

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J94J17000040001

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

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA BOLZANO – MERANO

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

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

SONDAGGI GEOGNOSTICI PROFONDI (BHG7)

SCALA:

-

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

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A. Reale		G. Penna		C. Mazzocchi		M. Comedini
		F. Gerbasi		S. Rodani				Luglio 2012 Dott. Geol. Massimo Comedini Ordine dei Geologi del Lazio n° 2103

File:

n. Elab.:

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	2 di 14

INDICE

<i>INTRODUZIONE</i>	3
1 SONDAGGI GEOGNOSTICI	4
1.1 UBICAZIONE	4
1.2 ATTREZZATURE E PROCEDURE OPERATIVE DI PERFORAZIONE	5
1.3 GEOLOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE	6
1.4 CAMPIONAMENTO.....	7
1.5 PROVE IN SITU	8
1.5.1 <i>Prove di permeabilità – Lugeon</i>	8
1.5.2 <i>Prove Dilatometriche – DRT</i>	12
1.5.3 <i>Log acustico in foro di sondaggio – BHTV</i>	12
1.5.4 <i>Prove di Fratturazione Idraulica</i>	12
1.6 CONDIZIONAMENTO DEI FORI.....	13
1.6.1 <i>Piezometro a tubo aperto, tipo Norton 2.5”</i>	13

ALLEGATI

ALL. 1 BHG7

ALL. 1.1 REPORT FOTOGRAFICO

ALL. 1.2 STRATIGRAFIA & GEOMECCANICA

ALL. 1.3 PROVA LUGEON

ALL. 1.4 PROVA DILATOMETRICA

ALL. 1.5 PROVA DI FRATTURAZIONE IDRAULICA E PROVA BHTV

(1.5a Fratturazione idraulica – 1.5b BHTV)

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	3 di 14

INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di adeguamento della GALLERIA FERROVIARIA DEL VIRGOLO, la Società ITALFERR S.p.A. ha incaricato la società GEOTEC S.p.A, di eseguire indagini geognostiche e prove in sito.

Scopo delle indagini è la ricostruzione della successione stratigrafica del sottosuolo e le caratteristiche litotecniche dei terreni ivi presenti.

La campagna di indagine è stata articolata in:

- esecuzione di un sondaggio geognostico profondo a carotaggio continuo;
- esecuzione di prove Lugeon;
- esecuzione di prove Dilatometriche;
- esecuzione di prove BHTV;
- esecuzione di prove di Fratturazione Idraulica;
- prelievo di campioni rimaneggiati per successive analisi di laboratorio;
- installazione di un piezometro tipo Norton a tubo aperto da 2.5”.

SOND.	Z	STRUM. INSTALLATA	CAMP. RIM.	LUGEON	DRT	BHTV	FRATT.	DATA		WGS 84		QUOTA
								INIZIO	FINE	EST	NORD	
-	<i>m</i>	-	<i>n°</i>	<i>n°</i>	<i>n°</i>	<i>m</i>						<i>m s.l.m.</i>
BHG7	188.4	PZ Norton 2.5”	7	5	7	96,9-188,2	5	08/02/2019	08/03/2019	11°21'11.13"	46°29'26.80"	423,0

Il presente elaborato riporta le risultanze delle indagini effettuate, esplicandone le procedure e le modalità operative seguite in fase esecutiva. Fornisce, altresì, i dati tecnici sui mezzi d'opera impiegati.

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	4 di 14

1 SONDAGGI GEOGNOSTICI

1.1 Ubicazione

L'ubicazione del sondaggio eseguito è riportata in Fig.1.

Le coordinate, determinate attraverso GPS, sono indicate nella monografia e nel certificato di prova presente in allegato.

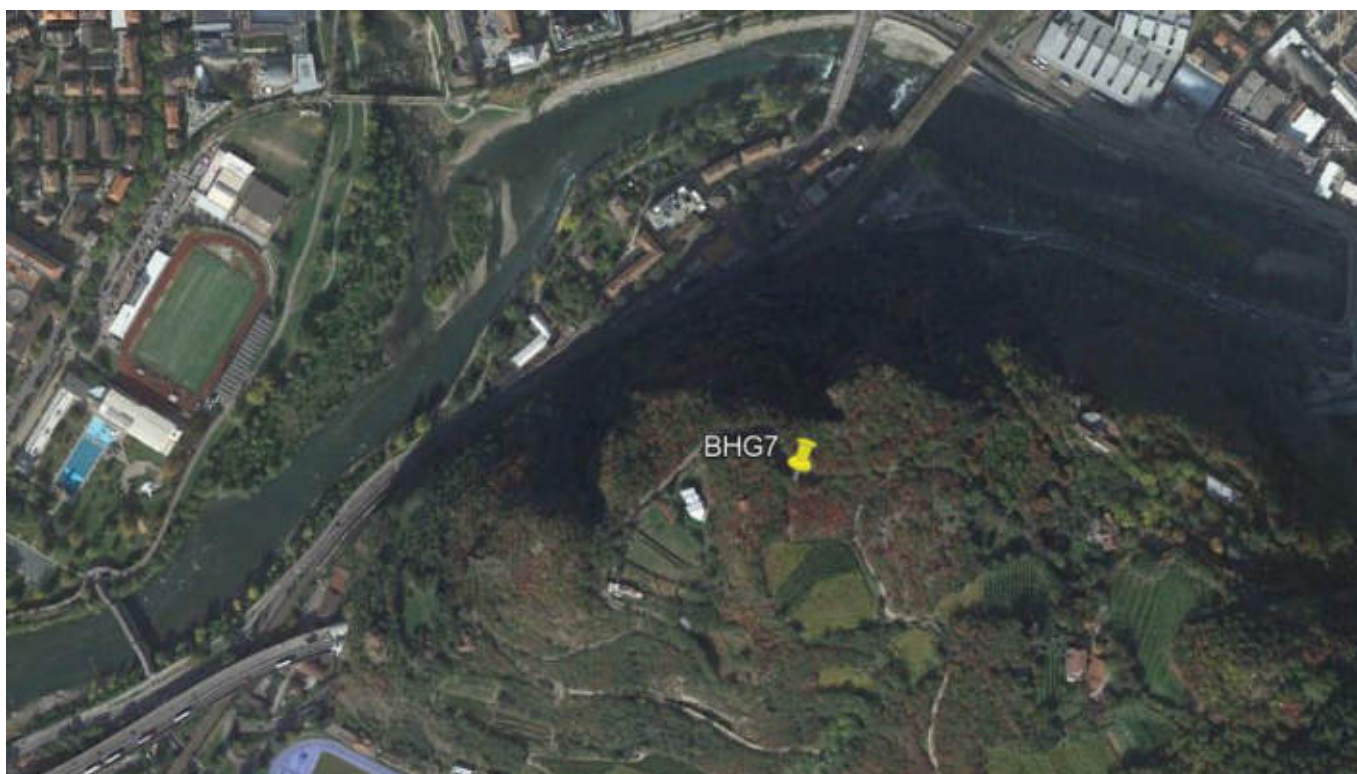


Figura 1: Ubicazione sondaggio geognostico realizzato

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE</p>					
<p>Sondaggi geognostici profondi (BHG7)</p>	<p>COMMESSA NB1D</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA D 69 SG</p>	<p>DOCUMENTO GE 00 05 004</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 5 di 14</p>

1.2 Attrezzature e procedure operative di perforazione

L'esecuzione del sondaggio è avvenuta a mezzo di perforatrice NENZI GELMA1 carro cingolata, di cui si riporta in sintesi le caratteristiche tecniche (Fig. 2).



TESTA DI ROTAZIONE

Coppia = 7500 Nm
Spinta max = 3000 kg
Forza max di estrazione = 4400 kg
Low RPM30 - 550 RPM

ARGANO

Tiro = 2000 kg

POMPA TRIPLEX

Portata = 200 lt/min

DIMENSIONI

Lunghezza torre = 5.0 - 7.0 m
Larghezza = 2.30 m
Altezza = 3.0 m
Peso = 10.0 t

Figura 2: Perforatrice Nenzi Gelma 1 carro cingolata, specifiche tecniche

Per la lubrificazione degli strumenti di perforazione, si è utilizzata, dove necessario, acqua chiara con aggiunta additivi biodegradabili.

La perforazione è stata eseguita con tecnica Wire Line (a fune) che prevede la rotazione di una colonna di tubi metallici, che contengono al loro interno un carotiere non rotante, il quale accoglie la carota di terreno; il carotiere viene estratto dalla colonna di tubi attraverso un apposito dispositivo di aggancio calato attraverso una fune di manovra che scende all'interno della colonna.

Tale metodologia presenta un doppio vantaggio, da un lato in termini di tempo, evitando di disarmare ad ogni battuta le aste di manovra, dall'altro consente un rivestimento continuo del foro.

Con tale metodologia, poiché la colonna che ruota ha lo stesso diametro del foro, si realizzano attriti maggiori sui terreni attraversati; i fluidi di perforazione sono immessi all'interno della colonna e risalgono lungo il foro esternamente alla colonna stessa, portando fuori i detriti.

I sistemi wire-line sono disponibili con vari diametri; in questo caso sono stati utilizzati due calibri, PQ ed HQ; è stata utilizzata una corona HQ maggiorata da 101 mm.

TIPO	ASTE DIAMETRO ESTERNO (mm)	ASTE DIAMETRO INTERNO (mm)	FORO DIAMETRO (mm)	CAROTA DIAMETRO (mm)
AQ	44.5	34.9	48	27
BQ	55.6	46	60	36.5
NQ	69.9	60.3	75.8	47.6
HQ	88.9	77.8	96 101 ^{*1}	63.5
PQ	114.3	103.4	122.6	85
S	139.7	125.4	146	102
BQ-3	55.6	46	60	33.5
NQ-3	69.9	60.3	75.8	45.1
HQ-3	88.9	77.8	96	61.1
PQ-3	114.3	103.4	122.6	83
S-3	139.7	125.4	146	97

Tabella 1: Caratteristiche di aste e carotieri Wire Line
 *) Corona HQ maggiorata da 101 mm

Durante la perforazione si è monitorato il livello di acqua in foro tramite freatimetro.

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici in plastica, munite di scomparti divisori e di coperchio apribile (modello Italia). Sui bordi e all'interno di dette cassette sono state indicate le quote dei recuperi e tutti gli elementi utili per il riconoscimento delle quote dei campionamenti. Le cassette catalogatrici, infine, sono state fotografate complete di tutte le indicazioni utili al loro riconoscimento. Dette fotografie sono allegate nel presente rapporto. Per ogni sondaggio è stata preparata una documentazione fotografica e la redazione di un profilo stratigrafico in cui sono state segnalate le principali caratteristiche litologiche dei terreni attraversati.

1.3 Geolocalizzazione dei punti di indagine

La campagna di misurazione delle coordinate relative ai punti d'indagine, è stata condotta tramite dispositivo GPS GNSS Leica mod. CS15 – GS15 (Fig. 3).



Figura 3: GPS GNSS Leica – Controller ed antenna

Per l'accuratezza posizionale è stato utilizzato il metodo Real Time Kinematic (RTK) con appoggio alla rete Leica – Italtopos che fornisce una correzione alle coordinate nel sistema di riferimento ITRF 2000 – RDN (http://it.smartnet-eu.com/mappa-delle-stazioni_19.htm). Come punto di misura è stato considerato il bocca foro.

1.4 Campionamento

Nel corso dell'attività di perforazione sono stati prelevati alcuni spezzoni di carota, i quali sono stati inviati presso il laboratorio SGAILAB srl, per essere sottoposti alle analisi e prove.

BHG7		
N°	SIGLA	QUOTA (m)
1	CR1	22.30-22.85
2	CR2	37.50-38.00
3	CR3	60.00-60.70
4	CR4	88.20-88.90
5	CR5	107.40-108.00
6	CR6	123.40-124.00
7	CR7	138.50-139.00
8	CR8	148.40-149.00
9	CR9	152.40-153.00
10	CR10	159.00-159.70
11	CR11	162.20-163.00
12	CR12	173.00-173.50
13	CR13	185.50-186.00
14	CR14	180.00-185.00

Tabella 2: Numero e tipologia di campioni inviati al laboratorio

1.5 Prove in situ

Durante l'esecuzione del sondaggio, secondo le richieste della DD.LL., sono state eseguite prove di permeabilità del tipo Lugeon, prove DRT, prove BHTV e prove di Fratturazione Idraulica. I risultati sono riportati negli allegati relativi.

1.5.1 Prove di permeabilità – Lugeon

Nel corso della perforazione sono state realizzate n° 5 prove di permeabilità di tipo Lugeon nel sondaggio BHG7 (Tab.3).

Prova Lugeon	Quota inizio (m)	Quota fine (m)	U.L. (rappresentativo)	Valore di permeabilità (rappresentativo) k (m/sec)
L1	48.5	53,5	-	-
L2	70.0	75.0	10,6	1,30E-06
L3	105.5	110.5	3,07	3,78E-07
L4	133.2	137.2	6,05	7,10E-07
L5	144.2	149.2	5,94	7,31E-07

Tabella 3 - Riepilogo prove Lugeon nel sondaggio BHG7

La prova consiste nell'iniettare acqua in pressione attraverso un tubo di adduzione all'interno di un settore, isolato e con parete libera, del foro di sondaggio e nel registrare i volumi di acqua assorbiti a differenti pressioni di iniezione. La prova può essere effettuata in avanzamento, ossia con il procedere della perforazione o in risalita, a fine perforazione. In questo caso le prove sono state eseguite in avanzamento, isolando il tratto terminale del foro con un singolo otturatore ad espansione (packer). Il packer viene inserito all'interno del foro dopo aver misurato il livello della falda acquifera. Il packer viene gonfiato in modo da isolare il tratto finale del foro che ha lunghezza solitamente compresa fra 2 e 5 m; quindi si procede con l'immissione di acqua nel tratto di prova, andando a realizzare tre diversi gradini di pressione crescenti e ripetendo gli stessi primi due gradini in diminuzione; ogni gradino di portata (in salita o in discesa) viene mantenuto costante per un dato intervallo di tempo dopo il raggiungimento della stabilizzazione degli assorbimenti (condizione di regime).

Nel corso della prova si misurano:

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	9 di 14

- pressione di iniezione (mediante manometro);
- volume di acqua immesso a pressione costante (portata immessa);
- tempo di durata della prova dopo il raggiungimento della stabilizzazione degli assorbimenti.

Lo schema dei livelli di pressione adottati è quello di seguito riportato:

- *pressione bassa denominata a (ad es. 2 bar);*
- *pressione media denominata b (ad es. 4 bar);*
- *pressione alta denominata c (ad es. 6 bar);*
- *pressione media denominata b (ad es. 4 bar);*
- *pressione bassa denominata a (ad es. 2 bar).*

Per ogni prova è possibile tracciare il grafico delle portate (l/min/m) in funzione delle pressioni nella camera di iniezione (bar).

La pressione (p) utilizzata è quella corretta:

$$p = p_m + \gamma_w h - p_c$$

dove:

p_m = pressione letta al manometro;

γ_w = densità dell'acqua;

h = distanza verticale tra il manometro ed il livello statico della falda; in caso di assenza di falda si fa riferimento al punto centrale della camera di prova

p_c = perdita di carico del circuito.

Ciascun gradino di portata, in salita o in discesa, è mantenuto costante per almeno 10 minuti.

Il coefficiente di permeabilità, valido per mezzo omogeneo in condizioni di moto laminare, può essere calcolato secondo la seguente equazione (A.G.I. 1977):

$$k = q/P_e * \gamma_w/C \quad (\text{ms}^{-1})$$

dove:

$$q = \text{portata assorbita} \quad (\text{m}^3\text{s}^{-1})$$

$$P_e = \text{pressione effettiva nella cavità} \quad (\text{tm}^{-2})$$

C = coefficiente di forma dato da:

$$2 * \pi * D * ((L/D)^2 - 1)^{1/2} / \ln(L/D + (L/D)^2 - 1)^{1/2} \quad (\text{m})$$

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	10 di 14

dove:

D = diametro di prova (m)

L = lunghezza del tratto di foro di prova (m)











Considerando le diverse condizioni ed i fenomeni che possono verificarsi nel corso della prova si usa valutare la permeabilità dell'ammasso in base al valore degli assorbimenti in litri/minuto, per metro di lunghezza di tratto provato, sotto una pressione di 10 atm; tale valore viene espresso in Unità Lugeon (1 Unità Lugeon = portata di 1 litro al minuto assorbita da un tratto di foro di lunghezza pari ad 1 m alla pressione di 10 atm per 10 minuti).

In relazione all'andamento delle Unità Lugeon nel corso della prova (Houlsby, 1976) è possibile procedere alle seguenti interpretazioni:

1. Se l'andamento dell'unità di Lugeon è pressoché costante, la permeabilità rappresentativa della prova è quella media delle misurazioni effettuate;
2. Se l'unità di Lugeon più bassa si registra in corrispondenza del gradino di pressione più elevato, la permeabilità rappresentativa della prova è pari a quella registrata in corrispondenza del gradino più elevato di pressione;
3. Se l'unità di Lugeon più alta si verifica in corrispondenza del gradino più elevato di pressione, la permeabilità rappresentativa della prova può essere assunta pari a quella calcolata in corrispondenza del gradino minimo o medio della pressione;
4. Se l'unità di Lugeon più alta si verifica in corrispondenza del ultimo gradino di pressione e l'andamento è sempre crescente, la permeabilità rappresentativa della prova è pari alla permeabilità più elevata;
5. Se l'unità di Lugeon più alta si verifica al primo di gradino di pressione e l'andamento è sempre decrescente, la permeabilità rappresentativa della prova è pari a quella ricavata dall'ultima misura effettuata

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	11 di 14

Behaviour	Lugeon Pattern	Flow vs. Pressure Pattern	Representative Lugeon Value
Laminar Flow			Average of Lugeon values for all steps
Turbulent Flow			Lugeon value corresponding to the highest water pressure (3rd step)
Dilation			Lowest Lugeon value recorded, corresponding either to low or medium water pressures (1st, 2nd, 4th, 5th step)
Wash-out			Highest Lugeon value recorded (5th step)
Void Filling			Final Lugeon value (5th step)

	LINEA BOLZANO – MERANO REALIZZAZIONE NUOVO TUNNEL DEL VIRGOLO A 3 BINARI SPOSTAMENTO BIVIO LINEA MERANESE					
Sondaggi geognostici profondi (BHG7)	COMMESSA NB1D	LOTTO 01	CODIFICA D 69 SG	DOCUMENTO GE 00 05 004	REV. A	FOGLIO 12 di 14

1.5.2 Prove Dilatometriche – DRT

Nel corso della perforazione sono state realizzate n°7 prove dilatometriche (DRT).

Prova Dilatometrica	Quota prova (m)
1DRT	36.5
2DRT	100.0
3DRT	125.5
4DRT	147.5
5DRT	155.5
6DRT	159.5
7DRT	169.5

Tabella 4 - Riepilogo prove DRT, sondaggio BHG7

La prova Dilatometrica (DRT) si esegue immettendo nel foro di sondaggio una sonda cilindrica monocellulare (DRT) collegata a sensori di pressione - volume posti in superficie e collegati al sistema di energizzazione, costituiti da una bombola di azoto a 200 bar.

La prova consiste nell'applicare una pressione alla parete di un foro di sondaggio attraverso la membrana dilatabile. La variazione diametrale delle pareti, legata alla progressiva dilatazione della sonda, è determinata direttamente per mezzo di un trasduttore di spostamento installato nella sonda stessa. Le caratteristiche di deformabilità della roccia in corrispondenza del dilatometro sono calcolate in base alla relazione tra la pressione e la dilatazione.

1.5.3 Log acustico in foro di sondaggio – BHTV

Al termine della perforazione è stata eseguita una prova BHTV, per i dettagli si rimanda ad All. 1.5.

1.5.4 Prove di Fratturazione Idraulica

Al termine della perforazione sono state eseguite n°5 prove di Fratturazione Idraulica, per i dettagli si rimanda ad All. 1.6.

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	13 di 14

Prova Dilatometrica	Quota prova (m)
HF1	109
HF2	135
HF3	153
HF4	163
HF5	173

Tabella 5 - Riepilogo prove di Fratturazione Idraulica nel sondaggio BHG7

1.6 Condizionamento dei fori

Sul foro eseguito, in accordo con la DD.LL., si è proceduto con l'installazione finale della relativa strumentazione. Di seguito si illustrano le modalità di installazione seguite per la tipologia di strumentazione adottata:

Sondaggio	Tipo	Piezometro a tubo aperto, tipo Norton 2.5"
BHG7	PZ – Norton da 2.5"	1° Tratto -> Cieco: 140 m (da 0.0 a 140.0 m); 2° Tratto -> Fenestrato: 48.4 m (da 140.0 a 188.4 m);

1.6.1 Piezometro a tubo aperto, tipo Norton 2.5"

Il piezometro a tubo aperto è costituito da una batteria di tubi giuntati in forma solidale fino all'ottenimento della lunghezza richiesta; il tratto immerso nell'acquifero è parzialmente fenestrato. Il diametro può variare in funzione o dell'eventuale prelievo, all'interno del piezometro, di campioni

Il piezometro a tubo aperto è costituito da una batteria di tubi giuntati in forma solidale fino all'ottenimento della lunghezza richiesta; il tratto immerso nell'acquifero è parzialmente fenestrato. Il diametro può variare in funzione o dell'eventuale prelievo, all'interno del piezometro, di campioni d'acqua, o della posa di sonde o altri strumenti di misura. e modalità di installazione sono state le seguenti:

- Avanzamento del rivestimento fino alla profondità di installazione del tubo.
- Lavaggio del foro con abbondante acqua pulita.
- Installazione del tubo piezometrico (nel nostro caso 2.5"), normalmente costituito da un tratto filtrante (tubo fenestrato) e da un tratto chiuso (tubo cieco).
- Nell'intercapedine tubo-rivestimento va posato in opera materiale granulare pulito fino a circa 1 m sopra l'estremità superiore del tratto fenestrato, estraendo, senza rotazione, il rivestimento.

Sondaggi geognostici profondi (BHG7)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1D	01	D 69 SG	GE 00 05 004	A	14 di 14

- Si continua con la posa in opera di ghiaietto e, a seguire un tappo di bentonite. Si completa il tratto cieco fino a piano campagna con una miscela ternaria di acqua/cemento e bentonite.
- Una volta terminato, il piezometro si chiude con un tappo a pressione o filettato, viene messo un lucchetto e successivamente viene installato il chiusino da campagna e/o carrabile.

Lo schema del piezometro viene riportato nella stratigrafia presentata in allegato.

ALLEGATI

ALL. 1 BHG7

ALL. 1.1 REPORT FOTOGRAFICO

ALL. 1.2 STRATIGRAFIA & GEOMECCANICA

ALL. 1.3 PROVA LUGEON

ALL. 1.4 PROVA DILATOMETRICA

*ALL. 1.5 PROVA DI FRATTURAZIONE IDRAULICA E PROVA BHTV
(1.5a Fratturazione idraulica – 1.5b BHTV)*

BHG7

ALLEGATO 1

ALL. 1.1 REPORT FOTOGRAFICO

ALL. 1.2 STRATIGRAFIA & GEOMECCANICA

ALL. 1.3 PROVA LUGEON

ALL. 1.4 PROVA DILATOMETRICA

ALL. 1.5 PROVA DI FRATTURAZIONE IDRAULICA

E PROVA BHTV

**SONDAGGIO
BHG7**

ALLEGATO 1.1

REPORT FOTOGRAFICO

Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 1 di 20

CASSETTA 1 (0.0 – 5.0 m)



CASSETTA 2 (5.0 – 10.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 2 di 20

CASSETTA 3 (10.0 – 15.0 m)



CASSETTA 4 (15.0 – 20.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 3 di 20

CASSETTA 5 (20.0 – 25.0 m)



CASSETTA 6 (25.0 – 30.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 4 di 20

CASSETTA 7 (30.0 – 35.0 m)



CASSETTA 8 (35.0 – 40.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 5 di 20

CASSETTA 9 (40.0 – 45.0 m)



CASSETTA 10 (45.0 – 50.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 6 di 20

CASSETTA 11 (50.0 – 55.0 m)



CASSETTA 12 (55.0 – 60.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 7 di 20

CASSETTA 13 (60.0 – 65.0 m)



CASSETTA 14 (65.0 – 70.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 8 di 20

CASSETTA 15 (70.0 – 75.0 m)



CASSETTA 16 (75.0 – 80.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 9 di 20

CASSETTA 17 (80.0 – 85.0 m)



CASSETTA 18 (85.0 – 90.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 10 di 20

CASSETTA 19 (90.0 – 95.0 m)



CASSETTA 20 (95.0 – 100.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 11 di 20

CASSETTA 21 (100.0 – 105.0 m)



CASSETTA 22 (105.0 – 110.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 12 di 20

CASSETTA 23 (110.0 – 115.0 m)



CASSETTA 24 (115.0 – 120.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 13 di 20

CASSETTA 25 (120.0 – 125.0 m)



CASSETTA 26 (125.0 – 130.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 14 di 20

CASSETTA 27 (130.0 – 135.0 m)



CASSETTA 28 (135.0 – 140.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 15 di 20

CASSETTA 29 (140.0 – 145.0 m)



CASSETTA 30 (145.0 – 150.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 16 di 20

CASSETTA 31 (150.0 – 155.0 m)



CASSETTA 32 (155.0 – 160.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 17 di 20

CASSETTA 33 (160.0 – 165.0 m)



CASSETTA 34 (165.0 – 170.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 18 di 20

CASSETTA 35 (170.0 – 175.0 m)



CASSETTA 36 (175.0 – 180.0 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 19 di 20

CASSETTA 37 (180.0 – 185.0 m)



CASSETTA 38 (185.0 – 188.4 m)



Committente: ITALFERR spa	Sondaggio: BHG7
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il progetto della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo	Pagina: 20 di 20

POSTAZIONE



CHIUSINO



**SONDAGGIO
BHG7**

ALLEGATO 1.2

**STRATIGRAFIA
&
GEOMECCANICA**

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 1/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	F	S	FORO	prof. m	Ø mm	
1				Terreno vegetale	1.0	422.0	1.0													
2	1			Ghiaia sabbiosa con ciottoli poligenici (>=10 cm), con ghiaia poligenica a spigoli vivi, matrice sabbioso limosa colore da avana a grigio chiaro.																
3																				
4																				
5																				
6																				
7	2			Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con abbondanti inclusi litici fino a pluricentrici, in alcuni casi decimetrici. Abbondante presenza di fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm. Roccia da leggermente a moderatamente alterata, con presenza di fratture a luoghi cloritizzate, talvolta anche beanti con riempimento coesivo costituito da limo sabbioso colore da grigio chiaro ad ocra. Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello; roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).	6.4	416.6	5.4													
8																				
9																				
10																				

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 2/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz A F S	FORO	prof. m	Ø mm
11								<p>Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con abbondanti inclusi litici fino a pluricentrici, in alcuni casi decimetrici.</p> <p>Abbondante presenza di fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm.</p> <p>Roccia da leggermente a moderatamente alterata, con presenza di fratture a luoghi cloritizzate, talvolta anche beanti con riempimento coesivo costituito da sabbia limosa colore da grigio chiaro ad ocra.</p> <p>Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello; roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).</p>								
12	3															
13																
14																
15																
16																
17	4															
18																
19																
20																



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 3/20
-------------	-----------------------------	-------------

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	F	S	FORO	prof. m	Ø mm		
21								<p>Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con abbondanti inclusi litici fino a pluricentrici, in alcuni casi decimetrici. Abbondante presenza di fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclas) e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm. Roccia da leggermente a moderatamente alterata, con presenza di fratture a luoghi cloritizzate, talvolta anche beanti con riempimento coesivo costituito da sabbia limosa colore da grigio chiaro ad ocra. Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello; roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).</p>													
22													CR1 Rm 22.30 22.85								
23								<p>Livello di colore da grigio scuro (Munsell 10PB 5/2) a marrone chiaro (Munsell 7.5YR 7/2) con sfumature rossastre (Munsell 5YR 6/4). L'intervallo presenta in prevalenza una tessitura afanitica. Il campione si graffia con difficoltà con il martello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del coltello. Roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).</p>													
24																					
25																					
26								<p>Ignimbrite di colore marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con frammenti litici che vanno da pochi millimetri a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm. Roccia fratturata, leggermente alterata. Il campione si graffia con difficoltà con il martello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del coltello. Roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).</p>													
27																					
28																					
29								<p>Livello di colore da grigio scuro (Munsell 10PB 5/2) a marrone chiaro (Munsell 7.5YR 7/2) con sfumature rossastre (Munsell 5YR 6/4). L'intervallo presenta in prevalenza una tessitura afanitica. Il campione si graffia con difficoltà con il martello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del coltello. Roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).</p>													
29						29,0	394,0		22,6												
29						29,3	393,8	0,3													
30						29,9	393,2	0,6													

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1:71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 4/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	F	S	FORO	prof. m	Ø mm	
31					30,5	392,5	0,6	Ignimbrite di colore marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi litici che vanno da pochi millimetri a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm. Rocca fratturata, leggermente alterata. Il campione si graffia con difficoltà con il martello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del coltello. Rocca debole -> R2 (ISRM, 1978).												
32					31,5 31,6	391,6 391,5	1,0 0,1	Tufo a granulometria fine di colore grigio scuro (Munsell 10PB 5/2) con sfumature da marrone chiaro (Munsell 7.5YR 7/2) a rossastre (Munsell 5YR 6/4). Tessitura afanitica. Il campione si graffia con difficoltà con il martello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del coltello. Rocca debole -> R2 (ISRM, 1978).												
33					32,4	390,6	0,9	Ignimbrite di colore marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi litici che vanno da pochi millimetri a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati e quarzo con dimensioni da 1 a 5 mm. Rocca fratturata, leggermente alterata. Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello. Rocca debole -> R2 (ISRM, 1978).												
35					35,1	387,9	2,7	Livello tufaceo a granulometria fine di colore grigio scuro (Munsell 10PB 5/2) con sfumature da marrone chiaro (Munsell 7.5YR 7/2) a rossastre (Munsell 5YR 6/4). Tessitura in prevalenza afanitica. Rocca fratturata. Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello. Rocca debole -> R2 (ISRM, 1978).												
37					37,5	385,5	2,4	Ignimbrite di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) con sfumature grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2) con inclusi litici che vanno da pochi millimetri a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati e quarzo con dimensioni da 1 mm a plurimillimetrici. Rocca leggermente alterata, fratturata/poco fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Rocca mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).												
38																				
39																				
40																				

Dilat

CR2) R_{lim} 37,50
38,00

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 5/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz A F S	FORO	prof. m	Ø mm		
41	9			[Pattern]				<p>Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi juvenili e frequenti litici (anche cloritizzati) che vanno da pochi millimetri a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni fino a 7 mm. Roccia da fresca a leggermente alterata, generalmente poco fratturata, localmente fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).</p>										
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		10
49																		
50																		

Lug



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 6/20
-------------	-----------------------------	-------------

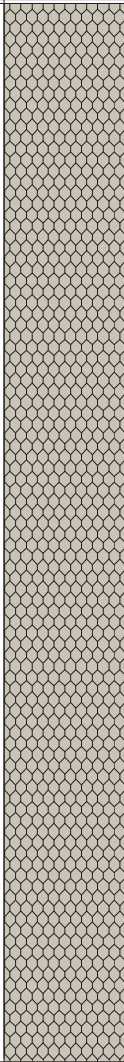

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	P z	A F S	FORO	prof. m	Ø mm		
51								<p>Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi juvenili e frequenti litici (anche cloritizzati) che vanno da pochi millimetri a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni fino a 7 mm. Roccia da fresca a leggermente alterata, generalmente poco fratturata, localmente fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).</p>											
52																			
53																			
54																			
55																			
56																			
57																			
58																			
59																			
60																			

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 7/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz F S	A F S	FORO	prof. m	Ø mm																
61	13							<p>Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi juvenili e frequenti litici (anche cloritizzati) che vanno da pochi millimetri a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni fino a 7 mm. Roccia da fresca a leggermente alterata, generalmente poco fratturata, localmente fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).</p>			CR3) Rm 60,00 60,70																						
62																																	
63																																	
64																																	
65																																	
66																																	
67																																	
68																																	
69																																	
70																		14															

Lug

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 8/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm						
71	15				74,2	348,8	36,7	Ignimbrite di colore variabile da marrone chiaro (Munsell 10YR 4/2) a rosa (Munsell 5YR 8/4) con sfumature grigio scuro e marrone scuro, con inclusi juvenili e frequenti litici (anche cloritizzati) che vanno da pochi millimetri a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni fino a 7 mm. Roccia da fresca a leggermente alterata, generalmente poco fratturata, localmente fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).															
72																							
73																							
74																							
75	16				75,8	347,2	1,6	Livello di colore grigio scuro (Munsell 10PB 5/2) con sfumature da marrone chiaro (Munsell 7.5YR 7/2) a rossastre (Munsell 5YR 6/4). La roccia (74.9-75.1; 75.25-75.5) presenta a luoghi granulometria fine e tessitura afanitica. Il campione si graffia con difficoltà con il coltello, piccole scalfiture provocate da colpi decisi con la punta del martello, Roccia debole -> R2 (ISRM, 1978).															
76																							
77																							
78																							
79	16				75,8	347,2	1,6	Ignimbrite di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) con sfumature grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili e litici fino a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni millimetriche. Roccia da fresca a leggermente alterata, poco fratturata fino ad 82.3, con incremento della fratturazione nella restante porzione dell'intervallo. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).															
80																							

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 9/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz F S	A R S	FORO	prof. m	Ø mm	
81				LIT. 17				Ignimbrite di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) con sfumature grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili e litici fino a centimetrici. Presenza di fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni millimetriche. Roccia da fresca a leggermente alterata, poco fratturata fino ad 82.3, con incremento della fratturazione nella restante porzione dell'intervallo. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).										
82																		
83																		
84																		
85					85,0	338,0	9,2											
86				LIT. 18				Lave di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2), localmente brecciate. Struttura porfirica con grandi fenocristalli di plagioclasti (dimensioni fino a 15 mm). Roccia mediamente fresca, poco fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).										
87																		
88																		
89																		
90																		

CR4) Rim 88,20
88,90

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 10/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm		
91	19			Lave di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2), localmente brecciate Struttura porfirica con grandi fenocristalli di plagioclasti (dimensioni fino a 15 mm). Roccia mediamente fresca, poco fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).														122	
92																			
93																			
94	122			Lave, localmente brecciate, di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2). Struttura porfirica con grandi fenocristalli (plurimillimetrici) di plagioclasti. Roccia mediamente fresca, poco fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).	94,0	329,0	9,0												96,0
95																			
96																			
97	20																		
98																			
99																			
100																			

Dilat

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 11/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm			
101					101,2	321,8	7,2	Lave, localmente brecciate, di colore marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2). Struttura porfirica con grandi fenocristalli di plagioclasti (dimensioni fino a 15 mm). Roccia mediamente fresca, poco fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello, il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello, Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978).												
102	21							Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.												
103																				
104																				
105																				
106																				
107																				
108	22																			
109																				
110																				

Lug

CR5) Rim 107,40
108,00

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 12/20

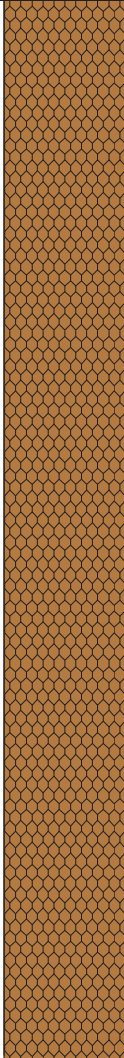
metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm	
111				[Pattern]				<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>										
112	23																	
113																		
114																		
115																		
116																		
117	24																	
118																		
119																		
120																		

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 13/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	ROD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz F S	FORO	prof. m	Ø mm		
121								<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>										
122																		
123		25																
124																		
125																		
126																		
127																		
128		26																
129																		
130																		

CR6) Rim 123,40
124,00

Dilat



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 14/20
-------------	-----------------------------	--------------

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz F	A S	FORO	prof. m	Ø mm		
131								<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>											
132	27																		
133																			
134																			
135																			
136																			
137	28																		
138																			
139																			
140																			

Lug

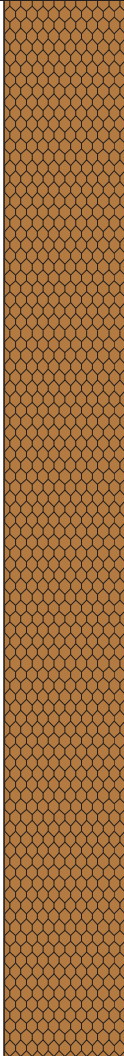
CR7) Rim 138,50
139,00

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 15/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm		
141								<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>											
142	29																		
143																			
144																			
145																			
146																			
147	30																		
148																			
149																			
150																			



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 16/20
-------------	-----------------------------	--------------

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	F	S	FORO	prof. m	Ø mm		
151				[Brown pattern]				<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>													
152																					
153	31																				
154																					
155																					
156																					
157																					
158	32																				
159																					
160																					



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 17/20
-------------	-----------------------------	--------------

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm	
161				[Brown pattern]				<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>										
162	33												CR11) 162,20 163,00					
163																		
164																		
165																		
166																		
167	34																	
168																		
169																		
170																		



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71	STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO	Pagina 18/20
-------------	-----------------------------	--------------

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	F	S	FORO	prof. m	Ø mm		
171								<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>													
172																					
173	35																				
174																					
175																					
176																					
177																					
178	36																				
179																					
180																					

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 19/20

metri batt.	Cass.	Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A F S	FORO	prof. m	Ø mm		
181				[Pattern]				<p>Ignimbrite di colore da marrone scuro (Munsell 2.5B 6/2) a grigio chiaro (Munsell 5BG 8/2), con inclusi juvenili (fiamme allungate e schiacciate) e frammenti litici fino a pluricentimetrici. Presenza di abbondanti fenocristalli di feldspati (k-feldspati e plagioclasti) e quarzo con dimensioni anche plurimillimetriche. Roccia generalmente fresca, da poco fratturata a fratturata. Il campione non può essere né scalfito né graffiato con il coltello; il campione può fratturarsi con un singolo colpo di martello. Roccia mediamente resistente -> R3 (ISRM, 1978). Da 170.8 m a fondo foro la roccia appare a granulometria mediamente più fine.</p>			CR14) R185,00-180,00								
182	37																		
183																			
184																			
185																			
186	38										CR13) R186,00-185,50								
187																			
188																			
	96				188,4	234,6	87,2											96	

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	
SCALA 1 :71	<u>STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO</u>
Pagina 20/20	

Sondaggio: BHG7 Bolzano
Sonda: Nenzi Gelma 1

Profondità raggiunta: 188.4 m
Sondatore: SIG. Manuel Battan

PROVE IN FORO: n°5

L1 - Lugeon (48,5 - 53,5 m);
L2 - Lugeon (70,0 - 75,0 m);
L3 - Lugeon (105,5 - 110,5 m);
L4 - Lugeon (133,2 - 137,2 m);
L5 - Lugeon (144,2 - 149,2 m);

PROVE DILATOMETRICHE: n°7

1DRT - (36,5 m);
2DRT - (100,0 m);
3DRT - (125,5 m);
4DRT - (147,5 m);
5DRT - (155,5 m);
6DRT - (159,5 m);
7DRT - (169,5 m).

CAMPIONI RIMANEGGIATI: n°14

CR1 22.30-22.85 m; CR2 37.50-38.00 m; CR3 60.00-60.70 m; CR4 88.20-88.90 m; CR5 107.40-108.00 m; CR6 123.40-124.00 m; CR7 138.50-139.00 m; CR8 148.40-149.00 m; CR9 152.40-153.00 m; CR10 159.00-159.70 m; CR11 162.20-163.00 m; CR12 173.00-173.50 m; CR14 180.00-185.00 m; CR13 185.50-186.00 m

STRUMENTAZIONE INSTALLATA

Tipo di piezometro: Piezometro tipo Norton 2.5" PVC atossico

Data d'installazione: 12/03/2019

1° Tratto -> Cieco: 140 ml (da 0.0 a 140.0 m)

2° Tratto -> Fenestrato: 48.4 ml (da 140.0 a 188.4 m)

1° Tratto, cementato: 130 ml (da 0,0 a 130,0 m), costituito da Acqua + Cemento + Bentonite;

2° Tratto, impermeabile: 5 ml (da 130,0 a 135,0 m) costituito da Compattone in pellets;

3° Tratto, drenante: 53,4 ml (da 135,0 a 188,4 m) costituito da Ghiaietto pulito arrotondato (da 1 a 4 mm);

Caratteristiche del chiusino: Chiusino fuori terra rosso



Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

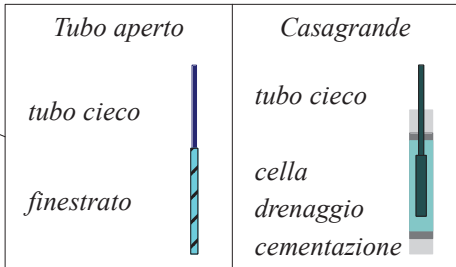
LEGENDA STRATIGRAFIA

metri batt.	Cass.	ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	prove in foro	Pz	A	FORO	prof. m	ø mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

- 1) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 2) Casette catalogatrici
- 3) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 4) Rivestimento
- 5) Simbolo litologico
- 6) Profondità della base dello strato (m)
- 7) Quota assoluta della base dello strato (m)
- 8) Spessore dello strato (m)
- 9) Descrizione della litologia dello strato
- 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 11) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 12) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 13) Simbolo del campione
- 14) Prove in foro
- 15) Piezometri
- 16) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 17) Schema geometrico del foro
- 18) Profondità del tratto di foro (m)
- 19) Diametro del tratto di foro (mm)

She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

Lfr.C = Lefranc a carico costante
Lfr.V = Lefranc a carico variabile
Lug = Lugeon
Press = Prova pressiometrica
Dilat = Prova dilatometrica
Scis = Prova scissometrica
PLT = Point Load Test
Prov = Altra prova



Il Responsabile di sito

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

SCALA 1 :71

STRATIGRAFIA - BHG7 BOLZANO

Pagina 21/21

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	09/02/19	11/02/19	12/02/19	13/02/19	14/02/19	15/02/19	18/02/19	19/02/19	20/02/19	21/02/19	22/02/19	25/02/19	26/02/19	27/02/19	28/02/19
Ora	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera	sera
Livello dell'acqua (m)	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente
Prof. perforazione(m)	9,00	27,00	43,00	59,00	76,00	86,00	104,00	118,00	126,00	141,00	143,00	150,00	162,00	174,00	180,40
Prof. rivestimento(m)	3,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
Giorno	07/03/19	08/03/19	09/03/19	12/03/19	12/03/19										
Ora	sera	sera	sera	mattina	sera										
Livello dell'acqua (m)	assente	assente	assente	assente	assente										
Prof. perforazione(m)	188,40	188,40	188,40	188,40	188,40										
Prof. rivestimento(m)	96,00	96,00	96,00	0,00	0,00										

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

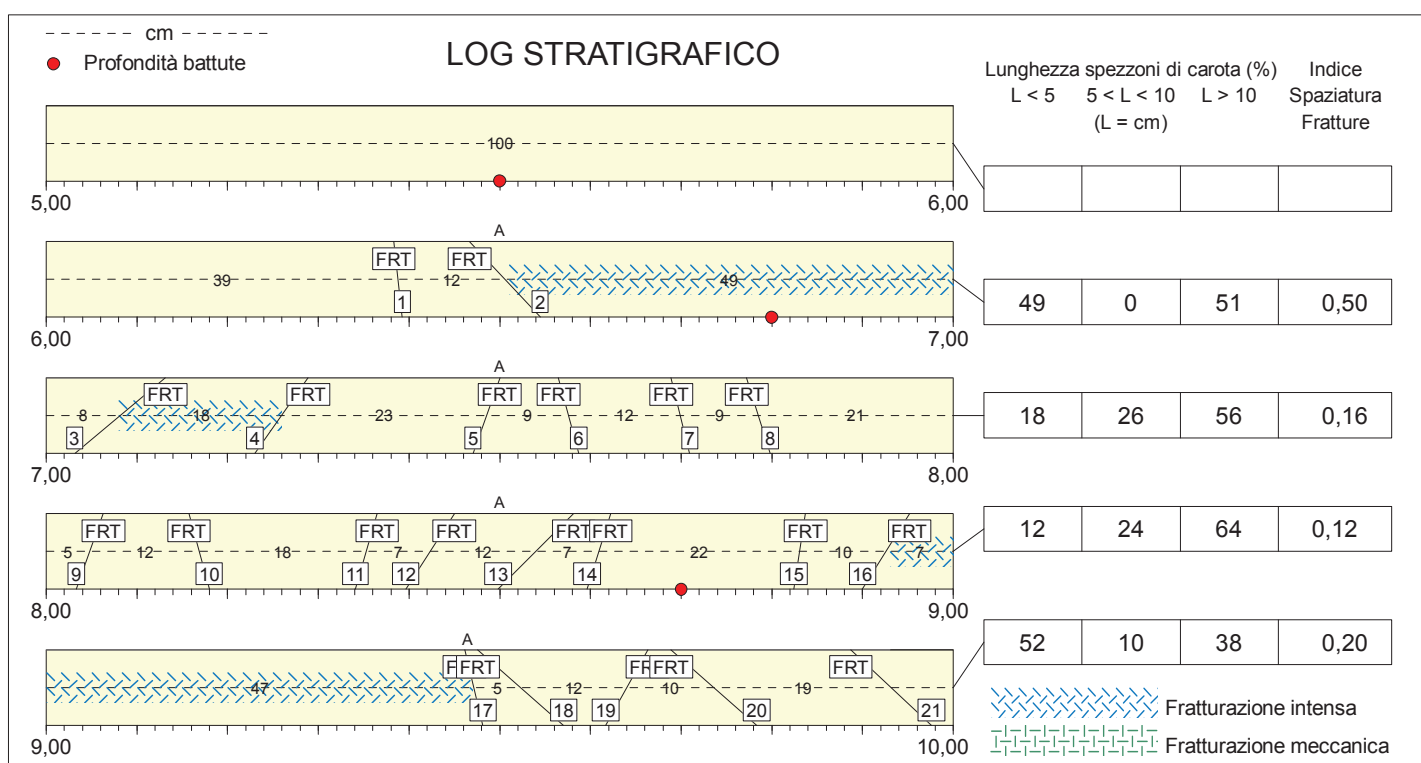
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 2 (5-10 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	6,39	FRT	174	Irregolare	16		Elevata	Aperta	Sabbia
2	6,51	FRT	140	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
3	7,08	FRT	47	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
4	7,26	FRT	32	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
5	7,49	FRT	18	Irregolare	10		Media	Chiusa	Limo
6	7,58	FRT	167	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
7	7,70	FRT	168	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
8	7,79	FRT	164	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
9	8,05	FRT	18	Irregolare	10		Moderata	Chiusa	Limo
10	8,17	FRT	167	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
11	8,35	FRT	15	Ondulata	10		Debole	Chiusa	Limo
12	8,42	FRT	30	Piana	12		Moderata	Chiusa	Assente
13	8,54	FRT	42	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
14	8,61	FRT	16	Irregolare	16		Intensa	Chiusa	Limo
15	8,83	FRT	8	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Sabbia
16	8,93	FRT	29	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
17	9,47	FRT	168	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
18	9,52	FRT	134	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
19	9,64	FRT	27	Ondulata	10		Media	Chiusa	Assente
20	9,74	FRT	134	Irregolare	14		Debole	Chiusa	Limo
21	9,93	FRT	136	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

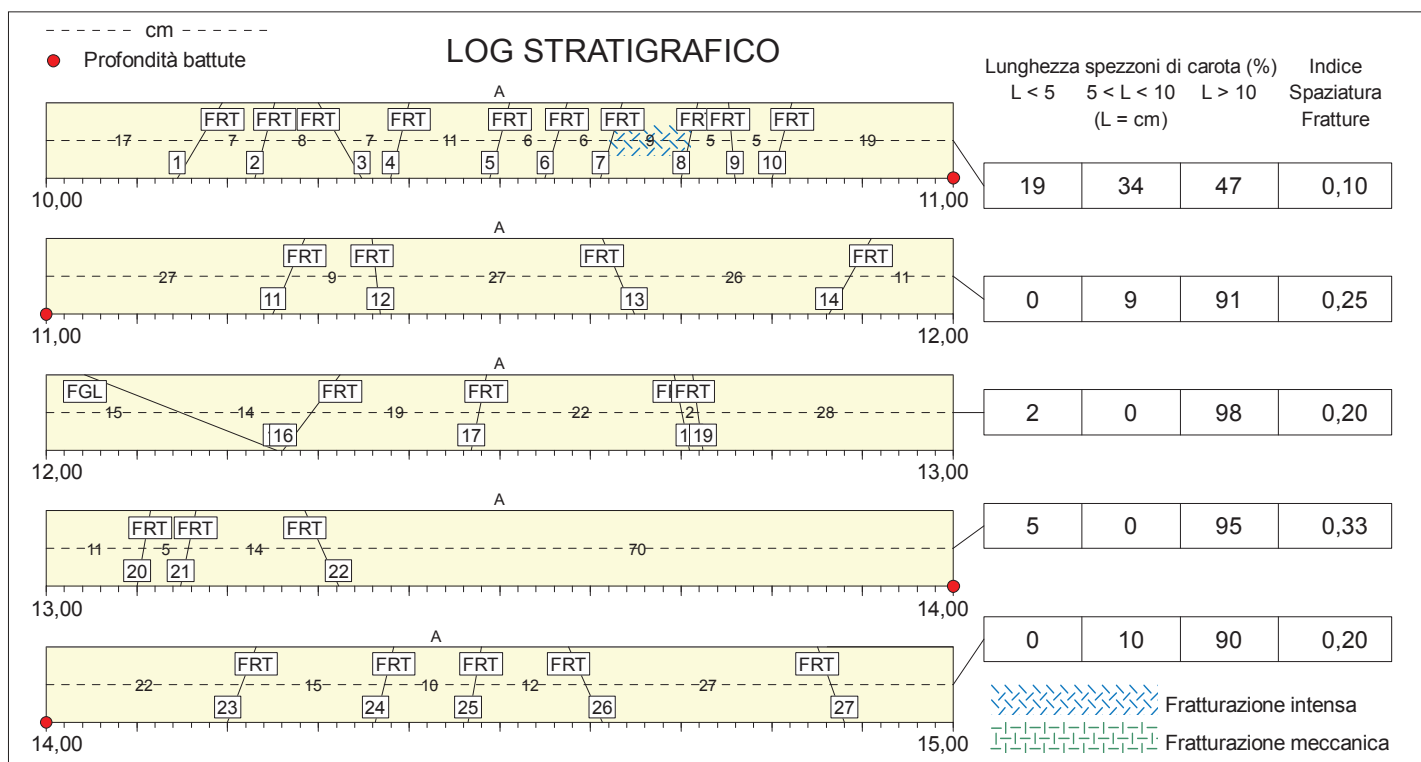
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 3 (10-15 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	10,17	FRT	28	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
2	10,24	FRT	13	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
3	10,32	FRT	153	Irregolare	8		Debole	Chiusa	Assente
4	10,39	FRT	12	Irregolare	12		Debole	Chiusa	Assente
5	10,50	FRT	13	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
6	10,56	FRT	15	Ondulata	14		Assente	Chiusa	Assente
7	10,62	FRT	15	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Assente
8	10,71	FRT	11	Irregolare	14		Media	Chiusa	Assente
9	10,76	FRT	175	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
10	10,81	FRT	13	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
11	11,27	FRT	21	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Limo
12	11,36	FRT	174	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
13	11,63	FRT	159	Irregolare	10		Elevata	Chiusa	Limo
14	11,89	FRT	27	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
15	12,15	FRT	114	Irregolare	16		Intensa	Chiusa	Limo
16	12,29	FRT	34	Irregolare	18		Debole	Chiusa	Assente
17	12,48	FRT	10	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
18	12,70	FRT	170	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
19	12,72	FRT	173	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
20	13,11	FRT	9	Ondulata	10		Assente	Chiusa	Assente
21	13,16	FRT	10	Ondulata	10		Assente	Chiusa	Assente
22	13,30	FRT	158	Irregolare	10		Media	Chiusa	Limo
23	14,22	FRT	19	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
24	14,37	FRT	12	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
25	14,47	FRT	9	Irregolare	10		Moderata	Chiusa	Assente
26	14,59	FRT	158	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
27	14,86	FRT	162	Irregolare	16		Debole	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

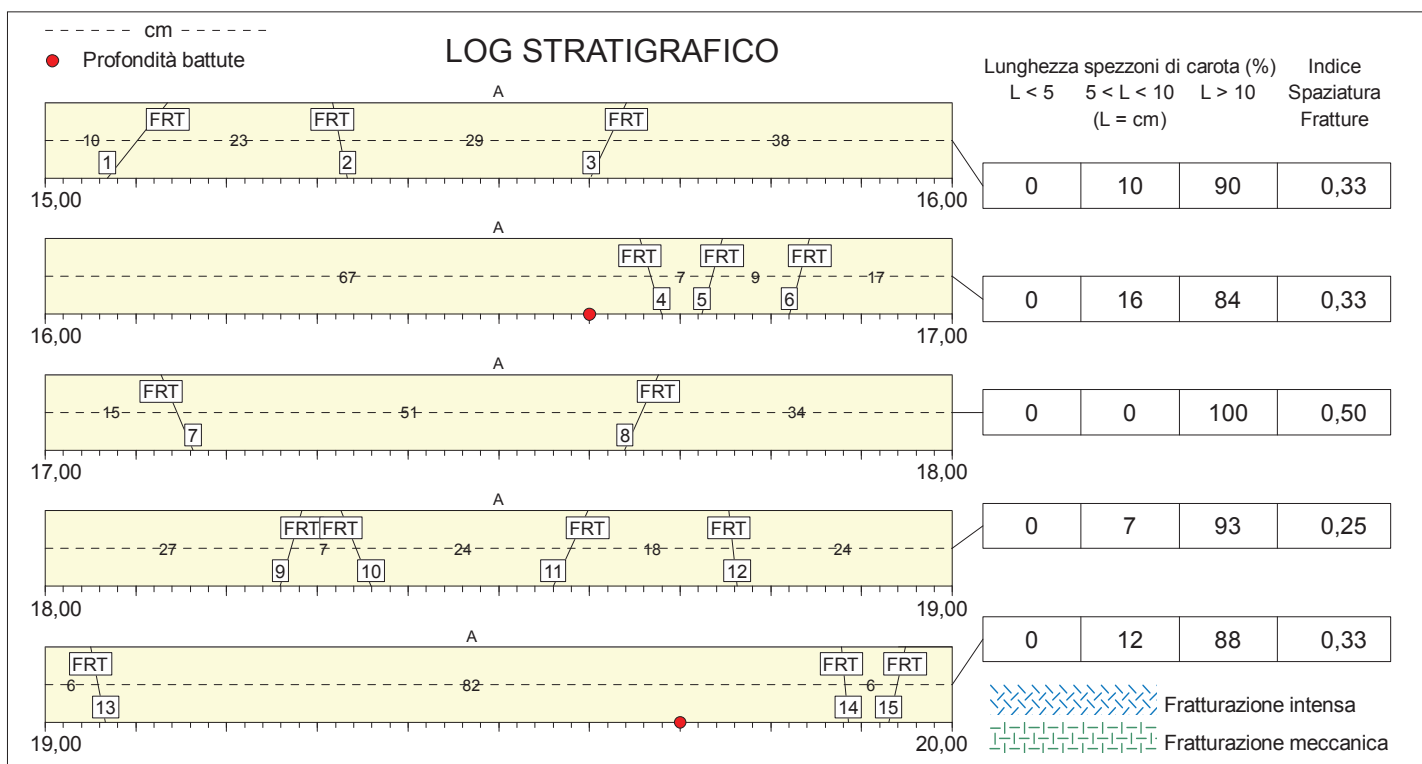
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 4 (15-20 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Foglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

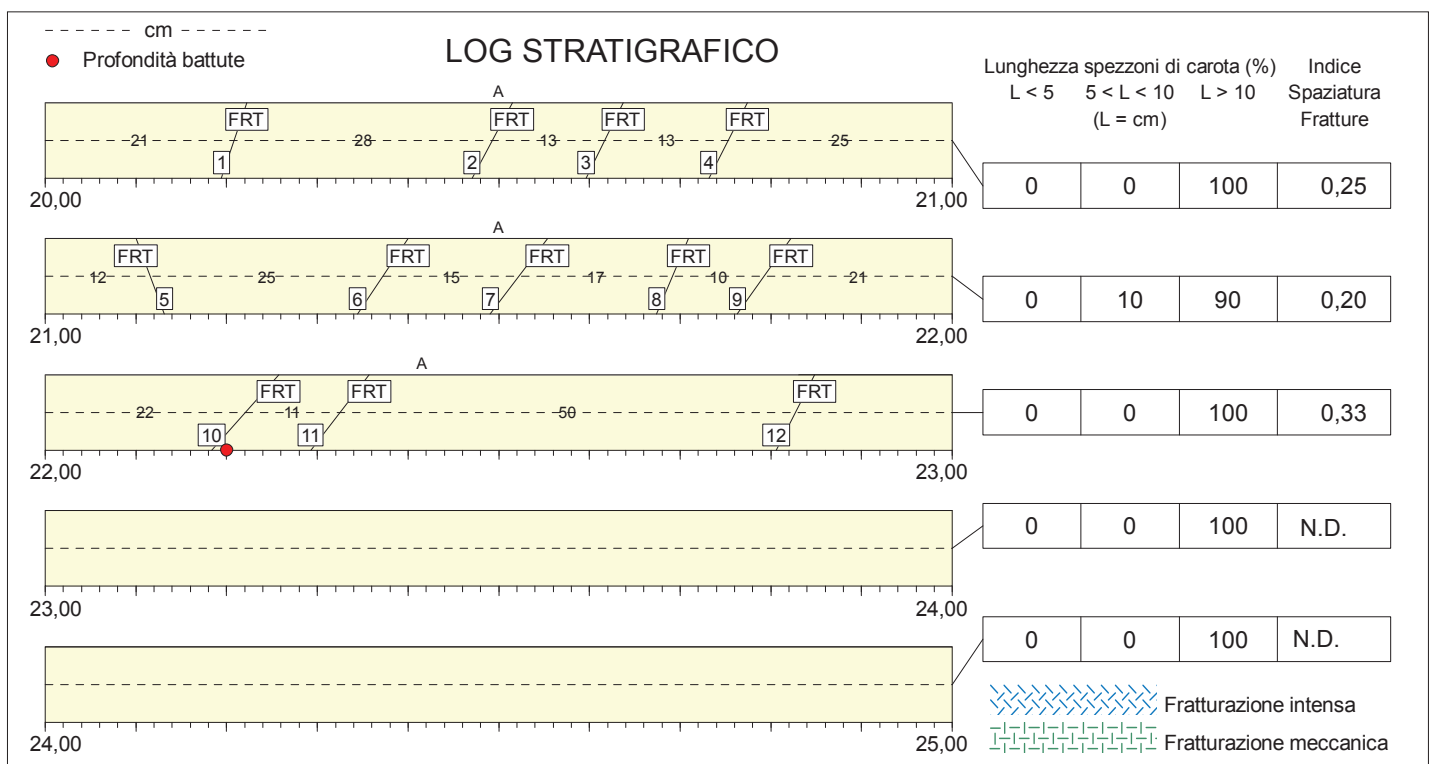
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	15,10	FRT	36	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	15,33	FRT	170	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
3	15,62	FRT	23	Irregolare	18		Media	Chiusa	Limo
4	16,67	FRT	165	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
5	16,74	FRT	13	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
6	16,83	FRT	13	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	17,15	FRT	159	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
8	17,66	FRT	22	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	18,27	FRT	15	Irregolare	12		Debole	Chiusa	Assente
10	18,34	FRT	160	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
11	18,58	FRT	22	Irregolare	16		Debole	Chiusa	Assente
12	18,76	FRT	174	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
13	19,06	FRT	170	Irregolare	18		Media	Chiusa	Limo
14	19,88	FRT	175	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
15	19,94	FRT	11	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 5 (20-25 mt)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	---	--

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	20,21	FRT	17	Irregolare	10		Debole	Chiusa	Assente
2	20,49	FRT	26	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
3	20,62	FRT	24	Irregolare	10		Media	Chiusa	Limo
4	20,75	FRT	25	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
5	21,12	FRT	161	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
6	21,37	FRT	31	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
7	21,52	FRT	34	Irregolare	16		Intensa	Chiusa	Limo
8	21,69	FRT	21	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	21,79	FRT	33	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
10	22,22	FRT	39	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
11	22,33	FRT	35	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
12	22,83	FRT	0	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

