

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. GEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (SONDAGGIO S 13)

SCALA:

-

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

I B L 1 1 0 D 6 9 S G G E 0 0 0 5 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Pasqualetto		F. Rogani		C. Marzocchi		F. Marchese

ITALFERR S.p.A. - DIREZIONE REGIONALE
Risp. 05/2594/0634
Ordine Geologi Lazio n. 179/02

File:

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SONDAGGIO A CAROTAGGIO	4
3	RILIEVO GEOMECCANICO	6
4	PROVE DI PERMEABILITA' LUGEON	6
5	PROVE DILATOMETRICHE	7
5.1	CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO	7
5.2	ESECUZIONE DELLA PROVA	7
5.3	CALCOLO DEI MODULI	8
6	PROVE DI FRATTURAZIONE IDRAULICA	9
6.1	GENERALITÀ	9
6.2	RISULTATI DELLE PROVE	10
6.3	INTERPRETAZIONE DELLA MISURA TENSIONALE	11
6.4	DESCRIZIONE DELL'ATTREZZATURA	14
6.5	PROCEDURA DI PROVA	15
6.6	ELABORAZIONE DEI GRAFICI SPERIMENTALI	16
6.7	CALCOLO DEL CAMPO TENSIONALE	19
	ALLEGATI	28

1 PREMESSA

Nel periodo ottobre 2011 – maggio 2012 sono stati eseguiti i sondaggi geognostici denominati S8 – S12 – S13 – S16, nell’ambito delle indagini commissionate da ITALFERR S.p.A., per la progettazione definitiva del Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona, Lotto 1 - tratta Fortezza Ponte Gardena.

Il presente fascicolo riporta i dati relativi al sondaggio S13





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	4 di 28

I certificati di prova, forniti in allegato, sono raccolti secondo il seguente ordine:

ALLEGATO A:

UBICAZIONE PLANIMETRICA DEL SONDAGGIO

ALLEGATO B:

CERTIFICATI DEL SONDAGGIO

B1 Schede di sondaggio

B2 Documentazione fotografica

B3 Schede geomeccaniche

B4 Valori di RQD

ALLEGATO C:

CERTIFICATI DELLE PROVE LUGEON.

ALLEGATO D:

CERTIFICATI DELLE PROVE DILATOMETRICHE.

ALLEGATO E:

CERTIFICATI DELLE PROVE DI FRATTURAZIONE IDRAULICA.

2 SONDAGGIO A CAROTAGGIO

Il sondaggio è stato eseguito a carotaggio continuo con metodologia wire line utilizzando i doppi carotieri diamantati PQ (diametro foro 122.6 mm, diametro carota 85 mm) e HQ (diametro foro 101 mm, diametro carota 63.5 mm). Il tratto superficiale,



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	5 di 28

nella copertura, è stato perforato con carotiere semplice a secco. Maggiori dettagli sui carotieri e rivestimenti impiegati sono riportati nelle schede di sondaggio (all. B).

La perforazione è avvenuta con l'impiego di un fluido viscoso costituito da una miscela di acqua e polimero biodegradabile a base cellulosica.

Per un breve tratto a circa 260 m si è avuto l'impedimento del passaggio del dilatometro e dei packer per la prova di fratturazione idraulica. Per tale motivo, le prove dilatometriche e di frattura idraulica previste oltre tale profondità non sono state eseguite, mentre è stato possibile eseguire la prova lugeon in quanto utilizzando un packer di diametro compatibile con il diametro interno della tubazione wire line HQ, questa è rimasta in foro per cui il foro stesso risultava completamente rivestito.

Nella tabella seguente è riportata la profondità finale del sondaggio e le prove eseguite, secondo quanto concordato.

SONDAGGIO	PROFONDITA' FINALE (m)	PROVE LUGEON	PROVE DILATOMETRICHE	PROVE DI FRATTURA IDRAULICA
S13	350.00	3	2	3

Il sondaggio è stato attrezzato con piezometro a tubo aperto utilizzando tubi in acciaio zincato di diametro 1.5 pollici. Per lo schema di posa si rimanda ai certificati stratigrafici.

Riportiamo di seguito le misure, effettuate con freatometro elettrico, del livello dell'acqua nel piezometro, espresse in metri da p.c.

SONDAGGIO	01/06/12	06/06/12
S13	p.c.	artesiana, +0.50 m da p.c.

Le "carote" prelevate nel corso del sondaggio sono state riposte in cassette catalogatrici stoccate nel magazzino di Fortezza (BZ), come indicato dalla DL.

Il rilievo plano-altimetrico è riportato in allegato A.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	6 di 28

3 RILIEVO GEOMECCANICO

Il dati del rilievo geomeccanico, eseguito nel tratto in roccia, sono riportati nelle relative schede geomeccaniche (all. B3) e nelle schede di sondaggio (all. B1)

Le schede geomeccaniche, compilate singolarmente per ciascuna cassetta, riportano le caratteristiche delle discontinuità e i valori percentuali, calcolati per metro di lunghezza lungo l'asse della carota, delle tre classi di lunghezza in cui sono stati catalogati gli spezzoni integri di carota, ovvero minore di 5 cm, maggiore di 5 cm ma minore di 10 cm, e infine maggiore o uguale a 10 cm.

Nelle schede di sondaggio viene riportato il valore di RQD calcolato per metro di lunghezza, e il numero di spezzoni di carota integri, presenti in ogni metro di carotaggio, per ognuna delle tre classi come sopra definite.

I valori di RQD, calcolati sulla lunghezza di ogni singola manovra, sono riportati in apposite tabelle e grafici (all. B4).

4 PROVE DI PERMEABILITA' LUGEON

La prova di permeabilità Lugeon consiste nell'iniettare acqua in pressione attraverso un tratto di foro di sondaggio scoperto e isolato per mezzo di un packer (otturatore).

La prova viene eseguita misurando, per ogni gradino di pressione, la portata iniettata nel tratto di foro in esame, mantenendola costante per un dato intervallo di tempo. Le prove sono state eseguite in avanzamento con otturatore singolo di diametro 72 mm.

Nella tabella seguente sono riportate le profondità di prova.

Sondaggio	Prova n.	Profondità di esecuzione prova (m da p. c.)
S13	1	245.00 / 250.60
	2	281.00 / 285.50
	3	344.00 / 350.00

I certificati di prova sono riportati in allegato C.

5 PROVE DILATOMETRICHE

5.1 Caratteristiche dello strumento

Le prove sono state eseguite con dilatometro flessibile costituito da centralina di acquisizione N° 11D01 e sonda LM 99/16 MOD. DMP 02/95, di diametro 95 mm.

La sonda e la centralina di misura sono collegate da un cavo elettrico multipolare e da un cavo pneumatico ad alta resistenza. Nella sonda sono alloggiati due trasduttori di pressione e tre trasduttori di spostamento con fondo scala di 25 mm, rispettivamente con risoluzione 0.2 % f.s. e 1/1000 mm e precisione di 0.1 bar e 5/1000 mm.

La sonda ha un diametro di 95 mm, lunghezza del tratto di prova di 1000 mm, con rapporto lunghezza/diametro maggiore di 10.

Per regolare la pressione si utilizza un sistema composto da valvola e rubinetto, con capacità 0 - 200 bar in grado di aumentare, diminuire o mantenere costante la pressione all'interno della sonda.

5.2 Esecuzione della prova

La prova dilatometrica, è concettualmente simile ad una pressiometria, si esegue sulle pareti dei fori di sondaggio privo di rivestimento procedendo dal basso verso l'alto a sondaggio completato, oppure in avanzamento, realizzando una tasca di prova sul fondo foro. La prova consiste nel mettere in pressione un tratto di foro della lunghezza di 1 m e misurarne le deformazioni diametrali. La pressione viene esercitata in maniera uniforme grazie alla guaina flessibile della sonda.

La prova viene eseguita con tre cicli completi di carico e scarico, la pressione massima raggiunta ad ogni ciclo viene raddoppiata a quello successivo e dipende dalla profondità della prova stessa e dalle caratteristiche della roccia. In particolare i valori di massima pressione vengono ridotti quando il foro presenta un diametro iniziale



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	8 di 28

troppo elevato o la sezione dello stesso presenta una eccentricità marcata soprattutto se in presenza di rocce ad alta deformabilità.

La “prova di creep” consiste nel mantenere la pressione costante e misurare le deformazioni diametrali ad intervalli prefissati, di solito si esegue in corrispondenza del gradino di pressione più alto di ogni ciclo.

Nella tabella seguente sono riportate le profondità di prova.

I certificati di prova sono riportati in allegato D.

SONDAGGIO	PROVA N.	PROFONDITA' (m da p. c.)	Modulo di deformazione (MPa)	Modulo elastico (MPa)
S13	D1	250.00	10884	17630
	D2	240.00	7776	11437

5.3 Calcolo dei moduli

I moduli sono stati calcolati in base alle teorie sull'espansione delle cavità cilindriche, in particolare per rocce a comportamento lineare - elastico si utilizza l'equazione

$E = (1 + \nu) * D \Delta p / \Delta D$, con:

- Δp = variazione di pressione
- ΔD = variazione diametrale
- ν = coefficiente di Poisson
- D = diametro iniziale del foro

Nelle prove eseguite sono stati calcolati i seguenti moduli:

- **MODULO DI DEFORMAZIONE**, calcolato in fase di carico tra la minima pressione di prova e la massima pressione raggiunta ad ogni ciclo.
- **MODULO DI SCARICO (ELASTICO)**, calcolato in fase di scarico tra la massima pressione raggiunta ad ogni ciclo e la minima pressione di prova.
- **MODULO DI PRIMO CARICO**, calcolato in fase di carico tra la massima pressione raggiunta nel ciclo in esame e quella raggiunta nel ciclo precedente.



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	9 di 28

- **MODULO DI RICARICO**, calcolato tra la minima pressione del ciclo in esame ed il massimo raggiunto nel ciclo precedente.

I moduli sono stati calcolati singolarmente per ogni trasduttore e sul valore medio delle deformazioni.

6 PROVE DI FRATTURAZIONE IDRAULICA

6.1 Generalità


Nel foro di sondaggio S12, nei giorni 29-31/05/2012, *sial.tec ENGINEERING S.R.L.* di Montello (BG), ha eseguito una misura dello stato tensionale originario mediante l'esecuzione di tre prove di fratturazione idraulica. Non è stato possibile eseguire le prove alla profondità richieste dal committente (intervallo di profondità 275-315 m), perché il sondaggio risultava ostruito alla profondità di circa 260 m. si è quindi concordato di eseguire le prove a profondità da bocca foro minori (242.5 m - 255.5 m). Per ottenere lo stato tensionale a quota galleria, il risultato della misura tensionale è stato poi estrapolato ad una profondità che si è assunto essere 315 m. Il report contiene comunque le formule da utilizzare per estrapolare il risultato della misura tensionale ad una generica copertura z .

Per l'interpretazione si è assunto che il sondaggio abbia direzione $\psi_H=0.0^\circ$ e inclinazione sull'orizzontale $\phi_H=90^\circ$.

La seguente tabella riassume i dati generali delle 3 prove HF eseguite.

Trattandosi di un sondaggio verticale, le coperture corrispondono alla posizione delle prove.

SONDAGGIO	PROVA N.	PROFONDITA' PROVA (m da p. c.)	COPERTURA m
S13	HF 1	255.50	255.50
	HF 2	247.00	247.00
	HF 3	242.50	242.50

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA					
	LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	10 di 28

Il risultato dell'interpretazione delle prove è l'insieme delle equazioni che definiscono il campo tensionale originario calcolato sulla base dei dati di prova (paragrafo 6.3).

Il risultato delle prove è rappresentato nel sistema di riferimento geografico:

X= Nord
Y= Est
Z= Basso

Si assumono distribuzioni di probabilità gaussiane sia per i dati di prova che per il risultato dell'interpretazione. I limiti di confidenza si riferiscono al 66% di probabilità.

Le tensioni compressive sono considerate positive.

6.2 Risultati delle prove

I grafici delle figure 1-20 (Allegato E), rappresentano i diagrammi sperimentali e documentano la loro elaborazione.

In particolare ciascuna prova è documentata da due elaborati sperimentali:

- il grafico pressione-tempo: andamento temporale delle pressioni dei due circuiti idraulici durante la prova: in grigio è rappresentata la pressione del circuito dei packer, in rosso quella del circuito della cavità di prova (figure 2, 8 e 16);
- il grafico del rilievo di impronta: si rappresenta lo sviluppo piano della superficie esterna dell' "impression packer"; alcuni rilievi di impronta hanno evidenziato più fratture; ogni frattura dello stesso rilievo è contraddistinta da un diverso colore: ipotesi 1 rosso, ipotesi 2 giallo, ipotesi 3 verde; etc.; si rappresenta anche la "vista laterale dell'impression packer" dove, convenzionalmente, tutte le fratture sono rappresentate con direzione parallela allo sguardo dell'osservatore esterno; inoltre il packer è trasparente; questo grafico serve per valutare la planarità delle fratture rilevate (figure 7, 15 e 22).

I grafici delle prove sono interpretati secondo le modalità descritte in Appendice. Le figure in Allegato 1 rappresentano:

- l'analisi delle pressioni di riapertura (figure 3, 9 e 17)
- l'analisi delle pressioni di shut-in (figure 4-6, 10-14 e 18-21)

Le tabelle della figura 23 riassumono l'intera elaborazione. I valori di pressione caratteristici ed i dati di orientazione delle fratture sono ulteriormente sintetizzati nella tabella seguente.

RISULTATI DELLE PROVE

Prova	Z [m]	Pr [MPa]	Ps [MPa]	Po [MPa]	ψ [°]	ϕ [°]	Ipotesi frattura
HF1	255.5	17.40 ± 1.40	15.81 ± 1.06	2.50 ± 0.1	46.2 ± 1.0	86.7 ± 0.1	1
HF2	247.0	19.10 ± 1.80	16.14 ± 1.38	2.40 ± 0.1	145.5 ± 4.8	81.6 ± 2.3	1
HF3	242.5	21.50 ± 1.00	18.08 ± 1.41	2.55 ± 0.1	187.9 ± 1.4	88.4 ± 0.2	1

Z: profondità media test-section

Pr: pressione si riapertura

Ps: pressione di shut-in media (stimata con i metodi: tangent-intersection, tangent deviation e Muscat)

Po: pressione interstiziale prima della riapertura

ψ : immersione della frattura nel riferimento geografico

ϕ : inclinazione della frattura nel riferimento geografico

6.3 Interpretazione della misura tensionale

Le fratture interessate dalle prove risultano essere sub-verticali (rif. figura 22).

Quindi, per il calcolo del campo tensionale originario è necessario ipotizzare a priori il valore della componente di tensione verticale S_{ZZ} .

In particolare si assume:

$$\gamma = 0.027 \text{ MN/m}^3$$

$$S_{ZZ} = \gamma * Z$$

essendo Z la profondità e γ il peso specifico medio della roccia di copertura.

Fissando il gradiente verticale, utilizzando un modello di regressione con tensore linearmente variabile in funzione della copertura Z (nullo a Z=0), il problema sarebbe

caratterizzato da 5 incognite: le 5 componenti incognite del tensore dei gradienti. Considerando che si dispone di sole 6 osservazioni (3 equazioni di shut-in + 3 equazioni di riapertura), è necessario semplificare ulteriormente il modello interpretativo, assumendo che la verticale sia una direzione principale di tensione.

Il problema interpretativo è quindi caratterizzato da 3 incognite essendo:

$$\mathbf{S} = \mathbf{Z}^* \begin{vmatrix} a_{XX} & a_{XY} & 0 \\ a_{XY} & a_{YY} & 0 \\ 0 & 0 & \gamma \end{vmatrix}$$

dove \mathbf{S} è il tensore degli sforzi alla generica profondità Z , mentre i parametri a_{ij} sono i gradienti verticali delle componenti di tensione.

L'analisi di regressione multipla dei dati di prova produce il seguente risultato:

$$\begin{aligned} a_{XX} &= 0.04858 \text{ MPa/m} \\ a_{YY} &= 0.04064 \text{ MPa/m} \\ a_{ZZ} &= \gamma = 0.027 \text{ MPa/m} \\ a_{XY} &= -0.00507 \text{ MPa/m} \\ a_{XZ} &= 0.0 \text{ MPa/m} \\ a_{YZ} &= 0.0 \text{ MPa/m} \end{aligned}$$

Le corrispondenti tensioni principali sono rappresentate nella seguente tabella in funzione della copertura Z , e diagrammate in figura 26.

TENSIONI E DIREZIONI PRINCIPALI

Componente	Tensione [MPa], Z [m]	Direzione [°]	Inclinazione [°]
$S_1 = S_H$	$(0.05105 \pm 0.01749) * Z$	154 ± 35	0
$S_2 = S_h$	$(0.03816 \pm 0.01416) * Z$	64 ± 35	0
$S_3 = S_V$	$(0.027 \pm 0.0) * Z$	0	90

La direzione di massima compressione ψ_{MAX} , (parallelamente alla quale agisce la tensione orizzontale massima S_H) è quindi:

$$\psi_{MAX} = (154 - 344)^\circ \pm 35^\circ$$

Si osservi che, con il modello di regressione utilizzato, per definizione le direzioni principali di tensione sono indipendenti dalla copertura Z, mentre i valori delle tensioni principali variano linearmente con Z (figura 26).

Anche il rapporto K_0 tra tensione orizzontale e tensione verticale non dipende dalla copertura Z, ma varia con la direzione nell'intervallo:

$$K_{0MIN} = S_H/S_V = 1.89$$

$$K_{0MAX} = S_H/S_V = 1.41$$

Complessivamente lo stile tensionale è caratterizzato da tensioni orizzontali significativamente maggiori della componente verticale litostatica.

Una ulteriore rappresentazione del risultato della misura tensionale è data dagli stereogrammi della figura 27, dove si rappresenta il tensore degli sforzi calcolato in corrispondenza della profondità di 315 m.

ELENCO FIGURE

Documentazione prova HF1:	figure 2-7
Documentazione prova HF2:	figure 8-15
Documentazione prova HF3:	figure 16-22
Sintesi elaborazione grafici sperimentali:	figura 23-24
Documentazione calcolo campo tensionale:	figura 25-27

Riportiamo di seguito oltre alla descrizione dell'attrezzatura utilizzata, le specifiche adottate per l'elaborazione delle prove.

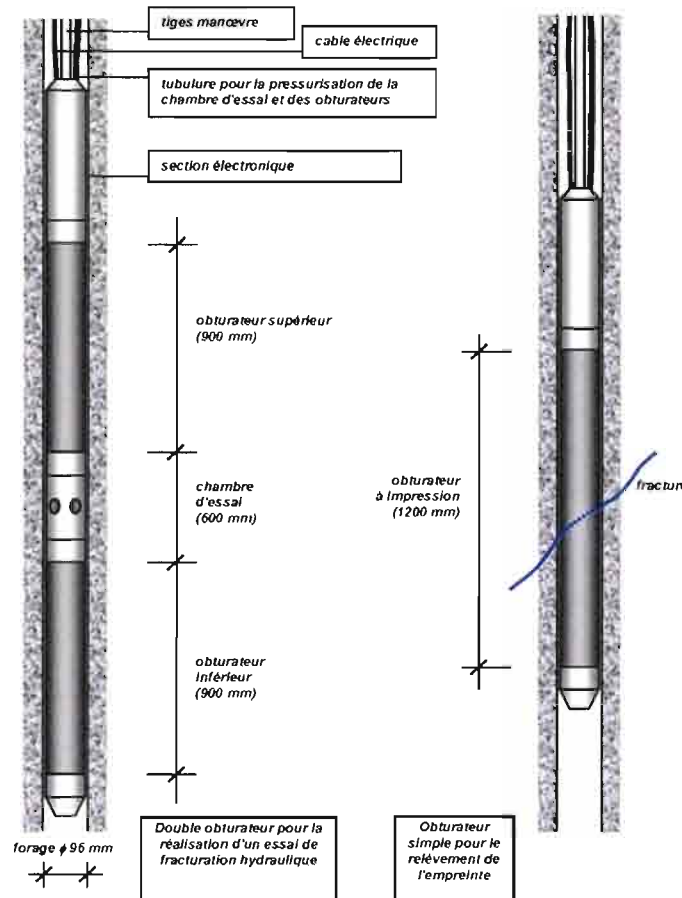
6.4 Descrizione dell'attrezzatura

La sonda di fratturazione idraulica per perforazioni da 96-101 mm è costituita da un doppio packer gonfiabile con diametro nominale $D = 86.5$ mm. Nella sonda di fratturazione un distanziatore di acciaio è interposto tra i due elementi gonfiabili. I distanziatore ha lunghezza $L = 600$ mm e serve per materializzare la cavità di prova, la cui lunghezza è quindi superiore a 5 volte il diametro del foro, come suggerito dall'ISRM ($101 \times 5 = 505$ mm). I due packer hanno lunghezza $L = 900$ mm ciascuno.

Per rilevare l'orientazione delle fratture prodotte durante le prova, si utilizza un terzo packer avente lunghezza $L = 1200$ mm e diametro $D = 86.5$ mm, denominato impression-packer, rivestito esternamente da uno strato di una speciale gomma semivulcanizzata che, premuta sulla parete del foro, si estrude nella frattura e ne prende l'impronta.

Figura A1 – Schema delle sonde HF

Schéma du matériel pour essais de fracturation hydrauliques dans les forages ϕ 96 mm





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	15 di 28

Le sonde utilizzate sono dotate di trasduttori di pressione e di elettronica di fondo foro. I segnali dei trasduttori sono acquisiti da un'unità elettronica adibita alla registrazione e visualizzazione in tempo reale dei grafici pressione-tempo (datalogger+pc). La frequenza di campionamento, acquisizione, e registrazione dei segnali in fase di prova è di 20 Hz.

Per misurare l'orientazione della sonda durante il rilievo della frattura, anche l'impression-packer è dotato di strumentazione elettronica di fondo foro: una bussola elettronica tipo flux-gate per le perforazioni sub-verticali; un inclinometro a doppio potenziometro per le perforazioni inclinate fino a 85° dall'orizzontale; entrambi gli strumenti hanno una sensibilità di circa 1°.

Due linee idrauliche indipendenti alimentano i circuiti del doppio packer e della cavità di prova.

Per la pressurizzazione si utilizzano due pompe elettriche. La portata delle pompe può essere regolata per mezzo di un apposito dispositivo idraulico, utile per adattare la prova alle condizioni locali della roccia (principalmente alla permeabilità); per rocce permeabili si devono adottare portate più elevate; in rocce a bassa permeabilità è sufficiente una portata più bassa. Il campo di portate ottenibili è $Q = 0.1-9.0$ l/sec.

Una volta impostato il valore del regolatore, le pompe funzionano a portata costante.

La possibilità di variare la portata delle pompe può essere utile anche per eseguire, al termine di una prova di fratturazione idraulica convenzionale, una prova di pressurizzazione del tipo "step-rate" che consente di ottenere un'ulteriore valutazione della pressione di chiusura della frattura.

Il liquido usato per la fratturazione della roccia è un'emulsione di acqua con una piccola percentuale di olio. L'emulsione ha viscosità approssimativamente uguale a quella dell'acqua.

6.5 Procedura di prova

Sulla base dell'esame delle carote si posiziona la sonda di fratturazione sui tratti di sondaggio più idonei. Ad una pressione differenziale di circa 2.0 MPa i packer entrano in contatto con le pareti del foro iniziando la loro azione di tenuta idraulica. La loro pressione continua poi ad essere incrementata fino ad un valore iniziale che deve essere tale da escludere la formazione di fratture nella roccia circostante il sondaggio (pressione iniziale del doppio packer). La prova di fratturazione propriamente detta viene preceduta da un semplice test di permeabilità eseguito pressurizzando la cavità di prova e isolandola idraulicamente per 1-2 minuti. L'andamento della curva di decadimento della pressione nel tempo fornisce immediate indicazioni semiquantitative sullo stato di fratturazione della cavità di prova. I tratti più permeabili vengono di norma evitati, sia per minimizzare le complessità interpretative, che per salvaguardare l'integrità dell'attrezzatura.

Dopo una fase di drenaggio di alcuni minuti nella quale la roccia viene depressurizzata e riportata alle condizioni iniziali, si riprende l'iniezione nei due circuiti adottando per la cavità di prova una portata leggermente maggiore di quella utilizzata per il circuito dei packers. Per effetto della differenza tra le portate immesse nei due circuiti, la pressione della cavità di prova si approssima rapidamente a quella dei packers e, da questo punto in poi, attivandosi un meccanismo di autocompensazione dovuto alla deformabilità dei packers, la pressione dei due circuiti aumenta con la stessa velocità fino alla formazione di una nuova frattura o all'apertura di un giunto naturale preesistente. La formazione di una frattura idraulica si manifesta con una caduta più o meno rapida della pressione nella cavità di prova: quando si avverte questo fenomeno l'iniezione di liquido viene



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	16 di 28

interrotta, isolando immediatamente i due circuiti e lasciando evolvere la fase di shut-in per alcuni minuti.

Esaurita questa fase, i due circuiti vengono aperti per alcuni minuti lasciando così che la frattura si depressurizzi e si richiuda sotto l'effetto delle tensioni di compressione dello stato di sollecitazione originario, espellendo il fluido in essa contenuto; all'inizio di questa fase di prova la pressione nei packers è riportata al loro valore iniziale, senza perdere contatto con la parete del foro. La procedura descritta viene quindi ripetuta per effettuare uno o più cicli di riapertura della frattura. Generalmente, dopo aver effettuato almeno un ciclo di riapertura, la frattura viene propagata nella roccia continuando l'iniezione nella cavità di prova per alcuni minuti anche dopo la sua riapertura.

In certi casi si esegue un ulteriore ciclo di pressurizzazione di tipo "step-rate". L'intervallo di foro nel quale si è aperta la frattura è inizialmente pressurizzato a una portata molto bassa fino a quando la pressione si stabilizza. La portata è quindi incrementata fino a raggiungere un nuovo valore costante che è mantenuto fino ad un nuovo assestamento del valore di pressione della cavità di prova. Questo processo di "incremento a gradini" della coppia "pressione-portata" è ripetuto per 6 - 12 step.

Al termine della prova di fatturazione idraulica, per procedere al rilievo dell'orientazione delle fratture prodotte si utilizza un "Impression-packer" (packer ad impressione o impronta). Questo è posizionato sulla zona di prova dove è pressurizzato e mantenuto in contatto con le pareti del foro per circa 10 minuti, ad una pressione compresa tra la pressione di riapertura p_r e la pressione di innesco della frattura p_i .

Durante il rilievo di impronta si determina l'orientazione del packer con l'apposito trasduttore di fondo foro. Dopo ciascun rilievo d'impronta si estrae l'attrezzatura per esaminare il packer ad impressione. La traccia della frattura viene quindi riportata su un disegno che rappresenta lo sviluppo piano della superficie esterna del packer.

6.6 Elaborazione dei grafici sperimentali

Una prova HF produce un grafico pressione-tempo ed una rappresentazione dell'impronta della frattura (sviluppo piano della superficie esterna del packer ad impressione). Questi elaborati sono analizzati con l'obiettivo di ottenere i dati di ingresso per il calcolo del campo tensionale originario. Ogni dato di ingresso è espresso attraverso un valore medio e una deviazione standard.

6.6.1 Orientazione della frattura (ψ e ϕ)

L'impronta della frattura ottenuta con il packer ad impressione è digitalizzata ed analizzata da un codice di calcolo automatico. Questo, interpolando i punti dell'impronta con un piano mediante un'analisi di regressione, fornisce i valori medi e le deviazioni standard dei due angoli che definiscono l'orientazione della frattura rispetto al packer ad impressione (figura A2).

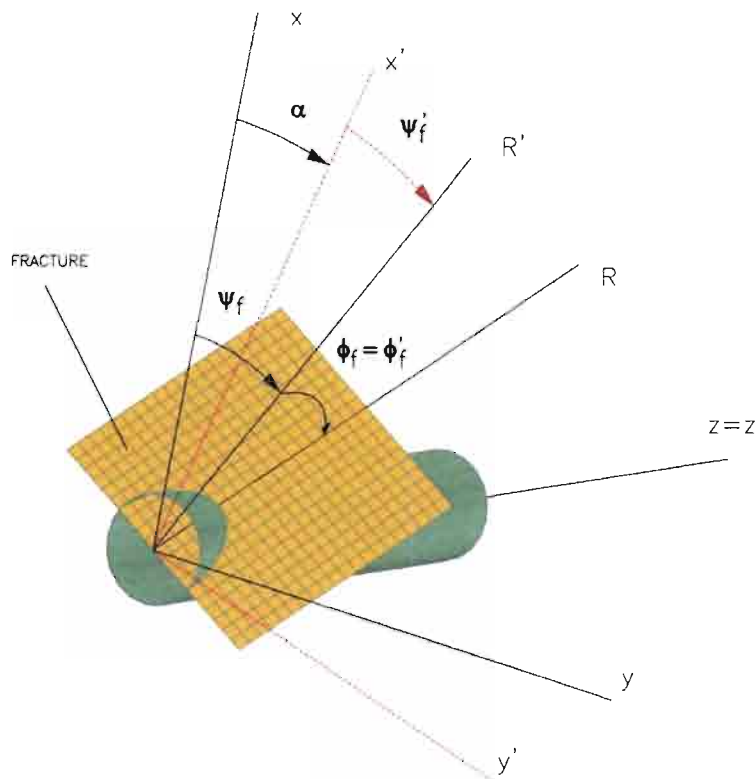
Le procedure di analisi statistica utilizzate per l'elaborazione dell'impronta tengono conto degli errori sperimentali, nonché della deformazione che il packer subisce dilatandosi diametralmente e accorciandosi in direzione longitudinale (figura A3).

6.6.2 Pressione di shut-in (p_s)

Per ottenere una valutazione del campo di variabilità della pressione di shut-in, il valore di p_s è determinato con vari metodi: il “modello di regressione biesponenziale” di Muscat, i metodi grafici “tangent deviation” and “tangent intersection” (figura A7).

La stima della pressione p_s è eseguita per ciascun ciclo di pressurizzazione di ciascuna prova. Un ulteriore stima può essere ottenuta eseguendo un ciclo di pressurizzazione “step-rate”.

Figura A2 – Orientazione della Frattura nei sistema di riferimento solidali con il packer e con il sondaggio



- α IMPRESSION PACKER ROTATION IN THE BOREHOLE
- ψ_f FRACTURE DIP DIRECTION IN THE BOREHOLE REFERENCE SYSTEM
- ψ'_f FRACTURE DIP DIRECTION IN THE PACKER REFERENCE SYSTEM
- $\phi_f = \phi'_f$ FRACTURE DIP IN THE BOREHOLE AND PACKER REFERENCE SYSTEM
- R MAXIMUM DIP LINE OF THE FRACTURE IN THE PACKER AND BOREHOLE REFERENCE SYSTEM
- R' PROJECTION OF R ON THE BOREHOLE TRANSVERSAL PLANE ($x'y' = xy$)

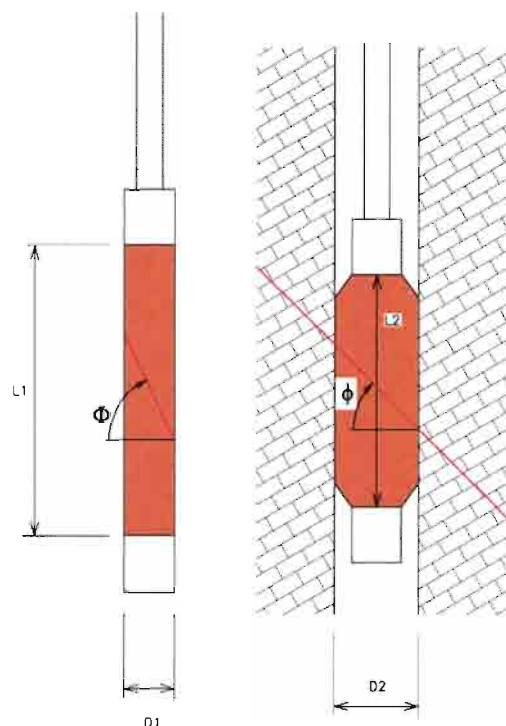
Tutti i metodi applicati per l'analisi del grafico pressione-tempo si basano più o meno implicitamente sul presupposto che la graduale caduta di pressione che si verifica durante la fase di shut-in sia il risultato della sovrapposizione di due distinti fenomeni: la propagazione della frattura

ed il moto di filtrazione del liquido verso la roccia che circonda la cavità di prova. All'inizio della fase di shut-in, nell'istante che segue immediatamente l'isolamento del circuito della cavità di prova, la pressione nella frattura eccede la tensione normale sostenuta dalla frattura stessa che tende quindi a propagarsi. L'estensione della frattura determina un aumento dello spazio a disposizione del liquido e la pressione del circuito di fratturazione decresce. La maggior parte della caduta di pressione che si manifesta nei primi istanti di shut-in è dovuta al fenomeno della propagazione, che inizialmente è quantitativamente dominante. L'effetto della filtrazione diviene invece prevalente quando la pressione nella cavità di prova si abbassa oltre il valore della componente di tensione originaria ortogonale alla frattura, al di sotto del quale la frattura cessa di estendersi e inizia a richiudersi. I metodi indicati vertono sull'idea di distinguere, avvalendosi di elaborazioni più o meno sofisticate del grafico sperimentale pressione-tempo, il punto di transizione tra le due fasi, assumendo che tale punto di transizione corrisponda al valore della componente di tensione originaria ortogonale al piano di frattura, come indicato dalla "teoria della meccanica della frattura lineare elastica".

I metodi impiegati consistono nell'elaborazione dei grafici p-t, in certi casi diagrammati con assi logaritmici, e nella loro interpolazione con modelli analitici o grafici. Il valore di p_s è individuato dall'intersezione delle curve interpolanti (figura A7).

La varietà di metodi applicata serve per stimare un intervallo di esistenza della pressione di shut-in o, per meglio dire, per costruire una distribuzione di probabilità sperimentale di p_s accettando l'idea che la pressione di shut-in deducibile da una prova HF sia una variabile aleatoria.

Figura A3 – deformazione del packer durante il rilievo di impronta



ϕ INCLINAZIONE REALE DELLA FRATTURA

Φ INCLINAZIONE APPARENTE SUL PACKER NON DEFORMATO

6.6.3 Pressione di riapertura (p_r)

Considerazioni teoriche indicano che, assumendo che la frattura rimanga impermeabile al liquido di fratturazione fino all'istante della sua riapertura, lo stile del secondo ciclo di pressurizzazione dipende dallo stato tensionale originario e dall'orientazione del sondaggio: se la proiezione del tensore degli sforzi originario sul piano trasversale al foro non possiede un'elevata componente deviatorica, la riapertura della frattura dovrebbe manifestarsi con un picco di pressione al secondo ciclo di pressurizzazione. Per contro, una marcata componente deviatorica dello stato tensionale nel piano trasversale al sondaggio può indurre la riapertura della frattura ad una pressione inferiore a quella di shut-in: la massima pressione raggiunta nel secondo ciclo corrisponde in tal caso alla propagazione della frattura piuttosto che alla sua riapertura. Con una componente deviatorica ancora più marcata può accadere infine che, anche depressurizzando la cavità di prova, la frattura non si richiuda.

Il comportamento reale può essere ulteriormente complicato da molti altri fattori. Tra i più importanti: l'influenza del doppio packer e della portata di iniezione. Inoltre, in alcuni casi, i packers, rimanendo pressurizzati tra un ciclo e l'altro, possono ostacolare la chiusura della frattura durante la depressurizzazione della cavità di prova, anche quando le "condizioni teoriche" perché ciò avvenga non sono verificate. In altri casi l'interazione packers-cavità di prova può alterare la forma del grafico pressione-tempo. Al fine di minimizzare queste perturbazioni del comportamento teorico della prova si ricorre ad una opportuna procedura sperimentale che consiste nel mantenere relativamente bassa la pressione iniziale dei packers e nel depressurizzare i packers fino al valore di pressione iniziale alla fine di ogni ciclo di pressurizzazione.

A volte poi, la frattura non è impermeabile al liquido di fratturazione: il valore della pressione di riapertura "apparente" che si può dedurre dai grafici sottostima in tal caso p_r , perché la pressurizzazione del liquido contenuto nella frattura ne favorisce l'apertura. Per minimizzare questa perturbazione occorre che la pressurizzazione della cavità di prova sia sufficientemente rapida, ovvero che per l'iniezione vengano usate pompe a portata sufficientemente elevata da permettere il raggiungimento di p_r prima che il liquido possa penetrare nella frattura.

Pertanto tenendo conto di queste complessità interpretative nell'elaborazione dei grafici sperimentale, si definisce il campo di variabilità di p_r confrontando il "ramo di carico" dei cicli di pressurizzazione (figura A6).

In genere il limite inferiore di p_r corrisponde al momento in cui le curve del secondo e del terzo ciclo di pressurizzazione deviano rispetto all'andamento del primo ciclo di pressurizzazione. Il limite superiore è determinato dai picchi di pressione del secondo e del terzo ciclo. Si assume l'ipotesi che per ciascuna prova il punto centrale del campo di variazione di p_r sia il valore più probabile e che la semi-ampiezza dell'intervallo di variazione sia l'errore standard.

6.7 Calcolo del campo tensionale

Fissato un arbitrario sistema di coordinate XYZ, lo stato tensionale in un punto di un continuo può essere espresso da un tensore del secondo ordine tridimensionale e simmetrico (tensore degli sforzi) caratterizzato da 6 componenti scalari indipendenti. In generale, quindi, per la rappresentazione del campo tensionale, cioè della distribuzione dello stato tensionale in un dato volume di roccia, possono essere utilizzate 6 funzioni scalari del punto.

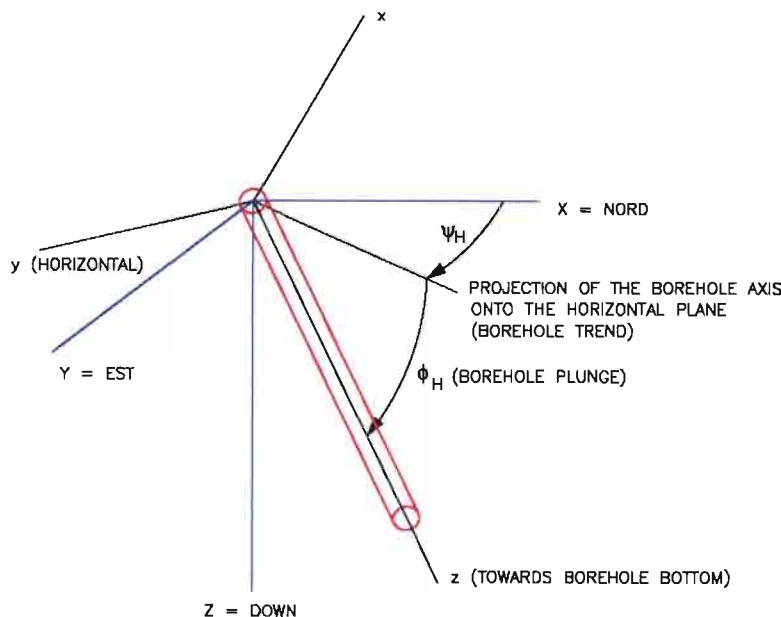
6.7.1 Sistema di coordinate globale

Si utilizza il sistema di coordinate geografico di figura A4:

$$X=\text{Nord}, Y=\text{Est} \quad Z=\text{Basso}$$

Generalmente, per N si intende il Nord magnetico che è direttamente misurabile con la bussola elettronica di fondo foro dell'impression packer.

FIGURA A4 – SISTEMI DI RIFERIMENTO CARTESIANI



xyz: COORDINATE SYSTEM ATTACHED TO THE BOREHOLE

XYZ: GLOBAL (GEOGRAPHICAL) COORDINATE SYSTEM

ψ_H : BOREHOLE TREND

ϕ_H : BOREHOLE PLUNGE

6.7.2 Campo tensionale linearmente variabile

Il campo tensionale originario esistente in un certo volume di roccia può essere rappresentato dalla matrice colonna:

$$S = [S_{XX} \ S_{YY} \ S_{ZZ} \ S_{XY} \ S_{XZ} \ S_{YZ}]^T \quad (1a)$$

dove T indica l'operatore trasposizione mentre S_{ij} sono funzioni scalari del punto.

In genere si assume che le funzioni S_{ij} siano lineari con la profondità sottosuolo (copertura):

$$S_{XX} = Z * a_{XX} + s_{XX}$$

$$S_{YZ} = Z * a_{YZ} + s_{YZ}$$

dove a_{XX}, \dots, a_{YZ} sono i gradienti delle componenti di tensione, z è la copertura e s_{XX}, \dots, s_{YZ} sono le componenti di tensione alla copertura $Z = 0$.

In forma matriciale:

$$S = s + Z a \tag{1b}$$

$$s = [s_{XX} \ s_{YY} \ s_{ZZ} \ s_{XY} \ s_{XZ} \ s_{YZ}]^T$$

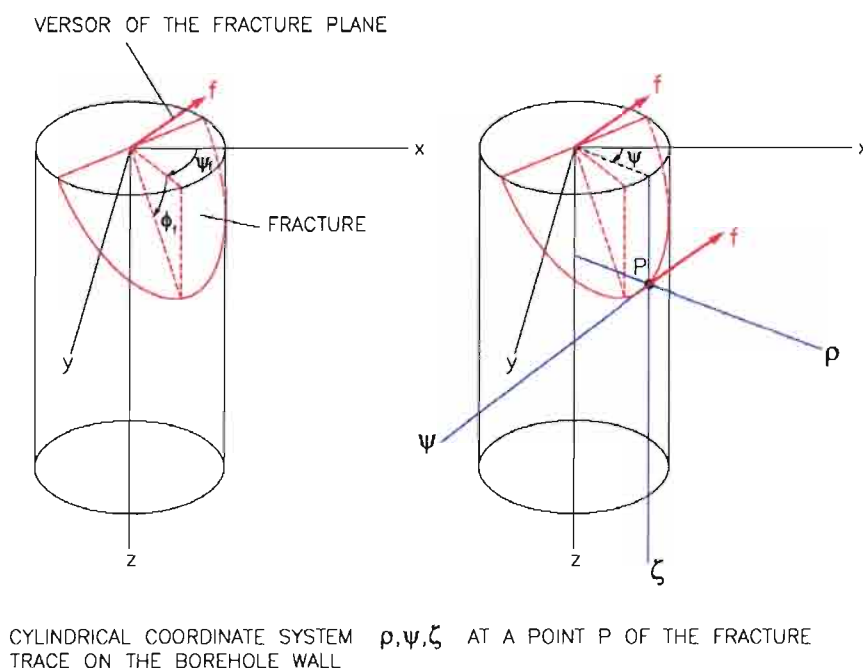
$$a = [a_{XX} \ a_{YY} \ a_{ZZ} \ a_{XY} \ a_{XZ} \ a_{YZ}]^T$$

Nel caso generale la determinazione del campo tensionale in un dato volume di roccia consiste nella determinazione delle 12 costanti a_{ij} e s_{ij} .

6.7.3 Sistema di coordinate solidale con il sondaggio

Per le considerazioni che seguono, in ciascun punto di prova il sondaggio può avere una qualsiasi orientazione locale, definita attraverso i due angoli ψ_h e ϕ_h (figura A4) detti rispettivamente direzione ed inclinazione del foro. Ad ogni sondaggio è associato un sistema di riferimento xyz con esso solidale (figure A2 e A4).

FIGURA A5 – VERSORE DELLA FRATTURA



CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM ρ, ψ, ζ AT A POINT P OF THE FRACTURE TRACE ON THE BOREHOLE WALL

Detta A la matrice dei coseni direttori di x, y, z rispetto al sistema di riferimento globale X, Y, Z:

$$A = \begin{vmatrix} \sin(\psi h)\cos(\psi h) & \sin(\phi h)\sin(\psi h) & -\cos(\phi h) \\ -\sin(\psi h) & \cos(\psi h) & 0 \\ \cos(\phi h)\cos(\psi h) & \cos(\phi h)\sin(\psi h) & \sin(\phi h) \end{vmatrix}$$

si può indicare con H la matrice di trasformazione del tensore degli sforzi da XYX a xyz:

$$H = \begin{vmatrix} A_{11}^2 & A_{12}^2 & A_{13}^2 & 2A_{11}A_{12} & 2A_{11}A_{13} & 2A_{12}A_{13} \\ A_{21}^2 & A_{22}^2 & A_{23}^2 & 2A_{21}A_{22} & 2A_{21}A_{23} & 2A_{22}A_{23} \\ A_{31}^2 & A_{32}^2 & A_{33}^2 & 2A_{31}A_{32} & 2A_{31}A_{33} & 2A_{32}A_{33} \\ A_{11}A_2 & A_{12}A_2 & A_{13}A_2 & A_{11}A_{22}+A_1 & A_{11}A_{23}+A_{13} & A_{12}A_{23}+A_1 \\ 1 & 2 & 3 & 2A_{21} & A_{21} & 3A_{22} \\ A_{11}A_3 & A_{12}A_3 & A_{13}A_3 & A_{11}A_{32}+A_1 & A_{11}A_{33}+A_{13} & A_{12}A_{33}+A_1 \\ 1 & 2 & 3 & 2A_{31} & A_{31} & 3A_{32} \\ A_{21}A_3 & A_{22}A_3 & A_{23}A_3 & A_{21}A_{32}+A_2 & A_{21}A_{33}+A_{23} & A_{22}A_{33}+A_2 \\ 1 & 2 & 3 & 2A_{31} & A_{31} & 3A_{32} \end{vmatrix}$$

Indicando poi con σ il tensore degli sforzi nel riferimento solidale con il sondaggio si ha:

$$\sigma = [\sigma_{xx} \ \sigma_{yy} \ \sigma_{zz} \ \sigma_{xy} \ \sigma_{xz} \ \sigma_{yz}]^T = H S \quad (2)$$

6.7.4 Inversione del sistema sovradeterminato di osservazioni sperimentali

Si dimostra che una prova di fratturazione idraulica conduce a 2 osservazioni lineari indipendenti sul campo tensionale S: la prima è associata al valore della pressione di shut-in p_s la seconda alla pressione di riapertura p_r . L'equazione di shut-in esprime l'uguaglianza tra p_s e la componente dello sforzo normale al piano della frattura; l'equazione di riapertura esprime l'uguaglianza tra p_r e la pressione che, applicata alla parete del foro, produce l'inizio della riapertura di una frattura precedentemente prodotta o preesistente.

Eseguendo un numero N di prove di fratturazione idraulica in uno o più fori di sondaggio è quindi possibile ottenere 2N osservazioni indirette sulle componenti del campo tensionale naturale esistente in un certo volume di roccia: un'equazione di shut-in e un'equazione di riapertura per ciascuna prova.

Se 2N è maggiore del numero di parametri che descrivono il campo tensionale originario incognito (12 nel caso generale), si ottiene un sistema sovradeterminato nel quale le incognite sono parametri del campo. Il sistema sovradeterminato è risolto numericamente mediante un' analisi di regressione multipla non lineare.

6.7.5 Interpretazione dei dati di prova: criteri di shut-in e di riapertura della frattura

Si consideri una prova eseguita in un sondaggio caratterizzato da orientazione ψ_f, φ_f . Se si assume che la frattura prodotta sia planare, la sua orientazione può essere utilmente espressa dai due angoli ψ_f e φ_f (immersione ed inclinazione della frattura rispetto al foro) o, alternativamente, dal suo versore f .

Nel riferimento cartesiano xyz solidale con il sondaggio le componenti di f sono (figura A5):

$$\begin{aligned} f_x &= \sin(\varphi_f) \cos(\psi_f) \\ f_y &= \sin(\varphi_f) \sin(\psi_f) \\ f_z &= -\cos(\varphi_f) \end{aligned}$$

Indicando con v la matrice riga:

$$v = [f_x^2 \quad f_y^2 \quad f_z^2 \quad 2f_x f_y \quad 2f_x f_z \quad 2f_y f_z]$$

e con F la funzione:

$$F = p_s - v HS \quad (3)$$

si ottiene un'equazione associata alla pressione di shut-in p_s imponendo la condizione:

$$F = 0 \quad \Rightarrow \quad p_s - v HS = 0 \quad (\text{CRITERIO DI SHUT-IN}) \quad (4)$$

La (4) esprime infatti l'uguaglianza tra la componente di tensione originaria effettiva S_n ortogonale alla frattura e la pressione di shut-in p_s , ovvero il "criterio di shut-in".

Per quanto riguarda il criterio di riapertura della frattura è opportuno introdurre il sistema di coordinate cilindriche $\rho\psi\zeta$ (figura A5). In questo sistema di riferimento il versore della frattura ha componenti:

$$\begin{aligned} f_\rho &= \sin(\varphi_f) \cos(\psi_f - \psi) \\ f_\psi &= \sin(\varphi_f) \sin(\psi_f - \psi) \\ f_\zeta &= -\cos(\varphi_f) \end{aligned}$$

L'esecuzione del foro e l'applicazione alla sua parete di una pressione uniforme p , inducono una perturbazione dello stato tensionale originario σ .

Lo stato tensionale locale perturbato di un punto della parete foro è funzione della coordinata angolare ψ e può essere rappresentato dalla matrice colonna Σ , contenente le componenti del tensore nel sistema cilindrico:

$$\Sigma = [\rho_{\rho\rho} \quad \rho_{\psi\psi} \quad \rho_{\zeta\zeta} \quad \rho_{\rho\psi} \quad \rho_{\rho\zeta} \quad \rho_{\psi\zeta}]^T$$



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	24 di 28

Assumendo che la roccia sia un continuo linearmente elastico e omogeneo, e che il sondaggio sia infinitamente lungo (in pratica è sufficiente che la cavità di prova abbia lunghezza maggiore o uguale a 5 diametri del foro), lo stato tensionale locale Σ nel punto P (figura A5) può essere espresso dall'equazione:

$$\Sigma = T \sigma + p Q \quad (5)$$

dove T e Q sono rispettivamente una matrice quadrata ed una matrice colonna aventi dimensioni 6×6 e 6×1 , mentre p è la pressione agente sulla parete del foro. Per costruire le matrici T e Q ci si può riferire alle classiche soluzioni elastiche del problema di un mezzo continuo provvisto di un foro circolare di lunghezza indefinita, sia per roccia elasticamente isotropa che per roccia anisotropa. Sommando al termine Q_3 della matrice Q il valore $-K_a$ (indicando con K_a una costante positiva caratteristica dell'attrezzatura di prova) si sovrappone a tali soluzioni l'effetto del doppio packer che, a seguito della pressurizzazione della cavità di prova, induce una componente di tensione assiale negativa (trazione) lungo la stessa.

Nel caso che la roccia sia isotropa, indicando con ν il coefficiente di Poisson, gli elementi non nulli delle matrici T e Q sono:

$$\begin{aligned} T_{21} &= 1 - 2 \cos(2\psi) \\ T_{22} &= 1 + 2 \cos(2\psi) \\ T_{24} &= -4 \sin(2\psi) \\ T_{31} &= -2 \nu \cos(2\psi) \\ T_{32} &= 2 \nu \cos(2\psi) \\ T_{34} &= -4 \nu \sin(2\psi) \\ T_{55} &= 2 \cos(\psi) \\ T_{56} &= -2 \sin(\psi) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= 1 \\ Q_2 &= -1 \\ Q_3 &= -K_a \end{aligned}$$

Per tener conto dell'orientazione della frattura si utilizza poi una matrice riga funzione dei coseni direttori di f nel sistema di riferimento cilindrico:

$$u = [f_p^2 \quad f_\psi^2 \quad f_\zeta^2 \quad 2f_p f_\psi \quad 2f_\psi f_\zeta \quad 2f_p f_\zeta]$$

Introducendo l'equazione (2) nella (5), la componente di tensione efficace agente nella direzione del versore f, in un punto P della traccia della frattura sulla parete foro, può essere espressa dalla funzione:

$$G = u \Sigma - p_0 = u Q p + u T H S - p_0 \quad (6)$$

nella quale p e p_0 indicano rispettivamente la pressione di riapertura e la pressione interstiziale all'interno della frattura.

Assumendo che la frattura si riapra nel punto P quando nel sondaggio, viene prodotta una pressione p_r (pressione di riapertura della frattura) tale da azzerare la tensione efficace normale alla frattura stessa, il “criterio di riapertura” può essere allora espresso dalle condizione:

$$G = 0 \quad \text{per} \quad p = p_r$$

cioè:

$$p_r + (u T H / u Q) S - (p_o / u Q) = 0 \quad (\text{CRITERIO DI RIAPERTURA})$$

(7)

Per le fratture inclinate l'angolo ψ in corrispondenza del quale inizia la riapertura è inoltre determinato dal sistema di equazioni:

$$dG / d\psi = 0 \quad (8)$$

$$d^2G / d\psi^2 > 0 \quad (9)$$

mentre per le fratture assiali o parallele al foro ψ è univocamente determinato dalla giacitura della frattura stessa.

6.7.6 Fratture multiple e limiti di confidenza del risultato

Spesso i rilievi di impronta indicano più fratture che intersecano la cavità di prova.

Siccome una prova interessa un'unica frattura, se N rilievi di impression packer risultano avere una doppia frattura, sono possibili 2^N combinazioni di dati di input.

Se invece N1 rilievi di impression packer risultano avere una doppia frattura mentre N2 rilievi sono caratterizzati da una frattura tripla, sono possibili $2^{N1} * 3^{N2}$ combinazioni di dati di input.

Con l'interpretazione dei dati si generano così $2^{N1} * 3^{N2}$ tensori degli sforzi che costituiscono il risultato della misura di campo tensionale originario.

La popolazione di tensori così generata è analizzata per ottenere il tensore medio ed i relativi limiti di confidenza.

FIGURA A6 – ESEMPIO DI ELABORAZIONE DEI RAMI DI RIAPERTURA

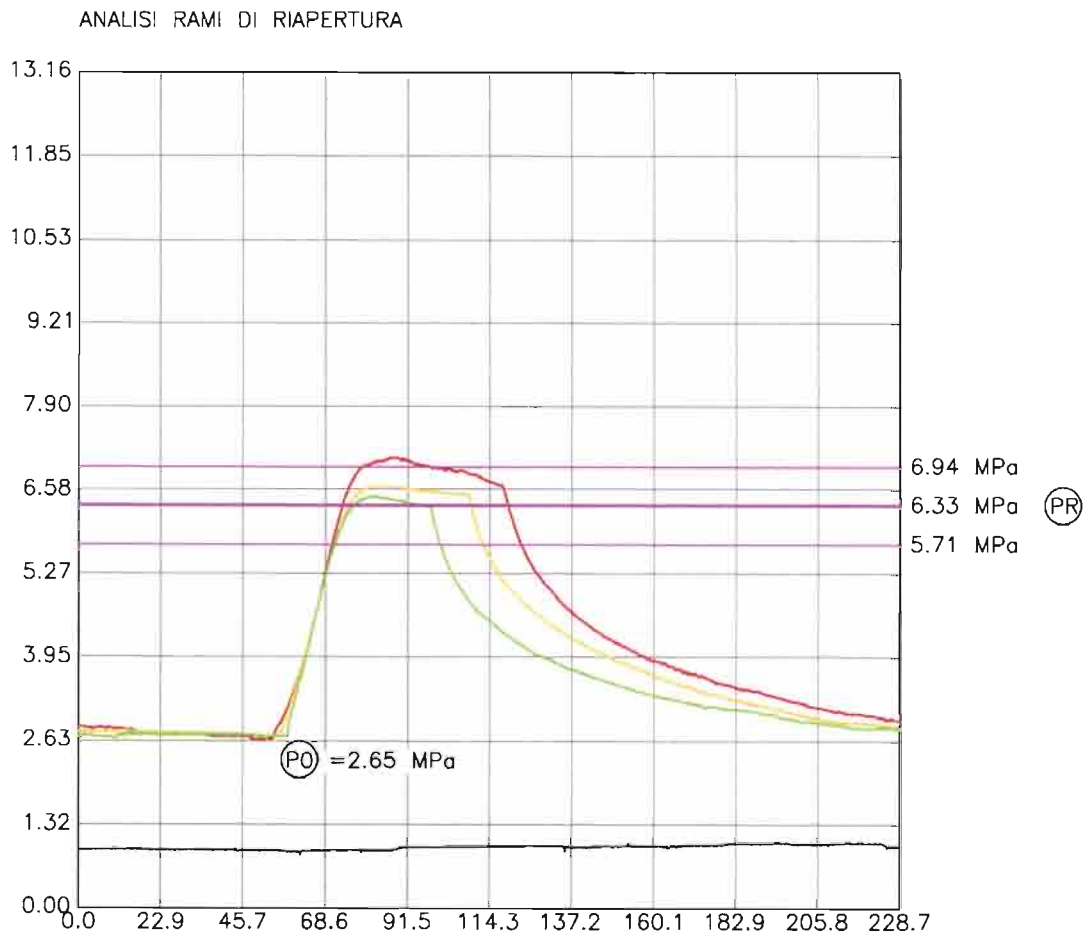
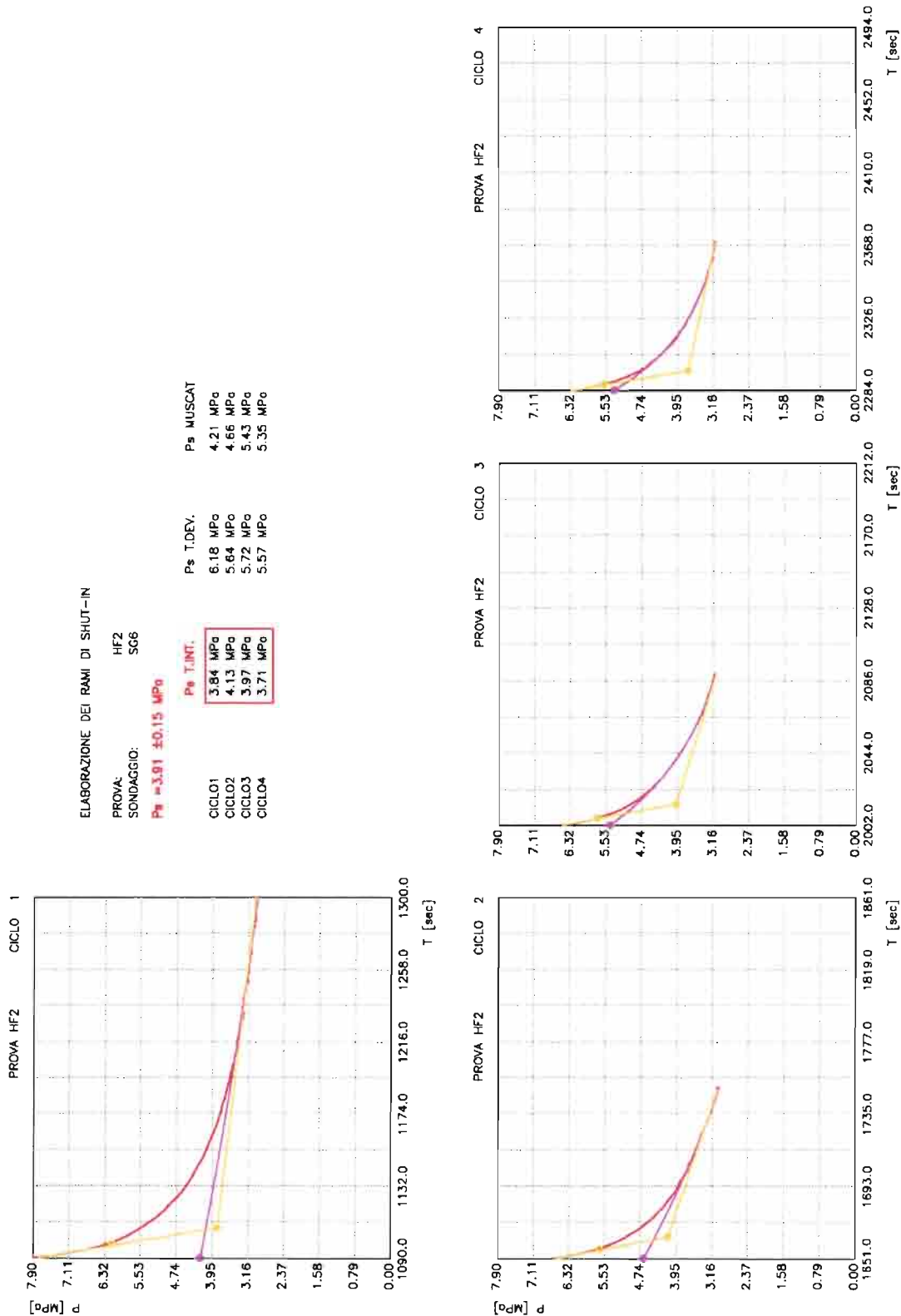


FIGURA A7 - ESEMPIO DI ELABORAZIONE DEI RAMI DI SHUT-IN





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (Sondaggio S13)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 69SG	GE 00 05 003	A	28 di 28

ALLEGATI

ALLEGATO A

UBICAZIONE PLANIMETRICA



SONDAGGIO n°

S 13

Esecuzione GEOSIGMA - Pordenone
Data rilievo: Giugno 2012



LOCALITA'

GUDON

COORDINATE
WGS 84

N 46° 38' 21,55"

E 11° 36' 05,67"

Coordinate Piane (GAUSS-BOAGA) -
Fuso Ovest

TESTA CHIUSINO IN GHISA

Nord= 5168396,012 Est= 1699138,378

QUOTA 877,559 m slm

TESTA Protezione con lucchetto

Nord= 5168396,050 Est= 1699138,496

QUOTA 877,447 m slm

Fondo pozzetto

Nord= 5168395,981 Est= 1699138,379

QUOTA 877,169 m slm



ALLEGATO B

B1 Schede di sondaggio

B2 Documentazione fotografica

B3 Schede geomeccaniche

B4 Valori di RQD

ALLEGATO B

B1 Schede di sondaggio

Rev1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11 PAG. 1 DI 18
 DIRETTORE Dott. Geol. P. Pasqualeto
 SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualeto

COMMITTENTE **ITALFERR S.p.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N. S.13. DATA INIZIO 10/04/2012. ULTIMAZIONE 01/06/2012.
 COORDINATE: Nord. Est. QUOTA P.C. =
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualeto. OPERATORE Sig. MOTTA. ATTREZZATURA A65.

