alternano a livelli ricchi in quarzo. Il quarzo cristallino presenta dimensioni massime di circa 150 micron. All'interno dei livelli di fillosilicati sono riconoscibili pieghe da crenulazione che deformano i cristalli di mica bianca. La struttura è caratterizzata dalla presenza di porfiroclasti di plagioclasio (in maniera subordinata feldspato) ammantati dalla foliazione, definendo una tessitura occhiadina. Nelle zone laterali dei porfiroclasti (ombre di pressione) cristallizzano quarzo microcristallino a mica bianca. Le plaghe di colore biancastro osservate alla mesoscala corrispondono a vene riempite di quarzo. La paragenesi mineralogica è riconducibile ad un medio grado metamorfico. |

| Classificazione del campione |
|------------------------------|
| Gneiss                       |





**Figura 1** - (A) e (B) foliazione metamorfica con livelli ricchi in quarzo e livelli ricchi in fillosilicati (mica bianca); (C) dettaglio della foliazione; (D) dettaglio delle micro pieghe da crenulazione che interessano la foliazione metamorfica; (E) e (F) dettaglio della struttura occhiatina dove si rinvencono porfiroclasti di plagioclasio ammantati dalla foliazione metamorfica. Le microfotografie (B) e (F) sono a Nicols paralleli; le altre microfotografie sono a Nicols incrociati.

| Sondaggio | Campione                                                                                                    | Profondità (m) | Codice campione |  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| C5        | CD5                                                                                                         | 94.30-95.00    | 1466-10         |                                                                                     |
| Note      | la sezione sottile è stata eseguita parallelamente all'asse della carota e trasversalmente alla foliazione. |                |                 |                                                                                     |

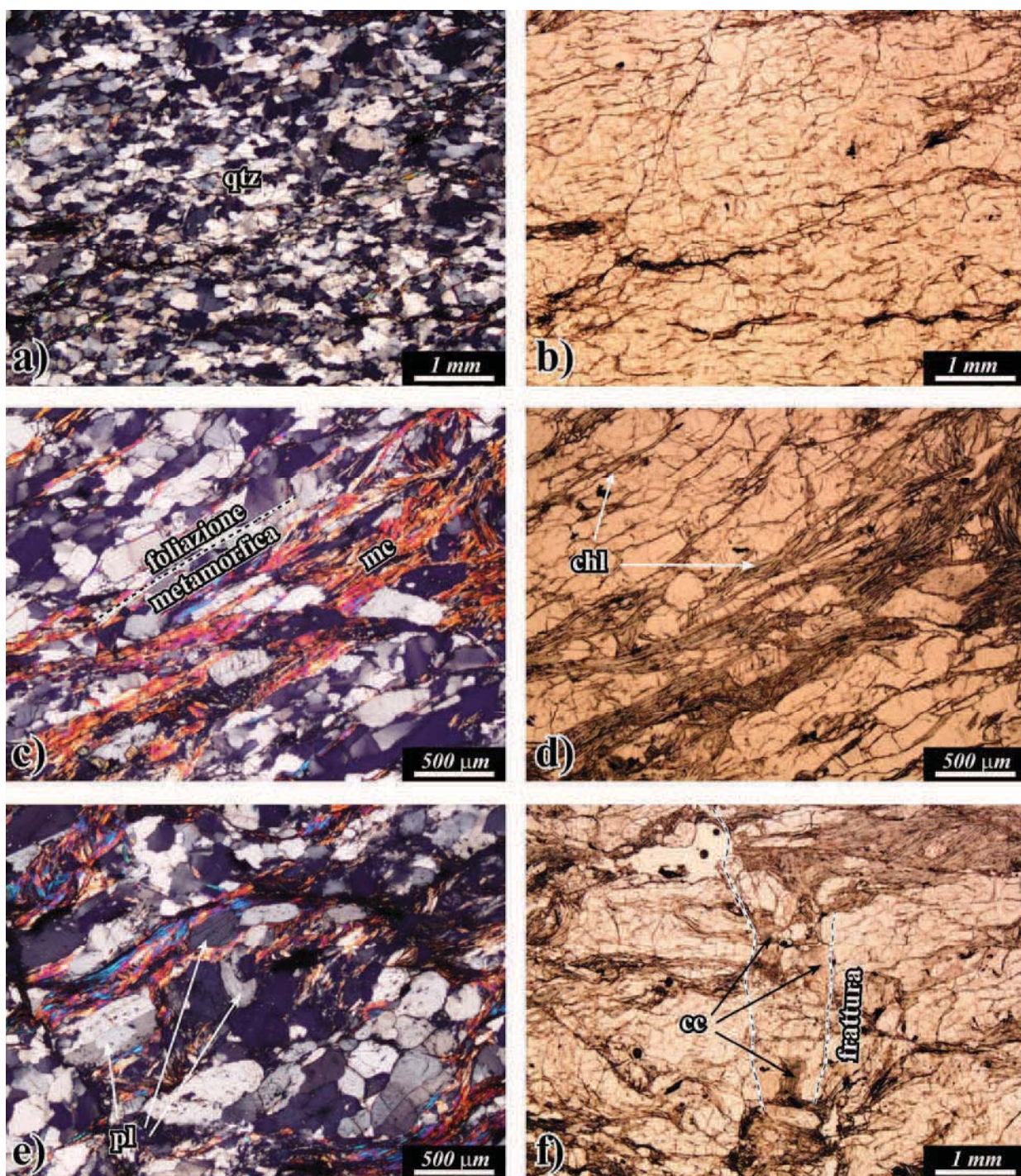
| Identificazione della roccia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gruppo genetico</b>       | Rocce metamorfiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descrizione</b>           | Il campione presenta un colore grigio scuro tendente al verde scuro. La struttura è caratterizzata da una anisotropia associata ad un'alternanza di livelli scuri a grana finissima (< 0,002 mm) e mostranti superfici piano-parallele e prive di mineralizzazioni riconoscibili ad occhio nudo, con livelli biancastri di spessore sino a 2-3 millimetri, deformati in pieghe di tipo parallele e similari. |

| Composizione mineralogica                            |                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Costituenti principali (stima della % modale)</b> | Quarzo (40), plagioclasio/feldspato (25), mica chiara (25) |
| <b>Costituenti secondari</b>                         | Clorite                                                    |
| <b>Accessori</b>                                     | Ossidi                                                     |

| Analisi petro-tessiturale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La struttura anisotropa presenta dei livelli ricchi in quarzo e plagioclasio di spessore anche superiore a 3 millimetri, paralleli ad una foliazione definita dalla cristallizzazione di fillosilicati (mica bianca). Quarzo e plagioclasio definiscono una struttura granoblastica, con cristalli che raggiungono dimensioni massime di 300 micron. Lungo la foliazione metamorfica, la mica bianca è spesso associata a clorite. Sono presenti delle fratture di spessore sino ad un millimetro dove si rinvencono neocristalli di calcite. |

| Classificazione del campione |
|------------------------------|
| Gneiss                       |





**Figura 1** - (A) e (B) dettaglio dei livelli ricchi in quarzo e plagioclasio che definiscono una struttura granoblastica; (C) e (D) dettaglio della foliazione definita da mica bianca e clorite; (E) dettaglio di cristalli di plagioclasio; (F) frattura che interrompe la foliazione metamorfica ed ospita cristalli di calcite secondaria. Le microfoto (A), (C) e (E) sono a Nicols incrociati; le altre microfoto sono a Nicols paralleli.