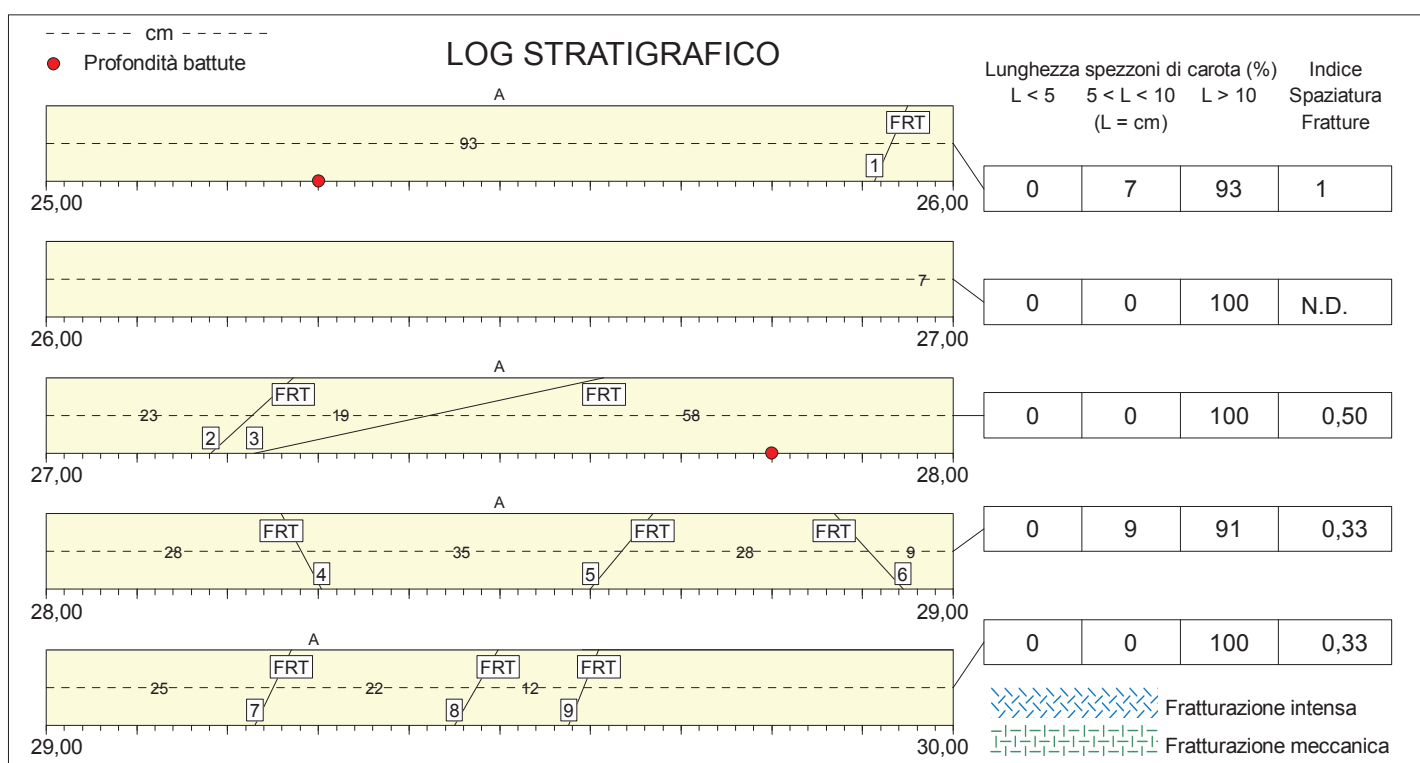
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 6 (25-30 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	25,93	FRT	22	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	27,23	FRT	44	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
3	27,42	FRT	76	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo
4	28,28	FRT	154	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
5	28,63	FRT	37	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo
6	28,91	FRT	141	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	29,25	FRT	24	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
8	29,47	FRT	27	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
9	29,59	FRT	20	Irregolare	18		Media	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

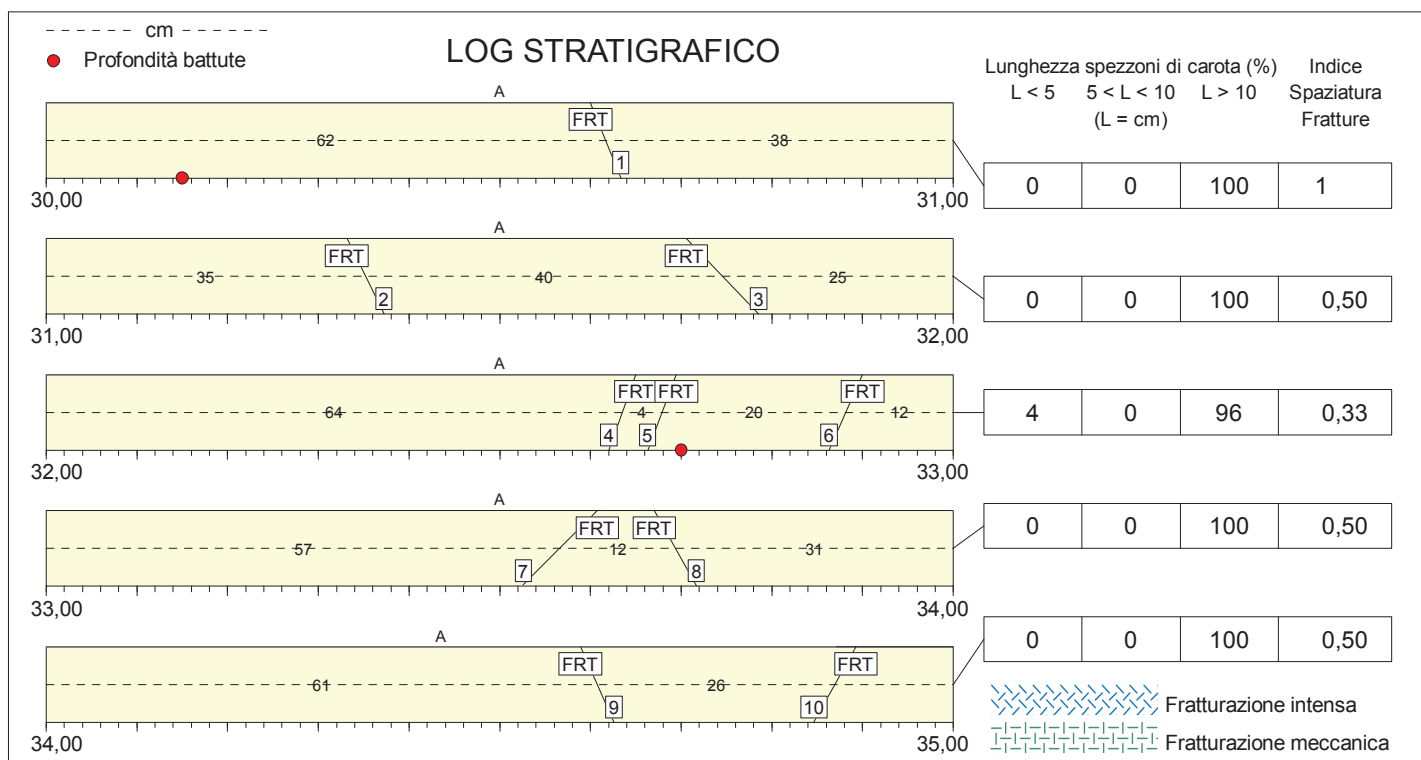
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 7 (30-35 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	30,62	FRT	160	Irregolare	18		Assente	Chiusa	Assente
2	31,35	FRT	156	Irregolare	18		Assente	Chiusa	Assente
3	31,75	FRT	139	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	32,64	FRT	18	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Assente
5	32,68	FRT	19	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Assente
6	32,88	FRT	22	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
7	33,57	FRT	42	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
8	33,69	FRT	153	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	34,61	FRT	158	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
10	34,87	FRT	27	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

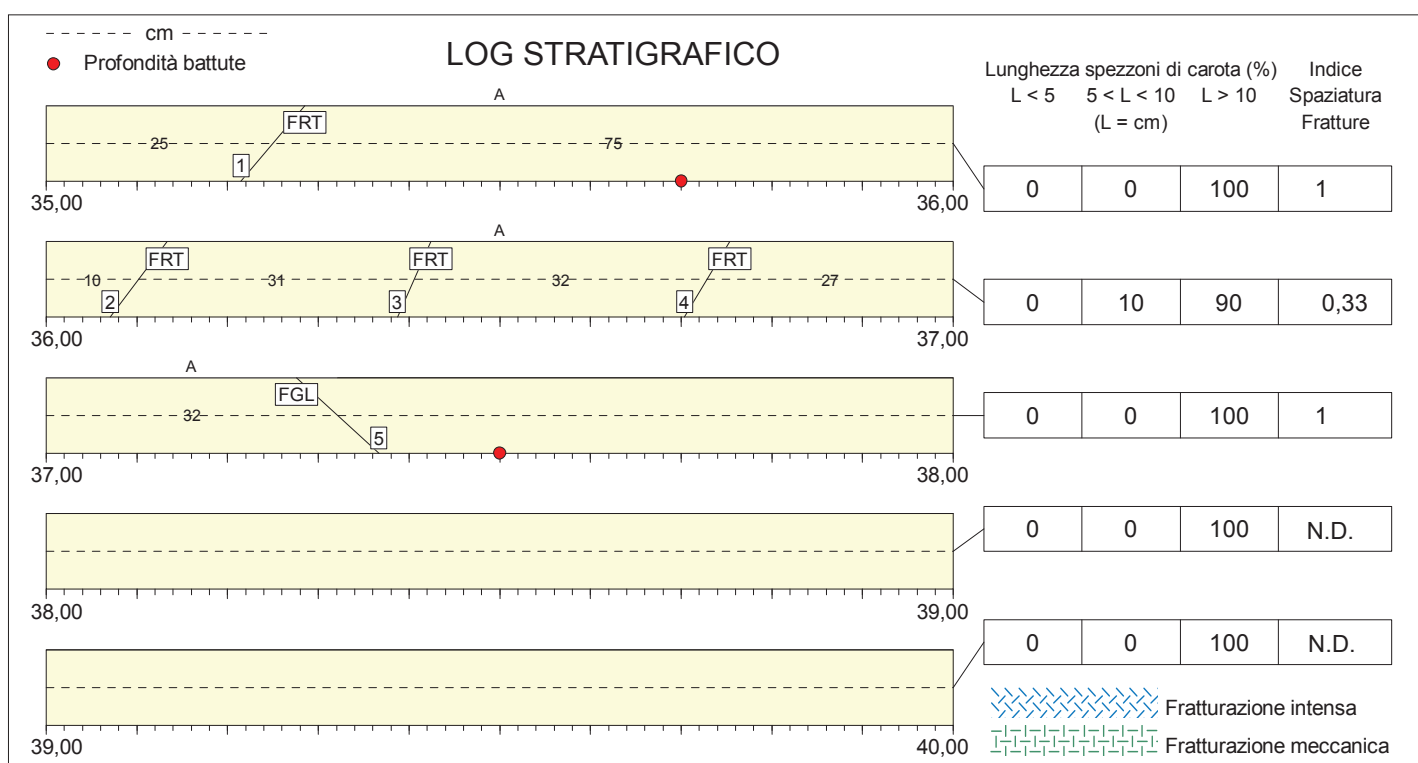
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 8 (35-40 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	35,25	FRT	37	Irregolare	8		Assente	Chiusa	Assente
2	36,10	FRT	34	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
3	36,41	FRT	22	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
4	36,73	FRT	28	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
5	37,32	FRT	136	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

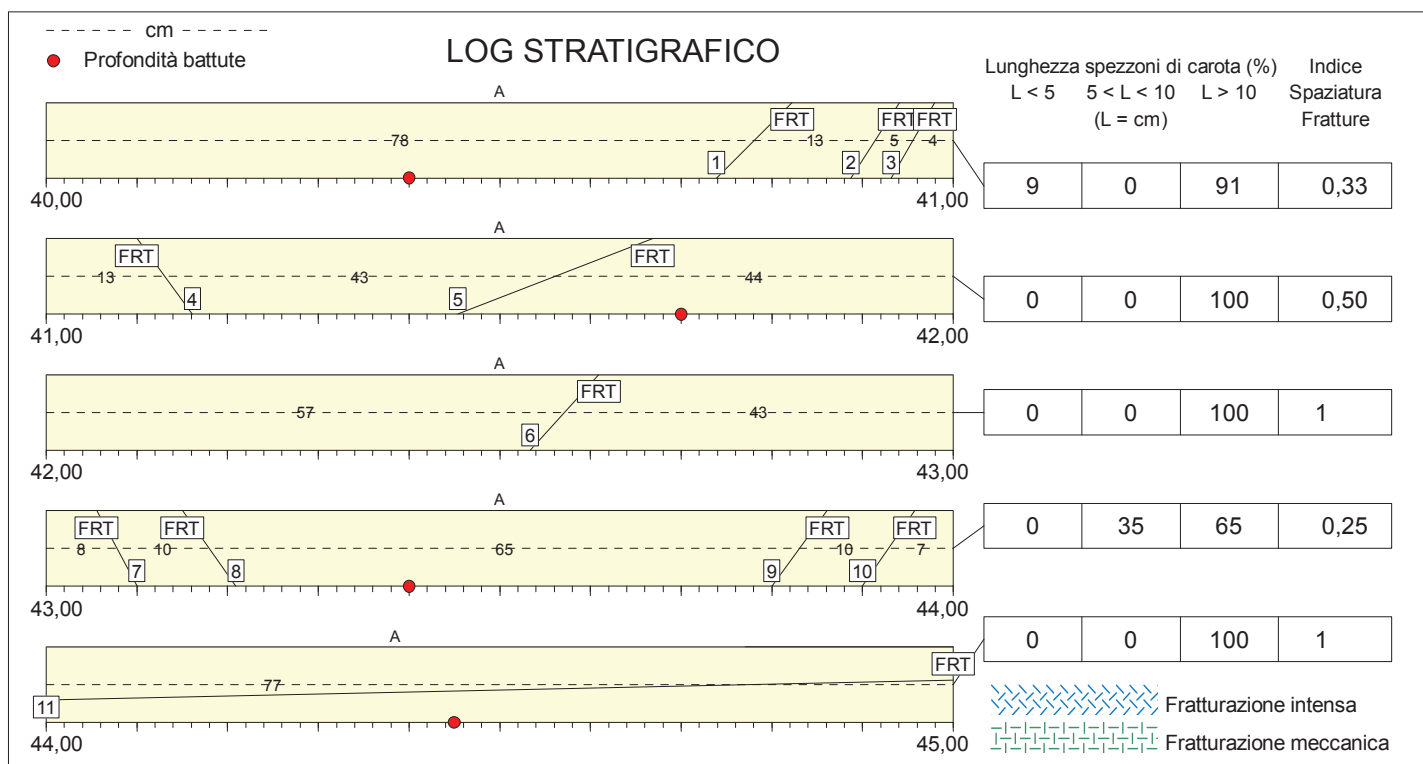
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 9 (40-45 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

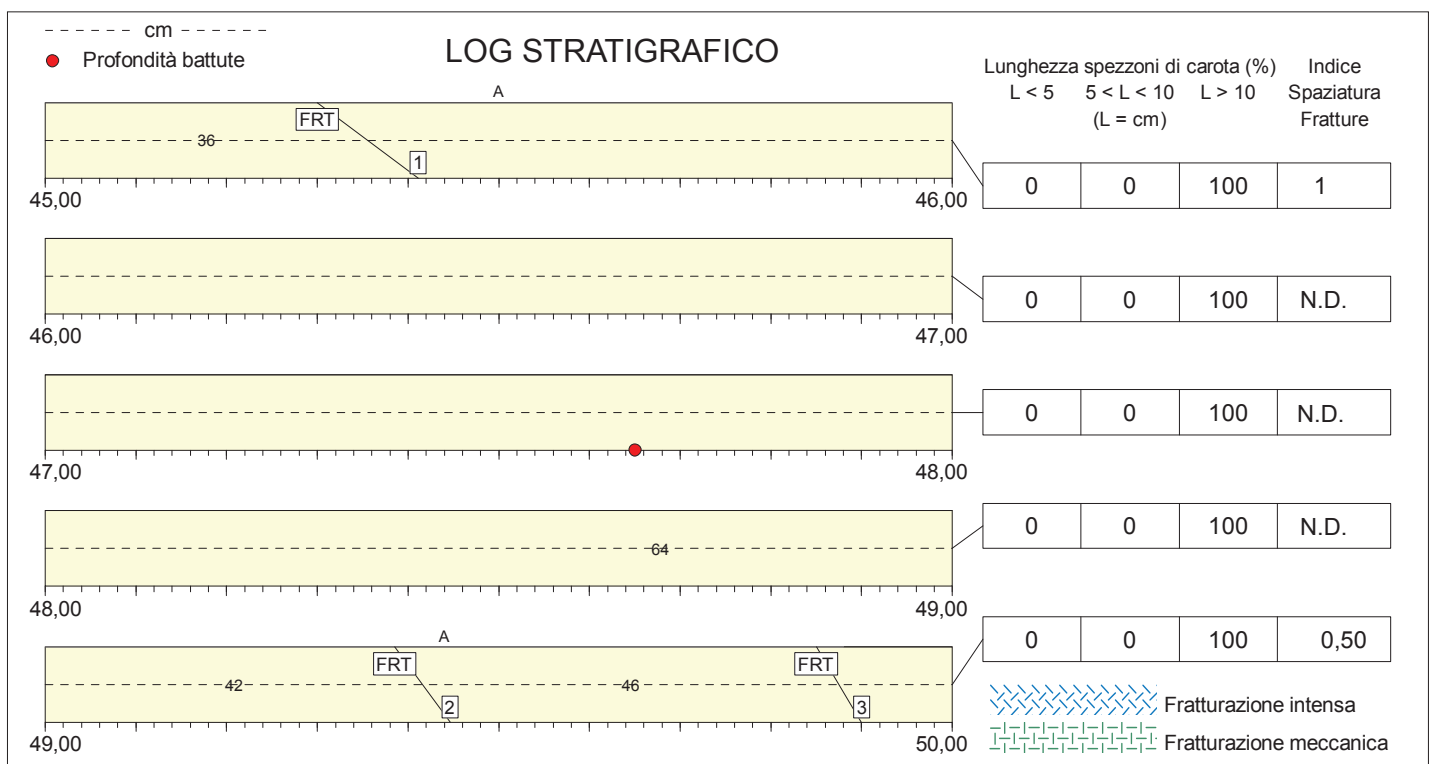
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	40,78	FRT	42	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	40,91	FRT	30	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
3	40,96	FRT	27	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
4	41,13	FRT	147	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
5	41,56	FRT	67	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
6	42,57	FRT	39	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
7	43,08	FRT	154	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
8	43,18	FRT	147	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
9	43,83	FRT	33	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
10	43,93	FRT	32	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
11	44,77	FRT	89	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 10 (45-50 mt)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	---	--

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

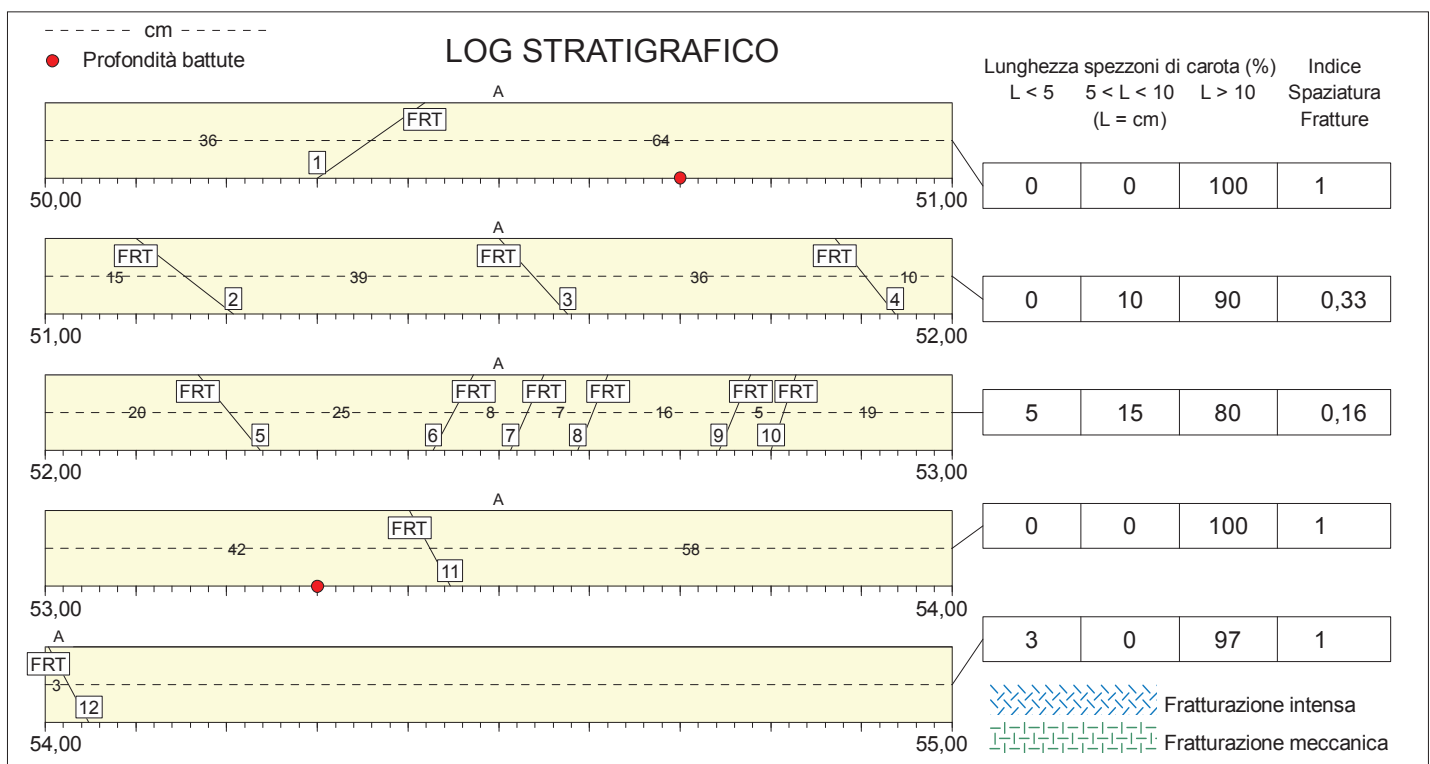
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	45,36	FRT	130	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
2	49,42	FRT	147	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
3	49,88	FRT	152	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 11 (50-55 mt)



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B)	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C)	<input type="checkbox"/> G)	<input type="checkbox"/> K)
SCT = Piano di scistosità	<input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> L)
MEC = Frattura meccanica			
LMF = Livello molto fratturato			
FRI = Frattura irregolare			

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	50,36	FRT	52	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Limo
2	51,15	FRT	131	Irregolare	10		Moderata	Chiusa	Limo
3	51,54	FRT	141	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	51,90	FRT	144	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
5	52,20	FRT	143	Piana	14		Assente	Aperta	Assente
6	52,45	FRT	26	Irregolare	8		Media	Chiusa	Limo
7	52,53	FRT	22	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
8	52,60	FRT	20	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
9	52,76	FRT	21	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
10	52,81	FRT	17	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
11	53,42	FRT	154	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
12	54,03	FRT	154	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

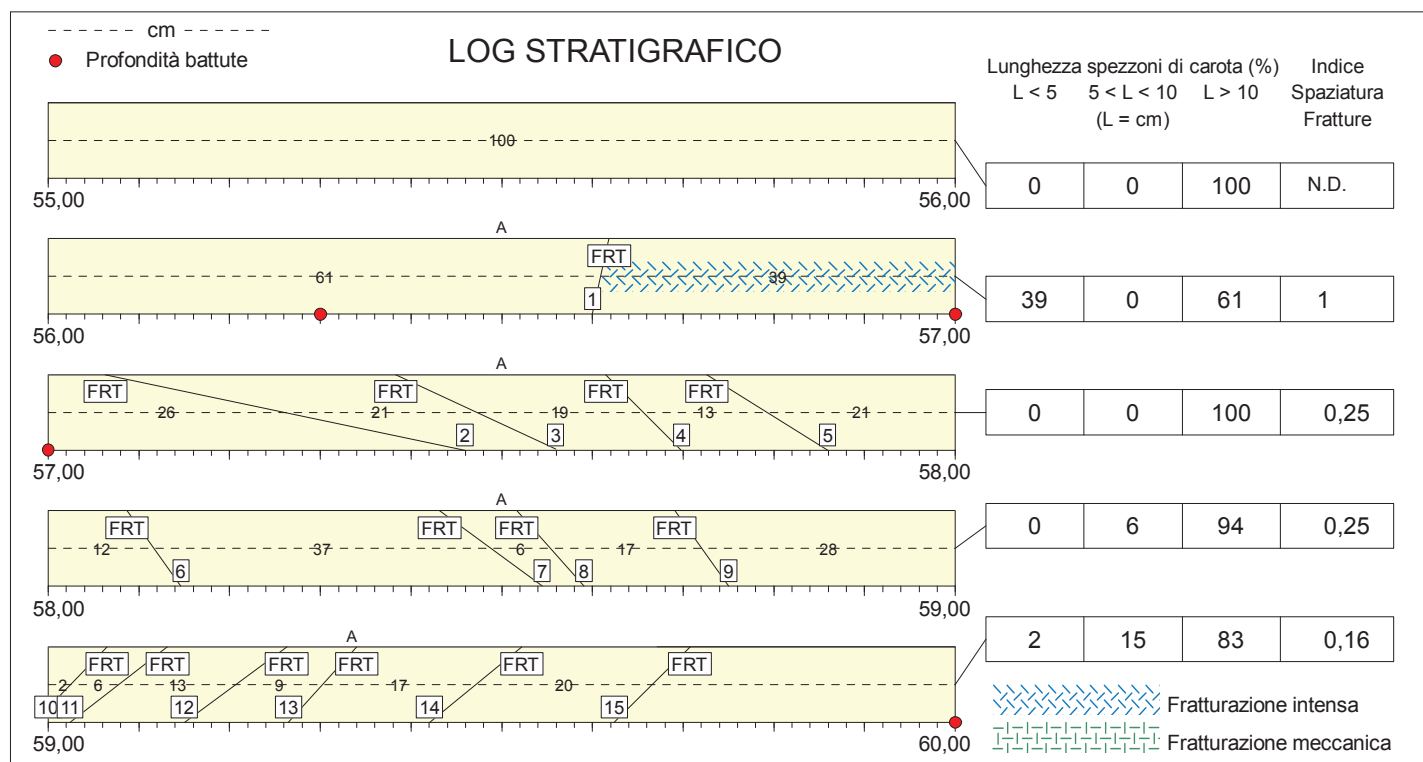
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 12 (55-60 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	56,61	FRT	11	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	57,26	FRT	103	Irregolare	18		Intensa	Chiusa	Limo
3	57,47	FRT	117	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	57,66	FRT	138	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
5	57,79	FRT	125	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
6	58,12	FRT	147	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
7	58,49	FRT	129	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
8	58,55	FRT	141	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
9	58,72	FRT	147	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
10	59,02	FRT	41	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
11	59,08	FRT	49	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
12	59,21	FRT	51	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
13	59,30	FRT	39	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
14	59,47	FRT	48	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
15	59,67	FRT	42	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

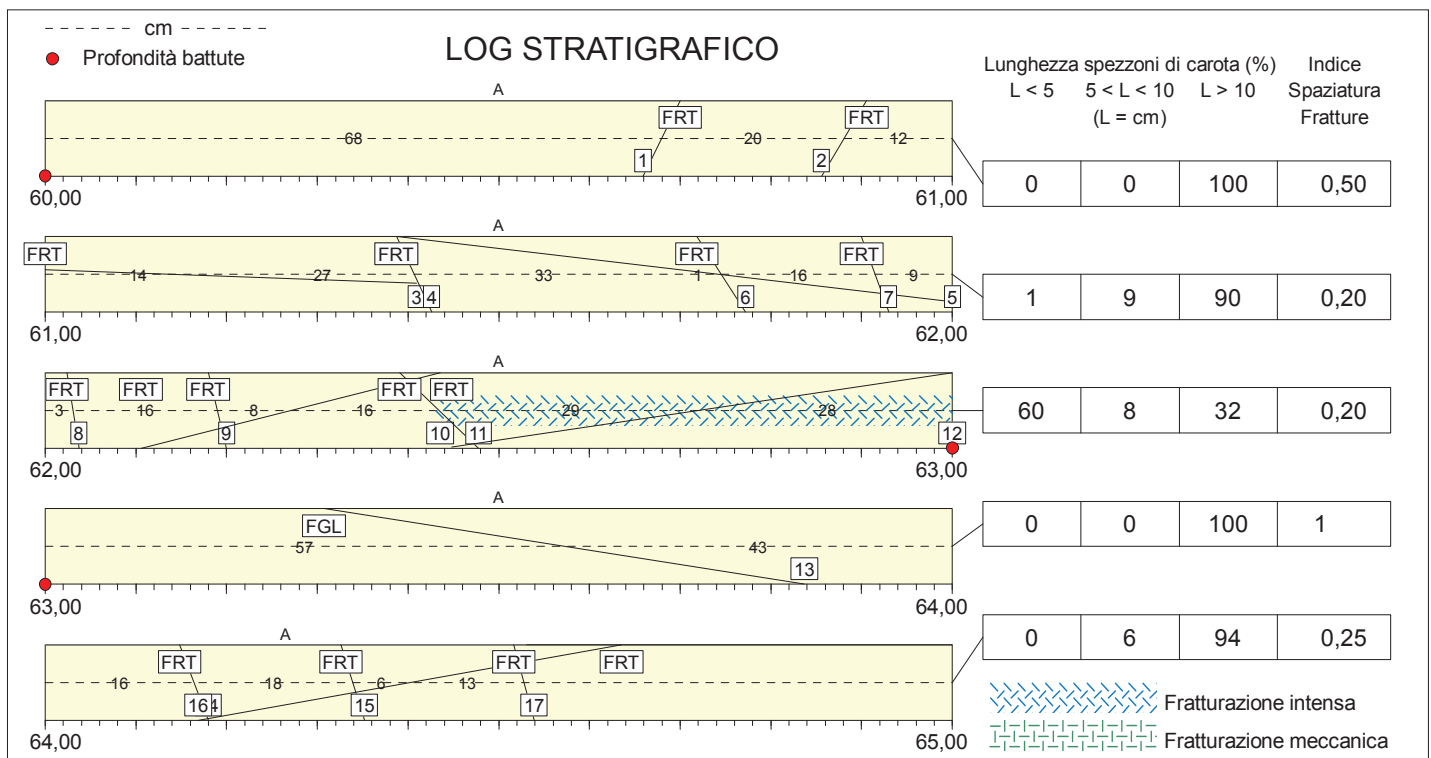
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 13 (60-65 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	60,68	FRT	24	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	60,88	FRT	28	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
3	61,14	FRT	92	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	61,41	FRT	157	Irregolare	12		Media	Chiusa	Assente
5	61,74	FRT	97	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
6	61,75	FRT	150	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
7	61,91	FRT	162	Irregolare	8		Assente	Chiusa	Assente
8	62,03	FRT	172	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	62,19	FRT	168	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
10	62,27	FRT	74	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Assente
11	62,43	FRT	137	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
12	62,72	FRT	81	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
13	63,57	FRT	100	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
14	64,16	FRT	161	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
15	64,34	FRT	164	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Limo
16	64,40	FRT	79	Irregolare	18		Media	Chiusa	Limo
17	64,53	FRT	167	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

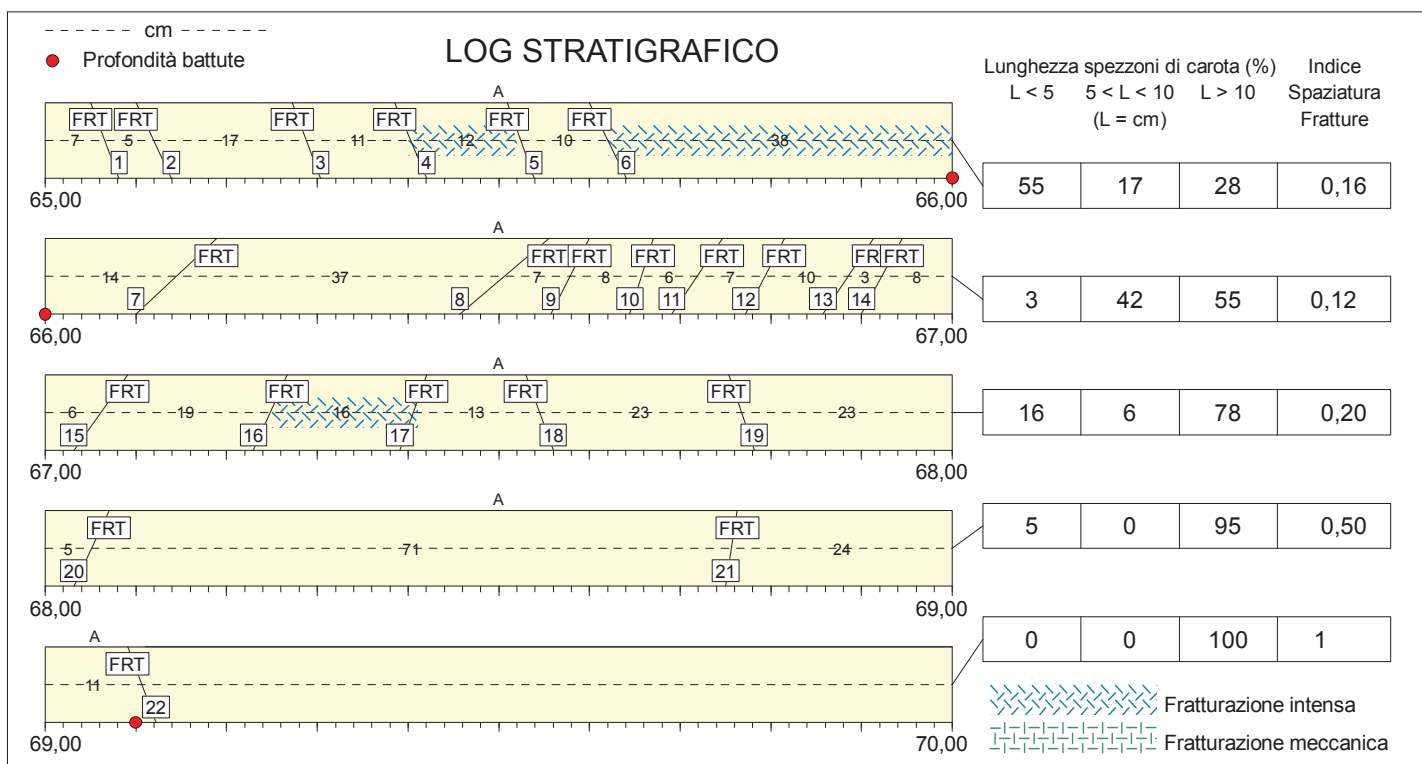
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 14 (65-70 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	65,07	FRT	161	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	65,12	FRT	157	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
3	65,29	FRT	161	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
4	65,40	FRT	159	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
5	65,52	FRT	162	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
6	65,62	FRT	156	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
7	66,14	FRT	44	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
8	66,51	FRT	47	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Assente
9	66,58	FRT	25	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
10	66,66	FRT	15	Irregolare	16		Media	Chiusa	Assente
11	66,72	FRT	31	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
12	66,79	FRT	25	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
13	66,89	FRT	31	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
14	66,92	FRT	26	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
15	67,06	FRT	33	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
16	67,25	FRT	22	Irregolare	16		Media	Chiusa	Assente
17	67,41	FRT	18	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Assente
18	67,54	FRT	162	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
19	67,77	FRT	163	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
20	68,05	FRT	23	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
21	68,76	FRT	8	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
22	69,11	FRT	161	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

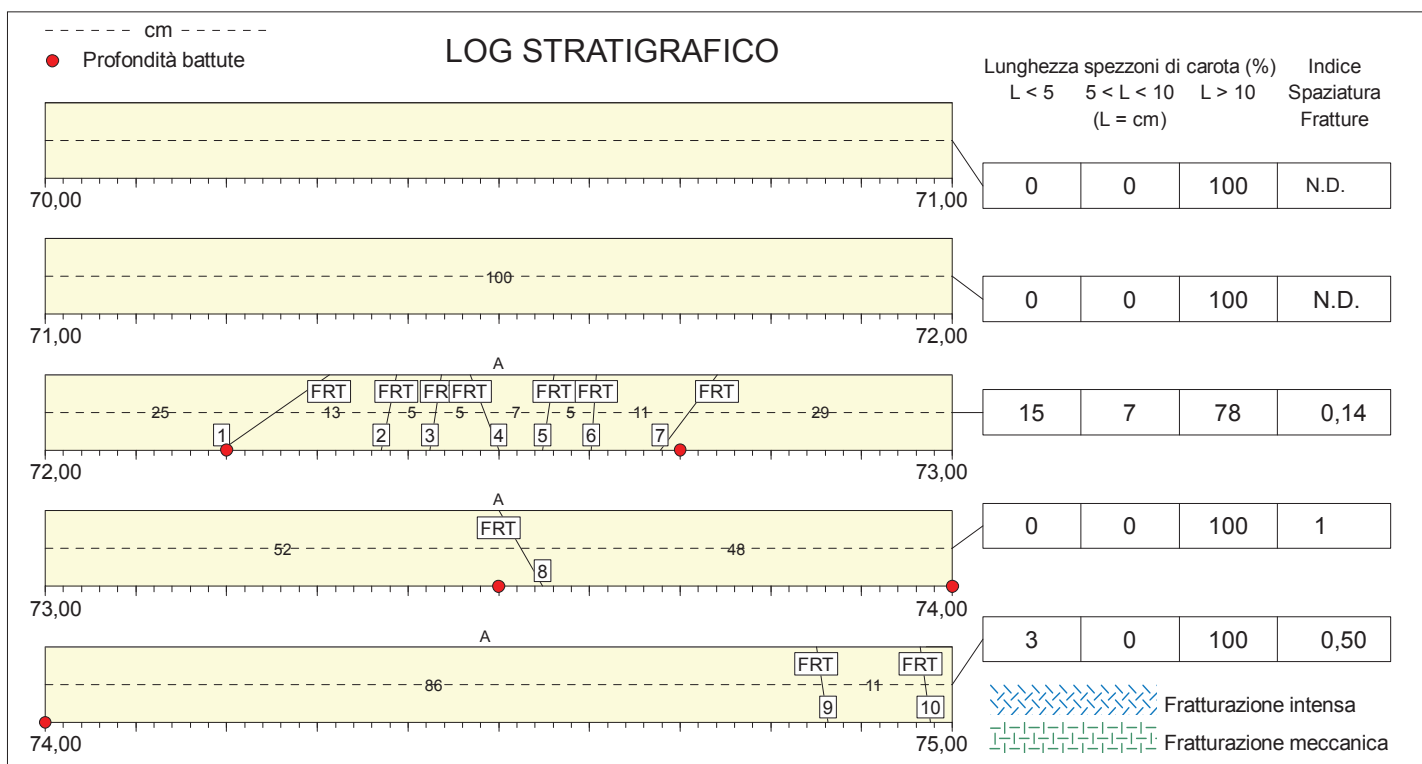
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 15 (70-75 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

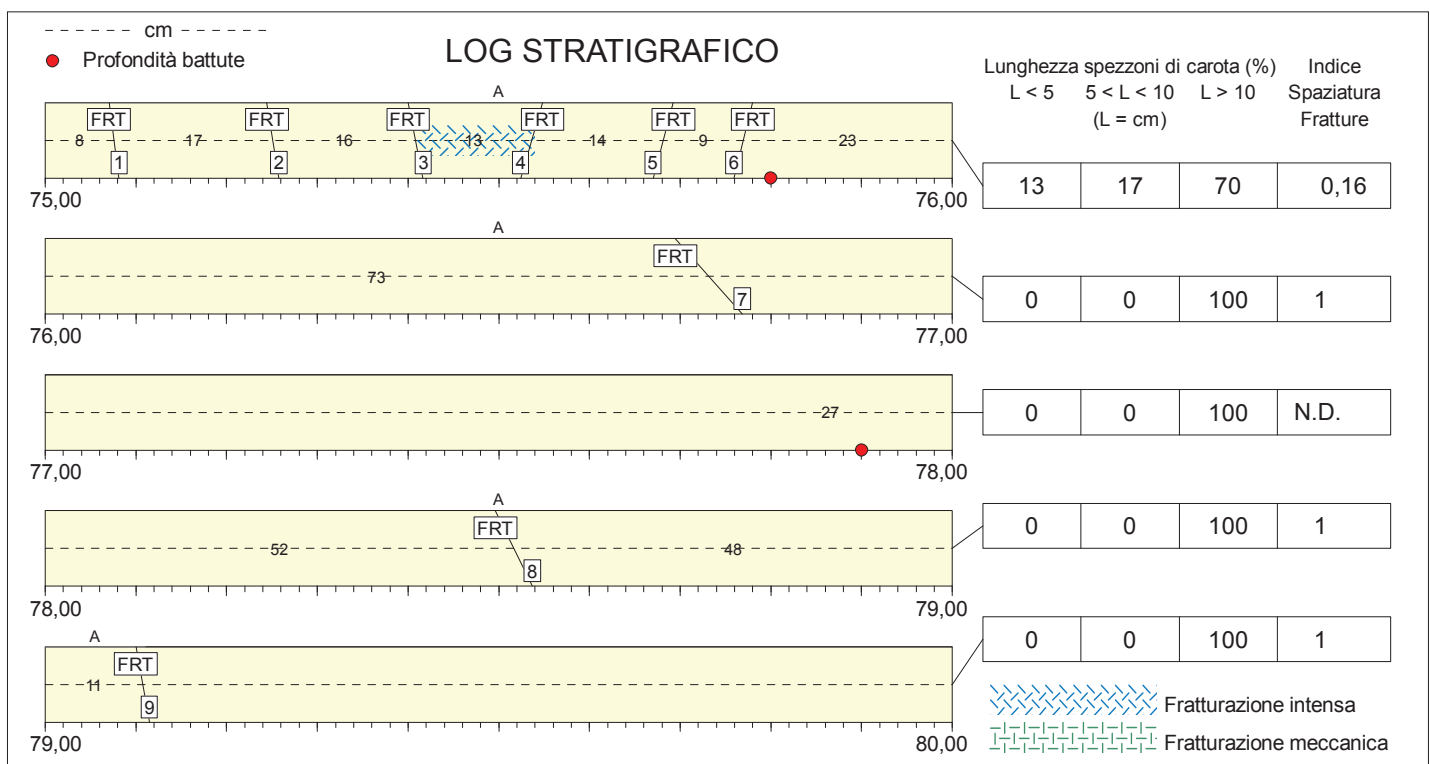
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	72,25	FRT	52	Ondulata	8		Assente	Chiusa	Assente
2	72,38	FRT	10	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
3	72,43	FRT	8	Irregolare	16		Media	Chiusa	Assente
4	72,48	FRT	161	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Assente
5	72,55	FRT	8	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
6	72,60	FRT	3	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	72,71	FRT	34	Irregolare	18		Moderata	Chiusa	Assente
8	73,52	FRT	153	Irregolare	18		Intensa	Chiusa	Assente
9	74,86	FRT	172	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
10	74,97	FRT	173	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 16 (75-80 mt)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	---	--

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	75,08	FRT	173	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
2	75,25	FRT	172	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
3	75,41	FRT	170	Irregolare	14		Media	Chiusa	Assente
4	75,54	FRT	15	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
5	75,68	FRT	14	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
6	75,77	FRT	13	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	76,73	FRT	141	Irregolare	18		Assente	Chiusa	Assente
8	78,52	FRT	156	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	79,11	FRT	171	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

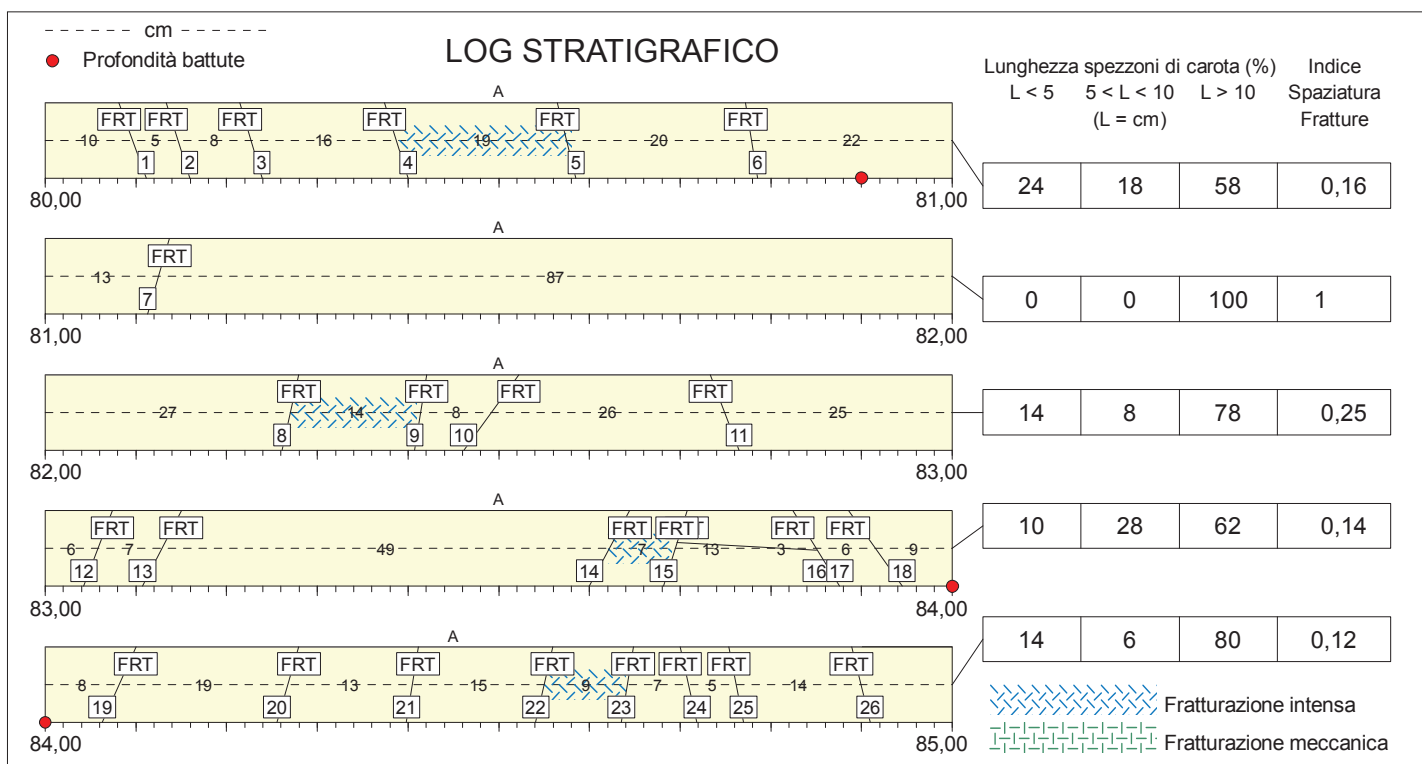
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 17 (80-85 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	80,10	FRT	162	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	80,15	FRT	164	Irregolare	14		Assente	Aperta	Assente
3	80,23	FRT	165	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo
4	80,39	FRT	164	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
5	80,58	FRT	168	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
6	80,78	FRT	172	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
7	81,13	FRT	15	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
8	82,27	FRT	11	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
9	82,41	FRT	8	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	82,49	FRT	33	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
11	82,75	FRT	161	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
12	83,06	FRT	19	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
13	83,13	FRT	25	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
14	83,62	FRT	26	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
15	83,69	FRT	16	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
16	83,82	FRT	93	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
17	83,85	FRT	151	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
18	83,91	FRT	147	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
19	84,08	FRT	22	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
20	84,27	FRT	15	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
21	84,40	FRT	8	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
22	84,55	FRT	11	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
23	84,64	FRT	8	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
24	84,71	FRT	169	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
25	84,76	FRT	170	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
26	84,90	FRT	168	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

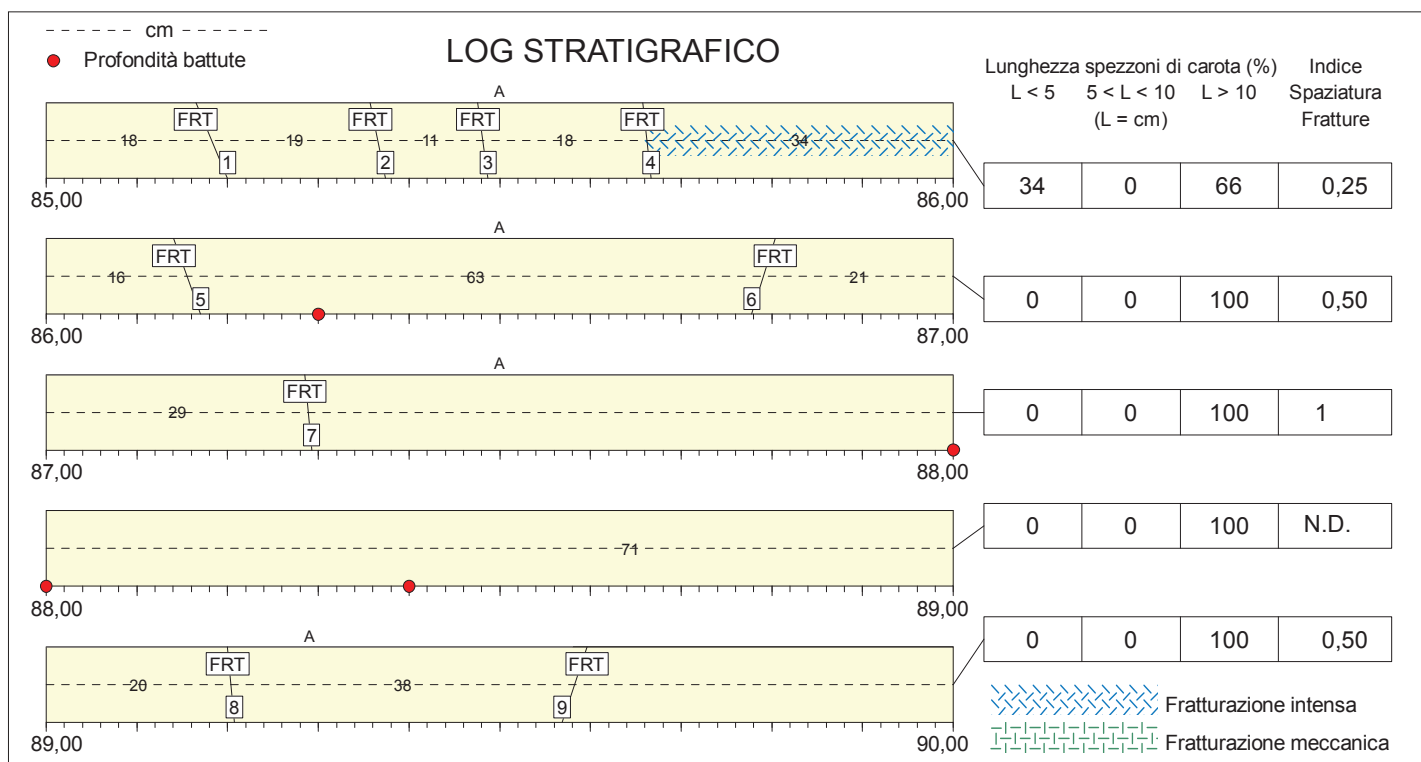
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 18 (85-90 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	85,18	FRT	159	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
2	85,37	FRT	170	Irregolare	16		Media	Chiusa	Assente
3	85,48	FRT	173	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
4	85,66	FRT	174	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
5	86,16	FRT	162	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
6	86,79	FRT	16	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	87,29	FRT	175	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
8	89,20	FRT	175	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
9	89,58	FRT	17	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

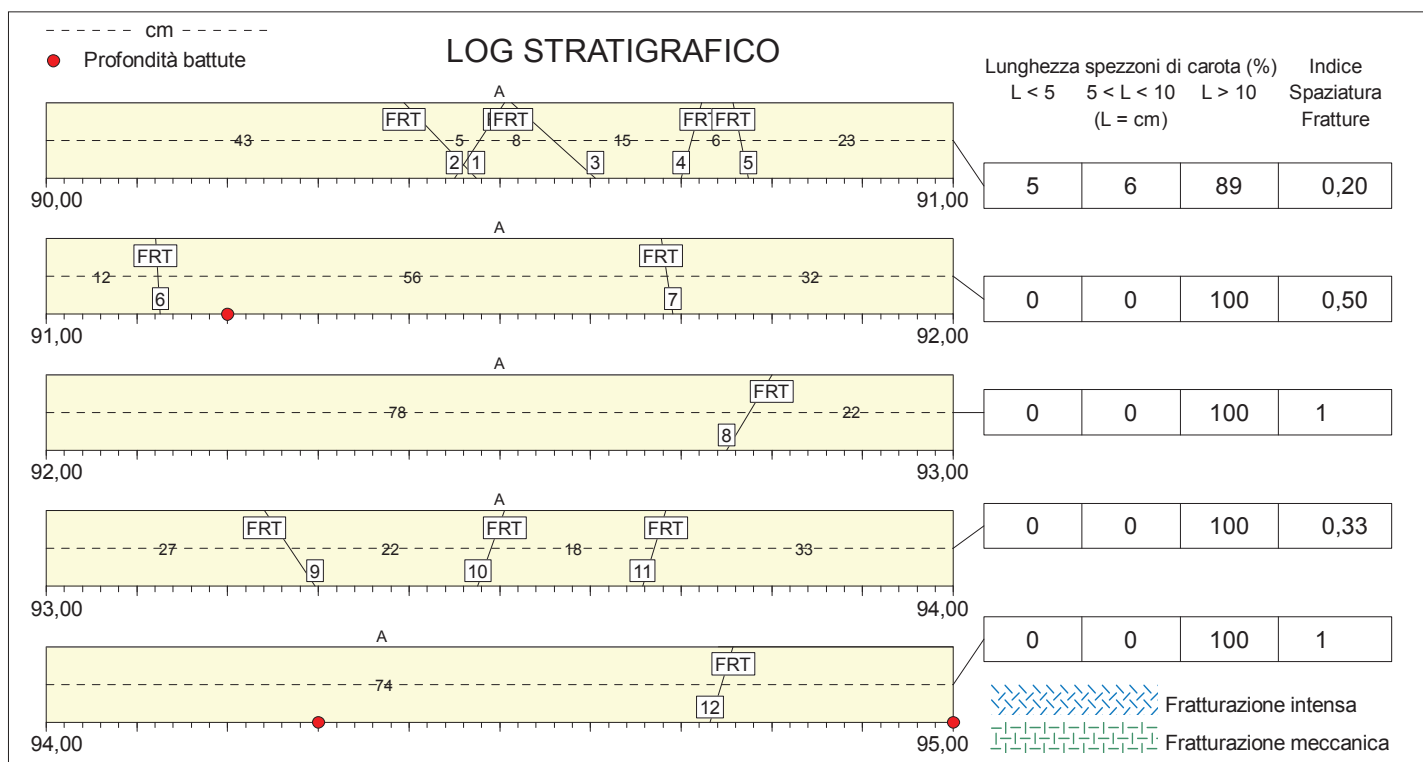
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 19 (90-95 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	90,43	FRT	139	Irregolare	18		Media	Chiusa	Assente
2	90,48	FRT	31	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Assente
3	90,56	FRT	135	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Limo
4	90,71	FRT	13	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
5	90,77	FRT	170	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
6	91,12	FRT	177	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	91,68	FRT	172	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
8	92,78	FRT	28	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
9	93,27	FRT	149	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
10	93,49	FRT	18	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
11	93,67	FRT	16	Irregolare	14		Debole	Chiusa	Assente
12	94,74	FRT	16	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

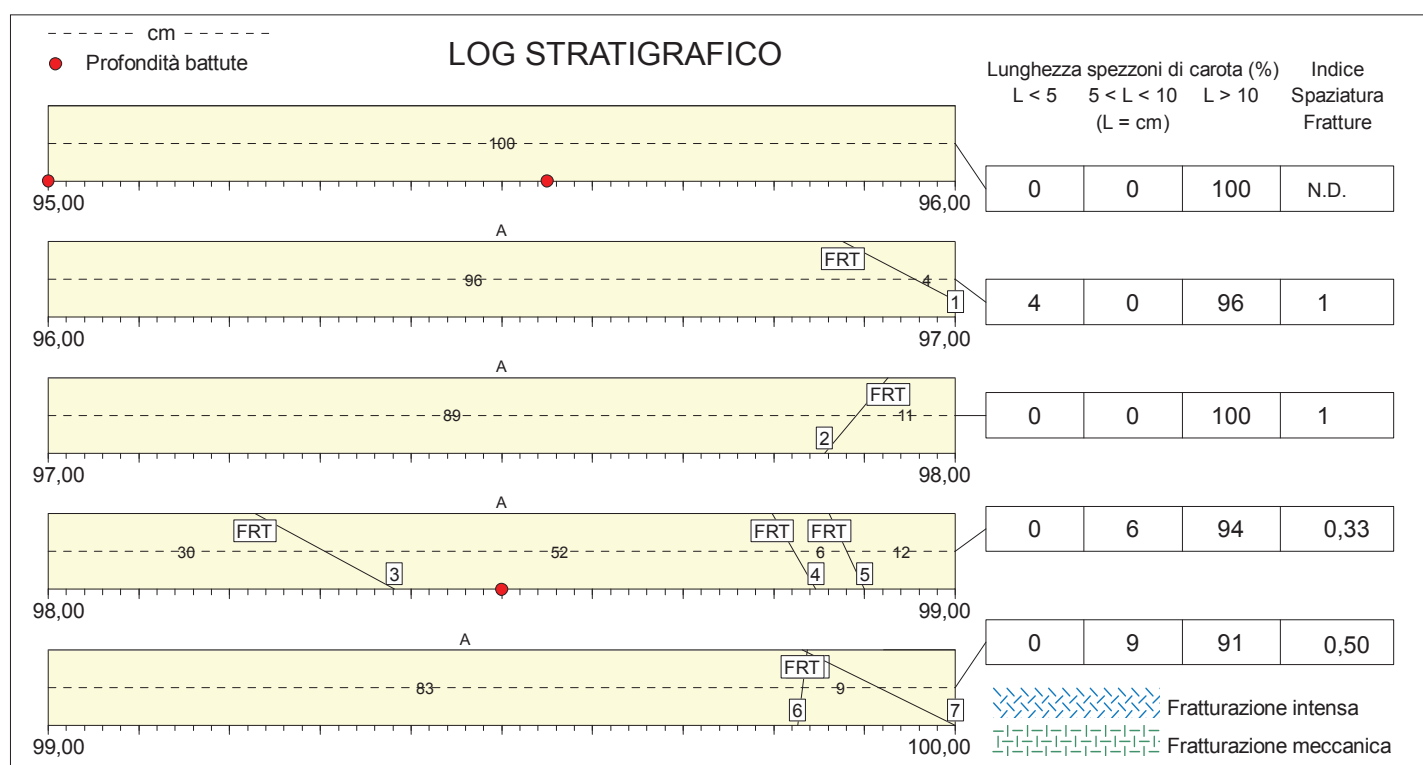
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 20 (95-100 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	96,96	FRT	120	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
2	97,89	FRT	37	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
3	98,30	FRT	121	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	98,82	FRT	153	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
5	98,88	FRT	157	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
6	99,83	FRT	7	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
7	99,92	FRT	119	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