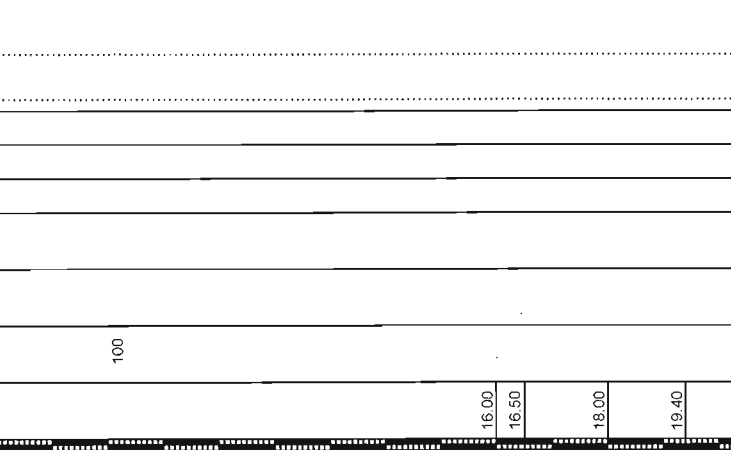
Da m 0	A m 20.00	Profondità Finale m 350.00	PAG 1	DI 18
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				

1.40	9.60	16.00	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	S.P.T. H
Sabbia, limosa, grigiastria con ghiaia angolare (Ø max 5 cm) Sabbia, limosa, nocciola, ghiaiosa (Ø max 5 cm) da angolare a subarrotondata, ciottoli e blocchi filiaci sparsi (Ø max 30 cm) Ghiaia angolare (Ø max 6 cm), sabbiosa limosa nocciola, ciottoli sparsi (Ø max 10-15 cm) Blocchi e ciottoli filiaci (Ø max 40 cm) con ghiaia angolare sabbiosa limosa nocciola.										

- CAMPIONE RIMANEGGIATO
- CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
- CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
- SPEZZIONE DI CAROTA
- CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
- CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
- CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

T.C.F. %	S.C.R. %	R.O.D. %
5.05		

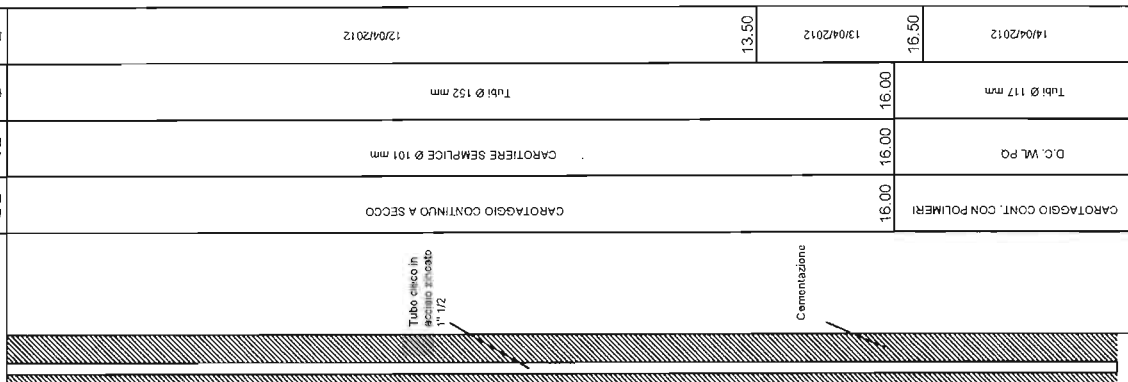
DIMENSIONE SPEZZIONI	PROVE
< 5 cm	NUMERO
5-10 cm	PROFONDITA' m da p.c.
> 10 cm	



PROF. FORO (m da P.C.)	PROF. RIVES (m da P.C.)	SERA (m da p.c.)	MATTINA (m da p.c.)
13.50	10.50	12/04	13/04
16.50	13.50	13/04	14/04
34.00	16.00	14/04	15/04
44.00	16.00	15/04	16/04
64.00	16.00	16/04	17/04

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

ATTREZZATURA PER SP1	NOTE
PESO MAGLIO 63.5 kg	
ALTEZZA CADUTA 76 cm	
ASTE Ø 50 mm	
PESO ASTE 7.2 kg/m	
PUNTA CHIUSA	



FRATTURA IDRAULICA	PERMEAB. LUGONE
STRUMENTAZIONE	DATA
PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	12/04/2012
METODO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO
CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	Tubi Ø 152 mm
ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PERFORAZIONE
CAROTERE SEMPLICE Ø 101 mm	
CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI	
	16.00
	16.00
	16.50
	18.00
	19.40

NOTE

ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA *

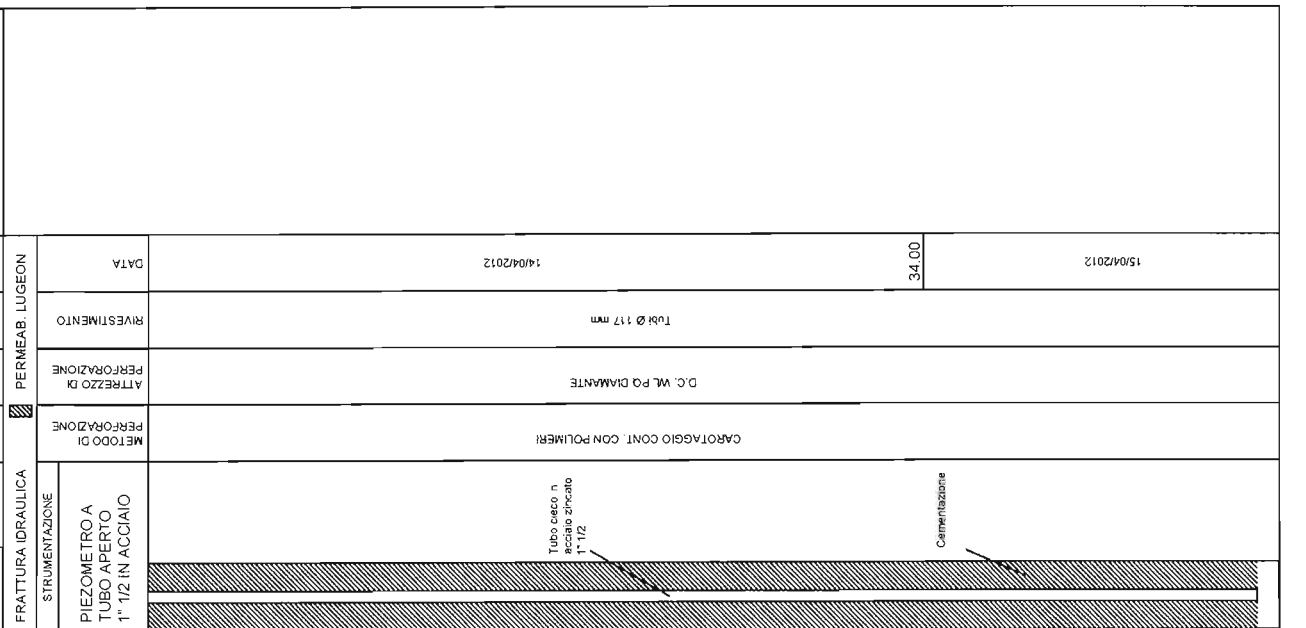
RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES. (m DA P.C.)	SEBRA (m DA P.C.)	SEBRA (m DA P.C.)	DATA	DATA

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PR. DILATOMETRICA **VANE TEST** **PERMEAB. LUGHEON**

MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI			PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ARTERIZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
				< 5 cm	5-10 cm	> 10 cm						
21.00								PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO				
24.00				67	1	2						
25.80				43	1	3						
28.30				0	1	3						
31.50	100			47	2	2						
34.00				50	2	1						
34.60				32	1	2						
36.00				33	5	4						
38.00				22	2	3						
				59	2	3						
				97	1	4						
				62	1	4						
				95	1	3						
				92	1	4						
				0	4	5						
				62	2	4						
				66	2	3						
				100	1	6						
				62	1	3						
				83	1	2						



DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

20.50												
24.20												
27.60												

BLOCCHI c.s.
 Filiade quarzifera molto fraturata e alterata, molto ossidata.
 Roccia da mediamente resistente a debole, grigia, a grana minuta scistosità suborizzontale; lenti a venature di quarzo; sono presenti paline di ossidazione su alcune discontinuità. Filiade quarzifera.
 Roccia c.s., non ossidata, frequenti lenti e venature di quarzo; discontinuità lungo scistosità. Filiade quarzifera.
 Tratti frantumati in scaglie cm a 28-10 - 28-20, 28-50 - 28-70, 28-90 - 29-00, 31-30 - 31-35, 34-00 - 34-50, 38-70 - 39-00.



SCHEDE DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)
 COMMESSA 032CM11
 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 02011
 PAG. 3 DI 18
 DIRETTORE Dott. Geol. V. Vicenzetto
 SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualeto

COMMITTENTE **ITALFERR S.p.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**
 PERFORAZIONE N° S.13 DATA INIZIO 10/04/12 ULTIMAZIONE 01/05/2012
 COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. =
 RESPONSABILE: Dott. Geol. P. Pasqualeto OPERATORE: Sig. MOTTA ATTREZZATURA: A65

Da m. 40.00	A m. 60.00	Profondità finale m. 350.00	PAG. 3	DI 18
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				

Roccia da debole a mediamente resistente, grigia, a grana minuta, lenti e venature di quarzo, scistosità suborizzontale, discontinuità per lo più lungo la scistosità; non ossidata. Filade quarzifera.

Roccia c.s., debole, si può rompere con le mani, di colore grigio scuro, lenti e venature di quarzo; superfici di discontinuità per lo più untuose al tatto, scistosità suborizzontale piana, talora pieghettata. Filade quarzifera. A 44.30 - 44.50 livello friabile in parte argillificato; da 45.00 a 46.00 livello molto friaturo; da 51 a 53 lenti dm di quarzo; da 53 a 55.40 fillade a struttura brecciata e caprica; molto debole, si rompe con le mani, aspetto terroso.

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER	TORVANE Kg/cm ²
44.00					

3	55.00	
4	55.30	
	55.35	
	56.00	

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

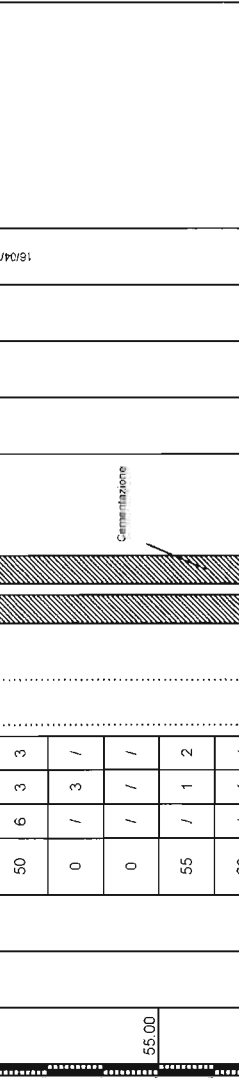
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SEGA	DATA	DATA	DATA

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROVE	PROFONDITA' m da p.c.	NUMERO	DIMENSIONE SPEZZIONI	R.Q.D. %	S.C.R. %	MANOVA di CAMBIO LINEA
			5-10 cm	15		41.00
			5-10 cm	25		44.00
			5-10 cm	58		46.00
			5-10 cm	78		47.10
			5-10 cm	20		49.00
			5-10 cm	10		52.00
			5-10 cm	37		55.00
			5-10 cm	57		58.00
			5-10 cm	80		
			5-10 cm	65		
			5-10 cm	87		
			5-10 cm	41		
			5-10 cm	50		
			5-10 cm	0		
			5-10 cm	0		
			5-10 cm	55		
			5-10 cm	83		
			5-10 cm	35		
			5-10 cm	30		
			5-10 cm	62		

FRATTURA IDRAULICA

STRUMENTAZIONE	PERMEAB. LUGEON
PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	



METODO DI PERFORAZIONE	DATA
CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI	15/04/2012
PERFORAZIONE	
RIVESTIMENTO	44.00
	15/04/2012

Rev 1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. P. Pasqualeto

PAG. 4 DI 18

DIRETTORE
Dott. Geol. V. Vicenotto

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

PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N. S13 DATA INIZIO 19/04/12

COORDINATE Nord Est

RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualeto OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012

QUOTA P.C. =

ATTREZZATURA A65

PR. DILATOMETRICA

VANE TEST

FRATTURA IDRAULICA

PERMEAB. LUGHEON

STRUMENTAZIONE

PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO

METODO DI PERFORAZIONE

CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI

D.C. ML. PO DIAMANTE

PERMEABILITÀ

DATA

Da m.	A m.	Profondità finale m.	PAG. 4	DI 18	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITÀ m d.p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITÀ m d.p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	N	H
71.00					Roccia da debole a mediamente resistente, grigia con lenti e venature di quarzo; scistosità suborizzontale piana, localmente pieghettata, si può rompere con le mani; discontinuità untuose al tatto. Filade quarzifera.	71.00								
76.60					Roccia da debole a mediamente resistente, grigia con lenti di quarzo; scistosità per lo più suborizzontale; tende a rompersi lungo scistosità più o meno facilmente; per lo più untuose al tatto.	76.60		5	78.20 78.50					

CAMPIONE RIMANEGIATO
 CAMPIONE RIMANEGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGIATO DA VANE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PR. DILATOMETRICA
 VANE TEST
 FRATTURA IDRAULICA
 PERMEAB. LUGHEON

STRUMENTAZIONE
 PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO
 METODO DI PERFORAZIONE
 CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI
 D.C. ML. PO DIAMANTE

PERMEABILITÀ
 DATA

PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SEBRA (m DA P.C.)	MATTINA (m DA P.C.)

ATTREZZATURA PER SP7
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA

PROVE
 NUMERO
 TIPO
 DIMENSIONE SPEZZIONI
 R.O.D.
 S.C.R.
 T.C.R.
 CAROTAGGIO

T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	NUMERO	TIPO	DIMENSIONE SPEZZIONI
61.00			44	5	3
64.00			65	2	4
66.20			86	1	5
68.00			58	9	3
69.30	100		32	3	6
71.70			44	3	3
72.70			22	10	6
74.10			28	3	3
76.60			46	6	5
78.80			43	5	2
79.80			70	2	3
			0	1	3
			28	1	1
			33	1	2
			0	/	/
			13	2	1
			23	3	2
			32	7	3
			84	3	1
			74	1	3

Diagramma di stratigrafia con note:
 Tubo cieco in acciaio zincato 1" 1/2
 Cementazione



SCHEDE DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI IAGI (1977)
VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
CERIFICATO N° C 5238

Rev 1 Data Giugno '12
SPERIMENTATORE
Dot. Geol. P. Pasquale

COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.
PROGETTO GALLERIA GARDENA

PERFORAZIONE N. S13
COORDINATE Nord
DATA INIZIO 19/04/12
ULTIMAZIONE 01/09/2012

RESPONSABILE Dot. Geol. P. Pasquale
OPERATORE Sig. MOTTA

QUOTA P.C. =
ATTREZZATURA A65

COMMESSA 032CM11
PAG. 5 DI 18
DIRETTORE
Dot. Geol. V. Vicenzetto

CONCESSIONE ARISTOTELI
INFRASTRUTTURE E SERVIZI
SETTORI A4
n. 3256

CAMPIONE RIMANEGGIATO
CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
SPEZIONE DI CAROTA
CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROF. FORO (m CA P.C.)
87.00
105.00
115.00
125.00
138.00
143.70

PROF. RIVES. (m DA P.C.)
17/04
18/04
19/04
24/04
25/04
26/04

SERA (m da p.c.)
5.30
19/04
2.20
4.50
8.00
6.00

MATTINA (m da p.c.)
5.80
18/04
19/04
23/04
25/04
26/04
27/04

NOTE
ATTREZZATURA PER SP1
PESO MAGLIO 63.5 Kg
ALTEZZA CADUTA 76 cm
ASTE Ø 50 mm
PESO ASTE 7.2 kg/m
PUNTA CHIUSA

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

FRATTURA IDRAULICA

PERMEAB. LUGGEON

STRUMENTAZIONE

PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO

CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI

D.C. M. Pq DIAMANTE

Tubo ø 117 mm

DATA

17/04/2012

18/04/2012

PR. DILATOMETRICA
VANE TEST

PROVE

PROFONDITÀ (m da p.c.)

NUMERO

DIMENSIONE SPEZZIONI

R.O.D. %

S.C.R. %

I.C.R. %

MANOVA DI CAROTAGGIO

82.60

85.60

88.60

91.60

94.60

97.60

100.00

100

88

76

79

74

74

73

80

1 1 4

3 2 5

1 2 3

1 3 4

1 2 5

1 4 5

3 1 4

2 3 5

1 4 4

1 1 5

1 1 4

2 1 4

3 2 3

2 1 2

2 1 4

1 / 5

2 2 14

6 6 2

3 3 3

2 5 3

96

85

26

5 m

5-10 cm

10-15 cm

15-20 cm

20-30 cm

30-40 cm

40-50 cm

50-60 cm

60-70 cm

70-80 cm

80-90 cm

90-100 cm

100-110 cm

110-120 cm

120-130 cm

130-140 cm

140-150 cm

150-160 cm

160-170 cm

170-180 cm

180-190 cm

190-200 cm

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

COMMESSA 032CM11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 02011

PAG. 6 DI 18

Rev 1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. P. Pasqualotto

DIRETTORE
Dott. Geol. V. Vicentotto

COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.

PROGETTO GALLERIA GARDENA

PERFORAZIONE N. S13 DATA INIZIO 10/04/12 ULTIMAZIONE 01/09/2012

COORDINATE Nord S13

RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualotto

OPERATORE Sig. MOTTI

Profondità Finale m. 350,00

ATTREZZATURA A55

QUOTA P.C. =

PR. DILATOMETRICA

VANIE TEST

FRATTURA IDRAULICA

PERMEAB. LUGHEON

STRUMENTAZIONE

PROVE

PROFONDITÀ

NUMERO

TUBO

STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ

NUMERO

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

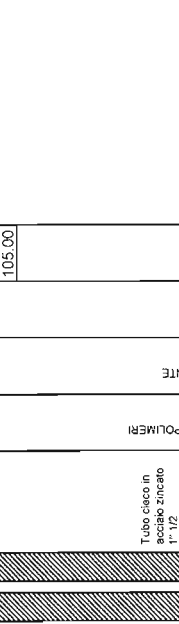
PROFONDITÀ

PROFONDITÀ

PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES. (m DA P.C.)	SERA (m da p.c.)	MATTINA (m da p.c.)	NOTE
150,00	27/04	-6,70	28/04	ATTREZZATURA PER SPT
155,00	28/04	-5,00	02/05	PESO MAGLIO 63,5 kg
160,00	02/05	-6,50	03/05	ALTEZZA CADUTA 76 cm
166,50	03/05	-6,00	04/05	ASTE Ø 50 mm
175,00	04/05	p.c.	07/05	PESO AS TE 7,2 kg/m
185,00	07/05	-1,00	08/05	PUNTA CHIUSA
189,50	08/05	-4,30	09/05	

PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES. (m DA P.C.)	SERA (m da p.c.)	MATTINA (m da p.c.)	NOTE
100,90				
103,90				
105,00				
107,00				
108,20				
110,60				
113,50				
115,00				
117,20				
119,00				

MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONE	PROVE	PROFONDITÀ (m da p.c.)	NUMERO	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
100,90			80	< 5 cm								
103,90			70	5-10 cm								
105,00			35	> 10 cm								
107,00			0									
108,20			50									
110,60			0									
113,50	100		51									
115,00			64									
117,20			0									
119,00			48									
			15									
			31									
			0									
			0									
			77									
			75									
			20									
			37									
			21									
			16									



MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONE	PROVE	PROFONDITÀ (m da p.c.)	NUMERO	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
100,90			80	< 5 cm								
103,90			70	5-10 cm								
105,00			35	> 10 cm								
107,00			0									
108,20			50									
110,60			0									
113,50	100		51									
115,00			64									
117,20			0									
119,00			48									
			15									
			31									
			0									
			0									
			77									
			75									
			20									
			37									
			21									
			16									

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANIE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PR. DILATOMETRICA
 VANIE TEST
 FRATTURA IDRAULICA
 PERMEAB. LUGHEON
 STRUMENTAZIONE
 PROVE
 PROFONDITÀ
 NUMERO
 TUBO

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia c.s.

Roccia estremamente debole, grigia, venature di quarzo, in parte argillificata, si frantuma con le mani. Filade quarzifera.

Roccia debole, grigia, lenti e venature di quarzo, scistosità per lo più suborizzontale piana, untuosa al tatto; tende a rompersi con le mani lungo la scistosità. Filade quarzifera.

CONCESSIONE
 INFRASTRUTTURE
 SETTORIO
 IL 25/08/12

COMMESSA 032CM11
 PAG. 6 DI 18
 DIRETTORE
 Dott. Geol. V. Vicentotto
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualotto
 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 02011
 CERTIFICATO N° C 5238
 DATA 12/06/12
 DATA INIZIO 10/04/12
 DATA FINISCE 01/09/2012
 OPERATORE Sig. MOTTI
 Profondità Finale m. 350,00
 ATTREZZATURA A55
 QUOTA P.C. =

Rev 1 | Data Giugno '12 | CERTIFICATO N° C 5238

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11

PAG 7 DI 18

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

DIRETTORE Dott. Geol. V. Vicinazzi

PROF. FORO (m DA P.C.)

PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N. S13

PROF. FORO (m DA P.C.)

COORDINATE: Nord

DATA INIZIO 10/04/12

PROF. FORO (m DA P.C.)

RESPONSABILE: Dott. Geol. P. Pasqualeto

OPERATORE: Sig. MCITTA

PROF. FORO (m DA P.C.)

Da m 120.00 | Profondità Finale m 350.00 | PAG. 7 DI 18

ATTREZZATURA: ASS.

PROF. FORO (m DA P.C.)

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia c.s.

Roccia debole, grigia, lenti di quarzo, scistosità per lo più suborizzontale, talora pieghettata, grana minuta; tende a rompersi con le mani; da 123.70 a 125.50 roccia molto debole, frantumabile con le mani, con tratti argillificati; untuosa al tatto; presenti lenti e venature con mineralizzazioni giallo oro (pironi). Filade quarzifera.

Roccia c.s., livelli in parte argillificati a 133.90 - 134.00, 134.40 - 134.80, 136.00 - 136.80, 137.40 - 137.70.

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER	TORVANE K/gcm ²	N	H	S.P.T.
120.80									
			9	122.00					
				122.90					
			10	135.20					
			11	135.55					
				135.55					
				135.80					

CAMPIONE RIMANEGGIATO		CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.		CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST		SPEZZIONE DI CAROTA		CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI		CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE		CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)	SESA (m da p.c.)
202.00	214.00	09/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05	10/05
221.6	227.5	11/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05	12/05
238.00	248.30	14/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05	15/05
		16/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05	17/05

FRATTURA IDRAULICA		VANE TEST		PR. DILATOMETRICA		PROVE		STRUMENTAZIONE		PERMEAB. LUGENON		
MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	TIPO	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	METODO DI PERFORAZIONE	ATREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
120.40			43	5 6 3								120.40
122.00			16	4 5 1								24/04/2012
124.20			87	1 2 4								126.00
126.00			34	2 4 2								
127.60			0	2 4 1								
129.20	100		10	2 8 1								
131.30			24	2 5 2								
132.80			56	1 1 2								
134.80			30	1 7 2								
			12	2 10 1								
			0	1 5 1								
			10	1 8 1								
			20	9 6 1								
			23	3 5 1								
			22	1 5 1								
			47	1 6 2								
137.40			0	5 8 1								
138.00			28	6 5 2								
139.30			55	1 5 3								
			76	2 2 4								26/04/12

NOTE
 ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA

140.40	PROFONDITA' m da p.c.	148.10	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA	TIPO	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER	Kg/cm ²	TORVANE	Kg/cm ²	S.P.T.	N	H
<p>Roccia c.s.</p> <p>Roccia estremamente debole, grigia, per lo più argillificata, si frantuma con le mani, lenti e venature di quarzo, scistosità per lo più suborizzontale untuose al tatto. Filidae quarzifera. Presenti lenti mineralizzate color giallo oro (prite), A 141.70 - 143.70 livello friabile, si frantumano con le mani</p> <p>Roccia debole, localmente resistente, grigia, con lenti e venature di quarzo, scistosità suborizzontale talora pieghettate untuose al tatto; lenti mineralizzate giallo oro (prite); tende a rompersi lungo superfici di scistosità. Filidae quarzifera.</p>														
141.30		143.20												
143.70		145.80												
147.70		150.00												
152.10		152.40				12								

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROVE IN OPERA

PROVE	IN OPERA	PR. DILATOMETRICA	VANE TEST	FRATTURA IDRAULICA	PERMEAB. LUGHEON

PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES. (m DA P.C.)	SEGA (m DA P.C.)	DATA	SEGA (m DA P.C.)	DATA	SEGA (m DA P.C.)	DATA
250.60	17/05	17/05	18/05	17/05	18/05	17/05	18/05
261.50	19/05	19/05	20/05	19/05	20/05	19/05	20/05
275.60	20/05	20/05	21/05	20/05	21/05	20/05	21/05
285.50	21/05	21/05	22/05	21/05	22/05	21/05	22/05

MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	QUESTIONE SPEZZIONI	PROVE	PROFONDITA' m da p.c.	NUMERO	TIPO	PERFORAZIONE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	DATA
141.30			22	< 5 cm						PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" - 1/2 IN ACCIAIO		
143.20			14	5-10 cm								
143.70			0	> 10 cm								
145.80			0									
147.70			13									147.70
150.00	100		35									27/04/2012
150.80			0									150.00
153.00			43									28/04/2012
154.80			61									155.00
155.80			50									02/05/2012
158.50			69									160.00
160.00			61									

NOTE

ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA



SCHEDE DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)
VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11

CERTIFICATO N° C 5238
SPERIMENTATORE
Dott. Geol. P. Pasqualeto

COMMESSA 032CM11
PAG. 9 DI 14
DIRETTORE
Dott. Geol. V. Vismantolo

COMPAGNIE DI SONDAGGIO
CONFESSIONE INFERREZZIONE DI CAROTA
RITUBERAZIONE
CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
SETTORI A
CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.
PROGETTO GALLERIA GARDENA

PERFORAZIONE N. 513
COORDINATE: Nord Est
ULTIMAZIONE 10/04/12
QUOTA P.C. = 01/06/2012

RESPONSABILE: Dott. Geol. P. Pasqualeto
OPERATORE: Sigi. MOTTI

PROFONDITÀ FINALE m. 350,00
PAG. 9 DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia debole, mediamente resistente, grigia, con lenti di quarzo (max 40 cm), grana minuta, scistosità per lo più piana 20°-30°, talora pieghettata; untuosa al tatto; tende a rompersi lungo la scistosità; da 175 a 178 lenti mineralizzate giallo oro (pirite); discontinuità per lo più lungo le scistosità. Filade quarzifera.

PROFONDITÀ m da p.c.

SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA

CAMPIONI

PROFONDITÀ m da p.c.

POCKET PENETROMETER

TORVANE Kg/cm²

S.P.T. N H

PROF. TORO (m DA P.C.)
293,00
302,00
310,00
325,00
336,00
346,00

PROF. RIVES. (m DA P.C.)
23/05
24/05
24/05
25/05
26/05
27/05

SERA (m da p.c.)
23/05
24/05
24/05
25/05
26/05
27/05

MATTINA (m da p.c.)
23/05
24/05
24/05
25/05
26/05
27/05

PERMEAB. LUGHEON

FRATTURA IDRAULICA

VANE TEST

PR. DILATOMETRICA

STRUMENTAZIONE

PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO

METODO DI PERFORAZIONE

PERFORAZIONE

RIVESTIMENTO

DATA

NOTE
ATTREZZATURA PER SPI
PESO MAGLIO 63.5 kg
ALTEZZA CADUTA 76 cm
ASTE Ø 50 mm
PESO ASTE 7.2 kg/m
PUNTA CHIUSA

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROVE
PROFONDITÀ
NUMERO

DIMENSIONE SPEZZIONI
5-10 cm
10-15 cm

T.C.R. %
S.C.R. %
R.O.D. %

MANOVRA DI CAROTAGGIO

Tubo cuneo in acciaio zincato 1" 1/2

Cementazione

D.C. WL PQ DIAMANTE

Tubi Ø 88.9 mm

166.50

04/05/2012

173.80 174.00

175.00

07/05/2012

166.60

163.60

166.70

169.20

171.00

173.20

174.30

175.00

177.40

179.20

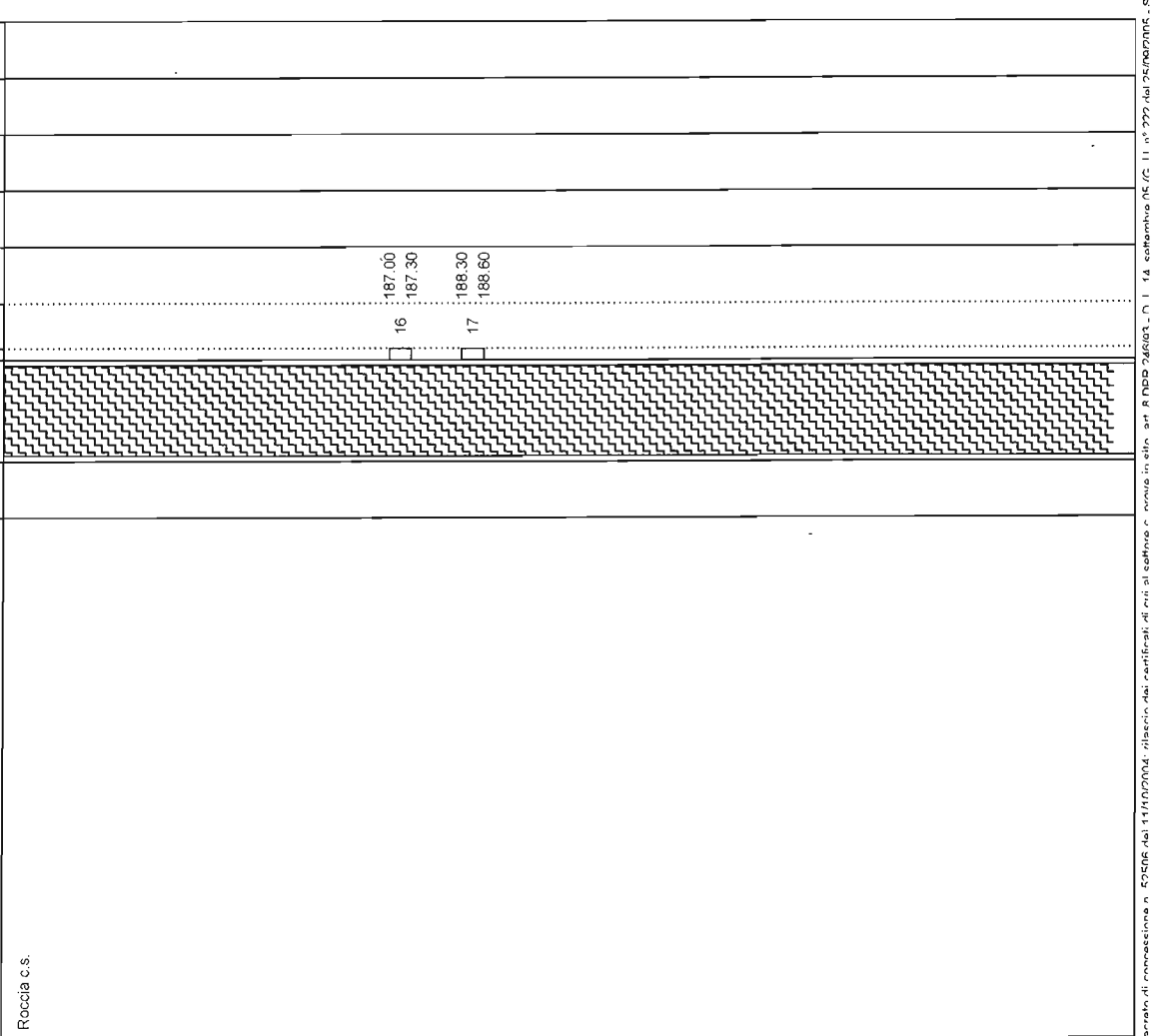
CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZZONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

COMMITTENTE **ITALFERR S.p.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**
 COORDINATE Nord
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasquetti
 OPERATORE Sig. MOTTI

PROF. FORO (m DA P.C.)
 PROF. RIVES. (m DA P.C.)
 SERA H. Date (m da p.c.)
 MATTINA H. Date (m da p.c.)

PERFORAZIONE N° C 5238
 PROFONDITA' m 350,00
 PAG. 10 di 18

PROVE INFORO	PR. DILATOMETRICA	VANE TEST	FRATTURA IDRAULICA	PERMEAB. LUGEON	STRUMENTAZIONE		M.TODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
					PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO				
MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.				
				4 5	1 2 3					
181.90			52	3 5 3	3					
185.00			66	4 1 3	3					
186.60			20	4 2 1	1					
187.00			13	5 2 1	1					
187.30			15	5 2 1	1					
188.30			57	7 2 4	4					
188.60			18	7 2 1	1					
189.50	100		64	7 2 3	3					
191.80			80	4 1 4	4					
194.70			40	4 6 3	3					
195.80			52	1 5 3	3					
197.60			43	1 4 3	3					
			42	1 5 2	2					
			31	1 4 2	2					
			78	7 3 4	4					
			54	2 4 3	3					
			96	3 7 5	5					
			34	4 7 3	3					
			67	4 3 4	4					
			52	2 3 3	3					



COMMESSA 032C-M11
 PAG. 11 DI 18
 DIRETTORE Dott. Geol. V. Vicenzetto

Rev 1 | Data Giugno '12 | CERTIFICATO N° C 5238 | VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11 | SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualeto

COMMITTENTE **ITALERR.S.p.A.**

PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N. S.13 | DATA INIZIO 10/04/2012 | ULTIMAZIONE 01/06/2012

COORDINATE Nord S.13 | Est | QUOTA P.C. =

RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualeto | OPERATORE Sig. NICOTTA | ATTREZZATURA ASS.

Da m. 200.00 | A m. 220.00 | Profondità Finale m. 350.00 | PAG. 11 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia c.s.

Roccia mediamente resistente, grigio-chiaro, grana minuta, lenti e venature di quarzo; tessitura talora "occhadine" con sciosità, ove visibile circa 30°-40°; livelli filladici: grigio scuri a 211.50 - 211.65, 215.35 - 215.50. Quarzite filladica.

PROFONDITA'	NUMERO	CAMPIONI	POCKET PENETROMETER	TORVANE	S.P.T.
206.80	18	208.10 208.40			N
	19	210.00 210.40 210.60			
	20	210.90			
	21	215.00 215.30			

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA

CONGESSIONE MICROFOTONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMBIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMBIONE INDISTURBATO ROTATIVO

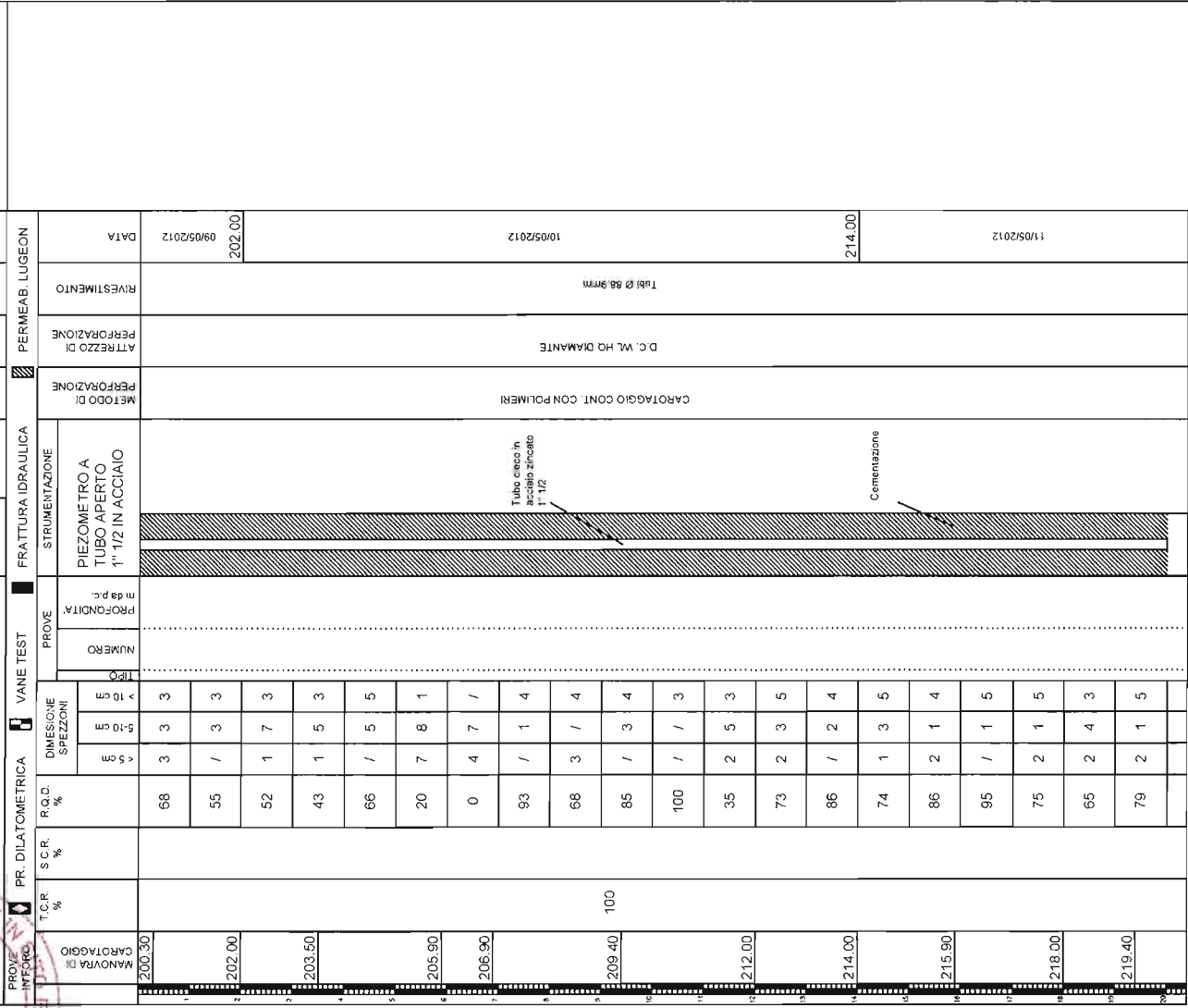
PROVE: PR. DILATOMETRICA VANE TEST PERMEAB. LUGEOEN

FRATTURA IDRAULICA

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO (m DA P.C.)
 SERA
 MATTINA

NOTE
 ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA





SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI ASI (1977)

Rev 1 | Data Giugno '12 | CERTIFICATO N° C 5238

COMMESSA 032CM11 | DI 18

DIRETTORE Dott. Geol. P. Pasqualeto

SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualeto

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

PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE S13 | DATA INIZIO 10/04/2012 | ULTIMAZIONE 01/09/2012

COORDINATE Nord S13 | Est

RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualeto | OPERATORE Sig. MOTTA

Da m. 220.00 | A m. 240.00 | Profondità finale m. 350.00 | PAG. 12 di 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia c.s.

Roccia da debole a mediamente resistente, a bande grigio e grigio scuro, rare lenti di quarzo; scistosità circa 40° piana. Fillade quarzifera.

Roccia debole, grigio scuro, con lenti e venature di quarzo, unhuosa al tatto, scistosità circa 30°, da 230.90 a 231.30 molto fratturata e friabile; da 231.0 a 232.30 mineralizzazioni lenti forme giallo oro (pille). Fillade quarzifera.

Roccia debole, grigia, molto fratturata, a struttura brecciata con numerose lenti di quarzo. Fillade quarzifera cataclastica.

Roccia debole, grigio scuro, per lo più friabile, si frantuma con le mani, unhuosa al tatto, struttura brecciata. Fillade quarzifera cataclastica.

Roccia resistente, grigia, a grana minuta cristallina, con lenti di quarzo. Fillade quarzifera

Roccia debole, grigio scuro, si rompe con le mani, unhuosa al tatto; lenti mineralizzate a soltura 239.00 - 239.60

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIP. CAMPIONI	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm ²	TORVANE Kg/cm ²	S.P.T. N	H
226.40		22	220.20	220.20				
			221.00					
229.40								
232.50								
235.50								
238.10								
238.90								
		23	238.10	238.90				

CAMPIONE RIMANEGGIATO

CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.

CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST

SPEZZIONE DI CAROTA

CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI

CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE

CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROVE IN FORO: PR. DILATOMETRICA VANE TEST FRATTURA IDRICA PERMEAB. LUGEOON

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO (m DA P.C.)

PROF. RIVES. (m DA P.C.)

SERA (m DA P.C.)

MATTINA (m DA P.C.)

NOTE

ATTREZZATURA PER SPT

PESO MAGLIO 63.5 kg

ALTEZZA CADUTA 76 cm

ASTE Ø 50 mm

PESO ASTE 7.2 kg/m

PUNTA CHIUSA

MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI			PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
				< 3 cm	5-10 cm	> 10 cm						
221.60			73	1	1	4	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI	D. CA. VA. HQ DIAMANTE	Tubi Ø 88.9mm	1405/2012
223.40			63	2	2	4						221.60
225.40			46	1	5	3						
226.30			64	2	4	4						
227.50			43	5	2	3						227.50
229.90	100		24	3	5	2						
231.10			64	6	2	4						
231.10			30	1	3	2						
233.00			53	9	4	3						
233.20			32	8	2	3						
234.00			21	3	6	2						
235.20			18	2	3	1						
236.70			13	1	3	1						
238.00			49	2	1	3						
238.00			15	1	1	1						
238.00			68	1	1	2						
238.00			20	2	2	1						16/05/2012
238.00			79	2	2	2						238.00
238.00			47	2	6	3						



SCHEDE DI SONDAGGIO
SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1987)

COMMESSA 0320M11
PAG. 13 DI 18
DIRETTORE
Dott. Geol. V. Viozzato

Rev 1 Data Giugno '12
CERTIFICATO N° C 5238
SPERIMENTATORE
Dott. Geol. P. Passolunghi

COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.
PROGETTO GALLERIA GARDENA
PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012 ULTIMAZIONE 01/06/2012
COORDINATE: Nord Est
RESPONSABILE Dott. Geol. P. Passolunghi OPERATORE Siga MOTTI
QUOTA P.C. = ATTREZZATURA A65

Da m	A m	Profondità Frase m	PAG. 13	DI 18	S.P.T.
240.00	260.00	350.00			N
					H

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLIA STRATIGRAFICA	TIP. C	NUMERO	CAMPIONI m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kghm ²	TORVANE Kghm ²
Roccia c.s. Roccia resistente grigio chiaro, cristallina, scistosità circa 30°. Filiale quarzifera.	240.45						
Roccia debole, grigio scura, untuosa al tatto, rare lenti di quarzo, scistosità piana circa 30°, 242.80 - 243.00 livello friabile brecciato; filiale quarzifera.	241.35						

Roccia c.s. da 244.30 a 245.40 livello friabile, da 251.00 a 256.00 abbondanti lenti e venature con mineralizzazioni giallo oro, 246.40 e 249.60 lenti dm di quarzo. Filiale quarzifera.

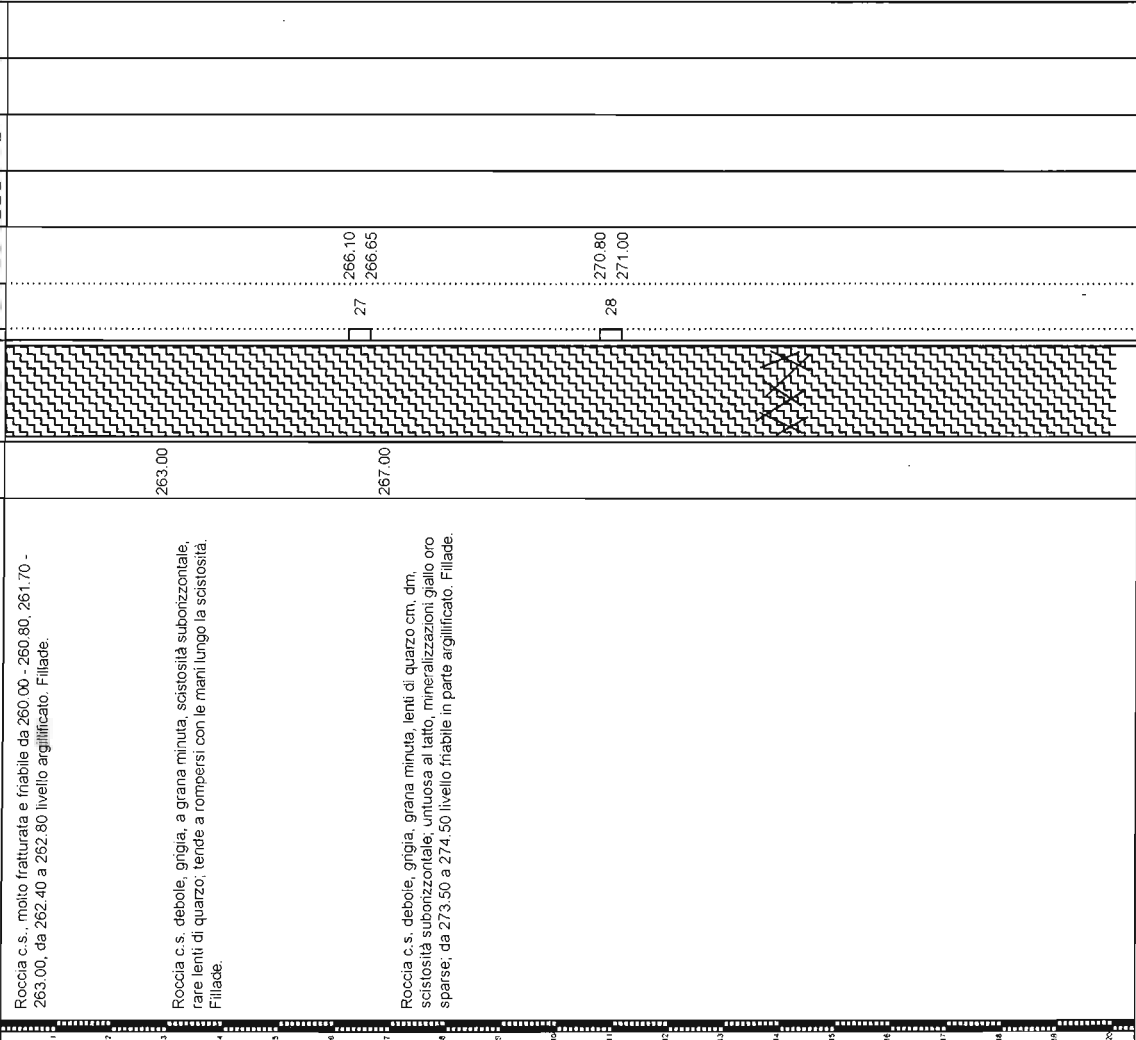
Roccia c.s., a 259.50 - 260.00 fratture subverticali, da 258.80 a 260.00 roccia molto fratturata.

MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ARTICOLO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
240.50			25	5 sm / 10 cm	D2 : 240.00	PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI	D.C. W.L. HO DIAMANTE	Tubi Ø 88 mm	16/05/2012
243.00			18	5 sm / 10 cm	HF3 : 242.50					
246.00			78	5 sm / 10 cm						
248.30	100		39	5 sm / 10 cm						248.30
250.60			60	5 sm / 10 cm						17/05/2012
252.90			20	5 sm / 10 cm						250.60
255.00			67	5 sm / 10 cm						
256.80			44	5 sm / 10 cm						
259.20			48	5 sm / 10 cm						
			54	5 sm / 10 cm						
			22	5 sm / 10 cm						
			40	5 sm / 10 cm						
			60	5 sm / 10 cm						
			89	5 sm / 10 cm						
			87	5 sm / 10 cm						
			70	5 sm / 10 cm						18/05/2012
			58	5 sm / 10 cm						
			100	5 sm / 10 cm						
			48	5 sm / 10 cm						
			24	5 sm / 10 cm						

Decreto di concessione n. 4526/08 del 11/10/2008 - Rilascio del contratto di n. al esente r. nuovo in est. art. 8 D.D. 24/6/03 - T. 1. 14 settembre 05 (C. 11 n° 277 del 25/09/2005 - S. O. n° 140)

Rev 1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 02011
 SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualotto
 DIRETTORE Dott. Geol. V. Vicentini
COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.
PROGETTO GALLERIA GARDENA
 PERFORAZIONE N. S13 DATA INIZIO 10/04/2012 ULTIMAZIONE 01/06/2012
 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. =
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualotto OPERATORE Sig. MOTTA
 ATTREZZATURA A65

Da m. 263.00	A m. 280.00	Profondità finale m. 350.00	PAG. 14	DI 18	S.P.T.
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITÀ m da p.c.	NUMERO	CAMPIONI
Roccia c.s. debole, grigia, a grana minuta, scistosità suborizzontale, rare lenti di quarzo; tende a rompersi con le mani lungo la scistosità. Filade.			263.00	27	266.10 266.65
			267.00	28	270.80 271.00



CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROVE IN FORO PR. DILATOMETRICA VANE TEST FRA TTURA IDRAULICA PERMEAB. LUGHEON

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE
 PROF. FORO (m DA P.C.)
 PROF. RIVES (m DA P.C.)
 SERA Date H m da p.c.
 MATINA Date H m da p.c.

NOTE
 ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA

MANOVRA CAROTAGG	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONI			PROVE PROFONDITÀ m da p.c.	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA
				> 10 cm	5-10 cm	< 5 cm					
260.30			10	2	4	1		PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO	O.C. ML HQ DIAMANTE	Tubi Ø 88.9mm	18/05/2012
261.50			23	1	7	2					261.50
263.00			0	/	1	/					
265.00			0	11	10	/					
			0	5	9	/					
			12	4	3	1					
			87	2	1	4					
267.50			35	2	6	3					19/05/2012
269.50	100		46	/	2	13					
270.50			35	/	3	2					
			20	2	2	1					
			46	1	4	4					
			53	4	5	2					
273.30			0	/	3	/					
			18	2	3	1					
275.60			13	2	7	1					275.60
276.80			51	2	4	4					
278.20			0	6	8	/					
278.50			27	1	5	2					20/05/2012
279.20			24	/	5	2					



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)
 COMMESSA 032CM11
 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 PAG. 15 DI 18
 DIRETTORE Dott. Geol. V. Vicenzetto
 SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Passolunghi

Rev 1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.
PROGETTO GALLERIA GARDENA
 PERFORAZIONE N° S.13 DATA INIZIO 10/09/2012 ULTIMAZIONE 01/06/2012
 COORDINATE Nord Est
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Passolunghi OPERATORE Sig. NICOLA
 Profondità Forata m. 350.00 PAG. 15 DI 18

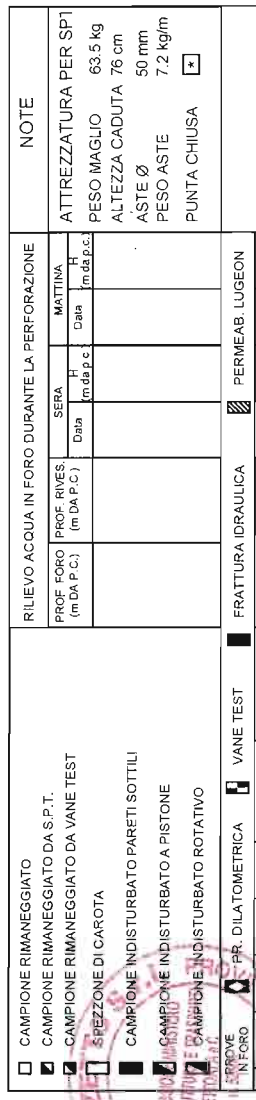
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	TIPO	CAMPIONI	POCKET PENETROMETER	TORVANE	S.P.T.
	m da p.c.			NUMERO	Kg/cm ²	Kg/cm ²	N
Roccia c.s. filade; da 287.00 a 289.00 si recupera in frammenti, per lo più friabile con le mani	286.00			29	286.00		
	286.25				286.25		
	288.20			30	288.20		
	288.40				288.40		
	289.35			31	289.35		
	291.60				291.60		
	291.60			32	291.60		
	291.80				291.80		
	293.70			33	293.70		
	293.87				293.87		
	296.55			34	296.55		
	296.75				296.75		
297.20			35	297.20			
297.35				297.35			
298.00			36	298.00			
298.20				298.20			

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO E CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROF. FORO (m DA P.C.)
 SERA H m da p.c. Date
 MATTINA H m da p.c. Date

NOTE
 ATTREZZATURA PER SP1
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA

FRATTURA IDRAULICA	VANE TEST	PR. DILATOMETRICA	MANOVRA CAROTAGGIO	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	PERMEAB. LUGONE
PROVE	DIMENSIONE SPEZZIONI	S.C.R. %	R.Q.D. %	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.				
2	3-5 cm	26	3	6	1	281.00			
	3-5 cm	0	3	9	7				
	3-5 cm	39	4	4	3				
	3-5 cm	37	2	7	3	285.50			283.60
	3-5 cm	10	6	9	1				21/05/2012
	3-5 cm	68	2	4	5	285.50			285.50
	3-5 cm	52	5	5	3				
	3-5 cm	16	1	7	1				
	3-5 cm	0	7	7	7				22/05/2012
	3-5 cm	20	4	7	1				
	3-5 cm	52	7	3	4				
	3-5 cm	63	2	4	3				
	3-5 cm	18	3	5	1				293.00
	3-5 cm	63	2	4	4				
	3-5 cm	20	5	7	2				
	3-5 cm	13	5	7	1				23/05/2012
	3-5 cm	60	7	2	4				
	3-5 cm	46	3	5	3				
	3-5 cm	32	2	4	2				
	3-5 cm	36	5	5	3				



Versione di modificazione n. 03/04 del 14/10/2004 - Albo dei Periti e Geometri di Roma in carica il 14 settembre 05/03/11 n° 977 del 25/09/2005 - S. O. n° 150

Rev 1 | Data Giugno '12

CERTIFICATO N° C 5238

PAG. 16 DI 18

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

SPERIMENTATORE
Dott. Geol. P. Pasqualeto

DIRETTORE
Dott. Geol. V. Vicentato

PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

PERFORAZIONE N. S13

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

COORDINATE Nord S13

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualeto

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

OPERATORE **Sig. MOTTA**

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

ATTREZZATURA **AGS**

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DATA INIZIO 10/04/2012

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DATA FINE 30/06/2012

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

QUOTA P.C. =

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

PROFONDITÀ
m da p.c.

PROFONDITÀ
m da p.c.

RIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO (m DA P.C.) SERA DATA
 PROF. RIVES. (m DA P.C.) DATA
 MATINA
 DATA
NOTE
 ATTREZZATURA PER SPT
 PESO MAGLIO 63.5 kg
 ALTEZZA CADUTA 76 cm
 ASTE Ø 50 mm
 PESO ASTE 7.2 kg/m
 PUNTA CHIUSA

CAMPIONE RIMANEGGIATO
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
 CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
 SPEZIONE DI CAROTA
 CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
 CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
 CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PROVE
 PR. DILATOMETRICA VANE TEST PERMEAB. LUGEOON

STRUMENTAZIONE
 PIEZOMETRO A TUBO APERTO 1" 1/2 IN ACCIAIO
 Ghiale fine
 Tubo fissurato in acciaio da 1" 1/2

PERFORAZIONE
 D.C. ML HO DIAMANTE
 CAROTAGGIO CONT. CON POLIMERI
 TUBI Ø 88 mm
 DATA 24/05/2012
 310.00
 29/05/2012

PROVE	NUMERO	PROFONDITÀ m da p.c.	DIMENSIONE SPEZZIONI	R.Q.D. %	S.C.R. %	T.C.R. %	MANOVRA DI CAROTAGGIO
	< 5 cm	> 10 cm	3 2 6 3	33			302.00
	5-10 cm	10-15 cm	3 9 1	13			304.30
	10-15 cm	15-20 cm	2 7 2	20			305.80
	15-20 cm	20-25 cm	1 4 2	43			308.20
	20-25 cm	25-30 cm	1 3 4	55			310.00
	25-30 cm	30-35 cm	3 2 4	75			311.30
	30-35 cm	35-40 cm	2 6 1	17		100	313.70
	35-40 cm	40-45 cm	2 3 4	65			315.90
	40-45 cm	45-50 cm	3 6 2	24			318.50
	45-50 cm	50-55 cm	3 6 2	47			
	50-55 cm	55-60 cm	2 6 3	48			
	55-60 cm	60-65 cm	3 1 2	30			
	60-65 cm	65-70 cm	1 3 3	52			
	65-70 cm	70-75 cm	7 4 1	10			
	70-75 cm	75-80 cm	15 7 1	0			
	75-80 cm	80-85 cm	2 5 2	34			
	80-85 cm	85-90 cm	10 10 1	0			
	85-90 cm	90-95 cm	8 1 2	30			
	90-95 cm	95-100 cm	10 6 1	0			
	95-100 cm	100-105 cm	4 9 1	0			



SCHEDA DI SONDAGGIO

SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)

COMMESSA 032CM11

PAG. 17 DI 18
DIRETTORE
Dot. Geol. V. Vicinazzo

CERTIFICATO N° C 5238
SPERIMENTATORE
Dot. Geol. P. Pasqualeto

Rev 1 Data Giugno '12

COMMITTENTE ITALFERR S.p.A.

PERFORAZIONE N. GALLERIA GARDENA

COORDINATE: Nord

RESPONSABILE: Dot. Geol. P. Pasqualeto

OPERATORE: Sigi. MOTTI

Profondità Finale m 350.00

PAG. 17 DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia debole, grigio scuro c.s. Fillade;
da 328.90 a 331.00 livello a struttura brecciata, mediamente resistente,
grigio.

Roccia debole, grigio scuro, untuosa al tatto, scistosità subparallela,
lenti di quarzo cm-dm da 331.00 a 334.00, da 335.40 a 339.70 molto
disgregata e friabile. Fillade.

328.90

331.00

330.30

331.00

334.60

334.90

339.80

340.00

45

323.20

323.60

46

47

48

45

46

47

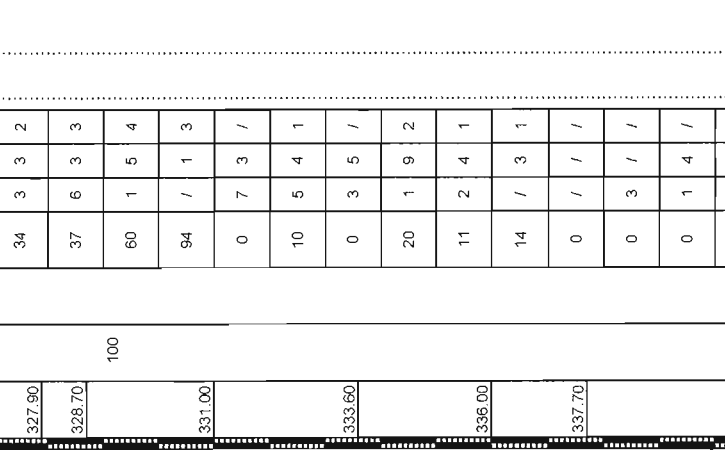
48

- CAMPIONE RIMANEGGIATO
- CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T.
- CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST
- SPEZIONE DI CAROTA
- CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
- CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
- CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

PR. DILATOMETRICA VANE TEST PERMEAB. LUGEON

FRATTURA IDRAULICA

PROFONDITA' (m da p.c.)	NUMERO	DIMENSIONE SEZIONI		S.C.R. %	S.C.R. %	S.C.R. %	MANOVRA CAROTAGGIO	PROFONDITA' (m da p.c.)
		5-10	5-15					
0	11	9	/					
0	3	5	/					
13	8	5	1					
12	5	10	1					
22	5	5	2					
23	6	7	2					
75	2	2	4					
34	3	3	2					
37	6	3	3					
60	1	5	4		100			
94	/	1	3					
0	7	3	/					
10	5	4	1					
0	3	5	/					
20	1	9	2					
11	2	4	1					
14	/	3	1					
0	/	/	/					
0	3	/	/					
0	1	4	/					



RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO (m da p.c.)

PROF. RIVES. (m da p.c.)

SESA

MATTINA

NOTE

ATTREZZATURA PER SPT

PESO MAGLIO 63.5 Kg

ALTEZZA CADUTA 76 cm

ASTE Ø 50 mm

PESO ASTE 7.2 kg/m

PUNTA CHIUSA

FRATTURA IDRAULICA

PERMEAB. LUGEON

DATA

25/05/2012

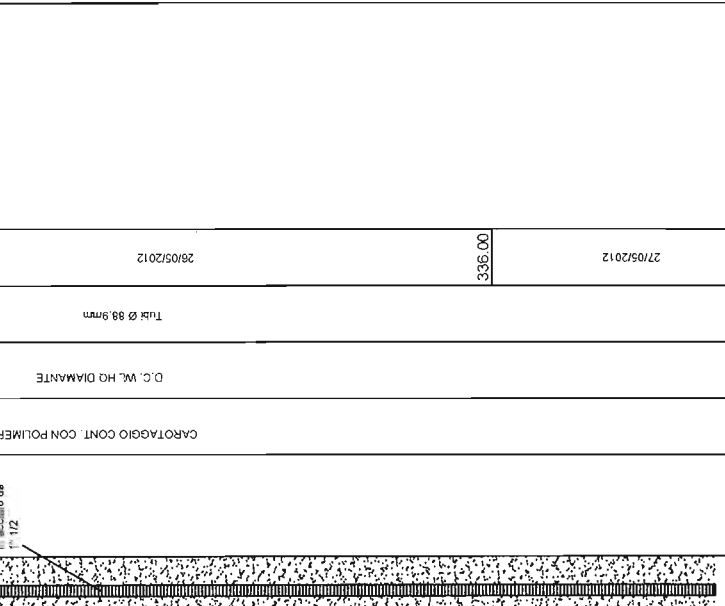
325.00

26/05/2012

336.00

27/05/2012

336.00



VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° C 020/11
 SECONDO RACCOMANDAZIONI A3 (1977)

Rev.1 Data Giugno '12 CERTIFICATO N° C 5238
 SPERIMENTATORE
 Dott. Geol. P. Pasqualato

COMMITTENTE **ITALFERR S.P.A.**
 PROGETTO **GALLERIA GARDENA**

PERFORAZIONE N° S13 DATA INIZIO 10/04/2012
 COORDINATE: Nord S13
 RESPONSABILE Dott. Geol. P. Pasqualato OPERATORE Sig. MOTTA

ULTIMAZIONE 01/06/2012
 QUOTA P.C. =
 ATTREZZATURA A55

DA m 340.00 | A m 350.00 | Profondità finale m 350.00 | PAG. 18 | DI 18

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Roccia dc.s. filade;
 da 342.00 a 344.00 per lo più friabile.