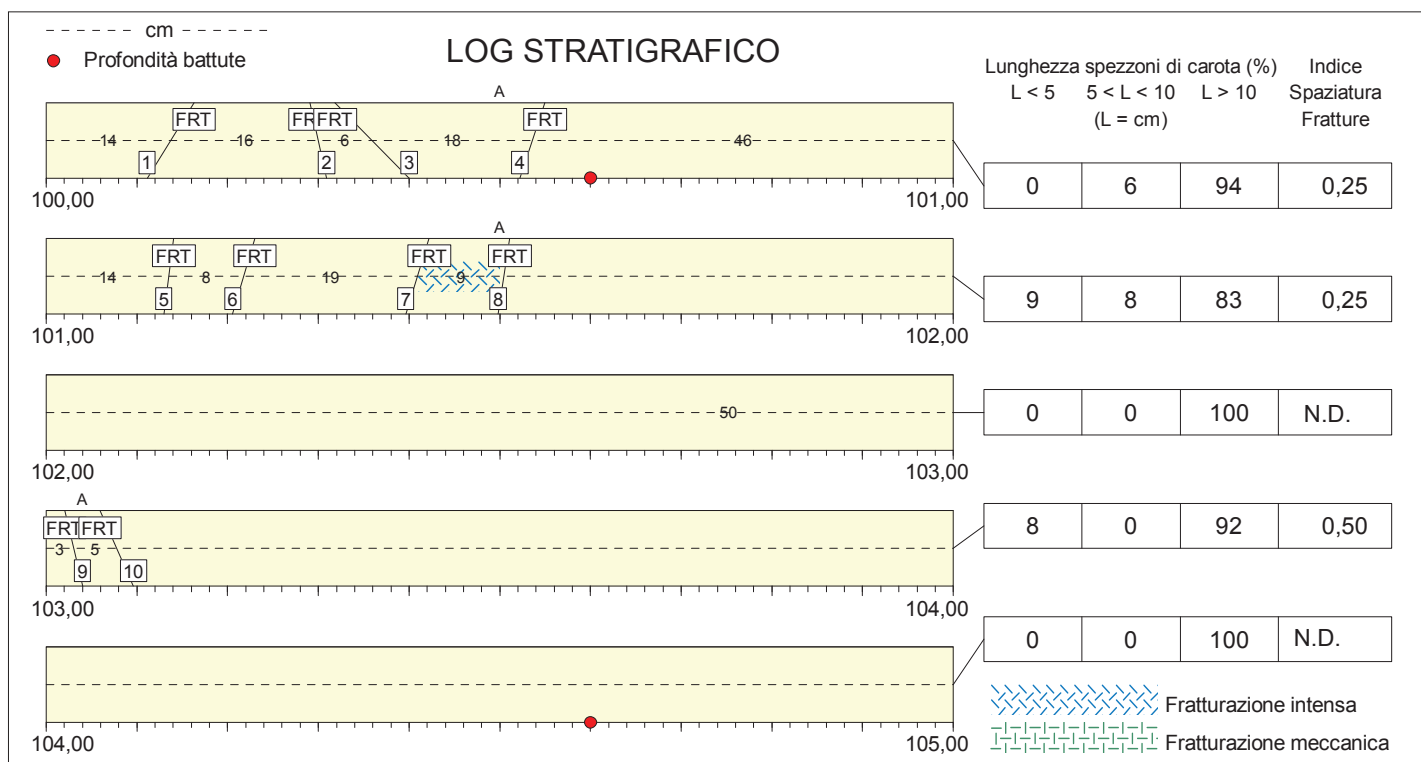
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 21 (100-105 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

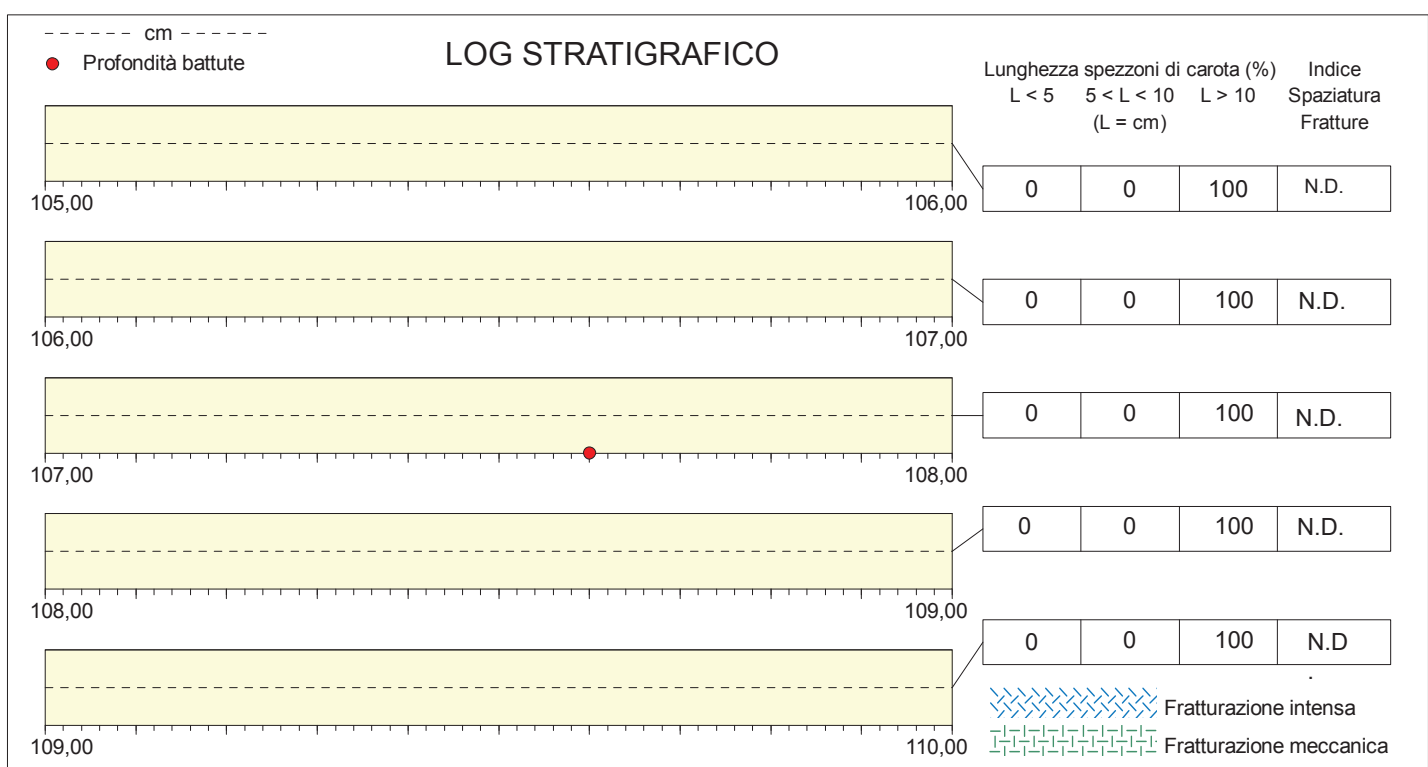
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	100,14	FRT	29	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
2	100,30	FRT	169	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
3	100,36	FRT	139	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
4	100,54	FRT	17	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
5	101,14	FRT	7	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
6	101,22	FRT	15	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	101,41	FRT	16	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
8	101,50	FRT	8	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	103,03	FRT	168	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	103,08	FRT	158	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 22 (105-110 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
----	---------------------	------	-------------------	-------	------------------------	----------------------------	-------------	----------	-------------

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

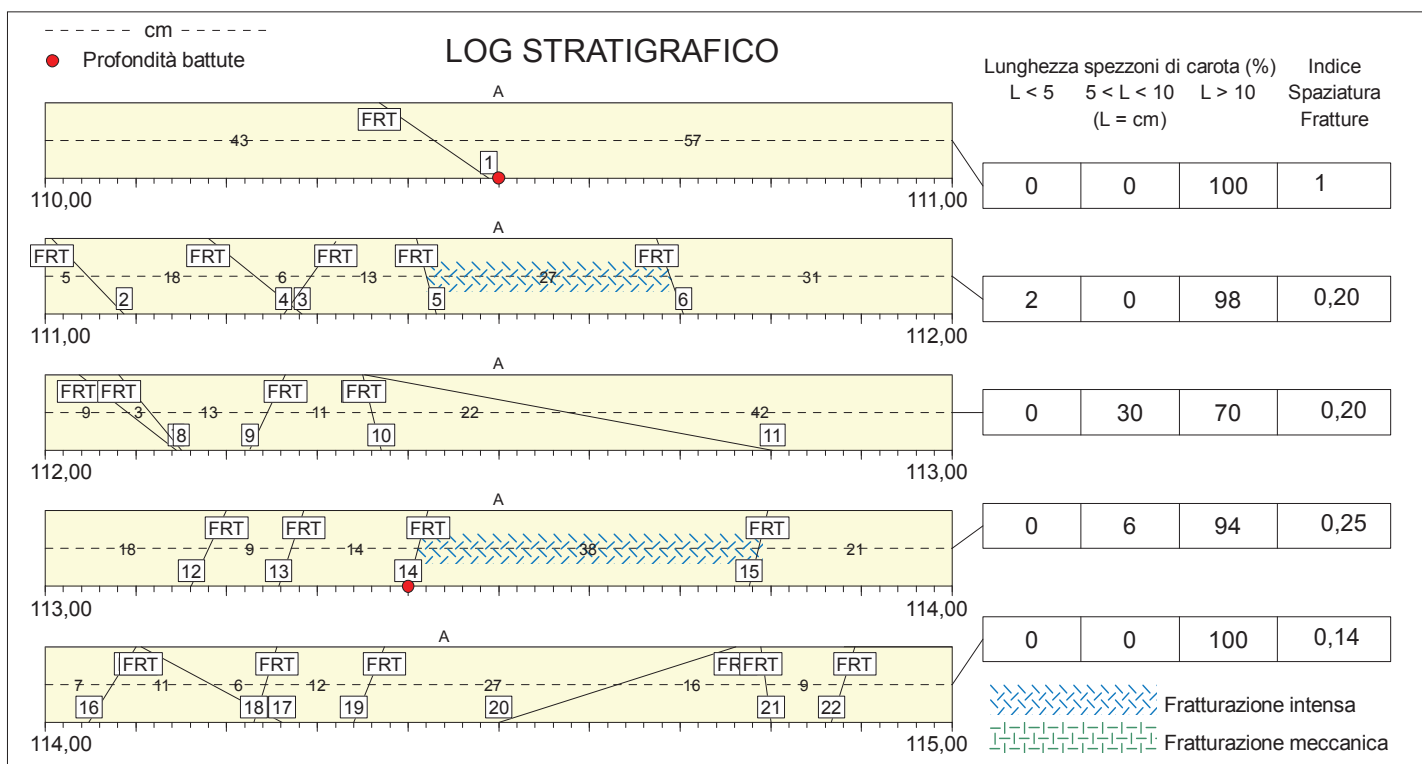
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 23 (110-115 mt)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- A) Ignimbrite
- B)
- C)
- D)

- E)
- F)
- G)
- H)

- I)
- J)
- K)
- L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

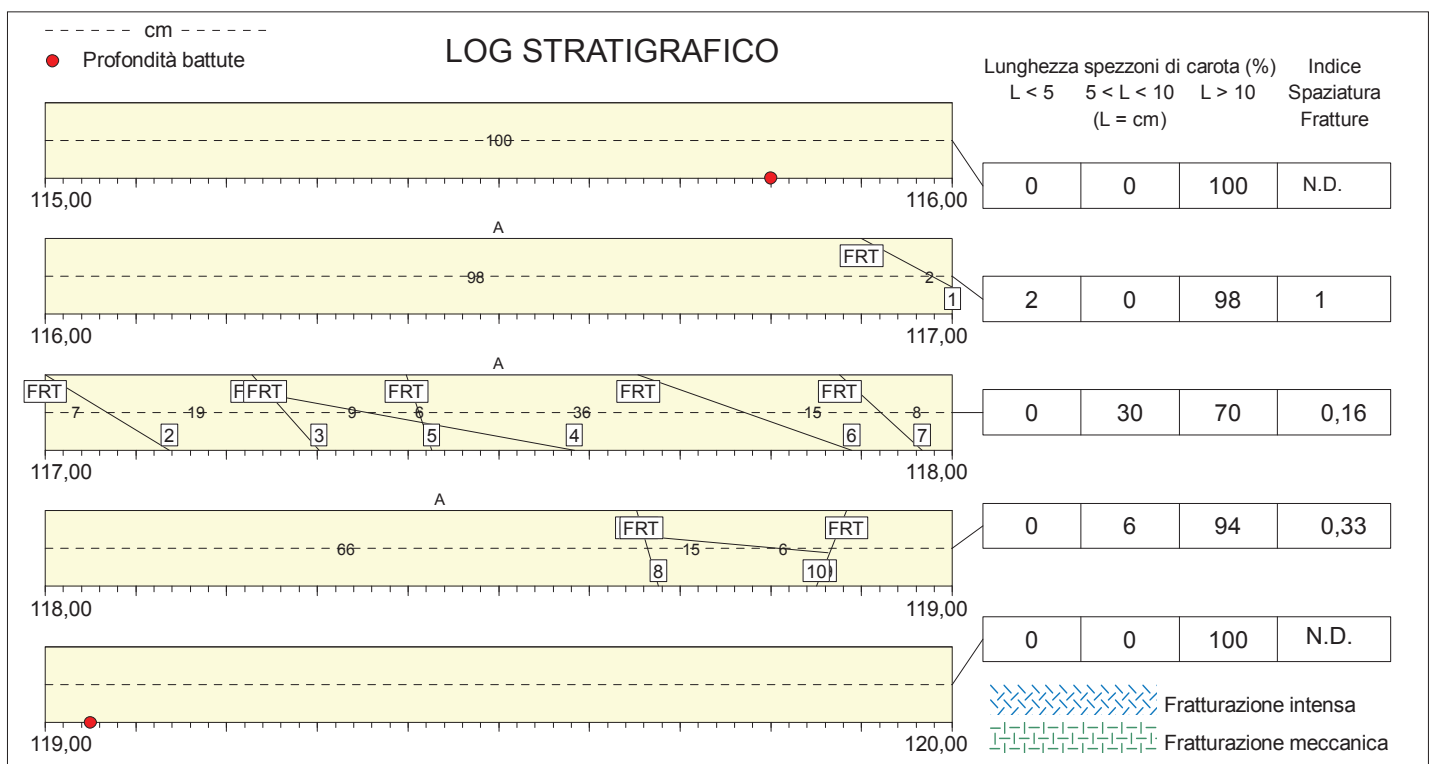
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	110,43	FRT	128	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
2	111,05	FRT	139	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
3	111,23	FRT	132	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
4	111,29	FRT	33	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
5	111,42	FRT	167	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
6	111,69	FRT	162	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
7	112,09	FRT	131	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
8	112,12	FRT	143	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	112,25	FRT	23	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	112,36	FRT	168	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
11	112,58	FRT	102	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
12	113,18	FRT	23	Irregolare	14		Media	Chiusa	Assente
13	113,27	FRT	17	Irregolare	14		Media	Chiusa	Assente
14	113,41	FRT	13	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
15	113,79	FRT	12	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
16	114,07	FRT	29	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
17	114,18	FRT	121	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
18	114,24	FRT	15	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
19	114,36	FRT	20	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
20	114,63	FRT	70	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
21	114,79	FRT	173	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
22	114,88	FRT	16	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 24 (115-120 mt)



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B)	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C)	<input type="checkbox"/> G)	<input type="checkbox"/> K)
SCT = Piano di scistosità	<input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> L)
MEC = Frattura meccanica			
LMF = Livello molto fratturato			
FRI = Frattura irregolare			

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	116,98	FRT	121	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	117,07	FRT	124	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
3	117,26	FRT	141	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
4	117,35	FRT	101	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
5	117,41	FRT	163	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
6	117,77	FRT	111	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
7	117,92	FRT	136	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
8	118,66	FRT	165	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	118,81	FRT	96	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	118,87	FRT	20	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

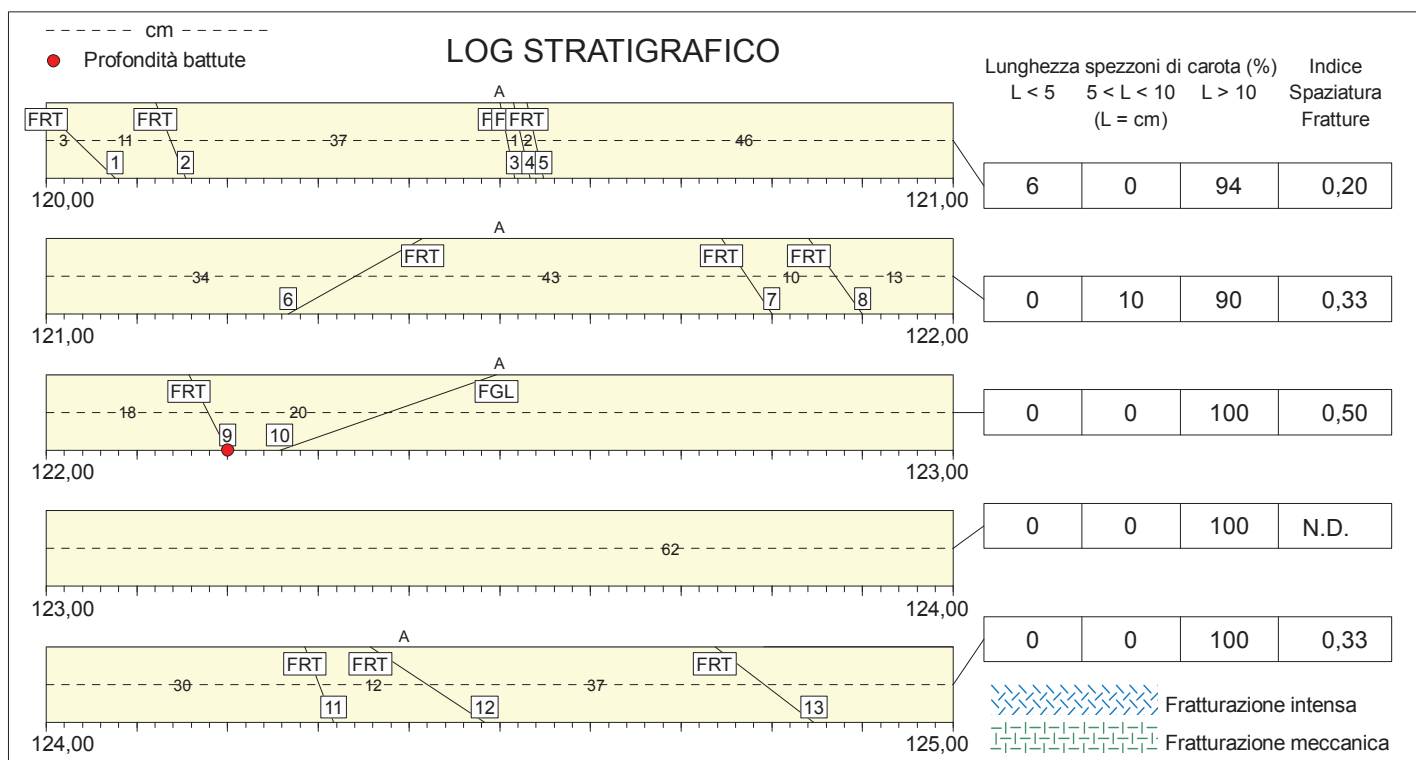
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 25 (120 -125 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

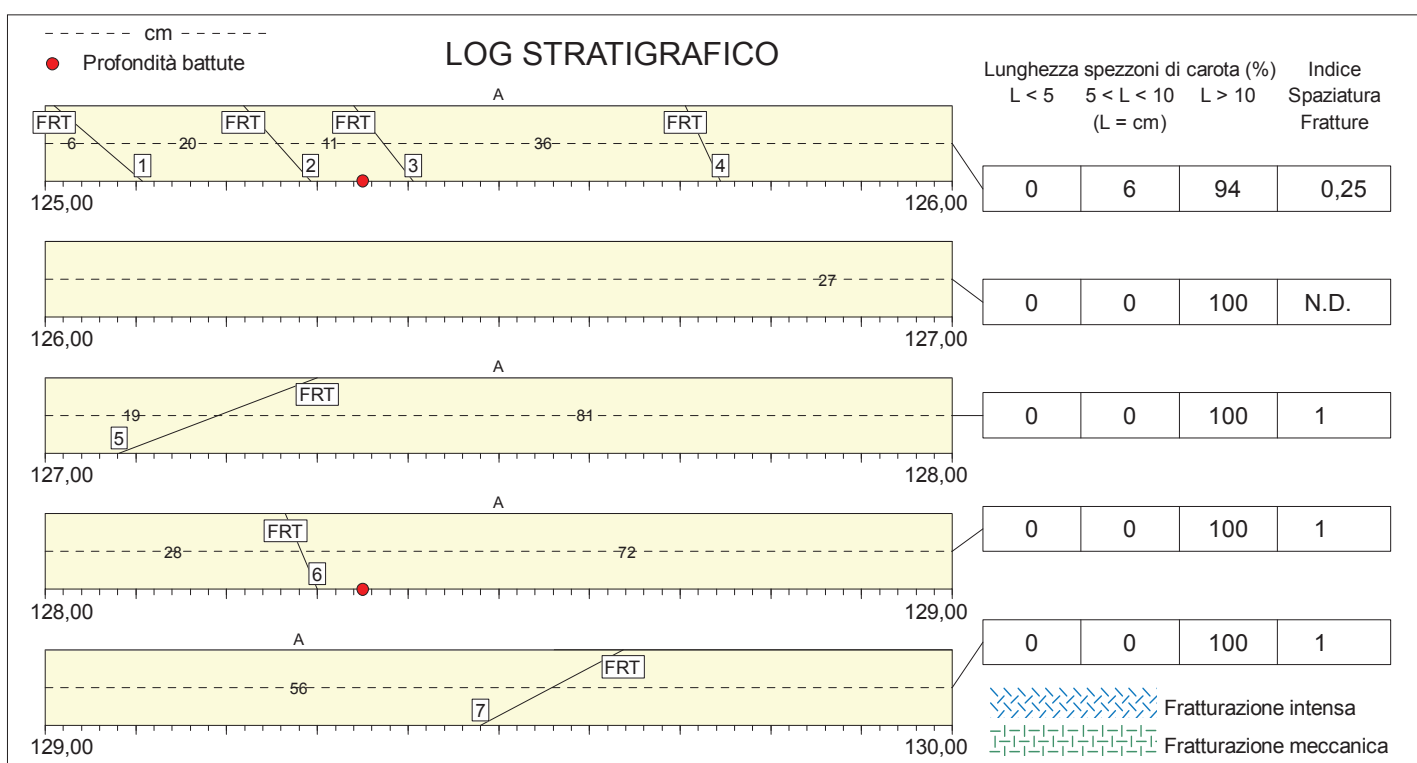
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	120,03	FRT	137	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	120,14	FRT	160	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
3	120,51	FRT	170	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
4	120,52	FRT	169	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
5	120,54	FRT	169	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
6	121,34	FRT	58	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
7	121,77	FRT	149	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
8	121,87	FRT	147	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	122,18	FRT	155	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	122,38	FRT	69	Irregolare	14		Intensa	Chiusa	Limo
11	124,30	FRT	161	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
12	124,42	FRT	126	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
13	124,79	FRT	130	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 26 (125 -130 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	125,06	FRT	134	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
2	125,26	FRT	141	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
3	125,37	FRT	145	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
4	125,73	FRT	157	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
5	127,19	FRT	67	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
6	128,28	FRT	159	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
7	129,56	FRT	60	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

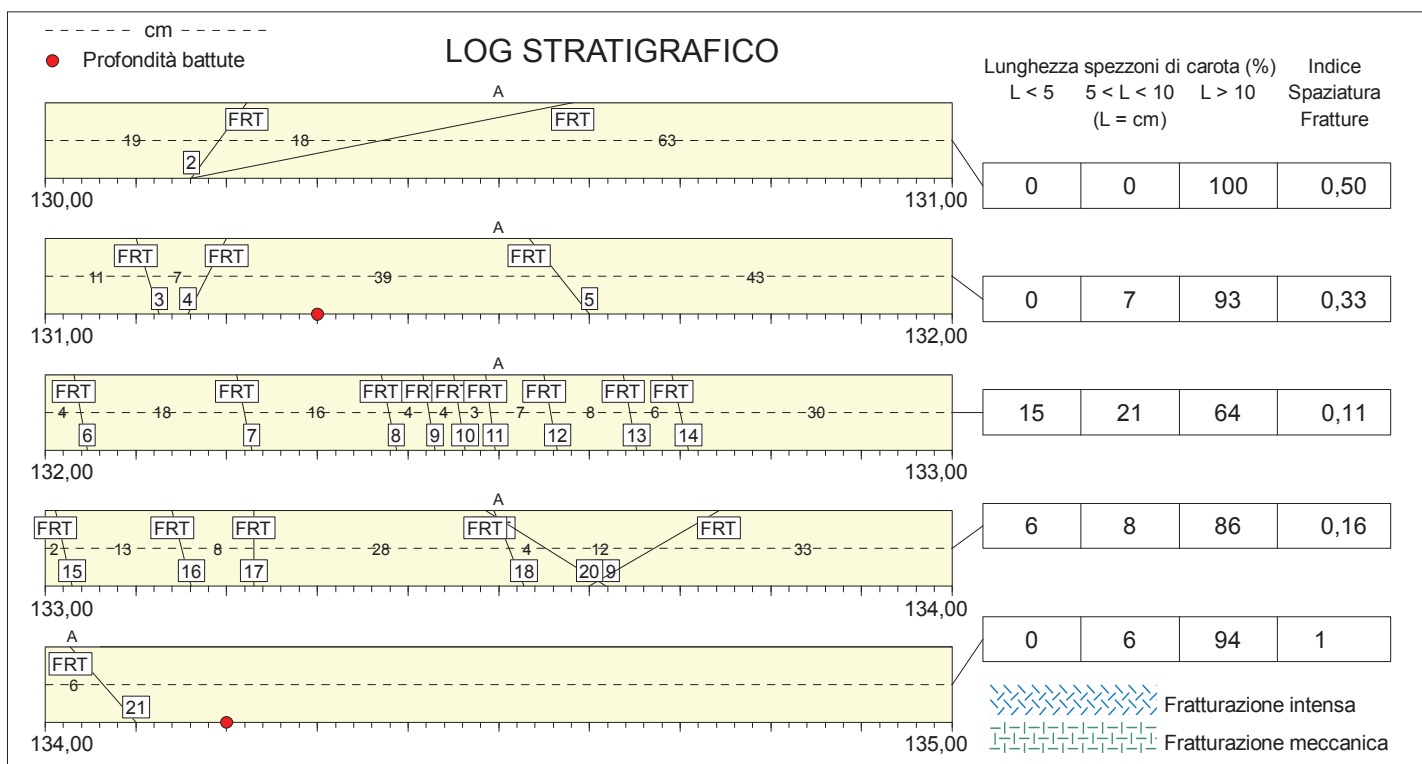
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 27 (130 -135 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

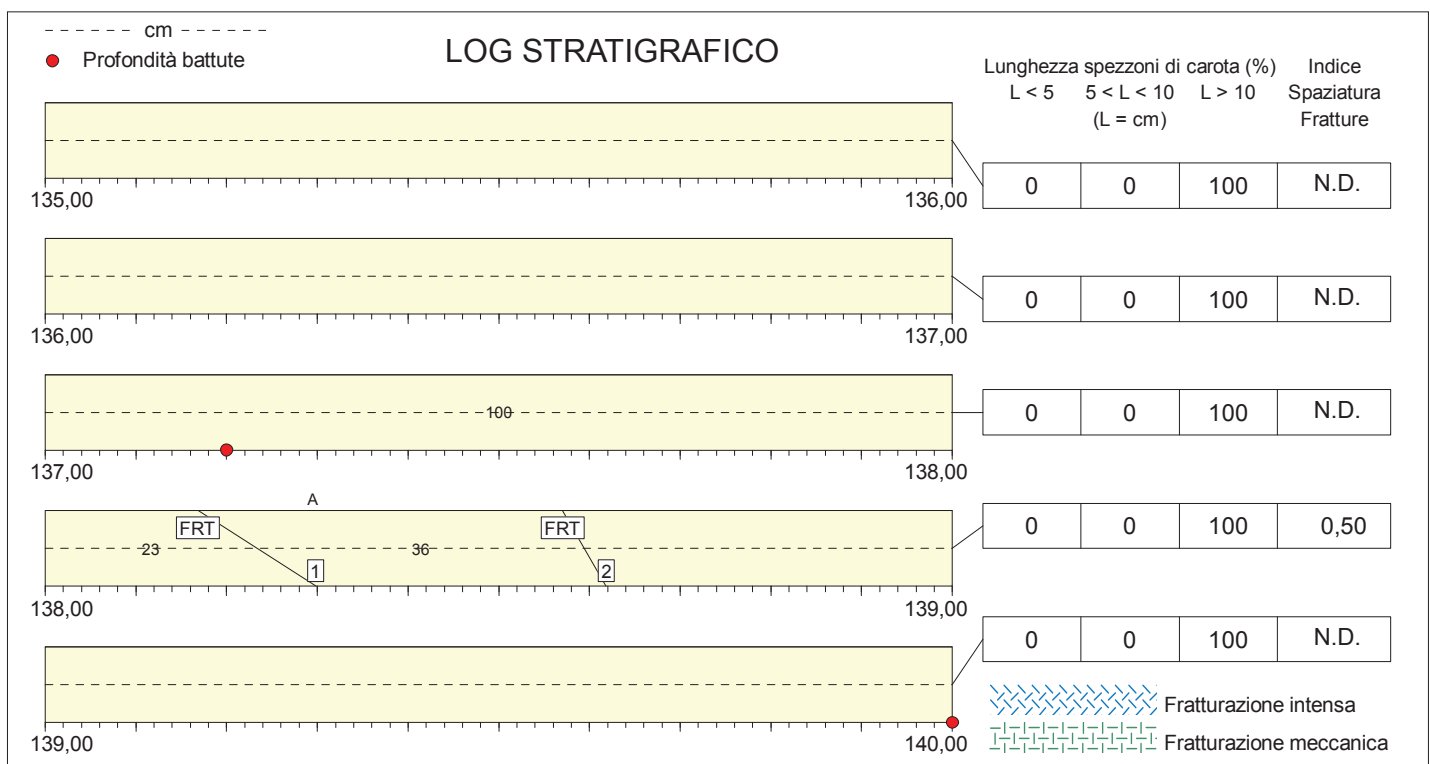
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	130,19	FRT	33	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	130,37	FRT	78	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
3	131,11	FRT	164	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
4	131,18	FRT	25	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
5	131,57	FRT	144	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
6	132,04	FRT	171	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	132,22	FRT	170	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
8	132,38	FRT	170	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	132,42	FRT	172	Irregolare	14		Intensa	Chiusa	Limo
10	132,46	FRT	172	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
11	132,49	FRT	173	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
12	132,56	FRT	171	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
13	132,64	FRT	171	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
14	132,70	FRT	169	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
15	133,02	FRT	169	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
16	133,15	FRT	167	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
17	133,23	FRT	0	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
18	133,51	FRT	160	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
19	133,55	FRT	125	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
20	133,67	FRT	57	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Assente
21	134,06	FRT	142	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 28 (135 - 140 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

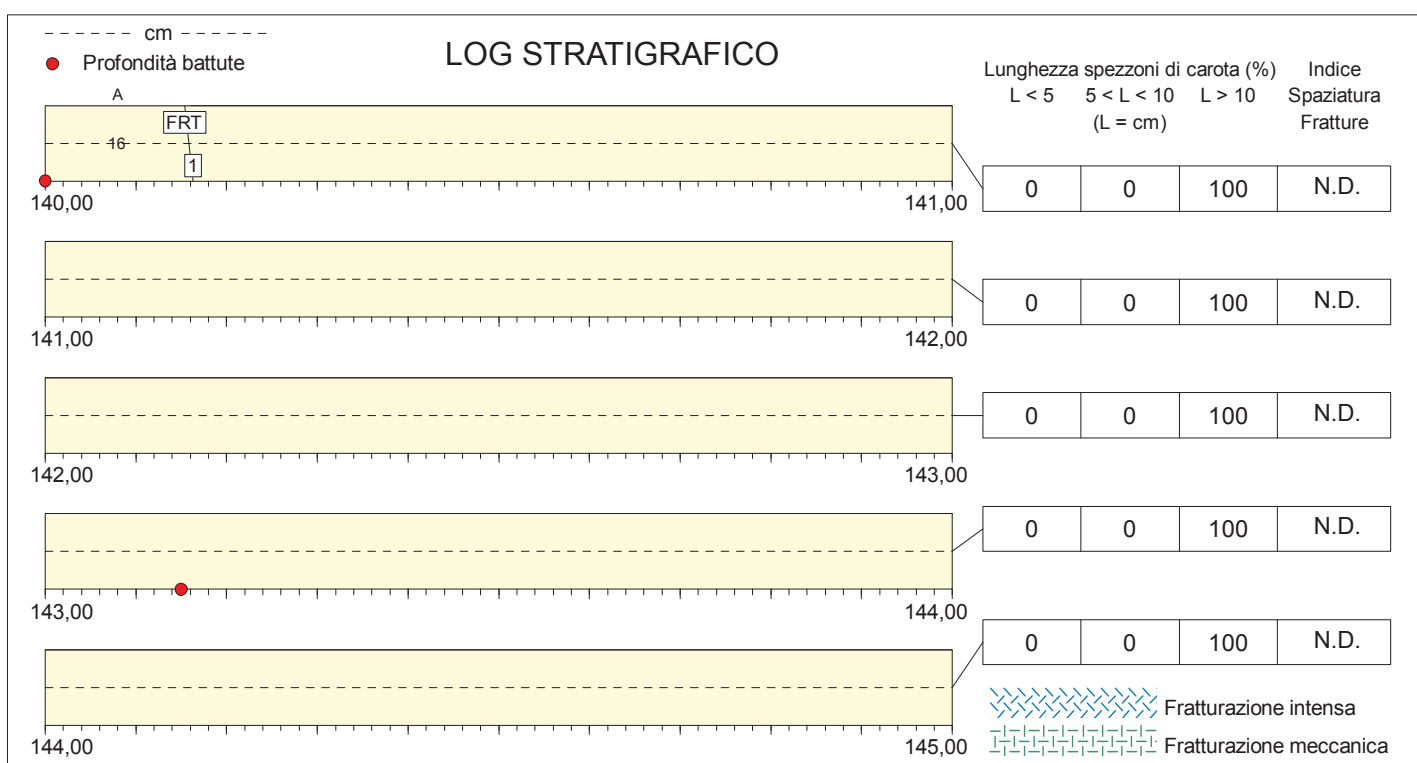
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	138,23	FRT	126	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
2	138,59	FRT	153	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 29 (140 -145 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

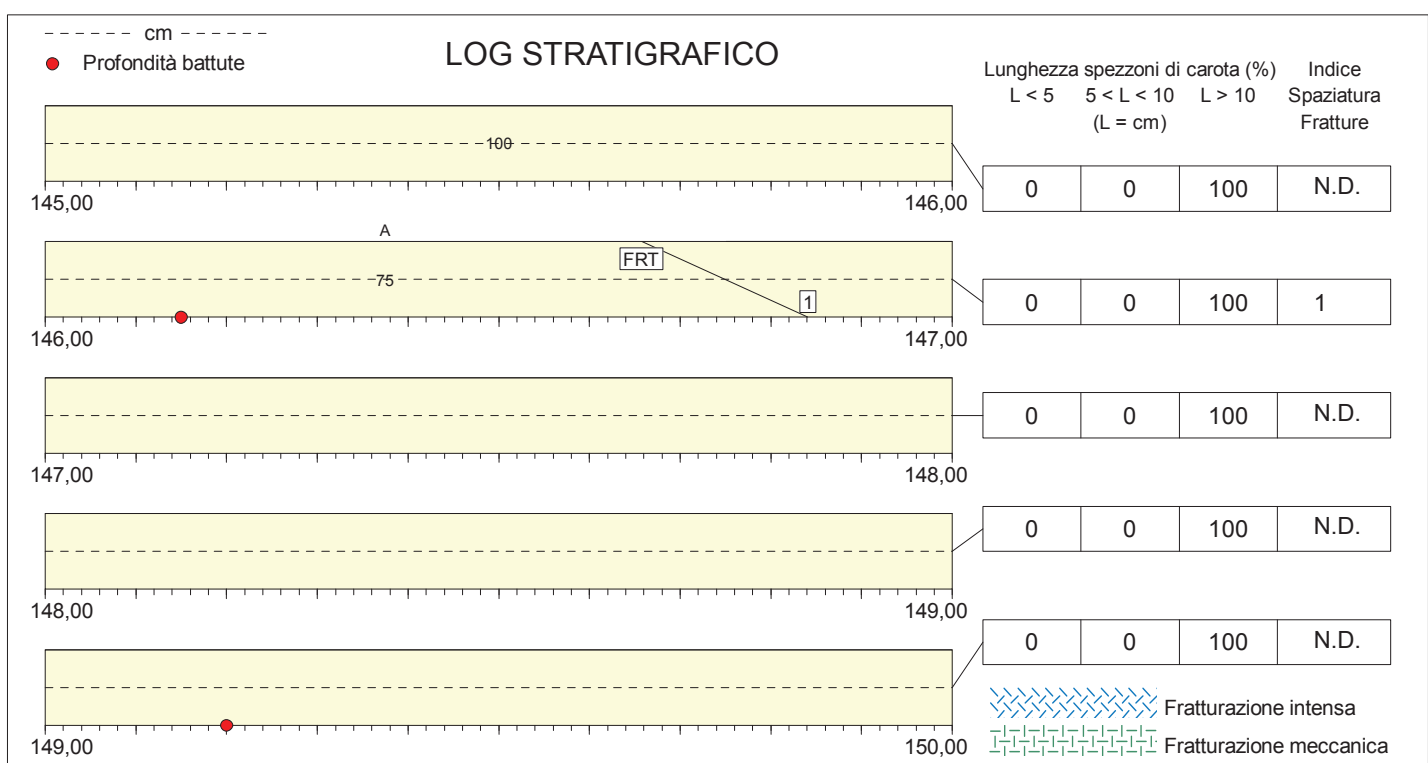
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	140,16	FRT	174	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 30 (145 -150 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> A) Ignimbrite | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

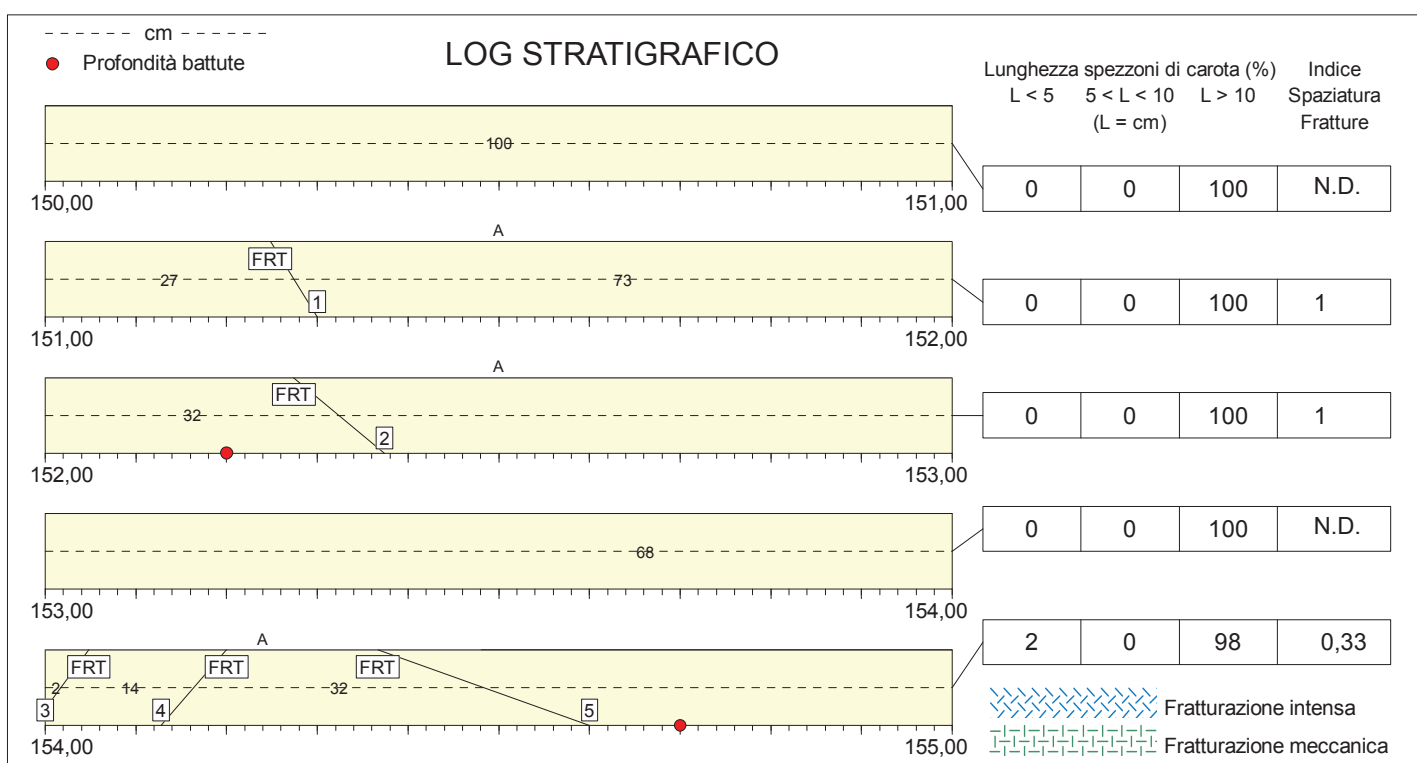
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	146,75	FRT	117	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 31 (150 -155 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	151,27	FRT	151	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
2	152,32	FRT	133	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
3	154,02	FRT	34	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
4	154,16	FRT	38	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
5	154,48	FRT	112	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

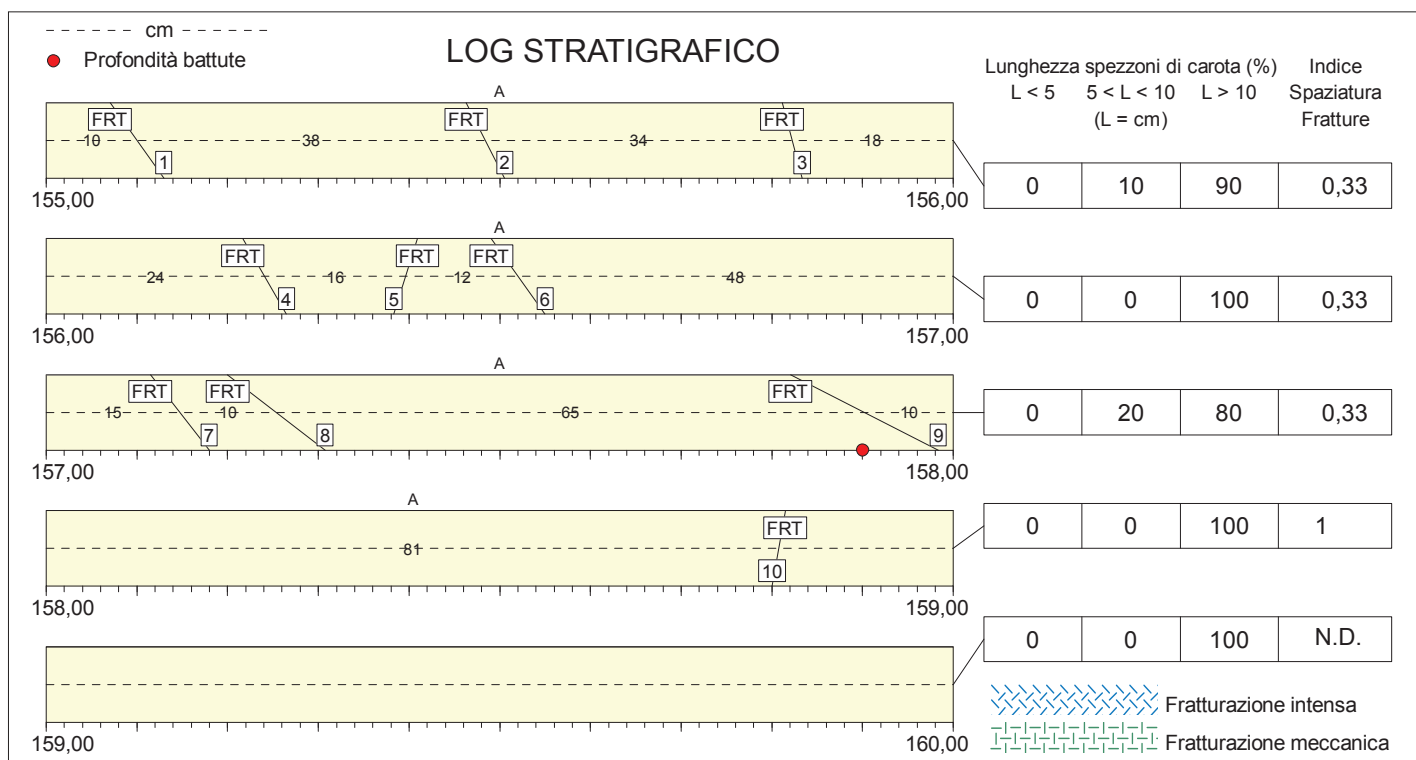
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 32 (155 -160 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

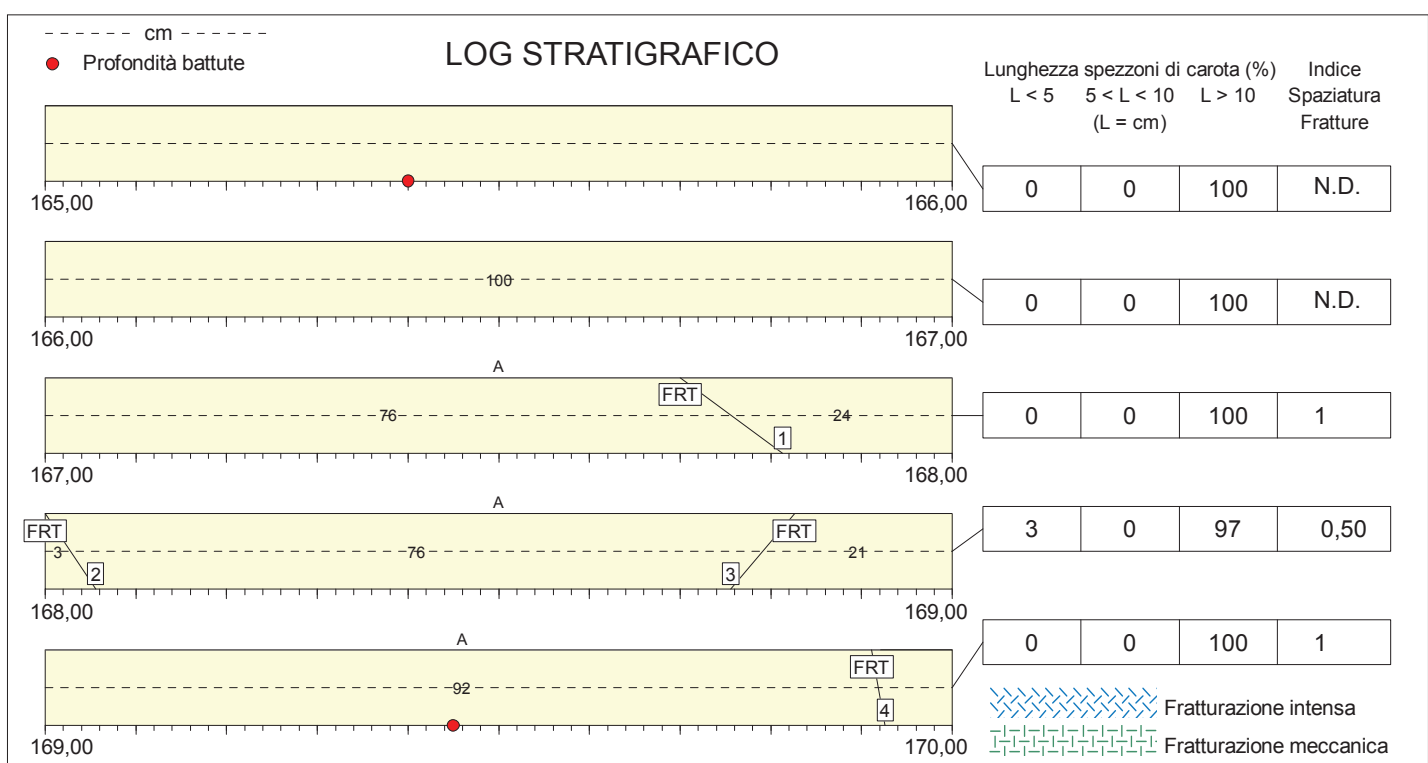
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	155,10	FRT	147	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
2	155,48	FRT	155	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
3	155,82	FRT	167	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
4	156,24	FRT	153	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
5	156,40	FRT	16	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
6	156,52	FRT	147	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
7	157,15	FRT	145	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
8	157,25	FRT	131	Irregolare	14		Media	Chiusa	Limo
9	157,90	FRT	120	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
10	158,81	FRT	9	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 33 (165 -170 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	167,76	FRT	129	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Assente
2	168,03	FRT	149	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
3	168,79	FRT	37	Irregolare	14		Intensa	Chiusa	Limo
4	169,92	FRT	171	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

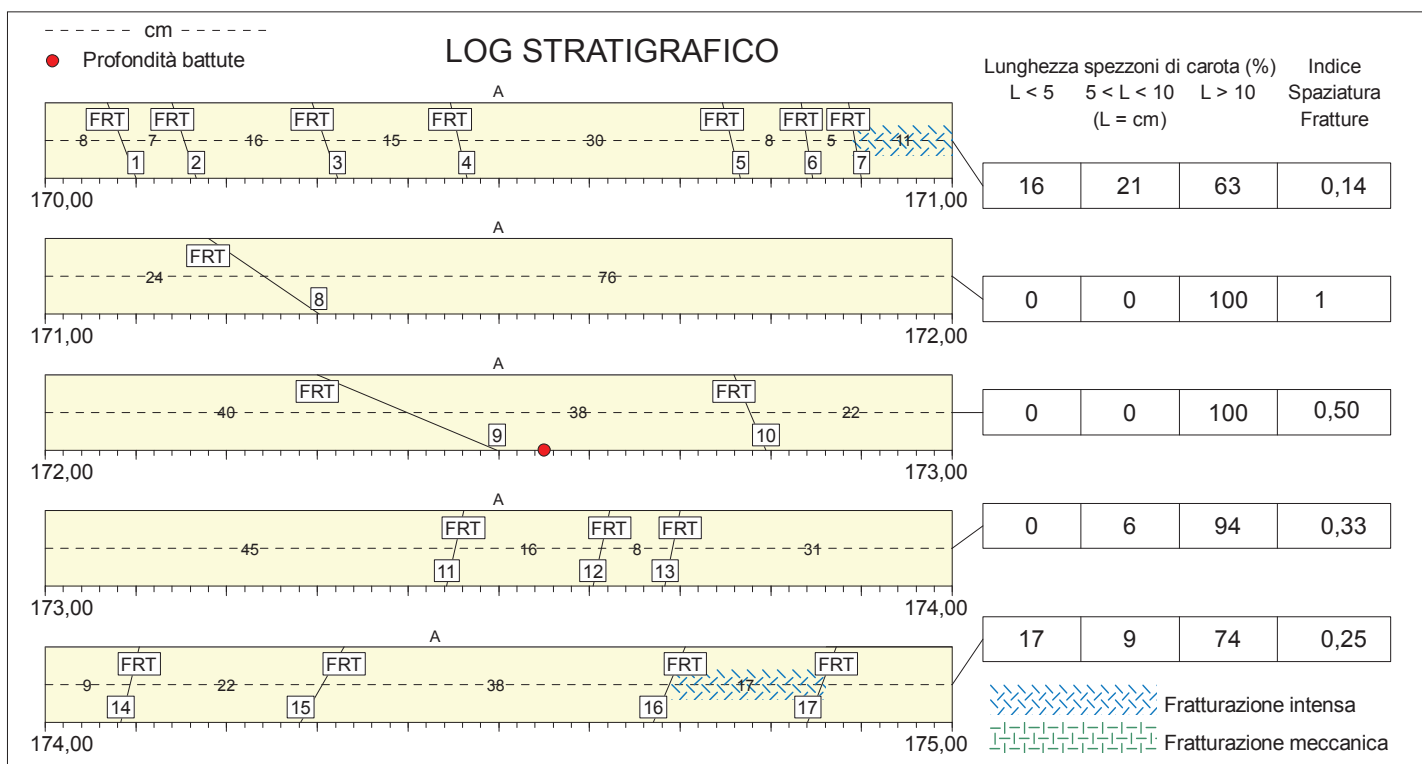
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 34 (170 -175 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

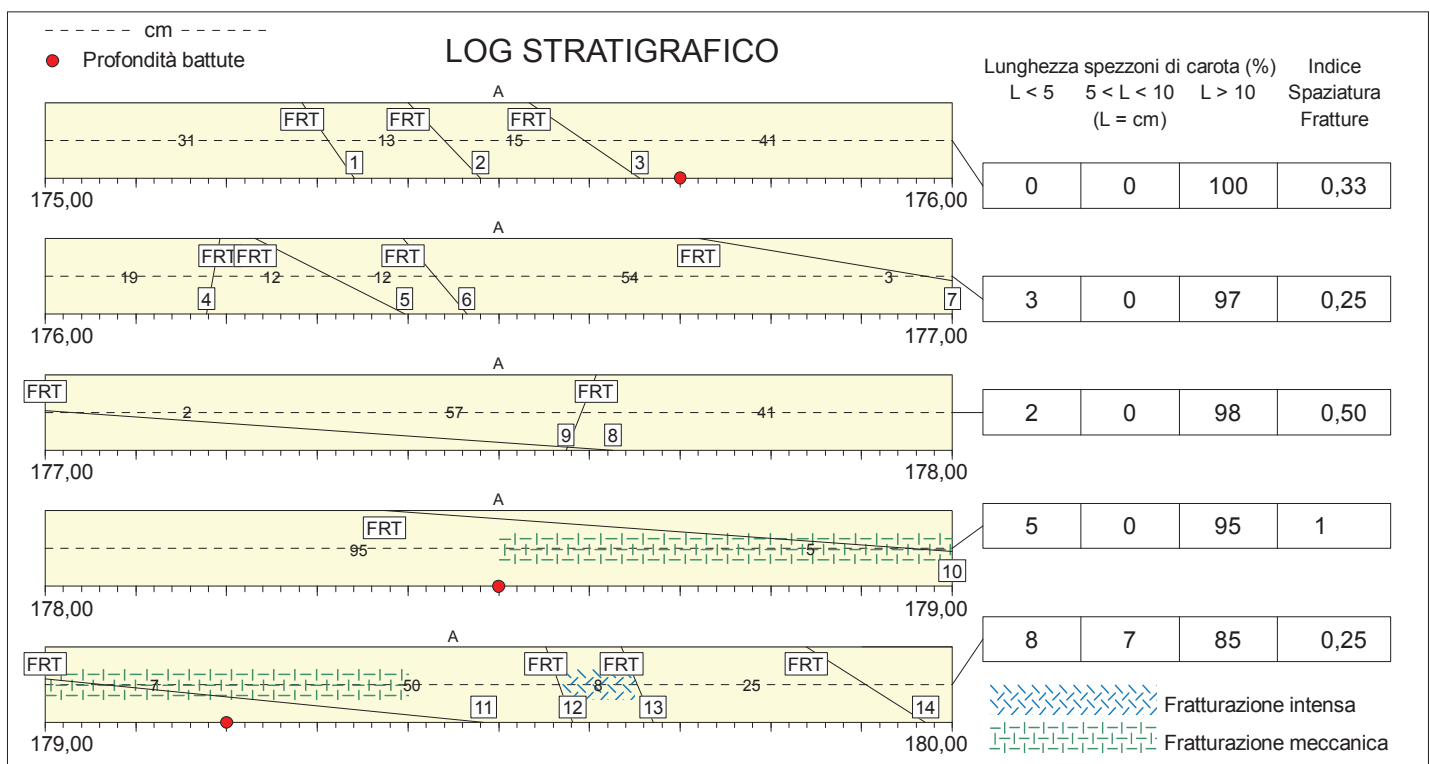
DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	170,08	FRT	161	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
2	170,15	FRT	164	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
3	170,31	FRT	163	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
4	170,46	FRT	169	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
5	170,76	FRT	168	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
6	170,84	FRT	172	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
7	170,89	FRT	171	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
8	171,24	FRT	127	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Assente
9	172,40	FRT	115	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
10	172,78	FRT	159	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
11	173,45	FRT	11	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
12	173,61	FRT	11	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
13	173,69	FRT	10	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
14	174,09	FRT	12	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
15	174,31	FRT	27	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
16	174,69	FRT	21	Irregolare	16		Assente	Chiusa	Assente
17	174,86	FRT	19	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	



BOX 35 (175 -180 m)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) Ignimbrite <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	---	--

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	175,31	FRT	148	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
2	175,44	FRT	139	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
3	175,59	FRT	127	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
4	176,19	FRT	9	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
5	176,31	FRT	119	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
6	176,43	FRT	143	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
7	176,97	FRT	101	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
8	177,02	FRT	94	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	177,59	FRT	20	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Assente
10	178,95	FRT	95	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
11	179,07	FRT	96	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
12	179,57	FRT	162	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
13	179,65	FRT	159	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
14	179,90	FRT	125	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

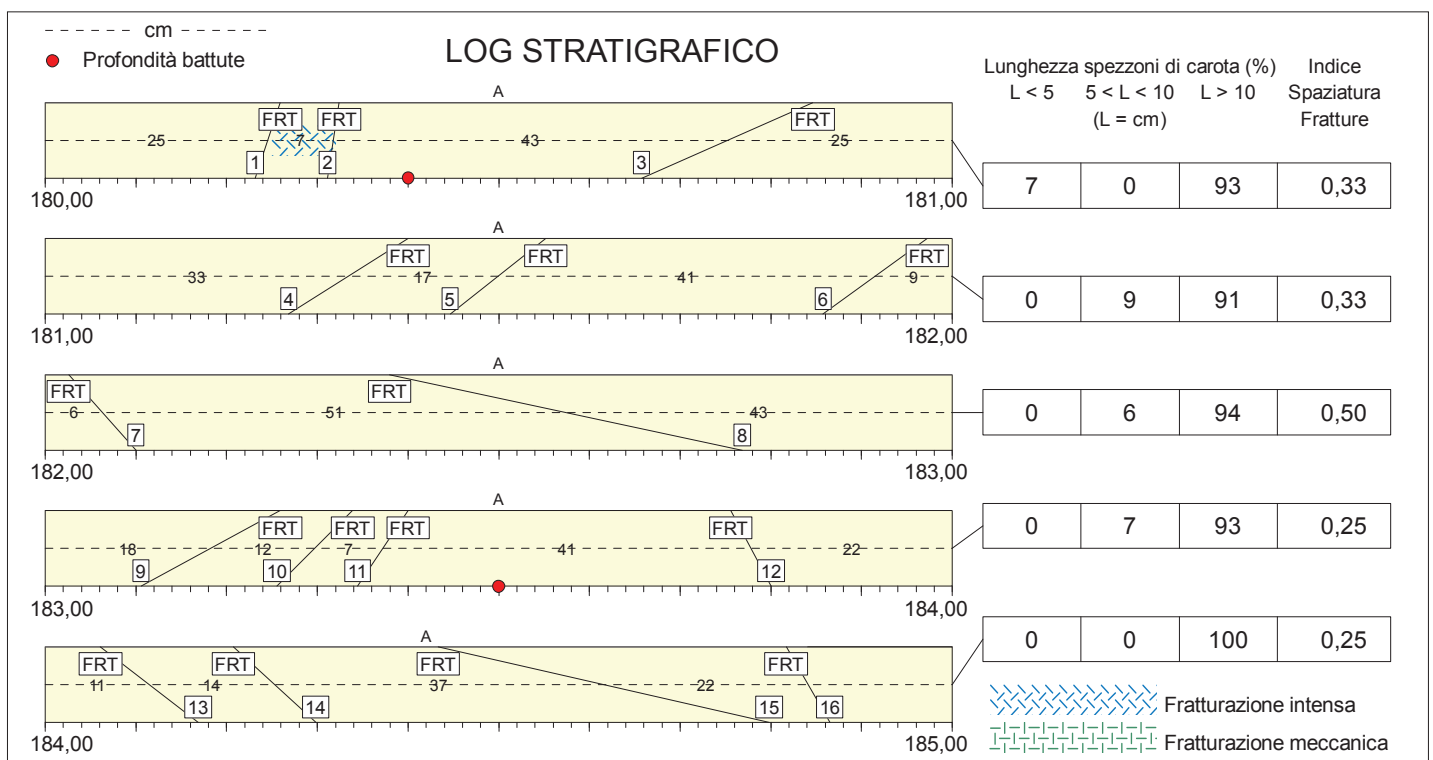
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 36 (180 -185 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	180,25	FRT	17	Irregolare	10		Moderata	Chiusa	Assente
2	180,32	FRT	8	Irregolare	10		Assente	Chiusa	Assente
3	180,75	FRT	64	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
4	181,33	FRT	55	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
5	181,50	FRT	49	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
6	181,91	FRT	51	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
7	182,06	FRT	141	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
8	182,57	FRT	103	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente
9	183,18	FRT	59	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
10	183,30	FRT	42	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
11	183,37	FRT	31	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
12	183,78	FRT	154	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
13	184,11	FRT	131	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
14	184,25	FRT	136	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
15	184,62	FRT	104	Irregolare	14		Moderata	Chiusa	Limo
16	184,84	FRT	153	Irregolare	14		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR S.P.A.

Sondaggio: BHG7 BOLZANO

Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo

Data: 08/02 - 08/03/2019

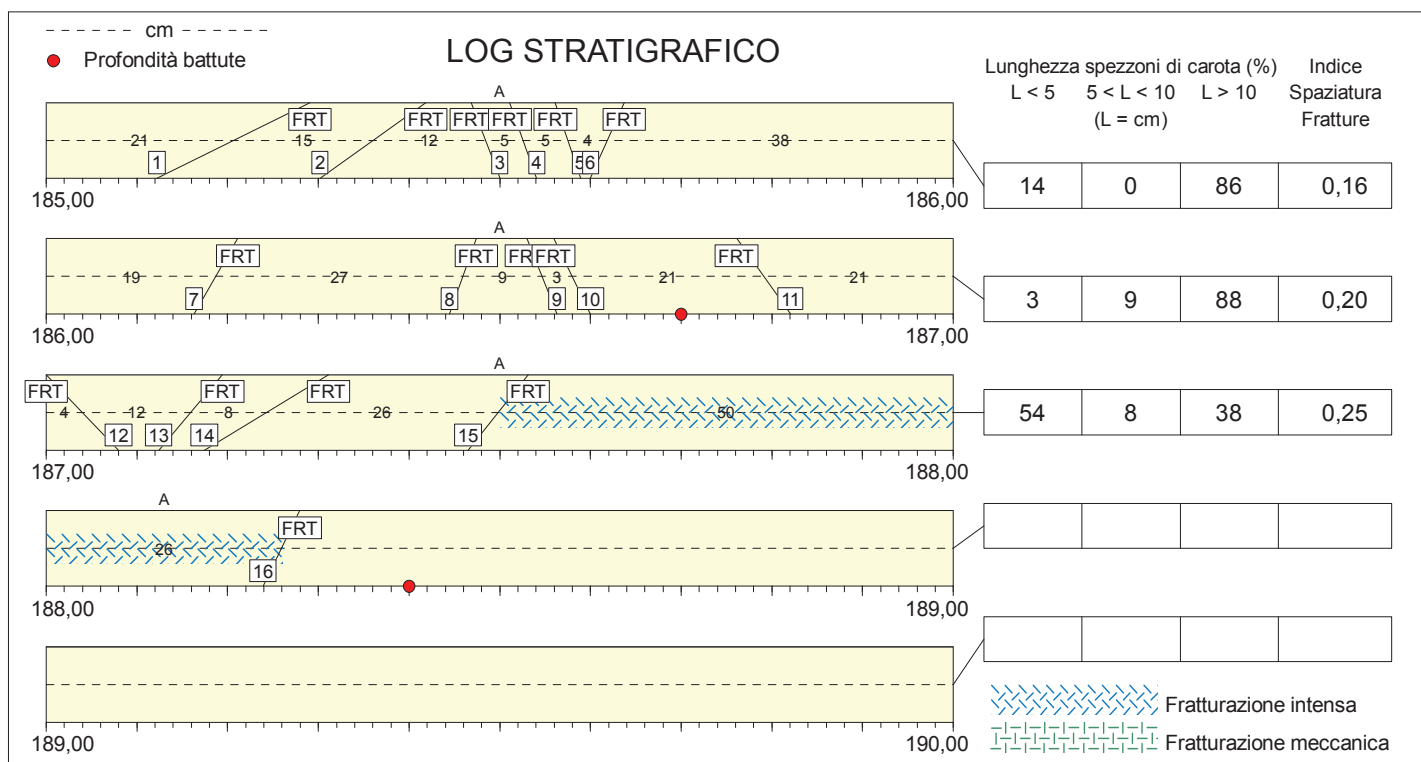
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)

Quota: 423,0 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line



BOX 37 (185 -188.4 m)



FRT = Frattura
 FGL = Faglia
 STR = Piano di strato
 SCT = Piano di scistosità
 MEC = Frattura meccanica
 LMF = Livello molto fratturato
 FRI = Frattura irregolare

A) Ignimbrite
 B)
 C)
 D)

E)
 F)
 G)
 H)

I)
 J)
 K)
 L)

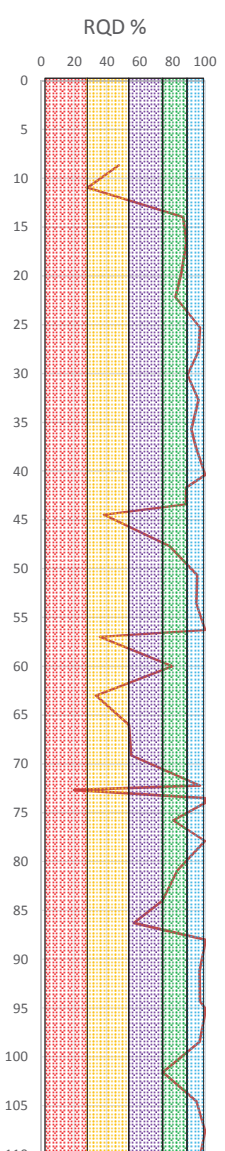
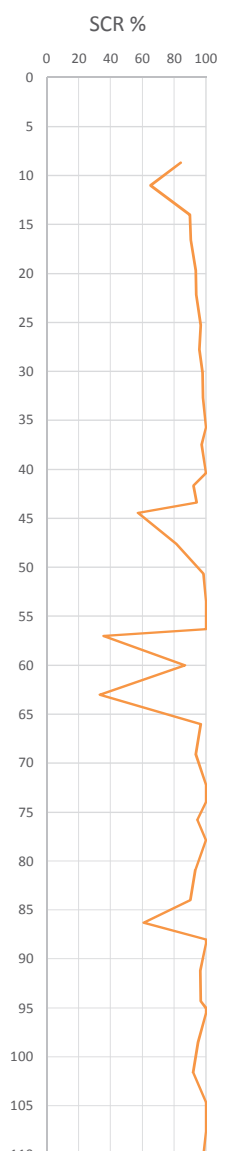
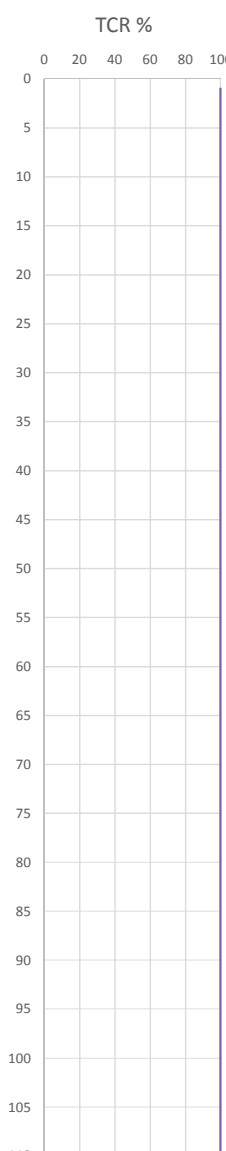
Committente: ITALFERR S.P.A.	Sondaggio: BHG7 BOLZANO
Riferimento: Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo	Data: 08/02 - 08/03/2019
Coordinate: Lat. 46°29'26.80"N; Long. 11°21'11.13"E (WGS84)	Quota: 423,0 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo Wire Line	

DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

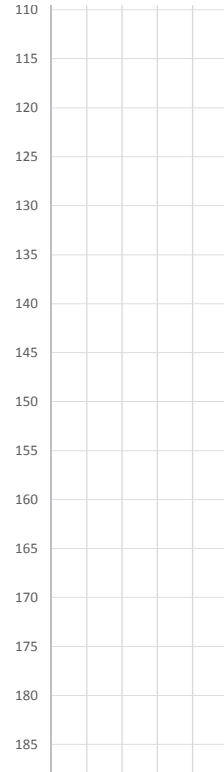
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	185,21	FRT	61	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
2	185,36	FRT	52	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
3	185,48	FRT	161	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
4	185,53	FRT	162	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
5	185,58	FRT	163	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
6	185,62	FRT	22	Irregolare	16		Elevata	Chiusa	Limo
7	186,19	FRT	27	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
8	186,46	FRT	18	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
9	186,55	FRT	160	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
10	186,58	FRT	156	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
11	186,79	FRT	147	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
12	187,04	FRT	139	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
13	187,16	FRT	37	Irregolare	12		Assente	Chiusa	Assente
14	187,24	FRT	56	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo
15	187,50	FRT	36	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Limo
16	188,26	FRT	24	Irregolare	14		Elevata	Chiusa	Limo



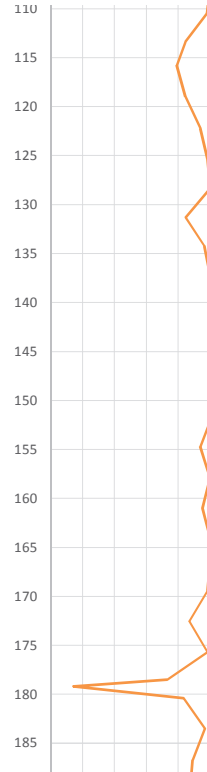
Esecuzioni di sondaggi geognostici per il PFTE della Galleria del Virgolo													
Progetto:		BHG7											
Sondaggio:		08/02/2019 - 08/03/2019											
Data:		PERCENTUALE DI CAROTAGGIO				PERCENTUALE DI RECUPERO DI CAROTE INTEGRE				INDICE DI QUALITA' DELLA ROCCIA			
Profondità (m)		Lunghezza battuta		Materiale in cassetta (m)	TCR		Lunghezza carota di roccia integra (m)	SCR		Lunghezza degli spezzoni > 10cm (m)	RQD		
Da	A	(m)	%		TCR %	%		SCR %	%		Qualità della roccia	RQD %	
0,00	1,00	1,00	100	1,00									
1,00	2,50	1,50	100	1,50									
2,50	4,00	1,50	100	1,50									
4,00	5,50	1,50	100	1,50									
5,50	6,80	1,30	100	1,30									
6,80	8,70	1,90	100	1,90									
8,70	11,00	2,30	100	2,30									
11,00	14,00	3,00	100	3,00									
14,00	16,60	2,60	100	2,60									
16,60	19,70	3,10	100	3,10									
19,70	22,20	2,50	100	2,50									
22,20	25,30	3,10	100	3,10									
25,30	27,80	2,50	100	2,50									
27,80	30,15	2,35	100	2,35									
30,15	32,70	2,55	100	2,55									
32,70	35,70	3,00	100	3,00									
35,70	37,50	1,80	100	1,80									
37,50	40,40	2,90	100	2,90									
40,40	41,70	1,30	100	1,30									
41,70	43,40	1,70	100	1,70									
43,40	44,45	1,05	100	1,05									
44,45	47,65	3,20	100	3,20									
47,65	50,70	3,05	100	3,05									
50,70	53,50	2,80	100	2,80									
53,50	56,30	2,80	100	2,80									
56,30	57,00	0,70	100	0,70									
57,00	60,00	3,00	100	3,00									
60,00	63,00	3,00	100	3,00									
63,00	66,00	3,00	100	3,00									
66,00	69,10	3,10	100	3,10									
69,10	72,20	3,10	100	3,10									
72,20	72,70	0,50	100	0,50									
72,70	73,50	0,80	100	0,80									
73,50	74,00	0,50	100	0,50									
74,00	75,80	1,80	100	1,80									
75,80	77,90	2,10	100	2,10									
77,90	80,90	3,00	100	3,00									
80,90	84,00	3,10	100	3,10									
84,00	86,30	2,30	100	2,30									
86,30	88,00	1,70	100	1,70									
88,00	88,40	0,40	100	0,40									
88,40	91,20	2,80	100	2,80									
91,20	94,30	3,10	100	3,10									
94,30	95,00	0,70	100	0,70									
95,00	95,55	0,55	100	0,55									



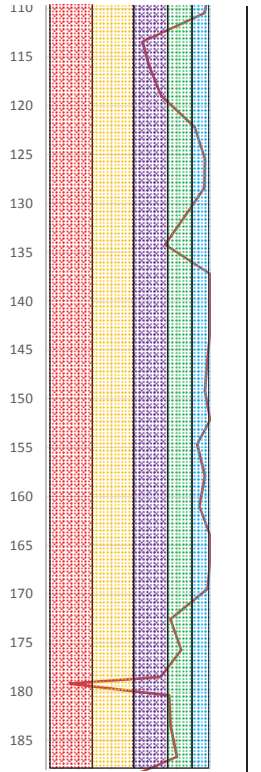
95,55	98,50	2,95	2,95	100
98,50	101,60	3,10	3,10	100
101,60	104,60	3,00	3,00	100
104,60	107,60	3,00	3,00	100
107,60	110,50	2,90	2,90	100
110,50	113,40	2,90	2,90	100
113,40	115,80	2,40	2,40	100
115,80	119,00	3,20	3,20	100
119,00	122,20	3,20	3,20	100
122,20	125,35	3,15	3,15	100
125,35	128,35	3,00	3,00	100
128,35	131,30	2,95	2,95	100
131,30	134,20	2,90	2,90	100
134,20	137,20	3,00	3,00	100
137,20	140,00	2,80	2,80	100
140,00	143,15	3,15	3,15	100
143,15	146,15	3,00	3,00	100
146,15	149,20	3,05	3,05	100
149,20	152,20	3,00	3,00	100
152,20	154,70	2,50	2,50	100
154,70	157,90	3,20	3,20	100
157,90	161,00	3,10	3,10	100
161,00	164,00	3,00	3,00	100
164,00	166,40	2,40	2,40	100
166,40	169,45	3,05	3,05	100
169,45	172,55	3,10	3,10	100
172,55	175,70	3,15	3,15	100
175,70	178,50	2,80	2,80	100
178,50	179,20	0,70	0,70	100
179,20	180,40	1,20	1,20	100
180,40	183,50	3,10	3,10	100
183,50	186,70	3,20	3,20	100
186,70	188,40	1,70	1,70	100



2,80	95
2,85	92
3,00	100
3,00	100
2,85	98
2,45	84
1,90	79
2,70	84
3,00	94
3,10	98
3,00	100
2,50	85
2,80	97
3,00	100
2,80	100
3,15	100
3,00	100
3,05	100
3,00	100
2,35	94
3,20	100
2,95	95
3,00	100
2,40	100
3,00	98
2,70	87
3,10	98
2,05	73
0,10	14
1,00	83
3,00	97
2,85	89
1,50	88



2,85	97	Ottima (90-100%)
2,30	74	Discreta (50-75%)
2,85	95	Ottima (90-100%)
3,00	100	Ottima (90-100%)
2,80	97	Ottima (90-100%)
1,70	59	Discreta (50-75%)
1,50	63	Discreta (50-75%)
2,25	70	Discreta (50-75%)
2,90	91	Ottima (90-100%)
3,05	97	Ottima (90-100%)
2,90	97	Ottima (90-100%)
2,50	85	Buona (75-90%)
2,10	72	Discreta (50-75%)
3,00	100	Ottima (90-100%)
2,80	100	Ottima (90-100%)
3,15	100	Ottima (90-100%)
2,95	98	Ottima (90-100%)
2,95	97	Ottima (90-100%)
3,00	100	Ottima (90-100%)
2,30	92	Ottima (90-100%)
3,10	97	Ottima (90-100%)
2,90	94	Ottima (90-100%)
3,00	100	Ottima (90-100%)
2,40	100	Ottima (90-100%)
3,00	98	Ottima (90-100%)
2,35	76	Buona (75-90%)
2,60	83	Buona (75-90%)
1,95	70	Discreta (50-75%)
0,10	14	Molto scadente (0-25%)
0,90	75	Discreta (50-75%)
2,35	76	Buona (75-90%)
2,55	80	Buona (75-90%)
0,95	56	Discreta (50-75%)



**SONDAGGIO
BHG7**

ALLEGATO 1.3

PROVA LUGEON

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

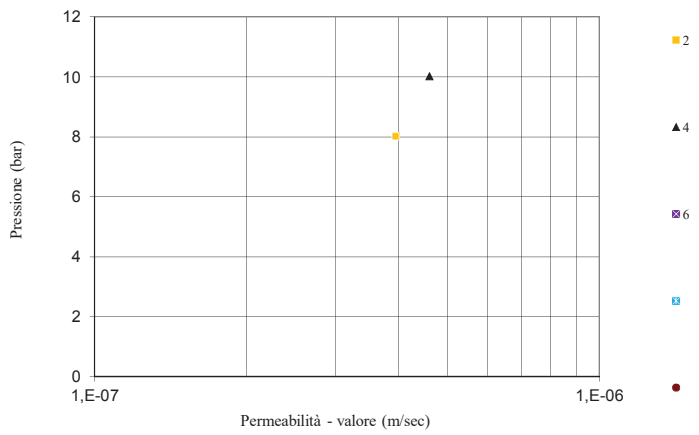
COMMITTENTE: ITALFERR CANTIERE: LOCALITA': SONDAGGIO: BHG7	ATTREZZATURA DI PERFORAZIONE METODO DI PERFORAZIONE Corona TIPO Carotaggio Continuo Diamantata Imp.
PROVA N° L1 DATA:	DIAMETRO FORO Ø 122,6 mm
TEST avanzamento } risalita } degree Azimuth Inclinazione	TIPO PACKER ASTE { Diametro esterno (mm). 114,3 Diametro interno 103,2 Lunghezza (m) 56,50
PROFONDITA' PROVA da m. 48,50 m a m. 53,50 m	
ALTEZZA MANOMETRO 1,10 m QUOTA MANOMETRO m	
QUOTA m	
ACQUA IN FORO - m	

DATI DI CAMPAGNA

	Durata (min)	Pressione applicata (Bar)	Totale Assorbimento (l)	Progressiva Tempo (min)					
				0	2	4	6	8	10
CICLO DI CARICO	10	2	128	270	299	323	350	376	398
	10	4	187	460	499	535	572	609	647
	10	6	-750	750					
CICLO DI SCARICO									

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

PROFONDITA' DI PROVA	DURATA (min)	PRESSIONE (BAR)			PORTATA Litri	PERMEABILITA' U.L. k = m/sec	
		Teorica	Perdite di carico	Applicata			
	10	2,00	8,111E-05	8,010	128,00	3,20	3,939E-07
	10	4,00	1,555E-04	10,010	187,00	3,74	4,605E-07
da m.:	10	6,00	Prova interrotta causa impossibilita' di raggiungimento della stabilizzazione delle portate				
56,50	0	0,00					
a m.:	0	0,00					
61,50							

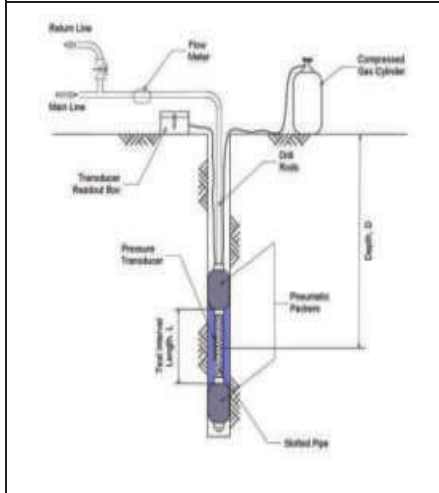


UNITA' LUGEON

PRESSIONE / PORTATA

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

COMMITTENTE: ITALFERR CANTIERE: LOCALITA': SONDAGGIO: BHG7	ATTREZZATURA DI PERFORAZIONE METODO DI PERFORAZIONE CORONA TIPO Carotaggio Continuo Diamantata Imp.
PROVA N° L2 DATA:	DIAMETRO FORO Ø 122,6 mm
TEST avanzamento } risalita } degree Azimuth Inclinazione	TIPO PACKER Diametro esterno (mm): 114,3 Diametro interno: 103,2 Lunghezza (m): 70,00
PROFONDITA' PROVA da m. 70,00 m a m. 75,00 m ALTEZZA MANOMETRO 1,10 m QUOTA MANOMETRO m QUOTA m ACQUA IN FORO - m	ASTE



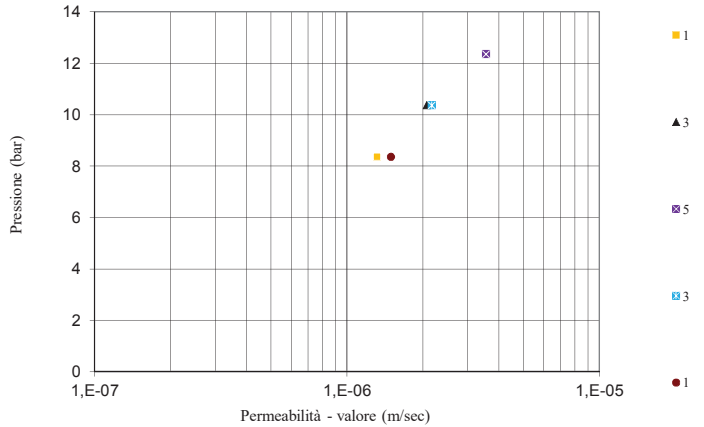
DATI DI CAMPAGNA

	Durata (min)	Pressione applicata (Bar)	Totale Assorbimento (l)	Progressiva Tempo (min)					
				0	2	4	6	8	10
CICLO DI CARICO	10	1	444	930	1024	1109	1198	1284	1374
	10	3	868	1550	1718	1890	2065	2235	2418
	10	5	1776	2500	2851	3206	3561	3917	4276
CICLO DI SCARICO	10	3	908	4356	4534	4716	4906	5084	5264
	10	1	506	5780	5882	5982	6084	6184	6286

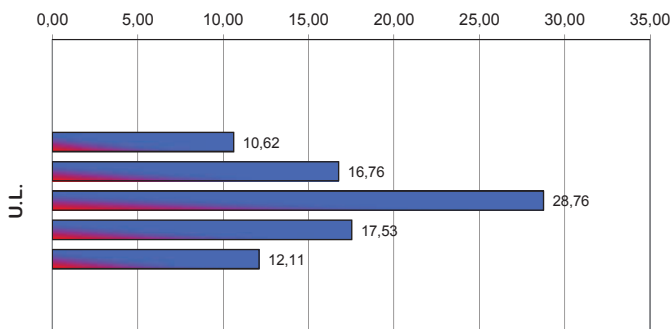
Assorbimento (l)

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

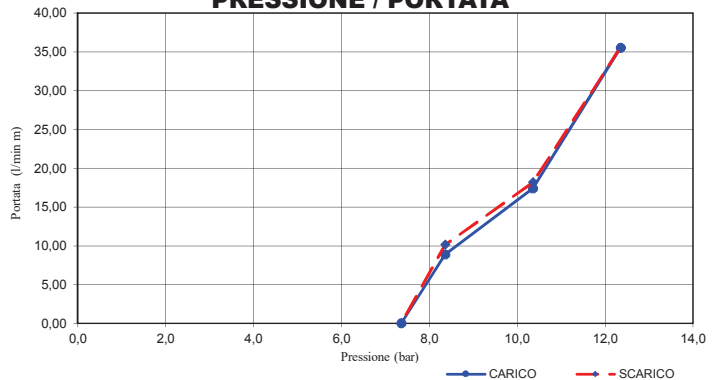
PROFONDITA' DI PROVA	DURATA (min)	PRESSIONE (BAR)			PORTATA Litri	PERMEABILITA'	
		Teorica	Perdite di carico	Applicata		U.L.	k = m/sec
da m.:	10	1,00	8,612E-04	8,359	444,00	10,62	1,309E-06
	10	3,00	2,795E-03	10,357	868,00	16,76	2,066E-06
70,00	10	5,00	1,005E-02	12,350	1776,00	28,76	3,545E-06
a m.:	10	3,00	3,027E-03	10,357	908,00	17,53	2,161E-06
75,00	10	1,00	1,082E-03	8,359	506,00	12,11	1,492E-06
Valore medio						17,16	2,115E-06



UNITA' LUGEON



PRESSIONE / PORTATA



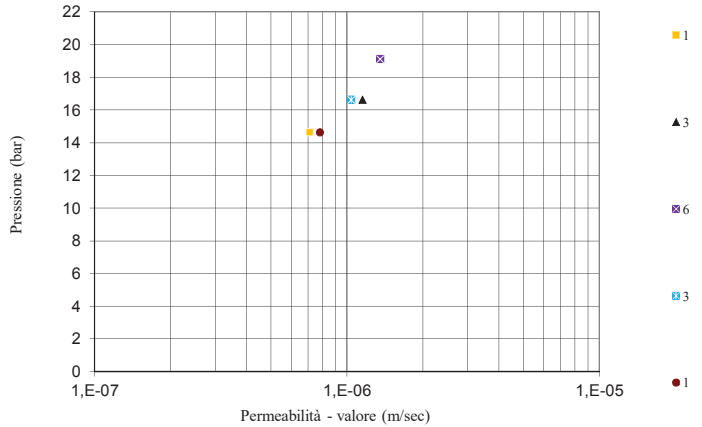
PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

COMMITTENTE: ITALFERR CANTIERE: LOCALITA': SONDAGGIO: BHG7	ATTREZZATURA DI PERFORAZIONE METODO DI PERFORAZIONE Carotaggio Continuo CORONA TIPO Diamantata Imp.
PROVA N° L4 DATA:	
TEST avanzamento } risalita } degree Azimuth Inclinazione	DIAMETRO FORO Ø 101 mm TIPO PACKER Diametro esterno (mm): 88,9 Diametro interno: 77,8 Lunghezza (m): 133,20
PROFONDITA' PROVA da m. 133,20 m a m. 137,20 m ALTEZZA MANOMETRO 1,10 m QUOTA MANOMETRO m QUOTA m ACQUA IN FORO - m	

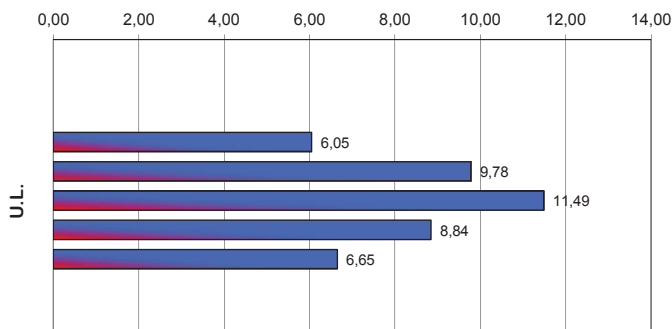
	DATI DI CAMPAGNA																																																												
CICLO DI CARICO 10 min @ 1 Bar → 354 l 10 min @ 3 Bar → 650 l 10 min @ 6 Bar → 878 l	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Durata (min)</th> <th rowspan="2">Pressione applicata (Bar)</th> <th rowspan="2">Totale Assorbimento (l)</th> <th colspan="6">Progressiva Tempo (min)</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>354</td> <td>10630</td> <td>10710</td> <td>10780</td> <td>10845</td> <td>10915</td> <td>10984</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3</td> <td>650</td> <td>11120</td> <td>11255</td> <td>11389</td> <td>11516</td> <td>11643</td> <td>11770</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>6</td> <td>878</td> <td>12030</td> <td>12210</td> <td>12390</td> <td>12565</td> <td>12724</td> <td>12908</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3</td> <td>588</td> <td>13040</td> <td>13154</td> <td>13272</td> <td>13390</td> <td>13510</td> <td>13628</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1</td> <td>389</td> <td>13720</td> <td>13798</td> <td>13875</td> <td>13953</td> <td>14032</td> <td>14109</td> </tr> </tbody> </table>	Durata (min)	Pressione applicata (Bar)	Totale Assorbimento (l)	Progressiva Tempo (min)						0	2	4	6	8	10	10	1	354	10630	10710	10780	10845	10915	10984	10	3	650	11120	11255	11389	11516	11643	11770	10	6	878	12030	12210	12390	12565	12724	12908	10	3	588	13040	13154	13272	13390	13510	13628	10	1	389	13720	13798	13875	13953	14032	14109
Durata (min)	Pressione applicata (Bar)				Totale Assorbimento (l)	Progressiva Tempo (min)																																																							
		0	2	4		6	8	10																																																					
10	1	354	10630	10710	10780	10845	10915	10984																																																					
10	3	650	11120	11255	11389	11516	11643	11770																																																					
10	6	878	12030	12210	12390	12565	12724	12908																																																					
10	3	588	13040	13154	13272	13390	13510	13628																																																					
10	1	389	13720	13798	13875	13953	14032	14109																																																					

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

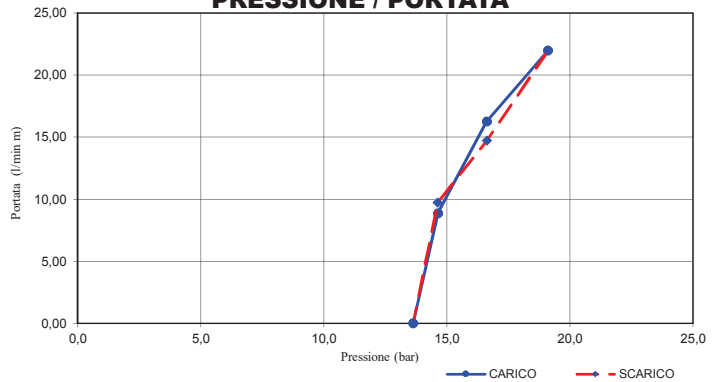
PROFONDITA' DI PROVA	DURATA (min)	PRESSIONE (BAR)			PORTATA Litri	PERMEABILITA' U.L. k = m/sec	
		Teorica	Perdite di carico	Applicata		U.L.	k = m/sec
da m.:	10	1,00	4,247E-03	14,626	354,00	6,05	7,101E-07
	10	3,00	1,241E-02	16,618	650,00	9,78	1,148E-06
133,20	10	5,50	2,123E-02	19,109	878,00	11,49	1,348E-06
a m.:	10	3,00	1,038E-02	16,620	588,00	8,84	1,038E-06
137,20	10	1,00	5,010E-03	14,625	389,00	6,65	7,803E-07
Valore medio						8,56	1,005E-06



UNITA' LUGEON

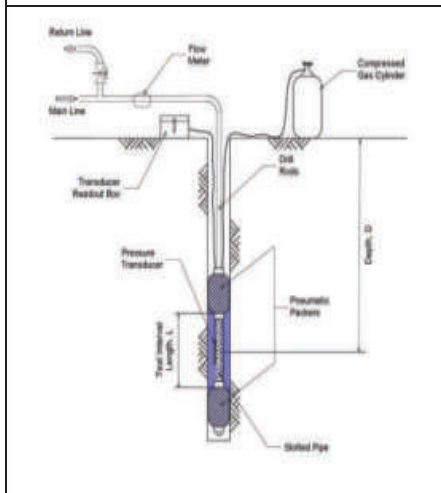


PRESSIONE / PORTATA



PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

COMMITTENTE: ITALFERR CANTIERE: LOCALITA': SONDAGGIO: BHG7				ATTREZZATURA DI PERFORAZIONE METODO DI PERFORAZIONE Carotaggio Continuo CORONA TIPO Diamantata Imp.			
TEST avanzamento } risalita }		Azimuth } Inclinazione }		degree		DIAMETRO FORO Ø 101 mm	
PROFONDITA' PROVA da m. 144,20 m		a m. 149,20 m		TIPO PACKER		Diametro esterno (mm). 88,9	
ALTEZZA MANOMETRO 1,10 m		QUOTA MANOMETRO m		ASTE		Diametro interno 77,8	
QUOTA m						Lunghezza (m) 144,20	
ACQUA IN FORO - m							



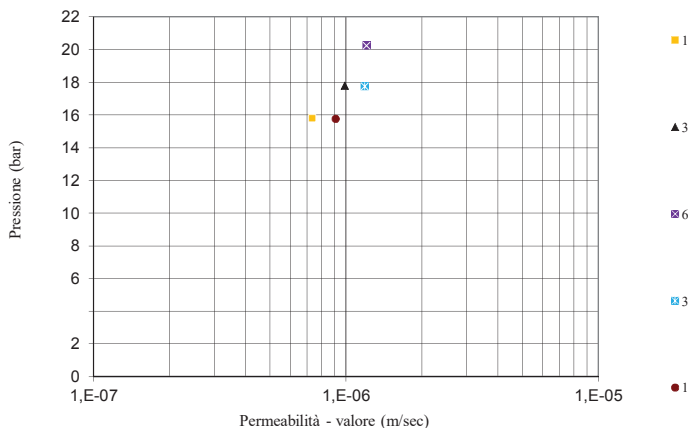
DATI DI CAMPAGNA

	Durata (min)	Pressione applicata (Bar)	Totale Assorbimento (l)	Progressiva Tempo (min)					
				0	2	4	6	8	10
CICLO DI CARICO	10	1	468	14961	15065	15160	15235	15330	15429
	10	3	712	15587	15671	15833	15990	16146	16299
	10	6	990	16586	16856	17074	17280	17429	17575
CICLO DI SCARICO	10	3	851	18122	18301	18462	18627	18798	18973
	10	1	580	19019	19154	19244	19361	19468	19600

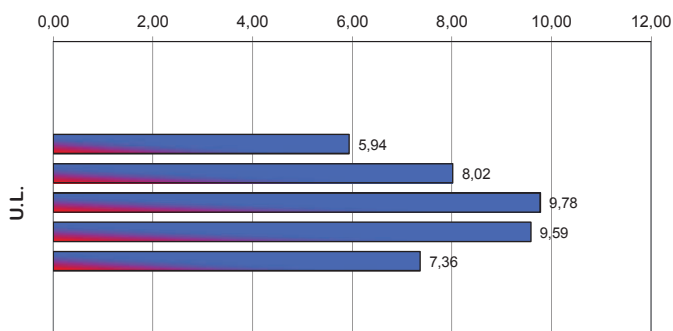
Assorbimento (l)

PROVA DI PERMEABILITA' - LUGEON

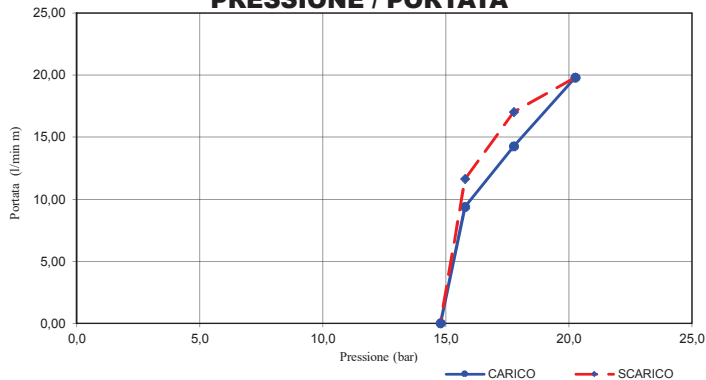
PROFONDITA' DI PROVA	DURATA (min)	PRESSIONE (BAR)			PORTATA Litri	PERMEABILITA' U.L.	
		Teorica	Perdite di carico	Applicata		k = m/sec	
	10	1,00	7,517E-03	15,772	468,28	5,94	7,319E-07
	10	3,00	1,580E-02	17,764	712,00	8,02	9,881E-07
da m.:	10	5,50	2,851E-02	20,251	989,84	9,78	1,205E-06
144,20	10	3,00	2,174E-02	17,758	851,16	9,59	1,182E-06
a m.:	10	1,00	1,099E-02	15,769	580,48	7,36	9,075E-07
149,20							
Valore medio						8,14	1,003E-06



UNITA' LUGEON



PRESSIONE / PORTATA



**SONDAGGIO
BHG7**

ALLEGATO 1.4

**PROVA DILATOMETRICA
DRT**



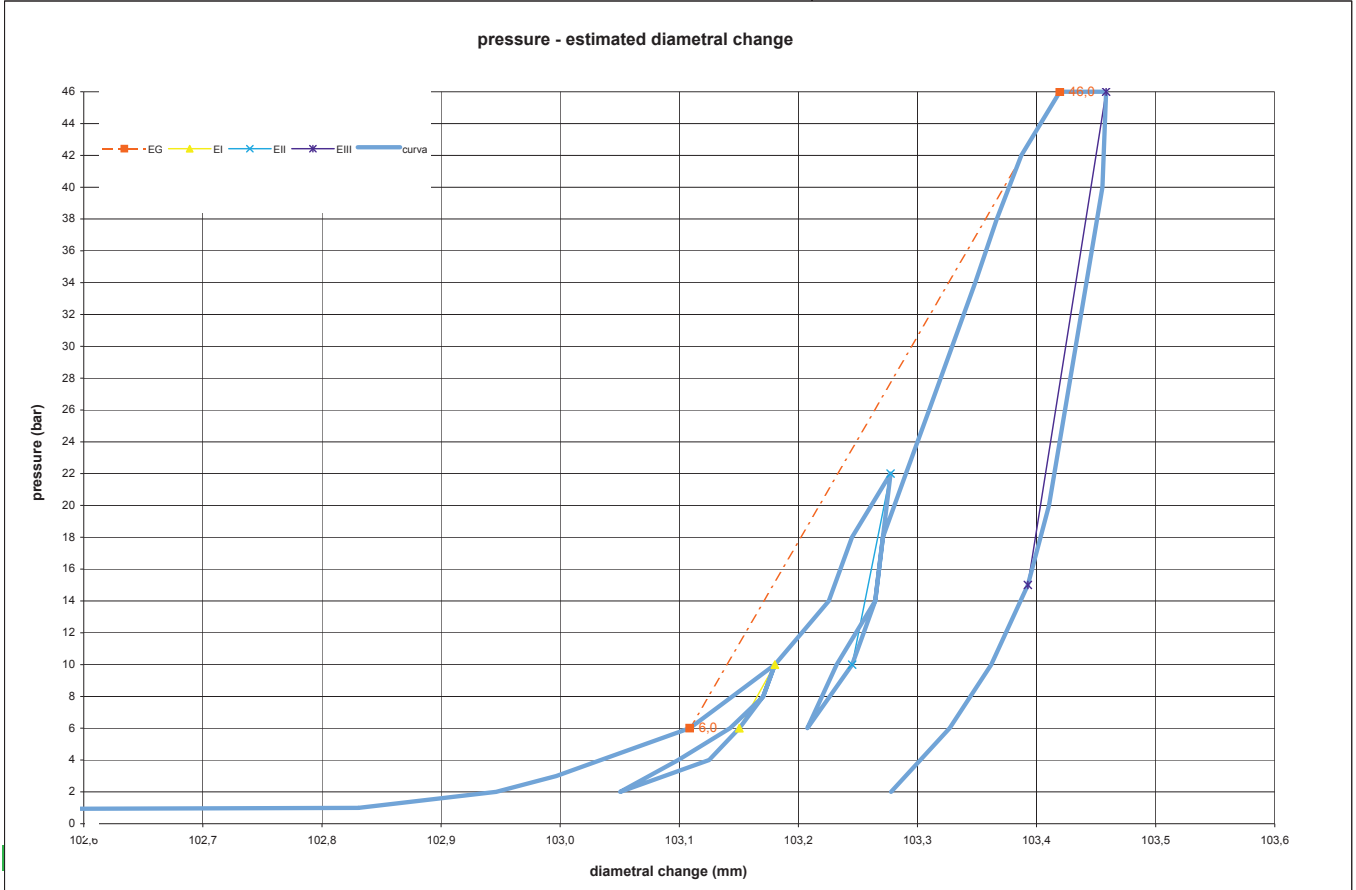
borehole	BHG7	probe depth m	36,5	code	1
Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO	report	1903SIT	06	DRT
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	date	12.02.19
			NORTH	pag	1/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole BHG7 test 1 depth m 36,50 slope (degree) 90 core barrel T6 101 MM Device: CSM Type GEODV03 95 mm Orientation capteur C1= Standard method: ISRM 1987 Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM Meteo Temperatura lithotype PORFIDO ROSSO water table 11,70 POCKET PENETRO METER Creep test P (Bars) = 42,0 <table border="1"> <tr><th>Temps mir</th><th>PBAR</th><th>MM</th></tr> <tr><td>0</td><td>46,0</td><td>103,420</td></tr> <tr><td>2</td><td>46,0</td><td>103,433</td></tr> <tr><td>4</td><td>46,0</td><td>103,433</td></tr> <tr><td>6</td><td>46,0</td><td>103,433</td></tr> <tr><td>8</td><td>46,0</td><td>103,433</td></tr> <tr><td>10</td><td>46,0</td><td>103,458</td></tr> </table>		Temps mir	PBAR	MM	0	46,0	103,420	2	46,0	103,433	4	46,0	103,433	6	46,0	103,433	8	46,0	103,433	10	46,0	103,458	LITHOTYPE direction - displacement creep diagram pressure - time calibration 	PRESSURE <table border="1"> <thead> <tr> <th>STEP</th> <th>P bar</th> <th>Pcorr Kpa</th> <th>Vol cmc</th> <th>ε c %</th> <th>1/V 1000/cm3</th> <th>diameter (mm)</th> <th>Dil. Diam (mm)</th> <th>Modulo MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,0</td><td>-6,089</td><td>0,000</td><td>96,830</td><td>0,000</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1,0</td><td>436</td><td>446,9</td><td>-0,270</td><td>2,238</td><td>102,831</td><td>6,001</td><td>9,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,0</td><td>534</td><td>455,7</td><td>-0,158</td><td>2,194</td><td>102,946</td><td>6,116</td><td>108,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>3,0</td><td>632</td><td>459,6</td><td>-0,109</td><td>2,176</td><td>102,997</td><td>6,167</td><td>249,6</td></tr> <tr><td>4</td><td>4,0</td><td>729</td><td>462,5</td><td>-0,072</td><td>2,162</td><td>103,034</td><td>6,204</td><td>337,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>6,0</td><td>925</td><td>468,2</td><td>0,000</td><td>2,136</td><td>103,109</td><td>6,279</td><td>337,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>8,0</td><td>1121</td><td>471,0</td><td>0,035</td><td>2,123</td><td>103,145</td><td>6,314</td><td>707,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>10,0</td><td>1317</td><td>473,7</td><td>0,069</td><td>2,111</td><td>103,180</td><td>6,350</td><td>707,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8,0</td><td>1121</td><td>473,0</td><td>0,060</td><td>2,114</td><td>103,171</td><td>6,340</td><td>2605,3</td></tr> <tr><td>9</td><td>6,0</td><td>925</td><td>471,4</td><td>0,040</td><td>2,121</td><td>103,150</td><td>6,320</td><td>1257,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>4,0</td><td>729</td><td>469,5</td><td>0,016</td><td>2,130</td><td>103,125</td><td>6,295</td><td>998,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>2,0</td><td>533</td><td>463,7</td><td>-0,057</td><td>2,156</td><td>103,050</td><td>6,220</td><td>337,5</td></tr> <tr><td>12</td><td>4,0</td><td>729</td><td>467,5</td><td>-0,009</td><td>2,139</td><td>103,099</td><td>6,269</td><td>517,8</td></tr> <tr><td>13</td><td>6,0</td><td>925</td><td>470,8</td><td>0,033</td><td>2,124</td><td>103,143</td><td>6,313</td><td>580,3</td></tr> <tr><td>14</td><td>8,0</td><td>1121</td><td>473,0</td><td>0,060</td><td>2,114</td><td>103,171</td><td>6,340</td><td>905,6</td></tr> <tr><td>15</td><td>10,0</td><td>1317</td><td>473,7</td><td>0,069</td><td>2,111</td><td>103,180</td><td>6,350</td><td>2605,3</td></tr> <tr><td>16</td><td>14,0</td><td>1709</td><td>477,2</td><td>0,113</td><td>2,095</td><td>103,226</td><td>6,395</td><td>1114,1</td></tr> <tr><td>17</td><td>18,0</td><td>2101</td><td>478,7</td><td>0,132</td><td>2,089</td><td>103,245</td><td>6,415</td><td>2608,3</td></tr> <tr><td>18</td><td>22,0</td><td>2493</td><td>481,2</td><td>0,163</td><td>2,078</td><td>103,277</td><td>6,447</td><td>1562,9</td></tr> <tr><td>19</td><td>18,0</td><td>2101</td><td>480,7</td><td>0,157</td><td>2,080</td><td>103,271</td><td>6,441</td><td>7898,5</td></tr> <tr><td>20</td><td>14,0</td><td>1709</td><td>480,2</td><td>0,151</td><td>2,082</td><td>103,265</td><td>6,434</td><td>7897,6</td></tr> <tr><td>21</td><td>10,0</td><td>1317</td><td>478,7</td><td>0,132</td><td>2,089</td><td>103,245</td><td>6,415</td><td>2609,3</td></tr> <tr><td>22</td><td>6,0</td><td>925</td><td>475,8</td><td>0,096</td><td>2,102</td><td>103,208</td><td>6,377</td><td>1345,9</td></tr> <tr><td>23</td><td>10,0</td><td>1317</td><td>477,7</td><td>0,120</td><td>2,093</td><td>103,232</td><td>6,402</td><td>2056,6</td></tr> <tr><td>24</td><td>14,0</td><td>1709</td><td>480,2</td><td>0,151</td><td>2,082</td><td>103,265</td><td>6,434</td><td>1562,5</td></tr> <tr><td>25</td><td>18,0</td><td>2101</td><td>480,7</td><td>0,157</td><td>2,080</td><td>103,271</td><td>6,441</td><td>7897,6</td></tr> <tr><td>26</td><td>22,0</td><td>2493</td><td>482,2</td><td>0,176</td><td>2,074</td><td>103,290</td><td>6,460</td><td>2610,6</td></tr> <tr><td>27</td><td>26,0</td><td>2885</td><td>483,7</td><td>0,195</td><td>2,067</td><td>103,310</td><td>6,480</td><td>2611,6</td></tr> <tr><td>28</td><td>30,0</td><td>3277</td><td>485,2</td><td>0,214</td><td>2,061</td><td>103,329</td><td>6,499</td><td>2612,6</td></tr> <tr><td>29</td><td>34,0</td><td>3669</td><td>486,7</td><td>0,232</td><td>2,055</td><td>103,348</td><td>6,518</td><td>2613,6</td></tr> <tr><td>30</td><td>38,0</td><td>4061</td><td>488,1</td><td>0,250</td><td>2,049</td><td>103,367</td><td>6,536</td><td>2802,1</td></tr> <tr><td>31</td><td>42,0</td><td>4453</td><td>489,7</td><td>0,270</td><td>2,042</td><td>103,387</td><td>6,557</td><td>2451,3</td></tr> <tr><td>32</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>492,2</td><td>0,301</td><td>2,032</td><td>103,420</td><td>6,589</td><td>1567,2</td></tr> <tr><td>34</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>493,2</td><td>0,314</td><td>2,028</td><td>103,433</td><td>6,602</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>36</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>493,2</td><td>0,314</td><td>2,028</td><td>103,433</td><td>6,602</td><td>#DIV/0!</td></tr> <tr><td>38</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>493,2</td><td>0,314</td><td>2,028</td><td>103,433</td><td>6,602</td><td>#DIV/0!</td></tr> <tr><td>40</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>493,2</td><td>0,314</td><td>2,028</td><td>103,433</td><td>6,602</td><td>#DIV/0!</td></tr> <tr><td>42</td><td>46,0</td><td>4845</td><td>495,2</td><td>0,339</td><td>2,019</td><td>103,458</td><td>6,628</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>43</td><td>40,0</td><td>4257</td><td>494,9</td><td>0,336</td><td>2,020</td><td>103,455</td><td>6,625</td><td>24402,2</td></tr> <tr><td>44</td><td>30,0</td><td>3276</td><td>493,2</td><td>0,314</td><td>2,028</td><td>103,433</td><td>6,603</td><td>5639,7</td></tr> <tr><td>45</td><td>20,0</td><td>2296</td><td>491,5</td><td>0,292</td><td>2,035</td><td>103,410</td><td>6,580</td><td>5637,3</td></tr> <tr><td>46</td><td>15,0</td><td>1806</td><td>490,1</td><td>0,275</td><td>2,040</td><td>103,393</td><td>6,563</td><td>3574,0</td></tr> <tr><td>47</td><td>10,0</td><td>1316</td><td>487,7</td><td>0,245</td><td>2,050</td><td>103,362</td><td>6,532</td><td>2062,9</td></tr> <tr><td>48</td><td>6,0</td><td>924</td><td>485,0</td><td>0,212</td><td>2,062</td><td>103,327</td><td>6,497</td><td>1449,2</td></tr> <tr><td>49</td><td>2,0</td><td>532</td><td>481,2</td><td>0,164</td><td>2,078</td><td>103,278</td><td>6,448</td><td>1028,0</td></tr> </tbody> </table>	STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cm3	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa	0	0,0	0	0,0	-6,089	0,000	96,830	0,000	0,0	1	1,0	436	446,9	-0,270	2,238	102,831	6,001	9,1	2	2,0	534	455,7	-0,158	2,194	102,946	6,116	108,5	3	3,0	632	459,6	-0,109	2,176	102,997	6,167	249,6	4	4,0	729	462,5	-0,072	2,162	103,034	6,204	337,0	5	6,0	925	468,2	0,000	2,136	103,109	6,279	337,4	6	8,0	1121	471,0	0,035	2,123	103,145	6,314	707,3	7	10,0	1317	473,7	0,069	2,111	103,180	6,350	707,8	8	8,0	1121	473,0	0,060	2,114	103,171	6,340	2605,3	9	6,0	925	471,4	0,040	2,121	103,150	6,320	1257,2	10	4,0	729	469,5	0,016	2,130	103,125	6,295	998,4	11	2,0	533	463,7	-0,057	2,156	103,050	6,220	337,5	12	4,0	729	467,5	-0,009	2,139	103,099	6,269	517,8	13	6,0	925	470,8	0,033	2,124	103,143	6,313	580,3	14	8,0	1121	473,0	0,060	2,114	103,171	6,340	905,6	15	10,0	1317	473,7	0,069	2,111	103,180	6,350	2605,3	16	14,0	1709	477,2	0,113	2,095	103,226	6,395	1114,1	17	18,0	2101	478,7	0,132	2,089	103,245	6,415	2608,3	18	22,0	2493	481,2	0,163	2,078	103,277	6,447	1562,9	19	18,0	2101	480,7	0,157	2,080	103,271	6,441	7898,5	20	14,0	1709	480,2	0,151	2,082	103,265	6,434	7897,6	21	10,0	1317	478,7	0,132	2,089	103,245	6,415	2609,3	22	6,0	925	475,8	0,096	2,102	103,208	6,377	1345,9	23	10,0	1317	477,7	0,120	2,093	103,232	6,402	2056,6	24	14,0	1709	480,2	0,151	2,082	103,265	6,434	1562,5	25	18,0	2101	480,7	0,157	2,080	103,271	6,441	7897,6	26	22,0	2493	482,2	0,176	2,074	103,290	6,460	2610,6	27	26,0	2885	483,7	0,195	2,067	103,310	6,480	2611,6	28	30,0	3277	485,2	0,214	2,061	103,329	6,499	2612,6	29	34,0	3669	486,7	0,232	2,055	103,348	6,518	2613,6	30	38,0	4061	488,1	0,250	2,049	103,367	6,536	2802,1	31	42,0	4453	489,7	0,270	2,042	103,387	6,557	2451,3	32	46,0	4845	492,2	0,301	2,032	103,420	6,589	1567,2	34	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	-0,6	36	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!	38	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!	40	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!	42	46,0	4845	495,2	0,339	2,019	103,458	6,628	-0,6	43	40,0	4257	494,9	0,336	2,020	103,455	6,625	24402,2	44	30,0	3276	493,2	0,314	2,028	103,433	6,603	5639,7	45	20,0	2296	491,5	0,292	2,035	103,410	6,580	5637,3	46	15,0	1806	490,1	0,275	2,040	103,393	6,563	3574,0	47	10,0	1316	487,7	0,245	2,050	103,362	6,532	2062,9	48	6,0	924	485,0	0,212	2,062	103,327	6,497	1449,2	49	2,0	532	481,2	0,164	2,078	103,278	6,448	1028,0
		Temps mir	PBAR	MM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	46,0	103,420																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	46,0	103,433																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	46,0	103,433																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6	46,0	103,433																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
8	46,0	103,433																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
10	46,0	103,458																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cm3	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0	0,0	0	0,0	-6,089	0,000	96,830	0,000	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	1,0	436	446,9	-0,270	2,238	102,831	6,001	9,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	2,0	534	455,7	-0,158	2,194	102,946	6,116	108,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	3,0	632	459,6	-0,109	2,176	102,997	6,167	249,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	4,0	729	462,5	-0,072	2,162	103,034	6,204	337,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	6,0	925	468,2	0,000	2,136	103,109	6,279	337,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	8,0	1121	471,0	0,035	2,123	103,145	6,314	707,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7	10,0	1317	473,7	0,069	2,111	103,180	6,350	707,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8	8,0	1121	473,0	0,060	2,114	103,171	6,340	2605,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9	6,0	925	471,4	0,040	2,121	103,150	6,320	1257,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10	4,0	729	469,5	0,016	2,130	103,125	6,295	998,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11	2,0	533	463,7	-0,057	2,156	103,050	6,220	337,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
12	4,0	729	467,5	-0,009	2,139	103,099	6,269	517,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
13	6,0	925	470,8	0,033	2,124	103,143	6,313	580,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
14	8,0	1121	473,0	0,060	2,114	103,171	6,340	905,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15	10,0	1317	473,7	0,069	2,111	103,180	6,350	2605,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	14,0	1709	477,2	0,113	2,095	103,226	6,395	1114,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	18,0	2101	478,7	0,132	2,089	103,245	6,415	2608,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18	22,0	2493	481,2	0,163	2,078	103,277	6,447	1562,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19	18,0	2101	480,7	0,157	2,080	103,271	6,441	7898,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	14,0	1709	480,2	0,151	2,082	103,265	6,434	7897,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21	10,0	1317	478,7	0,132	2,089	103,245	6,415	2609,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22	6,0	925	475,8	0,096	2,102	103,208	6,377	1345,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	10,0	1317	477,7	0,120	2,093	103,232	6,402	2056,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24	14,0	1709	480,2	0,151	2,082	103,265	6,434	1562,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	18,0	2101	480,7	0,157	2,080	103,271	6,441	7897,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	22,0	2493	482,2	0,176	2,074	103,290	6,460	2610,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	26,0	2885	483,7	0,195	2,067	103,310	6,480	2611,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	30,0	3277	485,2	0,214	2,061	103,329	6,499	2612,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	34,0	3669	486,7	0,232	2,055	103,348	6,518	2613,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	38,0	4061	488,1	0,250	2,049	103,367	6,536	2802,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31	42,0	4453	489,7	0,270	2,042	103,387	6,557	2451,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
32	46,0	4845	492,2	0,301	2,032	103,420	6,589	1567,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	-0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
40	46,0	4845	493,2	0,314	2,028	103,433	6,602	#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
42	46,0	4845	495,2	0,339	2,019	103,458	6,628	-0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
43	40,0	4257	494,9	0,336	2,020	103,455	6,625	24402,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
44	30,0	3276	493,2	0,314	2,028	103,433	6,603	5639,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
45	20,0	2296	491,5	0,292	2,035	103,410	6,580	5637,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46	15,0	1806	490,1	0,275	2,040	103,393	6,563	3574,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
47	10,0	1316	487,7	0,245	2,050	103,362	6,532	2062,9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
48	6,0	924	485,0	0,212	2,062	103,327	6,497	1449,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
49	2,0	532	481,2	0,164	2,078	103,278	6,448	1028,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROBE SCHEME rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder	PROBE CALIBRATION probe GEODV03 CSM TYPE membrane CAUCCIU' ARMATO measure cell height (cm) V0 cell volume at rest (cmc) 3497 lenght cable (mt) 100 Volume initial Vi (cmc) 308 diam calibration tube (cm) 10,1 tube calibration volume cmc 3806 Calibration in air coeff m 0,06 cmc/Kpa Confined calibration first load 14 cmc/Mpa unload 11 cmc/Mpa	valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione FIELD LIMITS <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>min</td><td>6,0</td><td>925,1</td><td>468,2</td><td>0,0</td><td>2,1</td><td>103,1</td><td>6,3</td><td>primo</td></tr> <tr><td>max</td><td>46,0</td><td>4845,0</td><td>492,2</td><td>0,3</td><td>2,0</td><td>103,4</td><td>6,6</td><td>carico</td></tr> <tr><td>max</td><td>10,0</td><td>1316,9</td><td>473,7</td><td>0,1</td><td>2,1</td><td>103,2</td><td>6,4</td><td>I</td></tr> <tr><td>min</td><td>6,0</td><td>924,9</td><td>471,4</td><td>0,0</td><td>2,1</td><td>103,2</td><td>6,3</td><td></td></tr> <tr><td>max</td><td>22,0</td><td>2492,8</td><td>481,2</td><td>0,2</td><td>2,1</td><td>103,3</td><td>6,4</td><td>II</td></tr> <tr><td>min</td><td>10,0</td><td>1316,6</td><td>478,7</td><td>0,1</td><td>2,1</td><td>103,2</td><td>6,4</td><td></td></tr> <tr><td>max</td><td>46,0</td><td>4844,8</td><td>495,2</td><td>0,3</td><td>2,0</td><td>103,5</td><td>6,6</td><td>III</td></tr> <tr><td>min</td><td>15,0</td><td>1806,1</td><td>490,1</td><td>0,3</td><td>2,0</td><td>103,4</td><td>6,6</td><td></td></tr> </tbody> </table>		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	6,0	925,1	468,2	0,0	2,1	103,1	6,3	primo	max	46,0	4845,0	492,2	0,3	2,0	103,4	6,6	carico	max	10,0	1316,9	473,7	0,1	2,1	103,2	6,4	I	min	6,0	924,9	471,4	0,0	2,1	103,2	6,3		max	22,0	2492,8	481,2	0,2	2,1	103,3	6,4	II	min	10,0	1316,6	478,7	0,1	2,1	103,2	6,4		max	46,0	4844,8	495,2	0,3	2,0	103,5	6,6	III	min	15,0	1806,1	490,1	0,3	2,0	103,4	6,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
min	6,0	925,1	468,2	0,0	2,1	103,1	6,3	primo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
max	46,0	4845,0	492,2	0,3	2,0	103,4	6,6	carico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
max	10,0	1316,9	473,7	0,1	2,1	103,2	6,4	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
min	6,0	924,9	471,4	0,0	2,1	103,2	6,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
max	22,0	2492,8	481,2	0,2	2,1	103,3	6,4	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
min	10,0	1316,6	478,7	0,1	2,1	103,2	6,4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
max	46,0	4844,8	495,2	0,3	2,0	103,5	6,6	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
min	15,0	1806,1	490,1	0,3	2,0	103,4	6,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT REV 2 MARZO 2018				
	borehole	BHG7	probe depth m	36,5	code	1		
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT	
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT	06	DRT	
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST		date	12.02.19	pag	2/3
			NORTH					