PROFONDITA' m da p.c.

CAMPIONI
 TIPO NUMERO PROFONDITA' m da p.c.

S.P.T.
 TORVANE kg/cm²
 PENETROMETER kg/cm²
 POCKET

ALLEGATO B

B2 Documentazione fotografica

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 1
DA m 0,00
A m 3,00



CASSA 2
DA m 3,00
A m 6,00

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **GALLERIA GARDENA**SONDAGGIO n°: **S13**

CASSA 3
DA m 6,00
A m 9,00



CASSA 4
DA m 9,00
A m 12,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 5
 DA m 12,00
 A m 15,00



CASSA 6
 DA m 15,00
 A m 18,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 7

DA m 18,00

A m 21,00



CASSA 8

DA m 21,00

A m 24,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 9
DA m 24,00
A m 27,00



CASSA 10
DA m 27,00
A m 30,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13

**CASSA 11**

DA m 30,00

A m 33,00

**CASSA 12**

DA m 33,00

A m 36,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 13
DA m 36,00
A m 39,00



CASSA 14
DA m 39,00
A m 42,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 15

DA m 42,00

A m 45,00



CASSA 16

DA m 45,00

A m 48,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 17
DA m 48,00
A m 51,00



CASSA 18
DA m 51,00
A m 54,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 19

DA m 54,00

A m 57,00



CASSA 20

DA m 57,00

A m 60,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 21

DA m 60,00

A m 65,00



CASSA 22

DA m 65,00

A m 70,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 23

DA m 70,00

A m 75,00



CASSA 24

DA m 75,00

A m 80,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 25
DA m 80,00
A m 85,00



CASSA 26
DA m 85,00
A m 90,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 27

DA m 90,00

A m 95,00



CASSA 28

DA m 95,00

A m 100,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 29

DA m 100,00

A m 105,00



CASSA 30

DA m 105,00

A m 110,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 31
 DA m 110,00
 A m 115,00



CASSA 32
 DA m 115,00
 A m 120,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 33
 DA m 120,00
 A m 125,00



CASSA 34
 DA m 125,00
 A m 130,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 35

DA m 130,00

A m 135,00



CASSA 36

DA m 135,00

A m 140,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

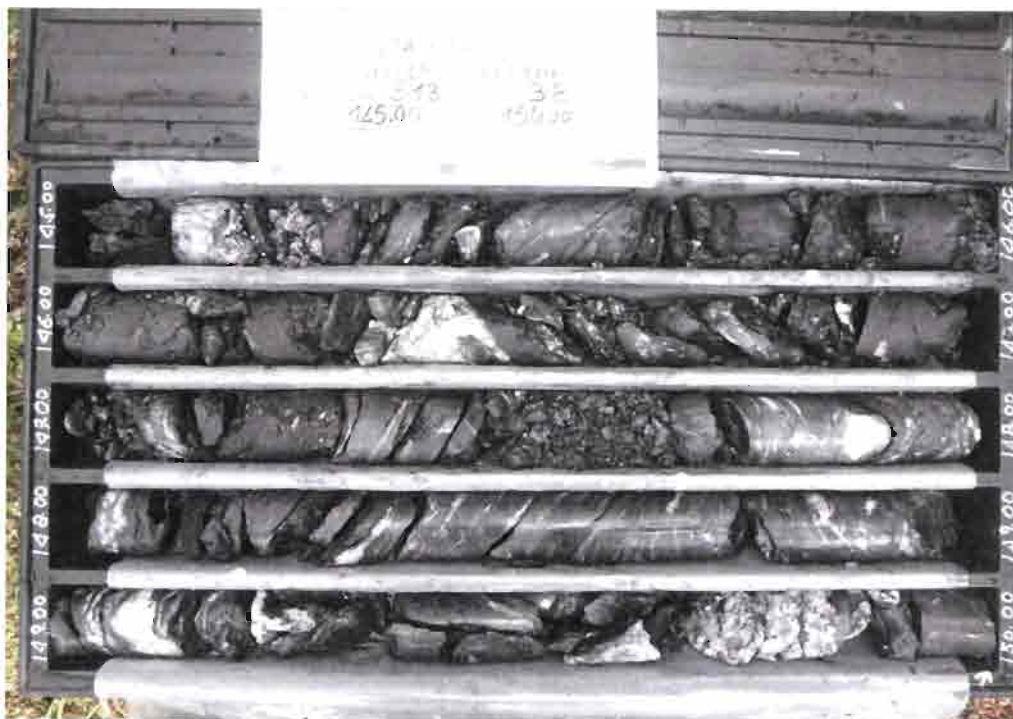
SONDAGGIO n°: S13



CASSA 37

DA m 140,00

A m 145,00



CASSA 38

DA m 145,00

A m 150,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 39

DA m 150,00

A m 155,00



CASSA 40

DA m 155,00

A m 160,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 41

DA m 160,00

A m 165,00



CASSA 42

DA m 165,00

A m 170,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 43

DA m 170,00

A m 175,00



CASSA 44

DA m 175,00

A m 180,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13

**CASSA 45**

DA m 180,00

A m 185,00

**CASSA 46**

DA m 185,00

A m 190,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 47

DA m 190,00

A m 195,00



CASSA 48

DA m 195,00

A m 200,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 49
 DA m 200,00
 A m 205,00



CASSA 50
 DA m 205,00
 A m 210,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 51

DA m 210,00

A m 215,00



CASSA 52

DA m 215,00

A m 220,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 53

DA m 220,00

A m 225,00



CASSA 54

DA m 225,00

A m 230,00

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **GALLERIA GARDENA**SONDAGGIO n°: **S13****CASSA 55**

DA m 230,00

A m 235,00

**CASSA 56**

DA m 235,00

A m 240,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 57
DA m 240,00
A m 245,00



CASSA 58
DA m 245,00
A m 250,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 61

DA m 260,00

A m 265,00



CASSA 62

DA m 265,00

A m 270,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13

**CASSA 63**

DA m 270,00

A m 275,00

**CASSA 64**

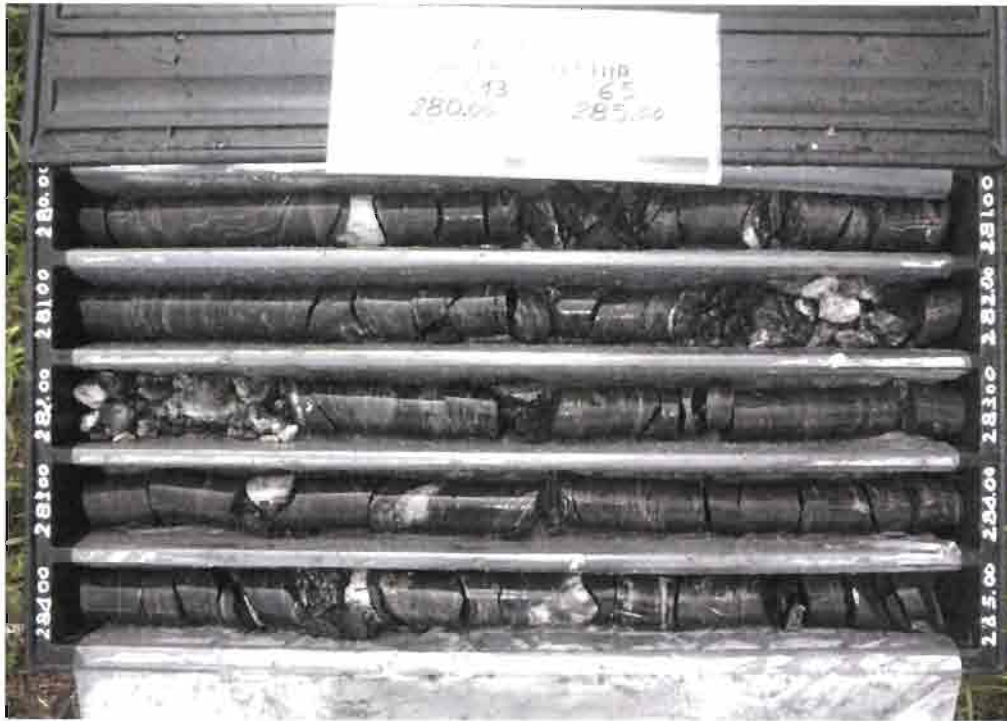
DA m 275,00

A m 280,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 65
DA m 280,00
A m 285,00



CASSA 66
DA m 285,00
A m 290,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 67

DA m 290,00

A m 295,00



CASSA 68

DA m 295,00

A m 300,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 69

DA m 300,00

A m 305,00



CASSA 70

DA m 305,00

A m 310,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 71

DA m 310,00

A m 315,00



CASSA 72

DA m 315,00

A m 320,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 73
DA m 320,00
A m 325,00



CASSA 74
DA m 325,00
A m 330,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 75

DA m 330,00

A m 335,00



CASSA 76

DA m 335,00

A m 340,00

COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A.

CANTIERE: GALLERIA GARDENA

SONDAGGIO n°: S13



CASSA 77
DA m 340,00
A m 345,00



CASSA 78
DA m 345,00
A m 350,00

COMMITTENTE: **ITALFERR S.p.A.**CANTIERE: **GALLERIA GARDENA**SONDAGGIO n°: **S13****POSTAZIONE**

ALLEGATO B

B3 Schede geomeccaniche

COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

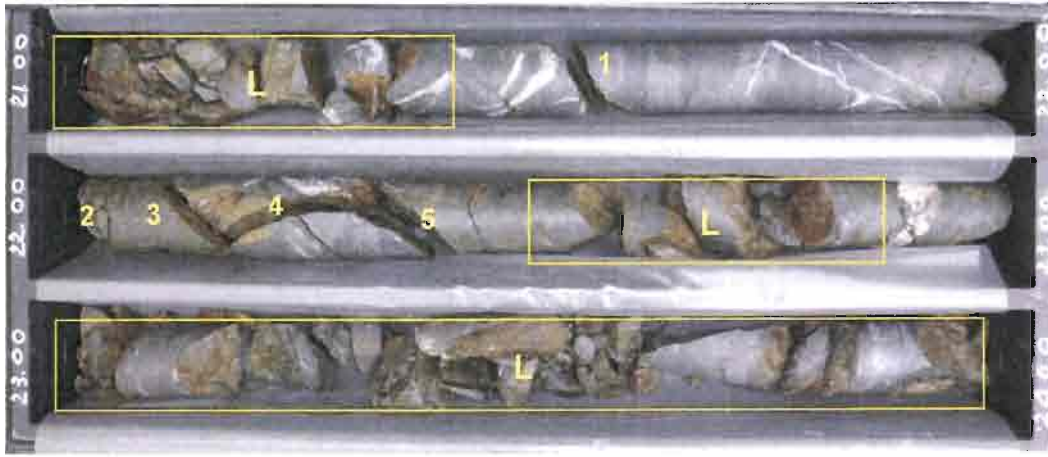
SONDAGGIO n°:

S 13

CASSA

8

Profondita'

Da m 21
A m
24


Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
		67	na
24	43		na
25	0		na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	21,50	Piana	6-8	Scabro	ossidazione	30	deb aperta	Assente		FILLADE
2	S	22,00	Piana	6-8	Scabro	ossidazione	30	deb aperta	Assente		
3	S	22,12	Piana	6-8	Scabro	ossidazione	30	deb aperta	Assente		
4	F	22,20	Irregolare	14-16	molto scabro	ossidazione	subverticale	deb aperta	Assente		
5	S	22,35	Piana	6-8	Scabro	ossidazione	30	deb aperta	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture



DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------

COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

9

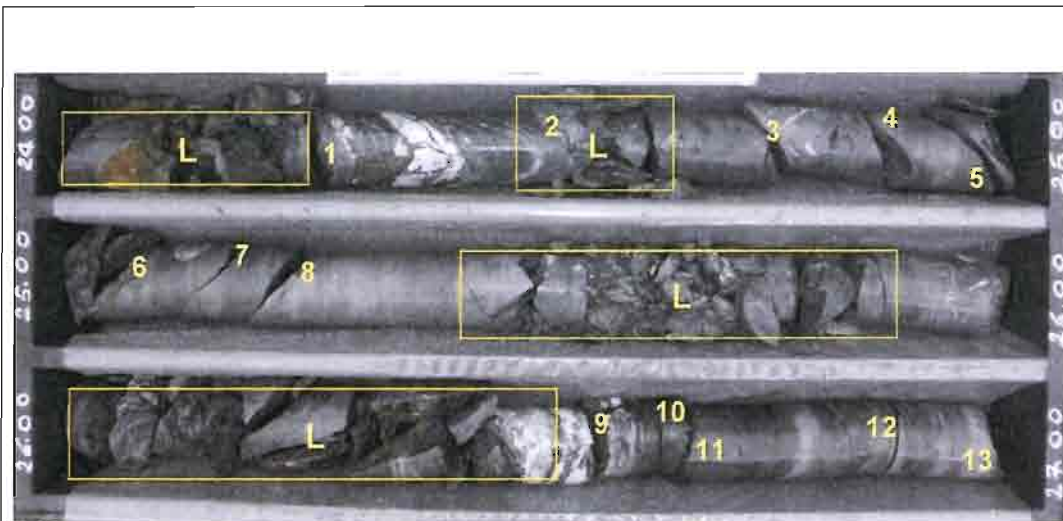
Profondita'

Da m

24

A m

27



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
6	14	47	na
5	8	50	na
3	14	32	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	24,30	Piana	6-8	Scabro	ossidazione	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	24,55	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	24,78	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	24,88	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
5	S	24,97	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
6	S	25,07	Piana	6-8	Scabro	Assente	35	Chiusa	Assente		
7	S	25,17	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	25,25	Piana	6-8	Scabro	Assente	25	Chiusa	Assente		
9	S	25,59	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	25,65	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	25,68	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	26,88	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	27,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: **S 13** CASSA **10** Profondita' **Da m 27** A m **30**

Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
13	25	33	na
4	22	22	na
6	18	59	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

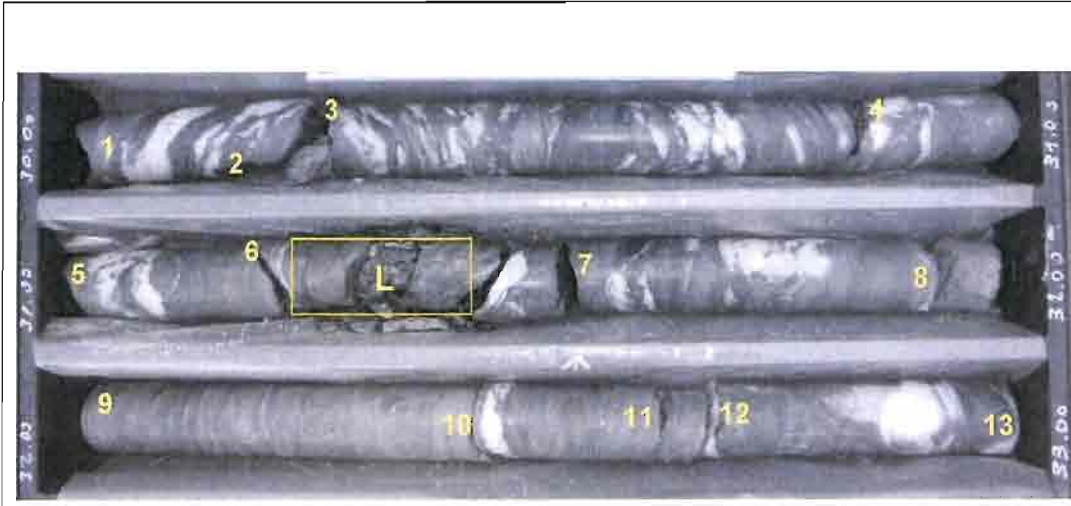
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	27,25	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	27,35	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
3	S	27,30	irregolare	6-8	friabile	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	27,35	irregolare	6-8	friabile	Assente	irregolare	Chiusa	Assente		
5	S	29,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
6	S	29,30	Piana	6-8	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
7	S	29,37	Piana	6-8	Scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato IF= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
-------------	--------	--------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 11 Profondita' Da m 30 A m 33



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
3	0	97	0,200
4	29	62	0,125
0	5	95	0,250

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

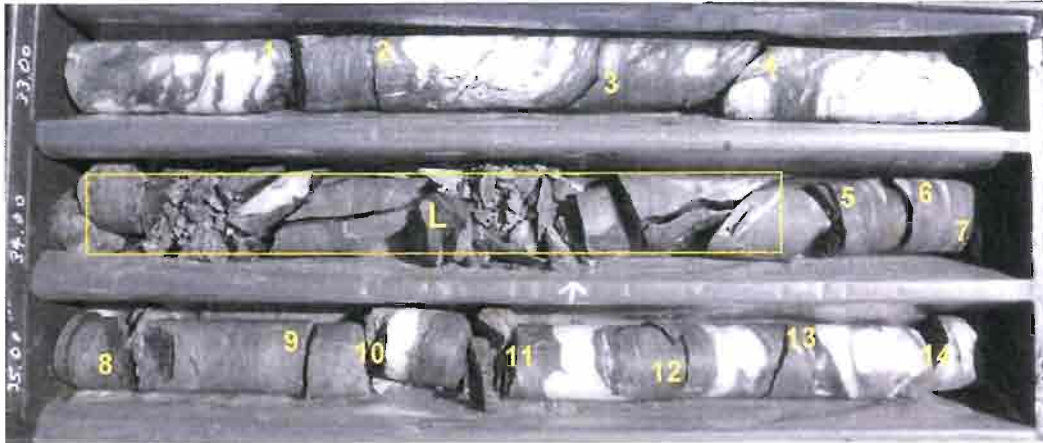
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	30,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	F	30,15	irregolare	10-12	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
3	F	30,25	irregolare	12-14	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	30,80	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	F	31,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
6	F	31,20	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	31,51	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	31,93	Piana	6-8	friabile	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	32,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	32,45	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	32,65	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	32,70	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	33,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.	OPERA	Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena			
SONDAGGIO n°: S 13	CASSA 12	Profondita'	Da m 33	A m 36	



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	8	92	0,200
14	37	0	na
3	25	62	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

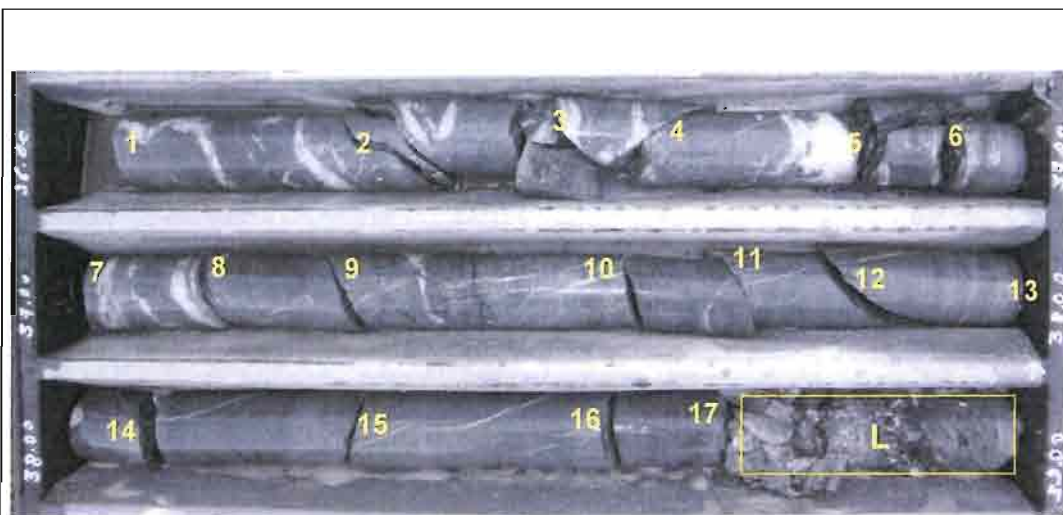
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	33,24	Irregolare	12-14	molto scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	33,32	Piana	8-10	molto scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	33,54	ondulata	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	33,72	Piana	6-8	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	33,86	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	33,92	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	34,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	F	35,07	Irregolare	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	35,27	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	35,32	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	F	35,50	Piana	10-12	molto scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	F	35,66	Irregolare	12-14	molto scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	F	35,77	Piana	8-10	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
14	F	35,92	Irregolare	6-8	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



VICENZETTO	RILIEVO DISCONTINUITA'			Commissa	032CM11
				Data	2011
COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.		OPERA	Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena		
SONDAGGIO n°:	S 13	CASSA	13	Profondita'	Da m 36 A m 39



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	22	66	0,110
0	0	100	0,170
0	9	62	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	36,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	F	36,34	Irregolare	8-10	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	F	36,51	Piana	6-8	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	F	36,60	Piana	4-6	Scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
5	F	36,81	Piana	4-6	Scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
6	S	36,87	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	37,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	37,15	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	37,28	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	37,58	Piana	4-6	Scabro	Assente	25	Chiusa	Assente		
11	S	37,70	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	37,83	piana / concava	6-8	Scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
13	S	38,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	38,09	Piana	6-8	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
15	F	38,29	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	38,61	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	38,81	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 14

Profondita'

Da m 39 A m 42



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	17	83	0,170
11	51	15	na
21	41	25	0,077

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	39,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	39,11	Piana	8-10	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
3	F	39,27	Piana	8-10	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	F	39,59	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	roccia frantumata		
5	S	39,70	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	39,92	Piana	6-8	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
7	S	40,00	Piana	6-8	Scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
8	F	41,07	Piana	6-8	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
9	F	41,14	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
10	S	41,22	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	41,30	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	41,39	Piana	6-8	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
13	S	41,49	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	F	41,70	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	41,80	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture



DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. V. Vicenzetto

COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 15

Profondita'

Da m 42 A m 45



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
6	15	58	na
14	6	78	0,130
10	40	20	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	42,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	42,38	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	42,46	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	42,55	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	43,03	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	43,07	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	43,19	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	43,24	Piana	4-6	untuosa	Assente	25	Chiusa	Assente		
9	S	43,36	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
10	S	43,58	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	F	43,89	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	F	44,07	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	44,10	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	F	44,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	44,66	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	44,75	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	44,95	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

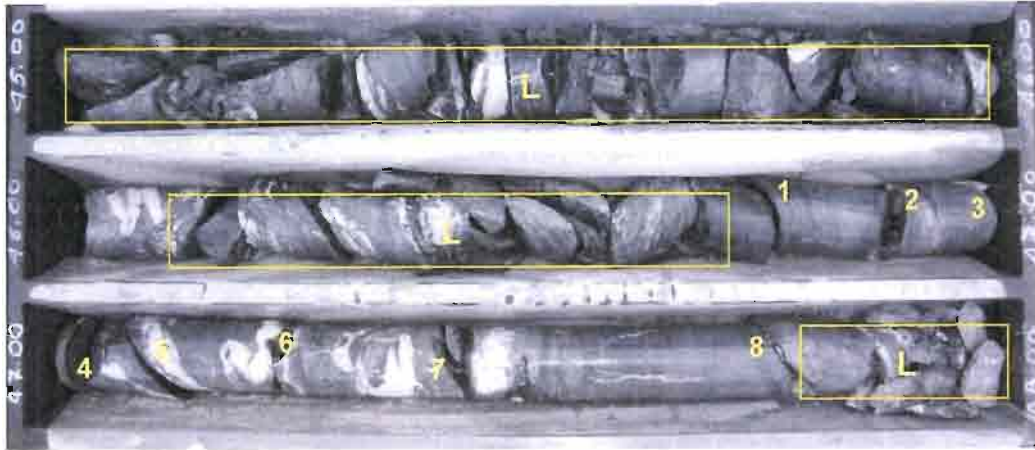
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 16

Profondita'

Da m 45 A m 48



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
17	36	10	na
4	32	37	na
2	23	57	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	46,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	46,90	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	47,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	48,02	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	48,11	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	48,26	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	48,45	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		
8	S	48,73	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004, per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

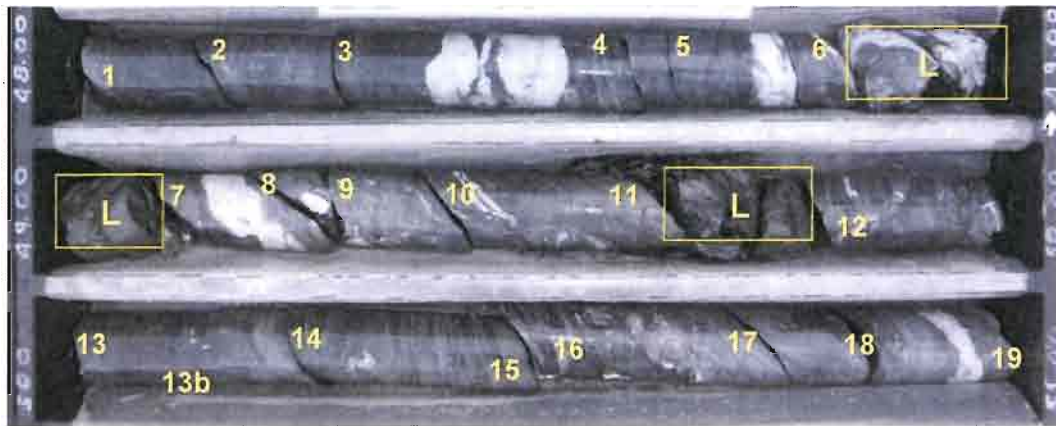
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 17

Profondita'

Da m 48 A m 51



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	16	80	0,140
16	0	65	na
0	13	87	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

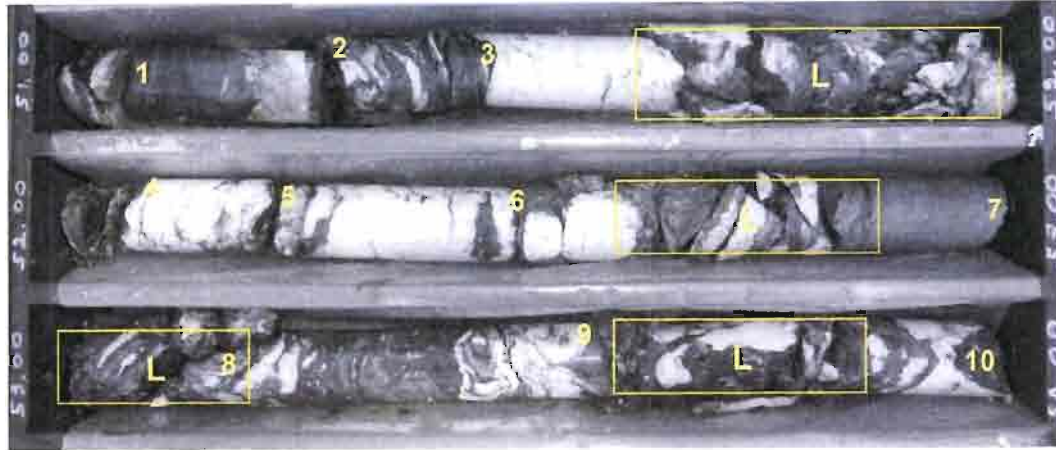
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	48,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	48,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
3	S	48,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	48,67	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	48,71	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	48,84	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	49,10	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	49,25	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	S	49,30	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	49,40	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	49,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	49,80	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	50,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13a	S	50,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	50,23	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	50,48	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
16	S	50,53	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	S	50,73	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
18	S	50,84	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
19	S	51,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
 SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 18 Profondita' Da m 51 A m 54



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
8	13	41	na
22	16	50	na
0	23	0	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	51,04	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	51,25	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	51,42	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	52,03	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	52,18	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	52,44	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	53,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	53,15	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		
9	S	53,60	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	54,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

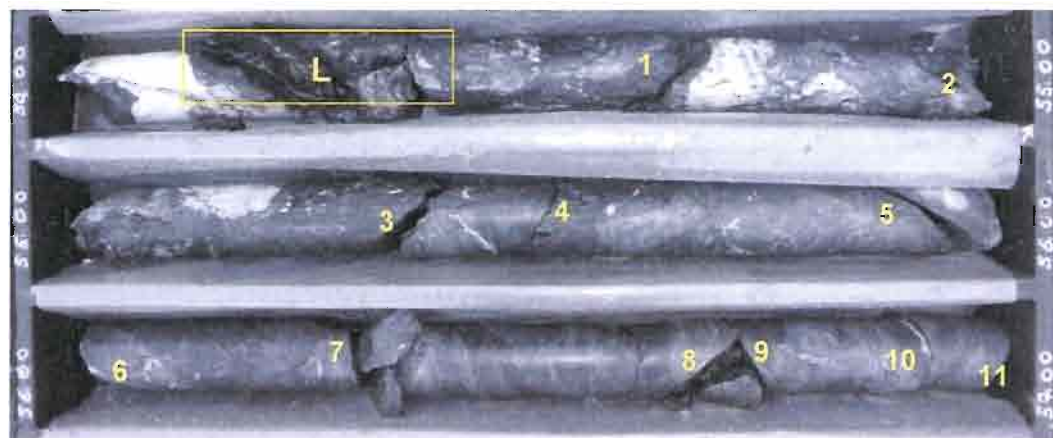
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 19

Profondita'

Da m 54 A m 57



Dimensione spezzioni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	0	0	na
0	7	55	0,125
0	9	83	0,200

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	54,60	Irregolare	12-14	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	55,00	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	F	55,35	Irregolare	12-14	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	F	55,45	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	55,93	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
6	S	56,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	F	56,30	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	roccia frantumata		
8	F	56,61	Piana	4-6	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
9	S	56,70	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	56,90	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	57,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

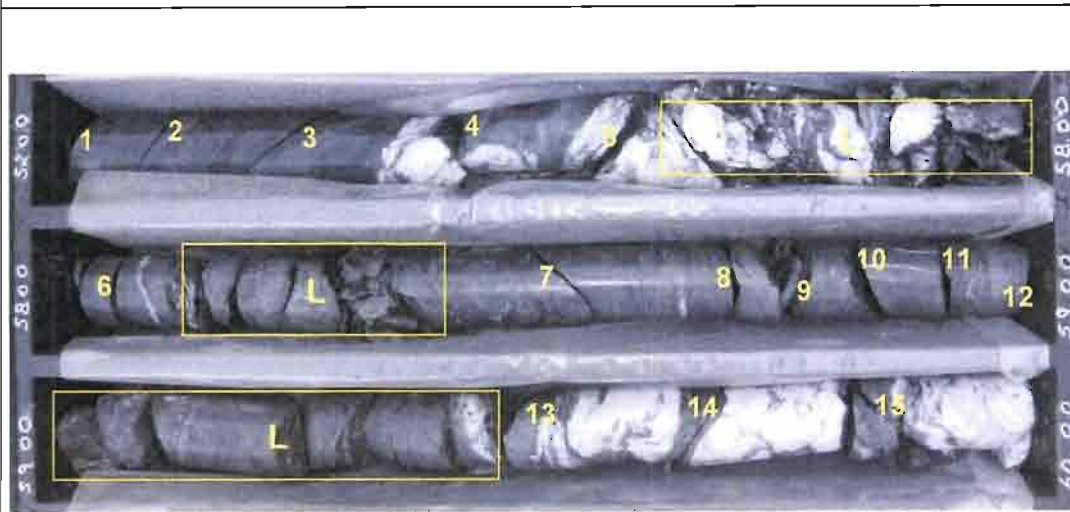
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 20

Profondita'

Da m 57 A m 60



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	36	35	na
12	43	30	na
20	15	62	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	57,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		Fillade
2	S	57,09	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
3	S	57,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
4	F	57,42	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	57,57	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	S	58,04	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	F	58,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
8	S	58,57	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	F	58,76	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	58,84	Piana	4-6	untuosa	Assente	150	Chiusa	Assente		
11	F	58,91	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	F	59,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	59,59	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	59,79	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
15	F	59,89	Piana	2-4	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 21

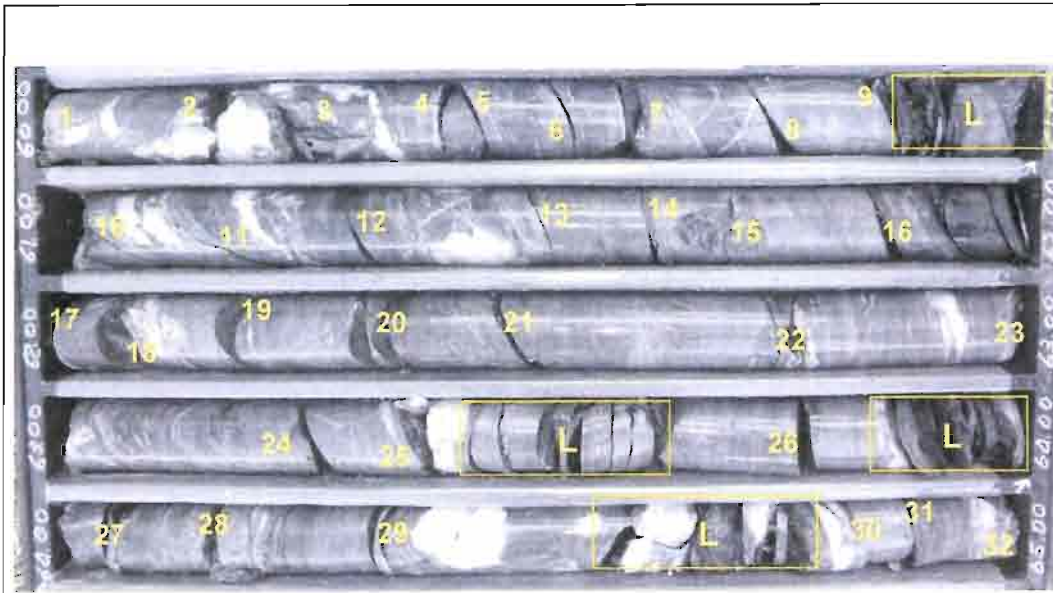
Profondita'

Da m

60

A m

65



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
10	38	44	0,900
6	29	65	0,090
4	8	86	0,125
23	19	58	0,070
8	34	32	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	60,00	Piana	6-8	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	F	60,19	Irregolare	12-14	friabile	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	60,27	Irregolare	12-14	friabile	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	60,32	Piana	4-6	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	60,35	Piana	2-4	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
6	S	60,44	Piana	2-4	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
7	F	60,55	Irregolare	12-14	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	60,70	Piana	2-4	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
9	S	60,81	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
10	S	61,05	Piana	4-6	scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
11	S	61,14	Irregolare	6-8	scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
12	S	61,32	Irregolare	4-6	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	61,54	Piana	4-6	scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	61,64	Piana	4-6	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	F	61,73	Piana	12-14	scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
16	S	61,85	Piana	4-6	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	62,00	Piana	4-6	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	F	62,08	Piana	6-8	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	F	62,19	Piana	6-8	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	62,21	Piana	6-8	scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
21	F	62,37	Piana	4-6	scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
22	S	62,49	Piana	6-8	friabile	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	62,75	Piana	6-8	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	63,30	Piana	6-8	scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	63,42	Piana	6-8	scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	S	63,85	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	64,08	Piana	6-8	friabile	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
28	S	64,16	Piana	6-8	friabile	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
29	S	64,28	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	64,86	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	64,90	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
32	S	64,95	Piana	6-8	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

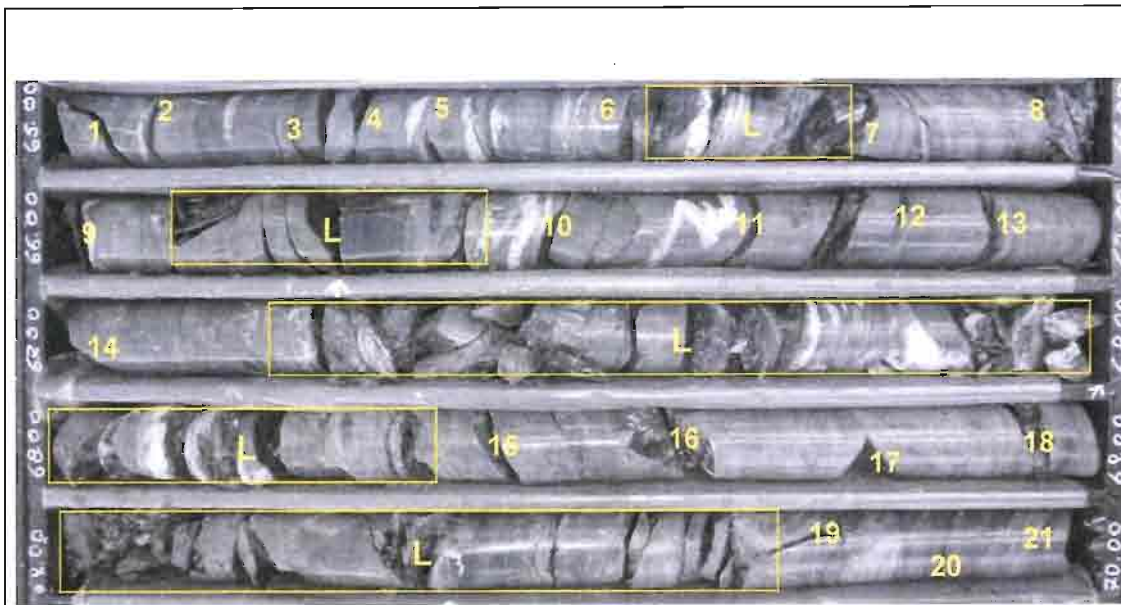
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 22

Profondita'

Da m 65 A m 70



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
10	20	44	0,070
29	49	22	0,060
9	24	28	na
20	32	46	na
14	13	43	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	F	65,04	Piana	8-10	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	S	65,10	Irregolare	4-6	untuoso	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	65,27	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	65,33	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	65,40	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	65,64	Piana	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	65,82	Irregolare	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	65,96	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
9	S	66,00	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	66,42	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	66,67	Irregolare	4-6	untuoso	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	66,81	Irregolare	4-6	untuoso	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	66,89	Piana	4-6	untuoso	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		
14	F	67,00	Piana	4-6	untuoso	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	68,40	Piana	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	68,58	Piana	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	68,76	Piana	4-6	untuoso	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	68,92	Piana	6-8	untuoso	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	F	69,73	Piana	4-6	untuoso	Assente	70	Chiusa	Assente		
20	S	69,88	Piana	4-6	untuoso	Assente	10	Chiusa	Assente		
21	S	70,00	Piana	4-6	untuoso	Assente	10	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

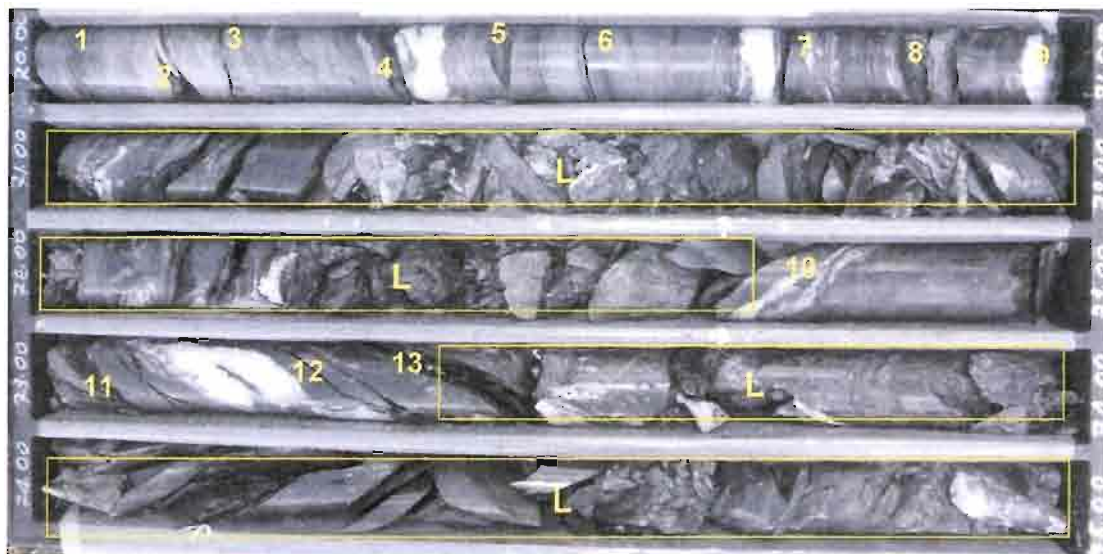
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 23

Profondita'

Da m 70 A m 75



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
8	22	70	0,090
4	20	0	na
0	9	28	na
0	9	33	na
0	0	0	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	70,04	Piana	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	S	70,13	Piana	8-10	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	70,18	Piana	6-8	untuoso	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	70,36	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	70,47	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	70,55	Piana	6-8	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	70,73	Piana	6-8	untuoso	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	70,86	Piana	4-6	untuoso	Assente	110	Chiusa	roccia frantumata		
9	S	71,00	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	72,28	Piana	4-6	untuoso	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	F	73,05	Piana	4-6	untuoso	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
12	F	73,20	Piana	0-2	untuoso	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
13	S	73,30	Piana	0-2	liscia	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura frattore

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 24

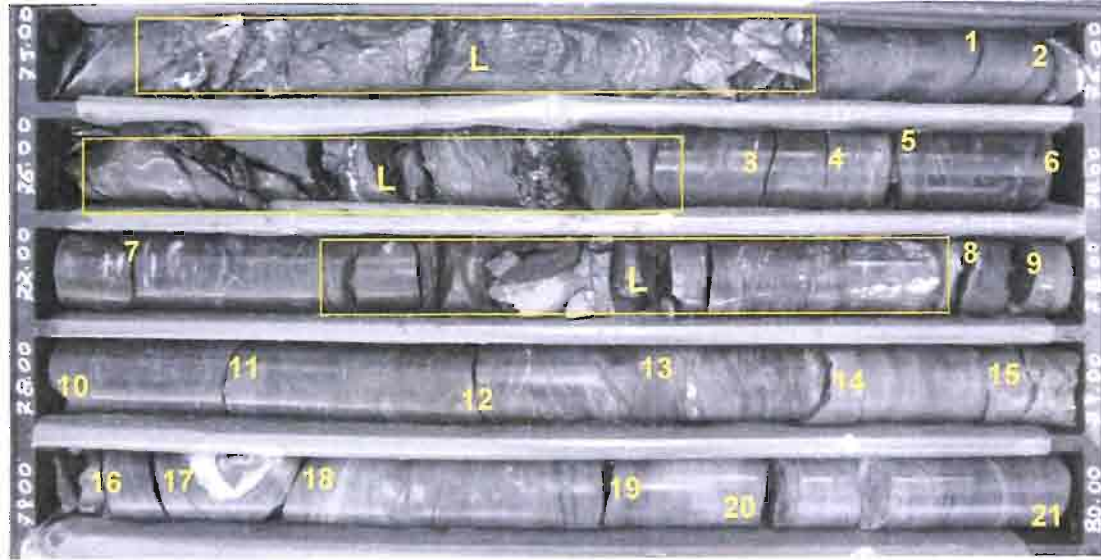
Profondita'

Da m

75

A m

80



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
3	7	13	na
10	12	23	na
20	23	32	na
11	5	84	0,140
4	22	74	0,125

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	75,88	Piana	2.4	untuoso	Assente	10	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	S	75,95	Piana	2.4	untuoso	Assente	10	Chiusa	Assente		
3	S	76,78	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	76,82	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	76,87	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	77,00	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	77,08	Piana	4-6	untuoso	Assente	sub-oriz	deb.aperta	Assente		
8	S	77,82	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	77,86	Piana	2.4	untuoso	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	78,00	Piana	2.4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	78,23	Piana	2.4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	78,47	Piana	2.4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	78,58	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	78,76	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	78,91	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	79,04	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	79,12	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	79,25	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	79,58	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	79,74	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	79,94	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture



DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	------------------------

COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 25

Profondita'

Da m 80 A m 85



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	8	88	0,200
10	14	76	0,100
4	17	79	0,140
3	23	74	0,140
4	16	74	0,140

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	80,20	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	F	80,56	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	80,73	Piana	2-4	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	F	80,92	Piana	4-6	poco scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
5	S	81,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
6	S	81,06	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
7	S	81,14	Piana	4-6	poco scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
8	F	81,47	Piana	2-4	poco scabro	Assente	150	Chiusa	Assente		
9	S	81,59	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	81,70	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	81,90	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	82,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	82,26	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	S	82,54	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	F	82,63	Piana	4-6	poco scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
16	F	82,71	Piana	2-4	poco scabro	Assente	150	Chiusa	Assente		
17	S	82,96	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	83,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	83,20	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	83,44	Piana	4-6	poco scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
21	S	83,54	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	S	83,74	Piana	4-6	poco scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
23	F	83,81	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	83,90	Piana	4-6	poco scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
25	S	84,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	84,23	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	84,39	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	F	84,60	Piana	4-6	poco scabro	Assente	220	Chiusa	Assente		
29	S	84,67	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
30	S	84,86	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	84,96	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 26

Profondita'

Da m 85 A m 90



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	27	73	0,110
11	9	80	0,140
5	23	72	0,110
4	30	66	0,090
0	9	91	0,160

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	85,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	S	85,08	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	85,22	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	85,28	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	85,42	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	85,48	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	85,65	Irregolare	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	85,82	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	85,93	Piana	4-6	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	86,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	25	Chiusa	Assente		
11	F	86,08	Irregolare	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
12	F	86,17	Irregolare	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	86,37	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	86,59	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	86,84	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	86,87	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
17	S	87,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
18	F	87,05	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	F	87,19	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	87,34	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	F	87,41	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
22	S	87,53	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
23	S	87,62	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	87,69	Piana	8-10	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
25	F	87,82	Piana	4-6	poco scabro	Assente	160	Chiusa	Assente		
26	S	88,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
27	S	88,16	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	88,34	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
29	S	88,51	Piana	8-10	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
30	F	88,55	Piana	4-6	poco scabro	Assente	110	Chiusa	Assente		
31	S	88,60	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
32	F	88,73	Piana	8-10	poco scabro	Assente	110	Chiusa	Assente		
33	S	88,91	Piana	4-6	poco scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
34	F	89,05	Piana	6-8	poco scabro	Assente	110	Chiusa	Assente		
35	S	89,12	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
36	S	89,44	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
37	S	89,58	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

38	S	89,84	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato lf= indice spaziatura fratture											
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto				Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto			

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004, per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 27

Profondita'

Da m 90 A m 95



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	9	87	0,160
6	8	86	0,200
11	18	71	0,160
6	9	85	0,200
5	8	87	0,160

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

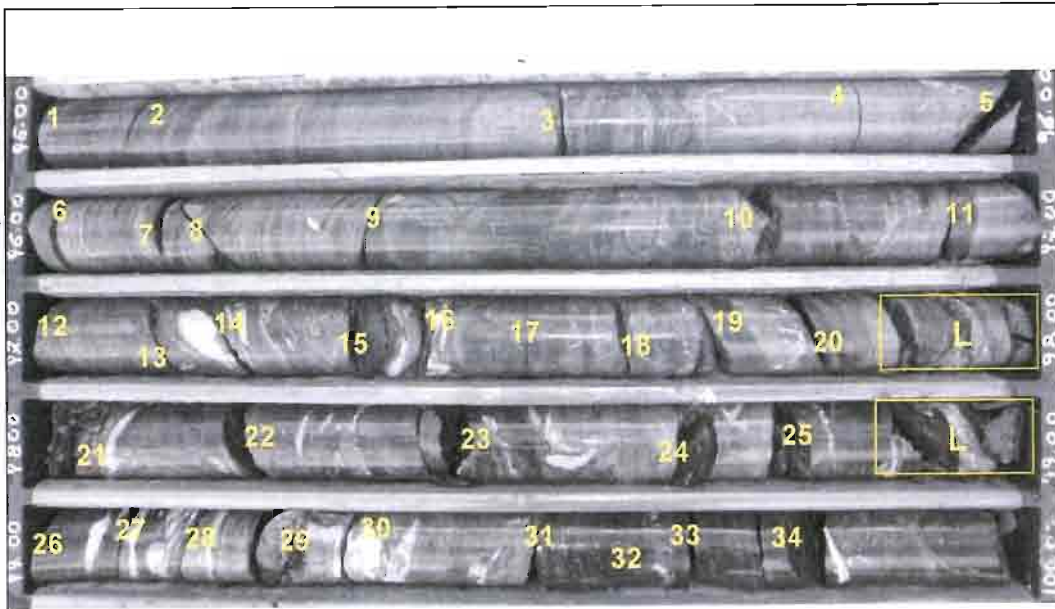
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	90,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	F	90,32	Piana	4-6	poco scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
3	S	90,41	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	90,45	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	90,59	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	F	90,87	Piana	4-6	poco scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
7	S	91,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	91,30	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	91,34	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	91,53	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	F	91,65	Irregolare	12-14	poco scabro	Assente	50	Chiusa	roccia frantumata		
12	S	91,98	Piana	4-6	poco scabro	Assente	25	Chiusa	Assente		
13	S	92,21	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	92,25	Piana	4-6	poco scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
15	S	92,50	Piana	4-6	poco scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
16	F	92,87	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	92,96	Piana	2-4	poco scabro	Assente	210	Chiusa	Assente		
18	S	93,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	93,19	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	F	93,28	Piana	4-6	poco scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
21	S	93,94	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	S	94,31	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	94,58	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	98,64	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	98,75	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	98,96	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 28 Profondita' Da m 95 A m 100



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	0	96	0,250
5	10	85	0,140
18	48	26	0,080
5	19	54	0,140
8	40	52	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	95,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità "non dure"
2	S	95,11	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
3	S	95,55	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	95,83	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	95,96	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	96,03	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	96,13	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	F	96,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	S	96,36	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	F	96,74	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	96,93	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	97,00	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	97,15	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
14	S	97,22	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	97,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	97,41	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	97,49	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	97,58	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	97,65	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	97,74	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	F	98,07	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata	Superfici di discontinuità tenere	
22	S	98,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	150	Chiusa	Assente		
23	S	98,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	98,63	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	98,70	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	99,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	99,09	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	99,17	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
29	S	99,31	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	99,39	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	99,58	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
32	F	99,62	Piana	6-8	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
33	S	99,69	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
34	S	99,81	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

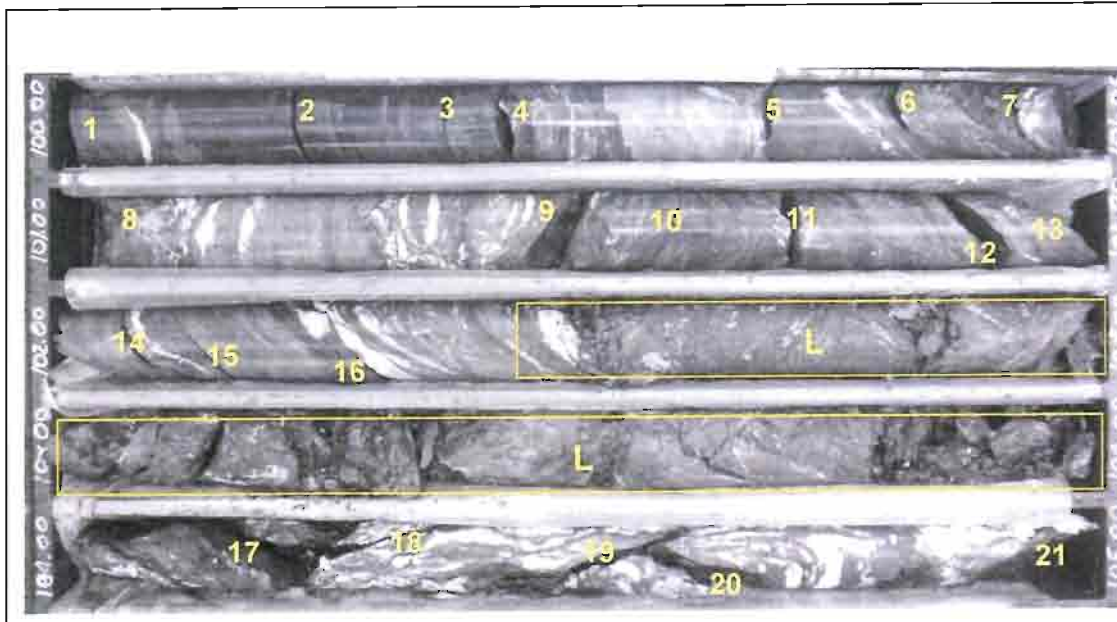
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.
OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13
CASSA 29
Profondita'
Da m
100
A m
105


Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	16	80	0,140
2	28	70	0,200
0	14	35	na
0	0	0	na
0	0	50	0,140

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Fillade		
1	S	100,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	100,25	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	100,40	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	100,47	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	100,71	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	100,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
7	S	100,96	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
8	S	101,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	101,53	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	101,62	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	F	101,74	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	101,91	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	102,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
14	S	103,08	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	102,14	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	102,29	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	F	104,20	Irregolare	12-14	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
18	F	104,30	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
19	F	104,50	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
20	F	104,65	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
21	F	105,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
-------------	--------	--------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

30

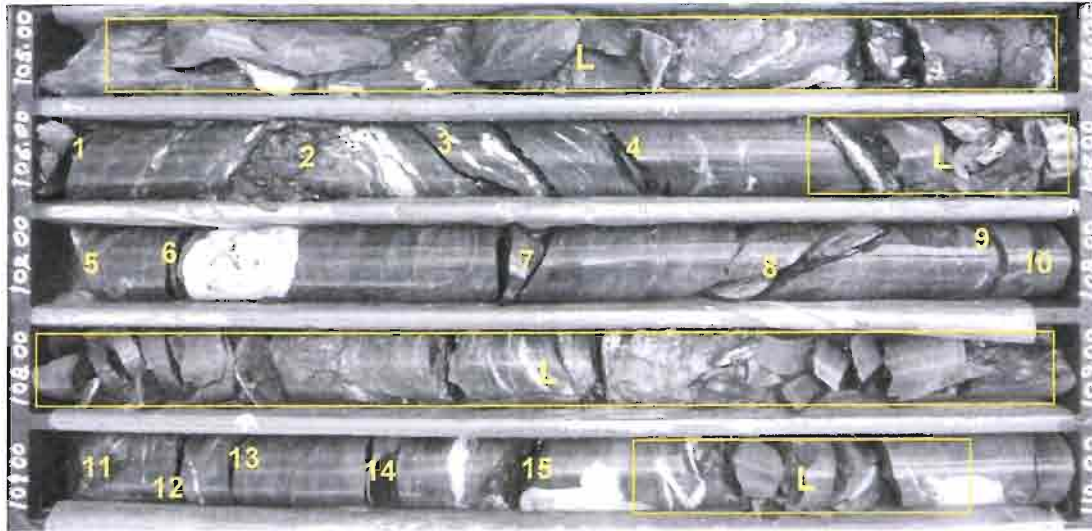
Profondita'

Da m

105

A m

110



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	0	0	na
4	15	51	na
8	18	64	0,140
0	0	0	na
7	27	48	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	106,04	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	F	106,25	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	roccia frantumata		
3	S	106,42	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	106,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	107,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	107,09	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	107,41	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	F	107,75	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
9	S	109,91	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	108,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	F	109,05	Piana	12-14	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	S	109,13	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	109,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	109,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	109,44	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 31

Profondita'

Da m 110 A m 115



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	54	15	na
10	49	31	0,070
44	56	0	0,050
14	51	0	na
4	7	77	0,140

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	110,00	Piana	0-2	liscia-untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	110,75	Piana	0-2	liscia-untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	110,89	Piana	2-4	liscia-untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	110,94	Piana	4-6	liscia-untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	111,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	111,18	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
7	S	111,25	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	F	111,31	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	111,37	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	111,44	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	111,48	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	S	111,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	111,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	F	112,08	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	112,12	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	112,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	112,48	Piana	0-2	liscia-untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	112,60	Piana	0-2	liscia-untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	S	113,10	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
20	S	113,22	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	113,30	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	F	114,08	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
23	S	114,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	F	114,60	Piana	2-4	untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
25	S	114,92	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		

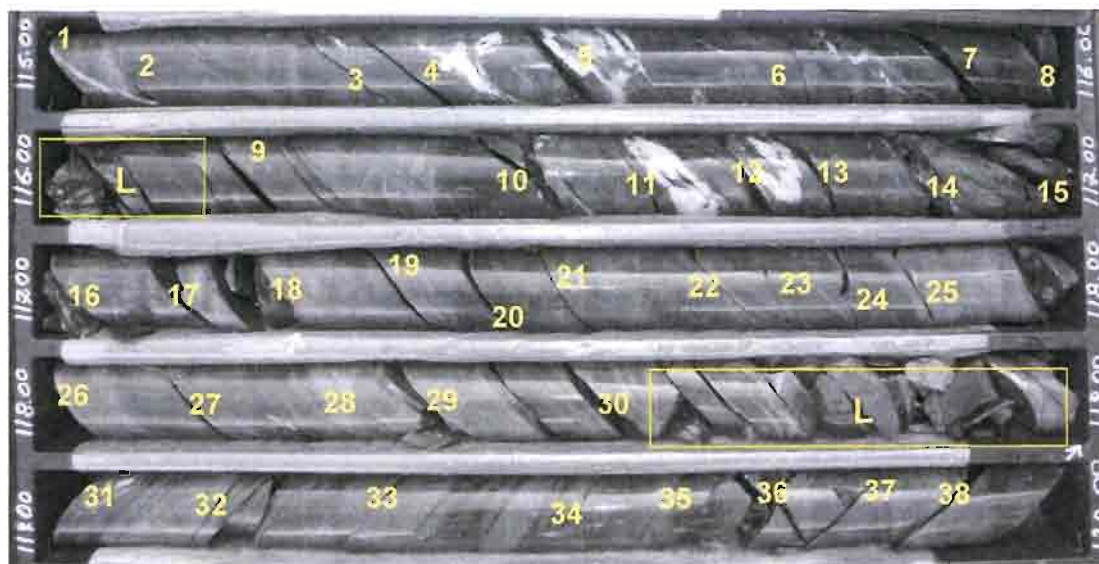
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasquello	Il Direttore	Dot. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	--------------------------	--------------	--------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

 SONDAGGIO n°: **S 13** CASSA **32** Profondita' **Da m 115 A m 120**


Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
3	22	75	0,125
13	54	20	0,090
9	42	37	0,090
22	24	21	na
10	68	16	0,060

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'
Litologia

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	115,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	115,07	Piana	2-4	untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
3	S	115,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
4	S	115,36	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
5	S	115,51	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
6	S	115,72	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
7	S	116,88	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	115,97	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	116,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	116,40	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	116,52	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	116,72	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	116,79	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	S	116,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
15	S	117,04	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
16	S	117,13	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	S	117,19	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	117,21	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	S	117,28	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
20	S	117,35	Piana	0-2	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	S	117,48	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
22	S	117,65	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
23	F	117,71	Piana	2-4	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
24	S	117,78	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	117,85	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	S	118,04	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
27	S	118,14	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
28	S	118,25	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
29	S	118,34	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
30	S	118,50	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
31	S	119,00	Piana	0-2	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
32	S	119,16	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
33	S	119,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
34	S	119,45	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
35	S	119,60	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
36	F	119,74	Piana	2-4	untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		

37	S	119,83	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
38	S	119,92	Piana	0-2	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato lf= indice spaziatura fratture											
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Basqualetto				Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto			

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. n. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

33

Profondita'

Da m

120

A m

125



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
15	42	43	0,110
13	32	16	na
0	13	87	0,140
7	24	34	na
6	22	0	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	120,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	120,27	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	F	120,38	Piana	10-12	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		
4	S	120,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
5	S	120,76	Piana	4-6	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
6	S	120,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	121,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	122,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
9	S	122,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	122,32	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	F	122,52	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	F	122,92	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	123,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	123,22	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	123,26	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
16	S	123,39	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	123,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 34 Profondita' Da m 125 A m 130



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	58	10	na
5	33	24	na
4	7	56	na
0	53	30	0,140
8	74	12	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	125,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
2	S	126,66	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
3	S	126,90	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	126,93	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	127,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	127,08	Piana	6-8	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
7	F	127,15	Piana	8-10	poco scabro	Assente	70	Chiusa	roccia frantumata		
8	S	127,39	Piana	2-4	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	F	127,44	Piana	4-6	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
10	F	127,60	Piana	6-8	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
11	S	128,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	F	128,18	Piana	8-10	poco scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
13	F	128,30	Irregolare	8-10	poco scabro	Assente	70	Chiusa	roccia frantumata		
14	F	128,45	Piana	8-10	poco scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	F	128,72	Irregolare	8-10	poco scabro	Assente	70	Chiusa	roccia frantumata		
16	F	128,81	Irregolare	8-10	poco scabro	Assente	60	Chiusa	roccia frantumata		
17	S	129,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	129,05	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	129,23	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	129,45	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

35

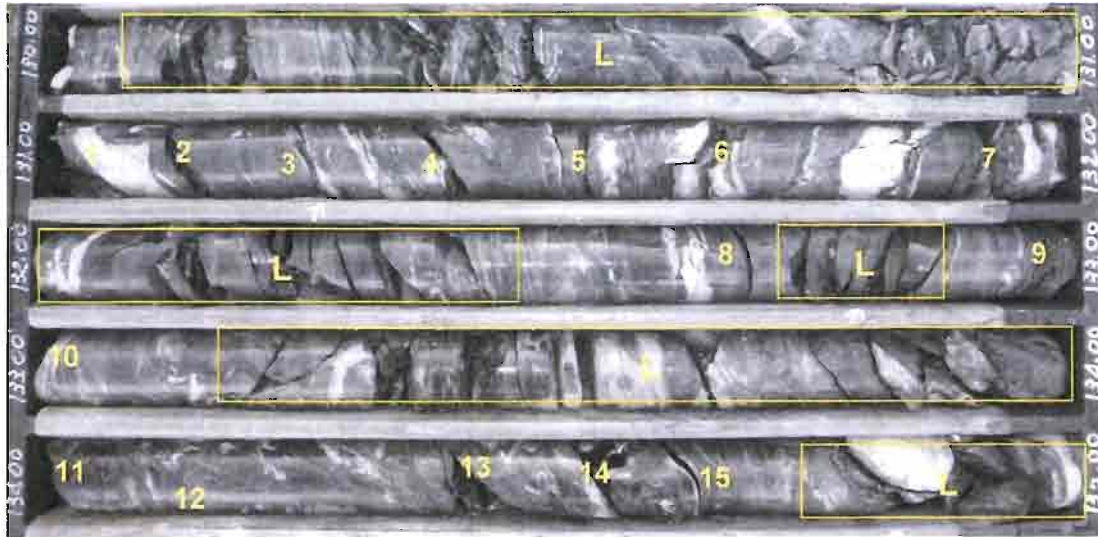
Profondita'

Da m

130

A m

135



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	41	0	na
3	68	10	0,100
37	40	20	na
10	38	23	na
0	41	22	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	131,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	131,08	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	131,17	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	S	131,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	131,50	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	131,65	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	131,93	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
8	S	132,67	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	132,97	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	133,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	S	134,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	134,09	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	134,33	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
14	S	134,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	134,57	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

36

Profondita'

Da m

135

A m

140

	Dimensione spezzoni			If
	<5	>5<10	>10	
	%			
4	49	47	0,110	
19	43	0	na	
21	33	28	na	
0	39	55	0,160	
10	14	76	0,140	


DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	135,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità tenere	
2	S	135,09	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	135,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	135,48	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	135,76	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	135,85	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	136,72	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	136,80	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	136,93	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	137,04	Piana	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	S	137,11	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	137,16	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	137,65	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	137,68	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
15	S	137,79	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	137,97	Piana	2-4	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
17	S	138,08	Piana	5-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	F	138,17	Piana	8-10	untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
19	S	138,48	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
20	S	138,68	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	S	138,91	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
22	S	139,03	Piana	0-2	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
23	S	139,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S	139,21	Piana	0-2	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	139,55	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	F	139,77	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
27	S	140,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

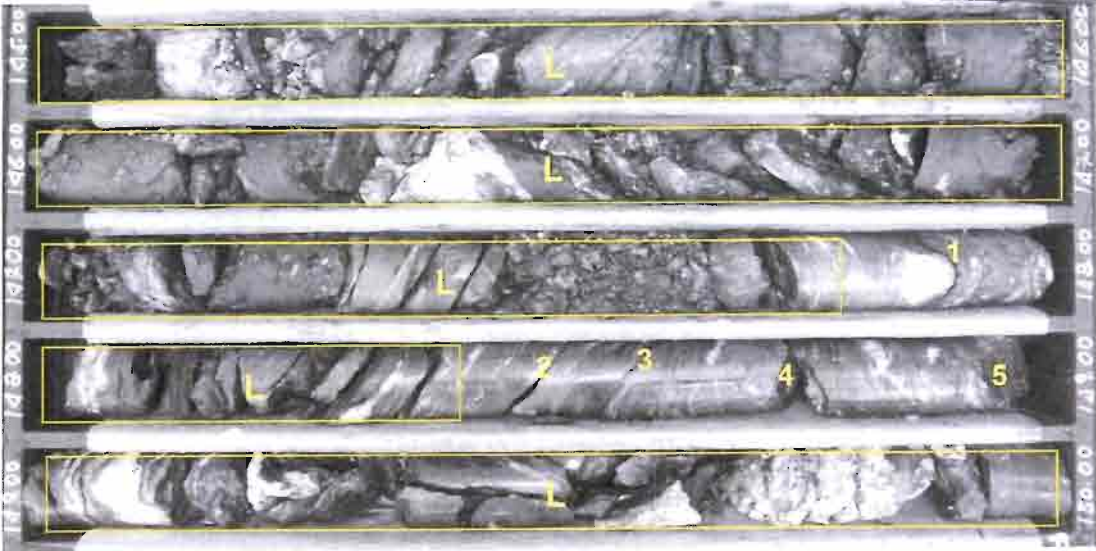
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



	RILIEVO DISCONTINUITA'				Commessa	032CM11	
					Data	2011	
COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.			OPERA				Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
SONDAGGIO n°:	S 13	CASSA	38	Profondità'	Da m 145	A m 150	

	Dimensione spezzoni			If
	<5	>5<10	>10	
	%			
	0	0	0	na
	0	0	0	na
	0	0	13	na
	0	24	35	na
	7	15	0	na



N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	

1	S	147,88	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	148,54	Piana	5-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	149,63	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	S	149,80	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	F	150,00	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	------------------------

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settorc) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

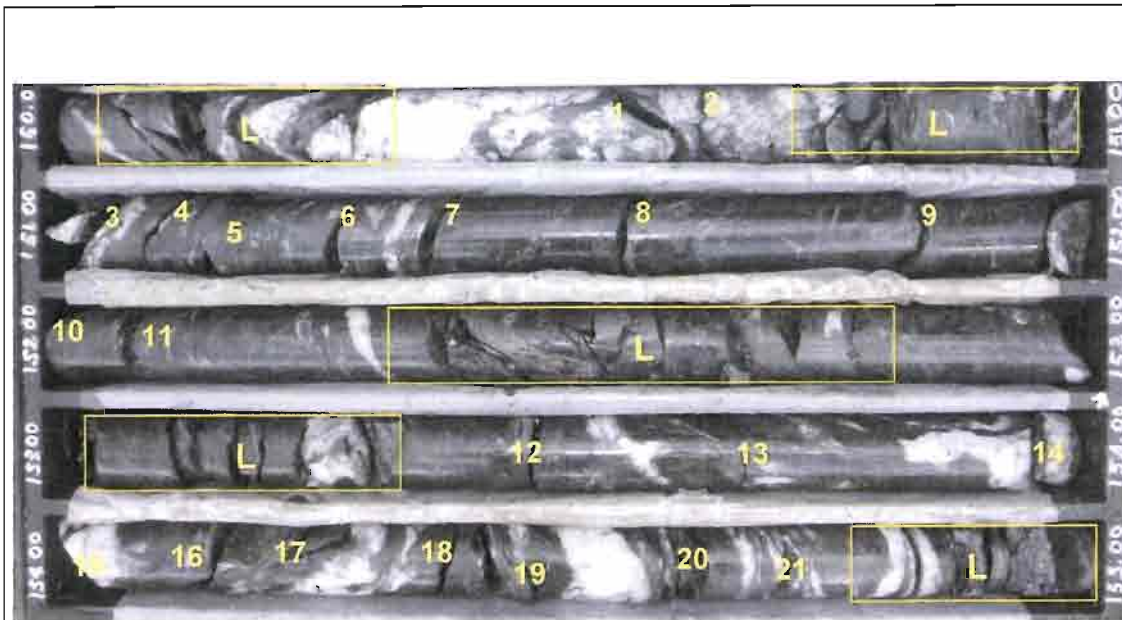
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 39

Profondita'

Da m 150 A m 155



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	30	43	na
8	31	61	0,125
0	50	50	na
11	20	69	na
26	13	61	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	150,50	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	150,56	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	151,04	Piana	0-2	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	S	151,11	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	151,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
6	S	151,27	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	151,35	Irregolare	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	151,55	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	151,83	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	152,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	152,09	Piana	10-12	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	153,42	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	153,63	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	153,95	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	154,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	154,14	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	F	154,20	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
18	S	154,37	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	154,44	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	154,63	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	154,71	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

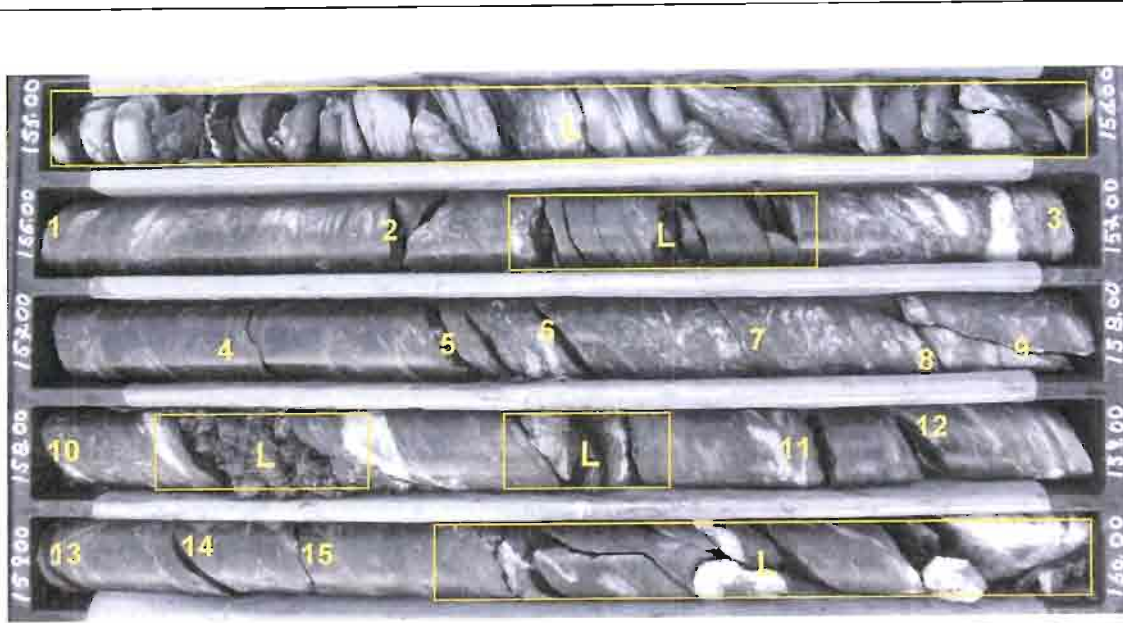
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 40

Profondita'

Da m 155 A m 160



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
28	7	0	na
5	13	70	na
7	15	78	0,125
0	8	64	na
2	9	50	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	156,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	156,33	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	157,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	157,20	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	157,47	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	S	157,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
7	S	157,72	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	157,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	F	157,93	Piana	8-10	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
10	S	158,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	158,76	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	158,84	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	159,02	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	159,13	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	159,23	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura/fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 41

Profondita'

Da m

160

A m

165

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
4	69	27	0,070
8	8	84	0,110
13	34	53	0,125
22	29	49	0,080
12	15	73	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	160,06	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità tenere	
2	S	160,11	Piana	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
3	S	160,20	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	160,24	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
5	S	160,29	Piana	10-12	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
6	S	160,43	Piana	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	160,48	Piana	10-12	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	160,54	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
9	S	160,61	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
10	S	160,70	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	S	160,78	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	160,91	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	161,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
14	S	161,31	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
15	S	161,51	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
16	F	161,55	Piana	6-8	untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		
17	S	161,59	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	161,67	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	S	161,89	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
20	S	162,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	F	162,15	Irregolare	12-14	untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
22	S	162,23	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
23	S	162,32	Piana	12-14	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S	162,70	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
25	S	162,78	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	162,85	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	162,94	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	163,06	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
29	S	163,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	163,20	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	163,32	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
32	S	163,39	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
33	S	163,59	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
34	S	163,62	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
35	S	164,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
36	S	164,16	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
37	F	164,30	Piana	6-8	untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
38	S	164,52	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
39	S	163,59	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
40	S	163,80	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		

41	S	163,96	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato lf= indice spaziatura fratture											
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. B. Pasqualetto				Il Direttore	Dott. Geol. W. Vicenzetto			

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 42

Profondita' Da m 165 A m 170

Dimensione spezzoni				If
<5	>5<10	>10	%	
21	37	42	na	
7	46	47	0,080	
8	9	83	0,125	
14	17	25	0,070	
15	16	60	na	

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	165,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	165,26	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	165,34	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	F	165,53	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	166,03	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	166,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	S	166,23	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
8	S	166,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	166,41	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
10	F	166,46	Piana	2-4	untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
11	F	166,53	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	F	166,61	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	166,71	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	F	166,91	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	167,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
16	S	167,09	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	S	167,30	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
18	S	167,66	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
19	F	167,85	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
20	F	168,04	Irregolare	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
21	F	168,20	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
22	F	168,30	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
23	S	168,40	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
24	S	168,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
25	S	168,83	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
26	S	168,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
27	S	169,50	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
28	S	169,61	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
29	S	169,70	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
30	S	169,82	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
31	S	169,89	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
32	S	170,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 43

Profondita'

Da m

170

A m

175



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
6	46	39	0,080
12	35	50	0,125
4	33	51	0,125
0	40	25	na
0	22	60	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	170,06	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	170,11	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
3	S	170,19	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	S	170,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	170,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	F	170,59	Piana	4-6	poco scabra	Assente	110	Chiusa	Assente		
7	S	170,68	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	170,82	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	10	Chiusa	roccia frantumata		
9	S	171,07	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	171,25	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	171,36	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	171,48	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	F	171,70	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
14	S	171,93	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	172,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	172,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		
17	F	172,50	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
18	F	172,70	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	80	Chiusa	Assente		
19	S	172,80	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	circol	Chiusa	Assente		
20	S	172,92	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
21	F	174,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
22	S	174,10	Irregolare	14-16	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
23	S	174,65	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	S	175,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

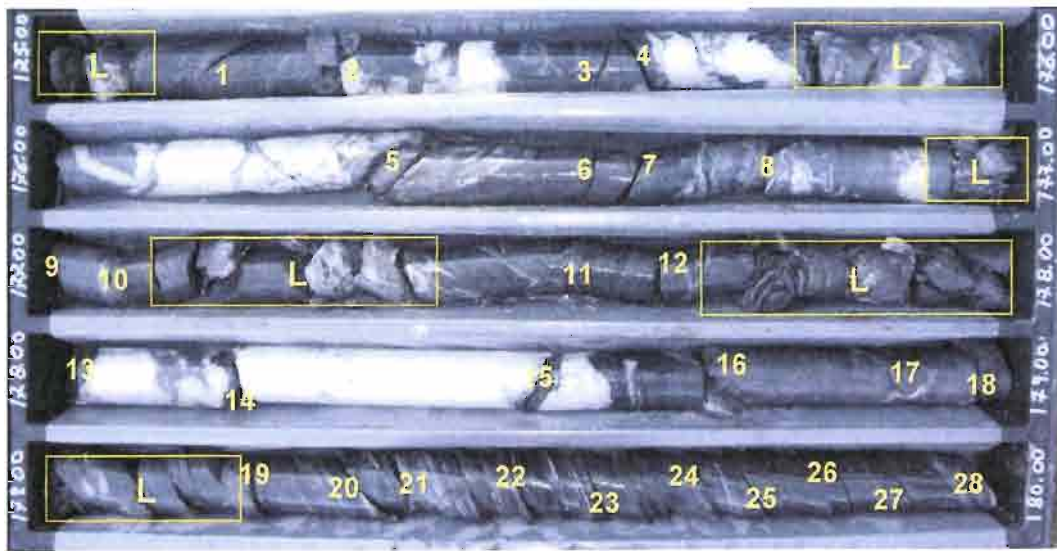
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 44

Profondita'

Da m 175 A m 180



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	8	55	na
7	0	84	0,160
11	35	15	na
4	9	87	0,160
43	57	0	0,040

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

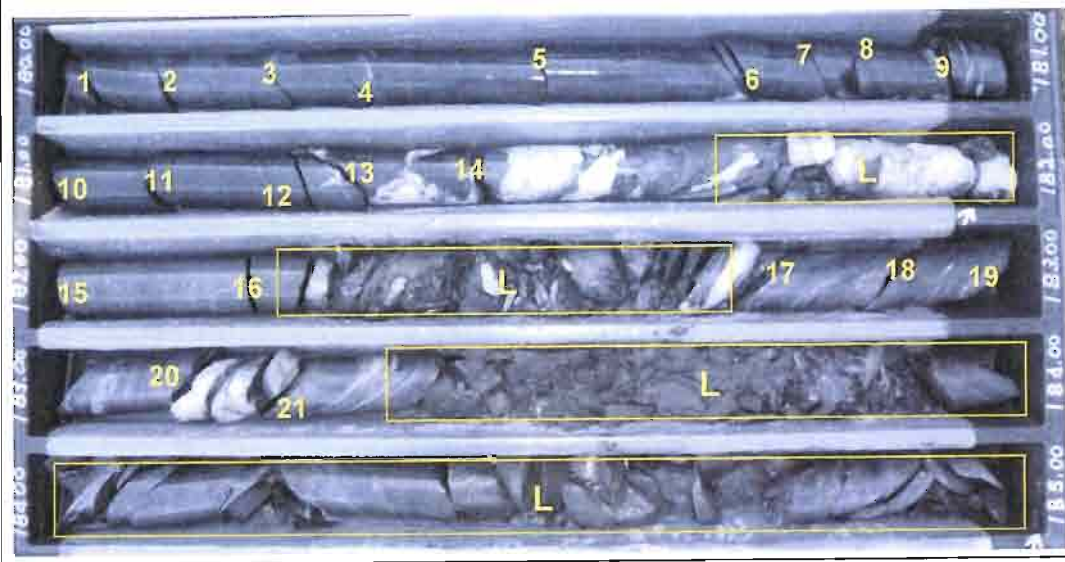
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	175,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	F	175,29	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	175,56	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	175,61	Piana	4-6	untuosa	Assente	150	Chiusa	Assente		
5	S	176,39	Piana	8-10	poco scabro	Assente	35	Chiusa	Assente		
6	S	176,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
7	S	176,61	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	176,73	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	177,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
10	S	177,06	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	S	177,55	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	177,63	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	178,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	178,21	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	178,51	Piana	6-8	untuosa	Assente	150	Chiusa	Assente		
16	F	178,69	Piana	8-10	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
17	F	178,87	Piana	6-8	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
18	S	178,96	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	S	179,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	179,31	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	179,37	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
22	S	179,48	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
23	S	179,55	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
24	S	179,68	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
25	S	179,73	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
26	S	179,84	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
27	S	179,90	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
28	S	179,98	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualotto Il Direttore Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena
SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 45 Profondita' Da m 180 A m 185



Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
10	38	52	0,090
15	5	66	na
14	14	20	na
8	10	13	na
15	13	15	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	180,04	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	180,11	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	180,23	Piana	2-4	untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	180,31	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	180,51	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	180,73	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	180,81	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	F	180,85	irregolare	10-12	untuosa	Assente	110	Chiusa	Assente		
9	S	180,94	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	181,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	181,11	Piana	2-4	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
12	S	181,26	Piana	4-6	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
13	F	181,30	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	181,42	Piana	10-12	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	182,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	182,20	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	182,81	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	182,91	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	S	183,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
20	S	183,06	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	S	183,17	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualotto Il Direttore Dott. Geol. M. Vicenzotto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

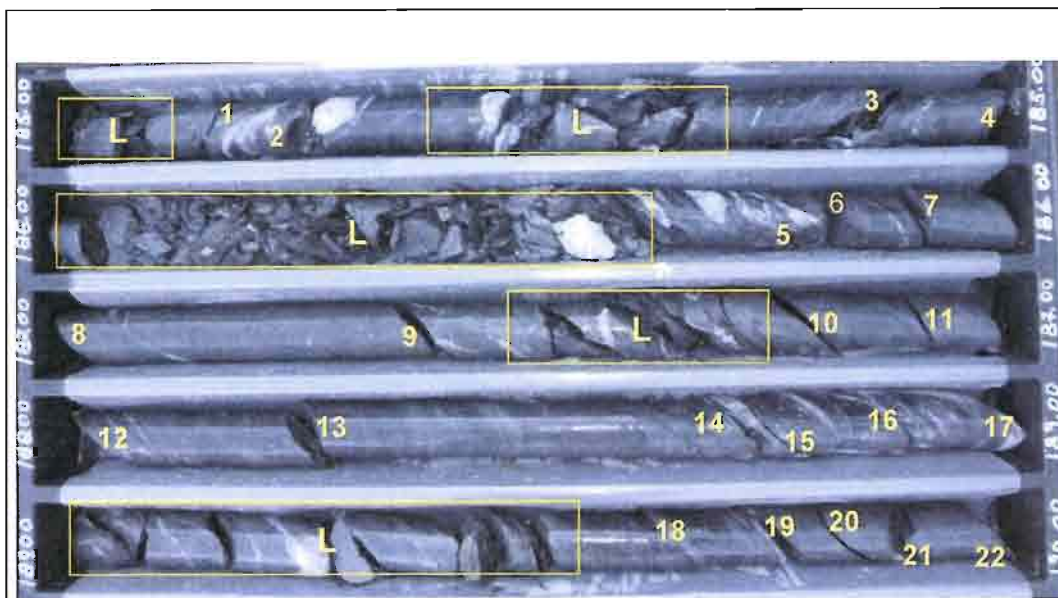
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 46

Profondita'

Da m 185 A m 190



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	14	57	na
0	16	18	na
0	13	64	na
13	7	80	0,110
16	43	40	0,070

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	F	185,15	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	F	185,25	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	185,89	Piana	8-10	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
4	S	186,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	F	186,80	Irregolare	12-14	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
6	S	186,84	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	186,92	Piana	6-8	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
8	S	187,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	187,40	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	187,81	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	187,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	188,03	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	188,31	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	188,73	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	F	188,76	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
16	S	188,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	F	188,97	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
18	S	189,67	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
19	S	189,75	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
20	S	189,79	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	F	189,87	Piana	6-8	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
22	S	189,96	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

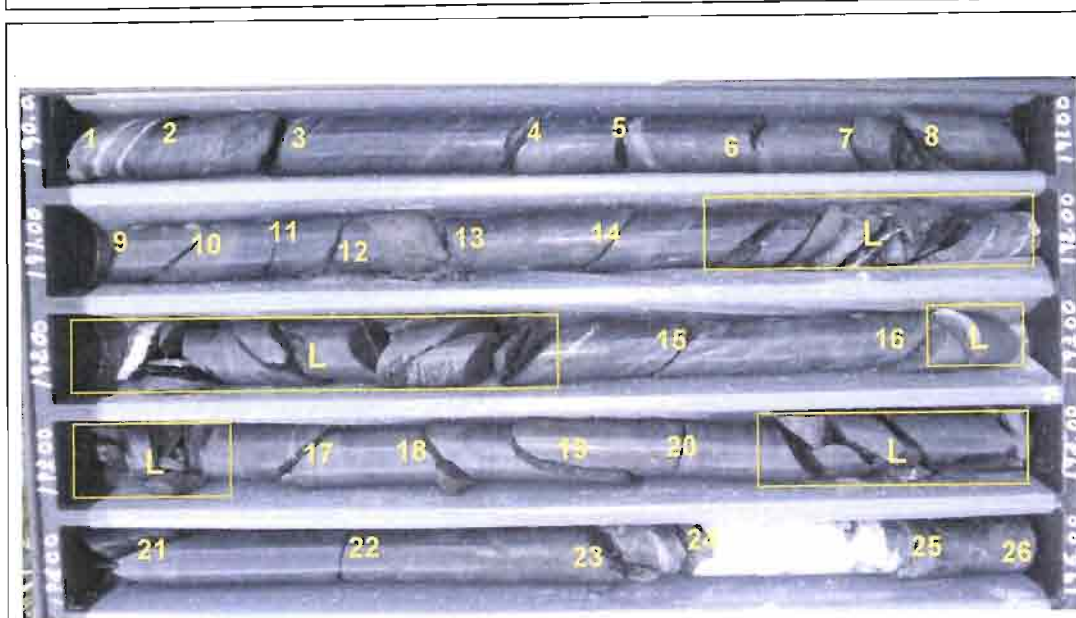
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 47

Profondita'

Da m 190 A m 195



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
2	41	52	0,110
4	30	43	na
4	32	42	na
3	35	31	na
0	22	78	0,140

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade	Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)		
1	S	190,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere	
2	S	190,08	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente			
3	S	190,22	Piana	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente			
4	S	190,47	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente			
5	F	190,56	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
6	F	190,74	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
7	F	190,85	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
8	F	190,91	Piana	6-8	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente			
9	S	191,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente			
10	S	191,08	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente			
11	F	191,19	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
12	S	191,25	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
13	F	191,36	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	argillificata	40		
14	S	191,54	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente			
15	S	192,61	Piana	4-6	untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente			
16	S	192,88	Piana	4-6	poco scabro	Assente	35	Chiusa	Assente			
17	S	193,20	Piana	4-6	poco scabro	Assente	35	Chiusa	Assente			
18	F	193,36	Piana	4-6	poco scabro	Assente	140	Chiusa	Assente			
19	F	193,45	Piana	8-10	poco scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente			
20	S	193,59	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
21	F	194,05	Piana	8-10	poco scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente			
22	F	194,29	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
23	S	194,55	Piana	6-8	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente			
24	S	194,61	Piana	8-10	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
25	S	194,88	Piana	6-8	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			
26	S	195,00	Piana	6-8	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente			

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 48

Profondita'

Da m 195 A m 200



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	29	54	0,100
4	0	96	0,140
14	50	34	0,070
11	22	67	0,090
8	23	62	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	195,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	195,15	Piana	4-6	Scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
3	S	185,40	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	195,47	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	195,55	Piana	4-6	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
6	S	195,66	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	195,72	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	195,85	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	196,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	196,36	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
11	S	196,58	Piana	8-10	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
12	S	196,70	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	196,85	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	197,14	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	197,29	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	197,39	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	S	197,52	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	197,68	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	S	197,80	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
20	S	198,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
21	S	198,20	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
22	S	198,34	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
23	S	198,42	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	S	198,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
25	S	198,67	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
26	S	198,78	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
27	S	198,97	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
28	S	199,14	irregolare	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
29	S	199,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
30	F	199,33	Piana	8-10	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
31	S	199,43	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
32	S	199,74	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
33	S	199,97	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

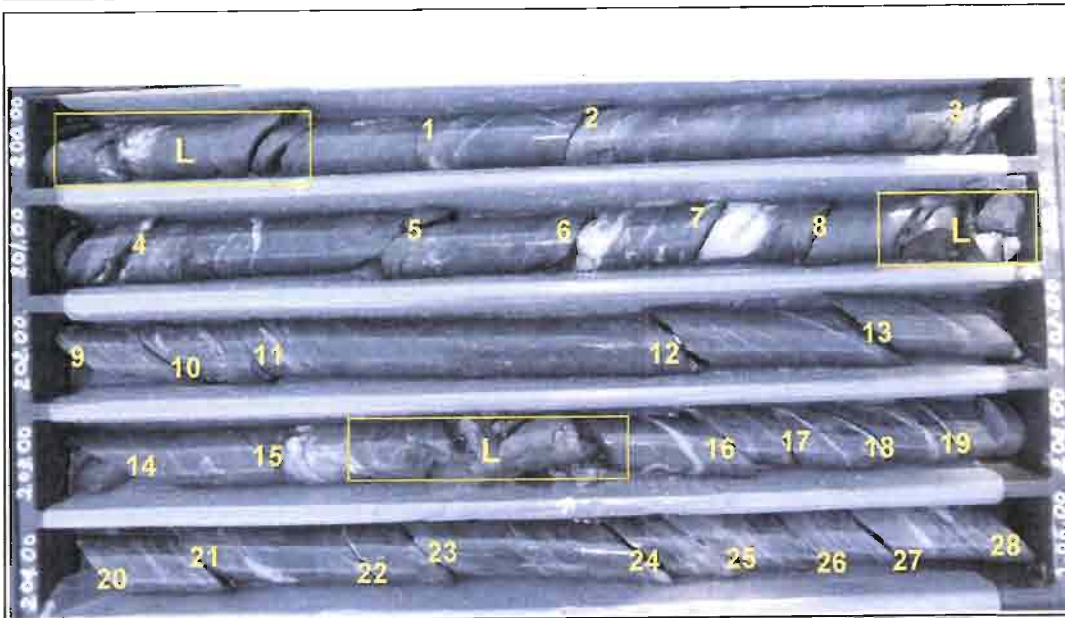
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 49

Profondita'

Da m 200 A m 205



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
10	22	68	0,110
0	23	55	na
3	45	52	0,110
3	29	43	na
0	34	66	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	F	200,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	200,52	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
3	S	200,96	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	roccia frantumata		
4	S	201,07	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	roccia frantumata		
5	F	201,32	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	201,55	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
7	S	201,67	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	201,76	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
9	S	201,05	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
10	S	201,12	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	201,20	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	S	202,65	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	202,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	F	203,08	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	F	203,17	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
16	S	203,68	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	S	203,75	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	203,84	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	S	203,92	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
20	S	204,02	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	S	204,12	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
22	S	204,31	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
23	S	204,39	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S	204,59	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	204,66	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	S	204,76	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
27	S	204,83	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
28	S	205,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. M. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

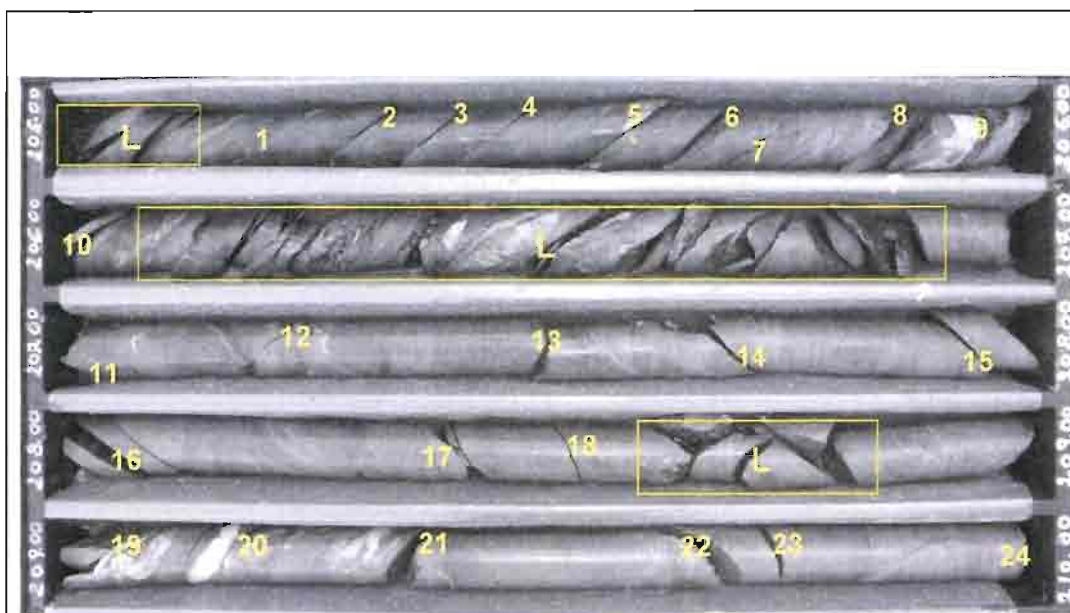
OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 50

Profondita'

Da m 205 A m 210



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
26	54	20	0,060
12	50	0	na
0	7	93	0,200
10	0	68	0,125
0	15	85	0,140

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	205,20	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	205,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	S	205,37	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	205,43	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	205,55	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	205,65	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	S	205,72	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
8	S	205,86	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	S	205,95	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	206,00	Piana	4-6	scabra	Assente	30	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
11	S	207,00	Irregolare	2-4	scabra	Assente	60	Chiusa	Assente		
12	F	207,20	Irregolare	4-6	scabra	Assente	130	Chiusa	Assente		
13	F	207,47	Piana	6-8	scabra	Assente	110	Chiusa	Assente		
14	S	207,67	Piana	4-6	scabra	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	207,93	Piana	4-6	scabra	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	208,03	Piana	4-6	scabra	Assente	50	Chiusa	Assente		
17	S	208,37	Piana	4-6	scabra	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	208,50	Piana	4-6	scabra	Assente	30	Chiusa	Assente		
19	F	209,05	Irregolare	4-6	scabra	Assente	50	Chiusa	Assente		
20	S	209,20	Piana	4-6	scabra	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	S	209,38	Piana	4-6	scabra	Assente	30	Chiusa	Assente		
22	F	209,70	Piana	4-6	scabra	Assente	130	Chiusa	Assente		
23	S	209,75	Piana	4-6	scabra	Assente	20	Chiusa	Assente		
24	S	210,00	Piana	4-6	scabra	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 51

Profondita'

Da m 210 A m 215

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
0	0	100	0,330
6	38	35	na
6	21	73	0,100
0	14	86	0,160
4	22	74	0,125



DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	F	210,00	Piana	8-10	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
2	F	210,45	Piana	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	210,90	Piana	6-8	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	211,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	211,09	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	211,21	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	F	211,27	Piana	4-6	Scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
8	S	211,40	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	212,00	Piana	8-10	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	212,16	Piana	8-10	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	212,36	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	S	212,42	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	212,48	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	F	212,61	Piana	4-6	Scabro	Assente	120	Chiusa	Assente		
15	S	212,70	Piana	4-6	Scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
16	F	212,84	Piana	4-6	Scabro	Assente	120	Chiusa	Assente		
16a	S	212,94	Piana	4-6	Scabro	Assente	45	Chiusa	Assente		
17	S	213,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	213,09	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	F	213,39	Piana	8-10	Scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
20	S	213,57	Piana	6-8	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
21	S	213,70	Piana	5-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
22	S	213,95	Piana	5-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
23	S	214,12	Piana	2-4	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	S	214,25	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	214,36	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	S	214,62	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
27	F	214,69	Piana	4-6	Scabro	Assente	120	Chiusa	Assente		
28	S	214,81	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
29	S	214,89	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
30	S	214,96	Piana	4-6	Scabro	Assente	120	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.		OPERA		Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena	
SONDAGGIO n°: S 13	CASSA 52	Profondita'	Da m 215	A m 220	

	Dimensione spezzoni			If
	<5	>5<10	>10	
	%			
	7	7	86	0,140
	0	5	95	0,160
	7	8	75	na
	8	27	65	0,100
8	6	79	0,125	

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	215,36	Piana	2-4	Scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
2	S	215,60	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	S	215,79	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	216,11	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
5	F	216,27	Piana	2-4	Scabro	Assente	130	Chiusa	Assente		
6	F	216,52	Piana	2-4	Scabro	Assente	130	Chiusa	quarzo		
7	S	216,70	Piana	4-6	Scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
8	S	217,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	S	217,10	Piana	2-4	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	F	217,34	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	F	217,51	Piana	4-6	Scabro	Assente	150	Chiusa	Assente		
12	F	217,54	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	217,62	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	F	218,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	218,20	Piana	2-4	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	218,27	Piana	4-6	Scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
17	S	218,42	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	F	218,48	Piana	2-4	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	F	218,55	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	218,62	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	F	218,78	Piana	4-6	Scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
22	S	219,23	Piana	4-6	Scabro	Assente	15	Chiusa	Assente		
23	S	219,38	Piana	2-4	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
24	S	219,61	irregolare	10-12	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	219,85	irregolare	10-12	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	220,00	irregolare	10-12	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualotto	Il Direttore	Dott. Geol. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

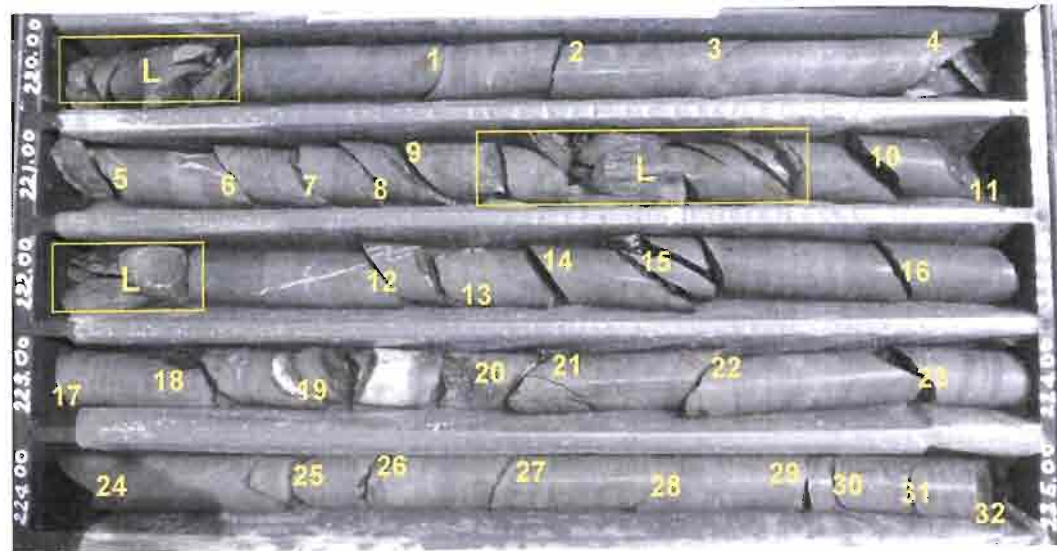
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: **S 13**

CASSA **53**

Profondita'

Da m **220** A m **225**



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
4	0	73	
9	56	14	na
7	16	63	na
2	39	46	0,100
7	29	64	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	220,41	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
2	S	220,54	Piana	4-6	Molto scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	220,70	Piana	4-6	Scabro	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	220,93	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	221,04	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	221,18	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	221,27	Irregolare	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	221,33	Piana	4-6	Scabro	Assente	110	Chiusa	Assente		
9	S	221,38	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	221,81	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	222,00	Irregolare	4-6	Molto scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
12	S	222,35	Irregolare	4-6	Molto scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
13	S	222,42	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	222,51	Piana	4-6	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
15	S	222,62	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	222,85	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	223,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	223,15	Piana	4-6	Scabro	Assente	140	Chiusa	Assente		
19	S	223,26	Piana	4-6	Scabro	Assente	160	Chiusa	Assente		
20	S	223,45	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	223,50	Piana	4-6	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
22	S	223,66	Piana	4-6	Scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
23	S	223,86	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	224,00	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	224,22	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	224,37	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	224,51	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	224,67	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
29	S	224,83	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	224,86	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	224,92	Piana	4-6	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
32	S	225,00	Piana		Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	I.o Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	--------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 54 Profondita' Da m 225 A m 230

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
17	12	43	na
11	37	24	na
19	17	64	0,070
4	22	30	na
24	23	53	0,060

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	225,03	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
2	S	225,18	Piana	8-10	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	F	226,38	Piana	2-4	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	226,44	Piana	2-4	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	S	226,48	Piana	2-4	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
6	S	226,57	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	S	226,71	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
8	S	226,81	Piana	2-4	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
9	S	226,91	Piana	2-4	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	227,00	Piana	2-4	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	227,08	Piana	6-8	Scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
12	S	227,32	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	227,35	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	S	227,54	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	227,73	Piana	4-6	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	227,89	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	S	228,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
18	S	228,14	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
19	S	228,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
20	S	228,32	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
21	S	228,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
22	S	229,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
23	S	229,18	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	S	229,33	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
25	S	229,52	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
26	S	229,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualeto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	---------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

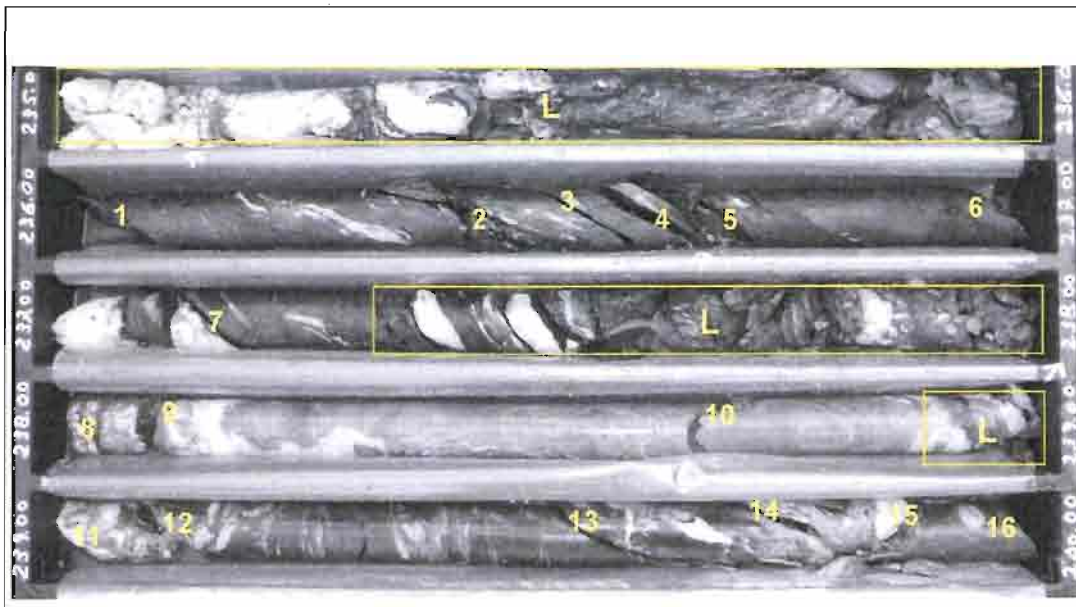
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 56

Profondita'

Da m 235 A m 240



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	9	15	na
4	8	68	na
8	16	20	na
7	14	79	0,160
6	47	47	0,090

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	236,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	F	236,38	Piana	10-12	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	roccia		
3	S	236,46	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
4	S	236,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
5	S	236,65	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	roccia frantumata		
6	S	236,95	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
7	S	237,15	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
8	F	238,04	Piana	8-10	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità dure
9	F	238,10	Piana	8-10	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	F	238,65	Piana	6-8	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	F	239,03	Piana	8-10	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
12	F	239,12	Piana	8-10	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		
13	F	239,57	Piana	6-8	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
14	S	239,70	Piana	6-8	untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
15	F	239,83	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
16	S	239,97	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualotto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004, per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

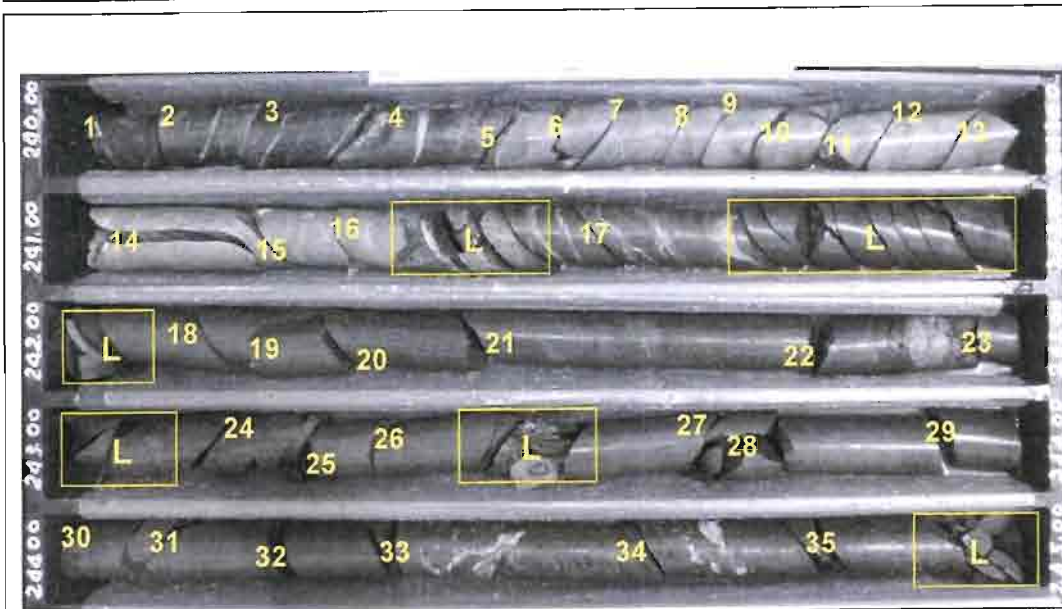
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 57

Profondita'

Da m 240 A m 245



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	75	25	0,070
26	21	18	na
3	14	78	0,125
0	32	39	na
11	22	60	0,090

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	240,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	240,09	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	240,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	S	240,28	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	240,43	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	F	240,50	irregolare	6-8	Scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	240,57	Piana	2-4	Scabro	Assente	40	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità dure	
8	S	240,65	Piana	2-4	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	240,70	Piana	2-4	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	240,75	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	F	240,81	Piana	10-12	Scabro	Assente	110	Chiusa	Assente		
12	S	240,86	Piana	4-6	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	240,94	Piana	6-8	Scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	F	241,10	Piana	4-6	Scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
15	S	241,20	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	241,28	Piana	4-6	Scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	241,56	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità tenere	
18	S	242,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	F	242,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	140	Chiusa	Assente		
20	S	242,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	242,44	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
22	S	242,77	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	242,97	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
24	S	243,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	243,23	Piana	2-4	untuosa	Assente	150	Chiusa	Assente		
26	S	243,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
27	S	243,70	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
28	F	243,80	irregolare	10-12	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
29	S	243,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
30	S	244,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
31	S	244,12	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
32	S	244,23	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
33	S	244,32	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
34	S	244,68	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura/fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualeto Il Direttore Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

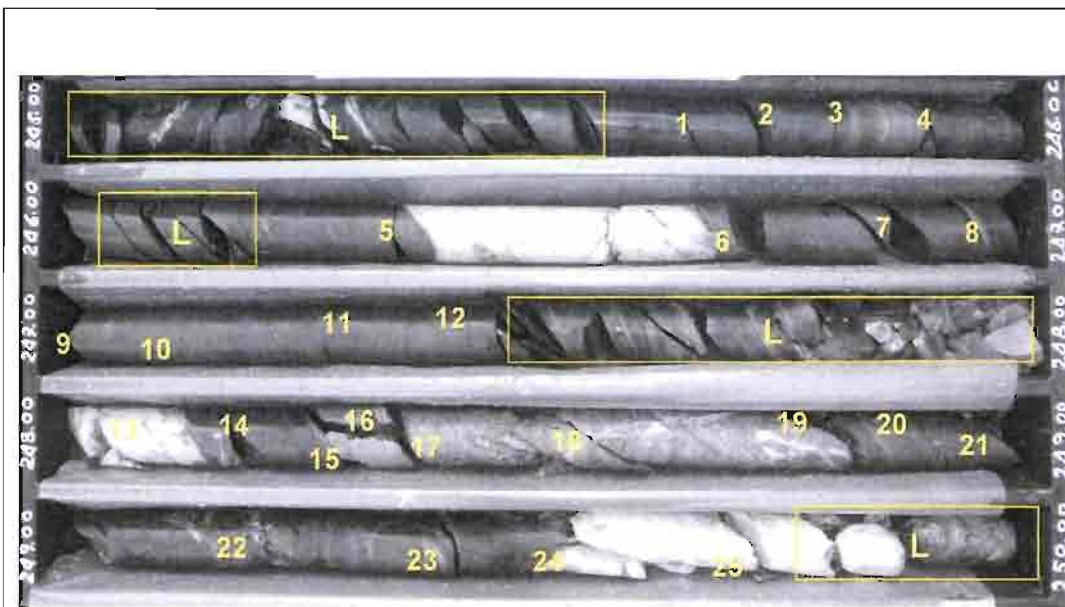
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 58

Profondita'

Da m 245 A m 250



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
14	66	20	na
14	19	67	0,090
8	21	44	na
0	30	48	0,110
0	37	54	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	245,66	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	245,73	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
3	S	245,81	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	245,91	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
5	F	246,36	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	246,72	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	246,83	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	S	246,95	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	247,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	247,14	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	S	247,29	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	247,44	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	248,04	Piana	8-10	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	S	248,16	Piana	10-12	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	248,25	Piana	12-14	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	F	248,30	Piana	12-14	poco scabro	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
17	S	248,36	Piana	8-10	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
18	S	248,52	Piana	8-10	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
19	S	248,78	Piana	8-10	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
20	S	248,94	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	249,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
22	F	249,22	Piana	8-10	untuosa	Assente	25	Chiusa	roccia frantumata		
23	F	249,40	Piana	6-8	Scabro	Assente	70	Chiusa	Assente		
24	F	249,53	Irregolare	8-10	Scabro	Assente	60	Chiusa	roccia frantumata		
25	F	249,72	Irregolare	8-10	Scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

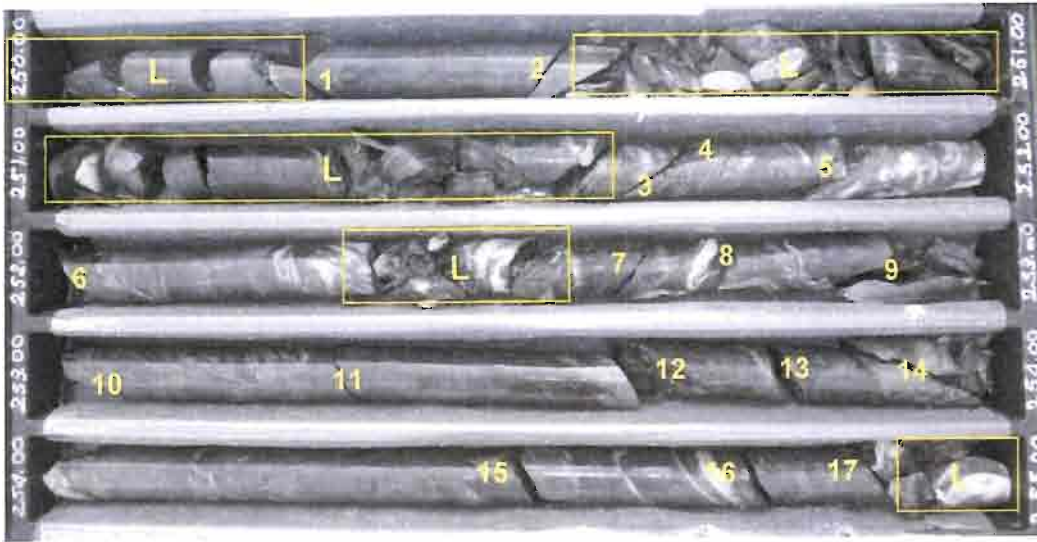
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 59

Profondita'

Da m 250 A m 255



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	21	22	na
11	19	40	na
0	13	60	na
3	8	89	0,200
0	0	87	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	250,21	Piana	4-6	untuosa	Assente	25	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	250,43	Piana	4-6	untuosa	Assente	25	Chiusa	Assente		
3	S	251,72	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	F	251,75	Piana	8-10	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
5	S	251,88	Piana	8-10	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
6	S	252,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	S	252,68	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	F	252,76	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	F	252,90	Irregolare	10-12	untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
10	S	253,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
11	F	253,32	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	F	253,84	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	253,76	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	F	253,89	Piana	8-10	untuosa	Assente	60	Chiusa	Roccia frantumata		
15	S	254,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	254,75	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	254,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 60

Profondita'

Da m 255 A m 260



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	18	70	0,080
0	35	58	na
0	0	100	0,250
0	26	48	na
0	8	24	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	255,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	255,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	255,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	255,53	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	255,66	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	255,71	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	255,82	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	256,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	F	256,20	Irregolare	4-6	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
10	F	256,26	Irregolare	8-10	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
11	F	256,34	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
12	F	256,39	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	256,57	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
14	F	256,64	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
15	S	256,80	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
16	S	257,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		
17	S	257,13	Piana	6-8	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	F	257,48	Irregolare	10-12	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	S	257,70	Piana	8-10	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	258,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
21	F	258,08	Piana	8-10	poco scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
22	F	258,16	Piana	8-10	poco scabro	Assente	60	Chiusa	Assente		
23	F	258,30	Irregolare	6-8	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

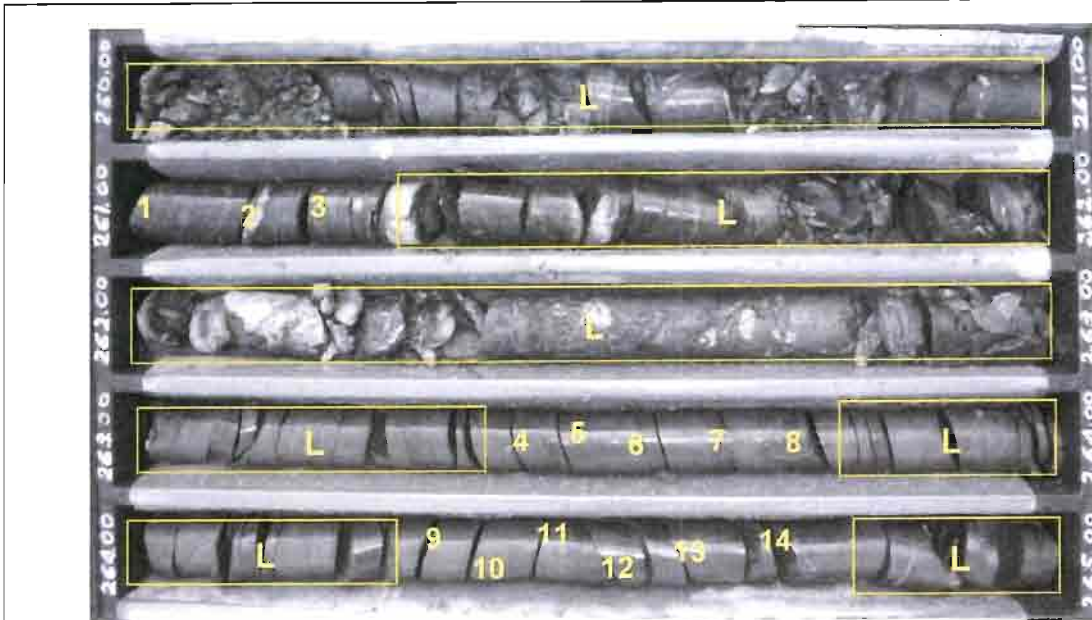
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 61

Profondita'

Da m 260 A m 265



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
7	25	10	na
3	34	23	na
0	8	0	na
36	59	0	0,040
15	53	0	0,050

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	261,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	261,13	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	261,19	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	263,40	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	263,45	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	263,60	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	263,70	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	263,80	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	264,30	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	264,35	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	264,42	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	F	264,47	Piana	2-5	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	264,60	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	264,75	Piana	8-10	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

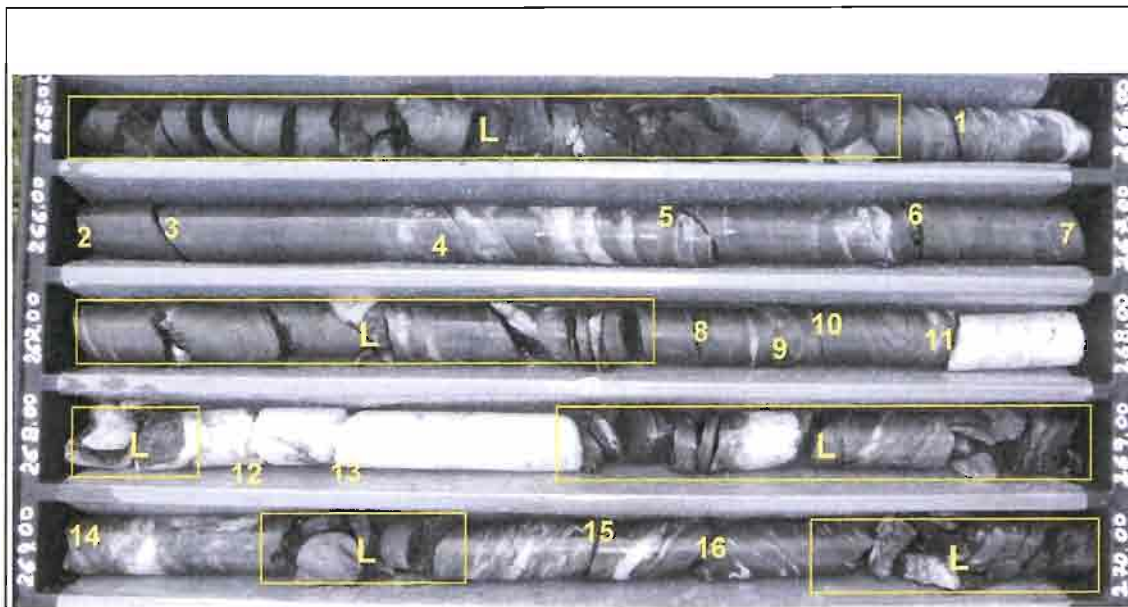
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 62

Profondita'

Da m 265 A m 270



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
13	30	12	na
5	8	87	0,200
7	41	35	na
0	17	46	na
0	20	35	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	265,88	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	266,02	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	S	266,10	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	70	Chiusa	Assente		
4	S	266,40	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
5	F	266,63	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
6	S	266,85	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
7	S	267,00	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
8	S	267,63	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
9	S	267,73	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	267,78	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
11	F	267,89	Piana	6-8	scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
12	F	268,20	Piana	8-10	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	268,29	Piana	8-10	scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	269,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	269,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	269,63	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA

giu-12

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. P. Pasqualetto

Il Direttore

Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°:

S 13

CASSA

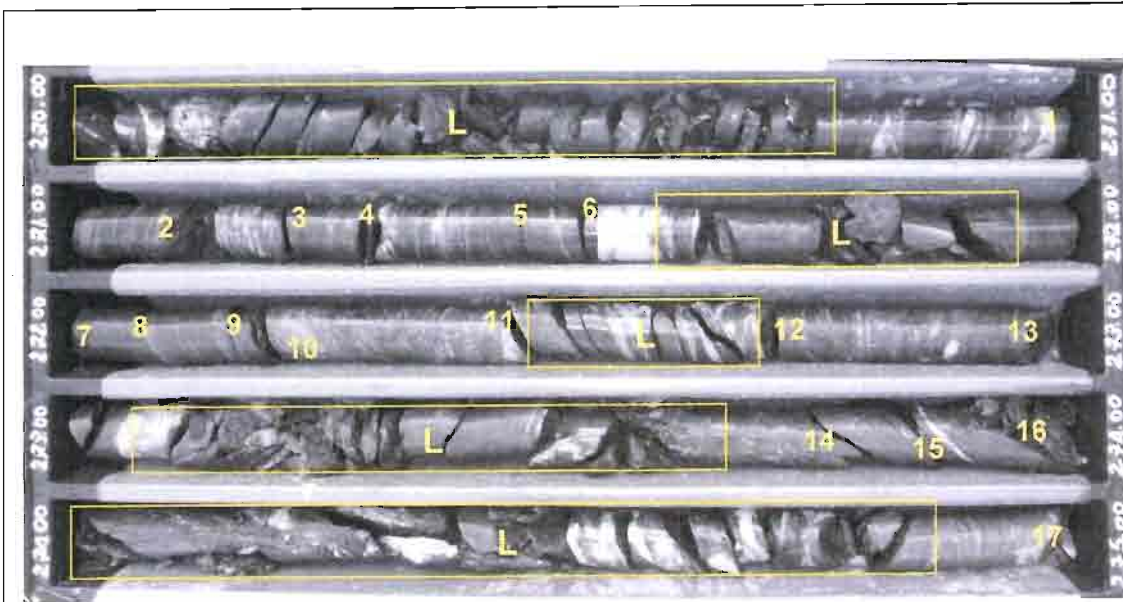
63

Profondita'

Da m

270

A m

275


Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
8	11	20	na
3	29	46	na
12	35	53	0,090
0	22	0	na
8	18	18	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	271,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	271,12	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	271,21	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	271,29	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	271,48	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	271,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	272,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	272,07	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
9	S	272,16	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
10	S	272,19	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
11	S	272,44	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
12	S	272,72	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	273,00	Piana	8-10	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
14	S	273,75	Piana	10-12	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	273,84	Piana	10-12	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
16	S	273,94	Piana	10-12	untuosa	Assente	60	Chiusa	roccia frantumata		
17	S	275,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geo. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	-----------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A. OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13 CASSA 64 Profondita' Da m 275 A m 280

	Dimensione spezzoni			If
	<5	>5<10	>10	
	%			
8	49	13		na
8	28	51		0,080
18	57	0		na
4	32	27		na
0	33	24		na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	275,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	275,12	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
3	S	275,16	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
4	S	275,21	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
5	S	273,80	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
6	S	275,93	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
7	S	276,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
8	S	276,10	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	276,15	Piana	6-8	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	276,26	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
11	S	276,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
12	S	276,48	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
13	S	276,52	Piana	2-4	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	276,56	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
15	S	276,84	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
16	S	277,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	277,05	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
18	S	277,14	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	S	278,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
20	S	278,65	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
21	S	278,72	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
22	S	278,80	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
23	S	279,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
24	S	279,92	irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	roccia frantumata		
25	S	280,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geo. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	-----------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

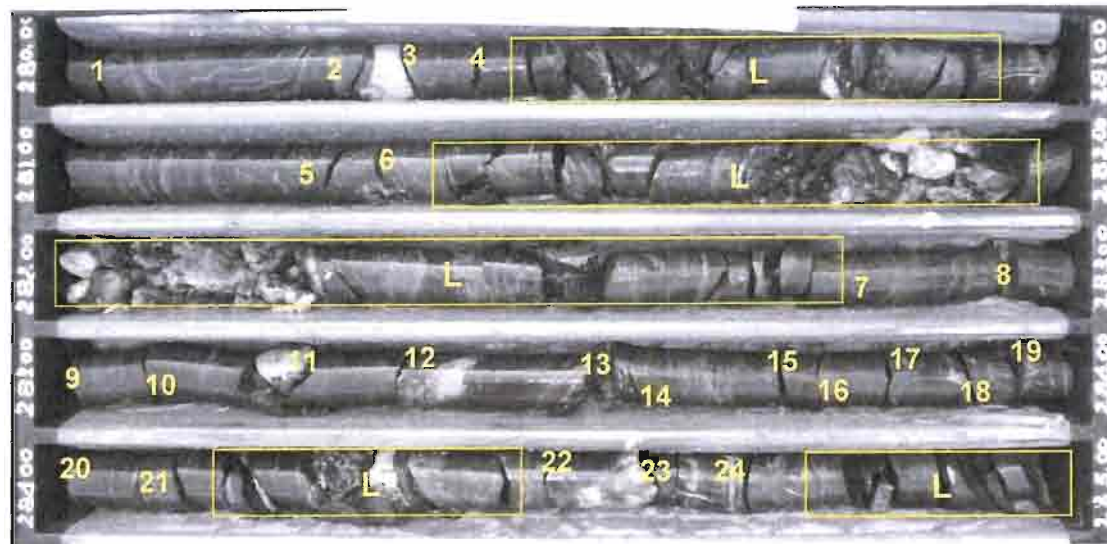
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 65

Profondita'

Da m 280 A m 285



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
12	40	26	na
12	62	0	na
12	24	39	na
8	49	37	0,070
18	54	10	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	280,04	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	F	280,30	Piana	4-6	untuosa	Assente	160	Chiusa	Assente		
3	S	280,35	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
4	S	280,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	281,28	Piana	4-6	untuosa	Assente	160	Chiusa	Assente		
6	S	281,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
7	S	282,77	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	282,92	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	283,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	283,10	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	F	283,26	irregolare	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		
12	S	283,36	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	F	283,53	irregolare	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	roccia frantumata		
14	S	283,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	283,71	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	283,75	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	283,82	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	283,90	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	283,95	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	284,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	284,09	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	S	284,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	284,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	284,67	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

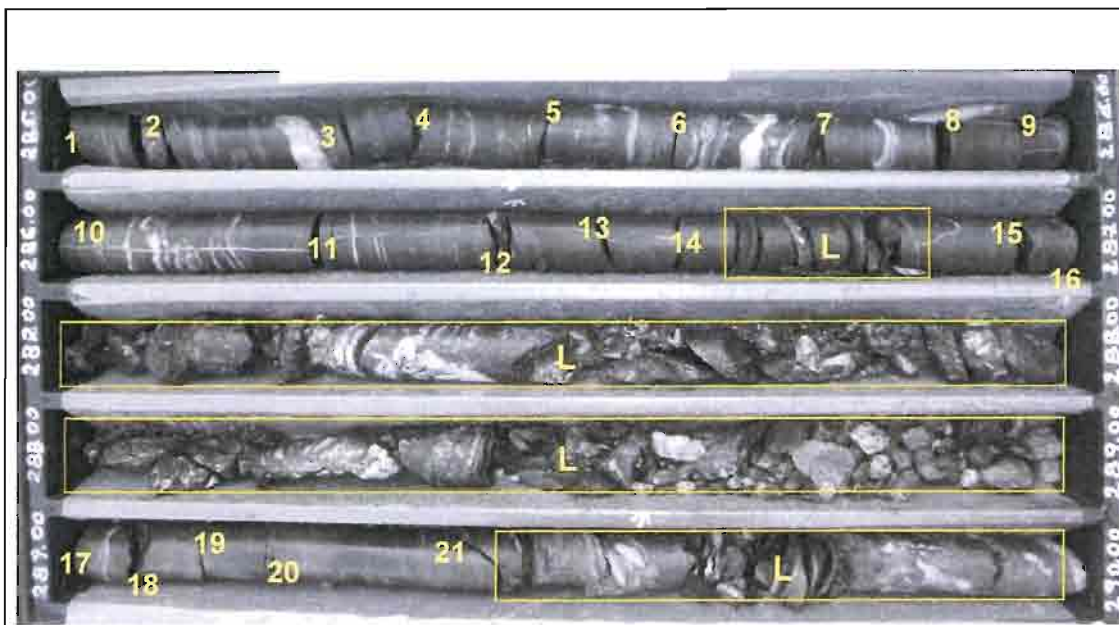
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: **S 13** CASSA **66** Profondita' **Da m 285 A m 290**



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
5	27	68	0,900
13	31	52	0,070
4	0	16	na
0	0	0	na
11	44	20	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	285,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	285,11	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
3	S	285,36	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
4	S	285,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
5	S	285,52	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
6	S	285,65	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
7	S	285,77	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
8	S	285,87	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
9	S	285,95	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
10	S	286,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
11	S	286,26	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
12	S	286,41	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
13	S	286,51	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
14	S	286,58	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
15	S	286,94	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
16	S	287,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
17	S	289,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
18	S	289,07	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
19	S	289,13	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
20	S	289,19	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
21	F	289,40	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. V. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 67

Profondita'

Da m 290 A m 295



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	21	52	na
8	29	63	0,110
10	26	18	na
6	31	63	0,100
18	0	20	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	290,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	290,15	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	290,27	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	290,33	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	290,52	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	290,65	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	291,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
8	F	291,09	Piana	12-14	untuosa	Assente	110	Chiusa	Assente		
9	F	291,20	Piana	12-14	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	291,29	Piana	10-12	untuosa	Assente	15	Chiusa	Assente		
11	S	291,59	Piana	6-8	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
12	S	291,81	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	291,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	291,91	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	S	292,06	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	292,11	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	291,15	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	292,20	Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	293,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	293,21	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	293,28	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
22	S	293,48	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
23	S	293,62	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
24	S	293,89	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	293,98	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	294,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA giu-12 Lo Sperimentatore Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore Dott. Geol. M. Vicenzetto



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

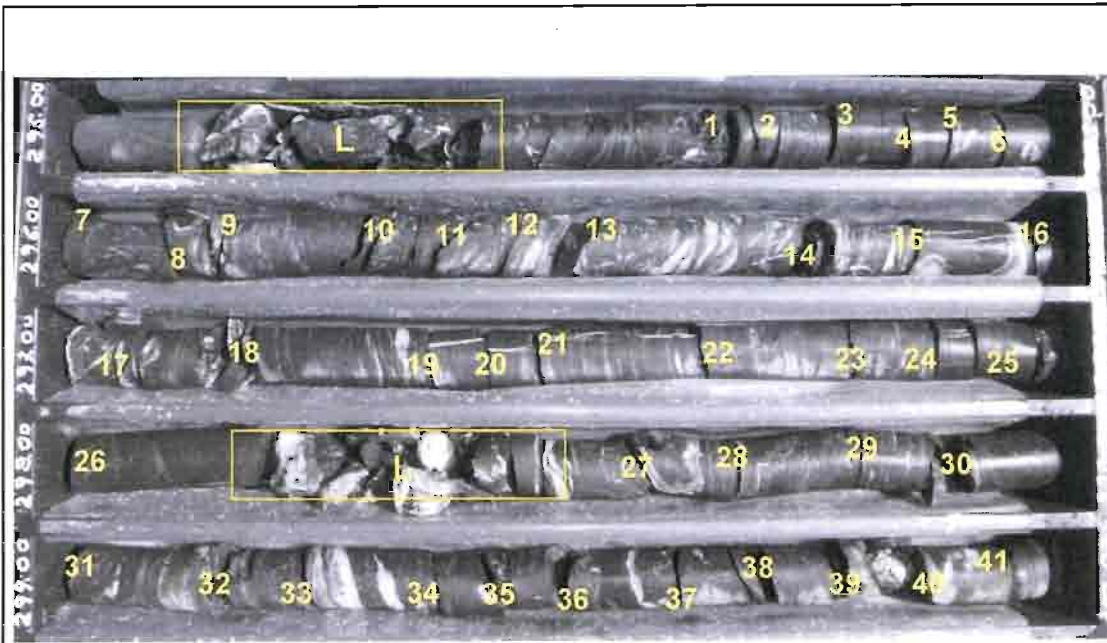
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 68

Profondita'

Da m 295 A m 300



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
16	43	13	na
25	15	60	0,070
11	40	46	0,070
8	34	32	na
16	39	36	0,070

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	295,68	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	295,73	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
3	F	295,78	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
4	S	295,85	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
5	S	295,89	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
6	S	295,95	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
7	S	296,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
8	F	296,12	Piana	4-6	untuosa	Assente	110	Chiusa	Assente		
9	S	296,16	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
10	S	296,29	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
11	F	296,39	Piana	8-10	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
12	S	296,46	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
13	S	296,50	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	S	296,73	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
15	S	296,83	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
16	S	296,96	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
17	S	297,08	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
18	S	297,20	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
19	S	297,36	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
20	S	297,42	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
21	S	297,47	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
22	S	297,62	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
23	S	297,77	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
24	S	297,85	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
25	S	297,96	Piana	2-5	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
26	S	298,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
27	S	298,60	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
28	S	298,69	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
29	S	298,81	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
30	S	298,91	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
31	S	299,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
32	S	299,13	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
33	S	299,21	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
34	S	299,33	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
35	S	299,40	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
36	S	299,47	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		
37	S	299,58	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-ORIZ	Chiusa	Assente		

38	S	299,68	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	
39	S	299,75	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	
40	S	299,86	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	
41	S	299,95	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
-------------	--------	--------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------






Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P.