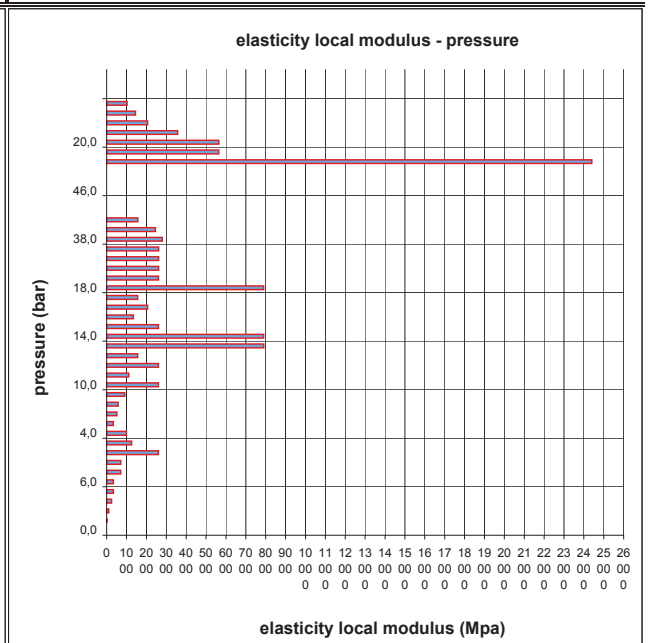
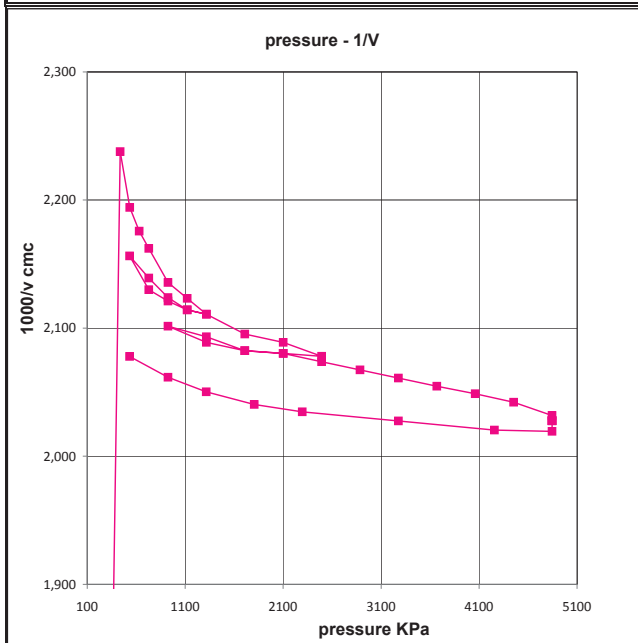
DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1			SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE						
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated εc = dR / Ro	DATA														
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)		E2 (Mpa)		E3 (Mpa)		Eav (Mpa)			
	γsoil	2,5	1	10,00	6,00							1695			
	W (ml)	36,5	2	22,00	10,00							4707			
	v	0,25	3	46,00	15,00							5953			
	vo (cmc)	3497	4												
	do (mm)	96,83	5												
	σv (kPa)	913	DEFORMATION MODULUS Ti		T1 (Mpa)		T2 (Mpa)		T3 (Mpa)		Tm (Mpa)				
			1	10,00	6,00							707			
			2	22,00	10,00							1560			
		3	46,00	22,00							1674				
		4													
		5													
ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax		Pmin		EG1 (Mpa)		EG2 (Mpa)		EG3 (Mpa)		EGm (Mpa)	
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		46,00		6,00								1626	
dmax - dmin		Ey = EIII													
DEFORMATION MODULUS Ti		DIAMETER		beginning diameter (mm)		final diameter (mm)		range mm						103,109	
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1														103,277	
Xi - Xi-1														0,169	
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS		Pbar		C1		C2		C3		Cm	
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po				Po initial pressure (KPa)		925		T3 (MPa)						1.674	
dmax - do				Pf creep pressure (KPa)		4845		E3 (MPa)						5.953	
				PL limit pres. (KPa) Cassan >		7598		E/PL						250,43	
				PL' net limit pres (KPa) >		6685		EG/Ey						0,28	
note:				Ko lateral coeff at rest (KPa)		1,00		cu cohesion (KPa) johnson							
				Pho lateral pressure (KPa)		913		φ friction angle (°) >							

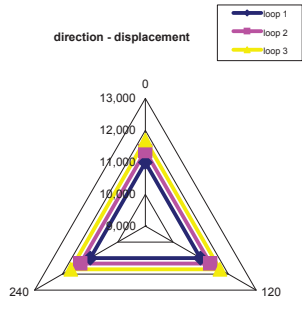
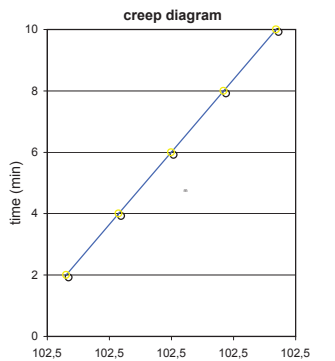
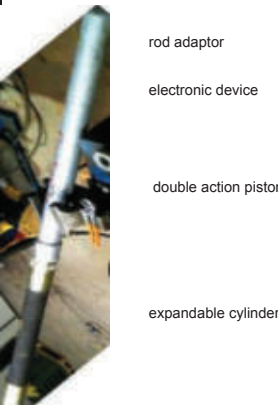
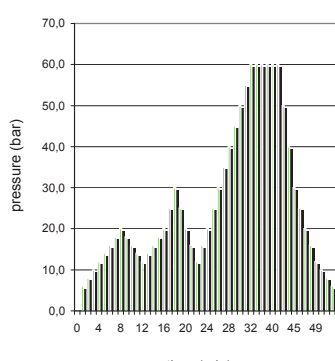
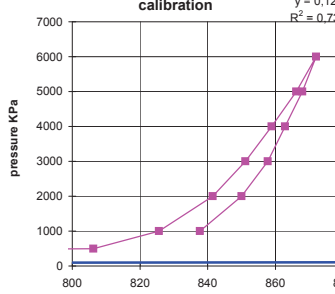
borehole	BHG7	probe depth m	36,5	code	1
Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept	1903SIT
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO	report	1903SIT	06	DRT
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	NORTH	date 12.02.19 pag 3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



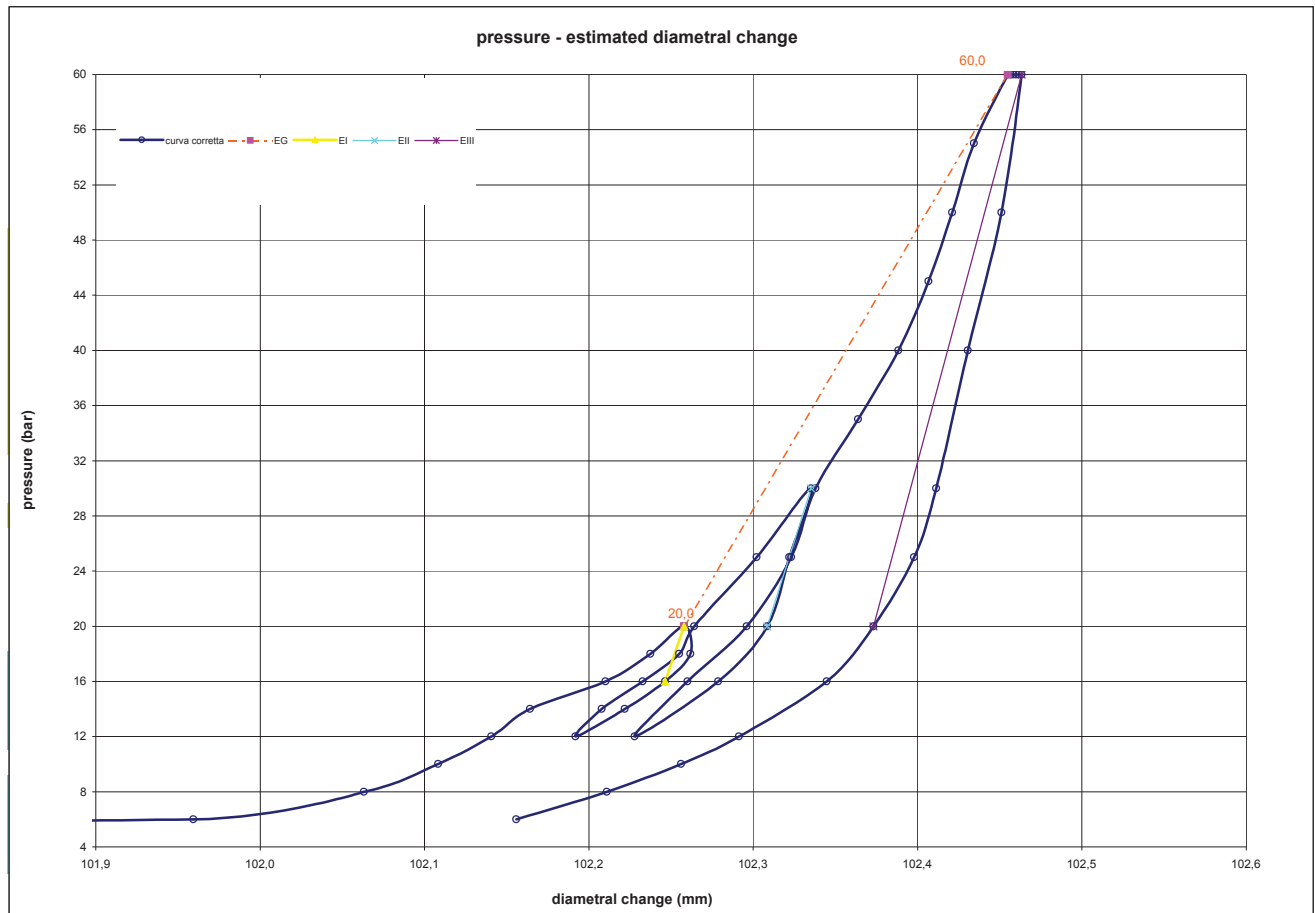
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BHG7	probe depth m	100,0	code	2	
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT	07	DRT
site	BOLZANO - Localita Virgolo		coordinates	EAST		NORTH	
				date	08.02.19	pag	1/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


<p>LITHOTYPE</p> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">time</th> <th colspan="8">test data</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>Volume</th> <th>ε c</th> <th>1/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>Modulo</th> </tr> <tr> <th>min</th> <th>bar</th> <th>Kpa</th> <th>cmc</th> <th>%</th> <th>1000/cmc</th> <th>(mm)</th> <th>(mm)</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,00</td><td>-5,572</td><td>#DIV/0!</td><td>96,560</td><td>0,000</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>6,0</td><td>551</td><td>420,83</td><td>-0,292</td><td>2,376</td><td>101,959</td><td>5,399</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8,0</td><td>746</td><td>429,15</td><td>-0,190</td><td>2,330</td><td>102,063</td><td>5,503</td><td>240</td></tr> <tr><td>3</td><td>10,0</td><td>942</td><td>432,76</td><td>-0,146</td><td>2,311</td><td>102,108</td><td>5,548</td><td>554</td></tr> <tr><td>4</td><td>12,0</td><td>1138</td><td>435,36</td><td>-0,115</td><td>2,297</td><td>102,141</td><td>5,580</td><td>774</td></tr> <tr><td>5</td><td>14,0</td><td>1334</td><td>437,25</td><td>-0,092</td><td>2,287</td><td>102,164</td><td>5,604</td><td>1061</td></tr> <tr><td>6</td><td>16,0</td><td>1530</td><td>440,93</td><td>-0,047</td><td>2,268</td><td>102,210</td><td>5,650</td><td>545</td></tr> <tr><td>7</td><td>18,0</td><td>1726</td><td>443,12</td><td>-0,020</td><td>2,257</td><td>102,237</td><td>5,677</td><td>919</td></tr> <tr><td>8</td><td>20,0</td><td>1922</td><td>444,76</td><td>0,000</td><td>2,248</td><td>102,258</td><td>5,698</td><td>1225</td></tr> <tr><td>9</td><td>18,0</td><td>1726</td><td>445,07</td><td>0,004</td><td>2,247</td><td>102,262</td><td>5,701</td><td>-6530</td></tr> <tr><td>10</td><td>16,0</td><td>1530</td><td>443,84</td><td>-0,011</td><td>2,253</td><td>102,246</td><td>5,686</td><td>1631</td></tr> <tr><td>11</td><td>14,0</td><td>1334</td><td>441,88</td><td>-0,035</td><td>2,263</td><td>102,222</td><td>5,662</td><td>1026</td></tr> <tr><td>12</td><td>12,0</td><td>1138</td><td>439,46</td><td>-0,065</td><td>2,276</td><td>102,192</td><td>5,632</td><td>833</td></tr> <tr><td>13</td><td>14,0</td><td>1334</td><td>440,75</td><td>-0,049</td><td>2,269</td><td>102,208</td><td>5,648</td><td>1566</td></tr> <tr><td>14</td><td>16,0</td><td>1530</td><td>442,74</td><td>-0,025</td><td>2,259</td><td>102,233</td><td>5,672</td><td>1009</td></tr> <tr><td>15</td><td>18,0</td><td>1726</td><td>444,53</td><td>-0,003</td><td>2,250</td><td>102,255</td><td>5,695</td><td>1126</td></tr> <tr><td>16</td><td>20,0</td><td>1922</td><td>445,26</td><td>0,006</td><td>2,246</td><td>102,264</td><td>5,704</td><td>2739</td></tr> <tr><td>17</td><td>25,0</td><td>2412</td><td>448,31</td><td>0,043</td><td>2,231</td><td>102,302</td><td>5,742</td><td>1654</td></tr> <tr><td>18</td><td>30,0</td><td>2902</td><td>450,98</td><td>0,076</td><td>2,217</td><td>102,335</td><td>5,775</td><td>1885</td></tr> <tr><td>19</td><td>25,0</td><td>2412</td><td>449,91</td><td>0,063</td><td>2,223</td><td>102,322</td><td>5,762</td><td>4698</td></tr> <tr><td>20</td><td>20,0</td><td>1922</td><td>448,83</td><td>0,049</td><td>2,228</td><td>102,308</td><td>5,748</td><td>4660</td></tr> <tr><td>21</td><td>16,0</td><td>1529</td><td>446,44</td><td>0,020</td><td>2,240</td><td>102,279</td><td>5,719</td><td>1689</td></tr> <tr><td>22</td><td>12,0</td><td>1137</td><td>442,36</td><td>-0,029</td><td>2,261</td><td>102,228</td><td>5,668</td><td>985</td></tr> <tr><td>23</td><td>16,0</td><td>1530</td><td>444,94</td><td>0,002</td><td>2,247</td><td>102,260</td><td>5,700</td><td>1557</td></tr> <tr><td>24</td><td>20,0</td><td>1922</td><td>447,83</td><td>0,037</td><td>2,233</td><td>102,296</td><td>5,736</td><td>1396</td></tr> <tr><td>25</td><td>25,0</td><td>2412</td><td>450,01</td><td>0,064</td><td>2,222</td><td>102,323</td><td>5,763</td><td>2309</td></tr> <tr><td>26</td><td>30,0</td><td>2902</td><td>451,19</td><td>0,078</td><td>2,216</td><td>102,338</td><td>5,778</td><td>4267</td></tr> <tr><td>27</td><td>35,0</td><td>3393</td><td>453,27</td><td>0,104</td><td>2,206</td><td>102,364</td><td>5,804</td><td>2422</td></tr> <tr><td>28</td><td>40,0</td><td>3883</td><td>455,25</td><td>0,128</td><td>2,197</td><td>102,388</td><td>5,828</td><td>2546</td></tr> <tr><td>29</td><td>45,0</td><td>4373</td><td>456,72</td><td>0,146</td><td>2,190</td><td>102,407</td><td>5,846</td><td>3435</td></tr> <tr><td>30</td><td>50,0</td><td>4864</td><td>457,88</td><td>0,160</td><td>2,184</td><td>102,421</td><td>5,861</td><td>4363</td></tr> <tr><td>31</td><td>55,0</td><td>5354</td><td>458,94</td><td>0,173</td><td>2,179</td><td>102,434</td><td>5,874</td><td>4736</td></tr> <tr><td>32</td><td>60,0</td><td>5845</td><td>460,60</td><td>0,193</td><td>2,171</td><td>102,455</td><td>5,895</td><td>3050</td></tr> <tr><td>34</td><td>60,0</td><td>5845</td><td>460,74</td><td>0,194</td><td>2,170</td><td>102,457</td><td>5,896</td><td>-1</td></tr> <tr><td>36</td><td>60,0</td><td>5845</td><td>460,87</td><td>0,196</td><td>2,170</td><td>102,458</td><td>5,898</td><td>-1</td></tr> <tr><td>38</td><td>60,0</td><td>5845</td><td>461,01</td><td>0,198</td><td>2,169</td><td>102,460</td><td>5,900</td><td>-1</td></tr> <tr><td>40</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>461,14</td><td>0,199</td><td>2,169</td><td>102,462</td><td>5,901</td><td>-1</td></tr> <tr><td>42</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>461,28</td><td>0,201</td><td>2,168</td><td>102,463</td><td>5,903</td><td>-1</td></tr> <tr><td>43</td><td>50,0</td><td>4864</td><td>460,28</td><td>0,189</td><td>2,173</td><td>102,451</td><td>5,891</td><td>10122</td></tr> <tr><td>44</td><td>40,0</td><td>3883</td><td>458,65</td><td>0,169</td><td>2,180</td><td>102,431</td><td>5,870</td><td>6195</td></tr> <tr><td>45</td><td>30,0</td><td>2902</td><td>457,09</td><td>0,150</td><td>2,188</td><td>102,411</td><td>5,851</td><td>6464</td></tr> <tr><td>46</td><td>25,0</td><td>2411</td><td>456,01</td><td>0,137</td><td>2,193</td><td>102,398</td><td>5,838</td><td>4669</td></tr> <tr><td>47</td><td>20,0</td><td>1921</td><td>454,03</td><td>0,113</td><td>2,203</td><td>102,373</td><td>5,813</td><td>2546</td></tr> <tr><td>48</td><td>16,0</td><td>1529</td><td>451,73</td><td>0,085</td><td>2,214</td><td>102,345</td><td>5,784</td><td>1759</td></tr> <tr><td>49</td><td>12,0</td><td>1137</td><td>447,46</td><td>0,033</td><td>2,235</td><td>102,291</td><td>5,731</td><td>942</td></tr> <tr><td>50</td><td>10,0</td><td>941</td><td>444,63</td><td>-0,002</td><td>2,249</td><td>102,256</td><td>5,696</td><td>711</td></tr> <tr><td>51</td><td>8,0</td><td>745</td><td>440,99</td><td>-0,046</td><td>2,268</td><td>102,211</td><td>5,651</td><td>552</td></tr> <tr><td>52</td><td>6,0</td><td>549</td><td>436,58</td><td>-0,100</td><td>2,291</td><td>102,156</td><td>5,596</td><td>455</td></tr> </tbody> </table>	time	test data								P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa	0	0,0	0	0,00	-5,572	#DIV/0!	96,560	0,000		1	6,0	551	420,83	-0,292	2,376	101,959	5,399		2	8,0	746	429,15	-0,190	2,330	102,063	5,503	240	3	10,0	942	432,76	-0,146	2,311	102,108	5,548	554	4	12,0	1138	435,36	-0,115	2,297	102,141	5,580	774	5	14,0	1334	437,25	-0,092	2,287	102,164	5,604	1061	6	16,0	1530	440,93	-0,047	2,268	102,210	5,650	545	7	18,0	1726	443,12	-0,020	2,257	102,237	5,677	919	8	20,0	1922	444,76	0,000	2,248	102,258	5,698	1225	9	18,0	1726	445,07	0,004	2,247	102,262	5,701	-6530	10	16,0	1530	443,84	-0,011	2,253	102,246	5,686	1631	11	14,0	1334	441,88	-0,035	2,263	102,222	5,662	1026	12	12,0	1138	439,46	-0,065	2,276	102,192	5,632	833	13	14,0	1334	440,75	-0,049	2,269	102,208	5,648	1566	14	16,0	1530	442,74	-0,025	2,259	102,233	5,672	1009	15	18,0	1726	444,53	-0,003	2,250	102,255	5,695	1126	16	20,0	1922	445,26	0,006	2,246	102,264	5,704	2739	17	25,0	2412	448,31	0,043	2,231	102,302	5,742	1654	18	30,0	2902	450,98	0,076	2,217	102,335	5,775	1885	19	25,0	2412	449,91	0,063	2,223	102,322	5,762	4698	20	20,0	1922	448,83	0,049	2,228	102,308	5,748	4660	21	16,0	1529	446,44	0,020	2,240	102,279	5,719	1689	22	12,0	1137	442,36	-0,029	2,261	102,228	5,668	985	23	16,0	1530	444,94	0,002	2,247	102,260	5,700	1557	24	20,0	1922	447,83	0,037	2,233	102,296	5,736	1396	25	25,0	2412	450,01	0,064	2,222	102,323	5,763	2309	26	30,0	2902	451,19	0,078	2,216	102,338	5,778	4267	27	35,0	3393	453,27	0,104	2,206	102,364	5,804	2422	28	40,0	3883	455,25	0,128	2,197	102,388	5,828	2546	29	45,0	4373	456,72	0,146	2,190	102,407	5,846	3435	30	50,0	4864	457,88	0,160	2,184	102,421	5,861	4363	31	55,0	5354	458,94	0,173	2,179	102,434	5,874	4736	32	60,0	5845	460,60	0,193	2,171	102,455	5,895	3050	34	60,0	5845	460,74	0,194	2,170	102,457	5,896	-1	36	60,0	5845	460,87	0,196	2,170	102,458	5,898	-1	38	60,0	5845	461,01	0,198	2,169	102,460	5,900	-1	40	60,0	5844	461,14	0,199	2,169	102,462	5,901	-1	42	60,0	5844	461,28	0,201	2,168	102,463	5,903	-1	43	50,0	4864	460,28	0,189	2,173	102,451	5,891	10122	44	40,0	3883	458,65	0,169	2,180	102,431	5,870	6195	45	30,0	2902	457,09	0,150	2,188	102,411	5,851	6464	46	25,0	2411	456,01	0,137	2,193	102,398	5,838	4669	47	20,0	1921	454,03	0,113	2,203	102,373	5,813	2546	48	16,0	1529	451,73	0,085	2,214	102,345	5,784	1759	49	12,0	1137	447,46	0,033	2,235	102,291	5,731	942	50	10,0	941	444,63	-0,002	2,249	102,256	5,696	711	51	8,0	745	440,99	-0,046	2,268	102,211	5,651	552	52	6,0	549	436,58	-0,100	2,291	102,156	5,596	455
time	test data																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0	0,0	0	0,00	-5,572	#DIV/0!	96,560	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	6,0	551	420,83	-0,292	2,376	101,959	5,399																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	8,0	746	429,15	-0,190	2,330	102,063	5,503	240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3	10,0	942	432,76	-0,146	2,311	102,108	5,548	554																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	12,0	1138	435,36	-0,115	2,297	102,141	5,580	774																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5	14,0	1334	437,25	-0,092	2,287	102,164	5,604	1061																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6	16,0	1530	440,93	-0,047	2,268	102,210	5,650	545																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
7	18,0	1726	443,12	-0,020	2,257	102,237	5,677	919																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
8	20,0	1922	444,76	0,000	2,248	102,258	5,698	1225																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
9	18,0	1726	445,07	0,004	2,247	102,262	5,701	-6530																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
10	16,0	1530	443,84	-0,011	2,253	102,246	5,686	1631																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
11	14,0	1334	441,88	-0,035	2,263	102,222	5,662	1026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
12	12,0	1138	439,46	-0,065	2,276	102,192	5,632	833																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
13	14,0	1334	440,75	-0,049	2,269	102,208	5,648	1566																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
14	16,0	1530	442,74	-0,025	2,259	102,233	5,672	1009																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
15	18,0	1726	444,53	-0,003	2,250	102,255	5,695	1126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
16	20,0	1922	445,26	0,006	2,246	102,264	5,704	2739																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
17	25,0	2412	448,31	0,043	2,231	102,302	5,742	1654																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
18	30,0	2902	450,98	0,076	2,217	102,335	5,775	1885																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
19	25,0	2412	449,91	0,063	2,223	102,322	5,762	4698																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
20	20,0	1922	448,83	0,049	2,228	102,308	5,748	4660																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
21	16,0	1529	446,44	0,020	2,240	102,279	5,719	1689																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
22	12,0	1137	442,36	-0,029	2,261	102,228	5,668	985																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
23	16,0	1530	444,94	0,002	2,247	102,260	5,700	1557																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
24	20,0	1922	447,83	0,037	2,233	102,296	5,736	1396																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
25	25,0	2412	450,01	0,064	2,222	102,323	5,763	2309																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
26	30,0	2902	451,19	0,078	2,216	102,338	5,778	4267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
27	35,0	3393	453,27	0,104	2,206	102,364	5,804	2422																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
28	40,0	3883	455,25	0,128	2,197	102,388	5,828	2546																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
29	45,0	4373	456,72	0,146	2,190	102,407	5,846	3435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
30	50,0	4864	457,88	0,160	2,184	102,421	5,861	4363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
31	55,0	5354	458,94	0,173	2,179	102,434	5,874	4736																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
32	60,0	5845	460,60	0,193	2,171	102,455	5,895	3050																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
34	60,0	5845	460,74	0,194	2,170	102,457	5,896	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
36	60,0	5845	460,87	0,196	2,170	102,458	5,898	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
38	60,0	5845	461,01	0,198	2,169	102,460	5,900	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	60,0	5844	461,14	0,199	2,169	102,462	5,901	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
42	60,0	5844	461,28	0,201	2,168	102,463	5,903	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
43	50,0	4864	460,28	0,189	2,173	102,451	5,891	10122																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
44	40,0	3883	458,65	0,169	2,180	102,431	5,870	6195																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
45	30,0	2902	457,09	0,150	2,188	102,411	5,851	6464																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
46	25,0	2411	456,01	0,137	2,193	102,398	5,838	4669																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
47	20,0	1921	454,03	0,113	2,203	102,373	5,813	2546																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
48	16,0	1529	451,73	0,085	2,214	102,345	5,784	1759																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
49	12,0	1137	447,46	0,033	2,235	102,291	5,731	942																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	10,0	941	444,63	-0,002	2,249	102,256	5,696	711																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
51	8,0	745	440,99	-0,046	2,268	102,211	5,651	552																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
52	6,0	549	436,58	-0,100	2,291	102,156	5,596	455																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<p>Creep test P (Bars) =</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temps min</th> <th>PBAR</th> <th>VOL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>60,0</td><td>102,455</td></tr> <tr><td>2</td><td>60,0</td><td>102,457</td></tr> <tr><td>4</td><td>60,0</td><td>102,458</td></tr> <tr><td>6</td><td>60,0</td><td>102,460</td></tr> <tr><td>8</td><td>60,0</td><td>102,462</td></tr> <tr><td>10</td><td>60,0</td><td>102,463</td></tr> </tbody> </table>		Temps min	PBAR	VOL	0	60,0	102,455	2	60,0	102,457	4	60,0	102,458	6	60,0	102,460	8	60,0	102,462	10	60,0	102,463	<p>creep diagram</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Temps min	PBAR	VOL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0	60,0	102,455																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	60,0	102,457																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	60,0	102,458																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	60,0	102,460																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	60,0	102,462																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	60,0	102,463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<p>PROBE SCHEME</p> 		<p>pressure - time</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<p>PROBE CALIBRATION</p> <p>probe telata 95 mm membrane no</p> <p>V0 cell volume at rest (cmc) 50,00 length cable (mt) 3661 Volume initial Vi (cmc) 100 diam calibration tube (cm) 835 tube calibration volume cmc 10,70 4496</p> <p>Calibration in air coeff m 0,09 Kpa/cmc</p> <p>Confined calibration first load 6,56 cmc/Mpa unload 4,04 cmc/Mpa</p>		<p>calibration $y = 0,124x$ $R^2 = 0,7397$</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		<p>diameter is calculated by change volume</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">FIELD LIMITS</th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>min</td> <td>20,0</td> <td>1922,0</td> <td>444,8</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,3</td> <td>5,7</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>60,0</td> <td>5844,5</td> <td>460,6</td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">max</td> <td>20,0</td> <td>1922,0</td> <td>444,8</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,3</td> <td>5,7</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td>1529,7</td> <td>443,8</td> <td>0,0</td> <td>2,3</td> <td>102,2</td> <td>5,7</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">min</td> <td>30,0</td> <td>2902,4</td> <td>451,0</td> <td>0,1</td> <td>2,2</td> <td>102,3</td> <td>5,8</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>1921,6</td> <td>448,8</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,3</td> <td>5,7</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">max</td> <td>60,0</td> <td>5844,5</td> <td>461,3</td> <td>0,2</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>1921,1</td> <td>454,0</td> <td>0,1</td> <td>2,2</td> <td>102,4</td> <td>5,8</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table>	FIELD LIMITS	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	20,0	1922,0	444,8	0,0	2,2	102,3	5,7	first load	max	60,0	5844,5	460,6	0,2	2,2	102,5	5,9	first load	max	20,0	1922,0	444,8	0,0	2,2	102,3	5,7	I	16,0	1529,7	443,8	0,0	2,3	102,2	5,7	I	min	30,0	2902,4	451,0	0,1	2,2	102,3	5,8	II	20,0	1921,6	448,8	0,0	2,2	102,3	5,7	II	max	60,0	5844,5	461,3	0,2	2,2	102,5	5,9	III	20,0	1921,1	454,0	0,1	2,2	102,4	5,8	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
FIELD LIMITS	P	P corr		V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	min	20,0	1922,0	444,8	0,0	2,2	102,3	5,7	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
max	60,0	5844,5	460,6	0,2	2,2	102,5	5,9	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max	20,0	1922,0	444,8	0,0	2,2	102,3	5,7	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	16,0	1529,7	443,8	0,0	2,3	102,2	5,7	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	30,0	2902,4	451,0	0,1	2,2	102,3	5,8	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	20,0	1921,6	448,8	0,0	2,2	102,3	5,7	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max	60,0	5844,5	461,3	0,2	2,2	102,5	5,9	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	20,0	1921,1	454,0	0,1	2,2	102,4	5,8	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1
	borehole	BHG7	probe depth m	100,0
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903 v. accept. 1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report 1903SIT 07 DRT
	site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST NORTH date 08.02.19 pag 2/3

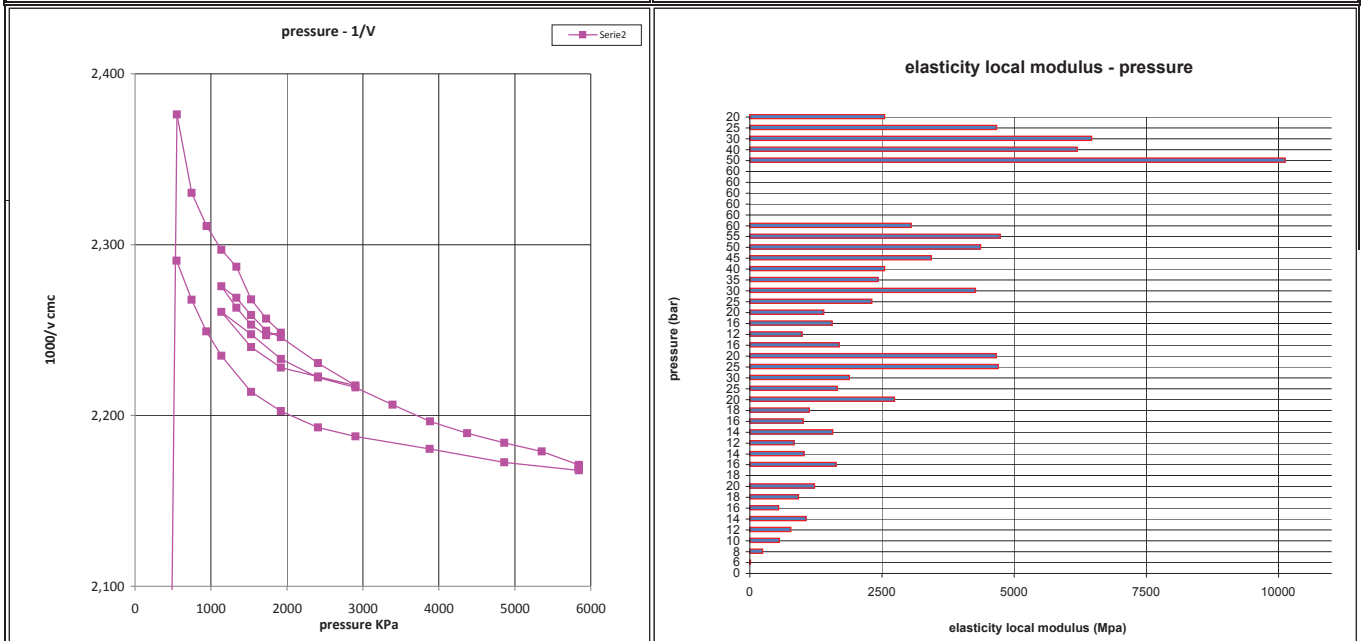
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei										
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	symbol	datum	1	20,00	16,00				4350		
	γsoil	2,5	2	30,00	20,00				4676		
	W (ml)	67,0	3	60,00	20,00				5560		
	v	0,25	4								
	vo (cmc)	3661	5								
	do (mm)	96,56	DEFORMATION MODULUS Ti								
	σv (kPa)	2500	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			1	20,00	20,00				#DIV/0!		
			2	30,00	20,00				1619		
			3	60,00	30,00				2936		
			4								
			5								
	GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2		60,00	20,00				2545			
dmax - dmin	Ey = EIII	DIAMETER		F	F	F	F				
DEFORMATION MODULUS Ti		beginning diameter (mm)						102,258			
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		final diameter (mm)						102,463			
Xi - Xi-1		range mm						0,205			
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS							
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1922	EGm (Mpa)	2.545	
dmax - do		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5845	E3 (MPa)	5.560	
note:		20,0	10,997	10,997	10,997	5,698	PL limit pressure (KPa) Cassan	8186	E/P/L		
		30,0	11,342	11,342	11,342	5,775	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,46	
		60,0	11,692	11,692	11,692	5,903	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson		
							Pho lateral pressure (KPa)	2500	φ friction angle (°) >		

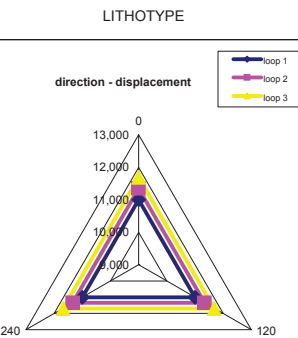
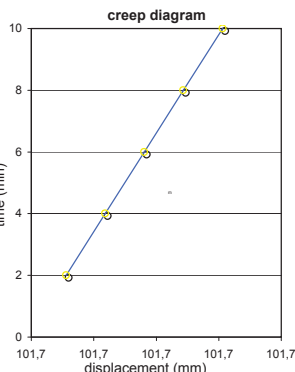

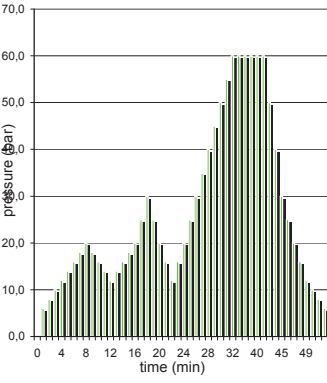
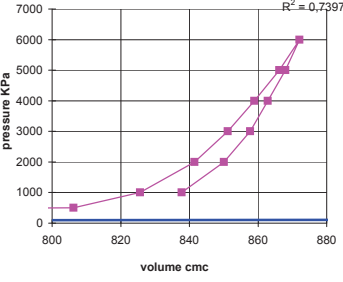
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	100,0	
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		v. accept.	1903SIT
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	report	1903SIT 07 DRT
			NORTH	date	08.02.19
				pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



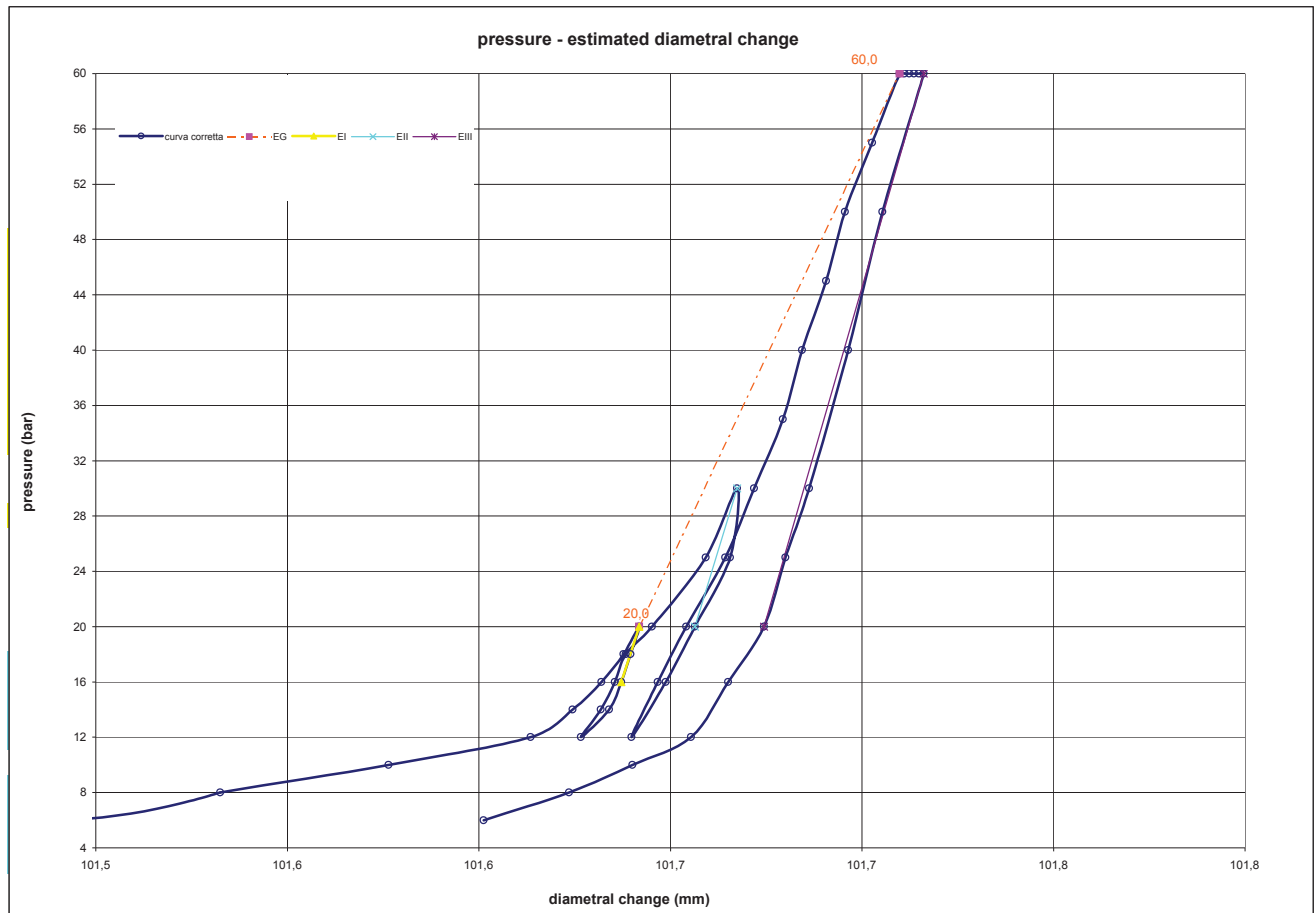
GEOTEC SPA SOIL INVESTIGATIONS & LAND SURVEYING	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT				mod DVT rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	125,5	code	3
Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 08 DRT	
site	BOLZANO - Localita Virgolo		coordinates	EAST	date	08.02.19
				NORTH	pag	1/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


Borehole BHG7				LITHOTYPE		time	test data							
							P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
test	3	depth m	125,50	direction - displacement		min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
slope (degree)	90	core barrell				0	0,0	0	0,00	-5,000	#DIV/0!	96,560	0,000	
Device:	CSM Type VM02					1	6,0	554	383,31	-0,150	2,609	101,490	4,929	
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					2	8,0	750	386,73	-0,108	2,586	101,533	4,972	581
C1=	Probe diam 95 mm Borehole diam 101 mm					3	10,0	946	390,23	-0,064	2,563	101,576	5,016	586
Meteo	lithotype PORFIDO ROSSO FRATTURATO					4	12,0	1142	393,19	-0,028	2,543	101,614	5,053	671
water table	67,0	RQD				5	14,0	1338	394,06	-0,017	2,538	101,624	5,064	2281
Creep test P (Bars) =				creep diagram		6	16,0	1534	394,66	-0,010	2,534	101,632	5,072	3322
Temps min	PBAR	VOL				7	18,0	1730	395,12	-0,004	2,531	101,638	5,078	4297
0	60,0	101,710				8	20,0	1926	395,45	0,000	2,529	101,642	5,082	6088
2	60,0	101,711				9	18,0	1730	395,26	-0,002	2,530	101,640	5,079	10854
4	60,0	101,712				10	16,0	1534	395,07	-0,005	2,531	101,637	5,077	10334
6	60,0	101,714				11	14,0	1338	394,82	-0,008	2,533	101,634	5,074	7878
8	60,0	101,715				12	12,0	1142	394,23	-0,015	2,537	101,627	5,066	3382
10	60,0	101,716				13	14,0	1338	394,65	-0,010	2,534	101,632	5,072	4758
PROBE SCHEME				pressure - time		14	16,0	1534	394,94	-0,006	2,532	101,636	5,075	6800
						15	18,0	1730	395,16	-0,003	2,531	101,638	5,078	8940
PROBE CALIBRATION				calibration		16	20,0	1926	395,72	0,003	2,527	101,645	5,085	3600
probe	telata 95 mm					17	25,0	2417	396,83	0,017	2,520	101,659	5,099	4462
membrane	no					18	30,0	2907	397,49	0,025	2,516	101,667	5,107	7560
V0 cell volume at rest (cmc)	50,00					19	25,0	2417	397,34	0,023	2,517	101,666	5,105	32821
length cable (mt)	100					20	20,0	1926	396,61	0,014	2,521	101,656	5,096	6804
Volume initial Vi (cmc)	835					21	16,0	1534	396,00	0,007	2,525	101,649	5,089	6578
diam calibration tube (cm)	10,70					22	12,0	1142	395,29	-0,002	2,530	101,640	5,080	5565
tube calibration volume cmc	4496					23	16,0	1534	395,83	0,005	2,526	101,647	5,086	7300
Calibration in air						24	20,0	1926	396,43	0,012	2,523	101,654	5,094	6688
coeff m	0,09	Kpa/cmc				25	25,0	2417	397,24	0,022	2,517	101,664	5,104	6132
Confined calibration						26	30,0	2907	397,84	0,029	2,514	101,672	5,112	8276
first load	6,56	cmc/Mpa				27	35,0	3398	398,44	0,037	2,510	101,679	5,119	8277
unload	4,04	cmc/Mpa				28	40,0	3888	398,84	0,042	2,507	101,684	5,124	12405
						29	45,0	4379	399,34	0,048	2,504	101,691	5,130	9931
						30	50,0	4869	399,73	0,053	2,502	101,696	5,135	12725
						31	55,0	5359	400,30	0,060	2,498	101,703	5,142	8716
						32	60,0	5850	400,88	0,067	2,495	101,710	5,150	8717
						34	60,0	5850	400,98	0,068	2,494	101,711	5,151	-1
						36	60,0	5850	401,08	0,069	2,493	101,712	5,152	-1
						38	60,0	5850	401,18	0,071	2,493	101,714	5,153	-1
						40	60,0	5850	401,28	0,072	2,492	101,715	5,155	-1
						42	60,0	5850	401,38	0,073	2,491	101,716	5,156	-1
						43	50,0	4869	400,51	0,062	2,497	101,705	5,145	11548
						44	40,0	3888	399,80	0,054	2,501	101,696	5,136	13977
						45	30,0	2907	398,99	0,044	2,506	101,686	5,126	12254
						46	25,0	2417	398,50	0,038	2,509	101,680	5,120	10132
						47	20,0	1926	398,05	0,032	2,512	101,674	5,114	11029
						48	16,0	1534	397,30	0,023	2,517	101,665	5,105	5343
						49	12,0	1142	396,53	0,013	2,522	101,655	5,095	5135
						50	10,0	945	395,30	-0,002	2,530	101,640	5,080	1627
						51	8,0	749	393,98	-0,018	2,538	101,624	5,063	1508
						52	6,0	553	392,21	-0,040	2,550	101,601	5,041	1117
						diameter is calculated by change volume								
						FIELD LIMITS								
						P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
						min	20,0	1926,4	395,4	0,0	2,5	101,6	5,1	first load
						max	60,0	5849,9	400,9	0,1	2,5	101,7	5,1	first load
						max	20,0	1926,4	395,4	0,0	2,5	101,6	5,1	I
						min	16,0	1534,0	395,1	0,0	2,5	101,6	5,1	I
						max	30,0	2907,2	397,5	0,0	2,5	101,7	5,1	II
						min	20,0	1926,3	396,6	0,0	2,5	101,7	5,1	II
						max	60,0	5849,9	401,4	0,1	2,5	101,7	5,2	III
						min	20,0	1926,2	398,0	0,0	2,5	101,7	5,1	III

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	125,5	
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		v. accept.	1903SIT
	site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	report
			NORTH	date	08.02.19
				pag	2/3

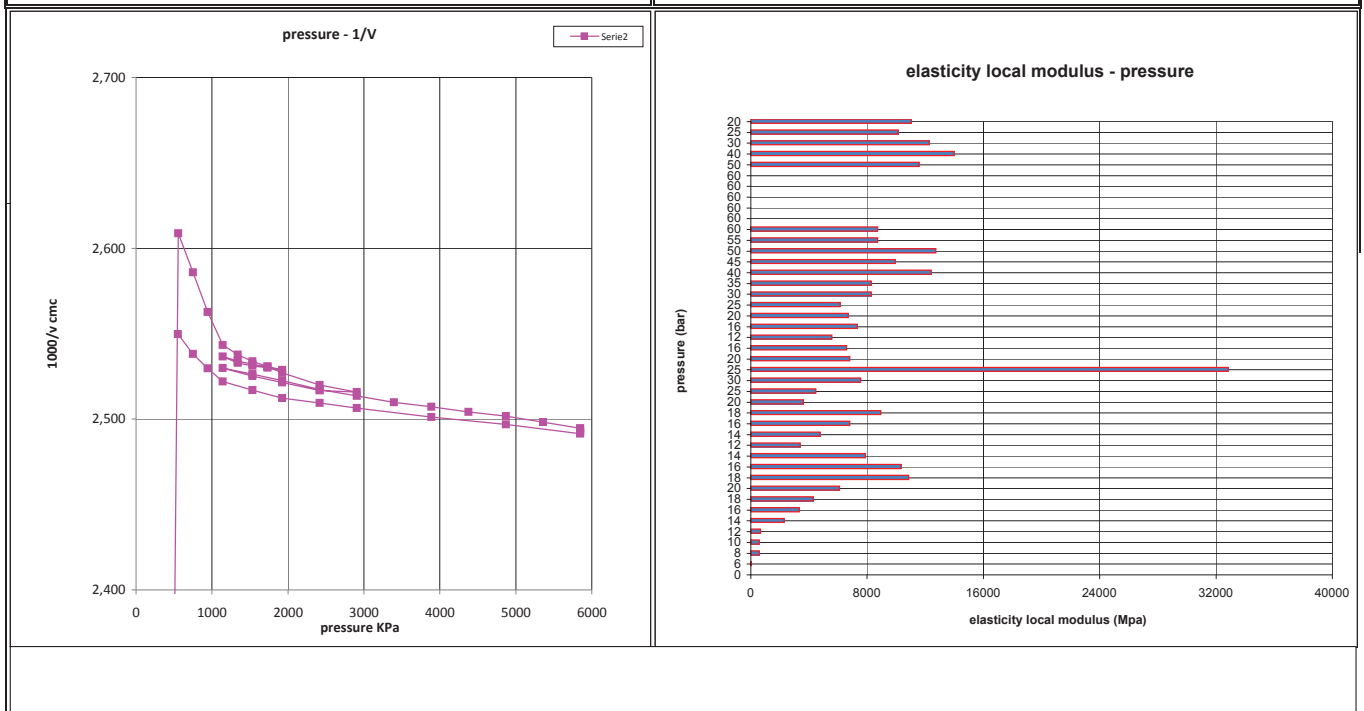
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei										
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	symbol	datum	1	20,00	16,00				10588		
	γnsoil	2,5	2	30,00	20,00				11269		
	W (ml)	67,0	3	60,00	20,00				11955		
	v	0,25	4								
	vo (cmc)	3661	5								
	do (mm)	96,56	DEFORMATION MODULUS Ti								
	σv (kPa)	3138	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			1	20,00	20,00				#DIV/0!		
			2	30,00	20,00				4871		
			3	60,00	30,00				7680		
			4								
			5								
	GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2		60,00	20,00				7331			
dmax - dmin	Ey = EIII	DIAMETER		F	F	F	F				
DEFORMATION MODULUS Ti		beginning diameter (mm)						101,642			
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		final diameter (mm)						101,716			
Xi - Xi-1		range mm						0,074			
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS							
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1926	EGm (Mpa)	7.331	
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5850	E3 (MPa)	11.955	
		20,0	10,997	10,997	10,997	5,082	PL limit pressure (KPa) Cassan	7749	E/P/L		
		30,0	11,342	11,342	11,342	5,107	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,61	
note:		60,0	11,692	11,692	11,692	5,156	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson		
							Pho lateral pressure (KPa)	3138	φ friction angle (°) >		

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1				
	borehole	BHG7	probe depth m	125,5				
	code	3						
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT		
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT 08 DRT				
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	NORTH	date	08.02.19	pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



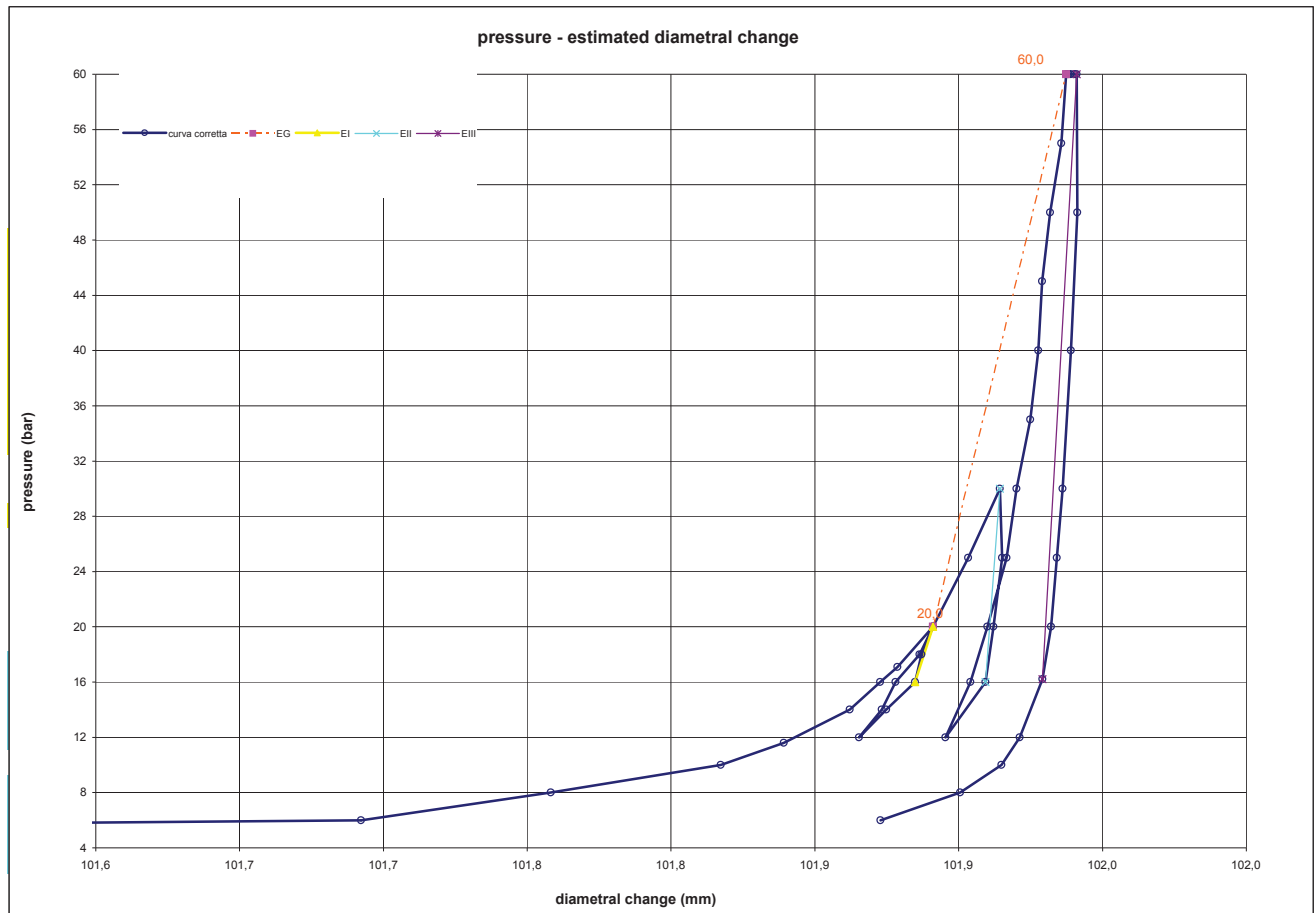
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1
	borehole	BHG7	probe depth m	147,5
	Client:	ITALFERR SPA		code 4
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report 1903SIT 09 DRT
	site	BOLZANO - Localita Virgolo		date 07.02.19 pag 1/3
job	1903	v. accept.	1903SIT	
coordinates	EAST			
	NORTH			

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


				LITHOTYPE		time		test data								
				direction - displacement				P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	
								min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BHG7							0	0,0	0	0,00	-5,232	#DIV/0!	96,560	0,000	
test	4	depth m	147,50					1	6,0	553	399,46	-0,195	2,503	101,692	5,132	
slope (degree)	90	core barrel						2	8,0	748	404,74	-0,130	2,471	101,758	5,198	377
Device:	CSM Type VM02							3	10,0	944	409,46	-0,072	2,442	101,817	5,257	421
Orientation capteur	Standard method:							4	11,6	1101	411,22	-0,051	2,432	101,839	5,279	911
C1=	ISRM 1987							5	14,0	1336	413,05	-0,028	2,421	101,862	5,302	1308
Probe diam	95 mm	Borehole diam	101 mm					6	16,0	1532	413,89	-0,018	2,416	101,873	5,312	2371
Meteo								7	17,1	1640	414,38	-0,012	2,413	101,879	5,319	2262
lithotype	PORFIDO ROSSO							8	20,0	1925	415,36	0,000	2,408	101,891	5,331	2935
water table	67,0	RQD						9	18,0	1728	415,04	-0,004	2,409	101,887	5,327	6118
Creep test P (Bars) =								10	16,0	1532	414,86	-0,006	2,410	101,885	5,325	11328
Temps min	PBAR	VOL						11	14,0	1336	414,06	-0,016	2,415	101,875	5,315	2490
0	60,0	101,937						12	12,0	1140	413,31	-0,025	2,420	101,865	5,305	2655
2	60,0	101,938						13	14,0	1336	413,94	-0,017	2,416	101,873	5,313	3159
4	60,0	101,938						14	16,0	1532	414,32	-0,013	2,414	101,878	5,318	5225
6	60,0	101,939						15	18,0	1728	414,99	-0,005	2,410	101,886	5,326	2978
8	60,0	101,940						16	20,0	1925	415,36	0,000	2,408	101,891	5,331	5372
10	60,0	101,941						17	25,0	2415	416,34	0,012	2,402	101,903	5,343	5123
PROBE SCHEME								18	30,0	2905	417,22	0,023	2,397	101,914	5,354	5649
	rod adaptor							19	25,0	2415	417,29	0,024	2,396	101,915	5,355	-80099
	electronic device							20	20,0	1924	417,05	0,021	2,398	101,912	5,352	20726
	double action piston							21	16,0	1532	416,82	0,018	2,399	101,909	5,349	17777
	expandable cylinder							22	12,0	1140	415,71	0,004	2,406	101,895	5,335	3586
PROBE CALIBRATION								23	16,0	1532	416,40	0,013	2,402	101,904	5,344	5754
probe	telata 95 mm							24	20,0	1924	416,88	0,019	2,399	101,910	5,350	8420
membrane	no							25	25,0	2415	417,41	0,025	2,396	101,917	5,356	9412
V0 cell volume at rest (cmc)	50,00							26	30,0	2905	417,69	0,029	2,394	101,920	5,360	17780
length cable (mt)	100							27	35,0	3396	418,07	0,033	2,392	101,925	5,365	13117
Volume initial Vi (cmc)	835							28	40,0	3886	418,29	0,036	2,391	101,928	5,367	22605
diam calibration tube (cm)	10,70							29	45,0	4377	418,40	0,037	2,390	101,929	5,369	44958
tube calibration volume cmc	4496							30	50,0	4867	418,62	0,040	2,389	101,932	5,372	22607
Calibration in air								31	55,0	5358	418,93	0,044	2,387	101,936	5,375	16071
coeff m	0,09	Kpa/cm						32	60,0	5848	419,07	0,045	2,386	101,937	5,377	38114
Confined calibration								34	60,0	5848	419,12	0,046	2,386	101,938	5,378	-1
first load	6,56	cmc/Mpa						36	60,0	5848	419,15	0,046	2,386	101,938	5,378	-1
unload	4,04	cmc/Mpa						38	60,0	5848	419,20	0,047	2,386	101,939	5,379	-1
								40	60,0	5848	419,31	0,048	2,385	101,940	5,380	-1
								42	60,0	5848	419,36	0,049	2,385	101,941	5,381	-1
								43	50,0	4867	419,37	0,049	2,385	101,941	5,381	-572296
								44	40,0	3886	419,20	0,047	2,385	101,939	5,379	58002
								45	30,0	2905	418,97	0,044	2,387	101,936	5,376	43032
								46	25,0	2415	418,81	0,042	2,388	101,934	5,374	31022
								47	20,0	1924	418,65	0,040	2,389	101,932	5,372	31021
								48	16,2	1552	418,41	0,037	2,390	101,929	5,369	16125
								49	12,0	1140	417,78	0,030	2,394	101,921	5,361	6623
								50	10,0	943	417,26	0,023	2,397	101,915	5,355	3902
								51	8,0	747	416,12	0,009	2,403	101,901	5,340	1750
								52	6,0	551	413,90	-0,018	2,416	101,873	5,313	899
								diameter is calculated by change volume								
								FIELD LIMITS								
								P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
								min	20,0	1924,6	415,4	0,0	2,4	101,9	5,3	first load
								max	60,0	5848,3	419,1	0,0	2,4	101,9	5,4	first load
								max	20,0	1924,6	415,4	0,0	2,4	101,9	5,3	I
								min	16,0	1532,3	414,9	0,0	2,4	101,9	5,3	I
								max	30,0	2905,4	417,2	0,0	2,4	101,9	5,4	II
								min	16,0	1532,1	416,8	0,0	2,4	101,9	5,3	II
								max	60,0	5848,3	419,4	0,0	2,4	101,9	5,4	III
								min	16,2	1551,6	418,4	0,0	2,4	101,9	5,4	III

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	147,5	code	4
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 09 DRT
	site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	date	07.02.19
			NORTH	pag	2/3	

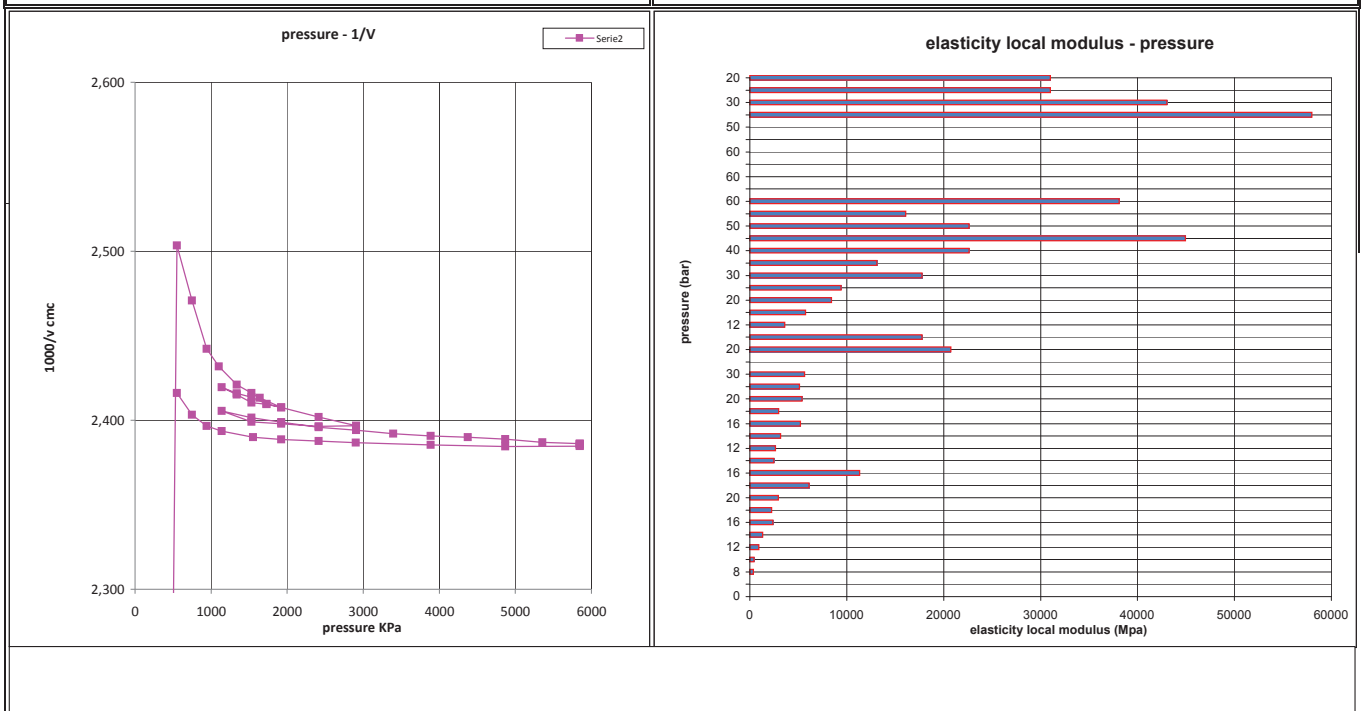
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro		ELASTICITY MODULUS Ei								
		DATA		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)
		symbol	datum	1	20,00	16,00				7945
		γnsoil	2,5	2	30,00	16,00				34663
		W (ml)	67,0	3	60,00	16,20				46313
		v	0,25	4						
		vo (cmc)	3661	5						
		do (mm)	96,56							
		σv (kPa)		3688						
				DEFORMATION MODULUS Ti						
		loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
		1	20,00	20,00				#DIV/0!		
		2	30,00	20,00				5373		
		3	60,00	30,00				14076		
		4								
		5								
		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG								
ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)	
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		60,00	20,00				10803	
dmax - dmin		Ey = EIII				F	F	F	F	
						F	F	F	F	
									101,891	
									101,941	
									0,050	
DEFORMATION MODULUS Ti		Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		Xi - Xi-1						
		DM loop minimum displacement				DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS				
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1925	EGm (Mpa)	10.803
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5848	E3 (MPa)	46.313
		20,0	10,997	10,997	10,997	5,331	PL limit pressure (KPa) Cassan	7361	E/P/L	
		30,0	11,342	11,342	11,342	5,354	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,23
note:		60,0	11,692	11,692	11,692	5,381	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson	
							Pho lateral pressure (KPa)	3688	φ friction angle (°) >	