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: **S 13** CASSA **69** Profondita' **Da m 300 A m 305**

	Dimensione spezzoni			If
	<5	>5<10	>10	
	8	36	33	na
	10	63	13	0,060
	6	44	20	na
	4	31	43	na
	3	23	55	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità tenere	
2	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S		Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S		Piana	0-2	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S		Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	F		Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
10	S		Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S		Irregolare	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S		Irregolare	0-2	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S		Piana	6-8	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
15	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	F		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	110	Chiusa	Assente		
18	S		Piana	8-10	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
22	S		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
23	S		Piana	0-2	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S		Piana	0-2	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	F		Piana	8-10	poco untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		
27	S		Piana	6-8	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
28	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
29	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
30	F		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		
31	F		Piana	8-10	poco untuosa	Assente	subverticale	Chiusa	Assente		
32	S		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
33	S		Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
34	F		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
35	S		Piana	8-10	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
36	F		Piana	8-10	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

37	S		Piana	4-6	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente	
LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato lf= indice spaziatura fratture										
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto			Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto			

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004 , per il rilascio dei certificati relativi alle prove in sito (settore c) ai sensi dell'Art. 8 D. P. R. 246/93



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA

70

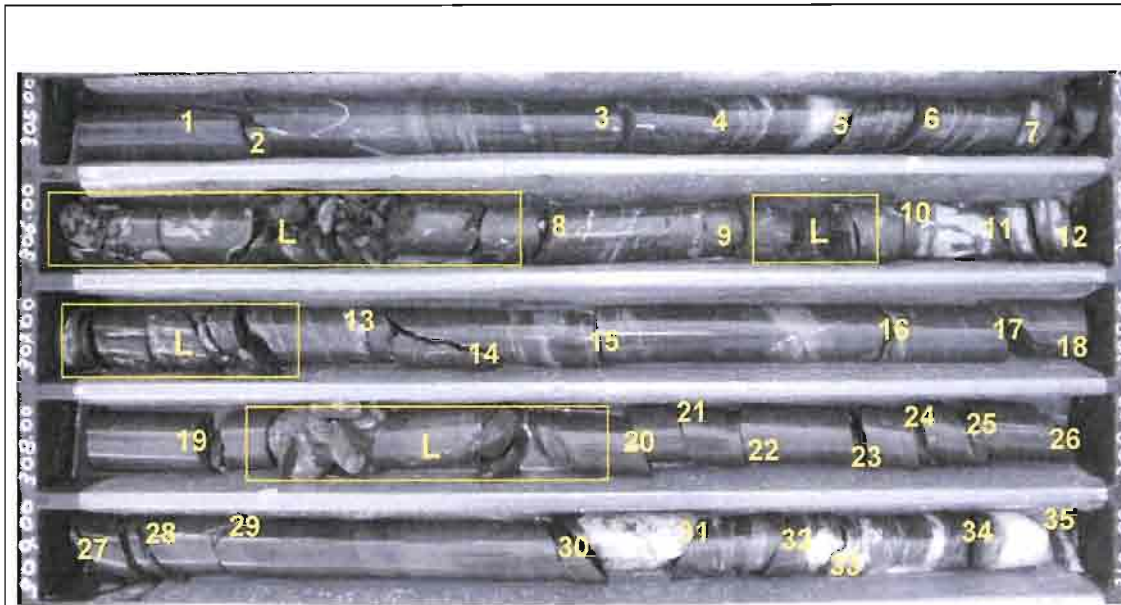
Profondita'

Da m

305

A m

310



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
9	16	75	0,110
7	42	17	na
7	20	65	na
10	41	24	na
9	44	47	0,090

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Spessore (mm)	Note	
1	F	305,10	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	305,18	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	305,52	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	305,61	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	305,74	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
6	S	305,81	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	305,91	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	306,45	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
9	S	306,62	Piana	6-8	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	306,84	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	306,93	Piana	6-8	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	307,00	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	307,29	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	307,35	Irregolare	2-4	poco untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	307,53	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	307,80	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	307,91	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	308,00	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	308,14	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	307,63	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	309,67	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	S	309,73	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	309,83	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	309,88	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	309,92	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	309,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
27	S	309,07	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
28	S	309,10	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
29	S	309,17	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
30	S	309,55	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
31	S	309,64	Irregolare	4-6	poco untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		
32	S	309,71	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	130	Chiusa	Assente		
33	S	309,78	Irregolare	6-8	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
34	S	309,91	Piana	6-8	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
35	S	310,00	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. M. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 71

Profondita'

Da m 310 A m 315

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
7	47	48	0,090
11	6	30	na
0	25	52	na
22	28	10	na
45	43	0	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'											Litologia
N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	310,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	310,21	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	S	310,34	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	310,40	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	310,44	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	S	310,63	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	310,71	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	310,79	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	310,89	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	310,97	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	311,11	Irregolare	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	311,30	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	312,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	S	314,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	314,10	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	35	Chiusa	Assente		
16	S	314,16	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	S	314,22	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
18	S	314,40	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
19	S	314,62	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
20	S	314,70	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 72

Profondita'

Da m 315 A m 320



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
5	40	34	na
30	62	0	na
34	5	30	na
26	39	0	na
0	11	56	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	315,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	315,09	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	315,20	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	315,29	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
5	S	315,49	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
6	S	315,57	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	316,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	316,05	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
9	S	316,12	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
10	S	316,18	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	S	316,25	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	316,32	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
13	S	316,43	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
14	S	316,47	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	317,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	317,57	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
17	S	317,65	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	317,73	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
19	S	317,77	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	317,86	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	317,96	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
22	S	318,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
23	S	319,85	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S	319,92	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
25	S	319,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
26	S	319,25	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	319,36	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
28	S	319,41	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
29	S	319,60	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
30	S	319,72	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
31	S	319,78	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°:

S 13

CASSA

73

Profondita'

Da m

320

A m

325

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
33	58	0	0,050
10	36	0	na
22	33	13	0,060
22	66	12	0,060
19	31	22	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	320,04	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	302,08	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	320,18	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	320,22	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	320,32	Piana	2-4	untuosa	Assente	170	Chiusa	Assente		
6	S	320,35	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	320,45	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	320,51	Piana	2-4	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
9	S	320,58	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	roccia frantumata		
10	F	321,30	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
11	F	321,38	Piana	2-4	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
12	F	321,50	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
13	S	322,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
14	F	322,20	Irregolare	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	323,35	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	322,42	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	322,60	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	322,73	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	322,80	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	322,89	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	323,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	F	323,12	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
23	S	323,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	323,41	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	323,60	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	F	323,85	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
27	S	323,91	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	324,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
29	S	324,75	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	324,84	Piana	6-8	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
31	S	324,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
32	S	324,91	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
33	S	324,96	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spazialità fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

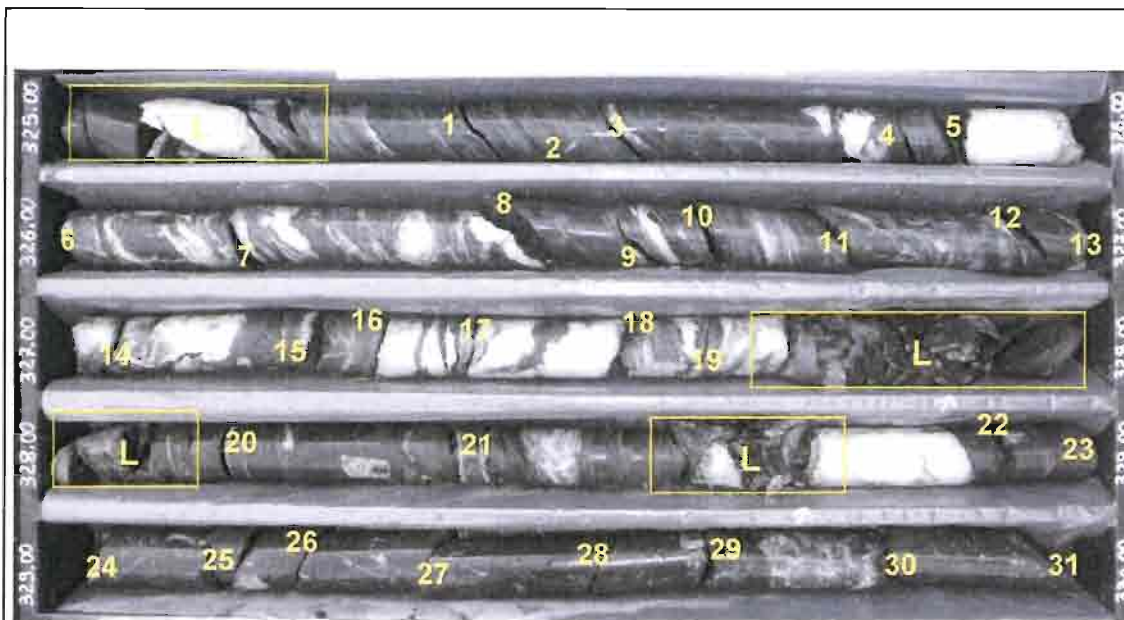
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 74

Profondita'

Da m 325 A m 330



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
18	47	23	0,060
8	17	75	0,125
11	21	34	na
21	19	37	na
4	36	60	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	Fillade
1	S	325,42	Piana	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	325,46	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
3	S	325,55	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
4	S	325,82	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	325,87	Piana	4-6	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	S	326,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
7	S	326,17	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
8	S	326,46	Piana	8-10	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
9	S	326,55	Piana	8-10	untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
10	S	326,63	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
11	S	326,77	Piana	2-4	untuosa	Assente	25	Chiusa	Assente		
12	S	326,95	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
13	S	327,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
14	S	327,04	Piana	6-8	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
15	S	327,23	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
16	S	327,29	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	327,39	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	S	327,53	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	327,61	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
20	S	328,16	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	328,39	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
22	S	328,92	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
23	S	329,00	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
24	S	329,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	329,12	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente	Superfici di discontinuità med. Dure	
26	S	329,21	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
27	S	329,33	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
28	S	329,51	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
29	S	329,63	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
30	S	329,80	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
31	S	330,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------

COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

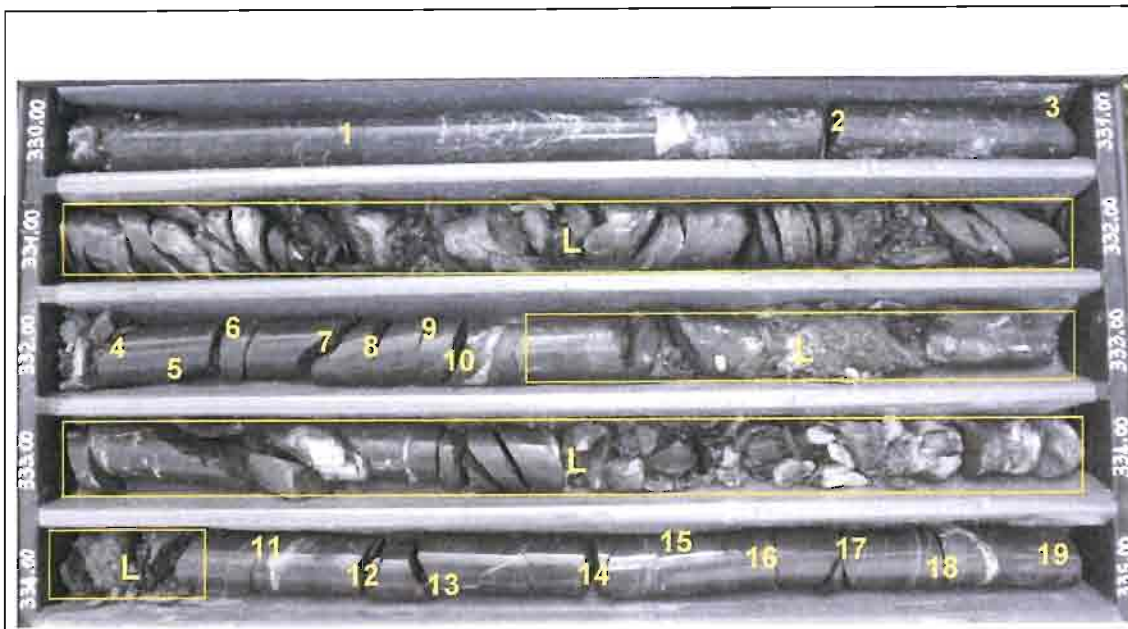
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 75

Profondita'

Da m 330 A m 335



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
0	6	94	0,330
18	16	0	na
17	30	10	na
8	28	0	na
3	60	20	na

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	330,33	Irregolare	10-12	poco scabra	Assente	60	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità med. dure
2	S	330,80	Piana	4-6	poco scabra	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	331,00	Piana	4-6	poco scabra	Assente	30	Chiusa	Assente		
4	S	332,33	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
5	S	332,10	Piana	2-4	untuosa	Assente	50	Chiusa	Assente		
6	S	332,13	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
7	S	332,23	Piana	6-8	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
8	S	332,30	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
9	S	332,34	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
10	S	332,37	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
11	S	334,17	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	334,27	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
13	S	334,35	Piana	2-4	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
14	S	334,52	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
15	F	334,60	Piana	0-2	lucida/untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	334,70	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
17	S	334,77	Piana	4-6	untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
18	S	334,88	Piana	4-6	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	S	335,00	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA: giu-12 Lo Sperimentatore: Dott. Geol. P. Pasqualetto Il Direttore: Dott. Geol. Vicenzo



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°:

S 13

CASSA

77

Profondita'

Da m

340

A m

345

Dimensione spezzoni	If		
	<5	>5<10	>10
%			
20	28	0	na
14	51	26	0,070
8	35	13	na
0	0	0	ma
21	28	33	0,070

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	340,00	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	340,07	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
3	S	340,11	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
4	S	340,20	Piana	2-4	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
5	S	340,27	Piana	4-6	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
6	F	340,75	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
7	F	340,85	Irregolare	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	roccia frantumata		
8	S	340,91	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	341,10	Piana	6-8	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	341,17	Piana	6-8	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		
11	S	341,30	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	45	Chiusa	Assente		
12	S	341,39	Irregolare	4-6	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
13	S	341,45	Piana	4-6	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
14	S	341,50	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
15	S	341,53	Piana	2-4	untuosa	Assente	60	Chiusa	Assente		
16	S	341,73	Piana	6-8	untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
17	F	341,93	Piana	8-10	untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
18	F	342,00	Piana	6-8	untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
19	S	343,00	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
20	S	344,00	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
21	S	344,03	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
22	S	344,13	Piana	8-10	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
23	S	344,23	Piana	8-10	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
24	S	344,30	Piana	6-8	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
25	S	344,33	Piana	8-10	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
26	S	344,44	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
27	S	344,75	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

OPERA

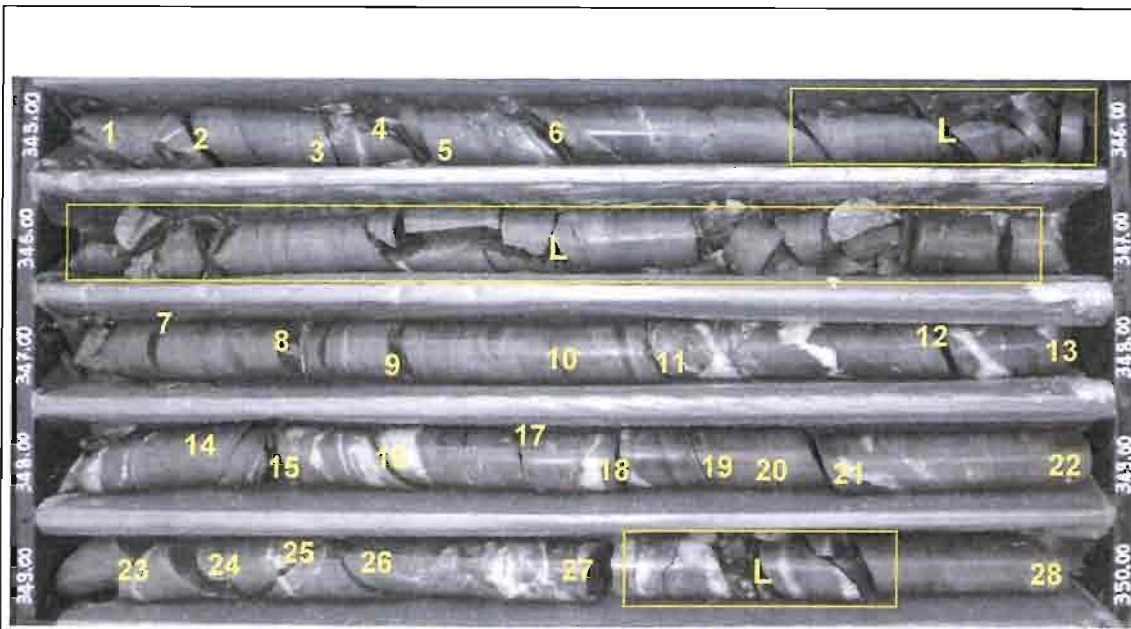
Linea VR - Fortezza - Galleria Gardena

SONDAGGIO n°: S 13

CASSA 78

Profondita'

Da m 345 A m 350



Dimensione spezzoni			If
<5	>5<10	>10	
%			
3	31	23	0,080
0	13	25	na
7	29	51	0,080
7	36	51	0,080
4	43	38	0,100

DESCRIZIONE DISCONTINUITA'

N°	Tipo di giunto	Profondità	Forma	Scabrezza		Alterazione	Inclinazione (°)	Apertura	Riempimento		Litologia Fillade Note
				JRC	Descrizione				Tipo	Spessore (mm)	
1	S	345,05	Piana	2-4	poco scabro	Assente	50	Chiusa	Assente		Superfici di discontinuità tenere
2	S	345,14	Piana	4-6	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
3	S	345,25	Piana	2-4	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
4	F	345,33	Irregolare	6-8	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
5	S	345,37	Piana	2-4	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
6	S	345,47	Piana	4-6	poco scabro	Assente	40	Chiusa	Assente		
7	S	347,10	Piana	2-4	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
8	S	347,22	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
9	S	347,31	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
10	S	347,47	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
11	S	347,56	Piana	4-6	poco scabro	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
12	S	347,89	Piana	4-6	poco scabro	Assente	10	Chiusa	Assente		
13	S	348,00	Piana	4-6	poco scabro	Assente	30	Chiusa	Assente		
14	S	348,16	Piana	4-6	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
15	S	348,20	Irregolare	8-10	poco scabro	Assente	20	Chiusa	Assente		
16	S	348,29	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	30	Chiusa	Assente		
17	S	348,41	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	10	Chiusa	Assente		
18	S	348,50	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
19	S	348,62	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
20	S	348,70	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
21	S	348,75	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
22	S	349,00	Piana	2-4	poco untuosa	Assente	20	Chiusa	Assente		
23	F	349,07	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
24	F	349,14	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
25	F	349,23	Piana	6-8	poco untuosa	Assente	40	Chiusa	Assente		
26	F	349,31	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		
27	S	349,51	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	sub-oriz	Chiusa	Assente		
28	S	350,00	Piana	4-6	poco untuosa	Assente	120	Chiusa	Assente		

LEGENDA S= scistosità F= frattura M= frattura meccanica L= livello molto fratturato If= indice spaziatura fratture

DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
------	--------	-------------------	----------------------------	--------------	---------------------------



ALLEGATO B

B4 Valori di RQD

ALLEGATO C

CERTIFICATI DELLE PROVE LUGEON

COMMITTENTE: **ITALFERR**

CANTIERE: **GALLERIA GARDENA**

SONDAGGIO n°: **S 13**

DATA ESECUZIONE: **17/05/2012**

PROVA LUGEON N°: **1**

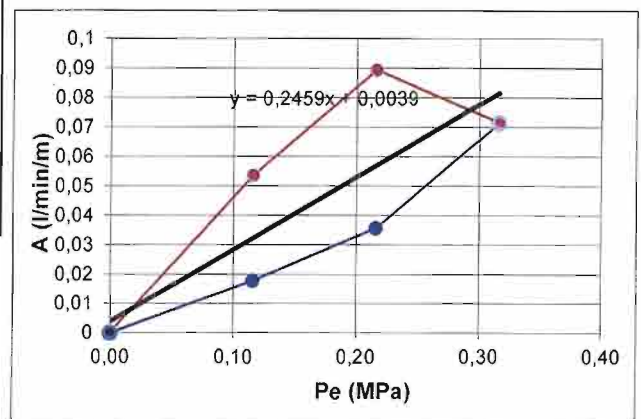
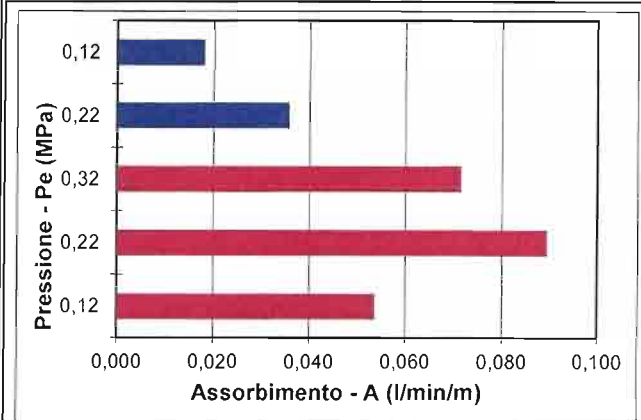
CERTIFICATO: **C5247**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **C020/11**

DURATA DELLA PROVA:	min	PROFONDITA' FONDO FORO	-250,60	m da p.c.
ALTEZZA MANOMETRO	0,60	PROFONDITA' OTTURATORE	-245,00	m da p.c.
LIVELLO ACQUA INIZIALE	-1,00	TRATTO DI PROVA	L 5,60	m
LIVELLO ACQUA FINALE	-1,00	DIAMETRO TASCA DI PROVA	D 0,101	m
		COEFFICIENTE DI FORMA	C 7,47	
INTERVALLO DI PROVA da	245	DIAMETRO TUBO INIEZIONE	25,40	mm
	a 250,6			

VALORI MISURATI							
t	Pm	Volume	Portata	t	Pm	Volume	Portata
min	MPa	litri	l/min	min	MPa	litri	l/min
0	0,10	120,0		0	0,10	160,0	
2	0,10	121,0	0,50	2	0,10	160,0	0,00
4	0,10	122,0	0,50	4	0,10	161,0	0,50
6	0,10	123,0	0,50	6	0,10	161,0	0,00
8	0,10	123,0	0,00	8	0,10	161,0	0,00
10	0,10	123,0	0,00	10	0,10	161,0	0,00
0	0,20	132,0					
2	0,20	133,0	0,50				
4	0,20	135,0	1,00				
6	0,20	136,0	0,50				
8	0,20	137,0	0,50				
10	0,20	137,0	0,00				
0	0,30	143,0					
2	0,30	144,0	0,50				
4	0,30	144,0	0,00				
6	0,30	145,0	0,50				
8	0,30	146,0	0,50				
10	0,30	147,0	0,50				
0	0,20	155,0					
2	0,20	155,0	0,00				
4	0,20	155,0	0,00				
6	0,20	156,0	0,50				
8	0,20	156,0	0,00				
10	0,20	157,0	0,50				

VALORI CALCOLATI						
Pm	H	Pc	Pe	Portata	A	Au
MPa	m H2O	MPa	MPa	l/min	l/min/m	A/1bar
0,10	1,60	0,00	0,116	0,30	0,054	0,046
0,20	1,60	0,00	0,216	0,50	0,089	0,041
0,30	1,60	0,00	0,316	0,40	0,071	0,023
0,20	1,60	0,00	0,216	0,20	0,036	0,017
0,10	1,60	0,00	0,116	0,10	0,018	0,015



Pm: Pressione letta al manometro in superficie
 Pe: Pressione corretta (Pe = P m + H - Pc)
 Pc: Perdita di carico nel circuito
 H: Distanza tra manometro e livello statico della falda
 Au: Assorbimento unitario (l/min/m alla pressione Pe di 1 bar)

LITOLOGIA **Fillade** UL (l/min/m con P=1MPa)= **0,24** Unità Lugeon

$K = (Q / Pe) (g_w / C) =$ **3,49E-08** Permeabilità equivalente

NOTE Curva rossa=carico, Curva blu=scarico, Curva nera=media

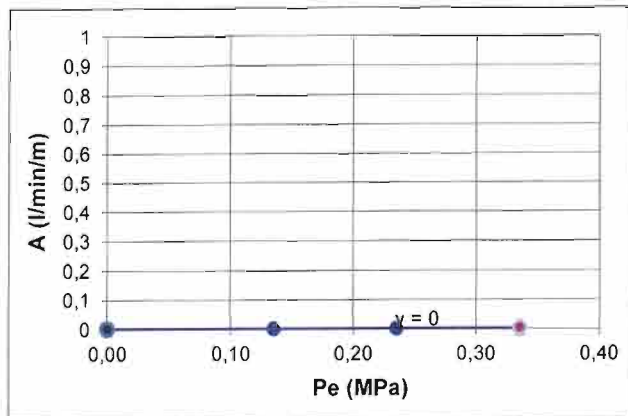
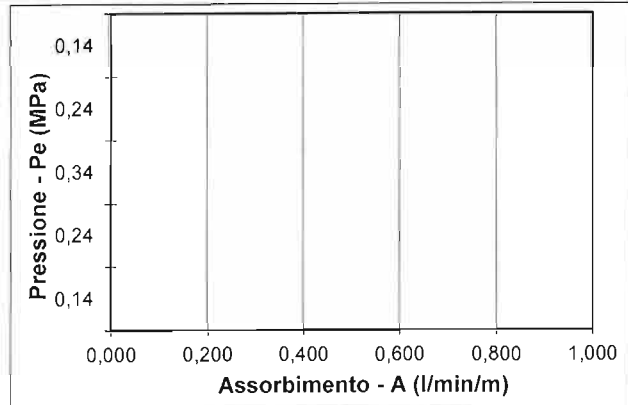
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
-------------	--------	--------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR
CANTIERE: GALLERIA GARDENA
SONDAGGIO n°: S 13
DATA ESECUZIONE: 21/05/2012
PROVA LUGEON N°: 2
CERTIFICATO: C5248
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: C020/11

DURATA DELLA PROVA:	min	PROFONDITA' FONDO FORO	-285,50	m da p.c.
ALTEZZA MANOMETRO	0,60	PROFONDITA' OTTURATORE	-281,00	m da p.c.
LIVELLO ACQUA INIZIALE	-3,00	TRATTO DI PROVA	L	4,50 m
LIVELLO ACQUA FINALE	-3,00	DIAMETRO TASCA DI PROVA	D	0,101 m
		COEFFICIENTE DI FORMA	C	6,29
INTERVALLO DI PROVA da	281 a 285,5	DIAMETRO TUBO INIEZIONE		25,40 mm

VALORI MISURATI								VALORI CALCOLATI						
t	Pm	Volume	Portata	t	Pm	Volume	Portata	Pm	H	Pc	Pe	Portata	A	Au
min	MPa	litri	l/min	min	MPa	litri	l/min	MPa	m H ₂ O	MPa	MPa	l/min	l/min/m	A/lbar
0	0,10	180,0		0	0,10	180,0		0,10	3,60	0,00	0,135	0,00	0,000	0,000
2	0,10	180,0	0,00	2	0,10	180,0	0,00	0,20	3,60	0,00	0,235	0,00	0,000	0,000
4	0,10	180,0	0,00	4	0,10	180,0	0,00	0,30	3,60	0,00	0,335	0,00	0,000	0,000
6	0,10	180,0	0,00	6	0,10	180,0	0,00	0,20	3,60	0,00	0,235	0,00	0,000	0,000
8	0,10	180,0	0,00	8	0,10	180,0	0,00	0,10	3,60	0,00	0,135	0,00	0,000	0,000
10	0,10	180,0	0,00	10	0,10	180,0	0,00							
0	0,20	180,0												
2	0,20	180,0	0,00											
4	0,20	180,0	0,00											
6	0,20	180,0	0,00											
8	0,20	180,0	0,00											
10	0,20	180,0	0,00											
0	0,30	180,0												
2	0,30	180,0	0,00											
4	0,30	180,0	0,00											
6	0,30	180,0	0,00											
8	0,30	180,0	0,00											
10	0,30	180,0	0,00											
0	0,20	180,0												
2	0,20	180,0	0,00											
4	0,20	180,0	0,00											
6	0,20	180,0	0,00											
8	0,20	180,0	0,00											
10	0,20	180,0	0,00											



Pm: Pressione letta al manometro in superficie
 Pe: Pressione corretta ($Pe = Pm + H - Pc$)
 Pc: Perdita di carico nel circuito
 H: Distanza tra manometro e livello statico della falda
 Au: Assorbimento unitario (l/min/m alla pressione Pe di 1 bar)

LITOLOGIA **Fillade** UL (l/min/m con P=1MPa)= **0** Unità Lugeon
 $K = (Q / Pe) (g_w / C) = **0,00E+00**$ Permeabilità equivalente
 NOTE Curva rossa=carico, Curva blu=scarico, Curva nera=media

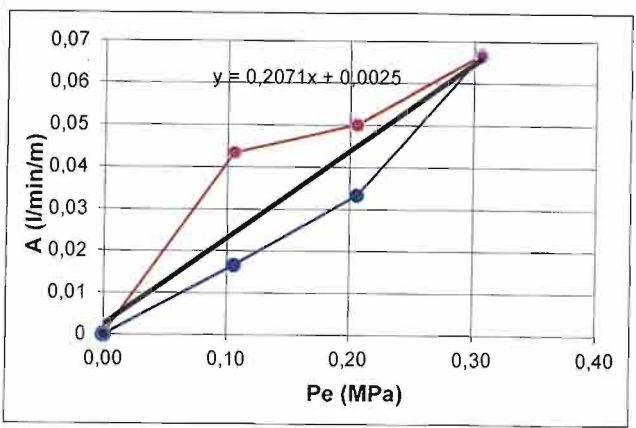
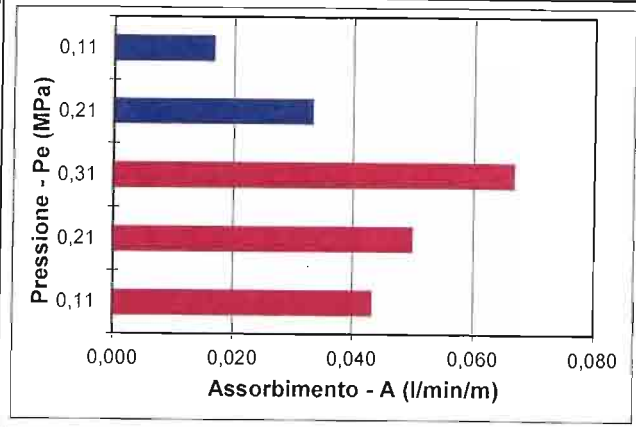
DATA	giu-12	Lo Sperimentatore	Dott. Geol. P. Pasqualetto	Il Direttore	Dott. Geol. V. Vicenzetto
-------------	--------	--------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------



COMMITTENTE: ITALFERR
CANTIERE: GALLERIA GARDENA
SONDAGGIO n°: S 13
DATA ESECUZIONE: 28/05/2012
PROVA LUGEON n°: 3
CERTIFICATO: C5249
VERBALE DI ACCETTAZIONE n°: C020/11

DURATA DELLA PROVA:	min	PROFONDITA' FONDO FORO	-350,00	m da p.c.
ALTEZZA MANOMETRO	0,60	PROFONDITA' OTTURATORE	-344,00	m da p.c.
LIVELLO ACQUA INIZIALE	0,00	TRATTO DI PROVA	L	6,00 m
LIVELLO ACQUA FINALE	0,00	DIAMETRO TASCA DI PROVA	D	0,101 m
		COEFFICIENTE DI FORMA	C	7,89
INTERVALLO DI PROVA da	344 a 350,0	DIAMETRO TUBO INIEZIONE		25,40 mm

VALORI MISURATI				VALORI CALCOLATI										
t	Pm	Volume	Portata	t	Pm	Volume	Portata	Pm	H	Pc	Pe	Portata	A	Au
min	MPa	litri	l/min	min	MPa	litri	l/min	MPa	m H ₂ O	MPa	MPa	l/min	l/min/m	A/lbar
0	0,10	60,0		0	0,10	91,0		0,10	0,60	0,00	0,106	0,26	0,043	0,041
2	0,10	60,0	0,00	2	0,10	91,0	0,00	0,20	0,60	0,00	0,206	0,30	0,050	0,024
4	0,10	61,0	0,50	4	0,10	91,0	0,00	0,30	0,60	0,00	0,306	0,40	0,067	0,022
6	0,10	61,0	0,00	6	0,10	92,0	0,50	0,20	0,60	0,00	0,206	0,20	0,033	0,016
8	0,10	62,0	0,50	8	0,10	92,0	0,00	0,10	0,60	0,00	0,106	0,10	0,017	0,016
10	0,10	62,6	0,30	10	0,10	92,0	0,00							
0	0,20	68,0												
2	0,20	68,0	0,00											
4	0,20	69,0	0,50											
6	0,20	70,0	0,50											
8	0,20	70,0	0,00											
10	0,20	71,0	0,50											
0	0,30	75,0												
2	0,30	76,0	0,50											
4	0,30	76,0	0,00											
6	0,30	77,0	0,50											
8	0,30	78,0	0,50											
10	0,30	79,0	0,50											
0	0,20	84,0												
2	0,20	84,0	0,00											
4	0,20	85,0	0,50											
6	0,20	85,0	0,00											
8	0,20	85,0	0,00											
10	0,20	86,0	0,50											



Pm: Pressione letta al manometro in superficie
 Pe: Pressione corretta (Pe = Pm + H - Pc)
 Pc: Perdita di carico nel circuito
 H: Distanza tra manometro e livello statico della falda
 Au: Assorbimento unitario (l/min/m alla pressione Pe di 1 bar)

LITOLOGIA **Fillade** UL (l/min/m con P=1MPa)= **0,2** Unità Lugeon
 $K = (Q / Pe) (g_w / C) =$ **2,96E-08** Permeabilità equivalente
 NOTE Curva rossa=carico, Curva blu=scarico, Curva nera=media

DATA giu-12 **Lo Sperimentatore** Dott. Geol. P. Rasqualetto **Il Direttore** Dott. Geol. V. Vicenzetto



VICENZETTO S. r. l. 35040 VILLA ESTENSE (PD) VIA MUNICIPIO N° 18 TEL 0429/91798 FAX 0429/91200

ALLEGATO D

*CERTIFICATI DELLE PROVE
DILATOMETRICHE*

DATI PROVA

COMMITTENTE: ITALFER SPA

PROF. PROVA (m): 250,0

LOCALITA': GUDON (BZ) - GALLERIA GARDENA

DIAMETRO SONDAGGIO (mm):

101,6

SONDAGGIO: S13

UTENSILE DI PERFORAZIONE: CAROTIERE DOPPIO

PROVA N.: D1

INCLINAZIONE (°): 90

DATA: 31/05/2012

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: DOTT. COLOTTI

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC

CENTRAL.ACQUISIZIONE: LM 99/16 MOD. DMP 02/95

DIAMETRO GUAINA (mm): 95

SONDA: N° 14D01

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa):

DATI LITOLGICI

LITOLOGIA: SCISTI

RQD (stimato): 60 %

PROFONDITA' FALDA DA p.c.:

GRADO DI ALTERAZIONE:

Ed

10884 Mpa

Ee

17630 Mpa

MODULO DI DEFORMAZIONE:

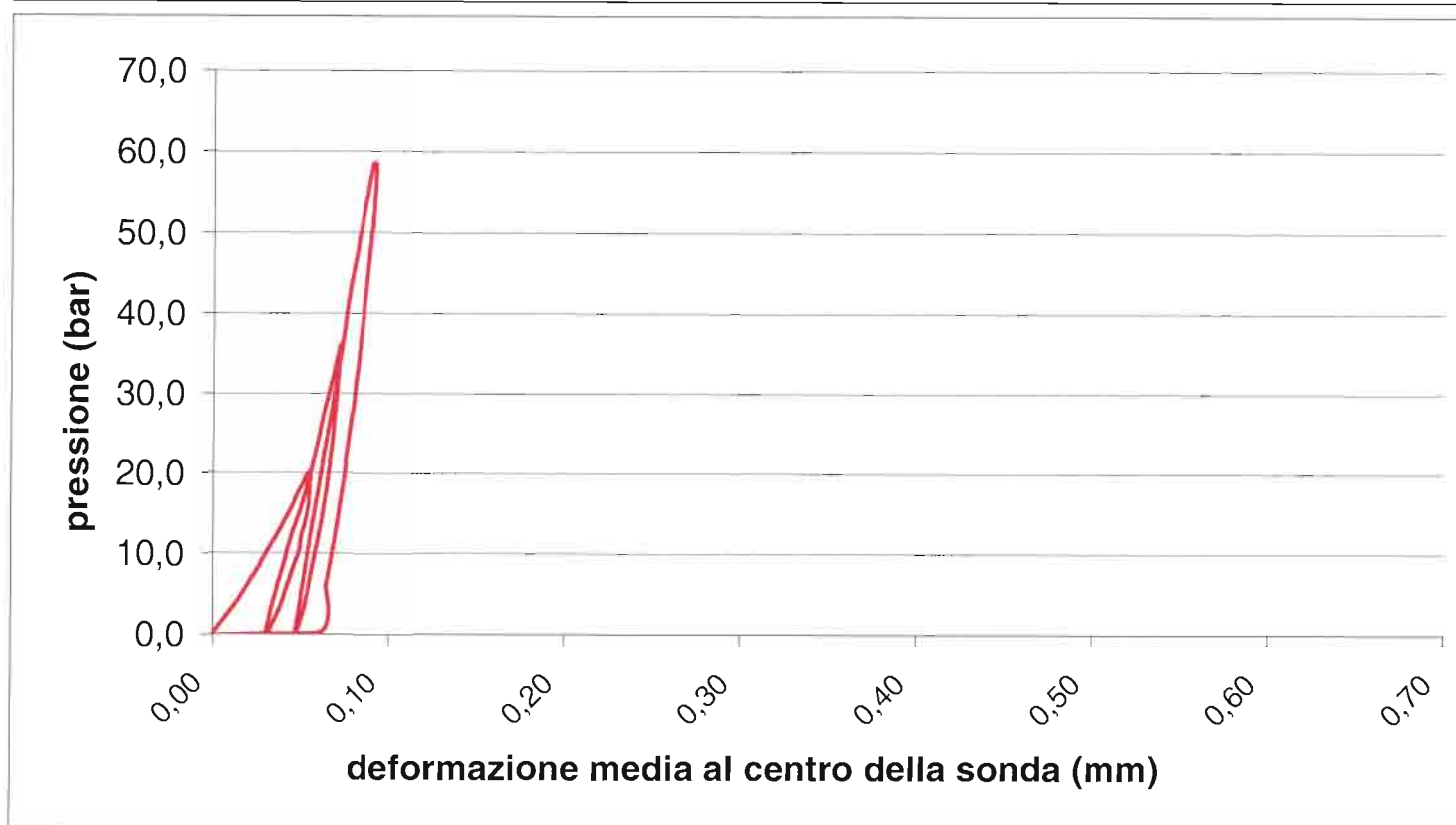
CALCOLATO SUL 2° CARICO

MODULO ELASTICO:

CALCOLATO SUL 2° SCARICO

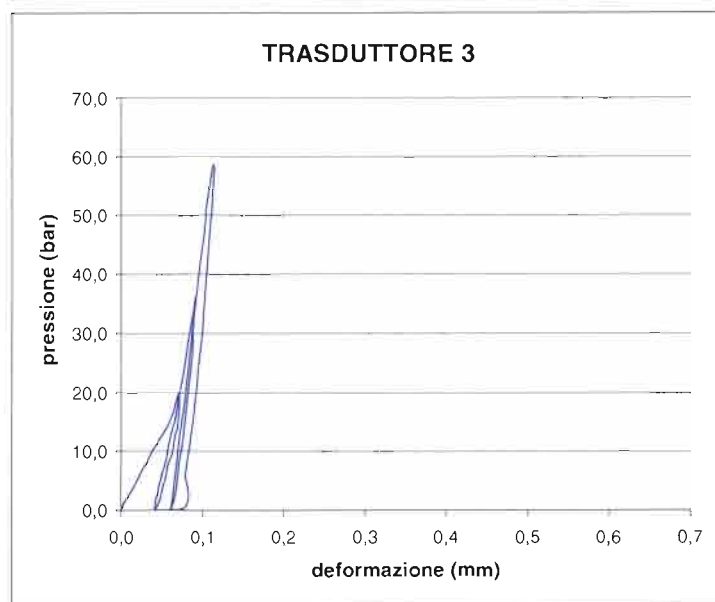
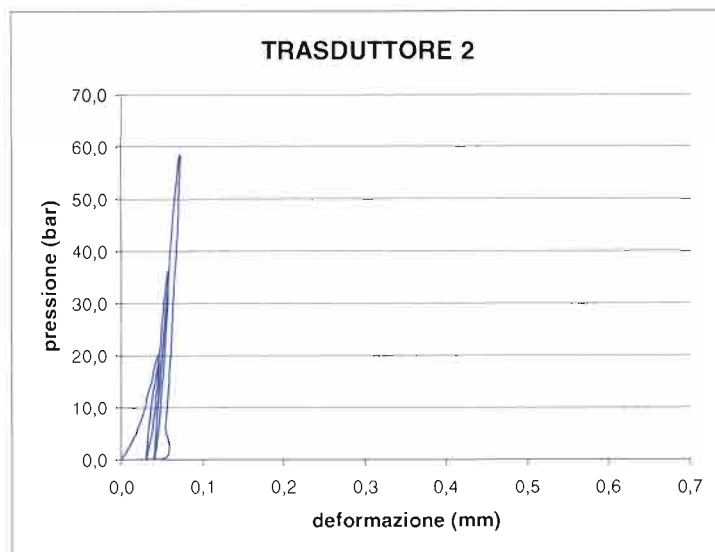
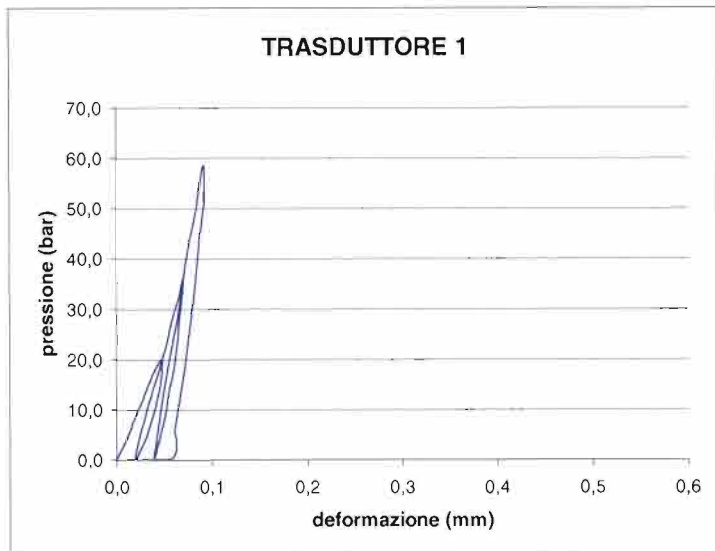
GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)



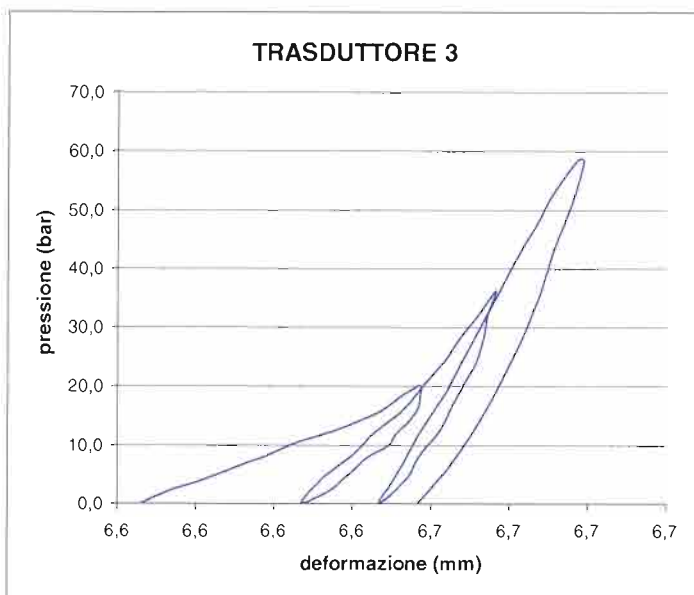
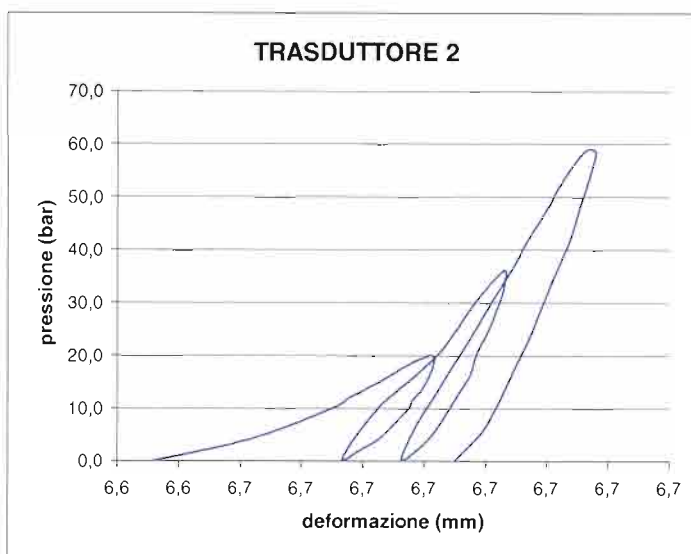
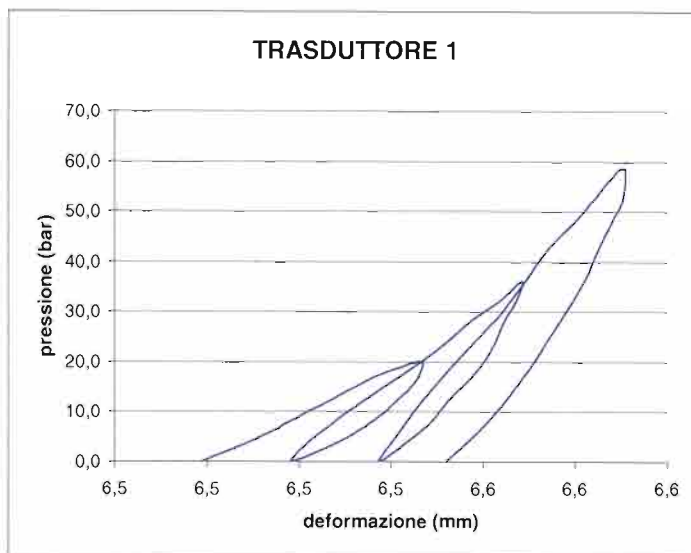
VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori relativi)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	22,1	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	24,1	0,005	0,008	0,007	0,007
1,0	26,2	0,011	0,016	0,016	0,014
1,5	28,4	0,016	0,021	0,025	0,020
2,0	30,1	0,019	0,025	0,032	0,024
2,5	32,3	0,024	0,030	0,039	0,030
3,0	34,1	0,028	0,032	0,048	0,034
3,5	35,9	0,031	0,035	0,055	0,038
4,0	38,1	0,036	0,038	0,062	0,043
4,5	40,1	0,041	0,041	0,066	0,047
5,0	42,1	0,047	0,045	0,071	0,052
5,5	40,0	0,047	0,045	0,071	0,053
6,0	38,1	0,046	0,045	0,071	0,052
6,5	35,9	0,044	0,044	0,068	0,050
7,0	33,7	0,042	0,042	0,065	0,048
7,5	32,1	0,040	0,042	0,063	0,046
8,0	29,9	0,037	0,040	0,058	0,043
8,5	28,2	0,034	0,038	0,055	0,041
9,0	26,2	0,030	0,037	0,052	0,038
9,5	24,1	0,025	0,034	0,048	0,033
10,0	22,2	0,020	0,031	0,041	0,028
10,5	26,3	0,024	0,033	0,046	0,032
11,0	30,4	0,029	0,035	0,054	0,037
11,5	33,8	0,035	0,038	0,059	0,042
12,0	38,2	0,041	0,043	0,067	0,048
12,5	42,2	0,048	0,046	0,072	0,053
13,0	46,4	0,054	0,049	0,078	0,058
13,5	50,3	0,059	0,051	0,082	0,061
14,0	54,1	0,065	0,054	0,086	0,066
14,5	58,2	0,069	0,057	0,091	0,070
15,0	54,1	0,068	0,057	0,089	0,069
15,5	50,2	0,066	0,056	0,088	0,067
16,0	46,3	0,064	0,054	0,086	0,066
16,5	42,4	0,061	0,053	0,082	0,063
17,0	38,4	0,058	0,052	0,079	0,061
17,5	34,2	0,053	0,049	0,076	0,058
18,0	30,3	0,050	0,047	0,071	0,054
18,5	26,1	0,045	0,045	0,068	0,050
19,0	22,1	0,038	0,040	0,061	0,045
19,5	28,1	0,043	0,042	0,066	0,049
20,0	34,2	0,048	0,046	0,071	0,053
20,5	40,2	0,053	0,049	0,077	0,058
21,0	46,1	0,059	0,052	0,082	0,062
21,5	52,2	0,065	0,055	0,087	0,067
22,0	58,3	0,070	0,058	0,092	0,071
22,5	64,1	0,075	0,061	0,096	0,075
23,0	70,3	0,081	0,064	0,102	0,080
23,5	74,1	0,085	0,066	0,105	0,082
24,0	80,4	0,091	0,070	0,111	0,087
24,5	80,4	0,092	0,072	0,113	0,089
25,0	74,3	0,091	0,071	0,111	0,088
25,5	70,4	0,089	0,069	0,109	0,086
26,0	64,1	0,086	0,068	0,105	0,084
26,5	58,4	0,083	0,066	0,102	0,081
27,0	51,9	0,079	0,063	0,098	0,078
27,5	46,0	0,075	0,061	0,094	0,075
28,0	40,2	0,071	0,059	0,090	0,071
28,5	33,9	0,066	0,057	0,085	0,067
29,0	27,8	0,060	0,054	0,078	0,062
29,5	22,2	0,053	0,049	0,071	0,056
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori assoluti)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	22,1	6,499	6,636	6,586	6,573
0,5	24,1	6,504	6,644	6,593	6,580
1,0	26,2	6,510	6,652	6,602	6,587
1,5	28,4	6,515	6,657	6,611	6,594
2,0	30,1	6,518	6,661	6,618	6,598
2,5	32,3	6,523	6,666	6,625	6,604
3,0	34,1	6,527	6,668	6,634	6,609
3,5	35,9	6,530	6,671	6,641	6,613
4,0	38,1	6,535	6,674	6,648	6,618
4,5	40,1	6,540	6,677	6,652	6,622
5,0	42,1	6,546	6,681	6,657	6,628
5,5	40,0	6,546	6,681	6,657	6,628
6,0	38,1	6,545	6,681	6,657	6,627
6,5	35,9	6,543	6,680	6,654	6,625
7,0	33,7	6,541	6,678	6,651	6,623
7,5	32,1	6,539	6,678	6,649	6,621
8,0	29,9	6,536	6,676	6,644	6,618
8,5	28,2	6,533	6,674	6,641	6,616
9,0	26,2	6,529	6,673	6,638	6,613
9,5	24,1	6,524	6,670	6,634	6,609
10,0	22,2	6,519	6,667	6,627	6,604
10,5	26,3	6,523	6,669	6,632	6,607
11,0	30,4	6,528	6,671	6,640	6,613
11,5	33,8	6,534	6,674	6,645	6,617
12,0	38,2	6,540	6,679	6,653	6,624
12,5	42,2	6,547	6,682	6,658	6,629
13,0	46,4	6,553	6,685	6,664	6,633
13,5	50,3	6,558	6,687	6,668	6,637
14,0	54,1	6,564	6,690	6,672	6,641
14,5	58,2	6,568	6,693	6,677	6,646
15,0	54,1	6,567	6,693	6,675	6,644
15,5	50,2	6,565	6,692	6,674	6,643
16,0	46,3	6,563	6,690	6,672	6,641
16,5	42,4	6,560	6,689	6,668	6,639
17,0	38,4	6,557	6,688	6,665	6,636
17,5	34,2	6,552	6,685	6,662	6,633
18,0	30,3	6,549	6,683	6,657	6,629
18,5	26,1	6,544	6,681	6,654	6,625
19,0	22,1	6,537	6,676	6,647	6,620
19,5	28,1	6,542	6,678	6,652	6,624
20,0	34,2	6,547	6,682	6,657	6,628
20,5	40,2	6,552	6,685	6,663	6,633
21,0	46,1	6,558	6,688	6,668	6,638
21,5	52,2	6,564	6,691	6,673	6,642
22,0	58,3	6,569	6,694	6,678	6,647
22,5	64,1	6,574	6,697	6,682	6,651
23,0	70,3	6,580	6,700	6,688	6,656
23,5	74,1	6,584	6,702	6,691	6,658
24,0	80,4	6,590	6,706	6,697	6,664
24,5	80,4	6,591	6,708	6,699	6,666
25,0	74,3	6,590	6,707	6,697	6,664
25,5	70,4	6,588	6,705	6,695	6,662
26,0	64,1	6,585	6,704	6,691	6,659
26,5	58,4	6,582	6,702	6,688	6,657
27,0	51,9	6,578	6,699	6,684	6,654
27,5	46,0	6,574	6,697	6,680	6,650
28,0	40,2	6,570	6,695	6,676	6,646
28,5	33,9	6,565	6,693	6,671	6,642
29,0	27,8	6,559	6,690	6,664	6,637
29,5	22,2	6,552	6,685	6,657	6,631
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					

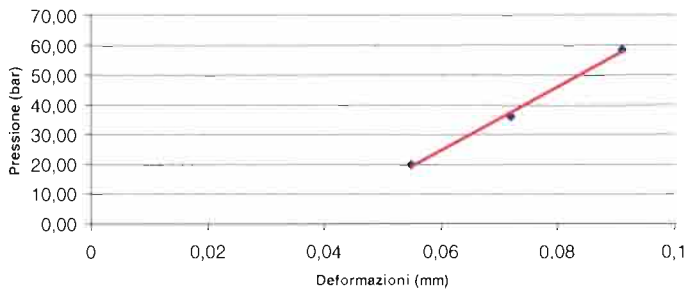


MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA

CICLO DI CARICO	MODULO DI PRIMO CARICO E_d (Mpa)								CICLO DI CARICO	MODULO DI DEFORMAZIONE E_d (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	20,1	36,1	20,1	36,1	20,1	36,1	20,1	36,1	1°	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0	20,0
	9674		18469		10693		11951			5403		5643		3577		4617	
3°	36,2	58,3	36,2	58,3	36,2	58,3	36,2	58,3	2°	0,1	36,1	0,1	36,1	0,1	36,1	0,1	36,1
	13363		23385		14769		15590			9329		17581		9142		10884	
3°	0,0	58,3	0,0	58,3	0,0	58,3	0,0	58,3	3°	0,0	58,3	0,0	58,3	0,0	58,3	0,0	58,3
	13967		24676		14805		16450			13967		24676		14805		16450	