	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1				
	borehole	BHG7	probe depth m	147,5				
	code	4						
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT		
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT 09 DRT			
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	NORTH	date	07.02.19	pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



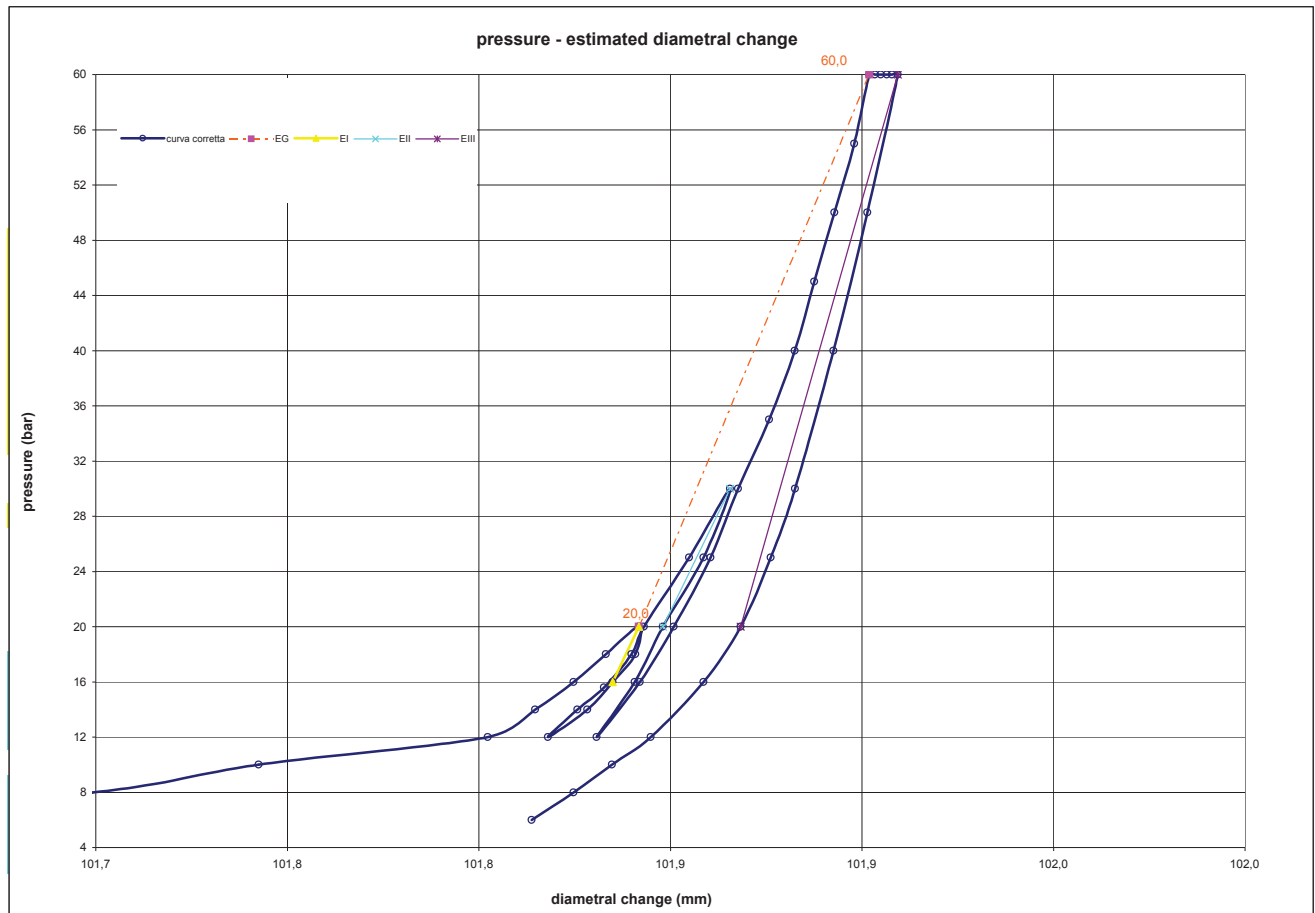
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT				mod DVT rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	155,5	code	5
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept. 1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 10 DRT
site	BOLZANO - Localita Virgolo		coordinates	EAST	date	08.02.19 pag 1/3
				NORTH		

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE		time	test data								
		direction - displacement			P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	
					min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BHG7				0	0,0	0	0,00	-5,186	#DIV/0!	96,560	0,000	
test	5	depth m 155,50			1	6,0	553	392,78	-0,229	2,546	101,608	5,048	
slope (degree)	90	core barrel			2	8,0	749	400,02	-0,140	2,500	101,699	5,139	274
Device:	CSM Type VM02				3	10,0	945	403,48	-0,097	2,478	101,743	5,182	575
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987				4	12,0	1140	408,27	-0,039	2,449	101,802	5,242	416
C1=					5	14,0	1337	409,26	-0,027	2,443	101,815	5,254	2014
Probe diam	95 mm	Borehole diam 101 mm			6	16,0	1533	410,05	-0,017	2,439	101,825	5,264	2506
Meteo					7	18,0	1729	410,73	-0,008	2,435	101,833	5,273	2956
lithotype	PORFIDO ROSSO				8	20,0	1925	411,42	0,000	2,431	101,842	5,281	2903
water table	67,0	RQD			9	18,0	1729	411,34	-0,001	2,431	101,841	5,281	27548
Creep test P (Bars) =					10	16,0	1533	410,87	-0,007	2,434	101,835	5,275	4226
Temps min	PBAR	VOL			11	14,0	1336	410,34	-0,013	2,437	101,828	5,268	3782
0	60,0	101,902			12	12,0	1140	409,52	-0,023	2,442	101,818	5,258	2424
2	60,0	101,903			13	14,0	1336	410,14	-0,016	2,438	101,826	5,265	3234
4	60,0	101,905			14	15,6	1493	410,69	-0,009	2,435	101,833	5,272	2875
6	60,0	101,906			15	18,0	1729	411,26	-0,002	2,432	101,840	5,280	4187
8	60,0	101,908			16	20,0	1925	411,52	0,001	2,430	101,843	5,283	7758
10	60,0	101,909			17	25,0	2415	412,47	0,013	2,424	101,855	5,295	5289
PROBE SCHEME					18	30,0	2906	413,32	0,023	2,419	101,866	5,305	5847
 <ul style="list-style-type: none"> rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder 					19	25,0	2415	412,77	0,017	2,423	101,859	5,298	9080
					20	20,0	1925	411,92	0,006	2,428	101,848	5,288	5871
					21	16,0	1533	411,33	-0,001	2,431	101,841	5,280	6754
	22	12,0	1140	410,54	-0,011	2,436	101,831	5,270	5041				
	23	16,0	1533	411,44	0,000	2,430	101,842	5,282	4413				
	24	20,0	1925	412,15	0,009	2,426	101,851	5,291	5666				
	25	25,0	2415	412,92	0,018	2,422	101,861	5,300	6475				
	26	30,0	2906	413,49	0,025	2,418	101,868	5,307	8744				
	27	35,0	3396	414,13	0,033	2,415	101,876	5,315	7728				
	28	40,0	3887	414,67	0,040	2,412	101,882	5,322	9321				
	29	45,0	4377	415,08	0,045	2,409	101,888	5,327	12152				
	30	50,0	4868	415,50	0,050	2,407	101,893	5,333	11864				
	31	55,0	5358	415,91	0,055	2,404	101,898	5,338	12154				
	32	60,0	5849	416,23	0,059	2,403	101,902	5,342	15838				
	34	60,0	5849	416,35	0,061	2,402	101,903	5,343	-1				
	36	60,0	5849	416,47	0,062	2,401	101,905	5,345	-1				
	38	60,0	5849	416,59	0,064	2,400	101,906	5,346	-1				
	40	60,0	5848	416,70	0,065	2,400	101,908	5,348	-1				
	42	60,0	5848	416,82	0,066	2,399	101,909	5,349	-1				
	43	50,0	4868	416,19	0,059	2,403	101,901	5,341	15813				
	44	40,0	3887	415,48	0,050	2,407	101,893	5,332	14050				
	45	30,0	2906	414,68	0,040	2,412	101,883	5,322	12484				
	46	25,0	2415	414,17	0,034	2,414	101,876	5,316	9845				
	47	20,0	1925	413,54	0,026	2,418	101,868	5,308	7933				
	48	16,0	1532	412,76	0,017	2,423	101,859	5,298	5140				
	49	12,0	1140	411,67	0,003	2,429	101,845	5,285	3641				
	50	10,0	944	410,85	-0,007	2,434	101,835	5,274	2459				
	51	8,0	748	410,05	-0,017	2,439	101,825	5,264	2488				
	52	6,0	552	409,18	-0,027	2,444	101,814	5,254	2292				
PROBE CALIBRATION					diameter is calculated by change volume								
probe	telata 95 mm				FIELD LIMITS								
membrane	no					P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop
V0 cell volume at rest (cmc)	50,00				min	20,0	1925,0	411,4	0,0	2,4	101,8	5,3	first load
length cable (mt)	100				max	60,0	5848,5	416,2	0,1	2,4	101,9	5,3	first load
Volume initial Vi (cmc)	835				max	20,0	1925,0	411,4	0,0	2,4	101,8	5,3	I
diam calibration tube (cm)	10,70				min	16,0	1532,6	410,9	0,0	2,4	101,8	5,3	I
tube calibration volume cmc	4496												
Calibration in air					max	30,0	2905,8	413,3	0,0	2,4	101,9	5,3	II
coeff m	0,09 Kpa/cm				min	20,0	1924,9	411,9	0,0	2,4	101,8	5,3	II
Confined calibration					max	60,0	5848,5	416,8	0,1	2,4	101,9	5,3	III
first load	6,56 cmc/Mpa				min	20,0	1924,8	413,5	0,0	2,4	101,9	5,3	III
unload	4,04 cmc/Mpa												

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BHG7	probe depth m	155,5	code	5	
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT	
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 10 DRT	
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	date	08.02.19	pag	2/3

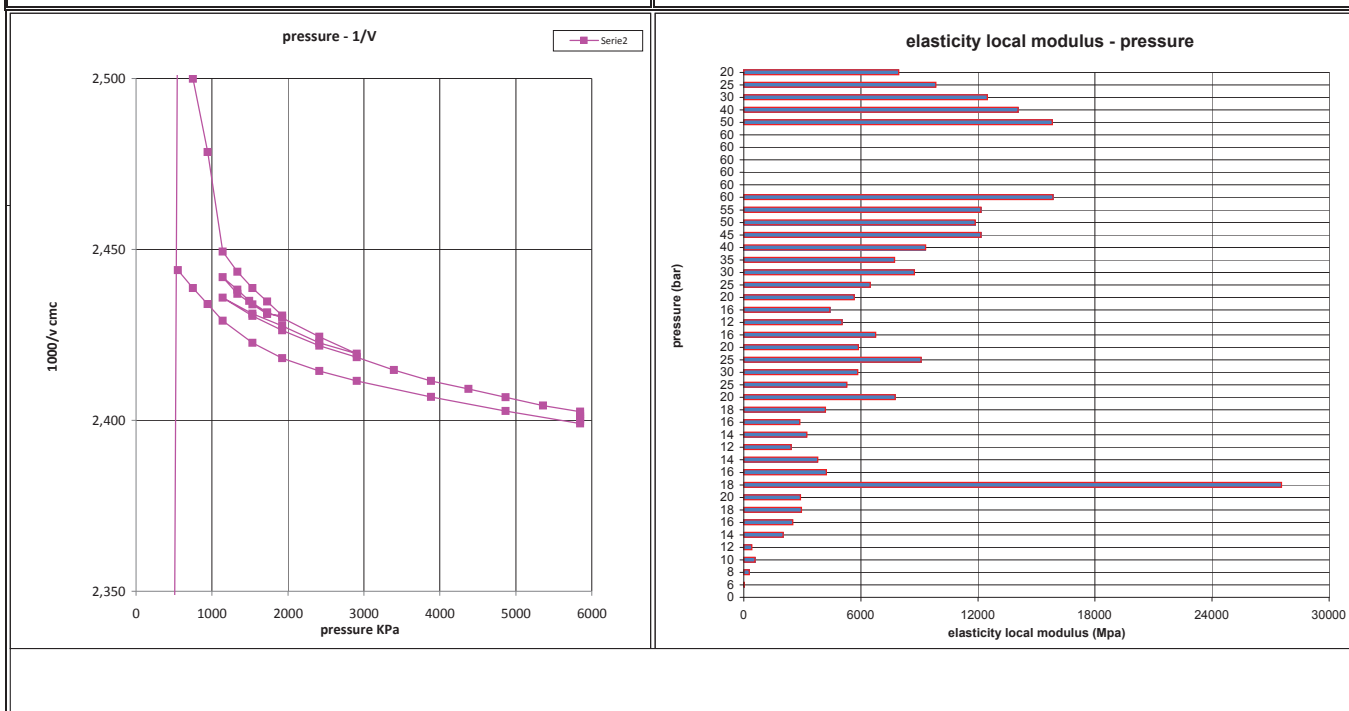
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei										
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	symbol	datum	1	20,00	16,00				7329		
	γsoil	2,5	2	30,00	20,00				7130		
	W (ml)	67,0	3	60,00	20,00				12177		
	v	0,25	4								
	vo (cmc)	3661	5								
	do (mm)	96,56	DEFORMATION MODULUS Ti								
	σv (kPa)	3888	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			1	20,00	20,00				#DIV/0!		
			2	30,00	20,00				5244		
			3	60,00	30,00				8554		
			4								
			5								
	GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2		60,00	20,00				8299			
dmax - dmin	Ey = EIII	DIAMETER		F	F	F	F				
DEFORMATION MODULUS Ti		beginning diameter (mm)						101,842			
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		final diameter (mm)						101,909			
Xi - Xi-1		range mm						0,068			
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS							
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1925	EGm (Mpa)	8.299	
dmax - do		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5849	E3 (MPa)	12.177	
note:		20,0	10,997	10,997	10,997	5,281	PL limit pressure (KPa) Cassan	7221	E/P/L		
		30,0	11,342	11,342	11,342	5,305	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,68	
		60,0	11,692	11,692	11,692	5,349	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson		
							Pho lateral pressure (KPa)	3888	φ friction angle (°) >		

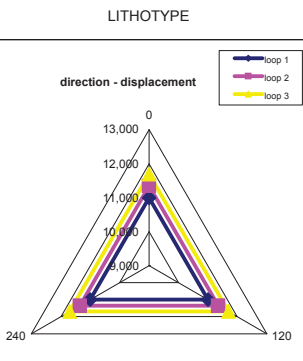
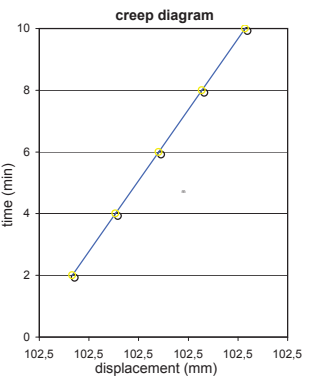
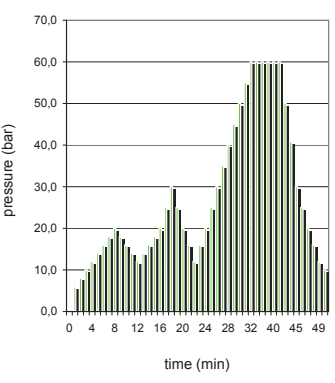
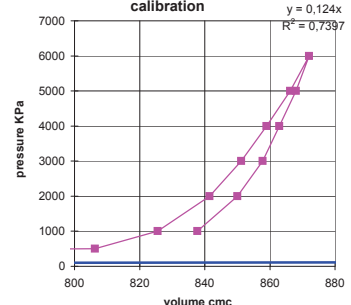

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1
	borehole	BHG7	probe depth m	155,5
			code	5
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903
			v. accept.	1903SIT
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT 10 DRT
		coordinates	EAST	
site	BOLZANO- Localita Virgolo			NORTH
			date	08.02.19
			pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



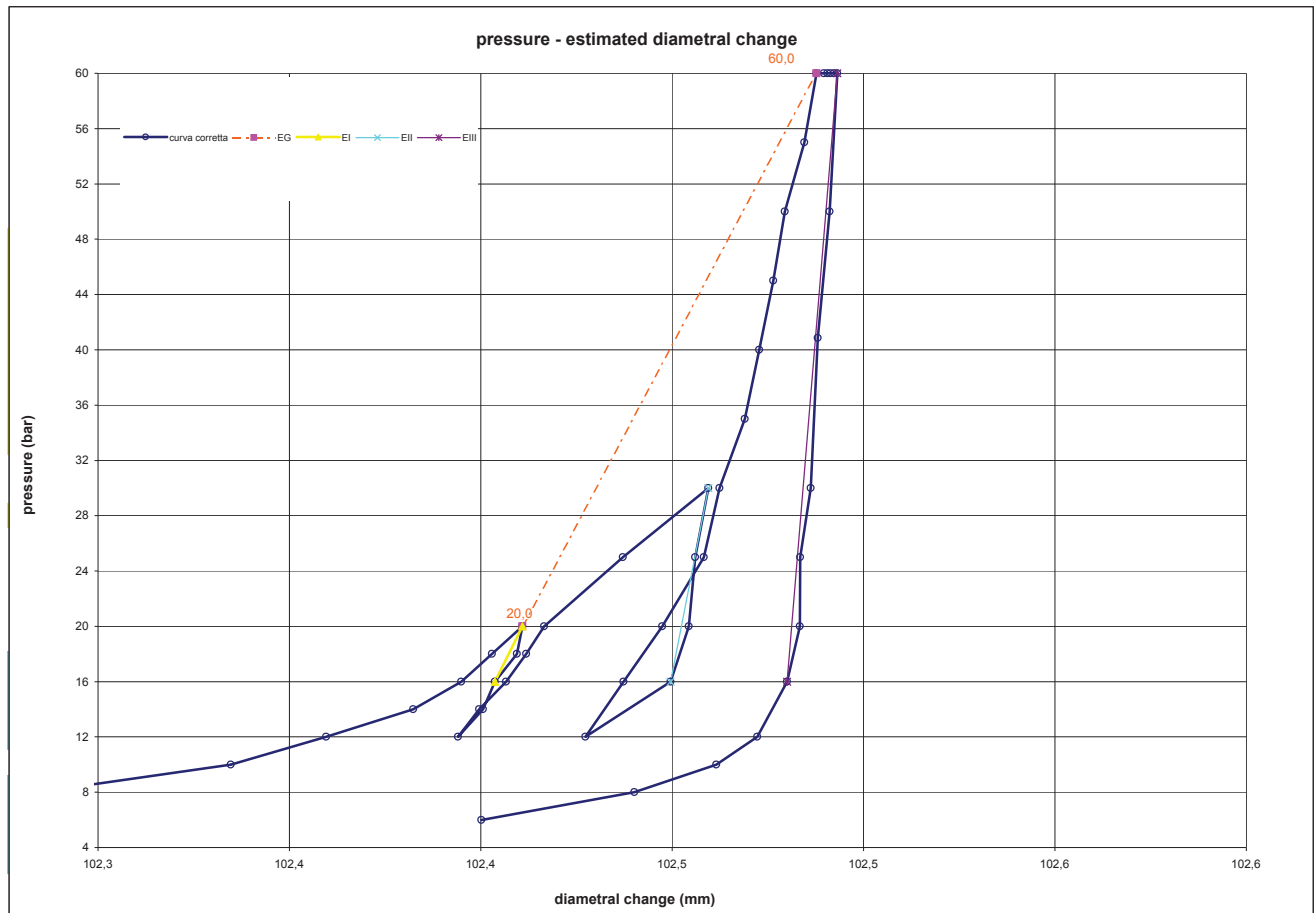
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT					mod DVT rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	159,5	code	6	
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 11 DRT	
site	BOLZANO - Localita Virgolo		coordinates	EAST			
				NORTH	date	08.02.19	
					pag	1/3	

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


<p>Borehole BHG7</p> <p>test 6 depth m 159,50</p> <p>slope (degree) 90 core barrell</p> <p>Device: CSM Type VM02</p> <p>Orientation capteur C1= Standard method: ISRM 1987</p> <p>Probe diam 95 mm Borehole diam 101 mm</p> <p>Meteo</p> <p>lithotype PORFIDO ROSSO</p> <p>water table 67,0 RQD</p> <p>Creep test P (Bars) =</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temps min</th> <th>PBAR</th> <th>VOL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>60,0</td><td>102,488</td></tr> <tr><td>2</td><td>60,0</td><td>102,490</td></tr> <tr><td>4</td><td>60,0</td><td>102,491</td></tr> <tr><td>6</td><td>60,0</td><td>102,491</td></tr> <tr><td>8</td><td>60,0</td><td>102,492</td></tr> <tr><td>10</td><td>60,0</td><td>102,493</td></tr> </tbody> </table>	Temps min	PBAR	VOL	0	60,0	102,488	2	60,0	102,490	4	60,0	102,491	6	60,0	102,491	8	60,0	102,492	10	60,0	102,493	<p>LITHOTYPE</p>  <p>creep diagram</p>  <p>pressure - time</p>  <p>calibration</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">time</th> <th colspan="7">test data</th> </tr> <tr> <th>min</th> <th>P bar</th> <th>P corr Kpa</th> <th>Volume cmc</th> <th>ϵ_c %</th> <th>1/V 1000/cmc</th> <th>diameter (mm)</th> <th>Dil. Diam (mm)</th> <th>Modulo MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,00</td><td>-5,713</td><td>#DIV/0!</td><td>96,560</td><td>0,000</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>6,0</td><td>549</td><td>442,97</td><td>-0,171</td><td>2,257</td><td>102,236</td><td>5,675</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8,0</td><td>745</td><td>446,89</td><td>-0,124</td><td>2,238</td><td>102,284</td><td>5,724</td><td>514</td></tr> <tr><td>3</td><td>10,0</td><td>940</td><td>450,93</td><td>-0,074</td><td>2,218</td><td>102,335</td><td>5,774</td><td>497</td></tr> <tr><td>4</td><td>12,0</td><td>1136</td><td>452,94</td><td>-0,050</td><td>2,208</td><td>102,360</td><td>5,799</td><td>1007</td></tr> <tr><td>5</td><td>14,0</td><td>1332</td><td>454,76</td><td>-0,028</td><td>2,199</td><td>102,382</td><td>5,822</td><td>1104</td></tr> <tr><td>6</td><td>16,0</td><td>1529</td><td>455,77</td><td>-0,016</td><td>2,194</td><td>102,395</td><td>5,835</td><td>2003</td></tr> <tr><td>7</td><td>18,0</td><td>1725</td><td>456,41</td><td>-0,008</td><td>2,191</td><td>102,403</td><td>5,843</td><td>3133</td></tr> <tr><td>8</td><td>20,0</td><td>1921</td><td>457,06</td><td>0,000</td><td>2,188</td><td>102,411</td><td>5,851</td><td>3134</td></tr> <tr><td>9</td><td>18,0</td><td>1725</td><td>456,94</td><td>-0,001</td><td>2,188</td><td>102,409</td><td>5,849</td><td>17450</td></tr> <tr><td>10</td><td>16,0</td><td>1529</td><td>456,48</td><td>-0,007</td><td>2,191</td><td>102,404</td><td>5,843</td><td>4366</td></tr> <tr><td>11</td><td>14,0</td><td>1332</td><td>456,23</td><td>-0,010</td><td>2,192</td><td>102,401</td><td>5,840</td><td>7997</td></tr> <tr><td>12</td><td>12,0</td><td>1136</td><td>455,71</td><td>-0,016</td><td>2,194</td><td>102,394</td><td>5,834</td><td>3870</td></tr> <tr><td>13</td><td>14,0</td><td>1332</td><td>456,15</td><td>-0,011</td><td>2,192</td><td>102,400</td><td>5,839</td><td>4571</td></tr> <tr><td>14</td><td>16,0</td><td>1528</td><td>456,71</td><td>-0,004</td><td>2,190</td><td>102,407</td><td>5,846</td><td>3589</td></tr> <tr><td>15</td><td>18,0</td><td>1725</td><td>457,14</td><td>0,001</td><td>2,188</td><td>102,412</td><td>5,852</td><td>4698</td></tr> <tr><td>16</td><td>20,0</td><td>1921</td><td>457,51</td><td>0,006</td><td>2,186</td><td>102,417</td><td>5,856</td><td>5427</td></tr> <tr><td>17</td><td>25,0</td><td>2411</td><td>459,17</td><td>0,026</td><td>2,178</td><td>102,437</td><td>5,877</td><td>3049</td></tr> <tr><td>18</td><td>30,0</td><td>2902</td><td>460,96</td><td>0,047</td><td>2,169</td><td>102,459</td><td>5,899</td><td>2818</td></tr> <tr><td>19</td><td>25,0</td><td>2411</td><td>460,69</td><td>0,044</td><td>2,171</td><td>102,456</td><td>5,896</td><td>18428</td></tr> <tr><td>20</td><td>20,0</td><td>1921</td><td>460,55</td><td>0,042</td><td>2,171</td><td>102,454</td><td>5,894</td><td>37567</td></tr> <tr><td>21</td><td>16,0</td><td>1528</td><td>460,17</td><td>0,038</td><td>2,173</td><td>102,450</td><td>5,889</td><td>10602</td></tr> <tr><td>22</td><td>12,0</td><td>1136</td><td>458,38</td><td>0,016</td><td>2,182</td><td>102,427</td><td>5,867</td><td>2260</td></tr> <tr><td>23</td><td>16,0</td><td>1528</td><td>459,18</td><td>0,026</td><td>2,178</td><td>102,437</td><td>5,877</td><td>5068</td></tr> <tr><td>24</td><td>20,0</td><td>1921</td><td>460,00</td><td>0,036</td><td>2,174</td><td>102,447</td><td>5,887</td><td>4959</td></tr> <tr><td>25</td><td>25,0</td><td>2411</td><td>460,87</td><td>0,046</td><td>2,170</td><td>102,458</td><td>5,898</td><td>5799</td></tr> <tr><td>26</td><td>30,0</td><td>2901</td><td>461,20</td><td>0,050</td><td>2,168</td><td>102,462</td><td>5,902</td><td>15257</td></tr> <tr><td>27</td><td>35,0</td><td>3392</td><td>461,73</td><td>0,057</td><td>2,166</td><td>102,469</td><td>5,909</td><td>9514</td></tr> <tr><td>28</td><td>40,0</td><td>3882</td><td>462,03</td><td>0,060</td><td>2,164</td><td>102,473</td><td>5,912</td><td>16780</td></tr> <tr><td>29</td><td>45,0</td><td>4373</td><td>462,33</td><td>0,064</td><td>2,163</td><td>102,476</td><td>5,916</td><td>16781</td></tr> <tr><td>30</td><td>50,0</td><td>4863</td><td>462,57</td><td>0,067</td><td>2,162</td><td>102,479</td><td>5,919</td><td>20956</td></tr> <tr><td>31</td><td>55,0</td><td>5354</td><td>462,98</td><td>0,072</td><td>2,160</td><td>102,485</td><td>5,924</td><td>12294</td></tr> <tr><td>32</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,24</td><td>0,075</td><td>2,159</td><td>102,488</td><td>5,927</td><td>20126</td></tr> <tr><td>34</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,40</td><td>0,077</td><td>2,158</td><td>102,490</td><td>5,929</td><td>-1</td></tr> <tr><td>36</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,47</td><td>0,078</td><td>2,158</td><td>102,491</td><td>5,930</td><td>-1</td></tr> <tr><td>38</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,54</td><td>0,079</td><td>2,157</td><td>102,491</td><td>5,931</td><td>-1</td></tr> <tr><td>40</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,61</td><td>0,079</td><td>2,157</td><td>102,492</td><td>5,932</td><td>-1</td></tr> <tr><td>42</td><td>60,0</td><td>5844</td><td>463,68</td><td>0,080</td><td>2,157</td><td>102,493</td><td>5,933</td><td>-1</td></tr> <tr><td>43</td><td>50,0</td><td>4863</td><td>463,51</td><td>0,078</td><td>2,157</td><td>102,491</td><td>5,931</td><td>62240</td></tr> <tr><td>44</td><td>40,9</td><td>3967</td><td>463,26</td><td>0,075</td><td>2,159</td><td>102,488</td><td>5,928</td><td>37017</td></tr> <tr><td>45</td><td>30,0</td><td>2901</td><td>463,12</td><td>0,074</td><td>2,159</td><td>102,486</td><td>5,926</td><td>75598</td></tr> <tr><td>46</td><td>25,0</td><td>2411</td><td>462,90</td><td>0,071</td><td>2,160</td><td>102,483</td><td>5,923</td><td>22854</td></tr> <tr><td>47</td><td>20,0</td><td>1920</td><td>462,89</td><td>0,071</td><td>2,160</td><td>102,483</td><td>5,923</td><td>449181</td></tr> <tr><td>48</td><td>16,0</td><td>1528</td><td>462,62</td><td>0,068</td><td>2,162</td><td>102,480</td><td>5,920</td><td>15264</td></tr> <tr><td>49</td><td>12,0</td><td>1136</td><td>462,00</td><td>0,060</td><td>2,165</td><td>102,472</td><td>5,912</td><td>6471</td></tr> <tr><td>50</td><td>10,0</td><td>939</td><td>461,13</td><td>0,049</td><td>2,169</td><td>102,462</td><td>5,901</td><td>2343</td></tr> <tr><td>51</td><td>8,0</td><td>743</td><td>459,41</td><td>0,029</td><td>2,177</td><td>102,440</td><td>5,880</td><td>1173</td></tr> <tr><td>52</td><td>6,0</td><td>548</td><td>456,20</td><td>-0,010</td><td>2,192</td><td>102,400</td><td>5,840</td><td>628</td></tr> </tbody> </table>	time		test data							min	P bar	P corr Kpa	Volume cmc	ϵ_c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa	0	0,0	0	0,00	-5,713	#DIV/0!	96,560	0,000		1	6,0	549	442,97	-0,171	2,257	102,236	5,675		2	8,0	745	446,89	-0,124	2,238	102,284	5,724	514	3	10,0	940	450,93	-0,074	2,218	102,335	5,774	497	4	12,0	1136	452,94	-0,050	2,208	102,360	5,799	1007	5	14,0	1332	454,76	-0,028	2,199	102,382	5,822	1104	6	16,0	1529	455,77	-0,016	2,194	102,395	5,835	2003	7	18,0	1725	456,41	-0,008	2,191	102,403	5,843	3133	8	20,0	1921	457,06	0,000	2,188	102,411	5,851	3134	9	18,0	1725	456,94	-0,001	2,188	102,409	5,849	17450	10	16,0	1529	456,48	-0,007	2,191	102,404	5,843	4366	11	14,0	1332	456,23	-0,010	2,192	102,401	5,840	7997	12	12,0	1136	455,71	-0,016	2,194	102,394	5,834	3870	13	14,0	1332	456,15	-0,011	2,192	102,400	5,839	4571	14	16,0	1528	456,71	-0,004	2,190	102,407	5,846	3589	15	18,0	1725	457,14	0,001	2,188	102,412	5,852	4698	16	20,0	1921	457,51	0,006	2,186	102,417	5,856	5427	17	25,0	2411	459,17	0,026	2,178	102,437	5,877	3049	18	30,0	2902	460,96	0,047	2,169	102,459	5,899	2818	19	25,0	2411	460,69	0,044	2,171	102,456	5,896	18428	20	20,0	1921	460,55	0,042	2,171	102,454	5,894	37567	21	16,0	1528	460,17	0,038	2,173	102,450	5,889	10602	22	12,0	1136	458,38	0,016	2,182	102,427	5,867	2260	23	16,0	1528	459,18	0,026	2,178	102,437	5,877	5068	24	20,0	1921	460,00	0,036	2,174	102,447	5,887	4959	25	25,0	2411	460,87	0,046	2,170	102,458	5,898	5799	26	30,0	2901	461,20	0,050	2,168	102,462	5,902	15257	27	35,0	3392	461,73	0,057	2,166	102,469	5,909	9514	28	40,0	3882	462,03	0,060	2,164	102,473	5,912	16780	29	45,0	4373	462,33	0,064	2,163	102,476	5,916	16781	30	50,0	4863	462,57	0,067	2,162	102,479	5,919	20956	31	55,0	5354	462,98	0,072	2,160	102,485	5,924	12294	32	60,0	5844	463,24	0,075	2,159	102,488	5,927	20126	34	60,0	5844	463,40	0,077	2,158	102,490	5,929	-1	36	60,0	5844	463,47	0,078	2,158	102,491	5,930	-1	38	60,0	5844	463,54	0,079	2,157	102,491	5,931	-1	40	60,0	5844	463,61	0,079	2,157	102,492	5,932	-1	42	60,0	5844	463,68	0,080	2,157	102,493	5,933	-1	43	50,0	4863	463,51	0,078	2,157	102,491	5,931	62240	44	40,9	3967	463,26	0,075	2,159	102,488	5,928	37017	45	30,0	2901	463,12	0,074	2,159	102,486	5,926	75598	46	25,0	2411	462,90	0,071	2,160	102,483	5,923	22854	47	20,0	1920	462,89	0,071	2,160	102,483	5,923	449181	48	16,0	1528	462,62	0,068	2,162	102,480	5,920	15264	49	12,0	1136	462,00	0,060	2,165	102,472	5,912	6471	50	10,0	939	461,13	0,049	2,169	102,462	5,901	2343	51	8,0	743	459,41	0,029	2,177	102,440	5,880	1173	52	6,0	548	456,20	-0,010	2,192	102,400	5,840	628
	Temps min	PBAR	VOL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	0	60,0	102,488																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	60,0	102,490																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	4	60,0	102,491																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	6	60,0	102,491																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	8	60,0	102,492																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	10	60,0	102,493																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	time		test data																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	min	P bar	P corr Kpa	Volume cmc	ϵ_c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0	0,0	0	0,00	-5,713	#DIV/0!	96,560	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	6,0	549	442,97	-0,171	2,257	102,236	5,675																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	8,0	745	446,89	-0,124	2,238	102,284	5,724	514																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	10,0	940	450,93	-0,074	2,218	102,335	5,774	497																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	12,0	1136	452,94	-0,050	2,208	102,360	5,799	1007																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	14,0	1332	454,76	-0,028	2,199	102,382	5,822	1104																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	16,0	1529	455,77	-0,016	2,194	102,395	5,835	2003																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	18,0	1725	456,41	-0,008	2,191	102,403	5,843	3133																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	20,0	1921	457,06	0,000	2,188	102,411	5,851	3134																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	18,0	1725	456,94	-0,001	2,188	102,409	5,849	17450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	16,0	1529	456,48	-0,007	2,191	102,404	5,843	4366																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	14,0	1332	456,23	-0,010	2,192	102,401	5,840	7997																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	12,0	1136	455,71	-0,016	2,194	102,394	5,834	3870																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	14,0	1332	456,15	-0,011	2,192	102,400	5,839	4571																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	16,0	1528	456,71	-0,004	2,190	102,407	5,846	3589																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	18,0	1725	457,14	0,001	2,188	102,412	5,852	4698																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16	20,0	1921	457,51	0,006	2,186	102,417	5,856	5427																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
17	25,0	2411	459,17	0,026	2,178	102,437	5,877	3049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
18	30,0	2902	460,96	0,047	2,169	102,459	5,899	2818																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
19	25,0	2411	460,69	0,044	2,171	102,456	5,896	18428																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
20	20,0	1921	460,55	0,042	2,171	102,454	5,894	37567																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
21	16,0	1528	460,17	0,038	2,173	102,450	5,889	10602																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
22	12,0	1136	458,38	0,016	2,182	102,427	5,867	2260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
23	16,0	1528	459,18	0,026	2,178	102,437	5,877	5068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
24	20,0	1921	460,00	0,036	2,174	102,447	5,887	4959																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
25	25,0	2411	460,87	0,046	2,170	102,458	5,898	5799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
26	30,0	2901	461,20	0,050	2,168	102,462	5,902	15257																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
27	35,0	3392	461,73	0,057	2,166	102,469	5,909	9514																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
28	40,0	3882	462,03	0,060	2,164	102,473	5,912	16780																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
29	45,0	4373	462,33	0,064	2,163	102,476	5,916	16781																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
30	50,0	4863	462,57	0,067	2,162	102,479	5,919	20956																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
31	55,0	5354	462,98	0,072	2,160	102,485	5,924	12294																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
32	60,0	5844	463,24	0,075	2,159	102,488	5,927	20126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
34	60,0	5844	463,40	0,077	2,158	102,490	5,929	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
36	60,0	5844	463,47	0,078	2,158	102,491	5,930	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
38	60,0	5844	463,54	0,079	2,157	102,491	5,931	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
40	60,0	5844	463,61	0,079	2,157	102,492	5,932	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
42	60,0	5844	463,68	0,080	2,157	102,493	5,933	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
43	50,0	4863	463,51	0,078	2,157	102,491	5,931	62240																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
44	40,9	3967	463,26	0,075	2,159	102,488	5,928	37017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
45	30,0	2901	463,12	0,074	2,159	102,486	5,926	75598																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
46	25,0	2411	462,90	0,071	2,160	102,483	5,923	22854																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
47	20,0	1920	462,89	0,071	2,160	102,483	5,923	449181																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
48	16,0	1528	462,62	0,068	2,162	102,480	5,920	15264																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
49	12,0	1136	462,00	0,060	2,165	102,472	5,912	6471																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
50	10,0	939	461,13	0,049	2,169	102,462	5,901	2343																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
51	8,0	743	459,41	0,029	2,177	102,440	5,880	1173																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
52	6,0	548	456,20	-0,010	2,192	102,400	5,840	628																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<p>PROBE SCHEME</p>  <ul style="list-style-type: none"> rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder 	<p>FIELD LIMITS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>min</td> <td>20,0</td> <td>1920,9</td> <td>457,1</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,4</td> <td>5,9</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>60,0</td> <td>5844,3</td> <td>463,2</td> <td>0,1</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">max</td> <td>20,0</td> <td>1920,9</td> <td>457,1</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,4</td> <td>5,9</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td>1528,5</td> <td>456,5</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,4</td> <td>5,8</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">min</td> <td>30,0</td> <td>2901,5</td> <td>461,0</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td>1528,2</td> <td>460,2</td> <td>0,0</td> <td>2,2</td> <td>102,4</td> <td>5,9</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">max</td> <td>60,0</td> <td>5844,3</td> <td>463,7</td> <td>0,1</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td>1528,0</td> <td>462,6</td> <td>0,1</td> <td>2,2</td> <td>102,5</td> <td>5,9</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table>		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	20,0	1920,9	457,1	0,0	2,2	102,4	5,9	first load	max	60,0	5844,3	463,2	0,1	2,2	102,5	5,9	first load	max	20,0	1920,9	457,1	0,0	2,2	102,4	5,9	I	16,0	1528,5	456,5	0,0	2,2	102,4	5,8	I	min	30,0	2901,5	461,0	0,0	2,2	102,5	5,9	II	16,0	1528,2	460,2	0,0	2,2	102,4	5,9	II	max	60,0	5844,3	463,7	0,1	2,2	102,5	5,9	III	16,0	1528,0	462,6	0,1	2,2	102,5	5,9	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
min	20,0	1920,9	457,1	0,0	2,2	102,4	5,9	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
max	60,0	5844,3	463,2	0,1	2,2	102,5	5,9	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
max	20,0	1920,9	457,1	0,0	2,2	102,4	5,9	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	16,0	1528,5	456,5	0,0	2,2	102,4	5,8	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
min	30,0	2901,5	461,0	0,0	2,2	102,5	5,9	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	16,0	1528,2	460,2	0,0	2,2	102,4	5,9	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
max	60,0	5844,3	463,7	0,1	2,2	102,5	5,9	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	16,0	1528,0	462,6	0,1	2,2	102,5	5,9	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<p>PROBE CALIBRATION</p> <p>probe telata 95 mm</p> <p>membrane no</p> <p>V0 cell volume at rest (cmc) 50,00</p> <p>length cable (mt) 3661</p> <p>Volume initial Vi (cmc) 100</p> <p>diam calibration tube (cm) 835</p> <p>tube calibration volume cmc 10,70</p> <p>4496</p> <p>Calibration in air</p> <p>coeff m 0,09 Kpa/cmc</p> <p>Confined calibration</p> <p>first load 6,56 cmc/Mpa</p> <p>unload 4,04 cmc/Mpa</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BHG7	probe depth m	159,5	code	6	
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 11 DRT	
	site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	date	08.02.19	pag

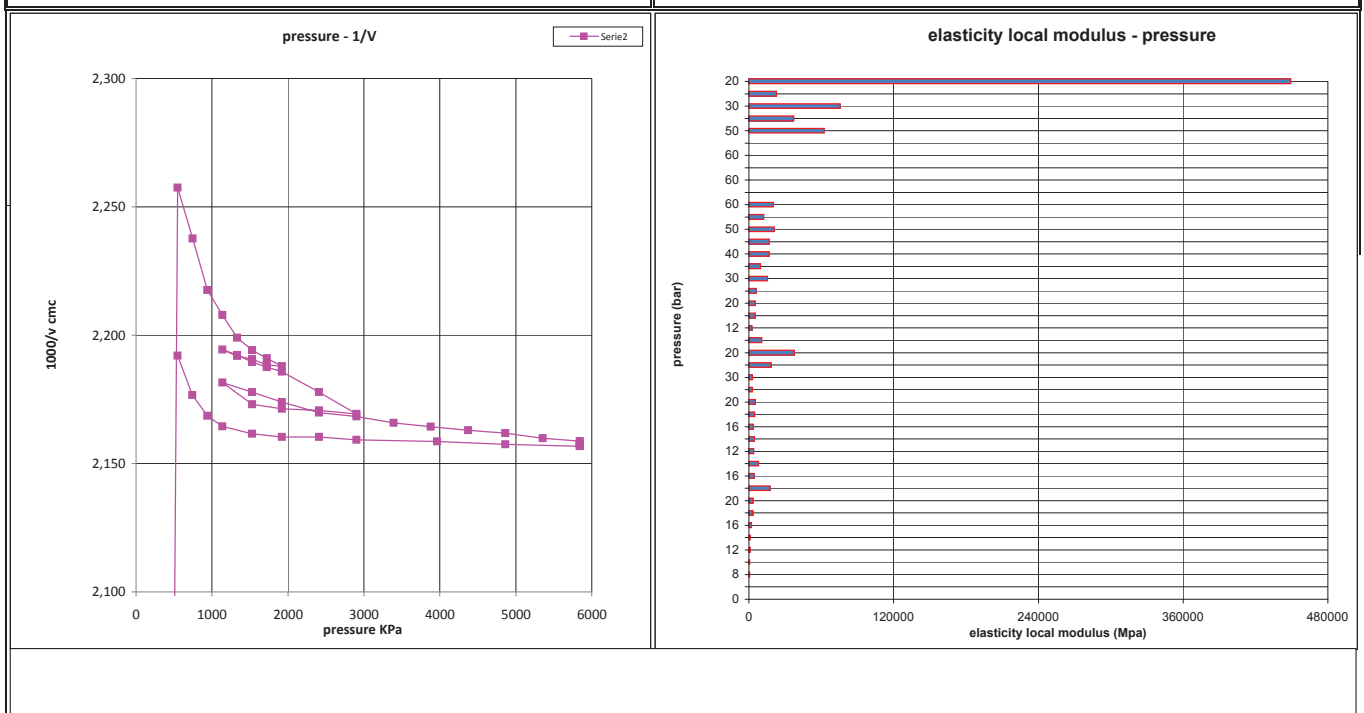
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro		ELASTICITY MODULUS Ei								
		DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
		symbol	datum	1	20,00	16,00				6985
		γsoil	2,5	2	30,00	16,00				17902
		W (ml)	67,0	3	60,00	16,00				42147
		v	0,25	4						
		vo (cmc)	3661	5						
		do (mm)	96,56							
		DEFORMATION MODULUS Ti		loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)
		σv (kPa)	3988	1	20,00	20,00				#DIV/0!
		2	30,00	20,00				2588		
		3	60,00	30,00				11167		
		4								
		5								
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		60,00	20,00				6541		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2									
dmax - dmin	Ey = EIII									
DEFORMATION MODULUS Ti		DIAMETER		F	F	F	F			
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		beginning diameter (mm)						102,411		
Xi - Xi-1		final diameter (mm)						102,493		
		range mm						0,082		
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS						
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1921	EGm (Mpa)	6.541
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5844	E3 (MPa)	42.147
		20,0	10,997	10,997	10,997	5,851	PL limit pressure (KPa) Cassan	7144	E/P/L	
		30,0	11,342	11,342	11,342	5,899	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,16
note:		60,0	11,692	11,692	11,692	5,933	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson	
							Pho lateral pressure (KPa)	3988	φ friction angle (°) >	


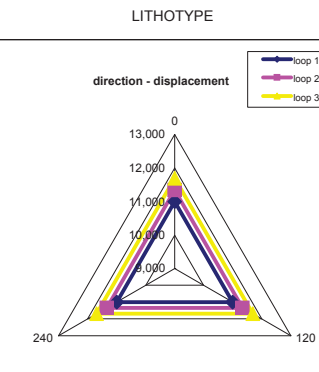
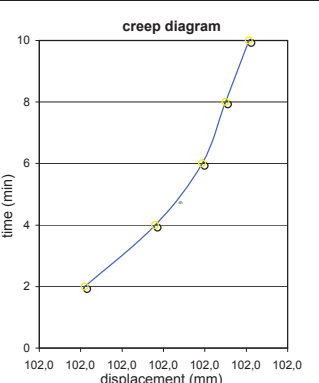
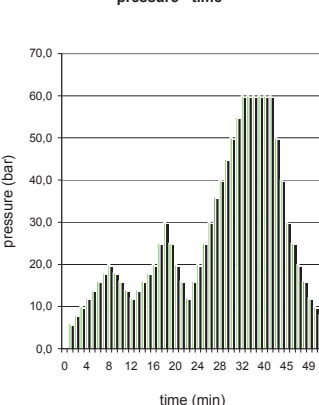
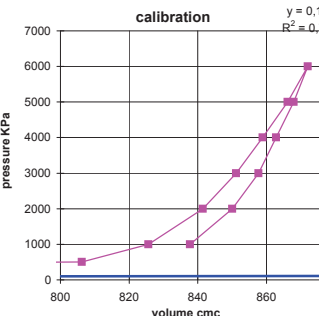
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1				
	borehole	BHG7	probe depth m	159,5				
	code	6						
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT		
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT 11 DRT				
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	NORTH	date	08.02.19	pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



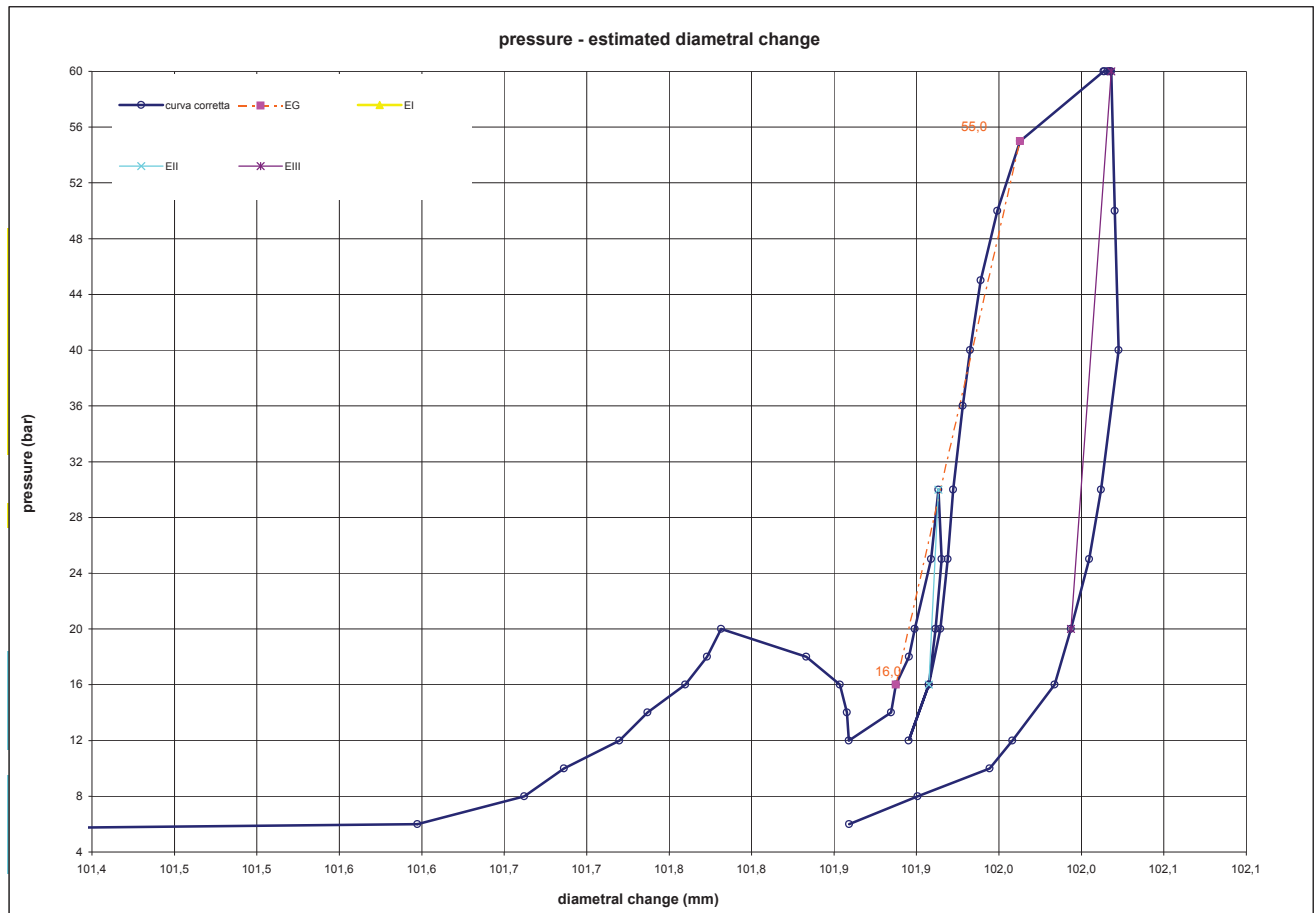
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT				mod DVT rev. 1	
	borehole	BHG7	probe depth m	169,5	code	7
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept. 1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 12 DRT
site	BOLZANO - Localita Virgolo		coordinates	EAST		
				NORTH	date	08.02.19
					pag	1/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


<p>Borehole BHG7</p> <p>test 7 depth m 169,50</p> <p>slope (degree) 90 core barrel</p> <p>Device: CSM Type VM02</p> <p>Orientation capteur Standard method: ISRM 1987</p> <p>C1=</p> <p>Probe diam 95 mm Borehole diam 101 mm</p> <p>Meteo</p> <p>lithotype PORFIDO ROSSO</p> <p>water table 67,0 RQD</p> <p>Creep test P (Bars) =</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temps min</th> <th>PBAR</th> <th>VOL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>60,0</td><td>102,014</td></tr> <tr><td>2</td><td>60,0</td><td>102,014</td></tr> <tr><td>4</td><td>60,0</td><td>102,016</td></tr> <tr><td>6</td><td>60,0</td><td>102,017</td></tr> <tr><td>8</td><td>60,0</td><td>102,017</td></tr> <tr><td>10</td><td>60,0</td><td>102,018</td></tr> </tbody> </table> <p>PROBE SCHEME</p>  <p>rod adaptor</p> <p>electronic device</p> <p>double action piston</p> <p>expandable cylinder</p> <p>PROBE CALIBRATION</p> <p>probe telata 95 mm</p> <p>membrane no</p> <p>V0 cell volume at rest (cmc) 50,00</p> <p>length cable (mt) 3661</p> <p>Volume initial Vi (cmc) 100</p> <p>diam calibration tube (cm) 835</p> <p>tube calibration volume cmc 10,70</p> <p>tube calibration volume cmc 4496</p> <p>Calibration in air</p> <p>coeff m 0,09 Kpa/cm</p> <p>Confined calibration</p> <p>first load 6,56 cmc/Mpa</p> <p>unload 4,04 cmc/Mpa</p>	Temps min	PBAR	VOL	0	60,0	102,014	2	60,0	102,014	4	60,0	102,016	6	60,0	102,017	8	60,0	102,017	10	60,0	102,018	<p style="text-align: center;">LITHOTYPE</p>  <p style="text-align: center;">creep diagram</p>  <p style="text-align: center;">pressure - time</p>  <p style="text-align: center;">calibration</p> <p>$y = 0,124x$ $R^2 = 0,7397$</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">time</th> <th colspan="9">test data</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>Volume</th> <th>ϵ_c</th> <th>1/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>Modulo</th> </tr> <tr> <th>min</th> <th>bar</th> <th>Kpa</th> <th>cmc</th> <th>%</th> <th>1000/cm</th> <th>(mm)</th> <th>(mm)</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,00</td><td>-5,229</td><td>#DIV/0!</td><td>96,560</td><td>0,000</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>6,0</td><td>553</td><td>391,89</td><td>-0,285</td><td>2,552</td><td>101,597</td><td>5,037</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8,0</td><td>749</td><td>397,07</td><td>-0,221</td><td>2,518</td><td>101,662</td><td>5,102</td><td>383</td></tr> <tr><td>3</td><td>10,0</td><td>945</td><td>398,98</td><td>-0,198</td><td>2,506</td><td>101,686</td><td>5,126</td><td>1039</td></tr> <tr><td>4</td><td>12,0</td><td>1141</td><td>401,67</td><td>-0,165</td><td>2,490</td><td>101,720</td><td>5,160</td><td>741</td></tr> <tr><td>5</td><td>14,0</td><td>1337</td><td>403,04</td><td>-0,148</td><td>2,481</td><td>101,737</td><td>5,177</td><td>1454</td></tr> <tr><td>6</td><td>16,0</td><td>1533</td><td>404,86</td><td>-0,125</td><td>2,470</td><td>101,760</td><td>5,200</td><td>1092</td></tr> <tr><td>7</td><td>18,0</td><td>1729</td><td>405,92</td><td>-0,112</td><td>2,464</td><td>101,773</td><td>5,213</td><td>1894</td></tr> <tr><td>8</td><td>20,0</td><td>1925</td><td>406,61</td><td>-0,104</td><td>2,459</td><td>101,782</td><td>5,221</td><td>2891</td></tr> <tr><td>9</td><td>18,0</td><td>1729</td><td>410,73</td><td>-0,053</td><td>2,435</td><td>101,833</td><td>5,273</td><td>-485</td></tr> <tr><td>10</td><td>16,0</td><td>1532</td><td>412,35</td><td>-0,033</td><td>2,425</td><td>101,853</td><td>5,293</td><td>-1231</td></tr> <tr><td>11</td><td>14,0</td><td>1336</td><td>412,70</td><td>-0,029</td><td>2,423</td><td>101,858</td><td>5,298</td><td>-5648</td></tr> <tr><td>12</td><td>12,0</td><td>1140</td><td>412,79</td><td>-0,028</td><td>2,423</td><td>101,859</td><td>5,299</td><td>-24494</td></tr> <tr><td>13</td><td>14,0</td><td>1336</td><td>414,84</td><td>-0,003</td><td>2,411</td><td>101,885</td><td>5,324</td><td>974</td></tr> <tr><td>14</td><td>16,0</td><td>1532</td><td>415,08</td><td>0,000</td><td>2,409</td><td>101,888</td><td>5,327</td><td>8214</td></tr> <tr><td>15</td><td>18,0</td><td>1728</td><td>415,71</td><td>0,008</td><td>2,406</td><td>101,895</td><td>5,335</td><td>3160</td></tr> <tr><td>16</td><td>20,0</td><td>1925</td><td>415,99</td><td>0,011</td><td>2,404</td><td>101,899</td><td>5,339</td><td>7337</td></tr> <tr><td>17</td><td>25,0</td><td>2415</td><td>416,78</td><td>0,021</td><td>2,399</td><td>101,909</td><td>5,349</td><td>6318</td></tr> <tr><td>18</td><td>30,0</td><td>2905</td><td>417,13</td><td>0,025</td><td>2,397</td><td>101,913</td><td>5,353</td><td>14012</td></tr> <tr><td>19</td><td>25,0</td><td>2415</td><td>417,29</td><td>0,027</td><td>2,396</td><td>101,915</td><td>5,355</td><td>-31536</td></tr> <tr><td>20</td><td>20,0</td><td>1924</td><td>417,00</td><td>0,024</td><td>2,398</td><td>101,912</td><td>5,351</td><td>16943</td></tr> <tr><td>21</td><td>16,0</td><td>1532</td><td>416,67</td><td>0,020</td><td>2,400</td><td>101,907</td><td>5,347</td><td>12249</td></tr> <tr><td>22</td><td>12,0</td><td>1140</td><td>415,69</td><td>0,007</td><td>2,406</td><td>101,895</td><td>5,335</td><td>4078</td></tr> <tr><td>23</td><td>16,0</td><td>1532</td><td>416,67</td><td>0,020</td><td>2,400</td><td>101,907</td><td>5,347</td><td>4078</td></tr> <tr><td>24</td><td>20,0</td><td>1924</td><td>417,24</td><td>0,026</td><td>2,397</td><td>101,914</td><td>5,354</td><td>7079</td></tr> <tr><td>25</td><td>25,0</td><td>2415</td><td>417,59</td><td>0,031</td><td>2,395</td><td>101,919</td><td>5,359</td><td>14236</td></tr> <tr><td>26</td><td>30,0</td><td>2905</td><td>417,86</td><td>0,034</td><td>2,393</td><td>101,922</td><td>5,362</td><td>18336</td></tr> <tr><td>27</td><td>36,0</td><td>3494</td><td>418,32</td><td>0,040</td><td>2,391</td><td>101,928</td><td>5,368</td><td>13161</td></tr> <tr><td>28</td><td>40,0</td><td>3886</td><td>418,68</td><td>0,044</td><td>2,388</td><td>101,932</td><td>5,372</td><td>11082</td></tr> <tr><td>29</td><td>45,0</td><td>4377</td><td>419,20</td><td>0,051</td><td>2,386</td><td>101,939</td><td>5,379</td><td>9583</td></tr> <tr><td>30</td><td>50,0</td><td>4867</td><td>419,99</td><td>0,060</td><td>2,381</td><td>101,949</td><td>5,389</td><td>6299</td></tr> <tr><td>31</td><td>55,0</td><td>5358</td><td>421,10</td><td>0,074</td><td>2,375</td><td>101,963</td><td>5,403</td><td>4501</td></tr> <tr><td>32</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,16</td><td>0,124</td><td>2,352</td><td>102,014</td><td>5,453</td><td>1232</td></tr> <tr><td>34</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,21</td><td>0,124</td><td>2,352</td><td>102,014</td><td>5,454</td><td>-1</td></tr> <tr><td>36</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,35</td><td>0,126</td><td>2,351</td><td>102,016</td><td>5,456</td><td>-1</td></tr> <tr><td>38</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,44</td><td>0,127</td><td>2,351</td><td>102,017</td><td>5,457</td><td>-1</td></tr> <tr><td>40</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,48</td><td>0,128</td><td>2,350</td><td>102,017</td><td>5,457</td><td>-1</td></tr> <tr><td>42</td><td>60,0</td><td>5848</td><td>425,53</td><td>0,128</td><td>2,350</td><td>102,018</td><td>5,458</td><td>-1</td></tr> <tr><td>43</td><td>50,0</td><td>4867</td><td>425,71</td><td>0,130</td><td>2,349</td><td>102,020</td><td>5,460</td><td>-55360</td></tr> <tr><td>44</td><td>40,0</td><td>3886</td><td>425,89</td><td>0,133</td><td>2,348</td><td>102,023</td><td>5,462</td><td>-55362</td></tr> <tr><td>45</td><td>30,0</td><td>2905</td><td>425,03</td><td>0,122</td><td>2,353</td><td>102,012</td><td>5,452</td><td>11619</td></tr> <tr><td>46</td><td>25,0</td><td>2414</td><td>424,46</td><td>0,115</td><td>2,356</td><td>102,005</td><td>5,444</td><td>8829</td></tr> <tr><td>47</td><td>20,0</td><td>1924</td><td>423,58</td><td>0,104</td><td>2,361</td><td>101,994</td><td>5,433</td><td>5659</td></tr> <tr><td>48</td><td>16,0</td><td>1532</td><td>422,79</td><td>0,094</td><td>2,365</td><td>101,984</td><td>5,424</td><td>5073</td></tr> <tr><td>49</td><td>12,0</td><td>1139</td><td>420,73</td><td>0,069</td><td>2,377</td><td>101,958</td><td>5,398</td><td>1943</td></tr> <tr><td>50</td><td>10,0</td><td>943</td><td>419,63</td><td>0,056</td><td>2,383</td><td>101,944</td><td>5,384</td><td>1822</td></tr> <tr><td>51</td><td>8,0</td><td>747</td><td>416,12</td><td>0,013</td><td>2,403</td><td>101,901</td><td>5,340</td><td>570</td></tr> <tr><td>52</td><td>6,0</td><td>551</td><td>412,80</td><td>-0,028</td><td>2,422</td><td>101,859</td><td>5,299</td><td>601</td></tr> </tbody> </table> <p>diameter is calculated by change volume</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">FIELD LIMITS</th> </tr> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>min</td> <td>16,0</td> <td>1532,2</td> <td>415,1</td> <td>0,0</td> <td>2,4</td> <td>101,9</td> <td>5,3</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>55,0</td> <td>5357,6</td> <td>421,1</td> <td>0,1</td> <td>2,4</td> <td>102,0</td> <td>5,4</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>30,0</td> <td>2905,5</td> <td>417,1</td> <td>0,0</td> <td>2,4</td> <td>101,9</td> <td>5,4</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>16,0</td> <td>1532,1</td> <td>416,7</td> <td>0,0</td> <td>2,4</td> <td>101,9</td> <td>5,3</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>60,0</td> <td>5847,7</td> <td>425,5</td> <td>0,1</td> <td>2,4</td> <td>102,0</td> <td>5,5</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>20,0</td> <td>1923,9</td> <td>423,6</td> <td>0,1</td> <td>2,4</td> <td>102,0</td> <td>5,4</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table>	time	test data									P	P corr	Volume	ϵ_c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa	0	0,0	0	0,00	-5,229	#DIV/0!	96,560	0,000		1	6,0	553	391,89	-0,285	2,552	101,597	5,037		2	8,0	749	397,07	-0,221	2,518	101,662	5,102	383	3	10,0	945	398,98	-0,198	2,506	101,686	5,126	1039	4	12,0	1141	401,67	-0,165	2,490	101,720	5,160	741	5	14,0	1337	403,04	-0,148	2,481	101,737	5,177	1454	6	16,0	1533	404,86	-0,125	2,470	101,760	5,200	1092	7	18,0	1729	405,92	-0,112	2,464	101,773	5,213	1894	8	20,0	1925	406,61	-0,104	2,459	101,782	5,221	2891	9	18,0	1729	410,73	-0,053	2,435	101,833	5,273	-485	10	16,0	1532	412,35	-0,033	2,425	101,853	5,293	-1231	11	14,0	1336	412,70	-0,029	2,423	101,858	5,298	-5648	12	12,0	1140	412,79	-0,028	2,423	101,859	5,299	-24494	13	14,0	1336	414,84	-0,003	2,411	101,885	5,324	974	14	16,0	1532	415,08	0,000	2,409	101,888	5,327	8214	15	18,0	1728	415,71	0,008	2,406	101,895	5,335	3160	16	20,0	1925	415,99	0,011	2,404	101,899	5,339	7337	17	25,0	2415	416,78	0,021	2,399	101,909	5,349	6318	18	30,0	2905	417,13	0,025	2,397	101,913	5,353	14012	19	25,0	2415	417,29	0,027	2,396	101,915	5,355	-31536	20	20,0	1924	417,00	0,024	2,398	101,912	5,351	16943	21	16,0	1532	416,67	0,020	2,400	101,907	5,347	12249	22	12,0	1140	415,69	0,007	2,406	101,895	5,335	4078	23	16,0	1532	416,67	0,020	2,400	101,907	5,347	4078	24	20,0	1924	417,24	0,026	2,397	101,914	5,354	7079	25	25,0	2415	417,59	0,031	2,395	101,919	5,359	14236	26	30,0	2905	417,86	0,034	2,393	101,922	5,362	18336	27	36,0	3494	418,32	0,040	2,391	101,928	5,368	13161	28	40,0	3886	418,68	0,044	2,388	101,932	5,372	11082	29	45,0	4377	419,20	0,051	2,386	101,939	5,379	9583	30	50,0	4867	419,99	0,060	2,381	101,949	5,389	6299	31	55,0	5358	421,10	0,074	2,375	101,963	5,403	4501	32	60,0	5848	425,16	0,124	2,352	102,014	5,453	1232	34	60,0	5848	425,21	0,124	2,352	102,014	5,454	-1	36	60,0	5848	425,35	0,126	2,351	102,016	5,456	-1	38	60,0	5848	425,44	0,127	2,351	102,017	5,457	-1	40	60,0	5848	425,48	0,128	2,350	102,017	5,457	-1	42	60,0	5848	425,53	0,128	2,350	102,018	5,458	-1	43	50,0	4867	425,71	0,130	2,349	102,020	5,460	-55360	44	40,0	3886	425,89	0,133	2,348	102,023	5,462	-55362	45	30,0	2905	425,03	0,122	2,353	102,012	5,452	11619	46	25,0	2414	424,46	0,115	2,356	102,005	5,444	8829	47	20,0	1924	423,58	0,104	2,361	101,994	5,433	5659	48	16,0	1532	422,79	0,094	2,365	101,984	5,424	5073	49	12,0	1139	420,73	0,069	2,377	101,958	5,398	1943	50	10,0	943	419,63	0,056	2,383	101,944	5,384	1822	51	8,0	747	416,12	0,013	2,403	101,901	5,340	570	52	6,0	551	412,80	-0,028	2,422	101,859	5,299	601	FIELD LIMITS										P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	16,0	1532,2	415,1	0,0	2,4	101,9	5,3	first load	max	55,0	5357,6	421,1	0,1	2,4	102,0	5,4	first load	max								I	min								I	max	30,0	2905,5	417,1	0,0	2,4	101,9	5,4	II	min	16,0	1532,1	416,7	0,0	2,4	101,9	5,3	II	max	60,0	5847,7	425,5	0,1	2,4	102,0	5,5	III	min	20,0	1923,9	423,6	0,1	2,4	102,0	5,4	III
Temps min	PBAR	VOL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0	60,0	102,014																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	60,0	102,014																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	60,0	102,016																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	60,0	102,017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	60,0	102,017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	60,0	102,018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
time	test data																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	P	P corr	Volume	ϵ_c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0	0,0	0	0,00	-5,229	#DIV/0!	96,560	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	6,0	553	391,89	-0,285	2,552	101,597	5,037																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	8,0	749	397,07	-0,221	2,518	101,662	5,102	383																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3	10,0	945	398,98	-0,198	2,506	101,686	5,126	1039																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	12,0	1141	401,67	-0,165	2,490	101,720	5,160	741																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5	14,0	1337	403,04	-0,148	2,481	101,737	5,177	1454																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6	16,0	1533	404,86	-0,125	2,470	101,760	5,200	1092																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
7	18,0	1729	405,92	-0,112	2,464	101,773	5,213	1894																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
8	20,0	1925	406,61	-0,104	2,459	101,782	5,221	2891																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
9	18,0	1729	410,73	-0,053	2,435	101,833	5,273	-485																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
10	16,0	1532	412,35	-0,033	2,425	101,853	5,293	-1231																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
11	14,0	1336	412,70	-0,029	2,423	101,858	5,298	-5648																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
12	12,0	1140	412,79	-0,028	2,423	101,859	5,299	-24494																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
13	14,0	1336	414,84	-0,003	2,411	101,885	5,324	974																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
14	16,0	1532	415,08	0,000	2,409	101,888	5,327	8214																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
15	18,0	1728	415,71	0,008	2,406	101,895	5,335	3160																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
16	20,0	1925	415,99	0,011	2,404	101,899	5,339	7337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
17	25,0	2415	416,78	0,021	2,399	101,909	5,349	6318																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
18	30,0	2905	417,13	0,025	2,397	101,913	5,353	14012																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
19	25,0	2415	417,29	0,027	2,396	101,915	5,355	-31536																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
20	20,0	1924	417,00	0,024	2,398	101,912	5,351	16943																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
21	16,0	1532	416,67	0,020	2,400	101,907	5,347	12249																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
22	12,0	1140	415,69	0,007	2,406	101,895	5,335	4078																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
23	16,0	1532	416,67	0,020	2,400	101,907	5,347	4078																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
24	20,0	1924	417,24	0,026	2,397	101,914	5,354	7079																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
25	25,0	2415	417,59	0,031	2,395	101,919	5,359	14236																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
26	30,0	2905	417,86	0,034	2,393	101,922	5,362	18336																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
27	36,0	3494	418,32	0,040	2,391	101,928	5,368	13161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
28	40,0	3886	418,68	0,044	2,388	101,932	5,372	11082																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
29	45,0	4377	419,20	0,051	2,386	101,939	5,379	9583																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
30	50,0	4867	419,99	0,060	2,381	101,949	5,389	6299																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
31	55,0	5358	421,10	0,074	2,375	101,963	5,403	4501																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
32	60,0	5848	425,16	0,124	2,352	102,014	5,453	1232																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
34	60,0	5848	425,21	0,124	2,352	102,014	5,454	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
36	60,0	5848	425,35	0,126	2,351	102,016	5,456	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
38	60,0	5848	425,44	0,127	2,351	102,017	5,457	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
40	60,0	5848	425,48	0,128	2,350	102,017	5,457	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
42	60,0	5848	425,53	0,128	2,350	102,018	5,458	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
43	50,0	4867	425,71	0,130	2,349	102,020	5,460	-55360																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
44	40,0	3886	425,89	0,133	2,348	102,023	5,462	-55362																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
45	30,0	2905	425,03	0,122	2,353	102,012	5,452	11619																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
46	25,0	2414	424,46	0,115	2,356	102,005	5,444	8829																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
47	20,0	1924	423,58	0,104	2,361	101,994	5,433	5659																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
48	16,0	1532	422,79	0,094	2,365	101,984	5,424	5073																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
49	12,0	1139	420,73	0,069	2,377	101,958	5,398	1943																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
50	10,0	943	419,63	0,056	2,383	101,944	5,384	1822																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
51	8,0	747	416,12	0,013	2,403	101,901	5,340	570																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
52	6,0	551	412,80	-0,028	2,422	101,859	5,299	601																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
FIELD LIMITS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	16,0	1532,2	415,1	0,0	2,4	101,9	5,3	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max	55,0	5357,6	421,1	0,1	2,4	102,0	5,4	first load																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max								I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min								I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max	30,0	2905,5	417,1	0,0	2,4	101,9	5,4	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	16,0	1532,1	416,7	0,0	2,4	101,9	5,3	II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
max	60,0	5847,7	425,5	0,1	2,4	102,0	5,5	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
min	20,0	1923,9	423,6	0,1	2,4	102,0	5,4	III																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BHG7	probe depth m	169,5	code	7	
	Client:	ITALFERR SPA		job	1903	v. accept.	1903SIT
	Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO			report	1903SIT 12 DRT	
	site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	date	08.02.19	pag

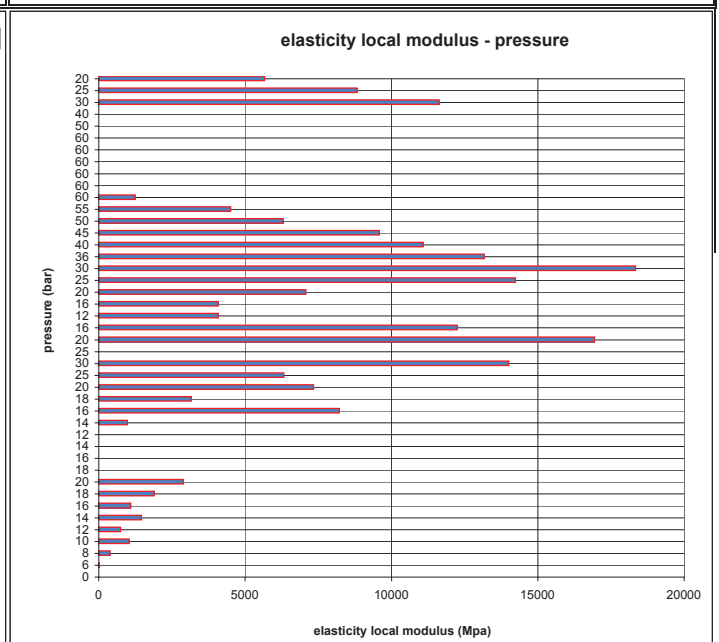
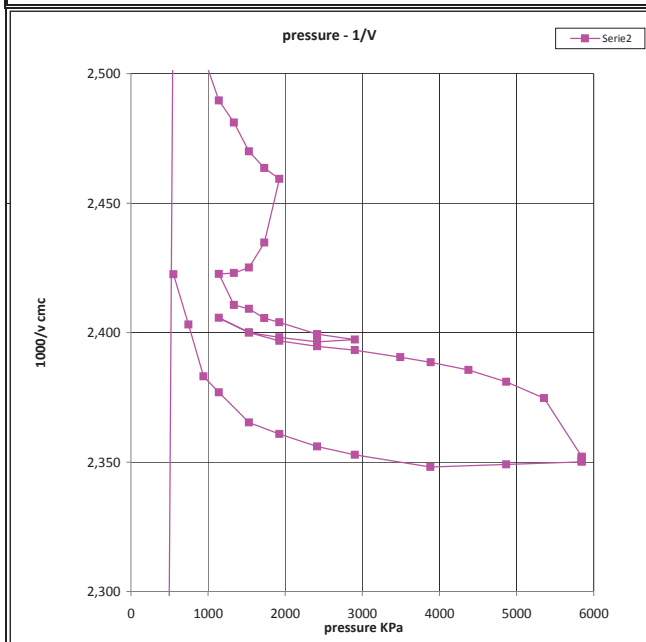
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE	
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro		ELASTICITY MODULUS Ei loop Pmax Pmin 1 0,00 0,00 2 30,00 16,00 3 60,00 20,00 4 5		E1 (Mpa) E2 (Mpa) E3 (Mpa) Eav (Mpa)		#DIV/0! 30226 20499			
DEFORMATION MODULUS Ti Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1 Xi - Xi-1		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG Pmax Pmin 55,00 16,00		EG1 (Mpa) EG2 (Mpa) EG3 (Mpa) EGm (Mpa)		6473			
DEFORMATION MODULUS Ti Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1 Xi - Xi-1		DIAMETER beginning diameter (mm) final diameter (mm) range mm		F F F F		101,888 102,018 0,131			
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG EG = (1+ v) Φ Pmax - Po dmax - do		DM loop minimum displacement Pbar C1 C2 C3 Cm 0 10,997 10,997 10,997 0,000 30,0 11,342 11,342 11,342 5,353 60,0 11,692 11,692 11,692 5,458		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS Po initial pressure (KPa) 1532 EGm (Mpa) 6.473 Pf creep pressure (KPa) 5358 E3 (MPa) 20.499 PL limit pressure (KPa) Cassan 6142 E/P/L PL' net limit pres (KPa) > EG/Ey 0,32 Ko lateral coeff at rest (KPa) 1,00 cu coesion (KPa) johnson Pho lateral pressure (KPa) 4238 φ friction angle (°) >					
note: PRIMO CICLO PROBABILE ROTTURA LOCALE									

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1				
	borehole	BHG7	probe depth m	169,5				
	code	7						
	Client:	ITALFERR SPA	job	1903	v. accept.	1903SIT		
Project	INDAGINE GEOGNOSTICA - SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		report	1903SIT 12 DRT				
site	BOLZANO- Localita Virgolo	coordinates	EAST	NORTH	date	08.02.19	pag	3/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



**SONDAGGIO
BHG7**

ALLEGATO 1.5

PROVA FRATTURAZIONE IDRAULICA

E

PROVA BHTV

Progetto:	Indagine Geognostica
Committente:	 SOIL INVESTIGATIONS & LAND SURVEYING
Rapporto:	Prova di fratturazione idraulica e log acustico eseguite nel sondaggio geognostico BHG7 in località Virgolo Comune di Bolzano
Redatto da :	Dott. Geol. Gianfranco Dragà
Prove eseguite da:	Dott. Geol. Gianfranco Dragà
Data:	Marzo 2019
Documento	2019_03_11_Geotec_Virgolo

Geologin srl

Dott. Geol. Gianfranco Dragà



		pg
1.	INTRODUZIONE	3
2.	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE	4
	MODALITA' ESECUZIONE LOG ACUSTICO	4
	MODALITA' ESECUZIONE FRATTURAZIONE IDRAULICA	7
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	10
4.	RISULTATO DELLE INDAGINI	12
	ALLEGATO	
	WCL LOG ACUSTICO	
	PDF LOG ACUSTICO	
	TXT STRUTTURE GEOMECCANICHE	
	PROGRAMMA WELL CAD READER	

1. INTRODUZIONE

Su incarico della società Geotec spa di Campobasso in data 11.03.2019 nel foro di sondaggio BHG7 nel tratto che va da -100,00 a -180,00 è stato eseguito un log di scansione acustica e n 5 prove di fratturazione idraulica. Il foro di sondaggio verticale, di diametro \varnothing 98,00mm è ubicato nel Comune di Bolzano, in località Virgolo. Il tratto indagato dal punto di vista litologico ha attraversato una formazione ingnimbritica della Complesso Vulcanico Atesino

Corografia



● ubicazione approssimativa del sondaggio BHG7

2. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE

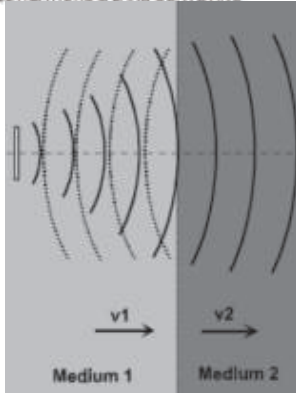
LOG ACUSTICO (ABI-ABHTV)

La sonda esegue una scansione ad ultrasuoni della parete del foro. Viene misurato il tempo di percorrenza di un segnale ad ultrasuoni dalla trasmittente alla parete del foro e viceversa e l'ampiezza del segnale riflesso. L'ampiezza dipende dalla geometria del foro e dal coefficiente di riflessione al passaggio tra fluido di circolazione e roccia (o calcestruzzo). Le ampiezze sono riprodotte a colori su uno sviluppo planare della parete del foro. Colorazioni scure indicano riflessioni ridotte (fratture, fessure e materiale tenero come per esempio argilla o materiale degradato), colorazioni gialle indicano forti riflessioni (materiale competente). La graduazione della scala di colori viene adattata in relazione alle unità di misura. Giunti, fessure o faglie vengono rappresentate mediante strutture sinusoidali. Per rappresentare con un simbolo la posizione tridimensionale di queste strutture e al fine di poterle classificare in modo semplice, vengono utilizzati i cosiddetti "Tad poles". La posizione sull'asse orizzontale indica l'inclinazione della struttura (0 – 90 gradi) e la linea sul simbolo indica la direzione dell'immersione della struttura.

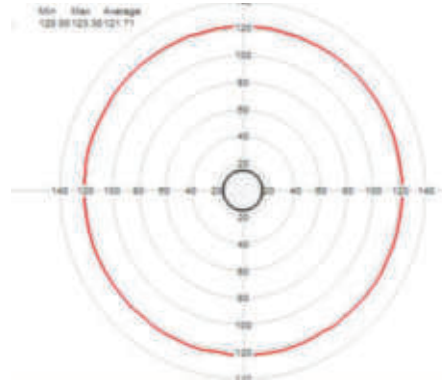


tad pole: giunto o fessura con direzione ca. N80 (ca. est) e inclinazione ca. 62°.

Le strutture riconosciute vengono rappresentate su appositi diagrammi come proiezione sferica (reticolo di Schmidt - come proiezione equi areale sull'emisfero sud). La sonda misura anche l'orientamento del foro di sondaggio; inclinazione (tilt) e direzione (azimut). Le curve dell'inclinazione (Dip, Tilt) e direzione (Azimut, riferito al Nord magnetico) indicano la deviazione del foro alle diverse profondità. La graduazione della scala di direzione avviene da 0 a 360 gradi. La sonda acustica (BHTV) non riesce a distinguere tra un indebolimento locale dell'ammasso roccioso, (come ad esempio una frattura o una piccola fessura) e la velocità più bassa dovute alla densità del materiale (come ad esempio depositi argillosi in roccia calcarea o materiale meno competente), pertanto la misura viene compensata con la sonda ottica. La sonda acustica fornisce inoltre la misura del diametro del foro di sondaggio e sue variazioni.



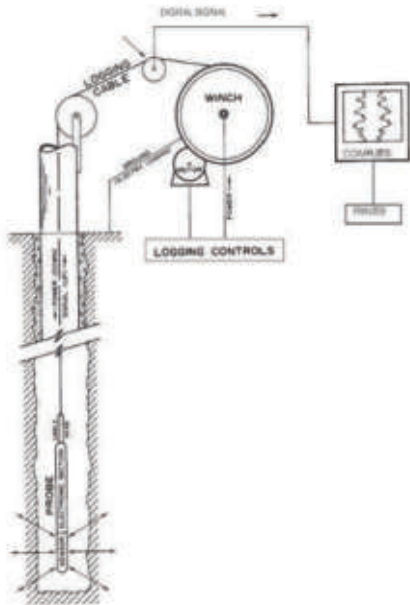
Propagazione delle onde acustiche



Misura del calibro del foro di sondaggio

Procedura per l'esecuzione dei log

Per l'esecuzione di log geofisici, la sonda viene calata all'interno del foro di sondaggio per mezzo di un verricello a velocità costante, con l'acquisizione dei dati consultabili in tempo reale su un PC. Tutti i dati sono stati elaborati con il programma Well Cad e sono consultabili con l'apposito programma Well Cad reader messo a disposizione in allegato.





MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA PROVA DI FRATTURAZIONE IDRAULICA

La prova di fratturazione idraulica è una tecnica che viene utilizzata al fine di stimare lo stato tensionale dell'ammasso roccioso, ad una determinata profondità di un foro di sondaggio, inducendo una fratturazione della roccia per mezzo di iniezione di un liquido. Le prove di fratturazione idraulica sono state condotte con un sistema a doppio packer, che isolano un tratto adibito per la prova (L=1,00m), una pompa di iniezione ad alta pressione, una unità di flusso e controllo packer e da un sistema ad acquisizione automatica. Al di sopra del packer superiore è presente una valvola che garantisce lo sgonfiamento dei packers a fine prova. Il sistema dei packers è stato calato all'interno del foro di sondaggio per mezzo di aste cave capaci di resistere a pressioni maggiori di 40MPa, all'interno delle quali si ha il passaggio dell'acqua di iniezione per la prova di fratturazione idraulica. I packers vengono gonfiati per mezzo di acqua attraverso un apposito tubo separato.

Per rilevare l'inclinazione del sondaggio nel tratto di prova e per definire l'orientazione delle fratture indotte è stata utilizzata una sonda acustica ABHTV. Lo scanner acustico o ABHTV genera un'immagine delle pareti del foro di sondaggio trasmettendo impulsi ad ultrasuoni da un sensore roteante capace di registrare contemporaneamente l'ampiezza ed i tempi di percorrenza dei segnali riflessi all'interfaccia tra il fluido e le formazioni rocciose.

Le profondità delle prove sono state indicate dal committente.

Ogni prova è stata preceduta da una ispezione del foro di sondaggio per mezzo di telecamera acustica ABHTV, al fine di definire:

- direzione ed inclinazione del sondaggio;
- la presenza o meno nel tratto di prova di fratture preesistenti;
- il diametro del tratto di prova.

I dati della prova sono stati registrati automaticamente.

Le fratturazioni idrauliche sono state eseguite in ottemperanza alle normative ASTM D 4645 -87.

Tecnica della fratturazione idraulica

La fratturazione idraulica viene eseguita secondo le seguenti modalità

Rilievo del foro di sondaggio: misura dell'inclinazione, direzione e delle pareti del tratto di foro da indagare per mezzo di telecamera acustica BHTV

Pulse test: posizionata la strumentazione alla profondità di prova, i packers vengono gonfiati e portati in aderenza con le pareti del foro di sondaggio (ca. 5MPa > rispetto alla pressione presente). Segue un breve test di permeabilità (Pulse test, definito anche Formation Integrity Test – FIT) che comporta un iniezione di liquido ad una pressione di ca. 1-2 MPa maggiore rispetto a quella presente. Lo scopo di questo test è di accertare che non ci siano fratture permeabili nel tratto di prova. Una volta definita questa situazione la pressione nel tratto di prova viene riportata a quella iniziale.

Breakdown cycle: l'iniezione nell'intervallo di prova avviene attraverso un flusso costante di acqua di ca. 3-15 l / min controllata da un conta litri digitale.

Inizialmente, nel tratto di prova la pressione sale rapidamente secondo un rapporto di ca. 40 MPa /l, fino a quando viene indotta una frattura assiale della parete della roccia (Breakdown). Durante la pressurizzazione del tratto di prova, per effetto di un fenomeno di autocompensazione si ha un medesimo aumento della pressione nei packers. Al generarsi della frattura, nel tratto di prova si ha un rapido decadimento della pressione. A questo punto viene immediatamente interrotta l'iniezione del liquido registrando per vari minuti il fenomeno di shut-in. Segue una apertura del circuito di pressione che riporta i valori di pressione a quello iniziale. A questo punto si ha un ritorno in superficie di una quantità di acqua che viene misurata.

Re-open cycles (Refrac cycles)

Una volta riportata la pressione nel tratto di prova ai valori iniziali la frattura indotta viene sottoposta a vari cicli di riapertura per mezzo di piccoli volumi di iniezioni di acqua (ca. 5-15 l). Lo scopo è quello di definire la pressione con cui le pareti della frattura vengono supportate solo da un cuscinetto di fluido. La pressione di riapertura è un valore, che in certe condizioni, può essere utilizzato per stimare lo stato tensionale principale sul piano normale all'asse del sondaggio, usando il metodo proposto da Bredehoeft et al. (1976). La teoria di Bredehoeft et al. (1976) presuppone che la zona di prova, sino alla riapertura della frattura sia impermeabile. La pressione di riapertura è un valore che può rappresentare la componente di sollecitazione normale al piano della frattura della roccia e viene definita 'pressione di chiusura' o ' jacking pressure'.

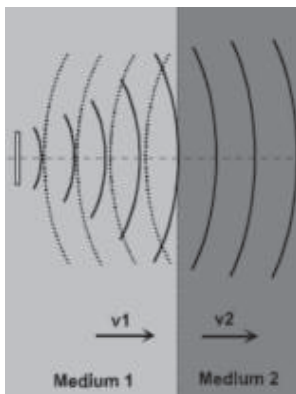
Rilievo delle fratture indotte

Una volta terminata la fratturazione idraulica si procede con il rilievo delle fratture indotte o per mezzo di un packer (impression packer) o con la telecamera acustica BHTV

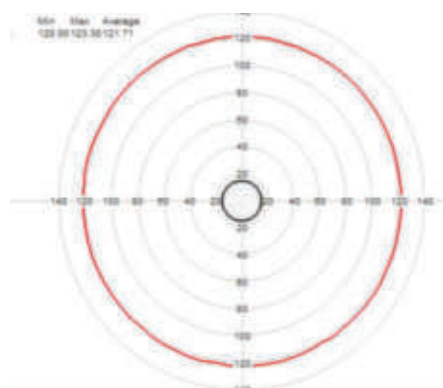
La sonda esegue una scansione ad ultrasuoni della parete del foro. Viene misurato il tempo di percorrenza di un segnale ad ultrasuoni dalla trasmittente alla parete del foro e viceversa e l'ampiezza del segnale riflesso. L'ampiezza dipende dalla geometria del

foro e dal coefficiente di riflessione al passaggio tra fluido di circolazione e roccia (o calcestruzzo). Le ampiezze sono riprodotte a colori su uno sviluppo planare della parete del foro. Colorazioni scure indicano riflessioni ridotte (fratture, fessure e materiale tenero come per esempio argilla o materiale degradato), colorazioni gialle indicano forti riflessioni (materiale competente). La graduazione della scala di colori viene adattata in relazione alle unità di misura. Giunti, fessure o faglie vengono rappresentate mediante strutture sinusoidali.

Le strutture riconosciute vengono rappresentate su appositi diagrammi come proiezione sferica (reticolo di Schmidt - come proiezione equi areale sull'emisfero sud). La sonda misura anche l'orientamento del foro di sondaggio; inclinazione (tilt) e direzione (azimut). Le curve dell'inclinazione (Dip, Tilt) e direzione (Azimut, riferito al Nord magnetico) indicano la deviazione del foro alle diverse profondità. La sonda acustica fornisce inoltre la misura del diametro del foro di sondaggio e sue variazioni.



Propagazione delle onde acustiche



Misura del calibro del foro di sondaggio

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Sonda acustica o scanner acustico (BHTV)



QL40.ABI acoustic borehole imager

Principle of measurement

The tool generates an image of the borehole wall by transmitting ultrasound pulses and recording the amplitude and the travel time of the reflected signal. The ABI is capable of detecting multiple reflections. This multi-echo system is achieved by digital recording of the reflected acoustic wave train. On line analysis of the acoustic data is made by a DSP (Digital Signal Processor). Sophisticated algorithms allow the system to detect the reflexion from the acoustic window and to separate all subsequent echoes.

- Direct linear 14 Bit, 10MHz A/D conversion (automatic gain settings)
- Dynamic range of amplitude measurement is 84dB
- Caliper resolution is better than 0.1mm
- Increased telemetry bandwidth (data transmission rate up to 500 Kbits depending on wireline), 166 kbps typical on 3000m four-conductor.
- Full wave form recording and real time display for quality control
- Multiecho mode to realize acoustic measurements through plastic pipes (require the plastic pipe to be centralized inside the borehole).
- Pipe-inspection mode to detect inner corrosion, outer corrosion, and wall thickness*
- Automatic optimization of measurement window under all borehole conditions
- Very high travel time resolution

Measurements / Features

- 360° orientated acoustic image (amplitude & travel time)
- Borehole azimuth and dip
- Tool internal temperature
- Relative bearing
- Magnetic field
- Gravity

Operating Conditions

- Water filled hole
- Open & cased hole
- Centralisation necessary
- Compatible with ALLogger & Matrix
- Digital data transmission up to 500 Kbit per second depending on wireline
- Real time automatic telemetry tuning according to the cable length/type
- Measurement range : 2" to 20" borehole depending on mud conditions
- Logging speed : variable, function of resolution and wireline. I.e 2.0 m/min for 144 pt @ 3mm int.

Technical Specifications

- Diameter : 40mm (1,575")
- Length (min/max): 1.61/2,12 m (63/83")
- Weight (min/max): 6,7/8,7 kgs (14,7/19,2 lbs)
- Max temp : 70°C
- Max pressure : 200 bar

Acoustic sensor

- Fixed transducer and rotating focusing mirror
- Focus optimized for 6" borehole (152mm)
- Frequency : 1.2 Mhz
- Acoustic beam width : 1,5 mm (-3db) focal distance
- Rotation speed : up to 12 revolutions per second - automatic
- Samples per revolution : 72, 144, 288 user defined
- Caliper resolution : 0.08mm (0,003")

Orientation sensor

- APS 544 - 3-axis magnetometer - 3-axis accelerometer
- Inclination accuracy : +/- 0.5 degree
- Azimuth accuracy : +/- 1.2 degree

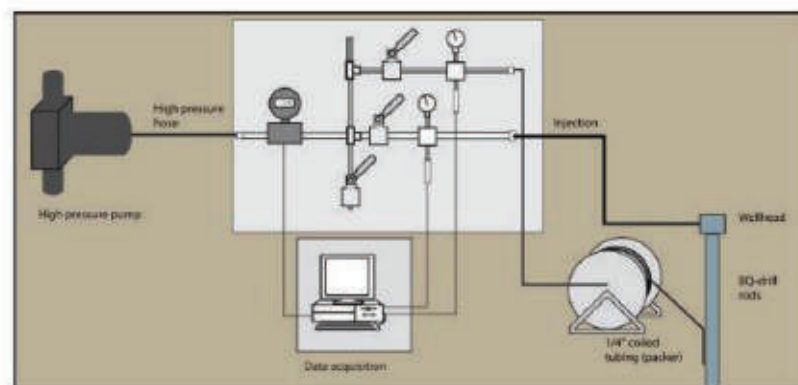
Natural gamma ray sensor

- 0,875" x 3" NaI (Tl) scintillation crystal

Sistema a doppio packer utilizzato per fratturazione idraulica



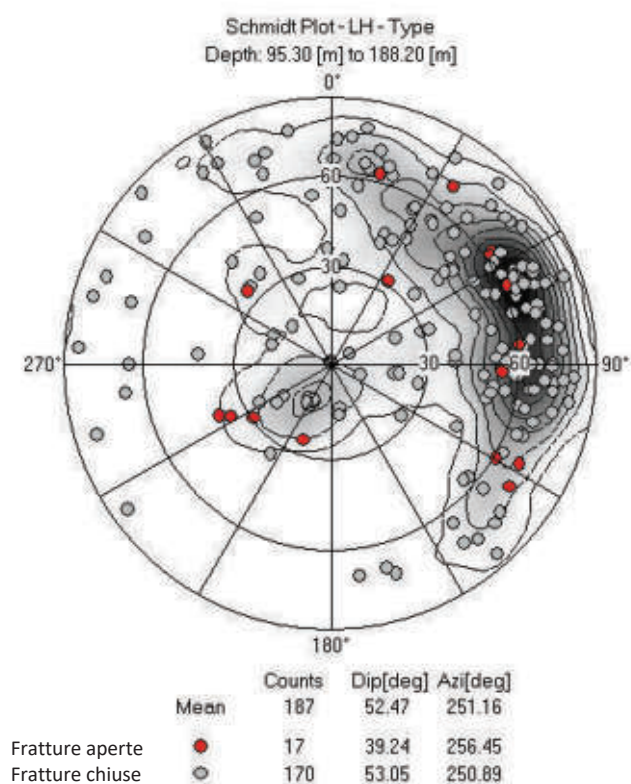
L'acqua per gonfiare i packer e per l'esecuzione della fratturazione idraulica viene pompata attraverso una pompa pneumatica ad alta pressione e controllata da un circuito dotato di manometri in grado di sopportare pressioni di 40MPa.



4. RISULTATO DELLE INDAGINI

Log Acustico

Dal rilievo eseguito per mezzo di sonda acustica, risulta che l'ammasso roccioso presenta un basso grado di fratturazione. Come riportato nel sottostante diagramma di Schmidt, la maggior parte delle fratture rilevate hanno un andamento subverticale con immersione W-SW. I dati delle singole fratture vengono riportati in allegato in un apposito in formato file txt

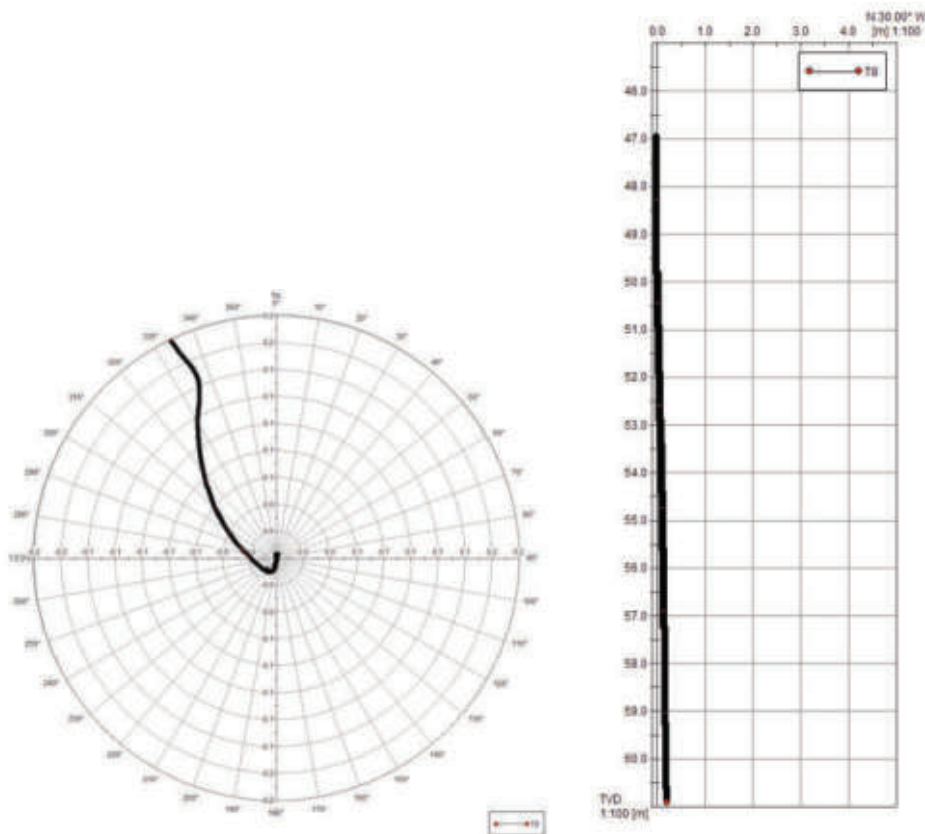


Fratturazione idraulica

Condizioni del foro di sondaggio e modalità della prova

Per l'esecuzione delle fratturazioni idraulica si è proceduto calando la strumentazione all'interno del foro di sondaggio per mezzo di aste metalliche 76 mm. Al fine di evitare variazioni di pressioni i packer sono stati collegati a tubi di alimentazione di metallo. Prima dell'esecuzione della prova è stata misurata la verticalità del sforo di sondaggio, che è risultata avere una deviazione rispetto alla verticale di ca. 1,0° in direzione ca. N300°. La misura della deviazione del foro di sondaggio come anche la misura del diametro della camera di prova, è stato misurato per mezzo della sonda acustica. Il diametro della camera di prova è stato misurato sia prima che dopo la prova. Il tratto di prova ha sempre mantenuto un diametro costante di ca. 101mm. I dati della fratturazione idraulica sono stati misurati digitalmente.

Prima di ogni campagna geognostica i manometri digitali vengono testati direttamente presso i nostri laboratori



Pulse test: il test ha evidenziato l'integrità dell'ammasso roccioso in tutti i tratti di prova.

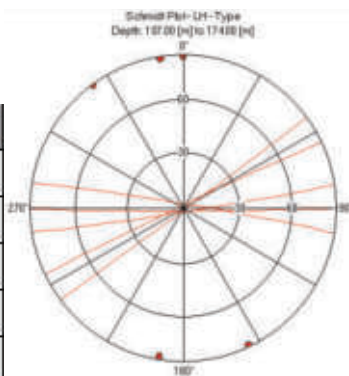
SONDAGGIO BHG7

ALLEGATO 1.5a

FRATTURAZIONE IDRAULICA

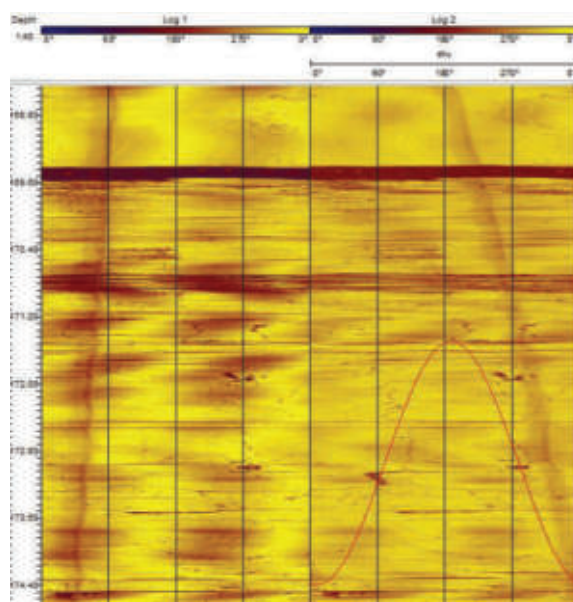
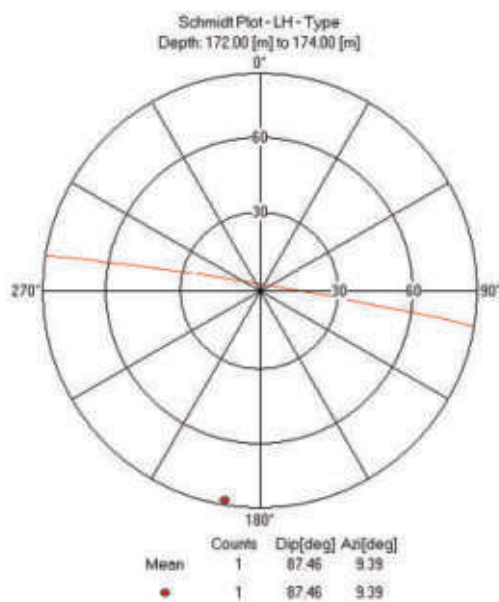
In totale sono state eseguite n° 5 fratturazioni idrauliche alle seguenti profondità 109,00m - 135,00m – 153,00m – 163,00m -173,00m
In tutte le prove sono state indotte delle fratture subverticali con andamento ca. N-S/NW/SE.

Depth [m]	Azimuth	Dip
107.86	143.6	89.3
135.63	171.0	88.1
155.30	334.5	88.3
162.54	179.9	88.7
172.94	9.4	87.5



Prova	HF 1
Data esecuzione prove	11 -03-2019
Profondità prova	173,00m
Litologia	Ignimbrite
Profondità della falda in data 19.03.2018	assente

Durante la prova è stata indotta una frattura verticale con direzione di immersione ed inclinazione N10°/N87°, dell'ordine lunghezza metrico e che ha interessato parzialmente i due packer di contenimento. La frattura sembra essersi generate per scorrimento.



N Prova	Profondità tratto di prova da piano campagna m	Stima dei valori della tensione minima ricavata dai valori di shut-in (MPa) con il metodo delle tangenti	Stima della misura della tensione massima ricavati dai valori del primo ciclo di riapertura (MPa)	Stima dei valori del carico litostatico (MPa)
HF 1	173,00m	1,20	1,60	4,49
	H2O totali assorbiti Litri	Stima del peso specifico della roccia Kg/m3	Pressione dei pori dell'acqua (MPa)	Valore di K0 in termine di tensioni totali (MPa)
	74,36	2600	0,00	0.26 <K0> 0,36

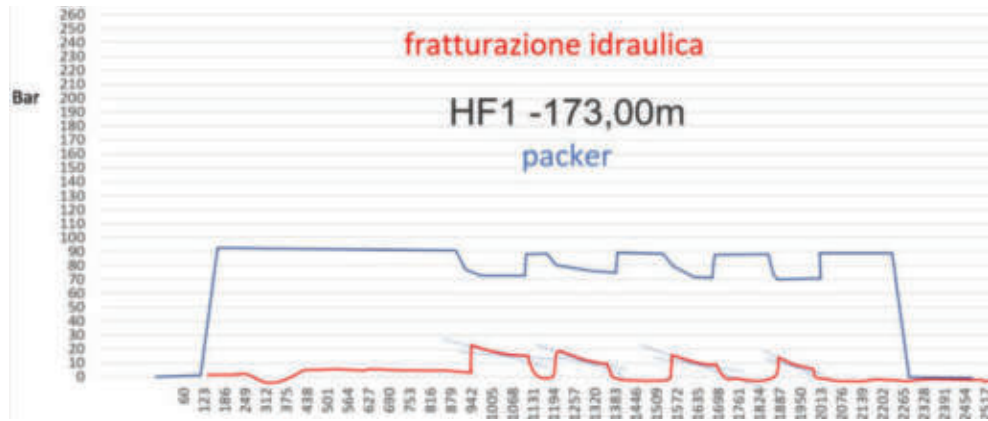
profondità della prova HF1 m =	173	densità roccia T/m3=	2,6
Copertura quaternaria m=	2	densità terreno T/m3=	2
Carico litostatico terreno Mpa=	4		
Carico litostatico roccia Mpa=	444,8		
Profondità della falda da p.c. m=	173	Carico idraulico sul tratto di prova Mpa=	0,00

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2.3		1.7
Riapertura 1		2	1.2
Riapertura 2		1.5	1
Riapertura 3		1.2	0.9

Dati registrati nella finestra di prova considerando il carico idraulico

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2,30		1,70
Riapertura 1		2,00	1,20
Riapertura 2		1,50	1,00
Riapertura 3		1,20	0,90

	Mpa	
σ _{min} =	1,20	
σ _{max} =	1,60	
σ _{lit} =	4,49	

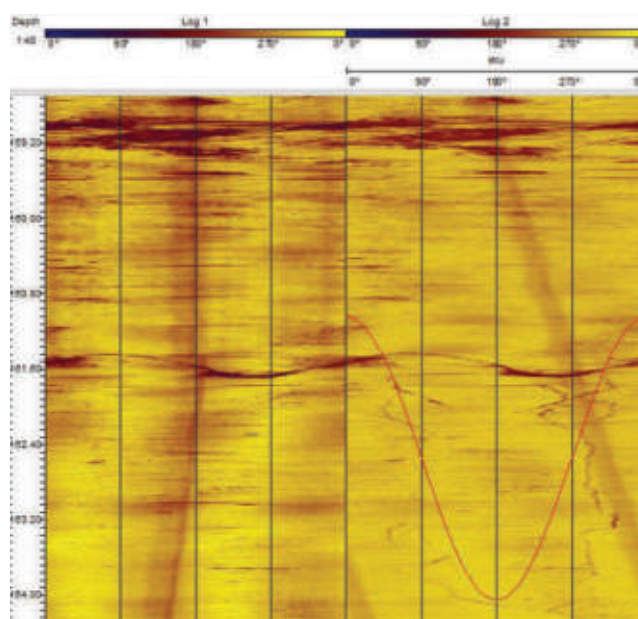
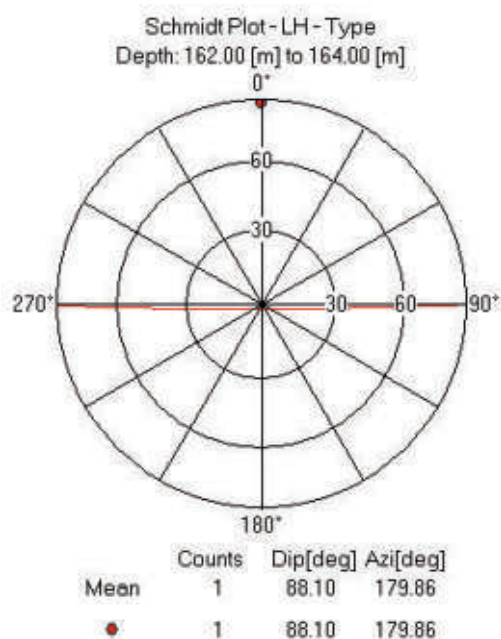


Pressione packer

Prova fratturazione idraulica

Prova	HF 2
Data esecuzione prove	11 -03-2019
Profondità prova	163,00m
Litologia	Ignimbrite
Profondità della falda in data 19.03.2018	assente

Durante la prova è stata indotta una frattura verticale con direzione di immersione ed inclinazione N180°/N88°, dell'ordine lunghezza metrico e che ha interessato parzialmente i due packer di contenimento. Le frattura sembra essersi generata per scorrimento ed è confinata verso l'alto da un giunto suborizzontale.



N Prova	Profondità tratto di prova da piano campagna m	Stima dei valori della tensione minima ricavata dai valori di shut-in (MPa) con il metodo delle tangenti	Stima della misura della tensione massima ricavati dai valori del primo ciclo di riapertura (MPa)	Stima dei valori del carico litostatico (MPa)
HF 2	163,00m	1,30	1,90	4,23
	H2Ototali assorbiti Litri	Stima del peso specifico della roccia Kg/m3	Pressione dei pori dell'acqua (MPa)	Valore di K0 in termine di tensioni totali (MPa)
	82,15	2600	0,00	0.31 <K0> 0,45

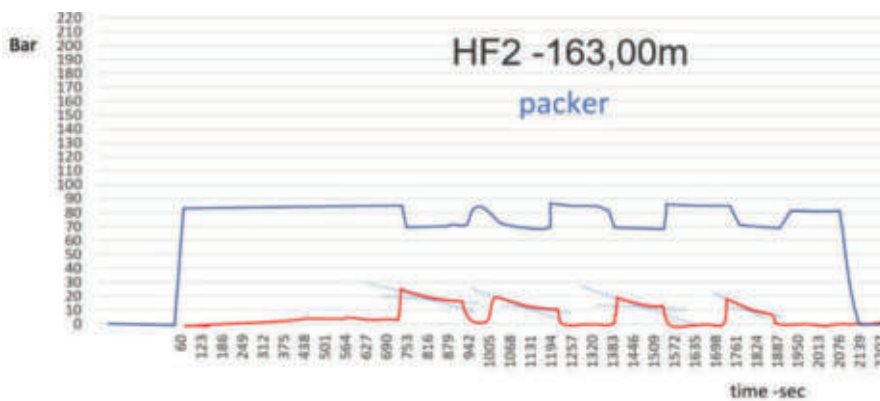
profondità della prova HF2 m =	163	densità roccia T/m3=	2.6
Copertura quaternaria m=	2	densità terreno T/m3=	2
Carico litostatico terreno Mpa=	4		
Carico litostatico roccia Mpa=	418.6		
Profondità della falda da p.c. m=	163	Carico idraulico sul tratto di prova Mpa=	0.00

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2.5		1.8
Riapertura 1		2	1.2
Riapertura 2		2	1.2
Riapertura 3		2	1

Dati registrati nella finestra di prova considerando il carico idraulico

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2.50		1.80
Riapertura 1		2.00	1.20
Riapertura 2		2.00	1.20
Riapertura 3		2.00	1.00

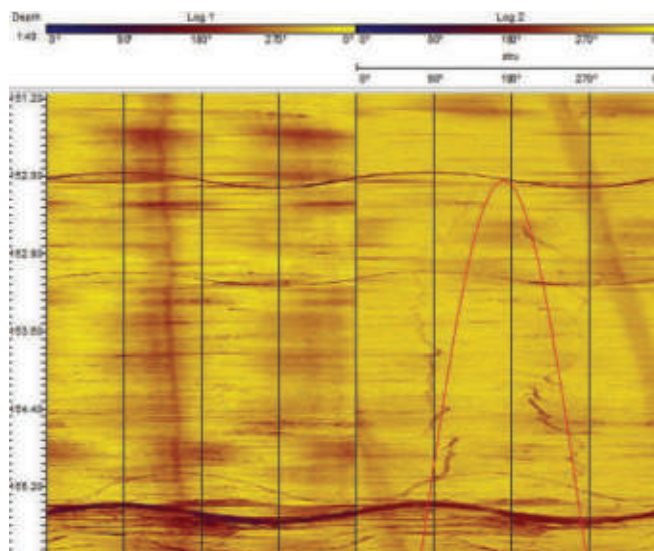
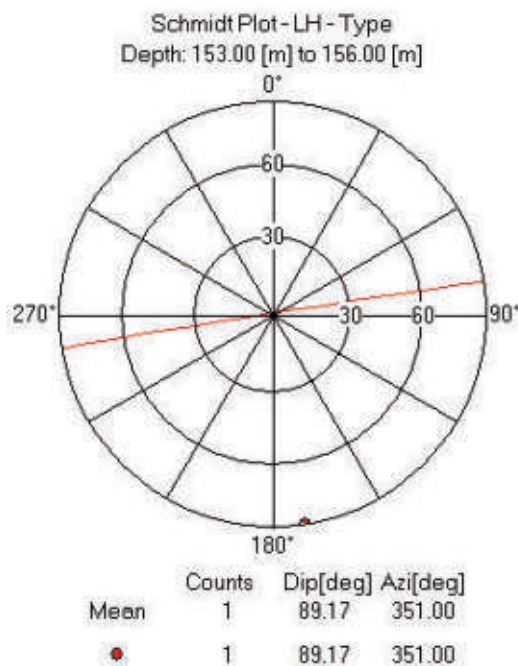
	Mpa
σ_{min} =	1.30
σ_{max} =	1.90
σ_{lit} =	4.23



- Pressione packer
- Prova fratturazione idraulica

Prova	HF 3
Data esecuzione prove	11 -03-2019
Profondità prova	153,00m
Litologia	Ignimbrite
Profondità della falda in data 19.03.2018	assente

Durante la prova è stata indotta una frattura verticale con direzione di immersione ed inclinazione N350°/N89°, dell'ordine lunghezza metrico e che ha interessato parzialmente i due packer di contenimento. La frattura che sembra essersi generata per scorrimento è stata confinata sopra e sotto da due giunti sub-orizzontali.



N Prova	Profondità tratto di prova da piano campagna m	Stima dei valori della tensione minima ricavata dai valori di shut-in (MPa) con il metodo delle tangenti	Stima della misura della tensione massima ricavati dai valori del primo ciclo di riapertura (MPa)	Stima dei valori del carico litostatico (MPa)
HF 3	153,00m	1,03	1,18	3,97
	H2O totali assorbiti Litri	Stima del peso specifico della roccia Kg/m3	Pressione dei pori dell'acqua (MPa)	Valore di K0 in termine di tensioni totali (MPa)
	74,48	2600	0,00	0.26 <K0> 0,30

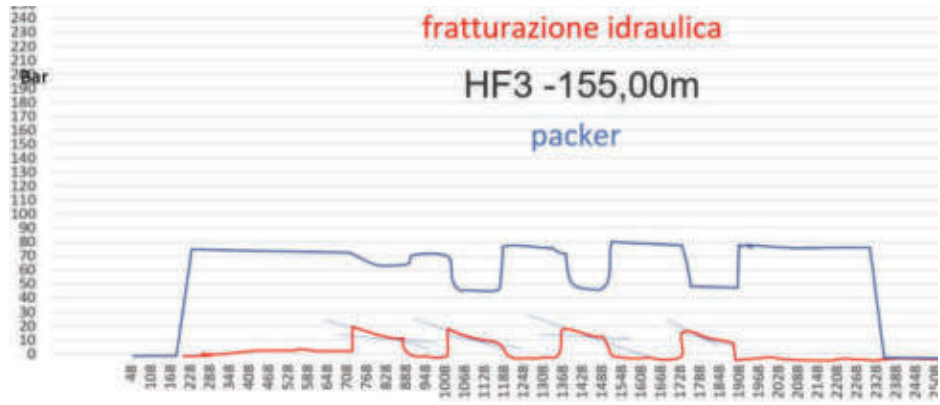
profondità della prova HF3 m =	153	densità roccia T/m3=	2.6
Copertura quaternaria m=	2	densità terreno T/m3=	2
Carico litostatico terreno Mpa=	4		
Carico litostatico roccia Mpa=	392.6		
Profondità della falda da p.c. m=	153	Carico idraulico sul tratto di prova Mpa=	0,00

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2		1.1
Riapertura 1		1.9	1
Riapertura 2		1.8	1
Riapertura 3		1.5	1

Dati registrati nella finestra di prova considerando il carico idraulico

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2.00		1.10
Riapertura 1		1.90	1.00
Riapertura 2		1.80	1.00
Riapertura 3		1.50	1.00

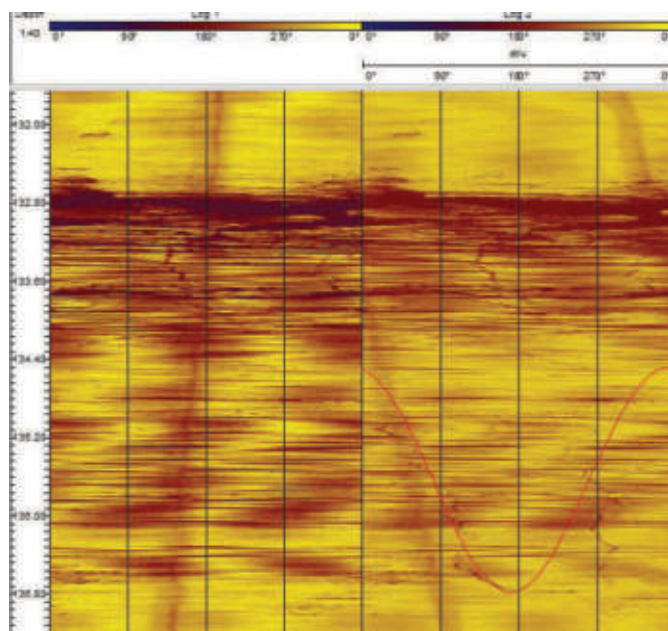
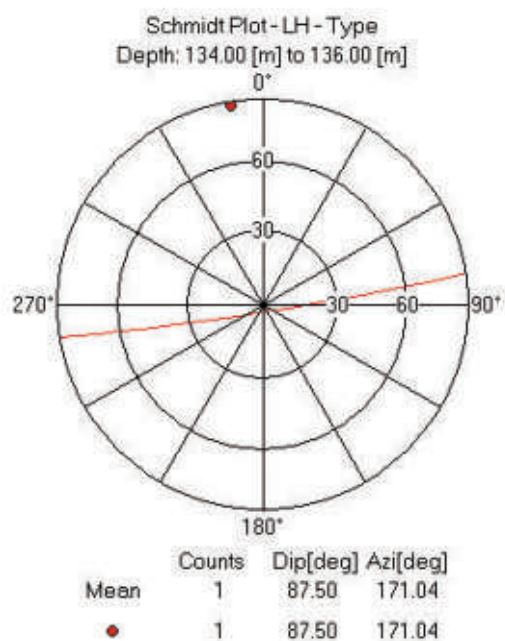
	Mpa
omin=	1,03
omax=	1,18
olit=	3,97



- Pressione packer
- Prova fratturazione idraulica

Prova	HF 4
Data esecuzione prove	11 -03-2019
Profondità prova	135,00m
Litologia	Ignimbrite
Profondità della falda in data 19.03.2018	assente

Durante la prova è stata indotta una frattura verticale con direzione di immersione ed inclinazione N170°/N87,5°, dell'ordine lunghezza metrico e che ha interessato parzialmente i due packer di contenimento. La frattura che sembra essersi generata per scorrimento.