CICLO DI RICARICO	MODULO DI RICARICO E_d (Mpa)								CICLO DI SCARICO	MODULO ELASTICO E_e (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,1	20,1	0,1	20,1	0,1	20,1	0,1	20,1	1°	20,0	0,1	20,0	0,1	20,0	0,1	20,0	0,1
	9070		16930		8192		10158			9359		18049		8423		10107	
3°	0,0	36,2	0,0	36,2	0,0	36,2	0,0	36,2	2°	36,1	0,0	36,1	0,0	36,1	0,0	36,1	0,0
	14364		25536		14827		17024			14787		26964		15279		17630	
3°	58,3	0,1	58,3	0,1	58,3	0,1	58,3	0,1	3°	58,3	0,1	58,3	0,1	58,3	0,1	58,3	0,1
	18949		32130		17595		21735			18949		32130		17595		21735	

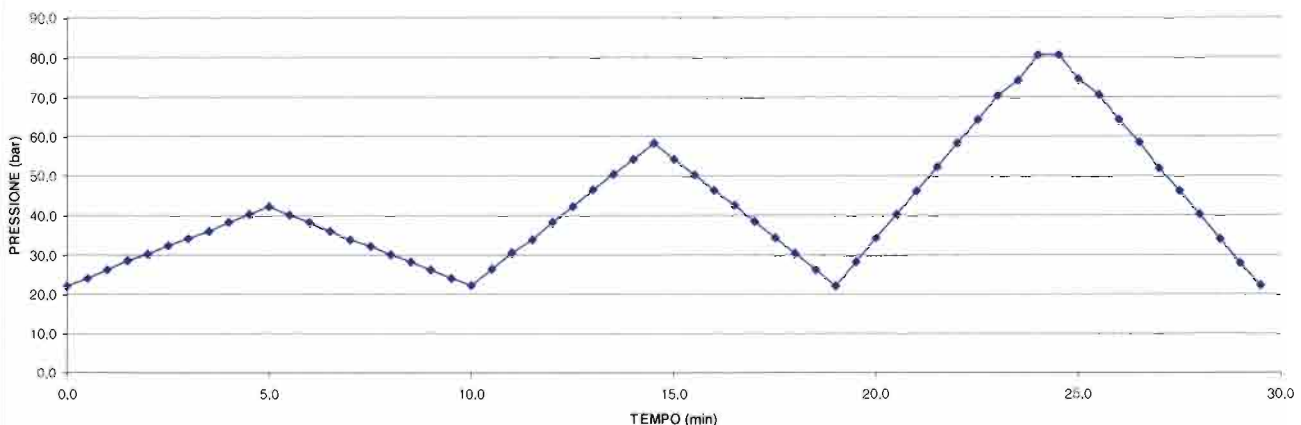
INTERPOLAZIONE PICCHI MASSIMI



MODULO RICAIVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO

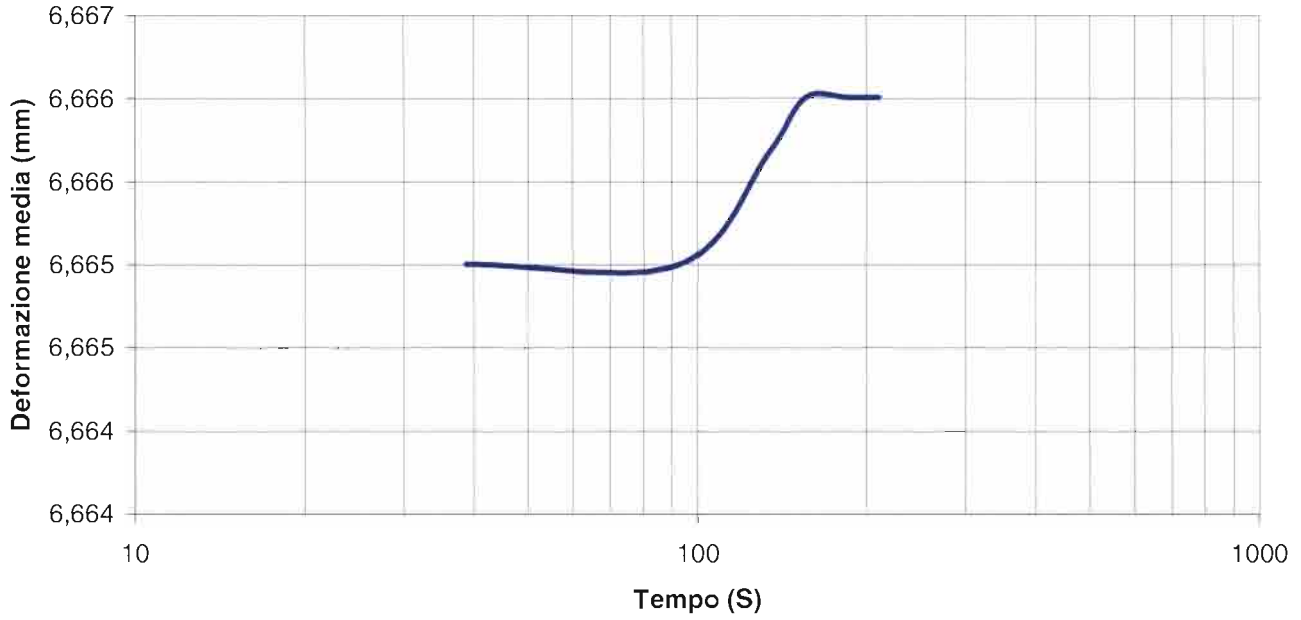
$$E_d = \mathbf{13534} \text{ Mpa}$$

DIAGRAMMA PRESSIONE - TEMPO

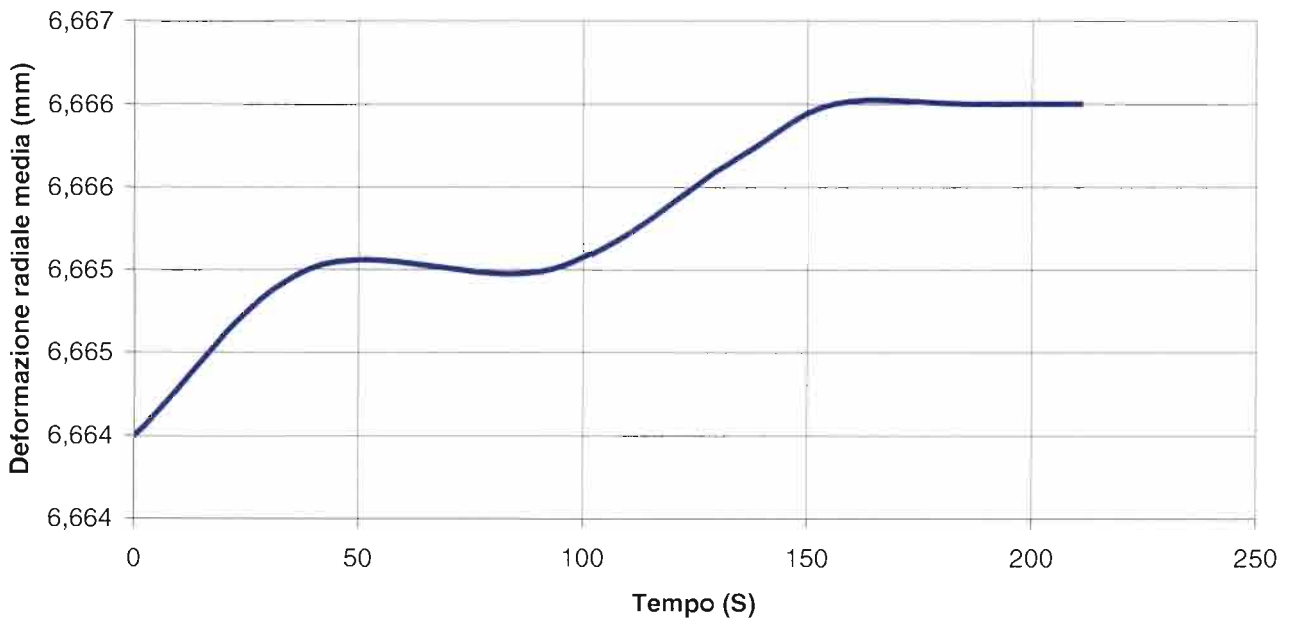


PROVA DI CREEP

DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA - LOG TEMPO (s)

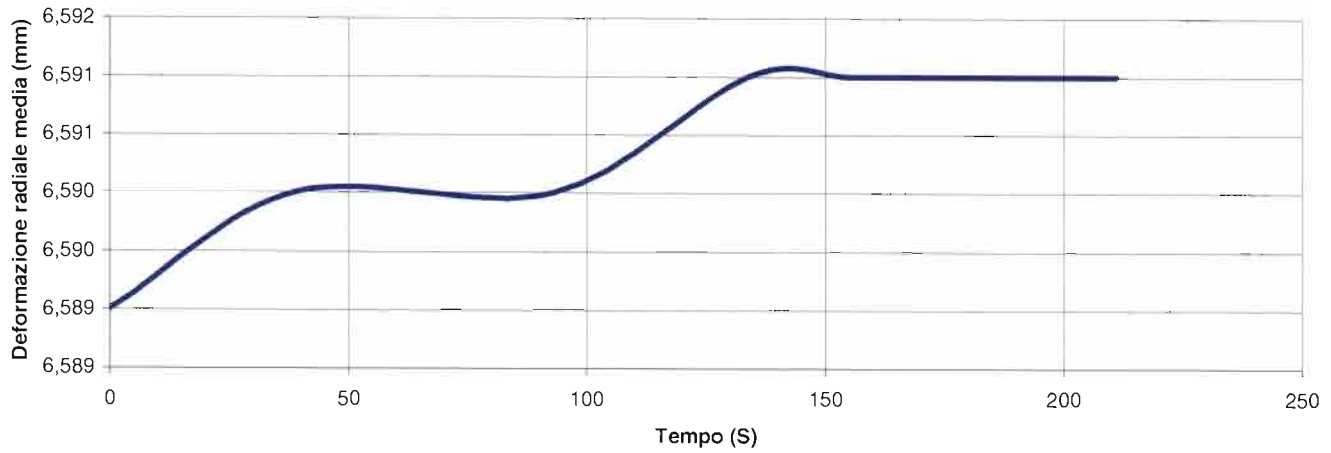


DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA -TEMPO (s)

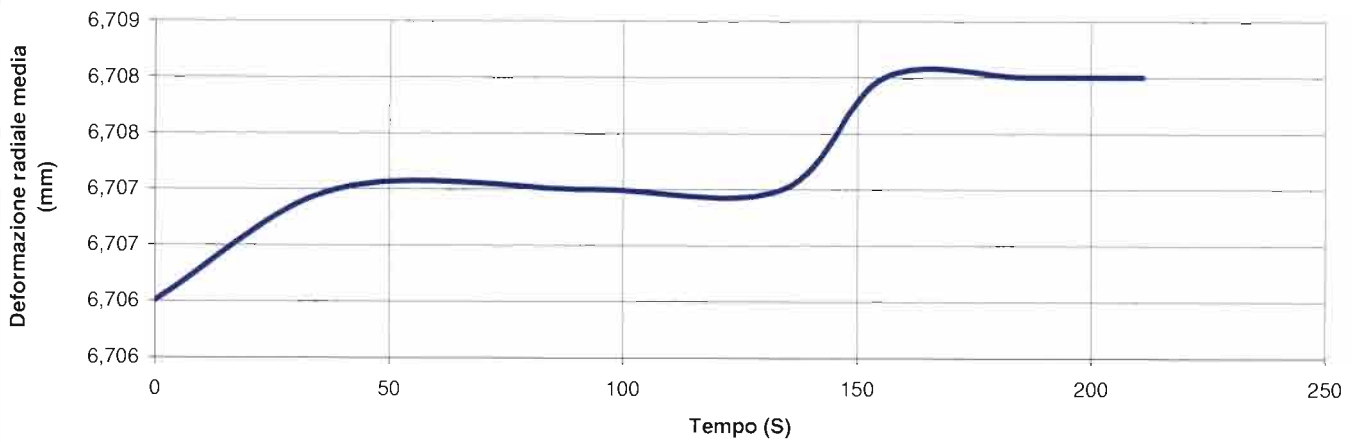


PROVA DI CREEP

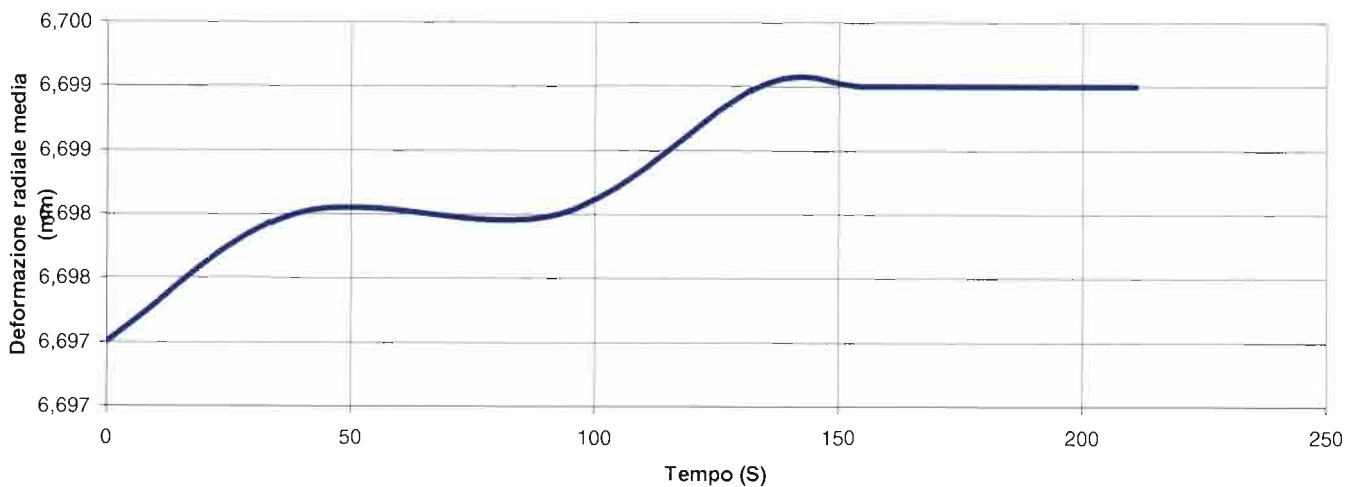
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)





DATI PROVA

COMMITTENTE: ITALFER SPA

PROF. PROVA (m): 240,0

LOCALITA': GUDON (BZ) - GALLERIA GARDENA

DIAMETRO SONDAGGIO (mm):

101,7

SONDAGGIO: S13

UTENSILE DI PERFORAZIONE: CAROTIERE DOPPIO

PROVA N.: D2

INCLINAZIONE (°): 90

DATA: 31/05/2012

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: DOTT. COLOTTI

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC

CENTRAL.ACQUISIZIONE: LM 99/16 MOD. DMP 02/95

DIAMETRO GUAINA (mm): 95

SONDA: N° 14D01

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa):

DATI LITOLGICI

LITOLOGIA: SCISTI

RQD (stimato): 40-50 %

PROFONDITA' Falda DA p.c.:

GRADO DI ALTERAZIONE:

Ed

MODULO DI DEFORMAZIONE:

7776

Mpa

Ee

MODULO ELASTICO:

11437

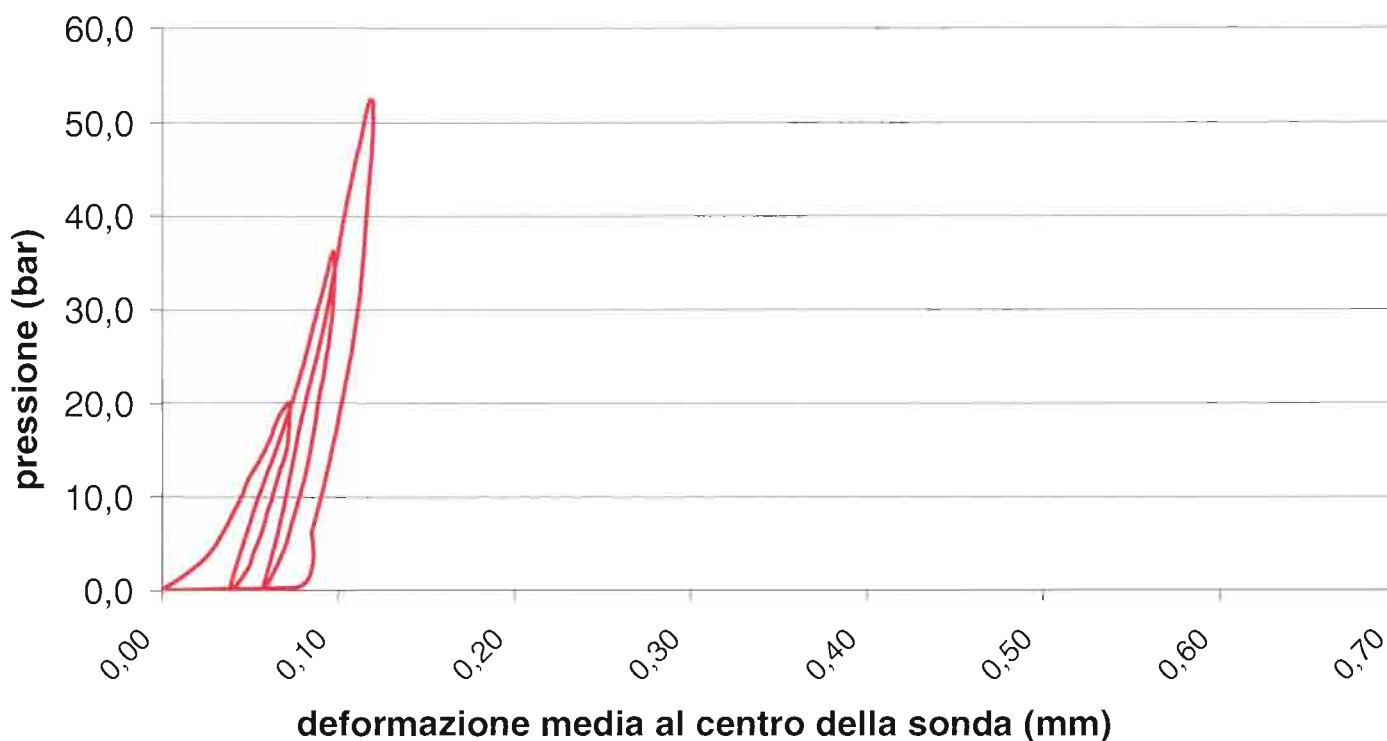
Mpa

CALCOLATO SUL 2° CARICO

CALCOLATO SUL 2° SCARICO

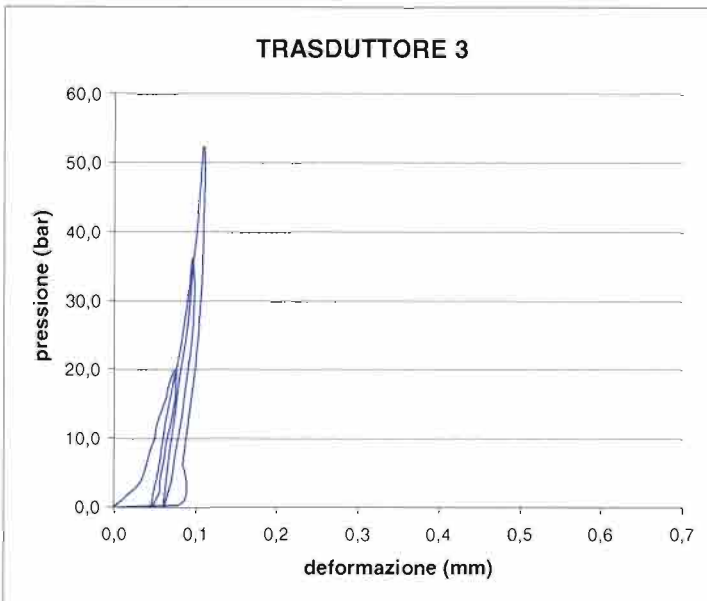
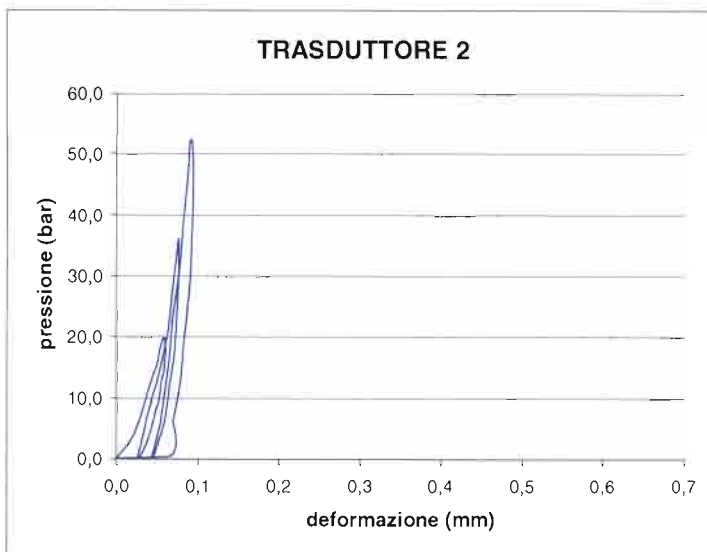
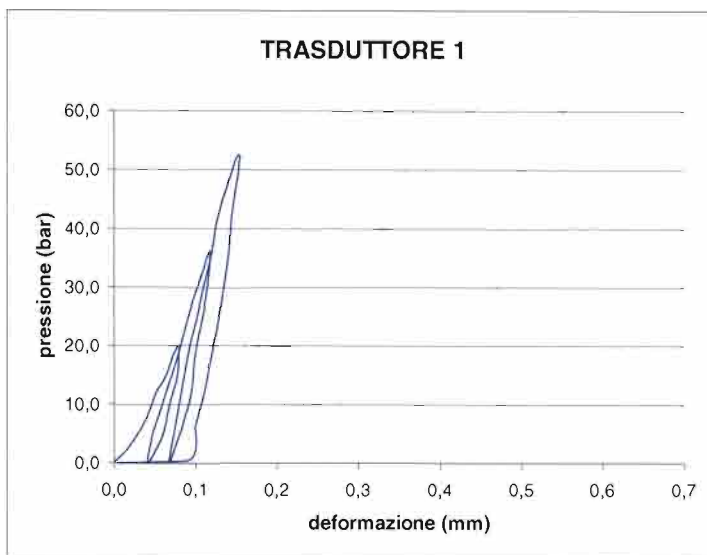
GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)



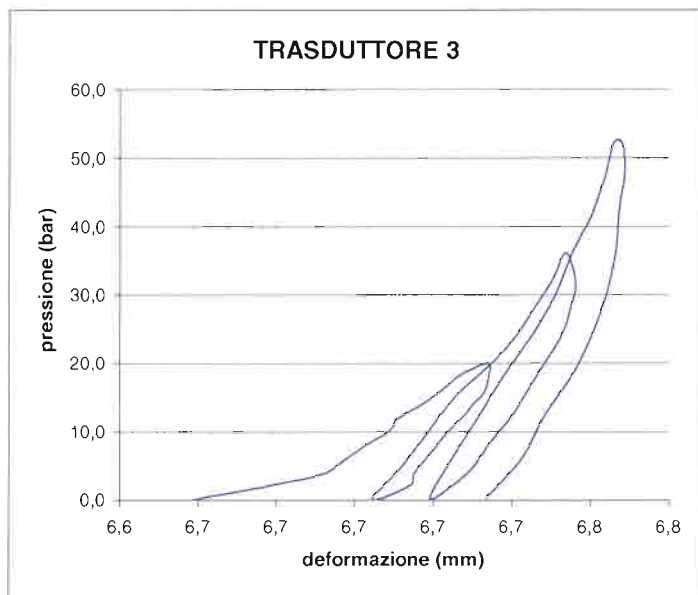
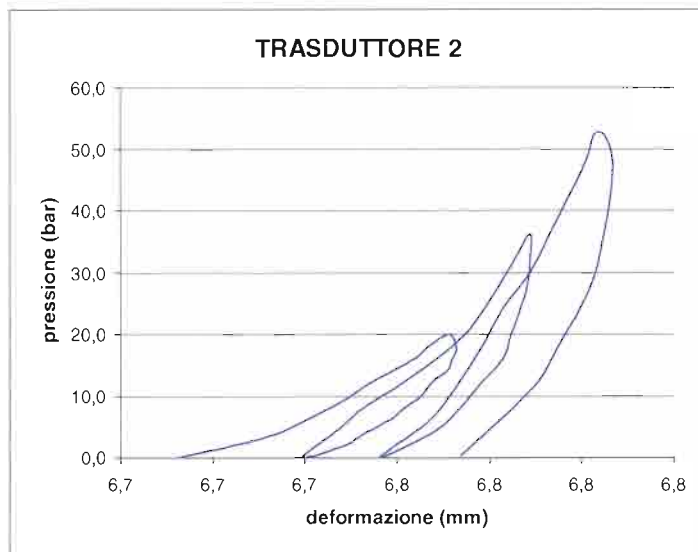
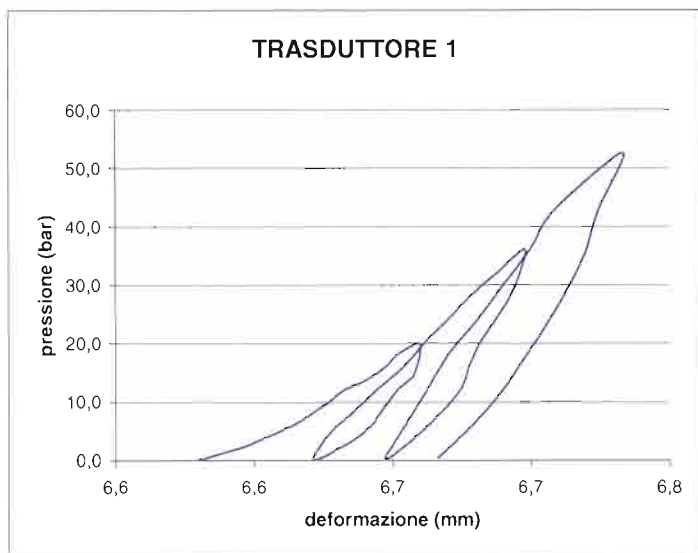
VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori relativi)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	21,1	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	23,2	0,016	0,013	0,020	0,016
1,0	24,9	0,024	0,021	0,033	0,025
1,5	26,8	0,033	0,027	0,038	0,032
2,0	28,9	0,041	0,032	0,044	0,038
2,5	31,1	0,047	0,037	0,050	0,044
3,0	33,0	0,052	0,041	0,052	0,048
3,5	34,9	0,061	0,046	0,058	0,054
4,0	37,2	0,068	0,051	0,064	0,060
4,5	39,3	0,072	0,055	0,068	0,064
5,0	41,0	0,080	0,059	0,075	0,070
5,5	38,7	0,080	0,060	0,075	0,071
6,0	36,8	0,079	0,059	0,074	0,070
6,5	35,2	0,077	0,058	0,072	0,068
7,0	33,5	0,073	0,055	0,069	0,065
7,5	31,0	0,069	0,053	0,065	0,061
8,0	29,1	0,066	0,049	0,062	0,058
8,5	27,3	0,063	0,046	0,060	0,055
9,0	24,9	0,057	0,040	0,056	0,050
9,5	23,2	0,051	0,037	0,056	0,046
10,0	21,1	0,041	0,027	0,046	0,036
10,5	25,7	0,047	0,035	0,053	0,044
11,0	29,1	0,055	0,040	0,057	0,050
11,5	33,2	0,065	0,049	0,063	0,058
12,0	37,1	0,074	0,056	0,069	0,065
12,5	41,0	0,081	0,062	0,076	0,072
13,0	45,1	0,090	0,067	0,082	0,078
13,5	49,2	0,098	0,070	0,087	0,083
14,0	53,0	0,108	0,073	0,091	0,088
14,5	57,2	0,118	0,076	0,095	0,093
15,0	52,9	0,116	0,076	0,098	0,094
15,5	49,0	0,113	0,076	0,096	0,092
16,0	44,8	0,107	0,074	0,094	0,090
16,5	41,1	0,102	0,072	0,090	0,086
17,0	37,1	0,098	0,070	0,085	0,083
17,5	33,3	0,095	0,066	0,081	0,079
18,0	29,1	0,087	0,061	0,075	0,073
18,5	25,2	0,079	0,055	0,070	0,067
19,0	21,2	0,067	0,044	0,060	0,055
19,5	27,0	0,075	0,054	0,066	0,064
20,0	33,1	0,083	0,061	0,073	0,071
20,5	39,3	0,090	0,066	0,079	0,077
21,0	45,2	0,101	0,070	0,087	0,084
21,5	51,1	0,110	0,076	0,092	0,091
22,0	57,1	0,120	0,080	0,096	0,096
22,5	63,0	0,127	0,084	0,102	0,102
23,0	69,2	0,141	0,089	0,105	0,108
23,5	73,3	0,151	0,090	0,107	0,111
24,0	73,3	0,154	0,092	0,109	0,113
24,5	69,1	0,150	0,094	0,110	0,114
25,0	63,2	0,144	0,094	0,109	0,112
25,5	57,2	0,140	0,092	0,108	0,110
26,0	51,1	0,134	0,090	0,105	0,107
26,5	45,3	0,127	0,087	0,102	0,103
27,0	39,1	0,119	0,082	0,096	0,097
27,5	33,4	0,111	0,078	0,090	0,091
28,0	27,2	0,099	0,070	0,084	0,083
28,5	21,4	0,086	0,061	0,075	0,073
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI (valori assoluti)

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	21,1	6,580	6,713	6,659	6,650
0,5	23,2	6,596	6,726	6,678	6,666
1,0	24,9	6,604	6,734	6,692	6,676
1,5	26,8	6,613	6,739	6,697	6,683
2,0	28,9	6,621	6,745	6,702	6,689
2,5	31,1	6,627	6,750	6,709	6,695
3,0	33,0	6,632	6,754	6,711	6,699
3,5	34,9	6,641	6,758	6,717	6,705
4,0	37,2	6,648	6,764	6,723	6,711
4,5	39,3	6,652	6,767	6,727	6,715
5,0	41,0	6,660	6,771	6,734	6,721
5,5	38,7	6,660	6,773	6,734	6,722
6,0	36,8	6,659	6,772	6,733	6,721
6,5	35,2	6,657	6,771	6,730	6,719
7,0	33,5	6,653	6,768	6,728	6,716
7,5	31,0	6,649	6,765	6,724	6,712
8,0	29,1	6,646	6,762	6,721	6,709
8,5	27,3	6,643	6,759	6,718	6,706
9,0	24,9	6,637	6,753	6,715	6,701
9,5	23,2	6,631	6,749	6,714	6,698
10,0	21,1	6,621	6,740	6,704	6,688
10,5	25,7	6,627	6,747	6,712	6,695
11,0	29,1	6,635	6,753	6,716	6,701
11,5	33,2	6,645	6,761	6,721	6,709
12,0	37,1	6,654	6,769	6,727	6,716
12,5	41,0	6,661	6,775	6,735	6,723
13,0	45,1	6,670	6,779	6,741	6,730
13,5	49,2	6,678	6,782	6,746	6,735
14,0	53,0	6,688	6,785	6,750	6,741
14,5	57,2	6,698	6,789	6,754	6,747
15,0	52,9	6,696	6,789	6,756	6,747
15,5	49,0	6,693	6,788	6,755	6,745
16,0	44,8	6,687	6,787	6,753	6,742
16,5	41,1	6,682	6,785	6,748	6,738
17,0	37,1	6,678	6,783	6,744	6,735
17,5	33,3	6,675	6,778	6,740	6,731
18,0	29,1	6,667	6,774	6,734	6,725
18,5	25,2	6,659	6,768	6,729	6,718
19,0	21,2	6,647	6,756	6,719	6,707
19,5	27,0	6,655	6,767	6,725	6,715
20,0	33,1	6,663	6,773	6,731	6,722
20,5	39,3	6,670	6,779	6,738	6,729
21,0	45,2	6,681	6,783	6,745	6,736
21,5	51,1	6,690	6,789	6,751	6,743
22,0	57,1	6,700	6,793	6,755	6,749
22,5	63,0	6,707	6,797	6,761	6,755
23,0	69,2	6,721	6,801	6,764	6,762
23,5	73,3	6,731	6,803	6,766	6,767
24,0	73,3	6,734	6,805	6,768	6,769
24,5	69,1	6,730	6,807	6,769	6,768
25,0	63,2	6,724	6,806	6,767	6,766
25,5	57,2	6,720	6,805	6,766	6,764
26,0	51,1	6,714	6,803	6,764	6,760
26,5	45,3	6,707	6,800	6,761	6,756
27,0	39,1	6,699	6,795	6,755	6,749
27,5	33,4	6,691	6,791	6,748	6,743
28,0	27,2	6,679	6,782	6,743	6,734
28,5	21,4	6,666	6,774	6,733	6,724
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					

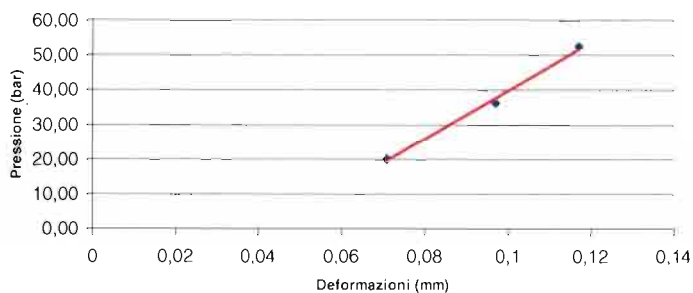


MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA

CICLO DI CARICO	MODULO DI PRIMO CARICO Ed (Mpa)								CICLO DI CARICO	MODULO DI DEFORMAZIONE Ed (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	19,9	36,1	19,9	36,1	19,9	36,1	19,9	36,1	1°	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9
	5564	14705	10836	8578	3161	4286	3372	3562									
3°	36,0	52,2	36,0	52,2	36,0	52,2	36,0	52,2	2°	0,0	36,1	0,0	36,1	0,0	36,1	0,0	36,1
	6641	20587	18716	11437	5958	9363	9363	7776									
3°	0,1	52,2	0,1	52,2	0,1	52,2	0,1	52,2	3°	0,1	52,2	0,1	52,2	0,1	52,2	0,1	52,2
	7882	14394	14087	11035													

CICLO DI RICARICO	MODULO DI RICARICO Ed (Mpa)								CICLO DI SCARICO	MODULO ELASTICO Ee (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9	1°	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0
	6322	7226	8430	7226	6484	7903	8721	7663									
3°	0,1	36,0	0,1	36,0	0,1	36,0	0,1	36,0	2°	36,1	0,1	36,1	0,1	36,1	0,1	36,1	0,1
	8608	12673	12673	10863	8971	14297	13071	11437									
3°	52,2	0,3	52,2	0,3	52,2	0,3	52,2	0,3	3°	52,2	0,3	52,2	0,3	52,2	0,3	52,2	0,3
	9699	21276	19399	14657													

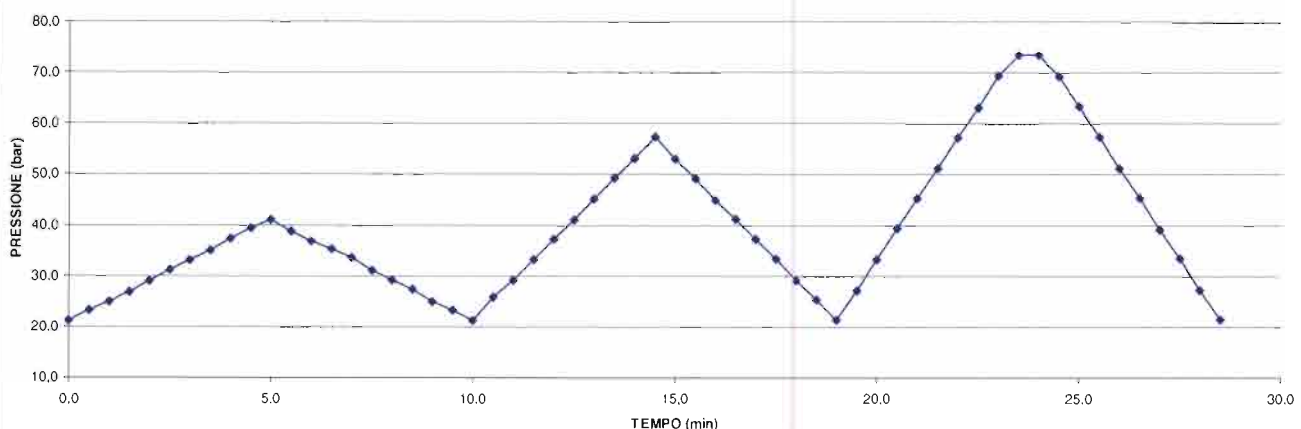
INTERPOLAZIONE PICCHI MASSIMI



MODULO RICAIVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO

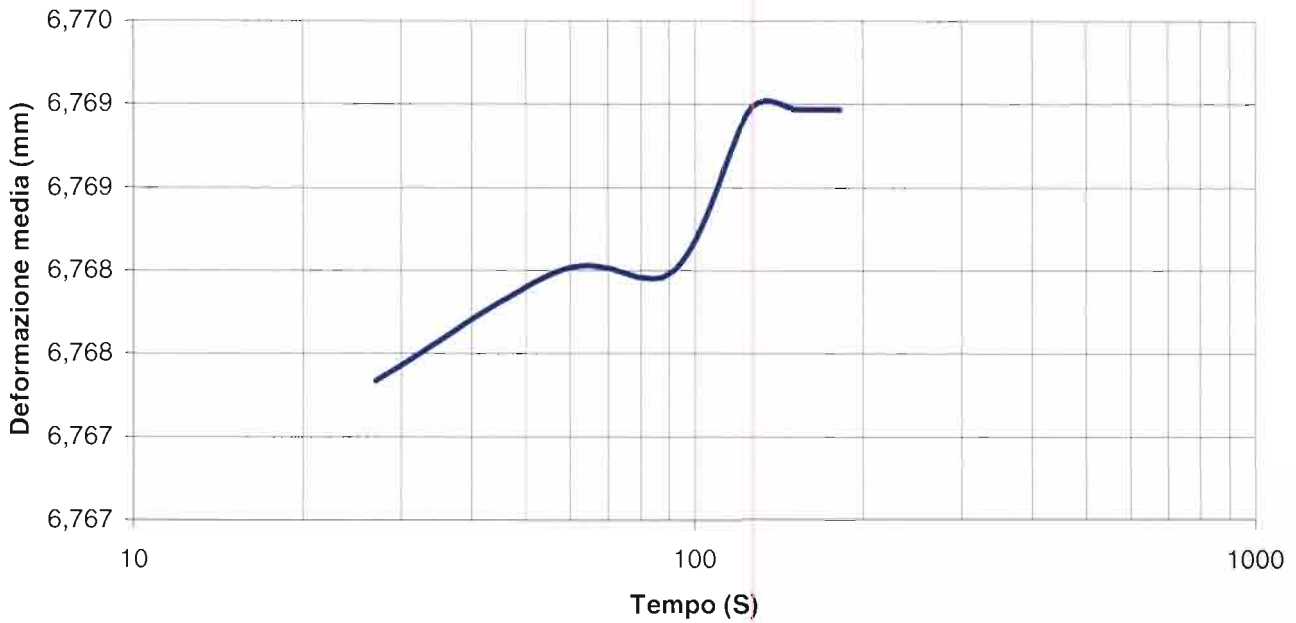
$$Ed = \boxed{8874} \text{ Mpa}$$

DIAGRAMMA PRESSIONE - TEMPO

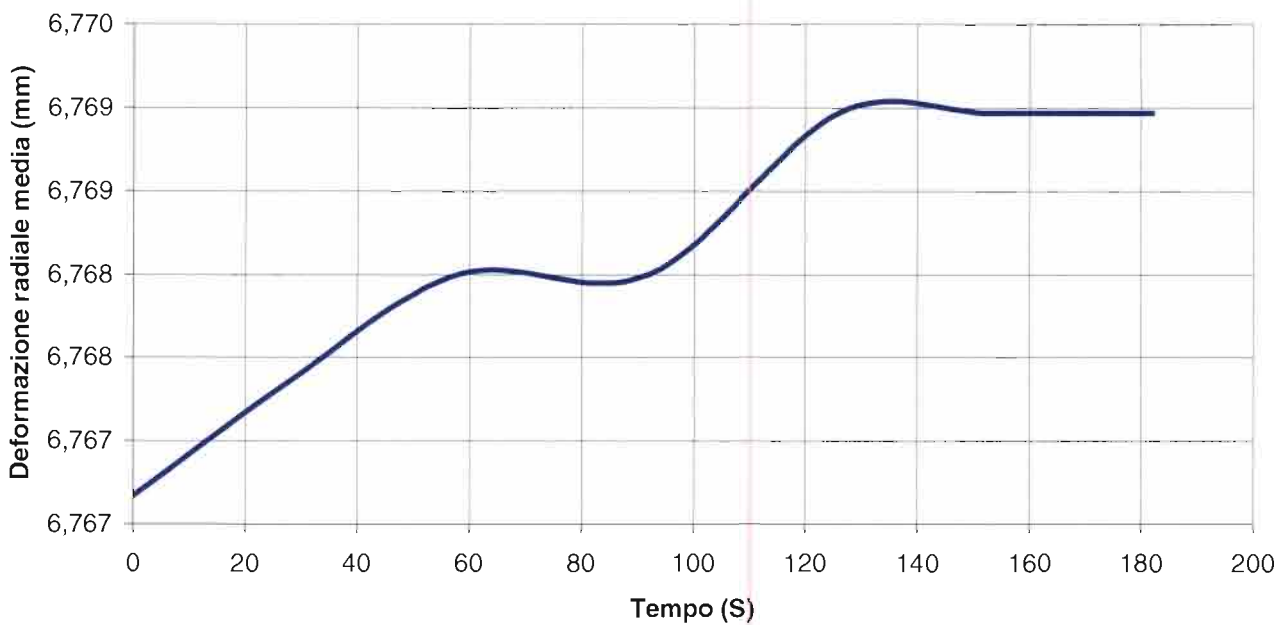


PROVA DI CREEP

DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA - LOG TEMPO (s)

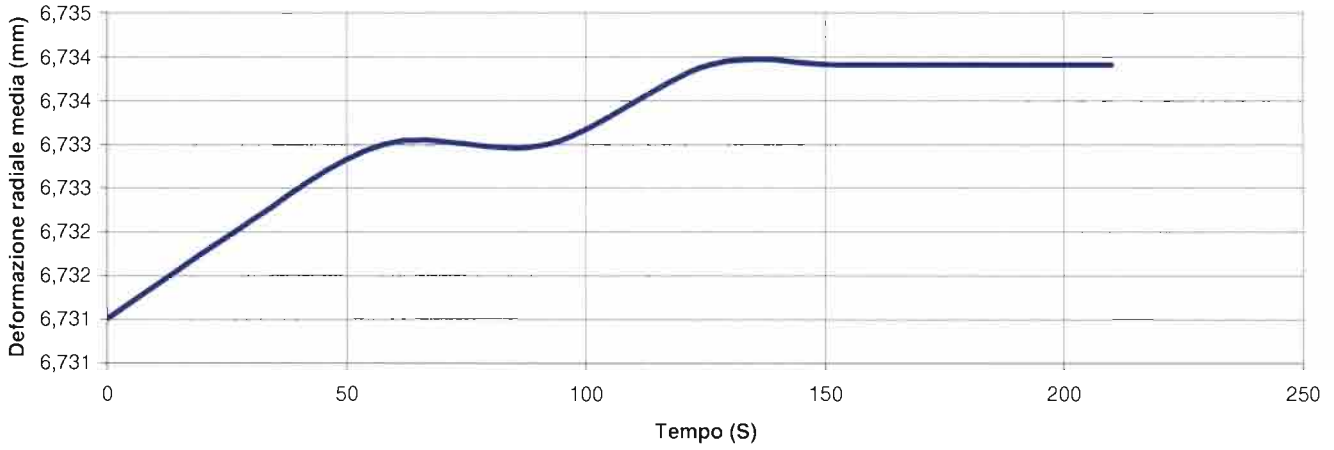


DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA -TEMPO (s)

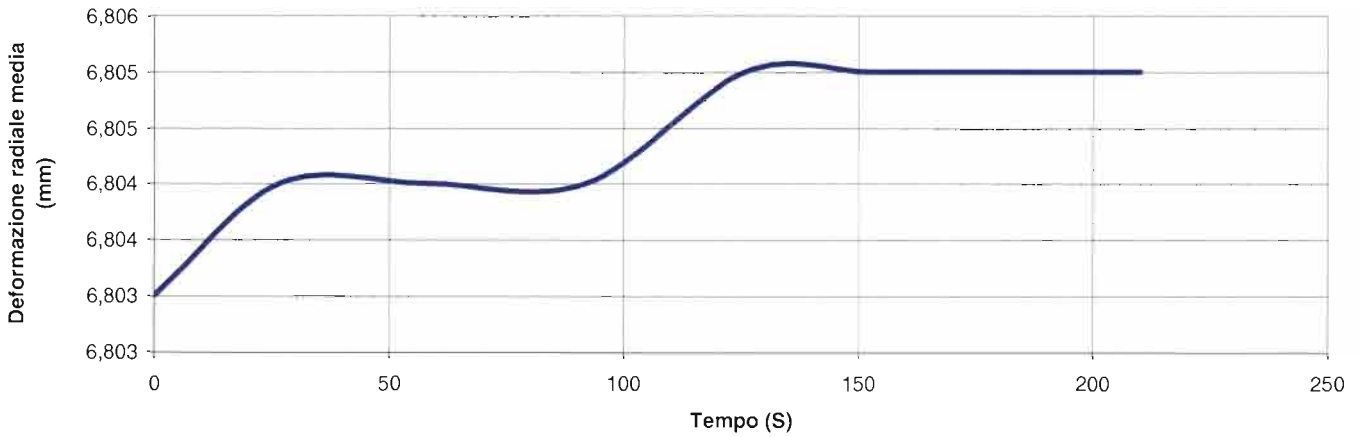


PROVA DI CREEP

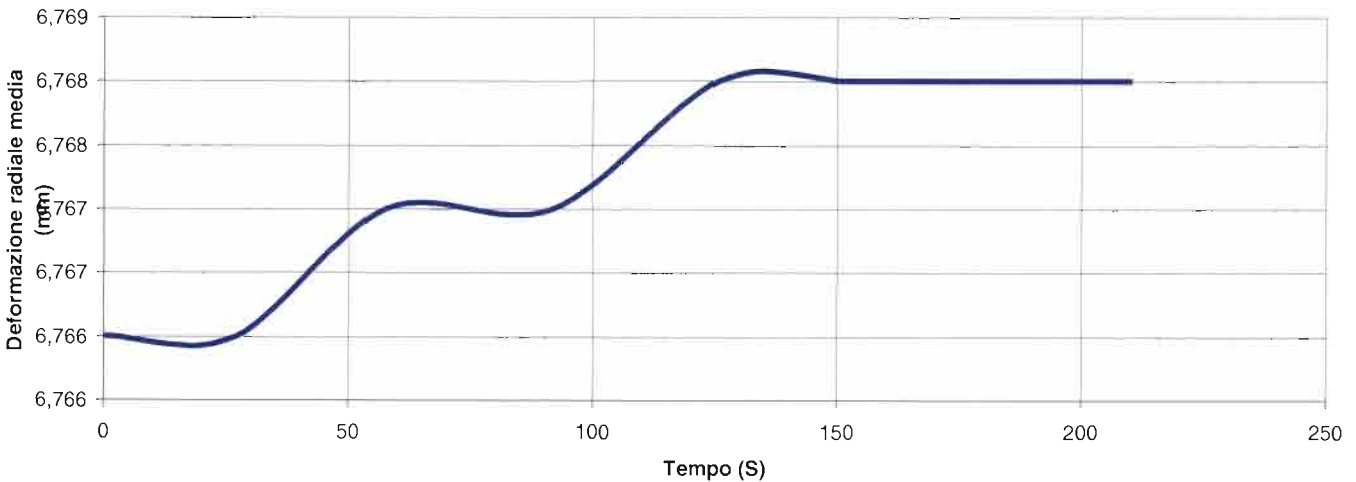
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



ALLEGATO E

*CERTIFICATI DELLE PROVE DI
FRATTURAZIONE IDRAULICA*

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

HF IN SITU STRESS DETERMINATION REPORT: DATA ANALYSIS (DA) AND STRESS FIELD CALCULATION (SFC)



JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF
NUMBER OF TESTS: 3

#	TEST	BOREHOLE	zh [m]	z [m]	LITHOLOGY
1	HF1	S13	255.5	255.5	FILLADE
2	HF2	S13	247	247	FILLADE
3	HF3	S13	242.5	242.5	FILLADE

zh: test position - distance from then borehole collar z: test overburden

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 255.5

PRESSURE-TIME PLOT



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 255.5

Pr/Po ANALYSIS

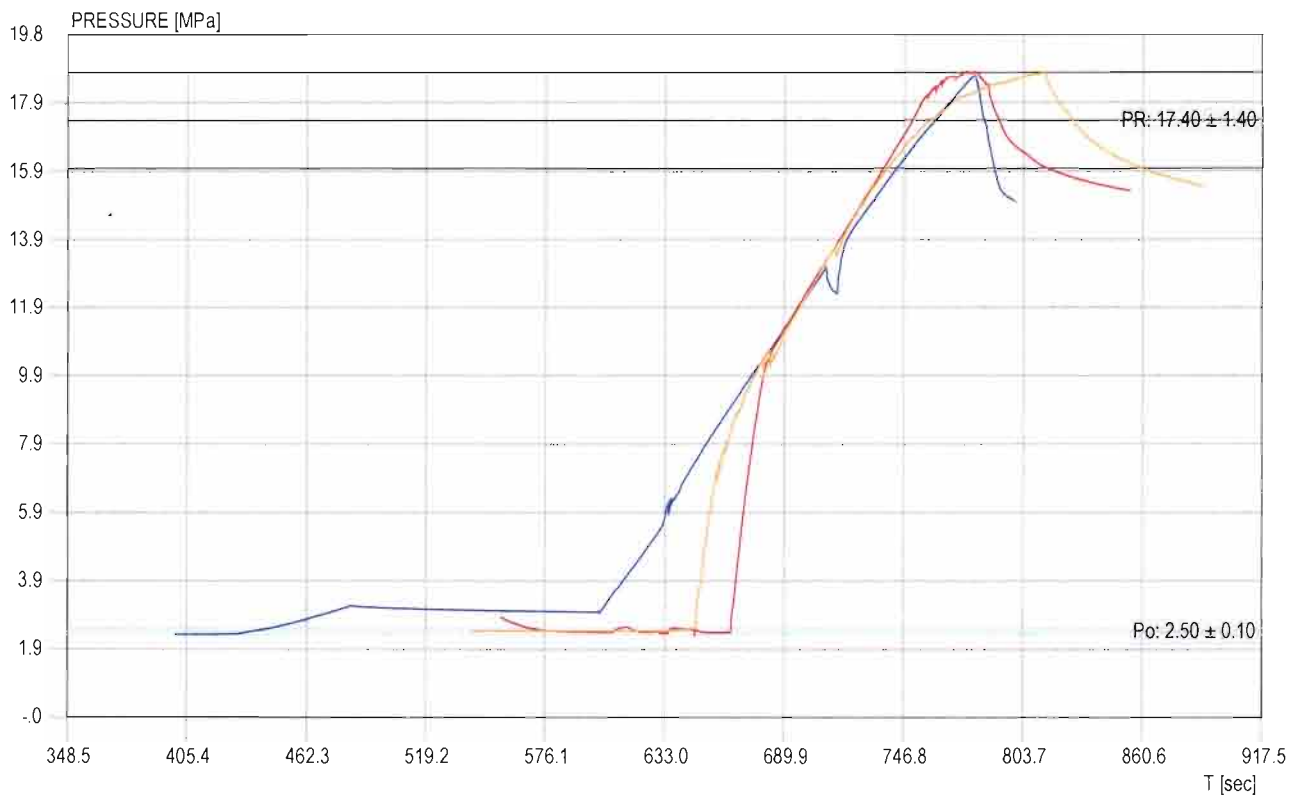
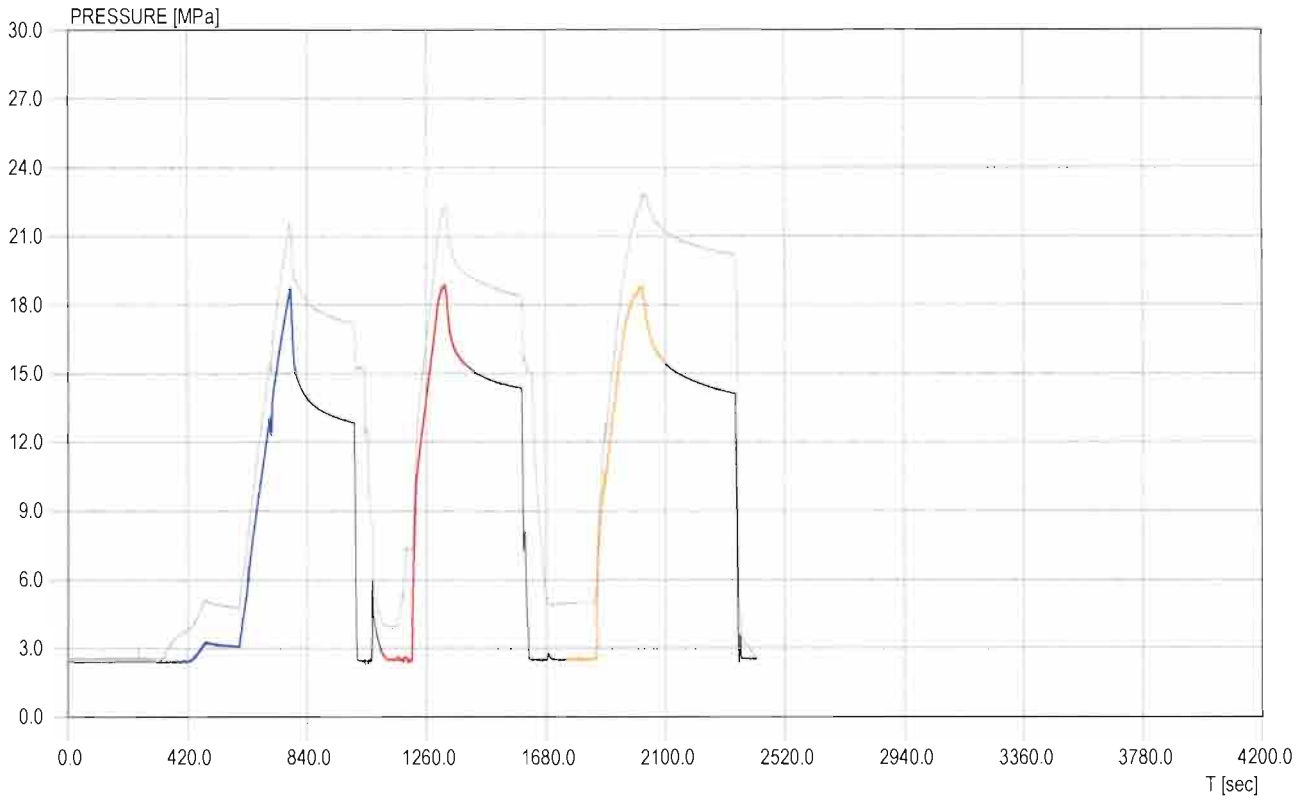


Figure 3 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 255.5

Ps ANALYSIS

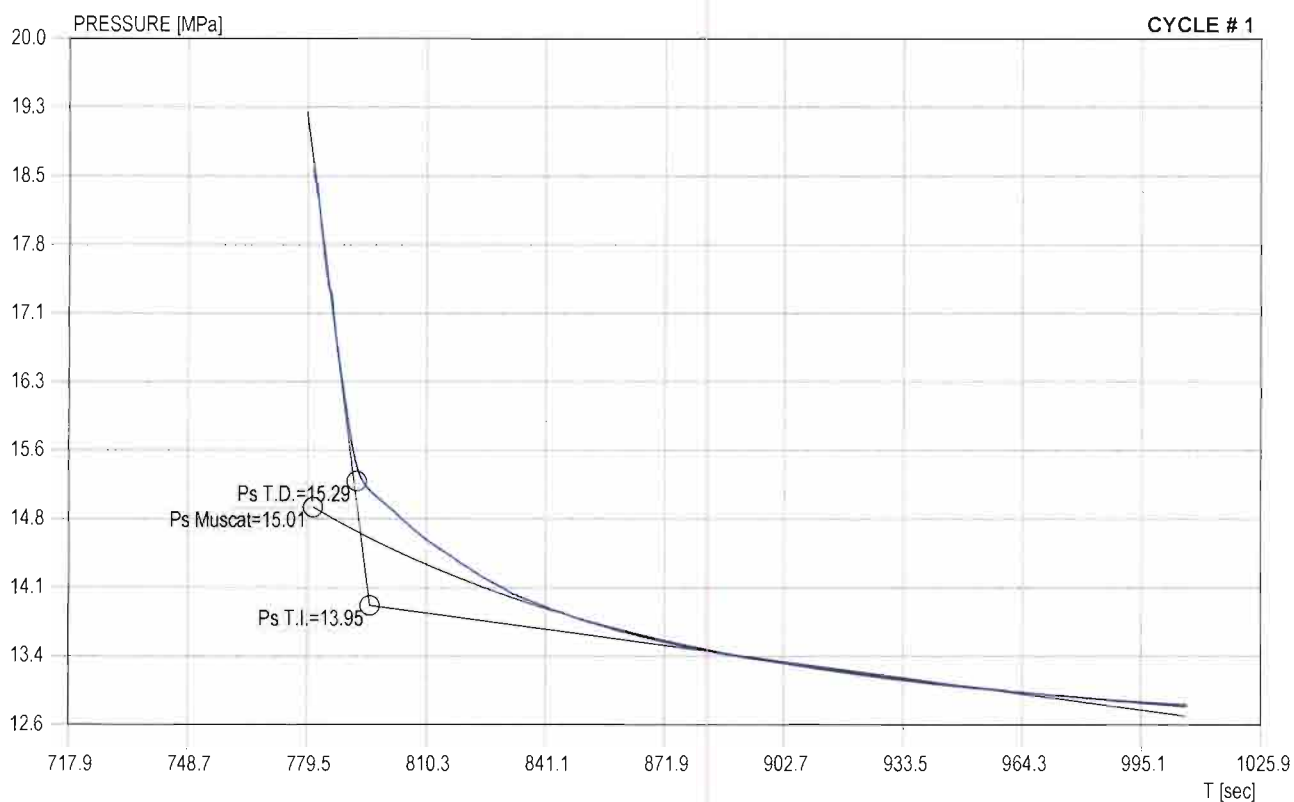
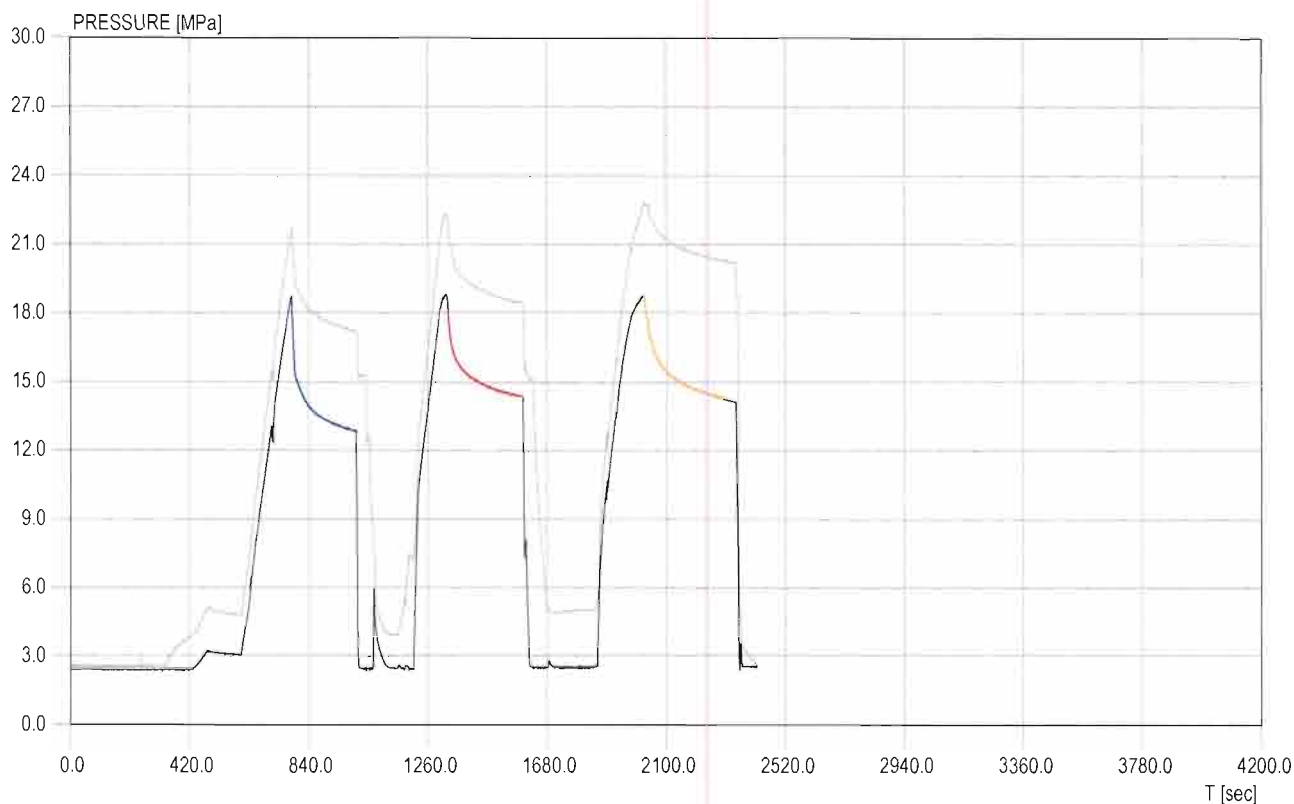


Figure 4 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1
 BOREHOLE: S13
 POSITION [m]: 255.5

Ps ANALYSIS

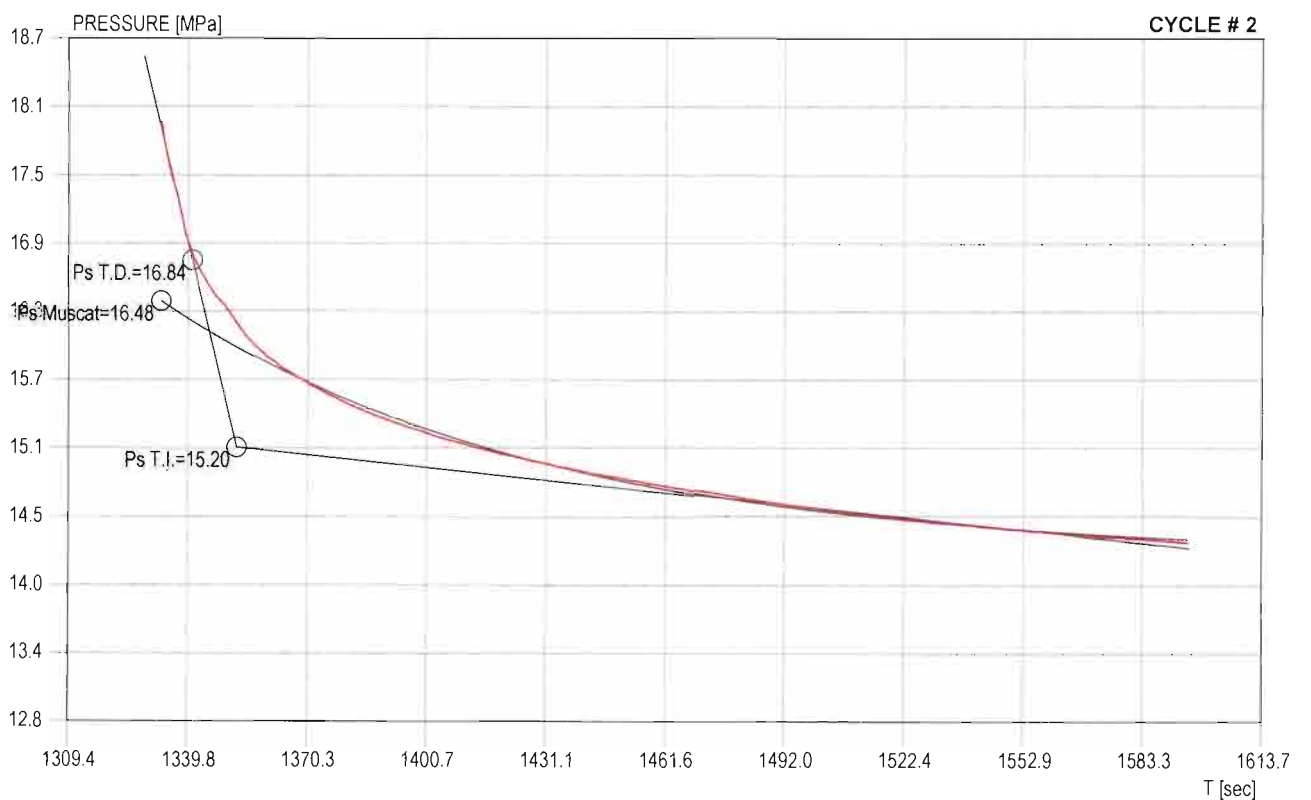
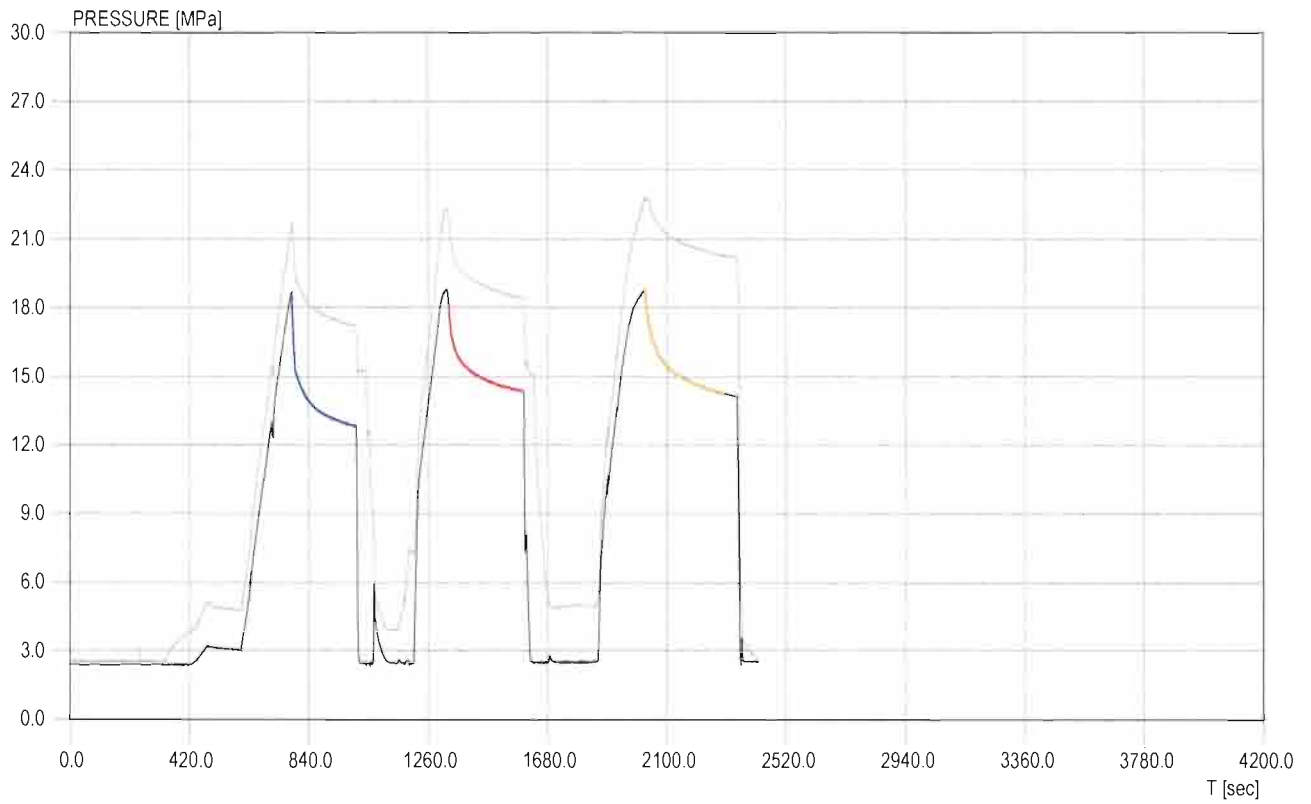


Figure 5 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1
BOREHOLE: S13
POSITION [m]: 255.5

Ps ANALYSIS

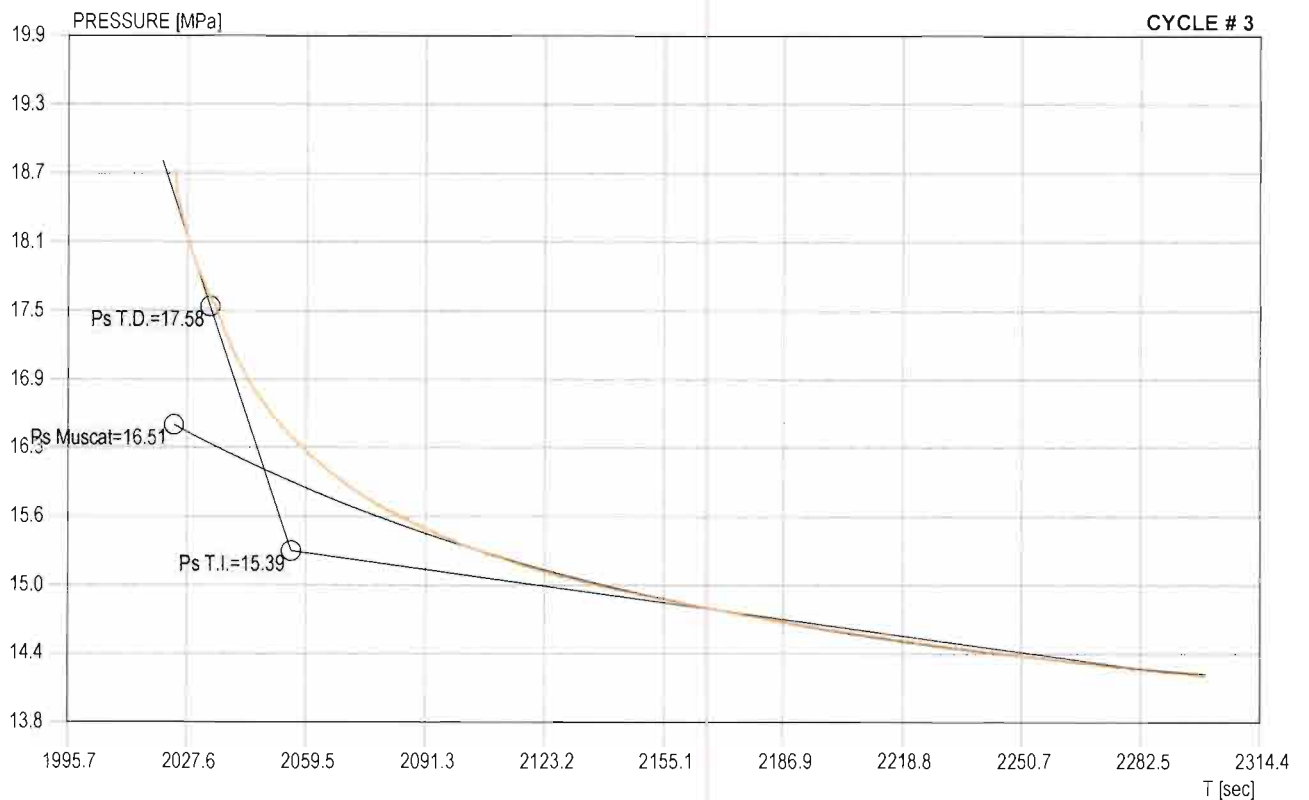
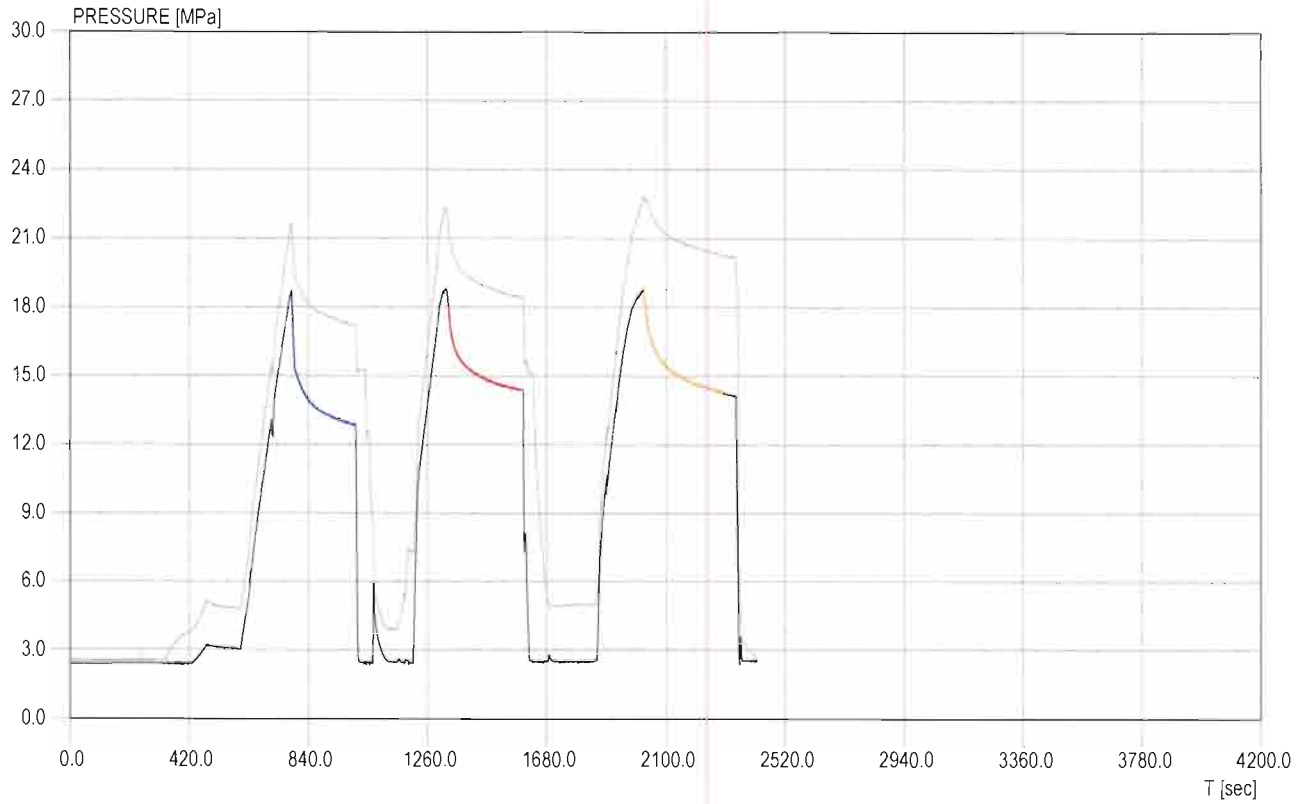


Figure 6 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF1

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 255.5

LOCAL ORIENTATION OF THE BOREHOLE S13

trend [°]: 0 ± 1
 plunge [°]: 90 ± 1

IMPRESSION PACKER ROTATION IN THE BOREHOLE REFERENCE SYSTEM

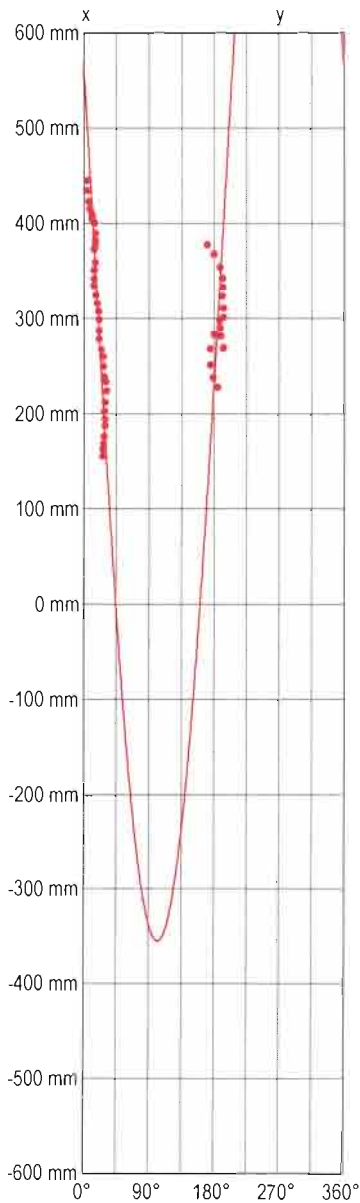
alpha [°]: 149.3 ± 1

IMPRESSION PACKER DEFORMATION

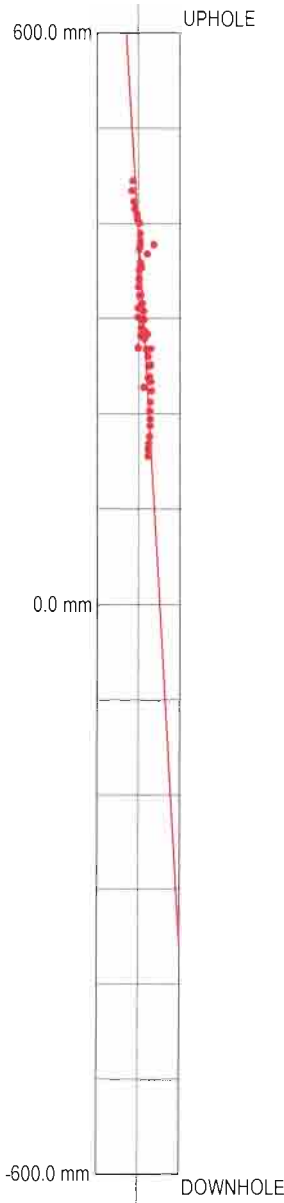
borehole Diam. [mm]: 101
 deflated packer Diam. [mm]: 87.85
 deflated packer Length [mm]: 1200
 packer longitudinal contraction [%]: 2.50

IMPRESSION PACKER ANALYSIS

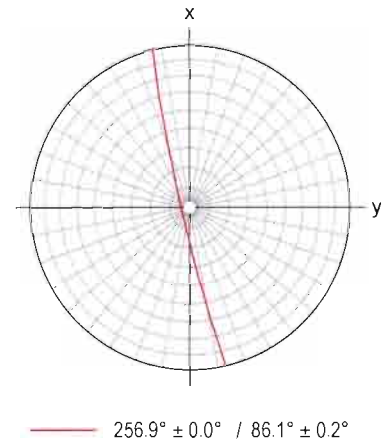
PACKER SURFACE PLANE DEVELOP



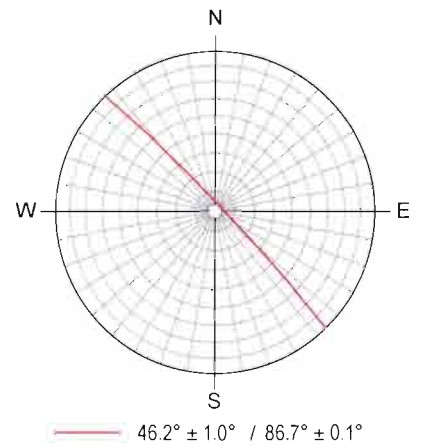
PACKER LATERAL VIEW



FRAC. ORIENTATION IN THE PACKER SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



FRAC. ORIENTATION IN THE GLOBAL SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

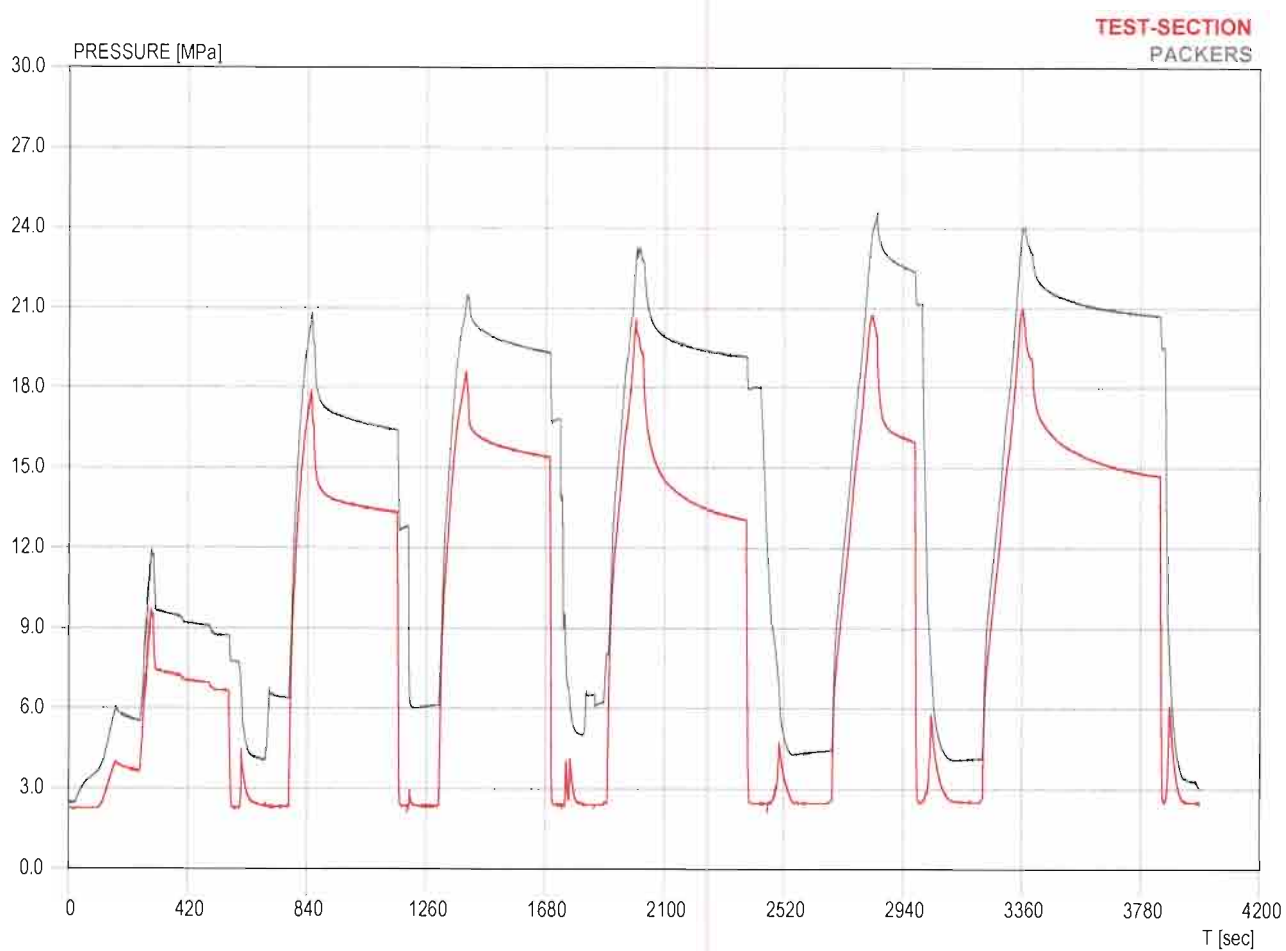
JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

PRESSURE-TIME PLOT



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

Pr/Po ANALYSIS

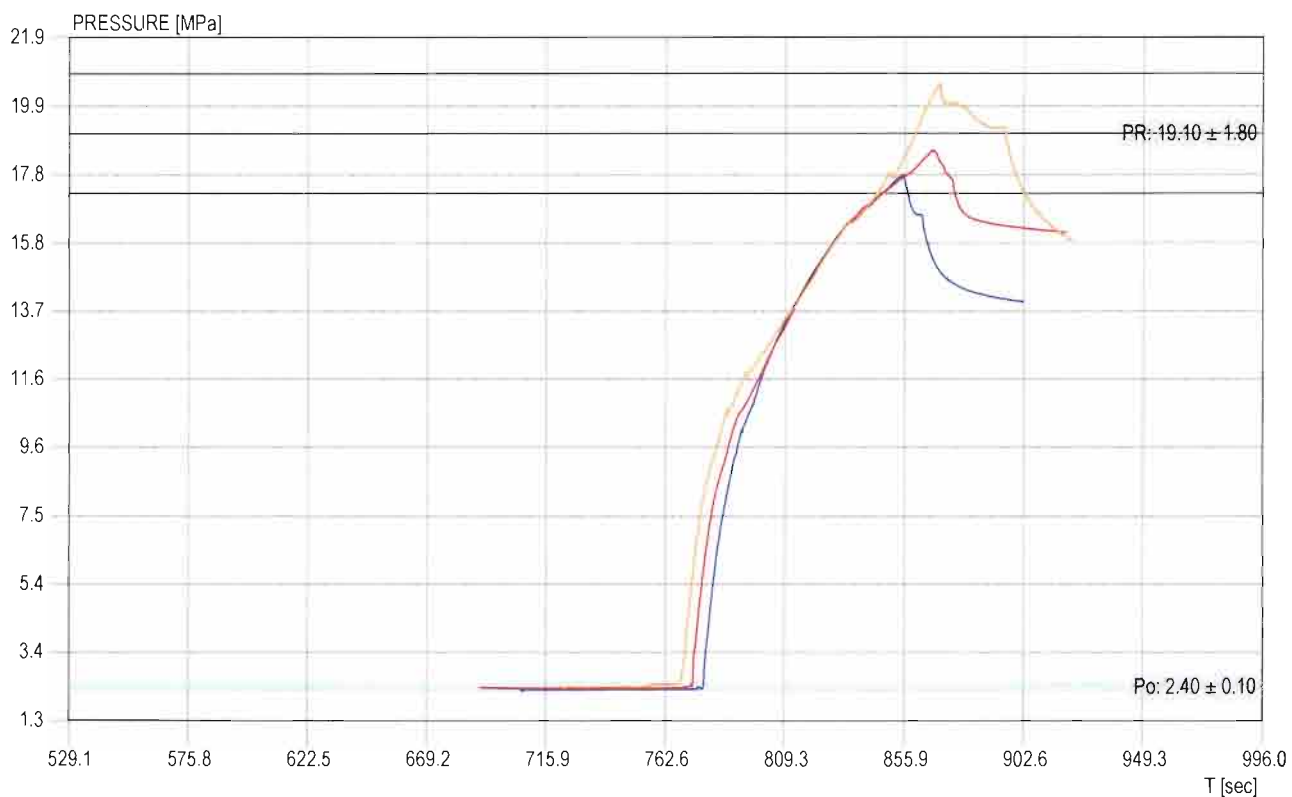
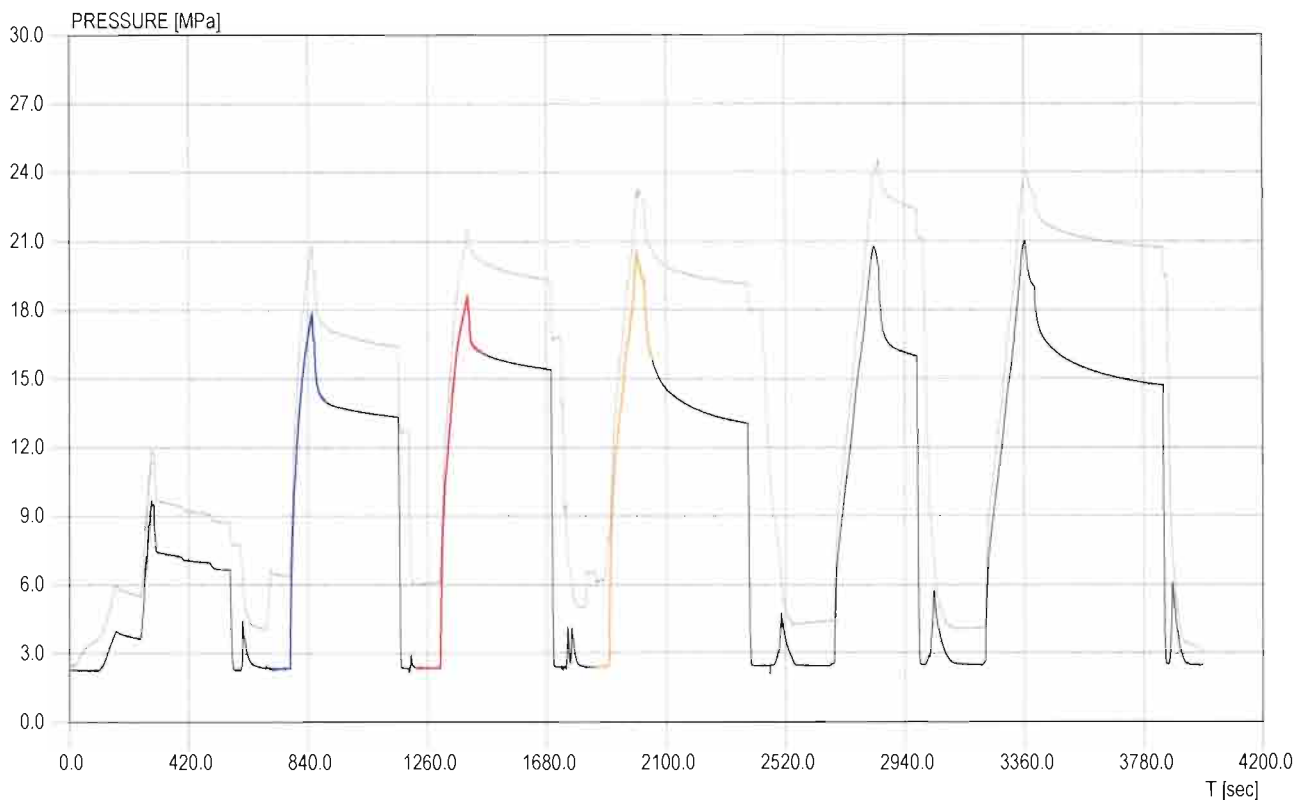


Figure 9 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

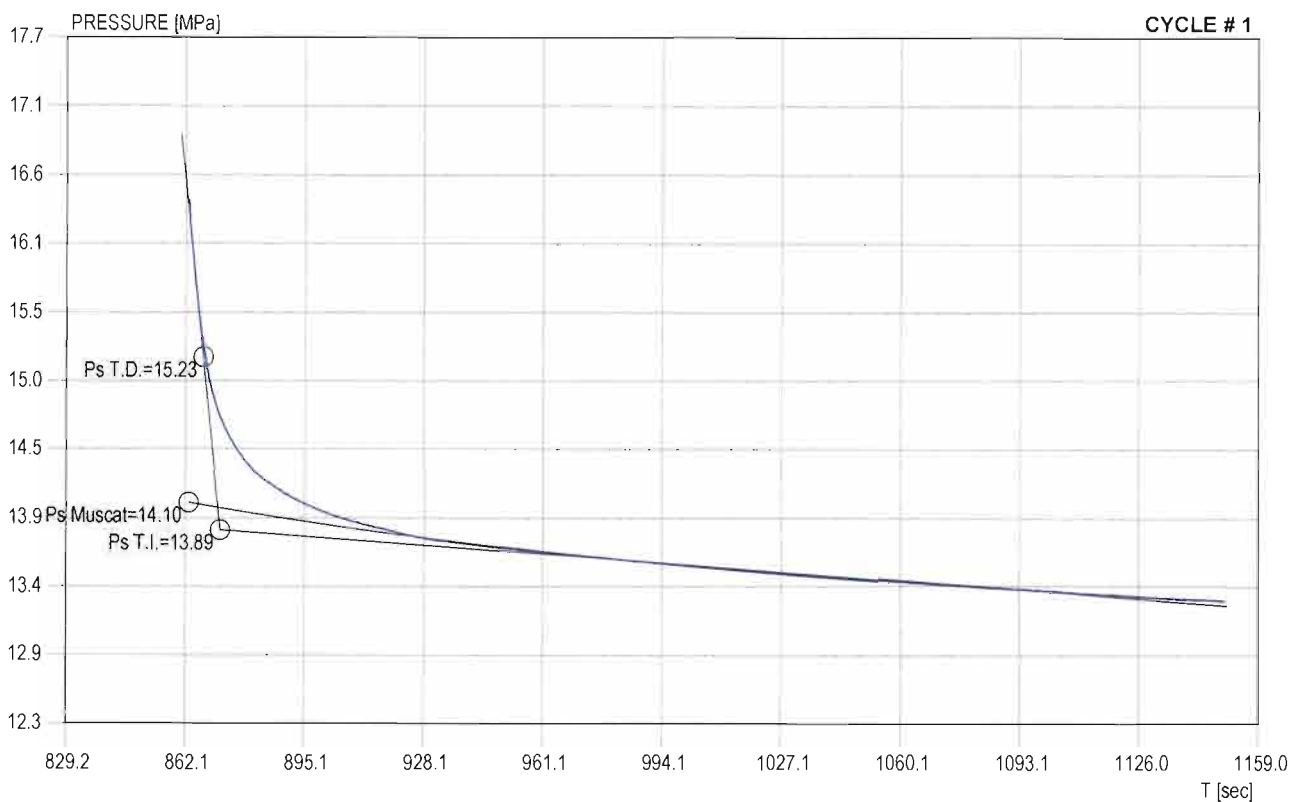
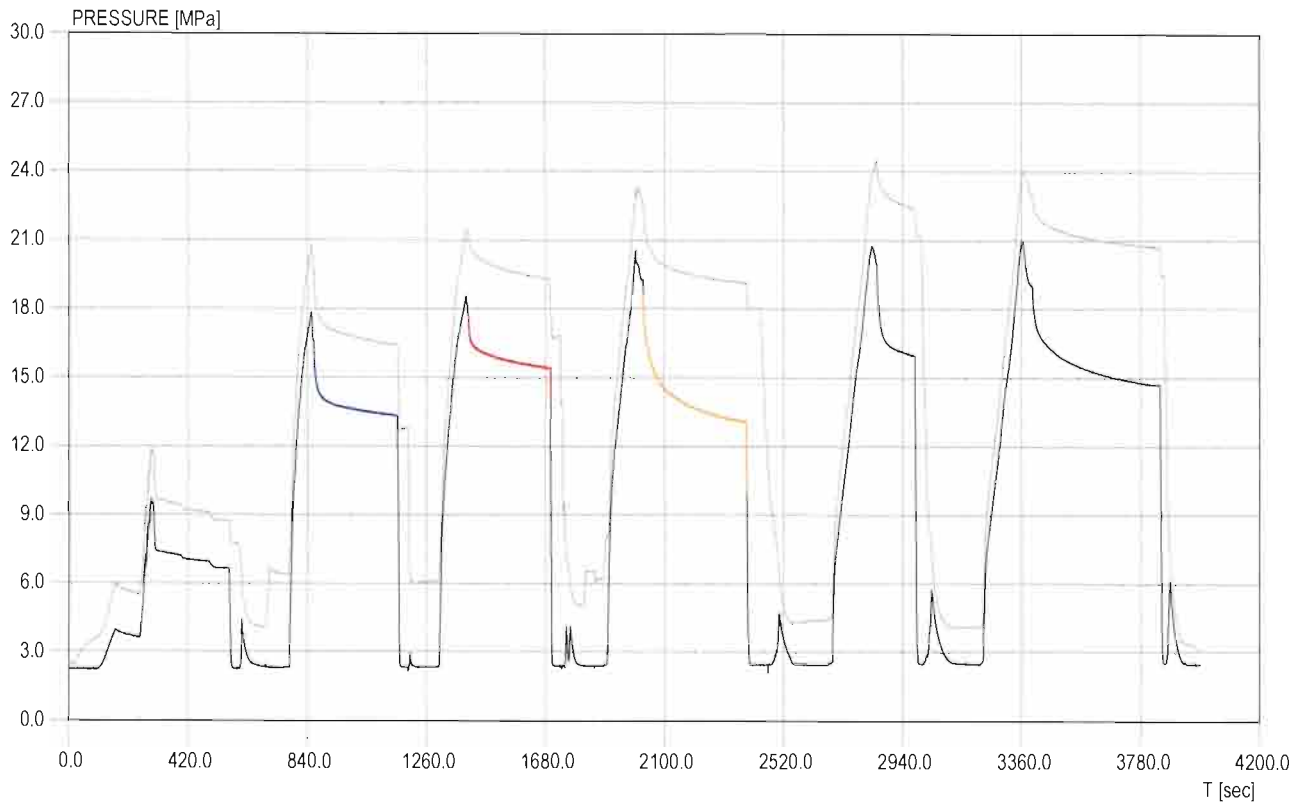
JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

Ps ANALYSIS



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

Ps ANALYSIS

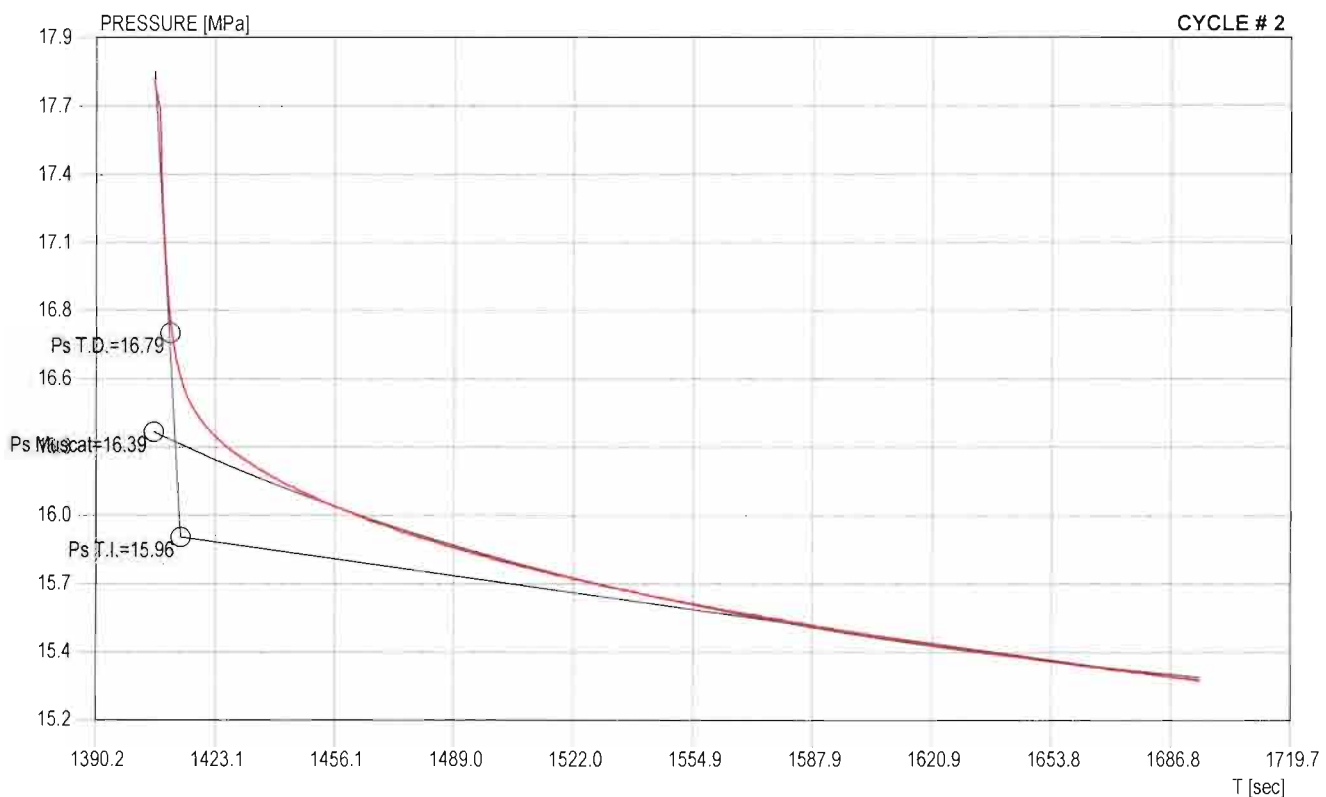
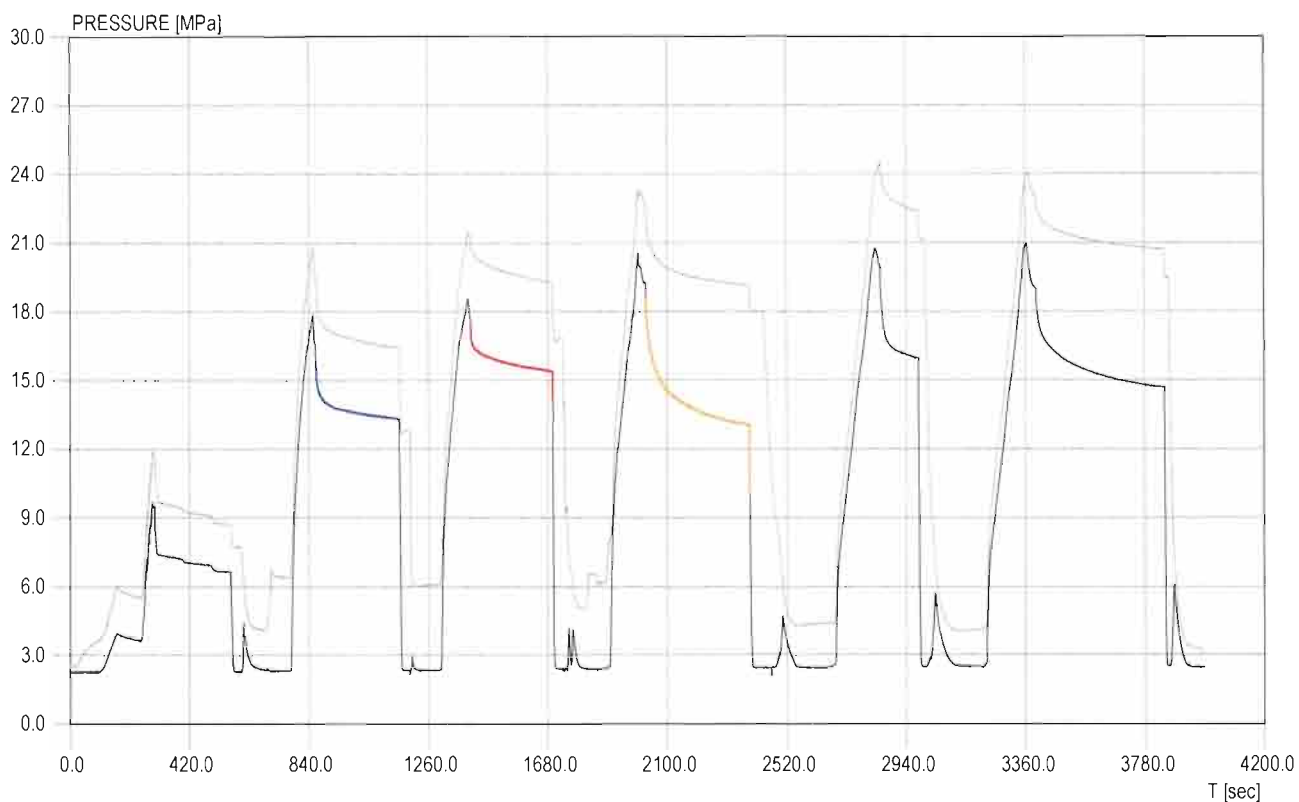


Figure 11 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2
BOREHOLE: S13
POSITION [m]: 247

Ps ANALYSIS

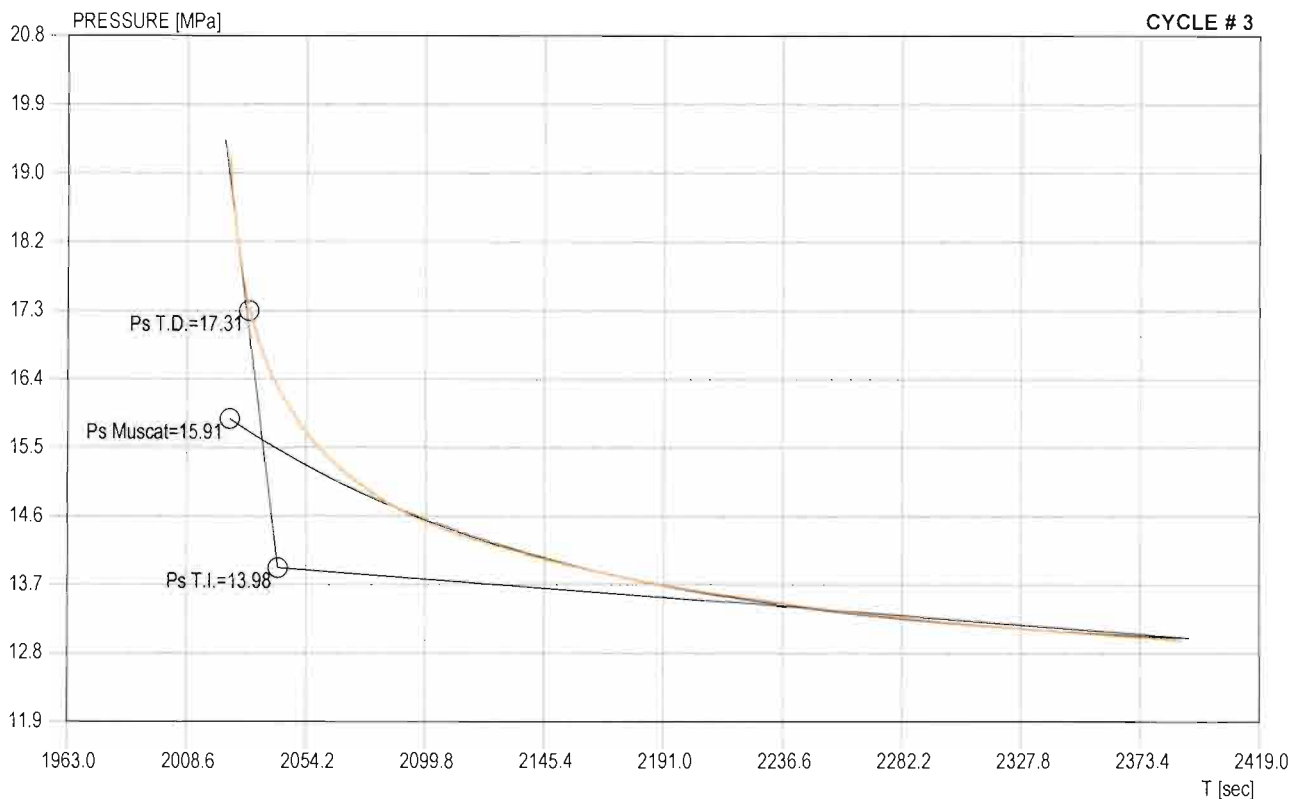
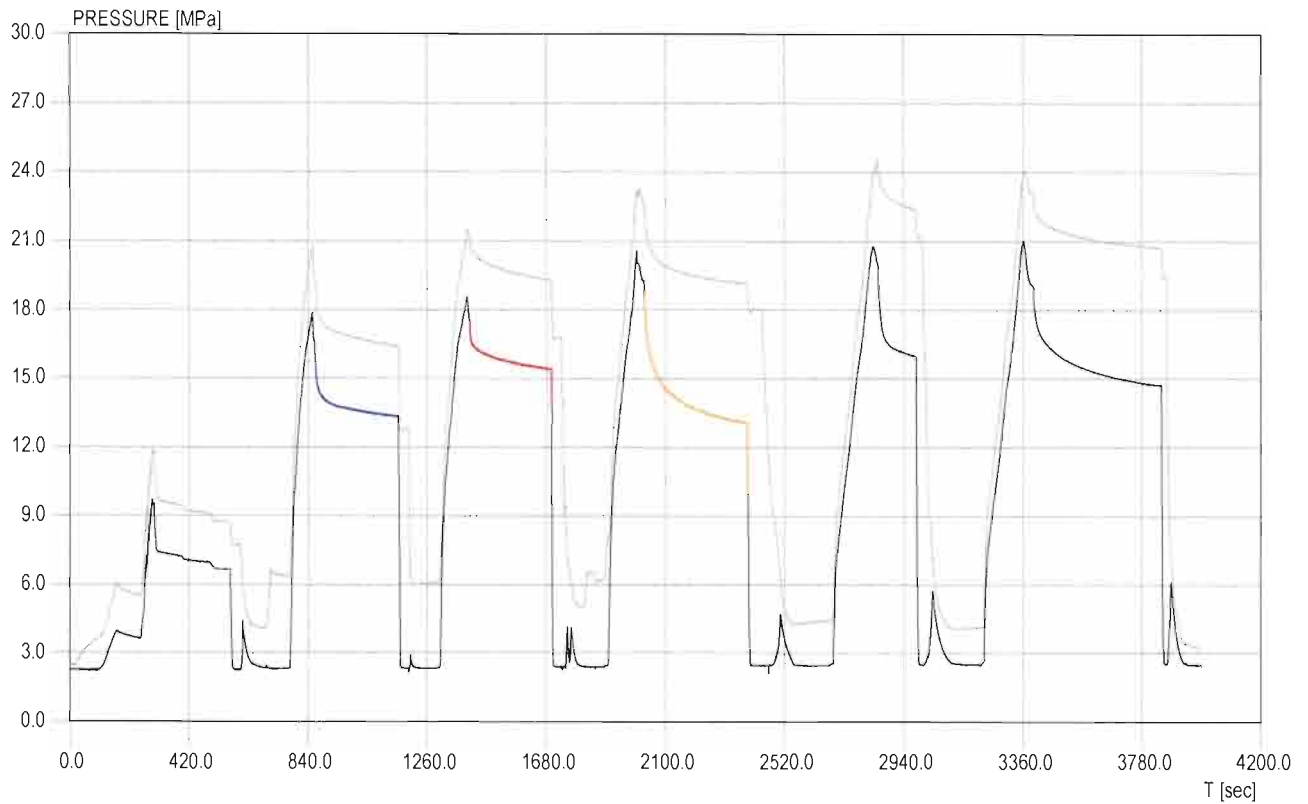


Figure 12 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2
BOREHOLE: S13
POSITION [m]: 247

Ps ANALYSIS

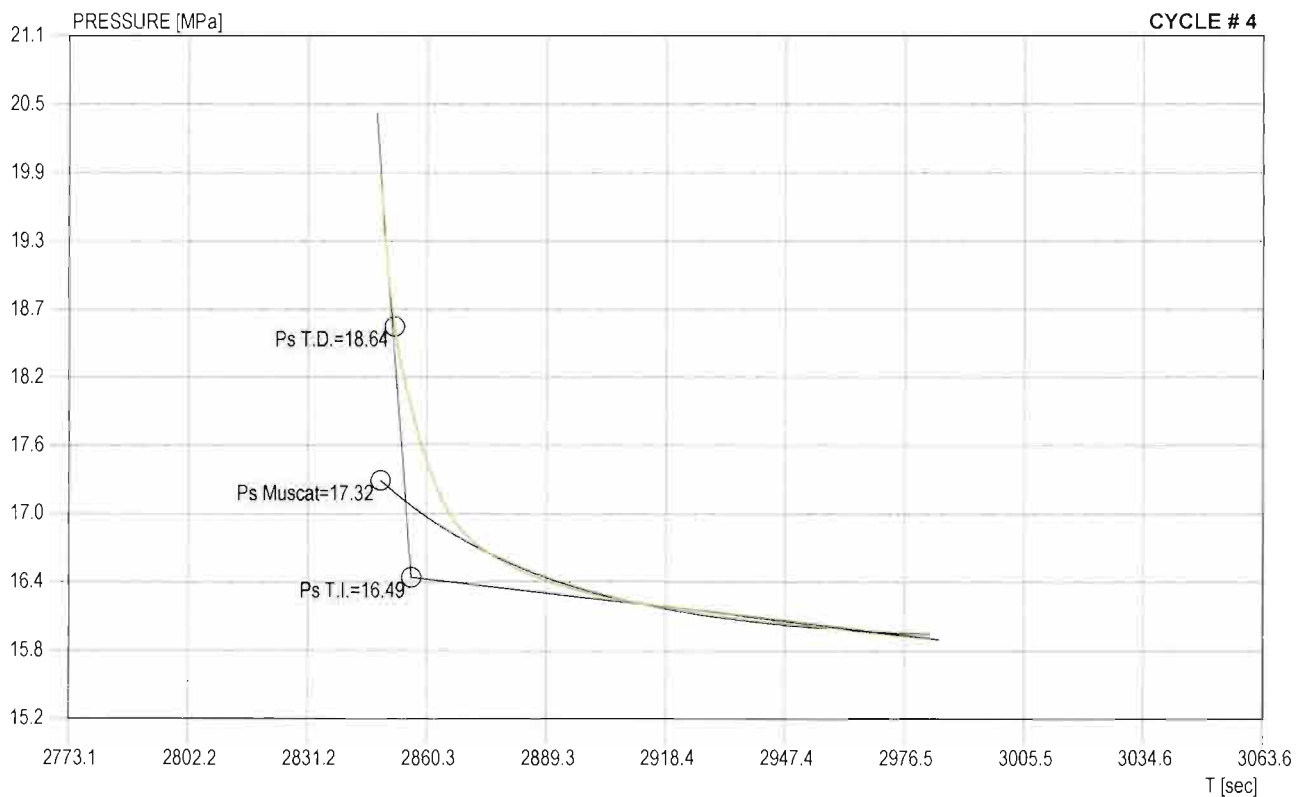
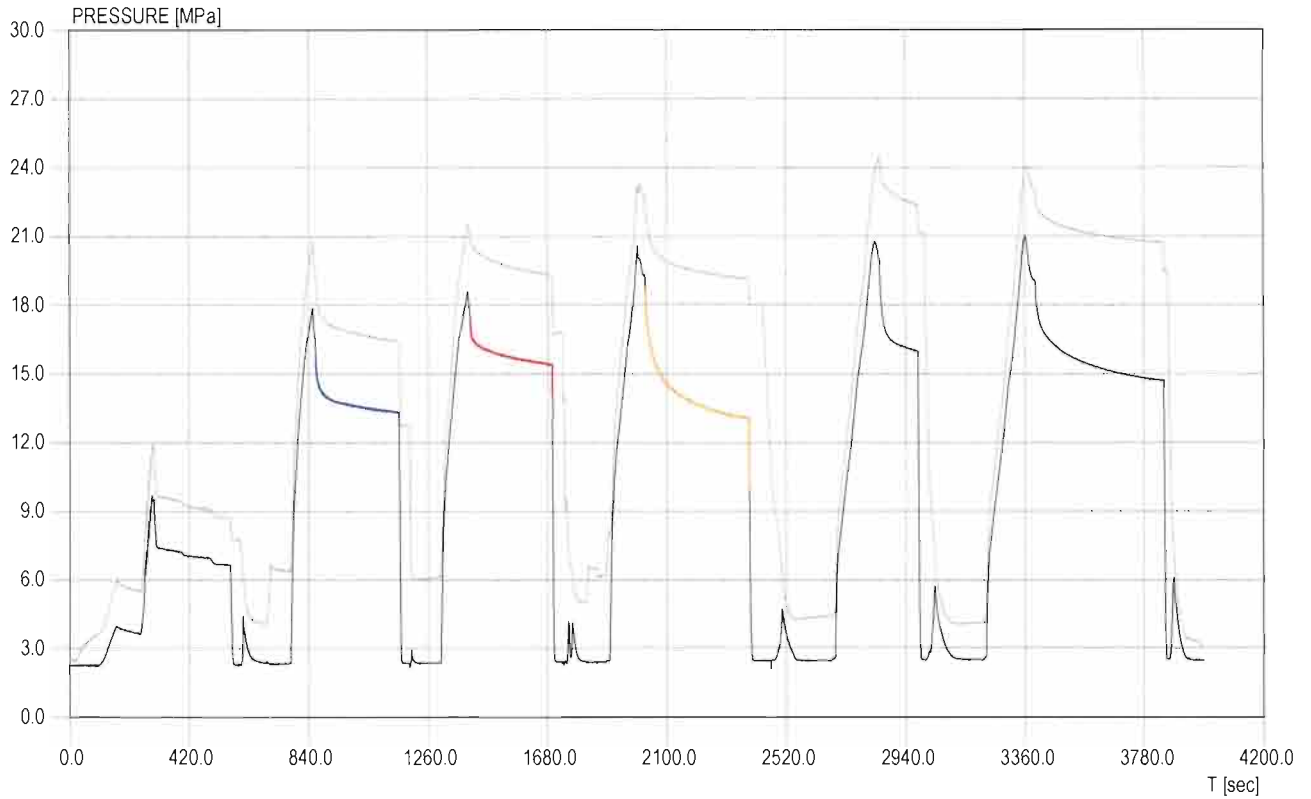


Figure 13 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

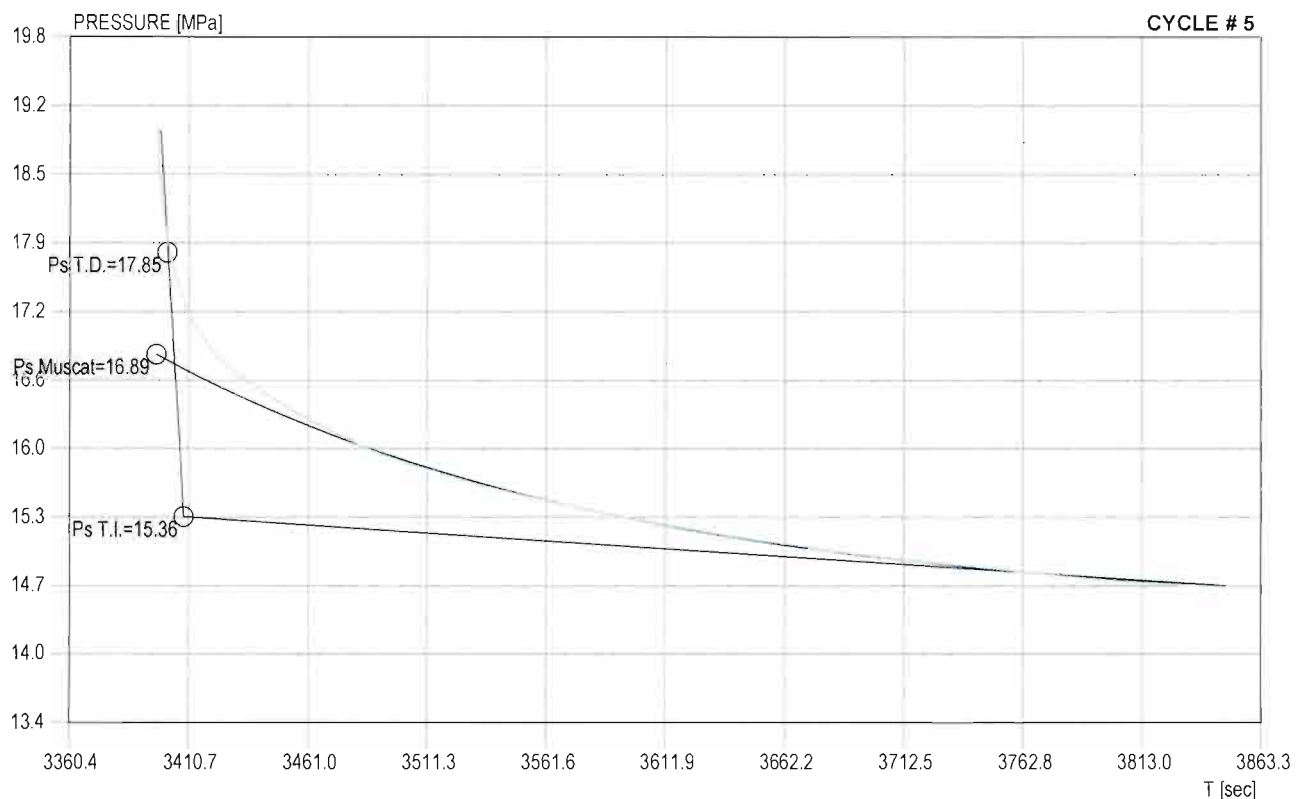
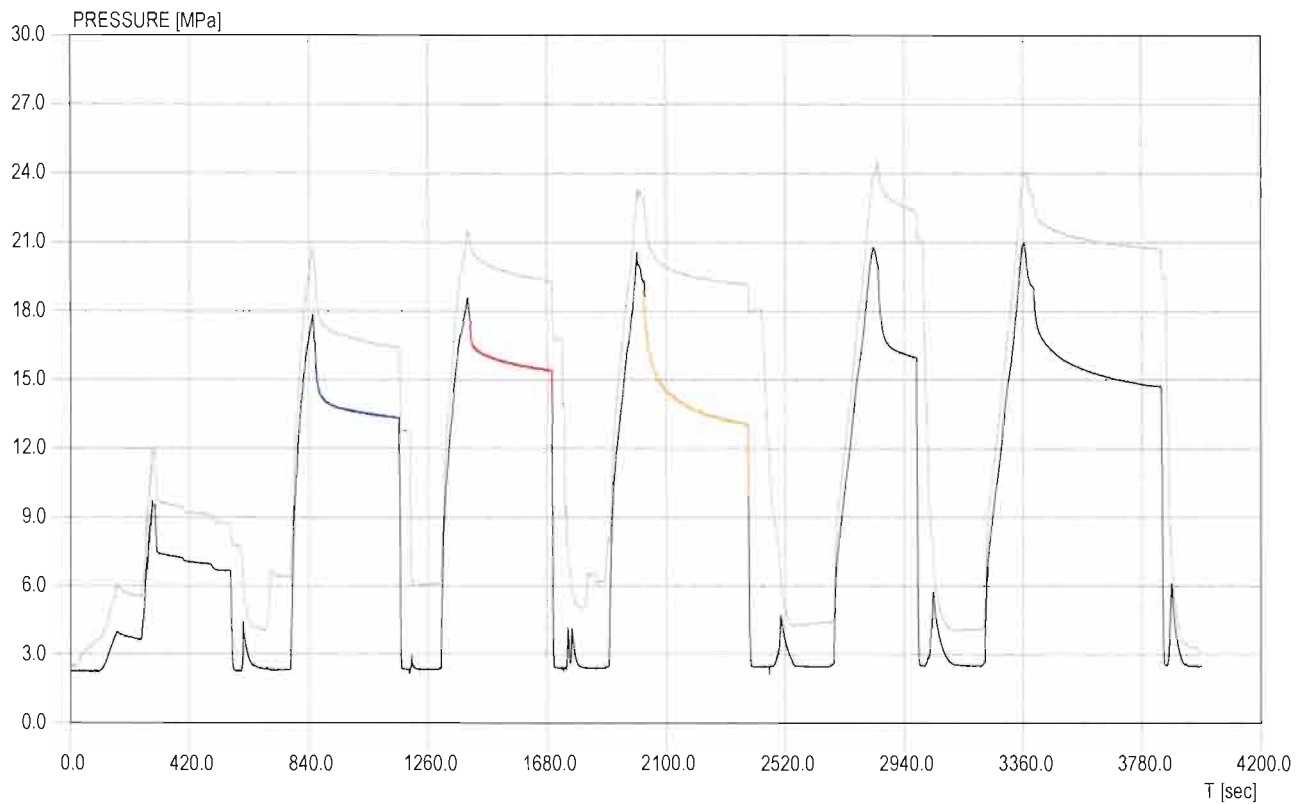
JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

Ps ANALYSIS



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF2

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 247

LOCAL ORIENTATION OF THE BOREHOLE S13

trend [°]: 0 ± 1
 plunge [°]: 90 ± 1

IMPRESSION PACKER ROTATION IN THE BOREHOLE REFERENCE SYSTEM

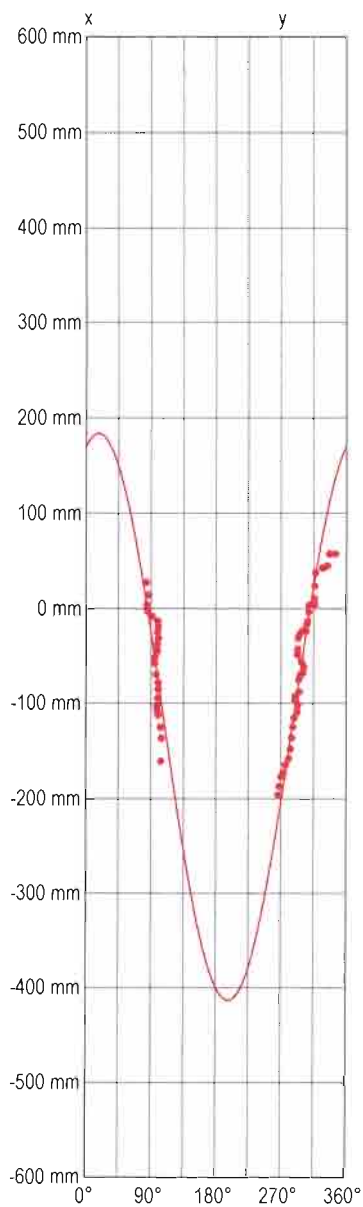
alpha [°]: 343.3 ± 1

IMPRESSION PACKER DEFORMATION

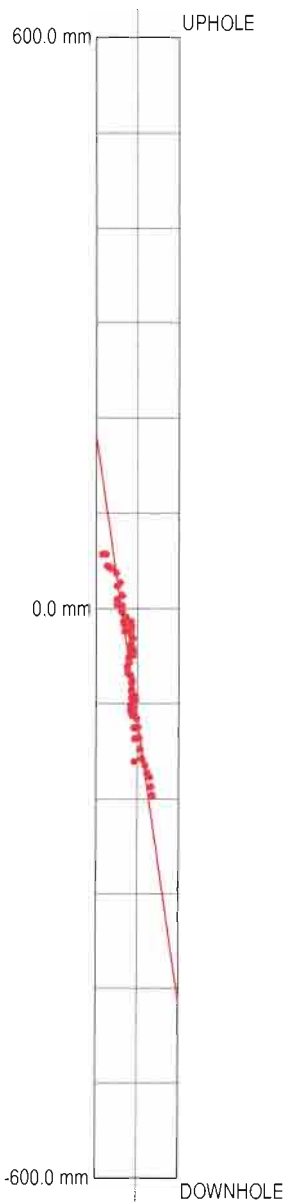
borehole Diam. [mm]: 101
 deflated packer Diam. [mm]: 87.85
 deflated packer Length [mm]: 1200
 packer longitudinal contraction [%]: 2.50

IMPRESSION PACKER ANALYSIS

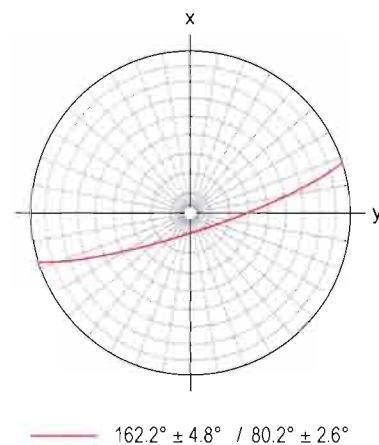
PACKER SURFACE PLANE DEVELOP



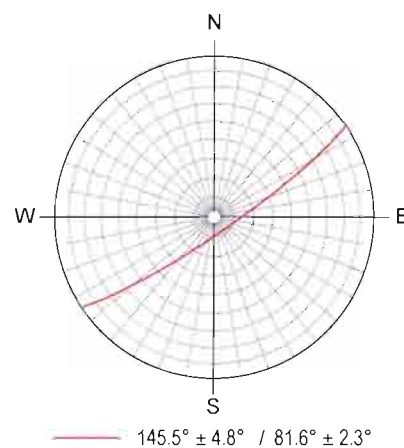
PACKER LATERAL VIEW



FRAC. ORIENTATION IN THE PACKER SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



FRAC. ORIENTATION IN THE GLOBAL SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

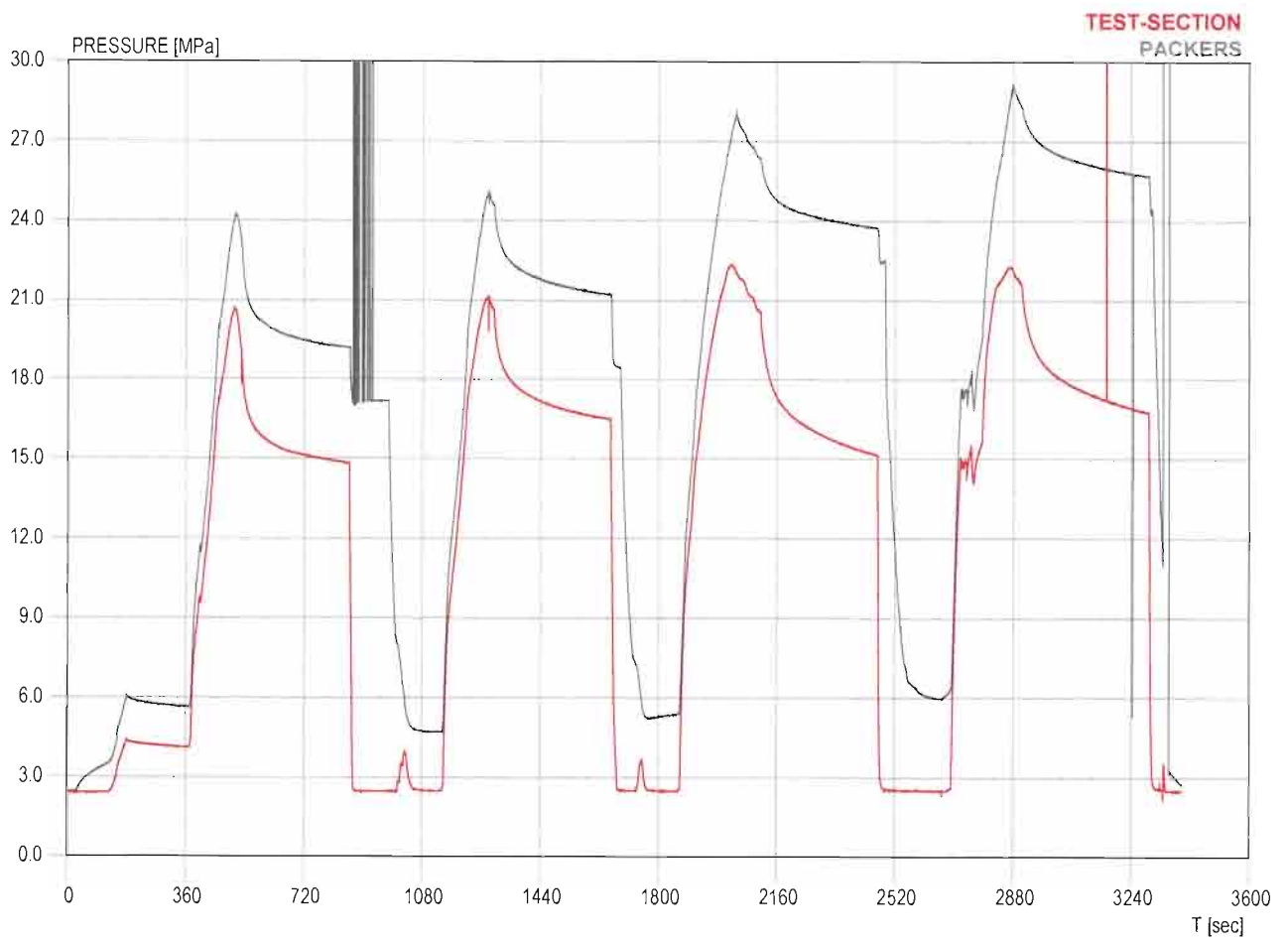
JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 242.5

PRESSURE-TIME PLOT



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 242.5

Pr/Po ANALYSIS

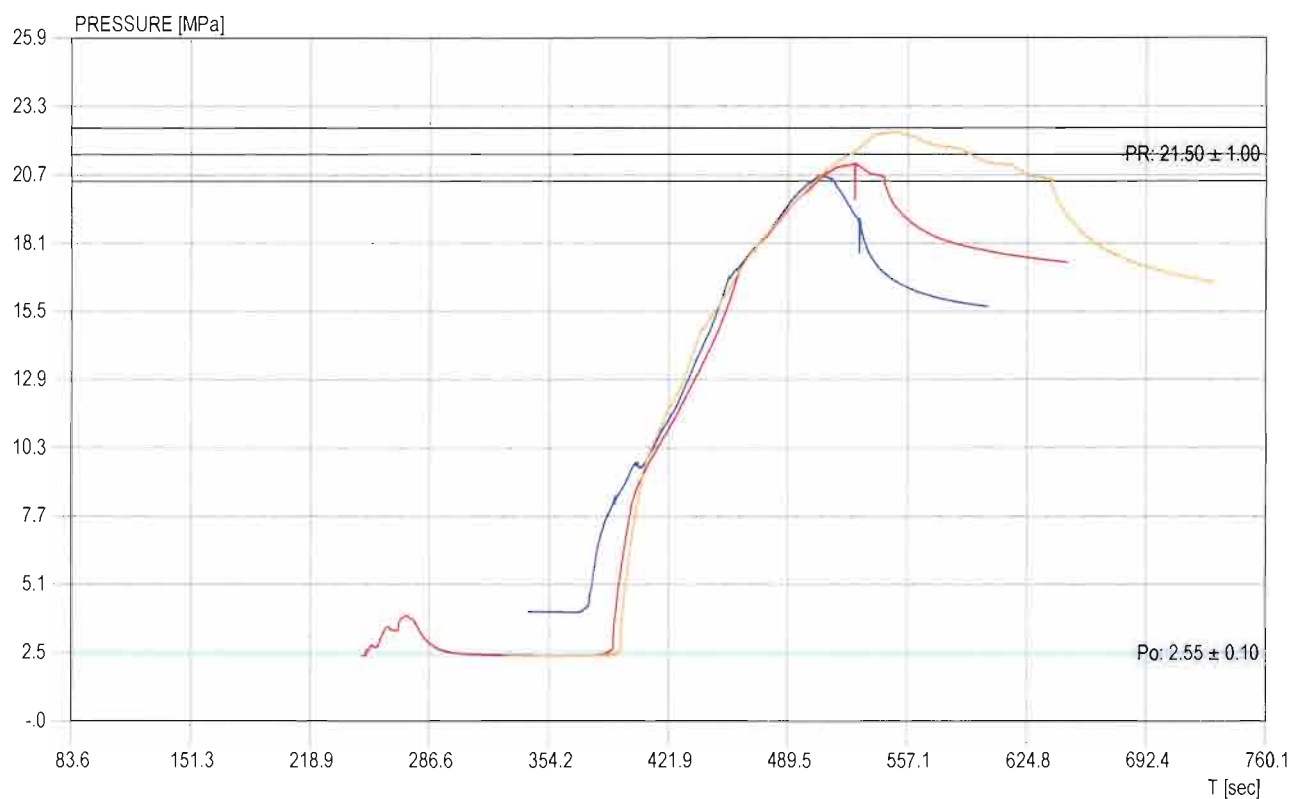
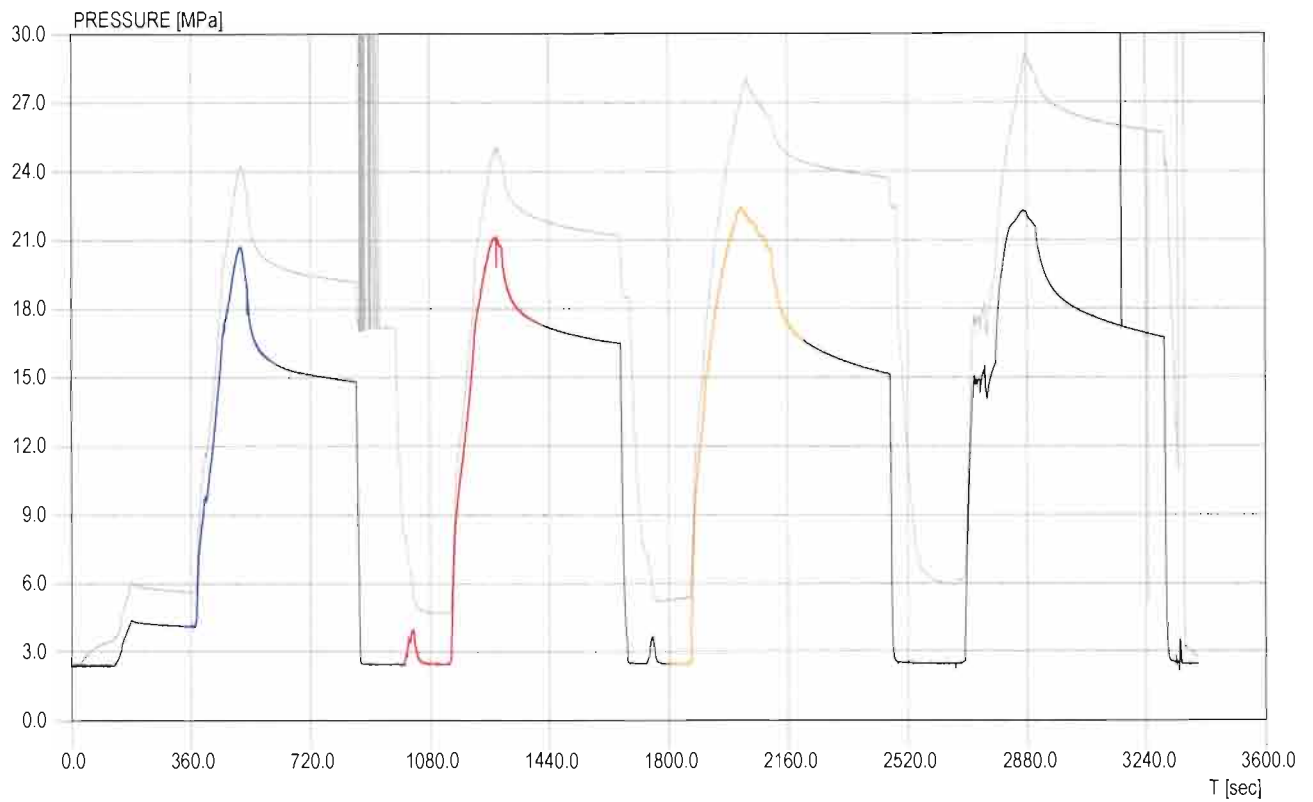


Figure 17 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3
 BOREHOLE: S13
 POSITION [m]: 242.5

Ps ANALYSIS

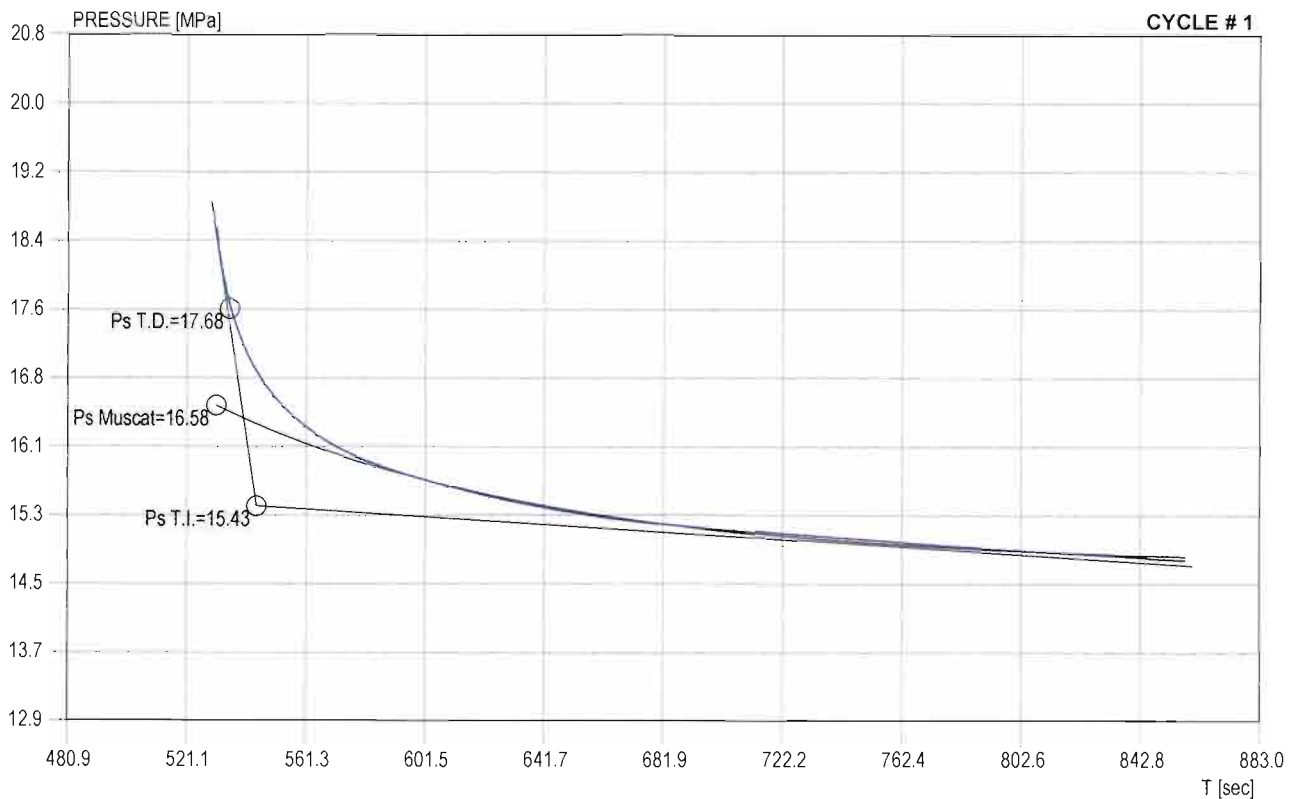
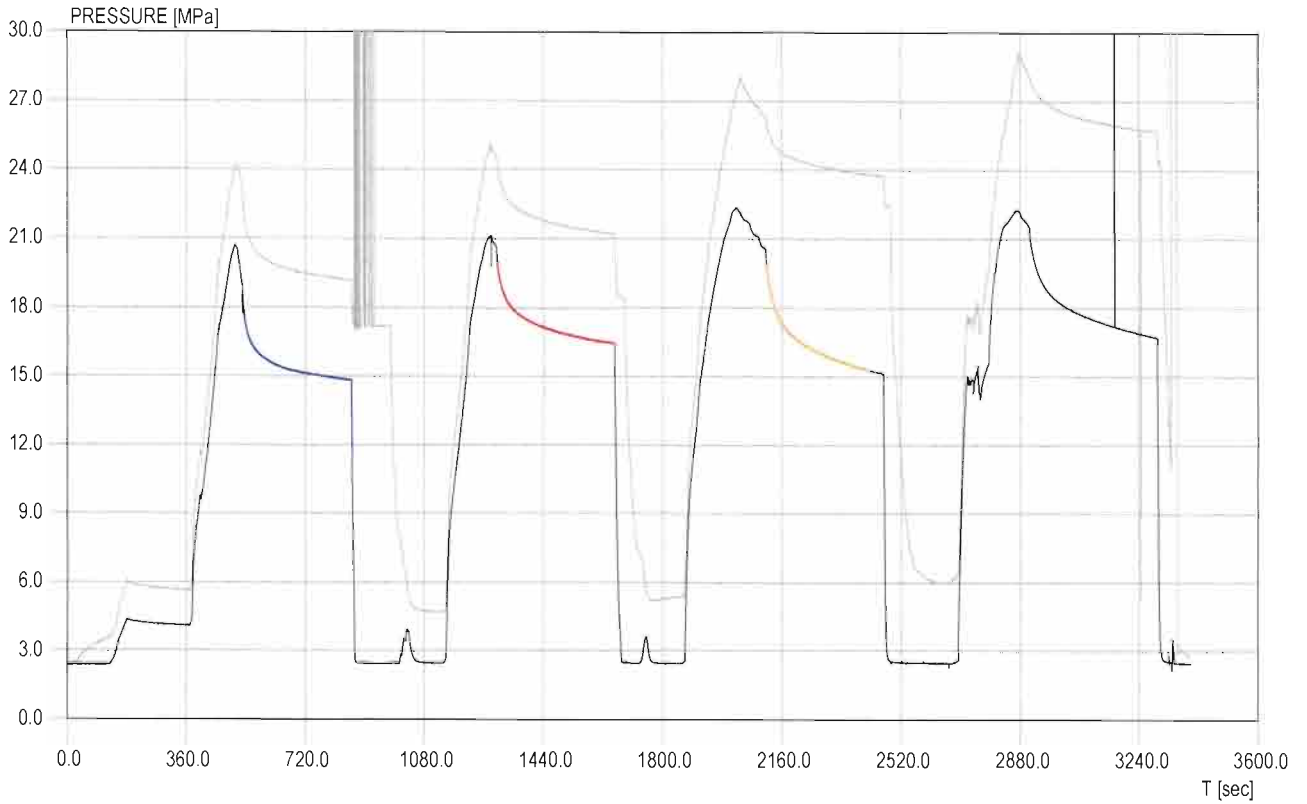


Figure 18 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 242.5

Ps ANALYSIS

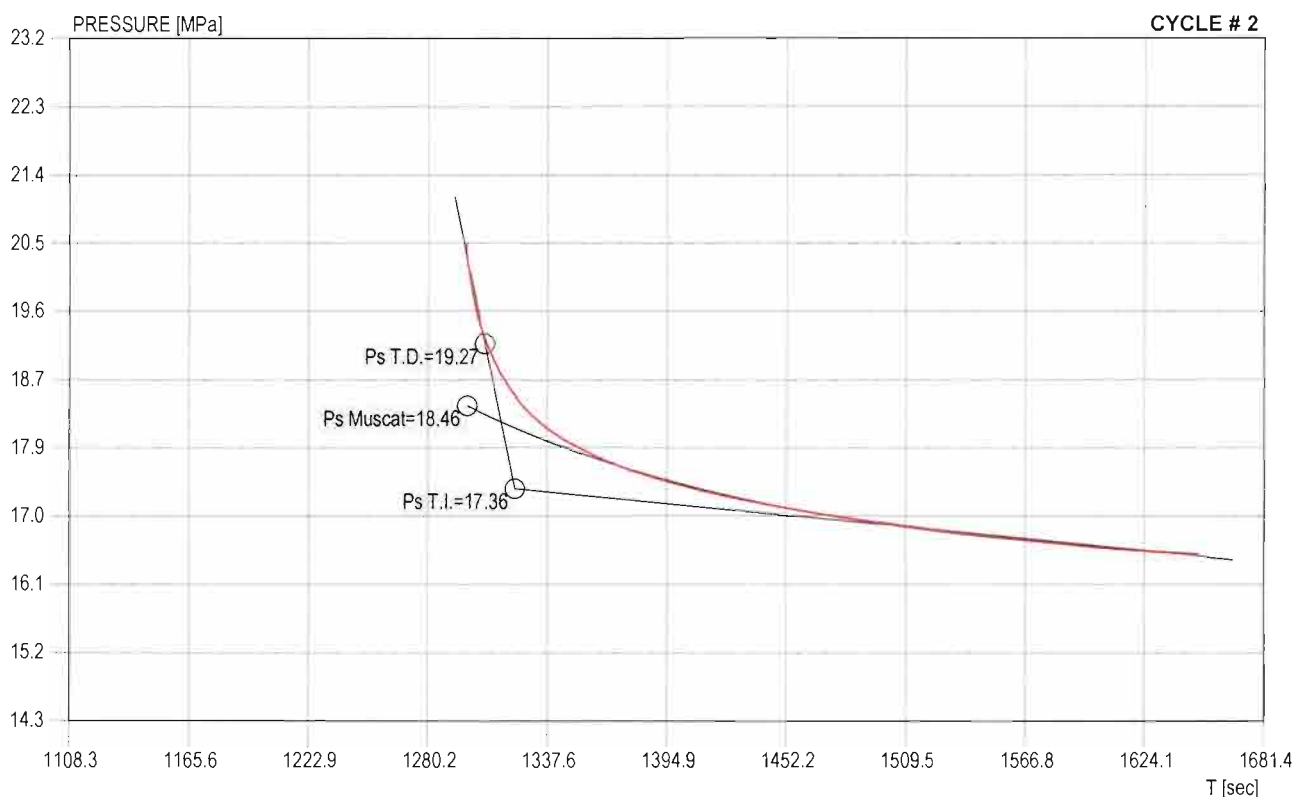
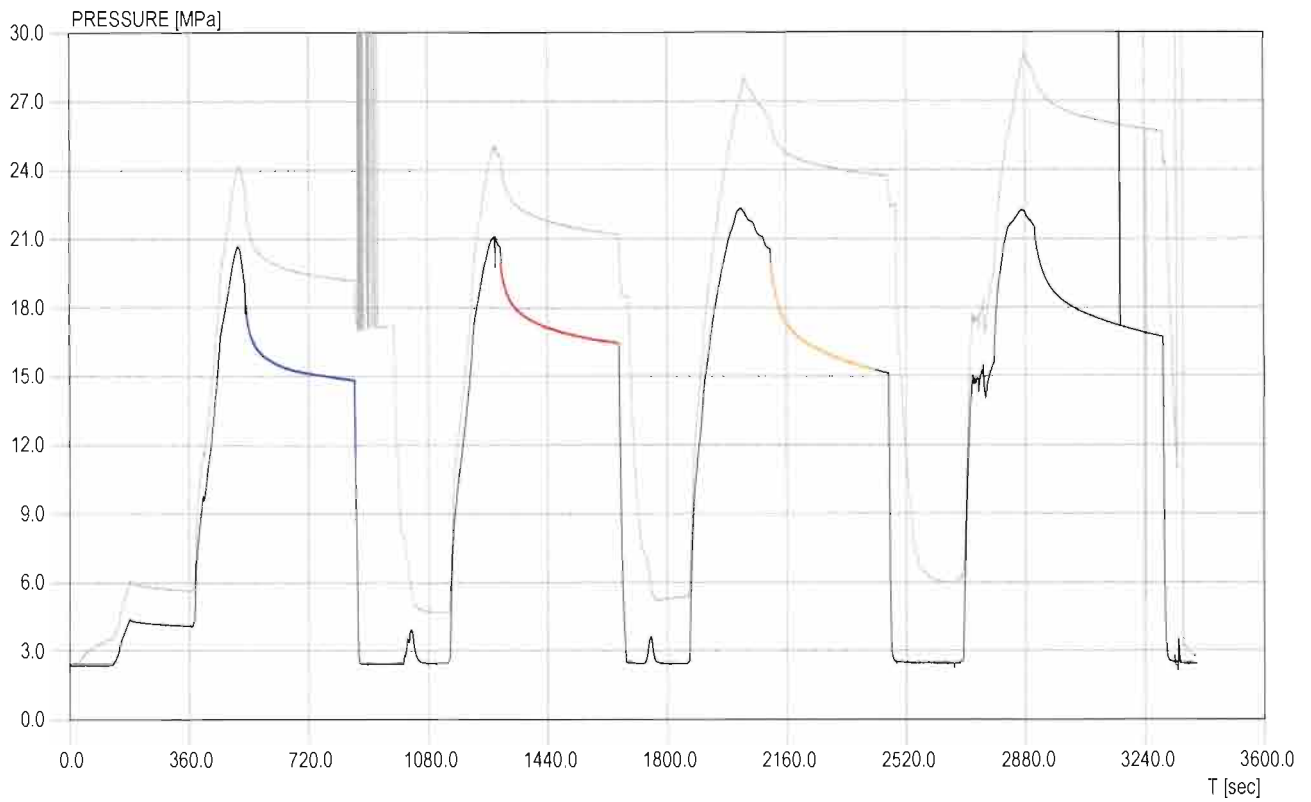


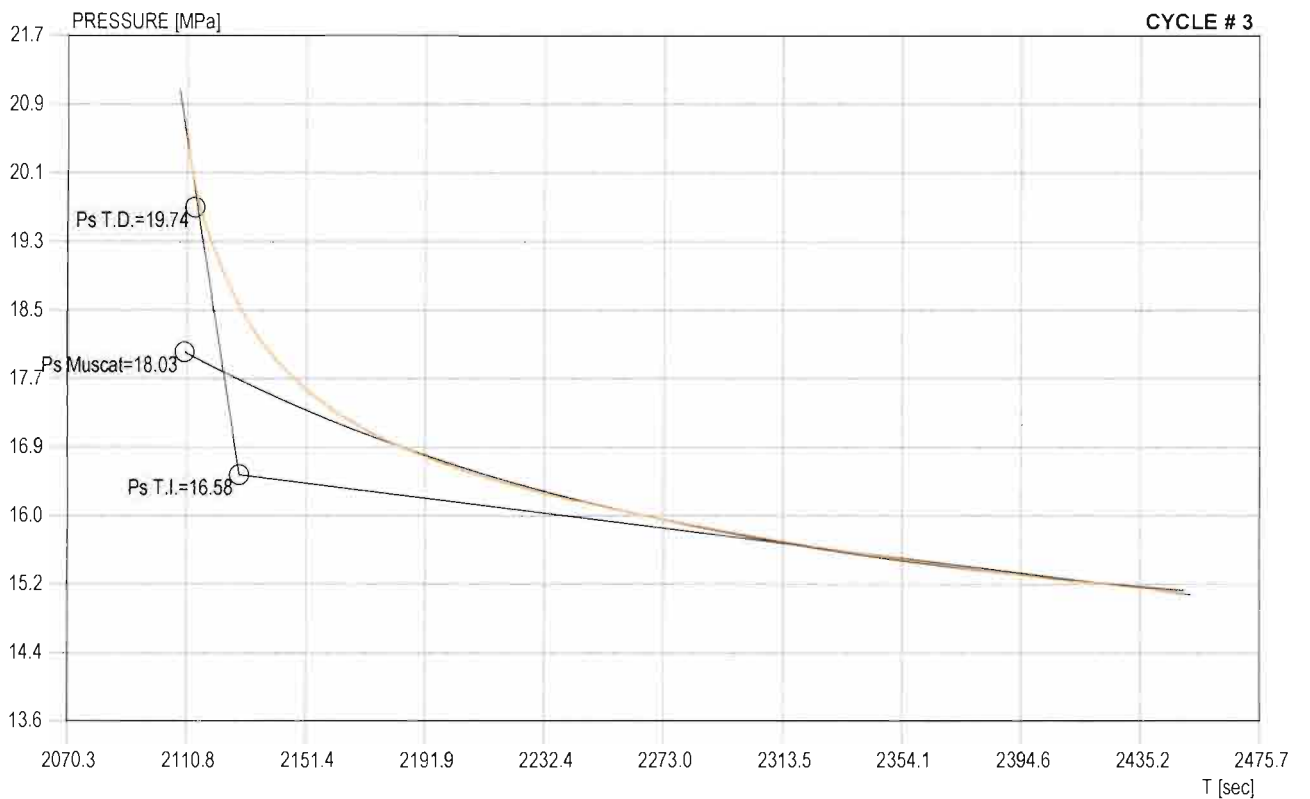
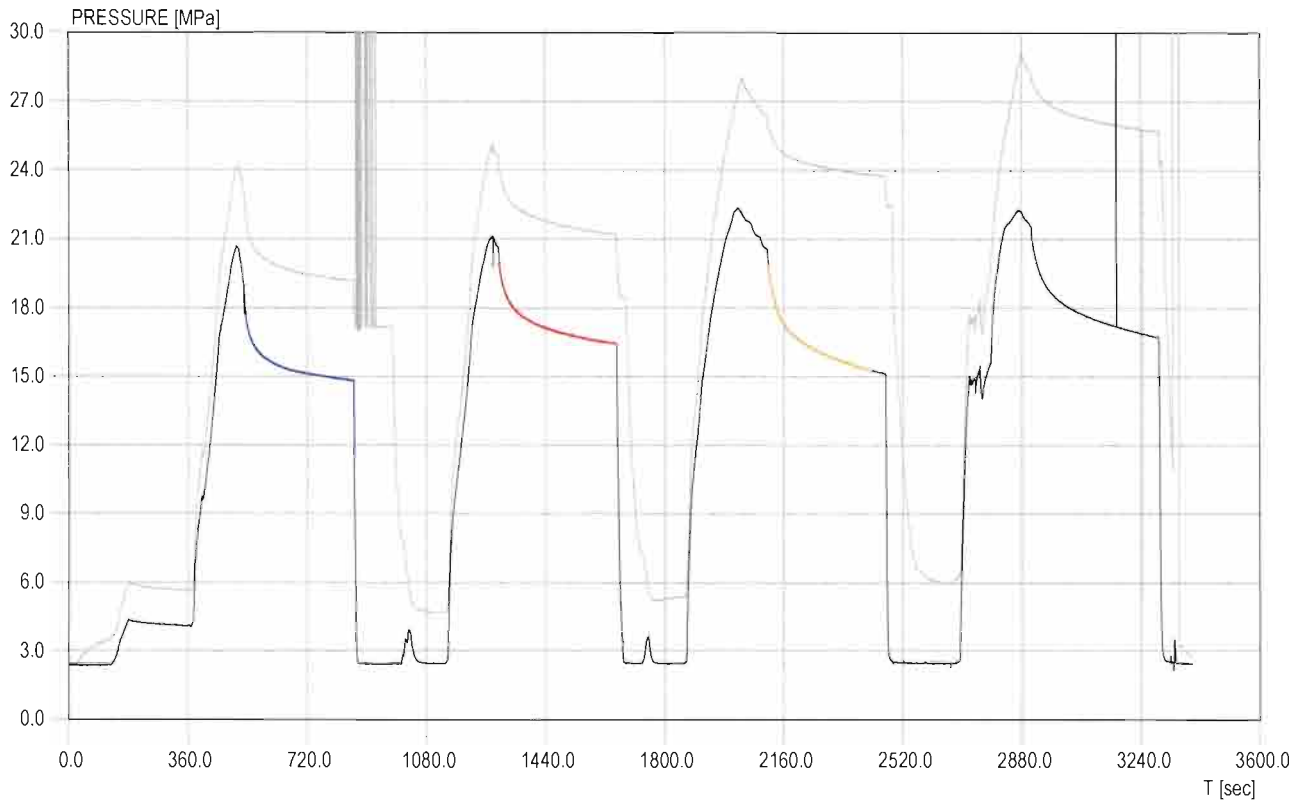
Figure 19 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3
BOREHOLE: S13
POSITION [m]: 242.5

Ps ANALYSIS



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 242.5

Ps ANALYSIS

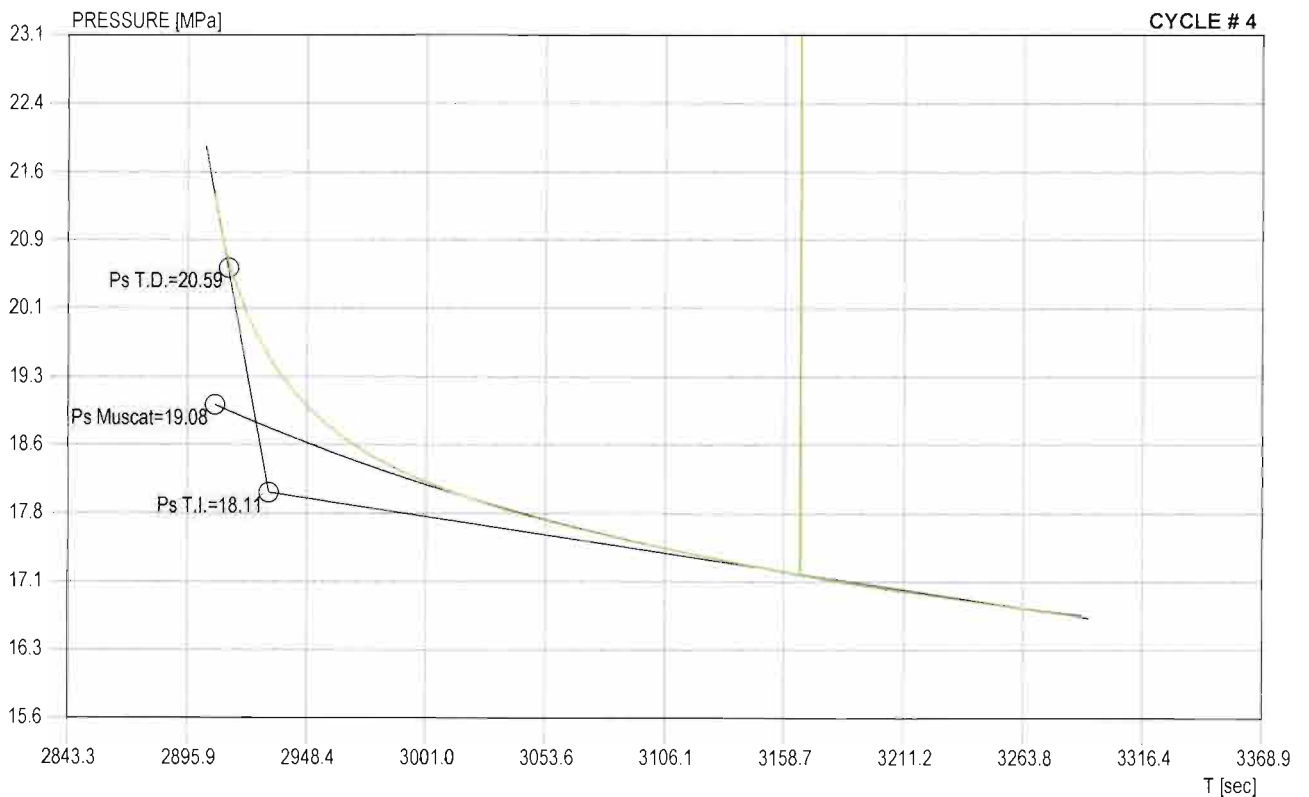
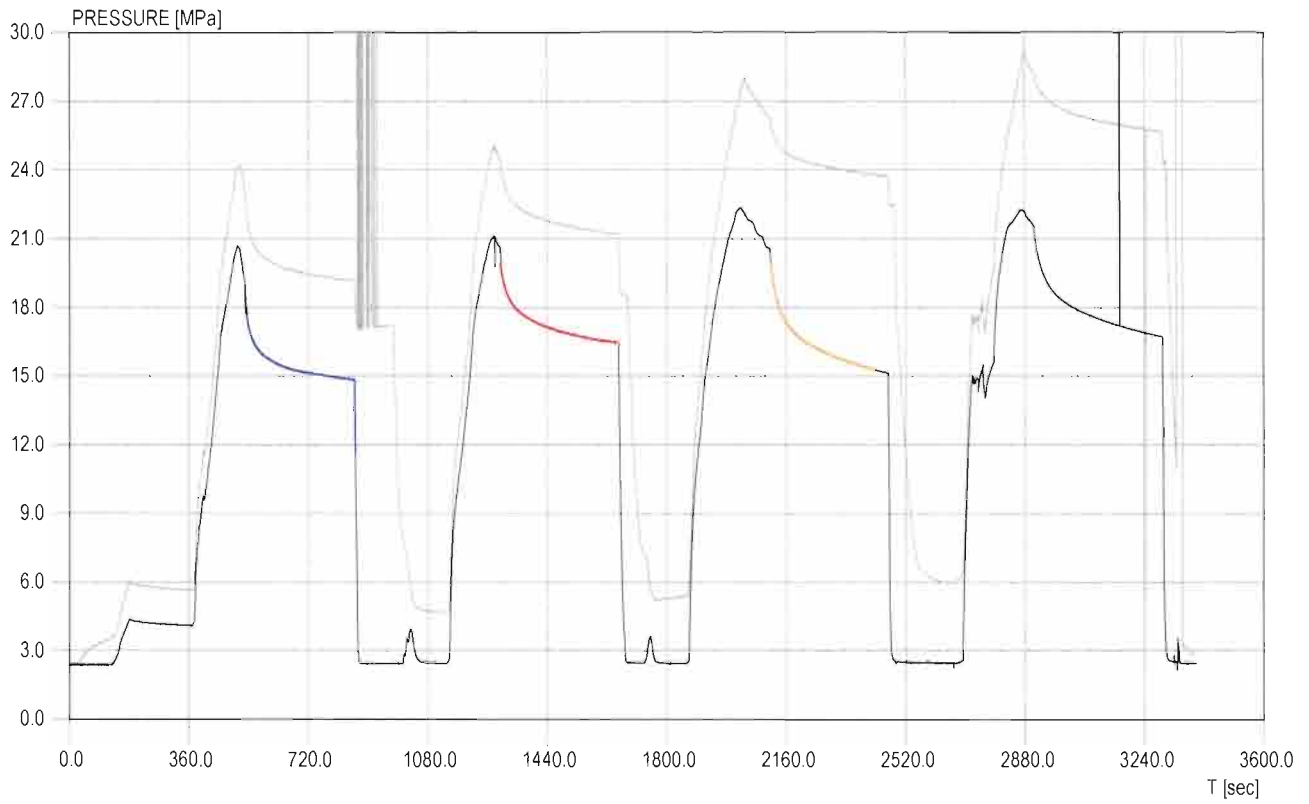


Figure 21 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

TEST: HF3

BOREHOLE: S13

POSITION [m]: 242.5

LOCAL ORIENTATION OF THE BOREHOLE S13

trend [°]: 0 ± 1
 plunge [°]: 90 ± 1

IMPRESSION PACKER ROTATION IN THE BOREHOLE REFERENCE SYSTEM

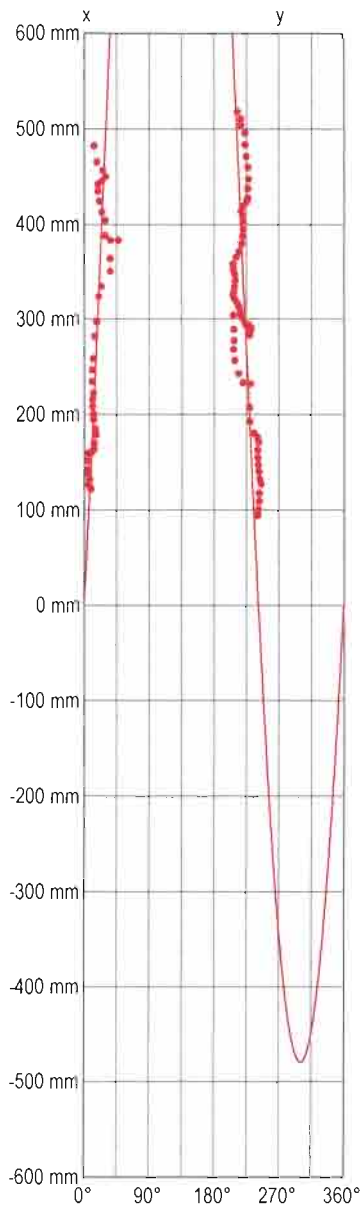
alpha [°]: 128.9 ± 1

IMPRESSION PACKER DEFORMATION

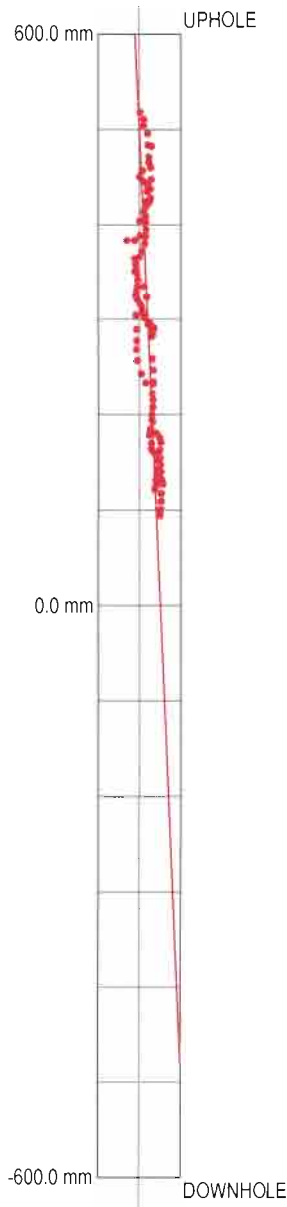
borehole Diam. [mm]: 101
 deflated packer Diam. [mm]: 87.85
 deflated packer Length [mm]: 1200
 packer longitudinal contraction [%]: 2.50

IMPRESSION PACKER ANALYSIS

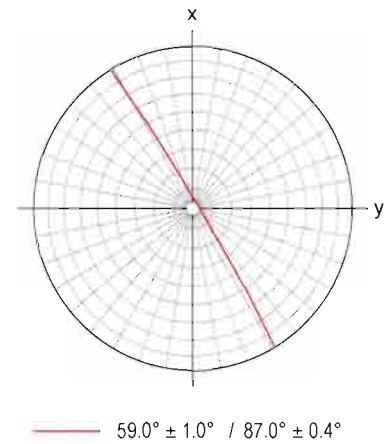
PACKER SURFACE PLANE DEVELOP



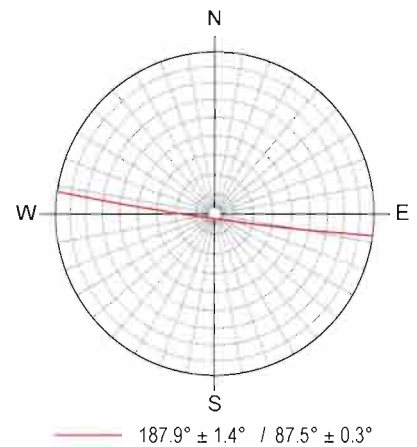
PACKER LATERAL VIEW



FRAC. ORIENTATION IN THE PACKER SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



FRAC. ORIENTATION IN THE GLOBAL SYSTEM
 Schmidt Lower Emisphere



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

Pr / Po ANALYSIS

TEST RESULTS

TEST	BOREHOLE	POSITION [m]	Pr [MPa]	Po [MPa]
HF1	S13	255.5	17.40 ± 1.40	2.50 ± 0.10
HF2	S13	247	19.10 ± 1.80	2.40 ± 0.10
HF3	S13	242.5	21.50 ± 1.00	2.55 ± 0.10

Pr: reopening pressure Po: pore pressure

Ps ANALYSIS

TEST	BOREHOLE	POSITION [m]	CYCLE	Ps (T.D.) [MPa]	Ps (T.I.) [MPa]	Ps (Musc.) [MPa]	Ps [MPa]
HF1	S13	255.5	1	15.29	13.95	15.01	
HF1	S13	255.5	2	16.84	15.20	16.48	
HF1	S13	255.5	3	17.58	15.39	16.51	
							15.81 ± 1.06
HF2	S13	247	1	15.23	13.89	14.10	
HF2	S13	247	2	16.79	15.96	16.39	
HF2	S13	247	3	17.31	13.98	15.91	
HF2	S13	247	4	18.64	16.49	17.32	
HF2	S13	247	5	17.85	15.36	16.89	
							16.14 ± 1.38
HF3	S13	242.5	1	17.68	15.43	16.58	
HF3	S13	242.5	2	19.27	17.36	18.46	
HF3	S13	242.5	3	19.74	16.58	18.03	
HF3	S13	242.5	4	20.59	18.11	19.08	
							18.08 ± 1.41

T.D.: tangent deviation method T.I.: tangent intersection method Musc.: Muscat method [...]: excluded from test average and standard error estimate

IMPRESSION PACKER ANALYSIS

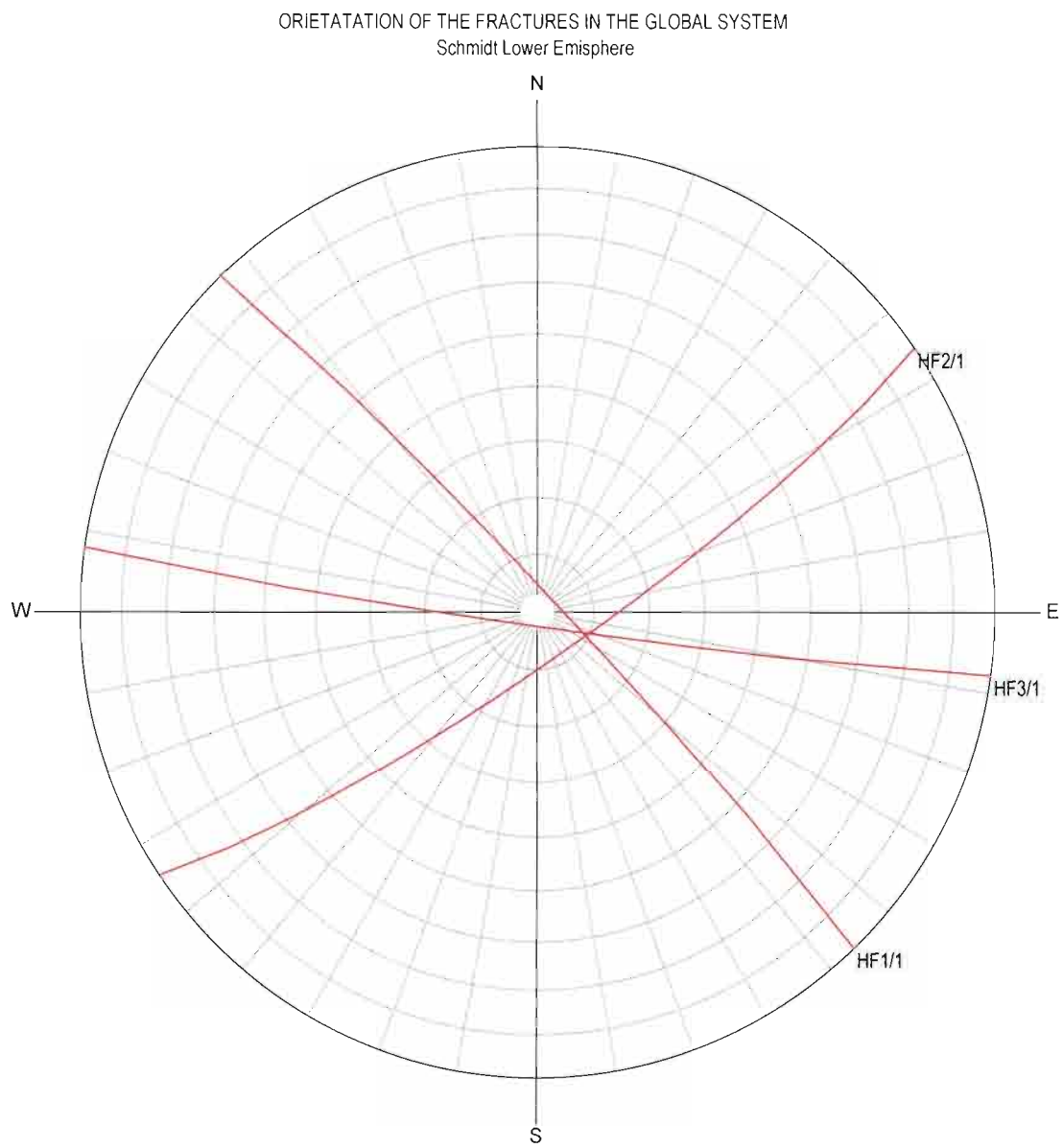
TEST	BOREHOLE	POSITION [m]	FRAC.#	psi [°]	phi [°]	PSI [°]	PHI [°]
HF1	S13	255.5	1	256.9 ± 0.0	86.1 ± 0.2	46.2 ± 1.0	86.7 ± 0.1
HF2	S13	247	1	162.2 ± 4.8	80.2 ± 2.6	145.5 ± 4.8	81.6 ± 2.3
HF3	S13	242.5	1	59.0 ± 1.0	87.0 ± 0.4	187.9 ± 1.4	87.5 ± 0.3

psi,phi: orientation in the packer reference system PSI,PHI: orientation in the global reference system

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

HYDRAULIC FRACTURES ORIENTATION



HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT

JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

REOPENING EQUATIONS

STRESS FIELD CALCULATION (SFC)

TEST	Z [m]	Pr [MPa]	Po [MPa]	ni	Kz	Used in SFC
HF1	255.50 ± 0.10	17.40 ± 1.40	2.50 ± 0.10	0.20	0.50 ± 0.20	Yes
HF2	247.00 ± 0.10	19.10 ± 1.80	2.40 ± 0.10	0.20	0.50 ± 0.20	Yes
HF3	242.50 ± 0.10	21.50 ± 1.00	2.55 ± 0.10	0.20	0.50 ± 0.20	Yes

Z: overburden Pr: reopening pressure Po: pore pressure ni: rock Poisson ratio Kz: straddle packer axial stress factor

SHUT-IN EQUATIONS

TEST	Z [m]	Ps [MPa]	Used in SFC
HF1	255.50 ± 0.10	15.81 ± 1.06	Yes
HF2	247.00 ± 0.10	16.14 ± 1.38	Yes
HF3	242.50 ± 0.10	18.08 ± 1.41	Yes

Z: overburden Ps: shut-in pressure

FRACTURE ORIENTATIONS

TEST	BOREHOLE	psi_H [°]	phi_H [°]	alpha [°]	FRAC.#	psi [°]	phi [°]
HF1	S13	0.0 ± 1.0	90.0 ± 1.0	149.3 ± 1.0	1	256.9 ± 0.0	86.1 ± 0.2
HF2	S13	0.0 ± 1.0	90.0 ± 1.0	343.3 ± 1.0	1	162.2 ± 4.8	80.2 ± 2.6
HF3	S13	0.0 ± 1.0	90.0 ± 1.0	128.9 ± 1.0	1	59.0 ± 1.0	87.0 ± 0.4

psi_H, phi_H: borehole trend and plunge psi,phi: fracture dip dir. and dip in the packer reference system alpha: impression packer rotation

STATISTICS

Number of experimental observations:	6
Number of unknown stress components:	3
Number of combinations of fractures:	1

STRESS FIELD COMPONENTS

S0xx [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
S0yy [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
S0zz [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
S0xy [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
S0xz [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
S0yz [MPa]:	0.00 ± 0.00	locked
Axx [MPa/m]:	0.0486 ± 0.1648	free
Ayy [MPa/m]:	0.0406 ± 0.5122	free
Azz [MPa/m]:	0.0270 ± 0.0000	locked
Axy [MPa/m]:	-0.0051 ± 0.0139	free
Axz [MPa/m]:	0.0000 ± 0.0000	locked
Ayz [MPa/m]:	0.0000 ± 0.0000	locked

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT
 JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

STRESS FIELD PLOTS - 2

- maximum horizontal stress SH
- minimum horizontal stress Sh
- vertical stress S1
- █ test range of the test Ps values

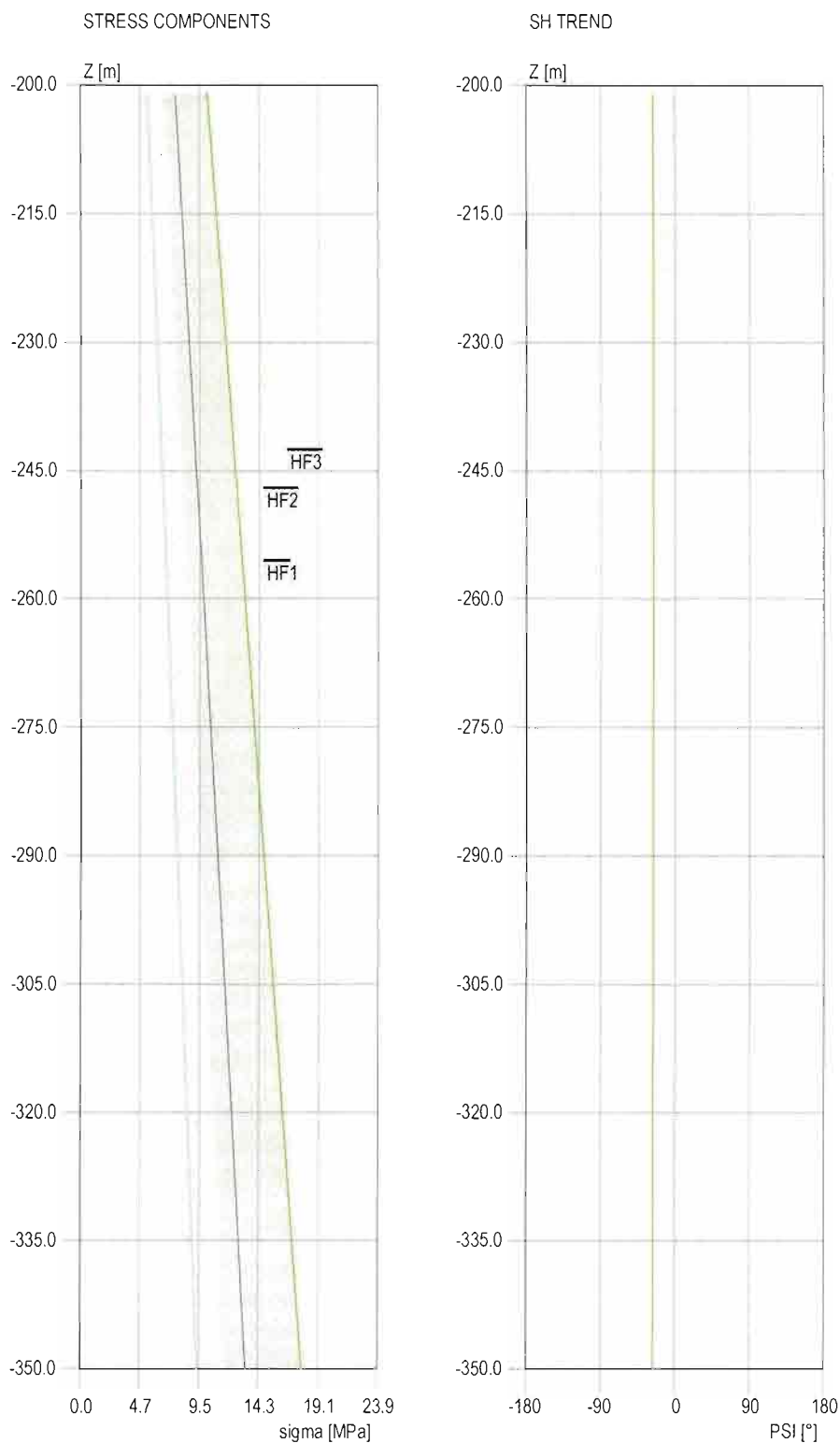
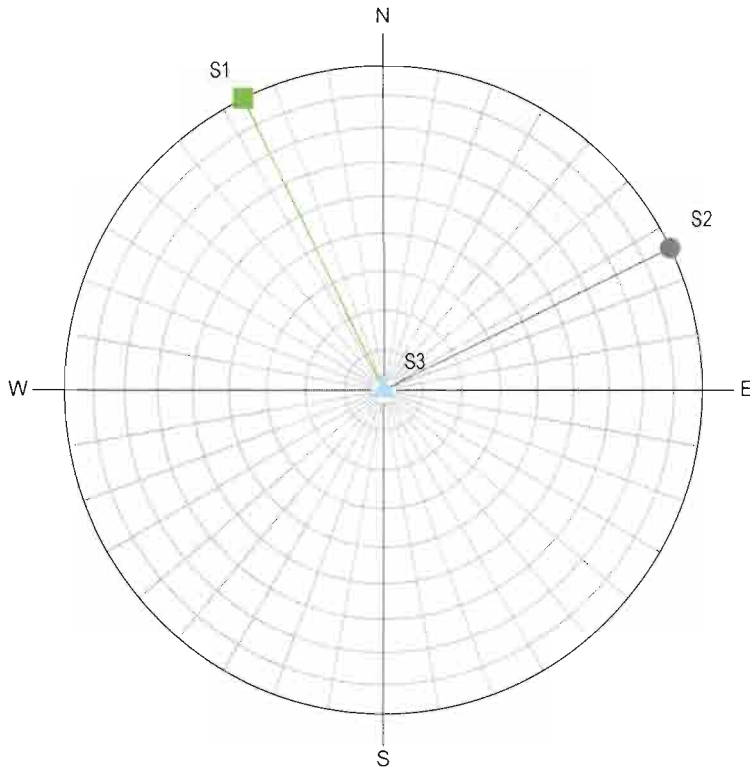


Figure 26 / 27

HF/HTPF/HJ ROCK STRESS MEASUREMENT REPORT
 JOB: ITALFERR - GALLERIA GARDENA - SONDAGGIO S13 - PROVE HF

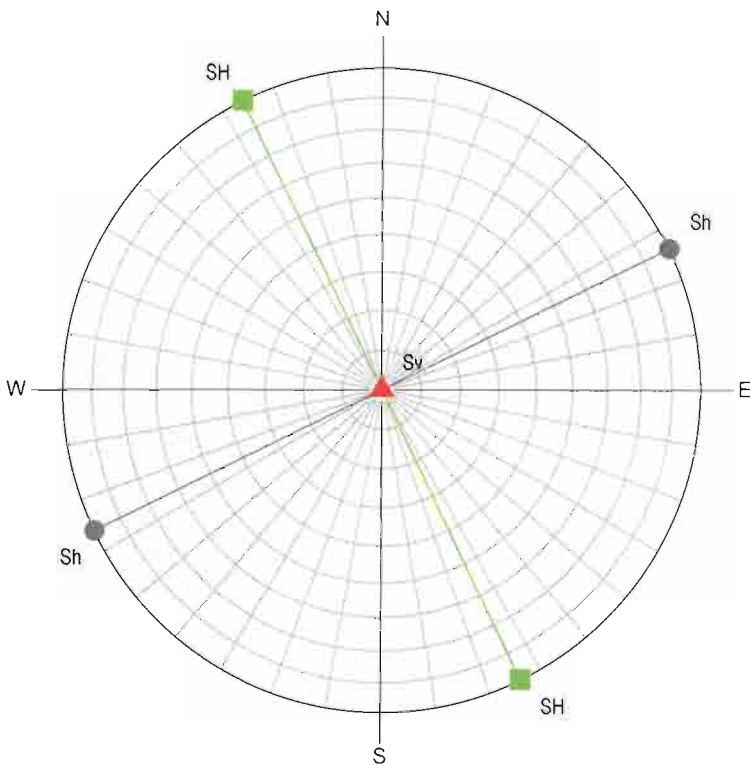
PRINCIPAL STRESS COMPONENTS
 Schmidt Lower Emisphere

STRESS TENSOR AT Z = 315 m



	STRESS [MPa]	PSI [°]	PHI [°]
S1:	16.08 ± 4.43	-26.0 ± 26.4	0.0 ± 0.0
S2:	12.02 ± 7.20	64.0 ± 26.4	0.0 ± 0.0
S3:	8.51 ± 0.00	0.0 ± 0.0	90.0 ± 0.0

HORIZONTAL AND VERTICAL STRESS STATE
 Schmidt Lower Emisphere



	STRESS [MPa]	PSI [°]	PHI [°]
SH:	16.08 ± 5.51	-26.0 ± 34.8	0.0 ± 0.0
Sh:	12.02 ± 4.46	64.0 ± 34.8	0.0 ± 0.0
Sv:	8.51 ± 0.0	0.0 ± 0.0	90.0 ± 0.0