N Prova	Profondità tratto di prova da piano campagna m	Stima dei valori della tensione minima ricavata dai valori di shut-in (MPa) con il metodo delle tangenti	Stima della misura della tensione massima ricavati dai valori del primo ciclo di riapertura (MPa)	Stima dei valori del carico litostatico (MPa)
HF 4	135,00m	1,23	1,58	3,50
	H2Ototali assorbiti Litri	Stima del peso specifico della roccia Kg/m3	Pressione dei pori dell'acqua (MPa)	Valore di K0 in termine di tensioni totali (MPa)
	81,51	2600	0,00	0.35 <K0> 0,45

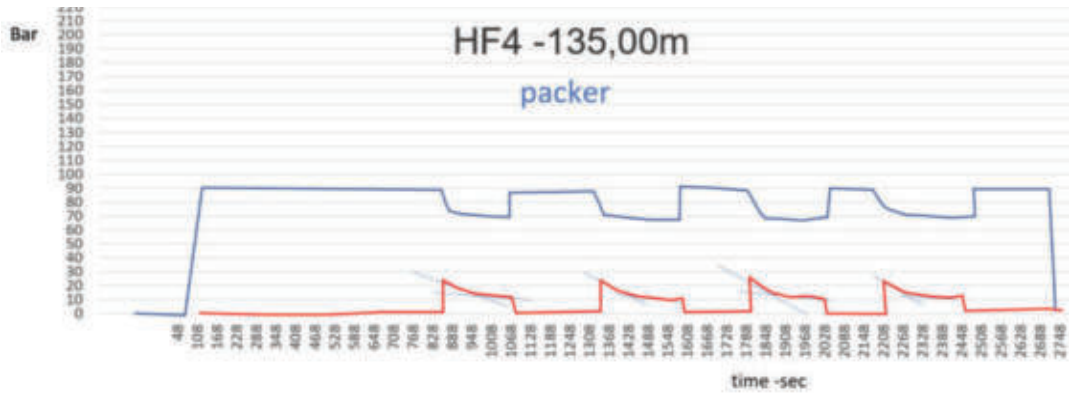
profondità della prova HF4 m =	135	densità roccia T/m3=	2,6
Copertura quaternaria m=	2	densità terreno T/m3=	2
Carico litostatico terreno Mpa=	4		
Carico litostatico roccia Mpa=	345,8		
Profondità della falda da p.c. m=	135	Carico idraulico sul tratto di prova Mpa=	0,00

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2,3		1,3
Riapertura 1		2,1	1,2
Riapertura 2		2,2	1,2
Riapertura 3		2,2	1,2

Dati registrati nella finestra di prova considerando il carico idraulico:

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2,30		1,30
Riapertura 1		2,10	1,20
Riapertura 2		2,20	1,20
Riapertura 3		2,20	1,20

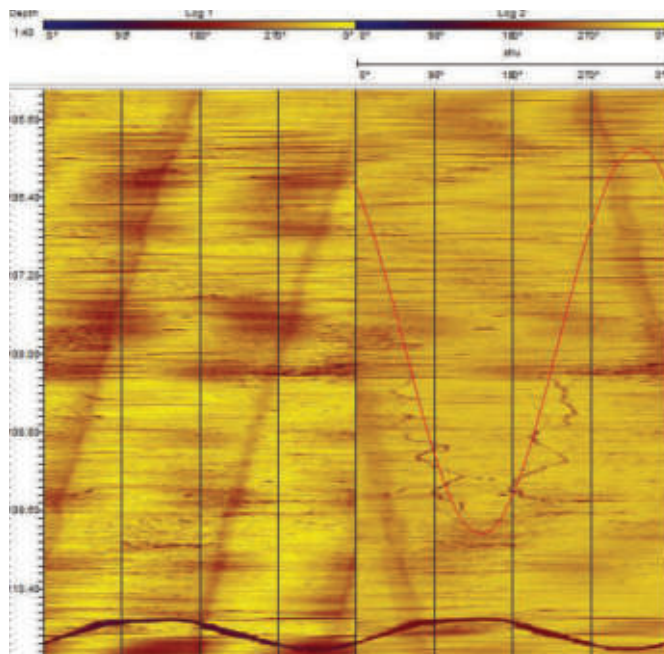
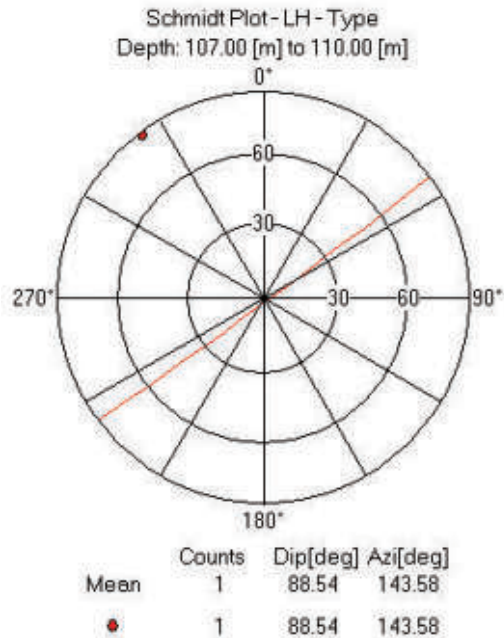
	Mpa
omin=	1,23
omax=	1,58
olit=	3,50



- Pressione packer
- Prova fratturazione idraulica

Prova	HF 5
Data esecuzione prove	11 -03-2019
Profondità prova	107,00m
Litologia	Ignimbrite
Profondità della falda in data 19.03.2018	assente

Durante la prova è stata indotta una frattura verticale con direzione di immersione ed inclinazione N143°/N88,5°, dell'ordine lunghezza metrico e che ha interessato parzialmente i due packer di contenimento. La frattura che sembra essersi generata per scorrimento.



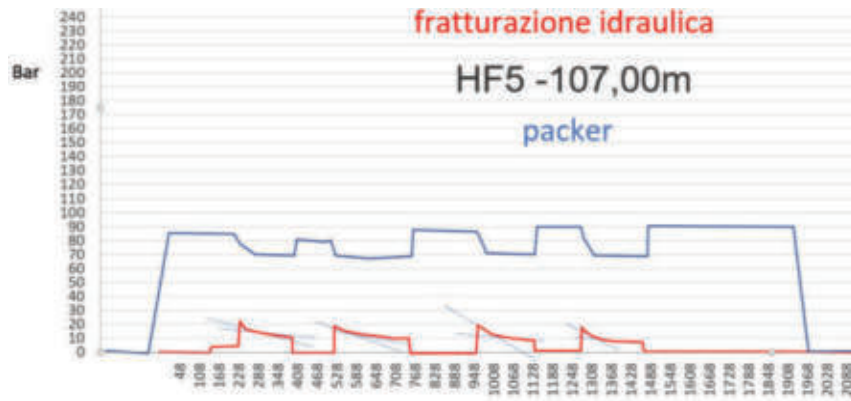
N Prova	Profondità tratto di prova da piano campagna m	Stima dei valori della tensione minima ricavata dai valori di shut-in (MPa) con il metodo delle tangenti	Stima della misura della tensione massima ricavati dai valori del primo ciclo di riapertura (MPa)	Stima dei valori del carico litostatico (MPa)
HF 5	107,00m	1,18	1,53	2,77
	H2o totali assorbiti Litri	Stima del peso specifico della roccia Kg/m3	Pressione dei pori dell'acqua (MPa)	Valore di K0 in termine di tensioni totali (MPa)
	68,27	2600	0,00	0.55 <K0> 0,43

profondità della prova HF5 m =	107	densità roccia T/m3=	2,6
Copertura quaternaria m=	2	densità terreno T/m3=	2
Carico litostatico terreno Mpa=	4		
Carico litostatico roccia Mpa=	273		
Profondità della falda da p.c. m=	107	Carico idraulico sul tratto di prova Mpa=	0,00

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2,2		1,5
Riapertura 1		2	1,2
Riapertura 2		2	1
Riapertura 3		2	1

Dati registrati nella finestra di prova considerando il carico idraulico

Ciclo	Breakdown MPa	Riapertura MPa	Metodo della tangente MPa
Breakdown	2,20		1,50
Riapertura 1		2,00	1,20
Riapertura 2		2,00	1,00
Riapertura 3		2,00	1,00
	Mpa		
omin=	1,18		
omax=	1,53		
olit=	2,77		



Pressione packer

Prova fratturazione idraulica

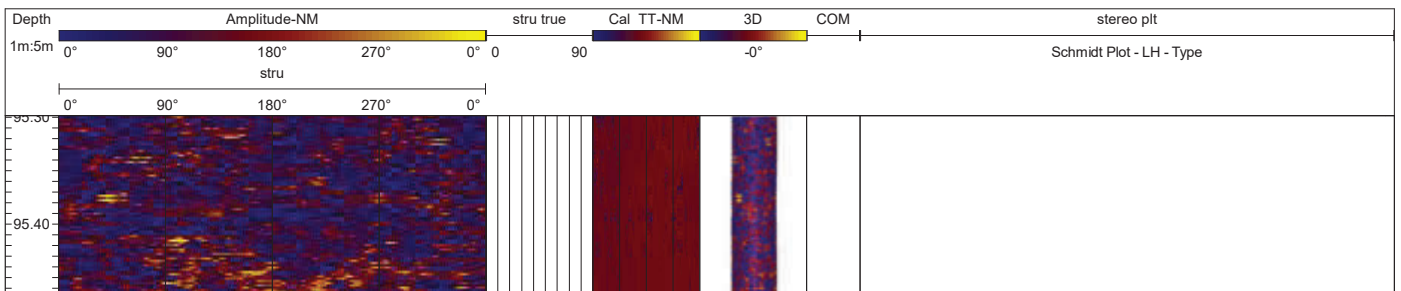
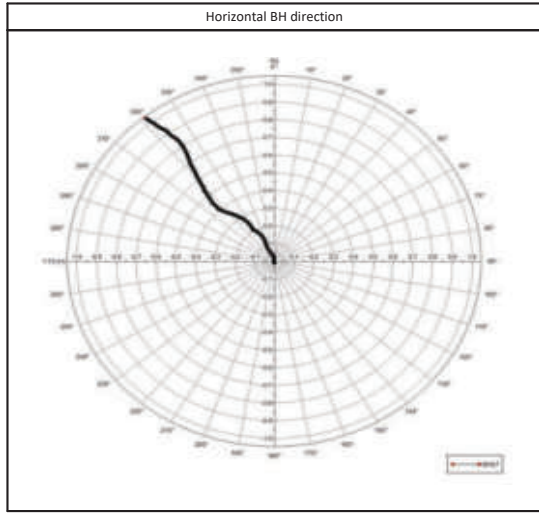
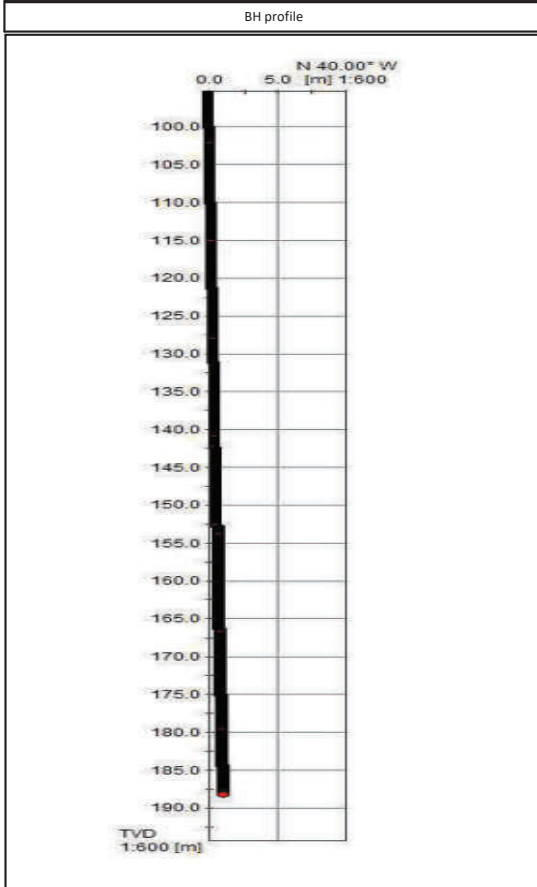
SONDAGGIO BHG7

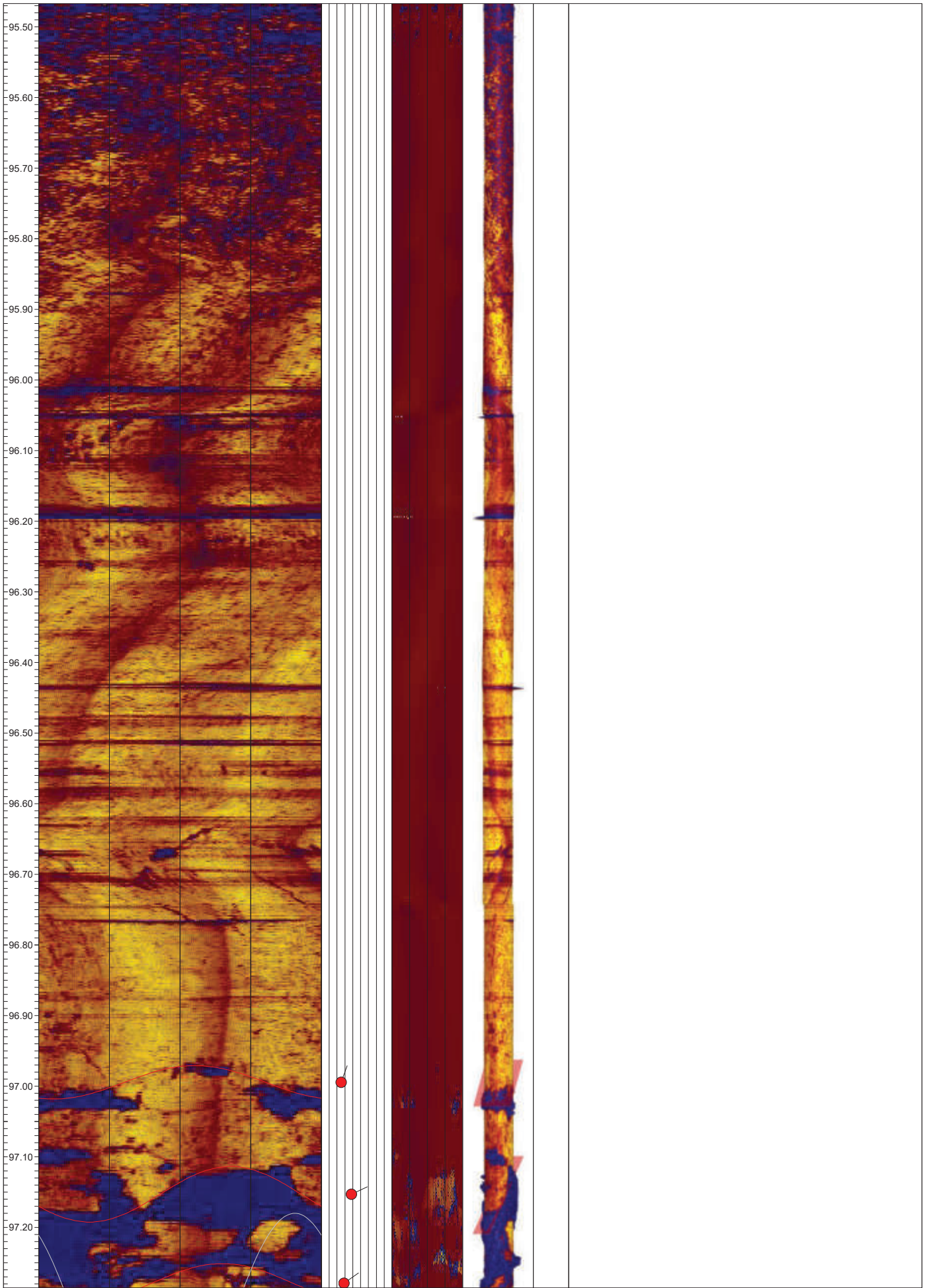
ALLEGATO 1.5b

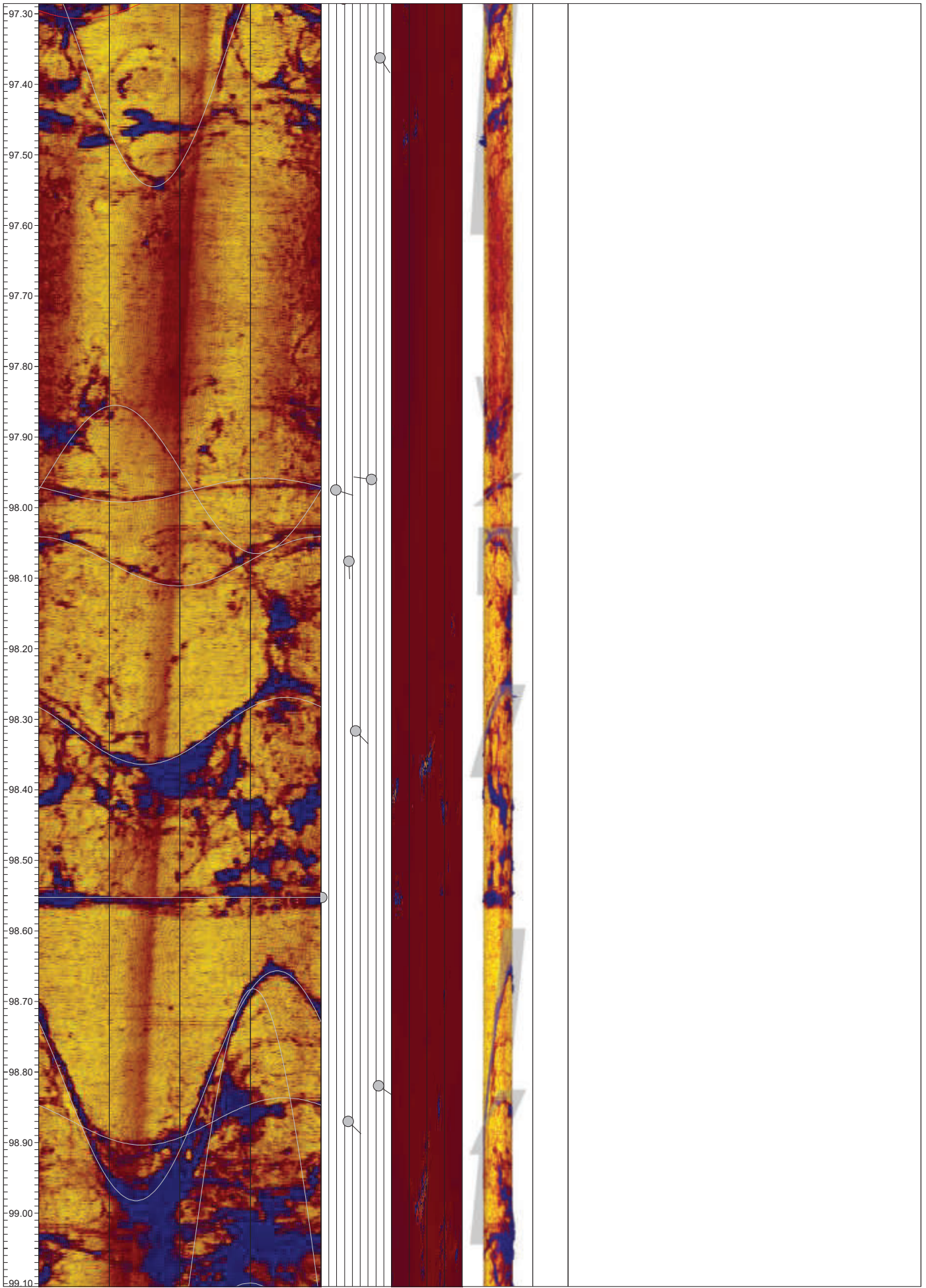
PROVA BHTV

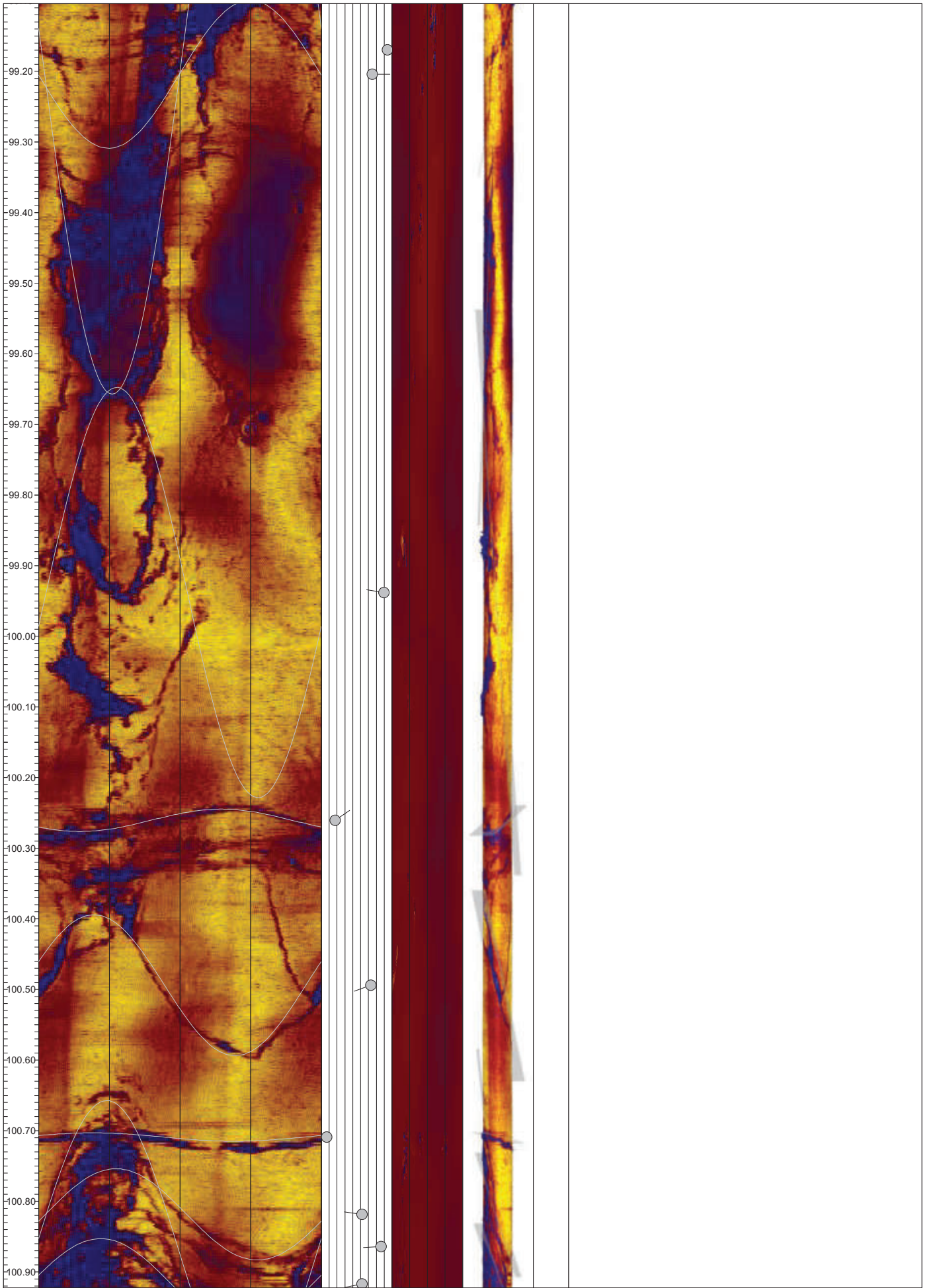
Supervisor: Dr. Geol. Gianfranco Dragà

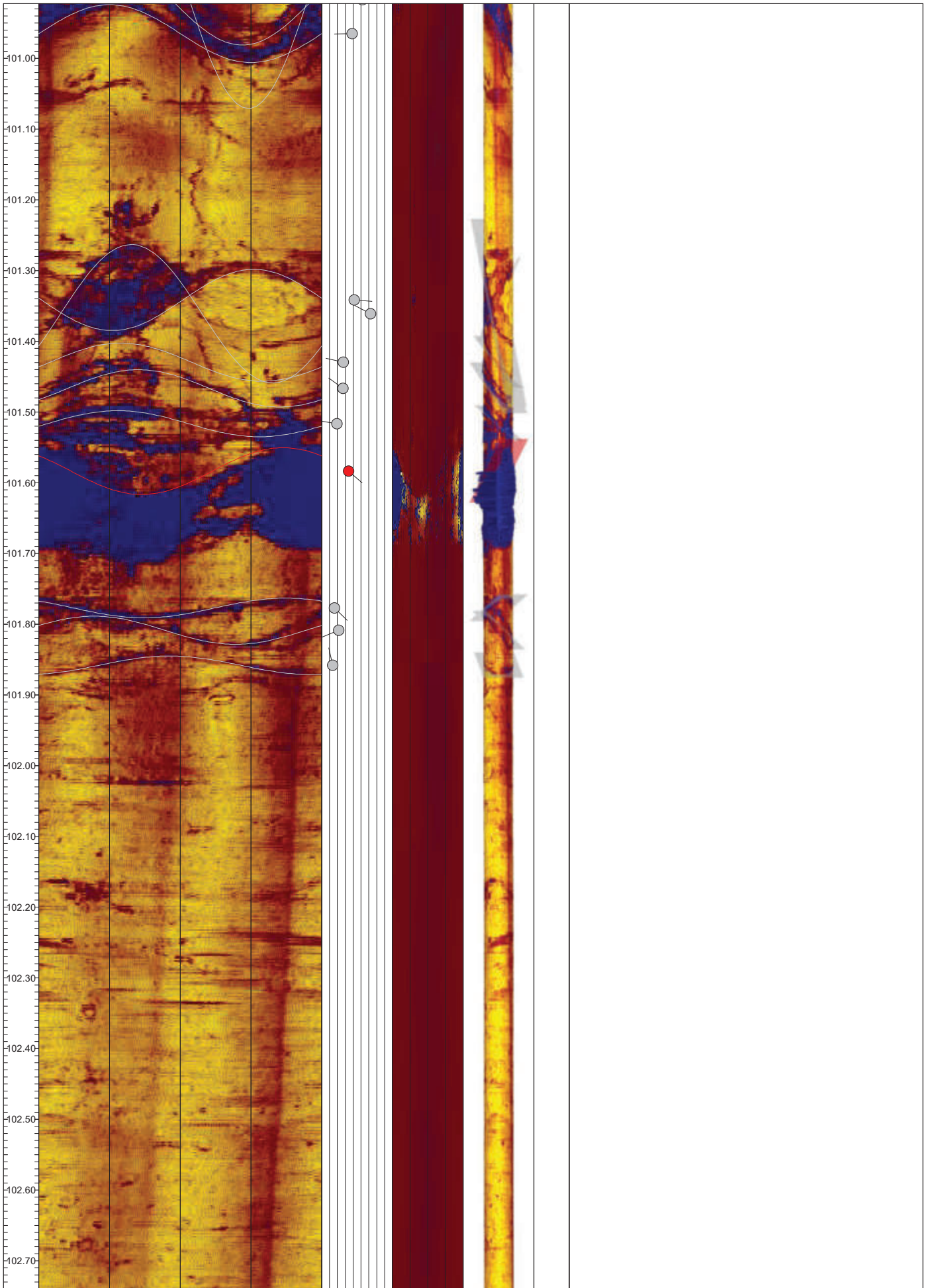
BOREHOLE	BHG7
CUSTOMER	Geotec S.p.A. - Italferr
LOCATION	Bolzano - Virgolo
DEPTH	95.30 m - 188,25m
DATA	11.03.2019

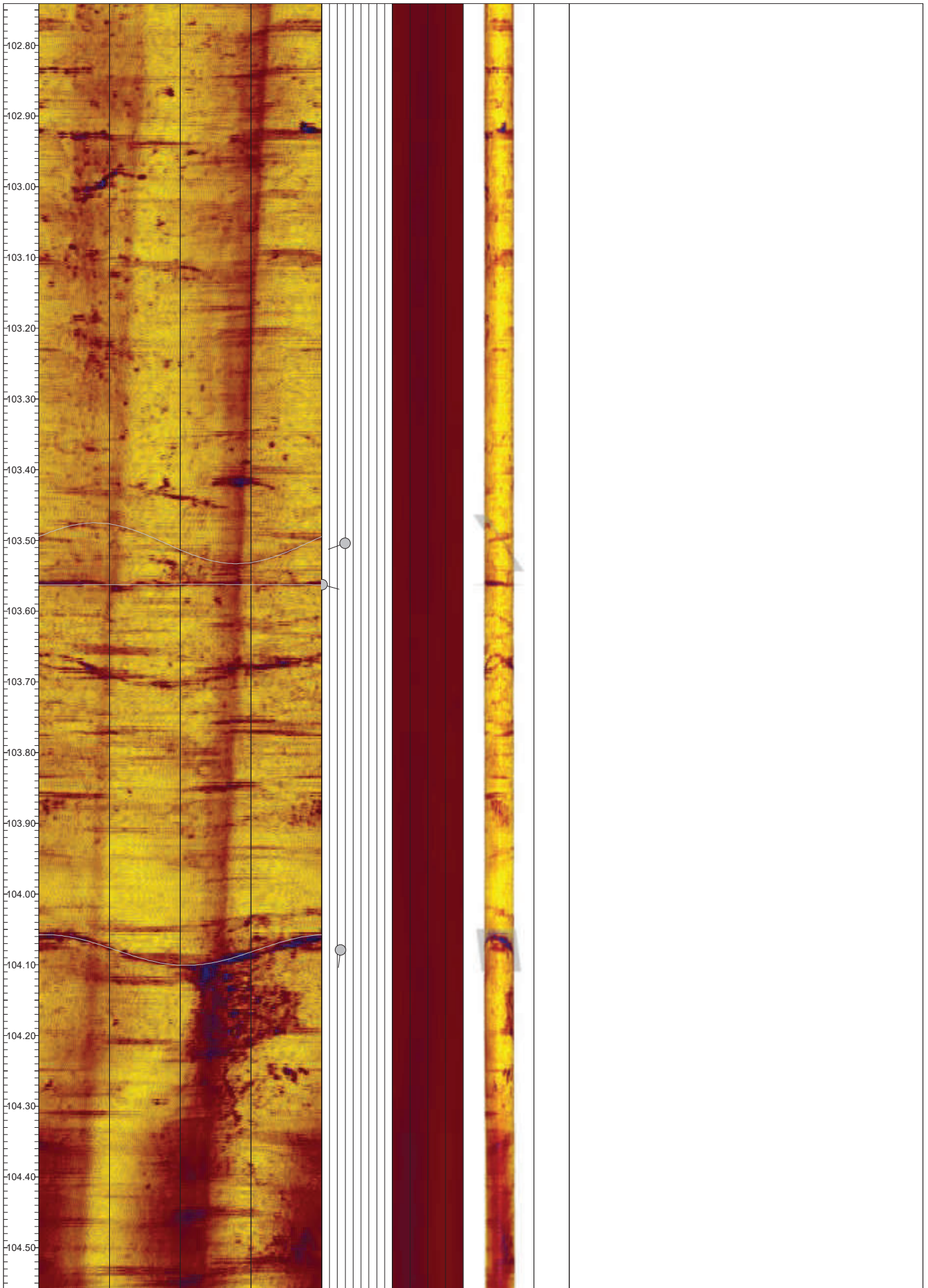


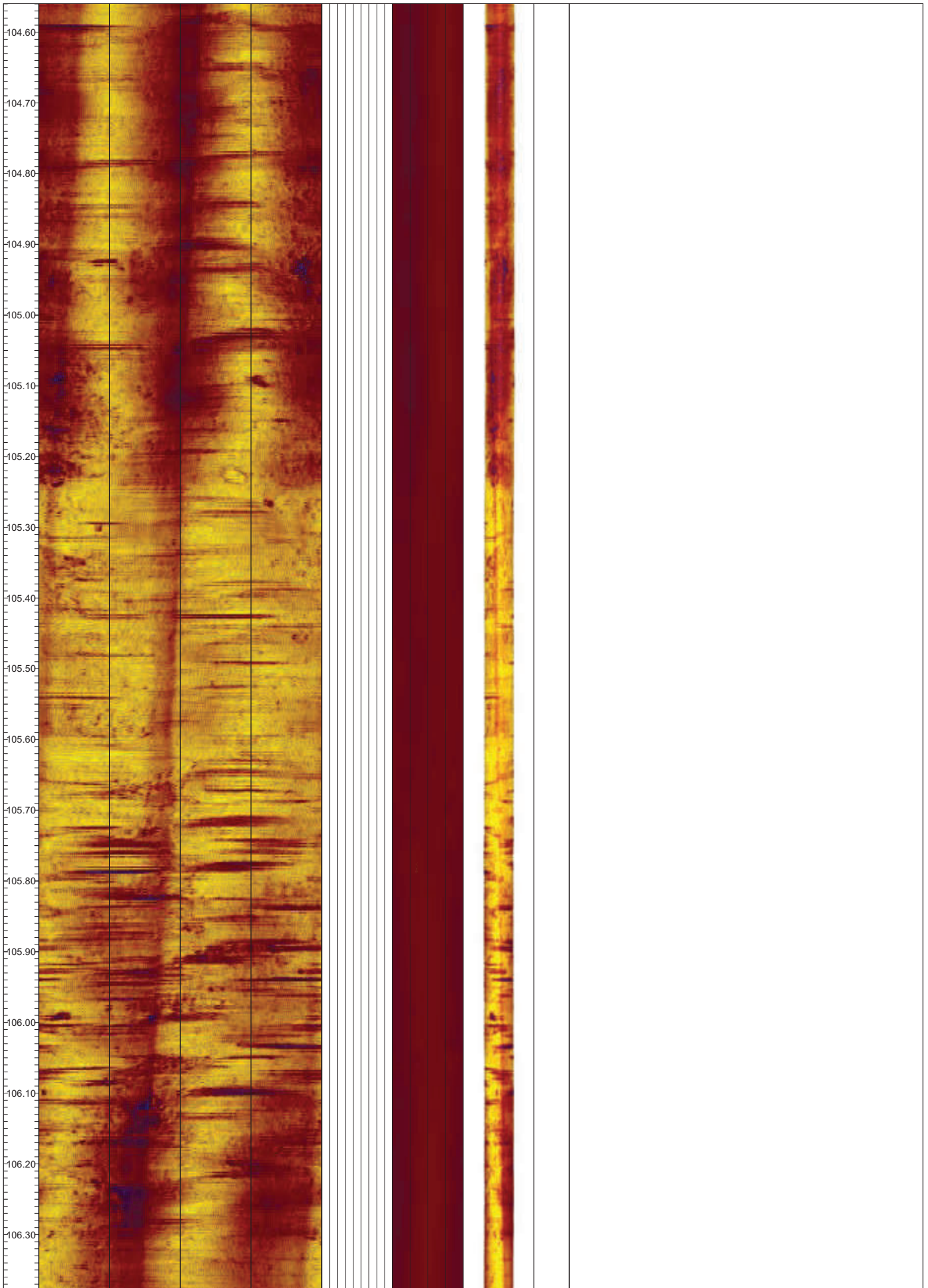


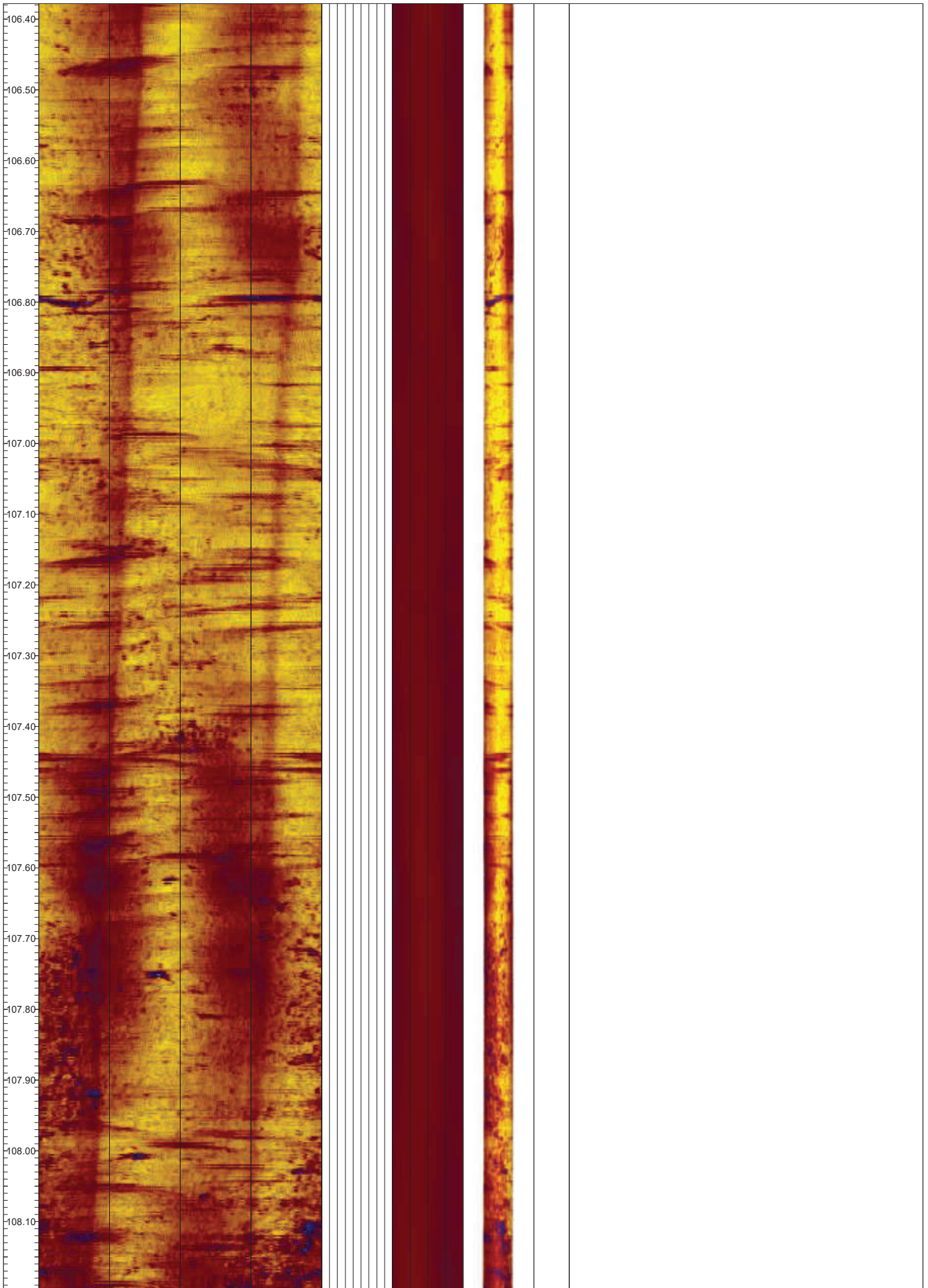


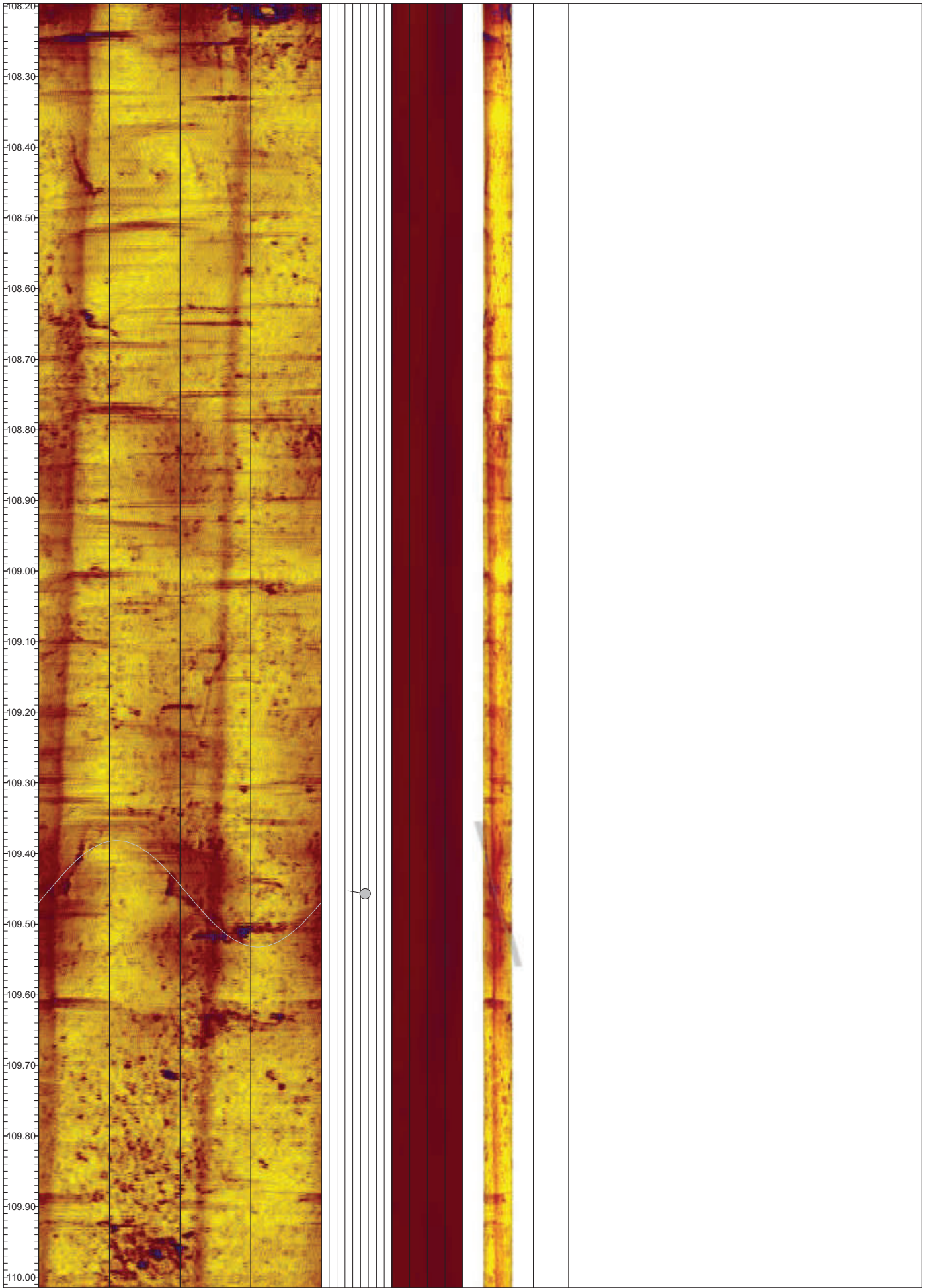


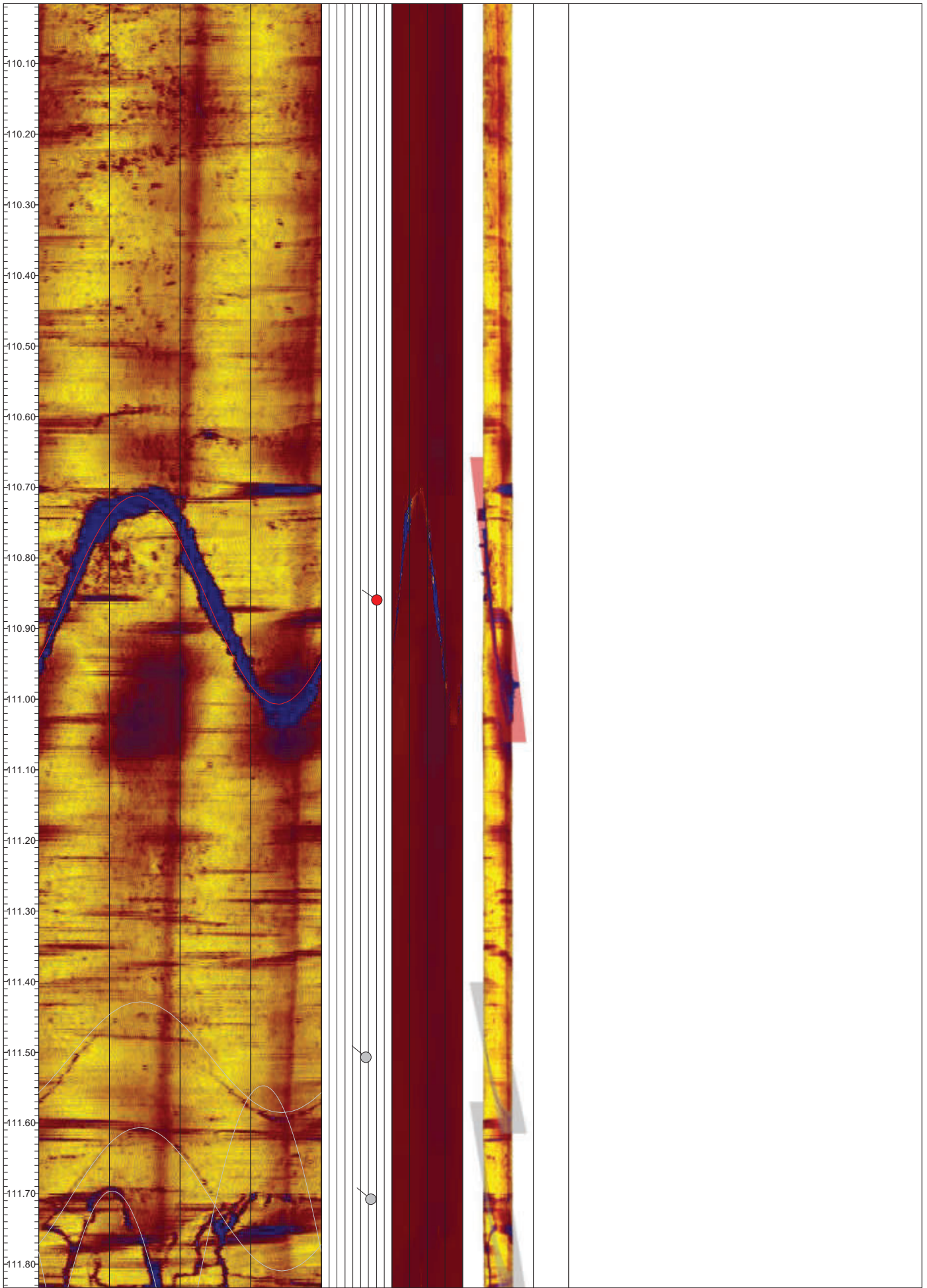


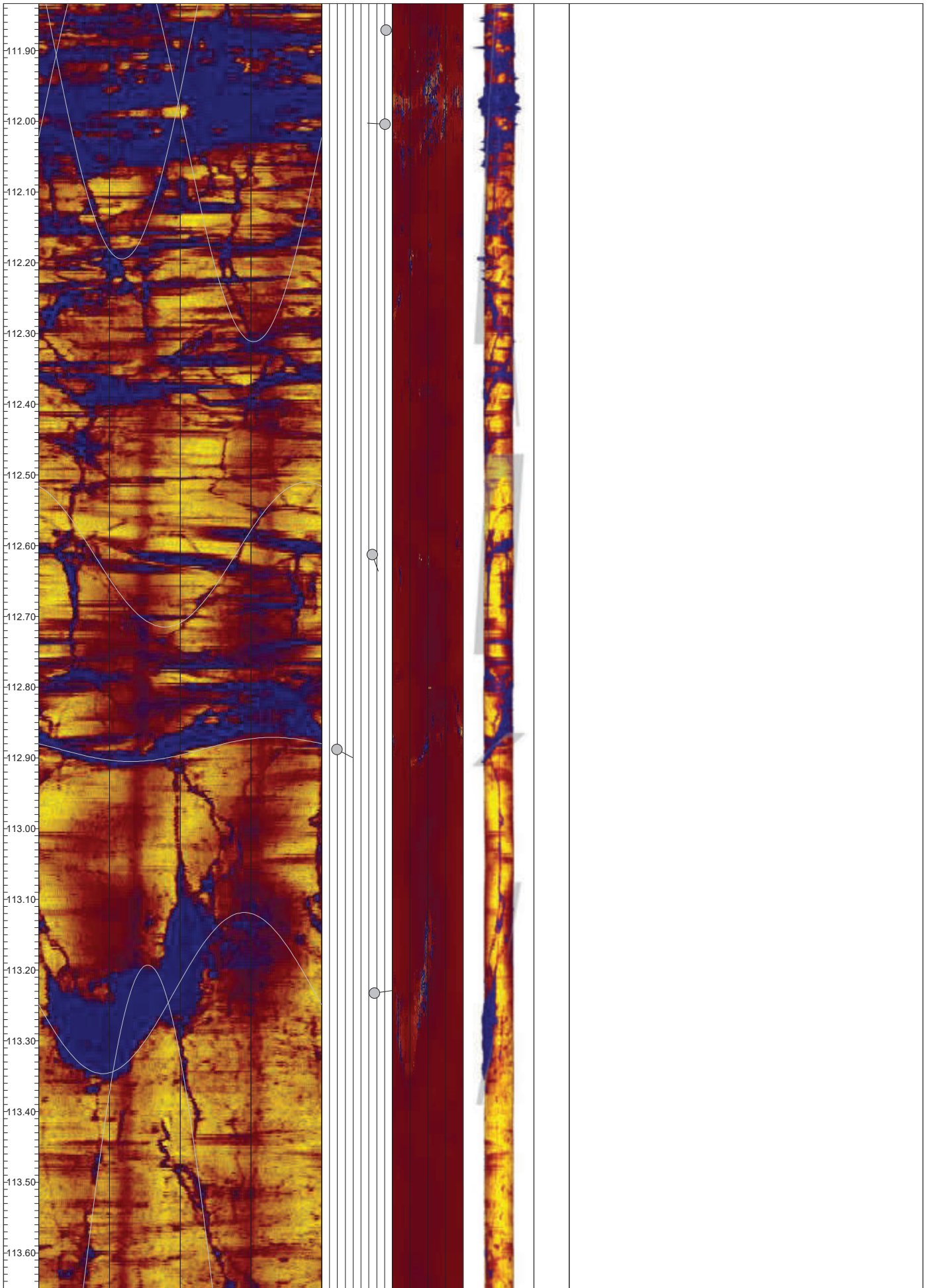


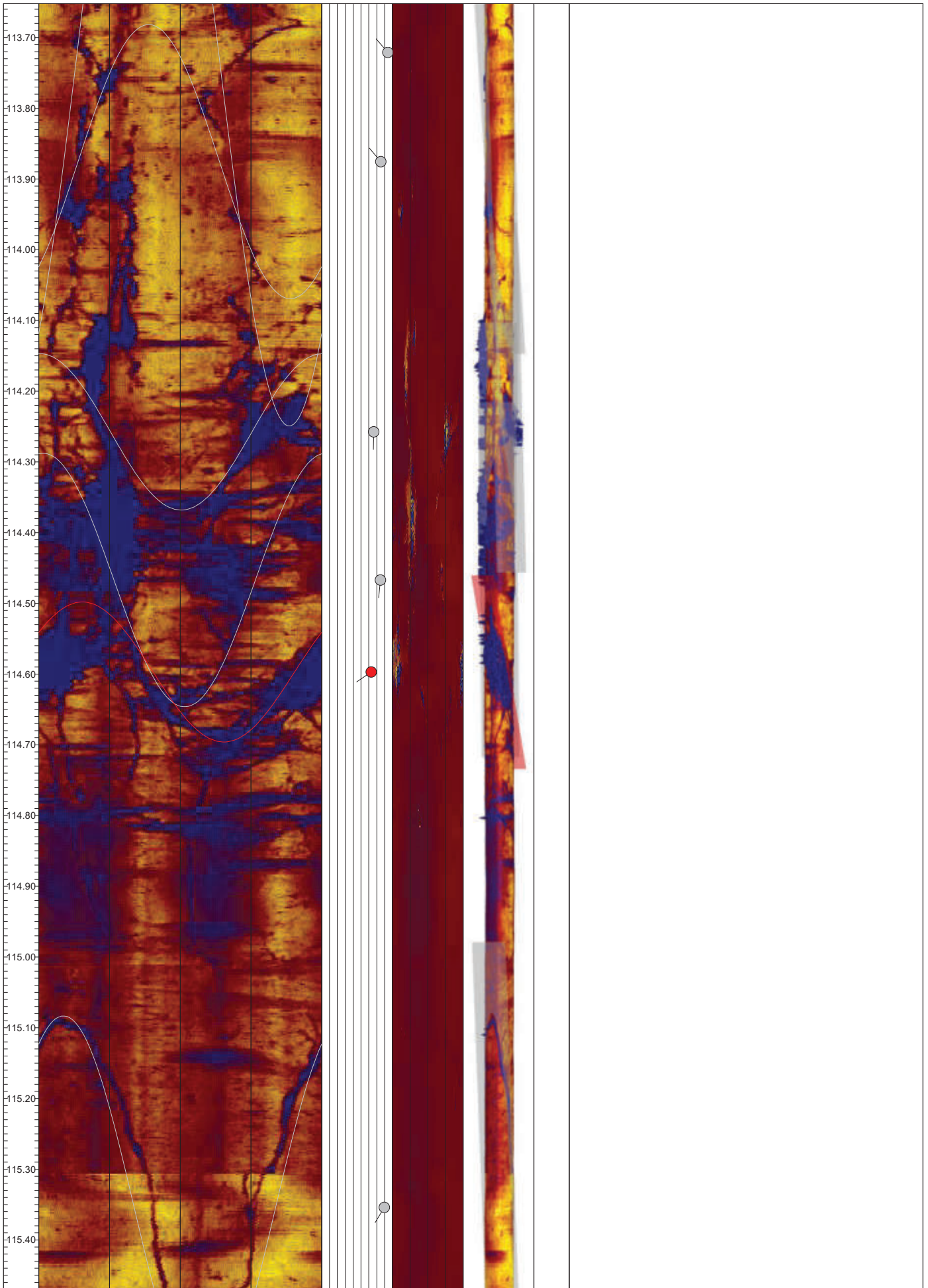


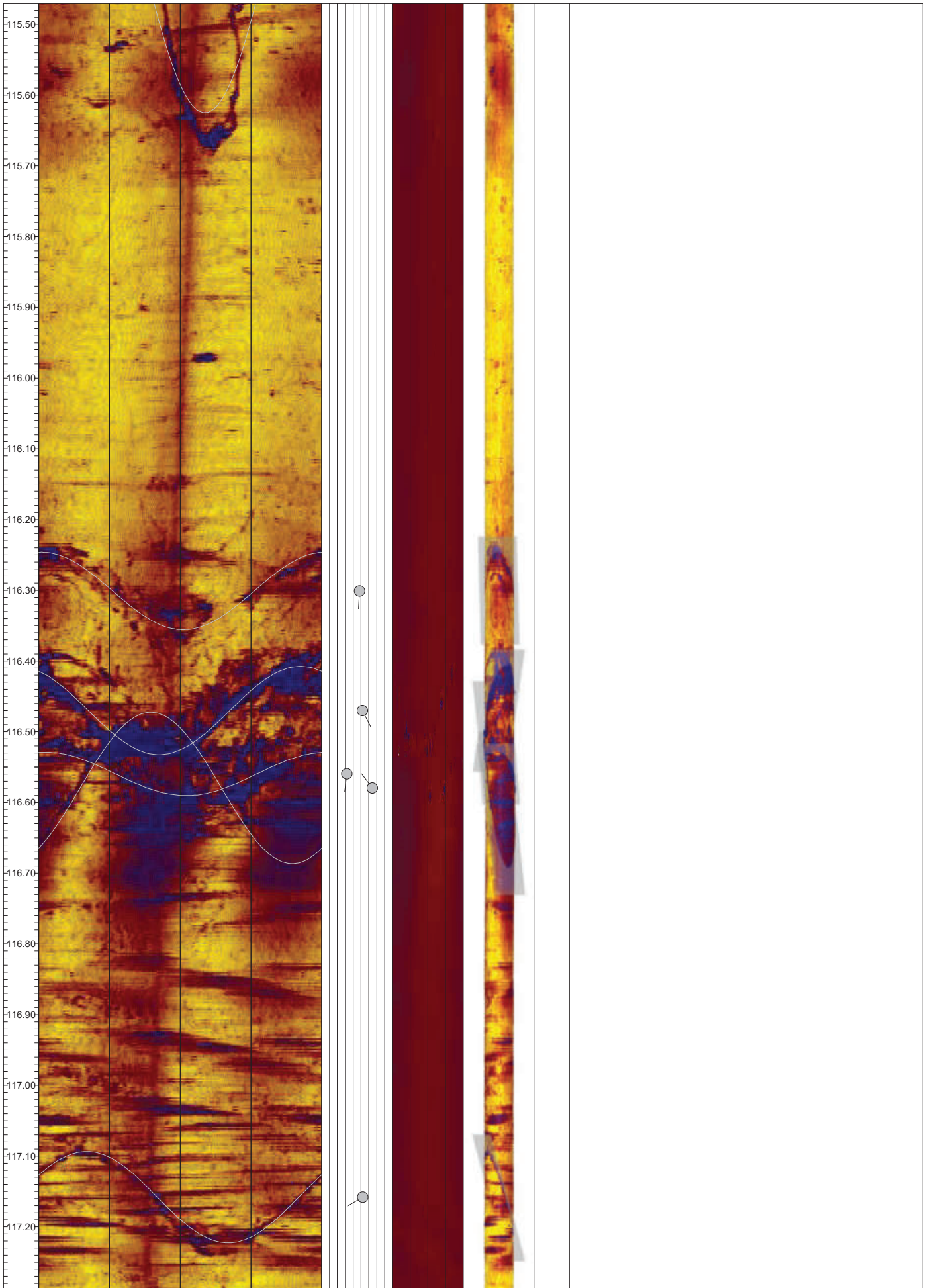


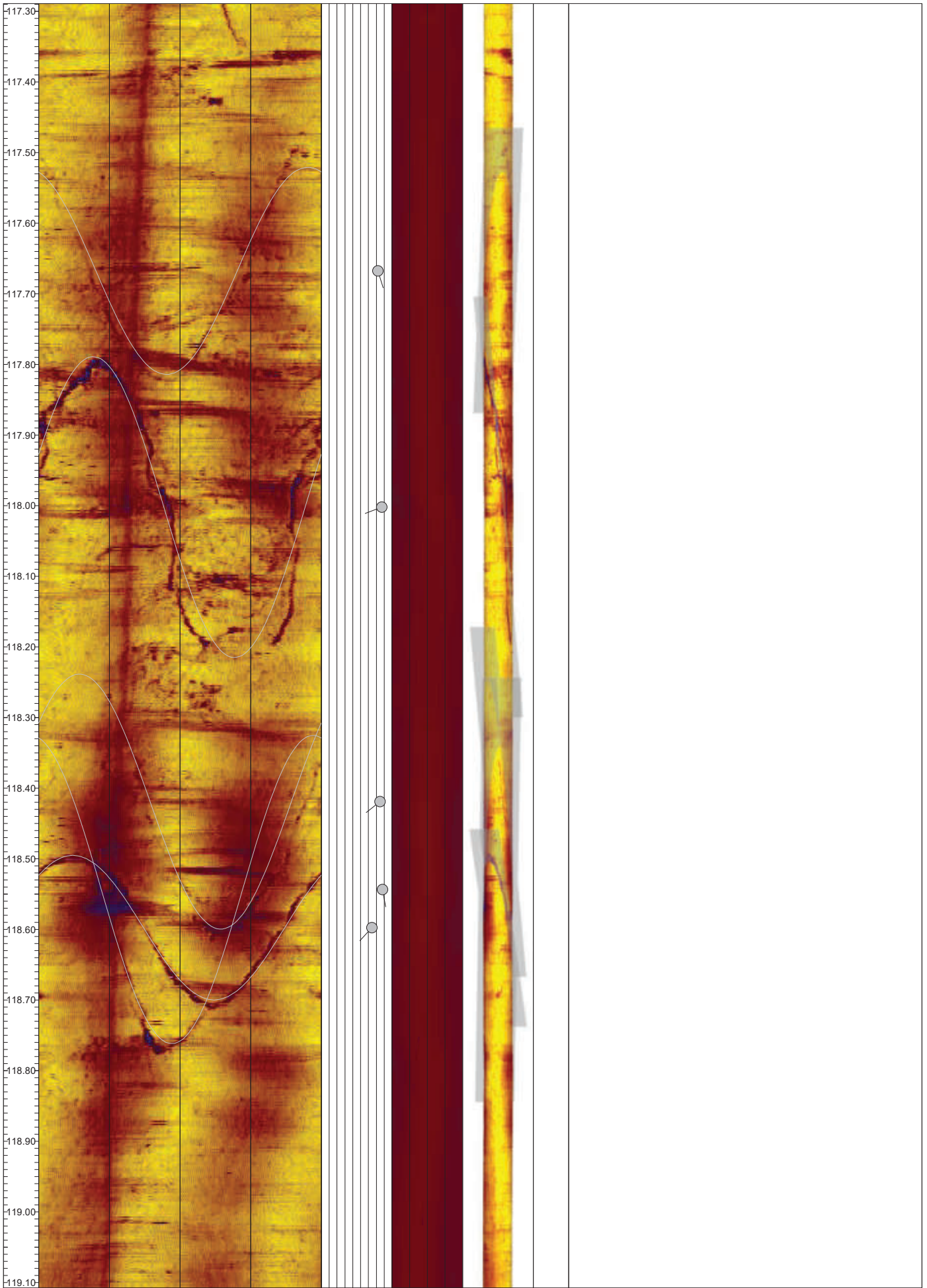


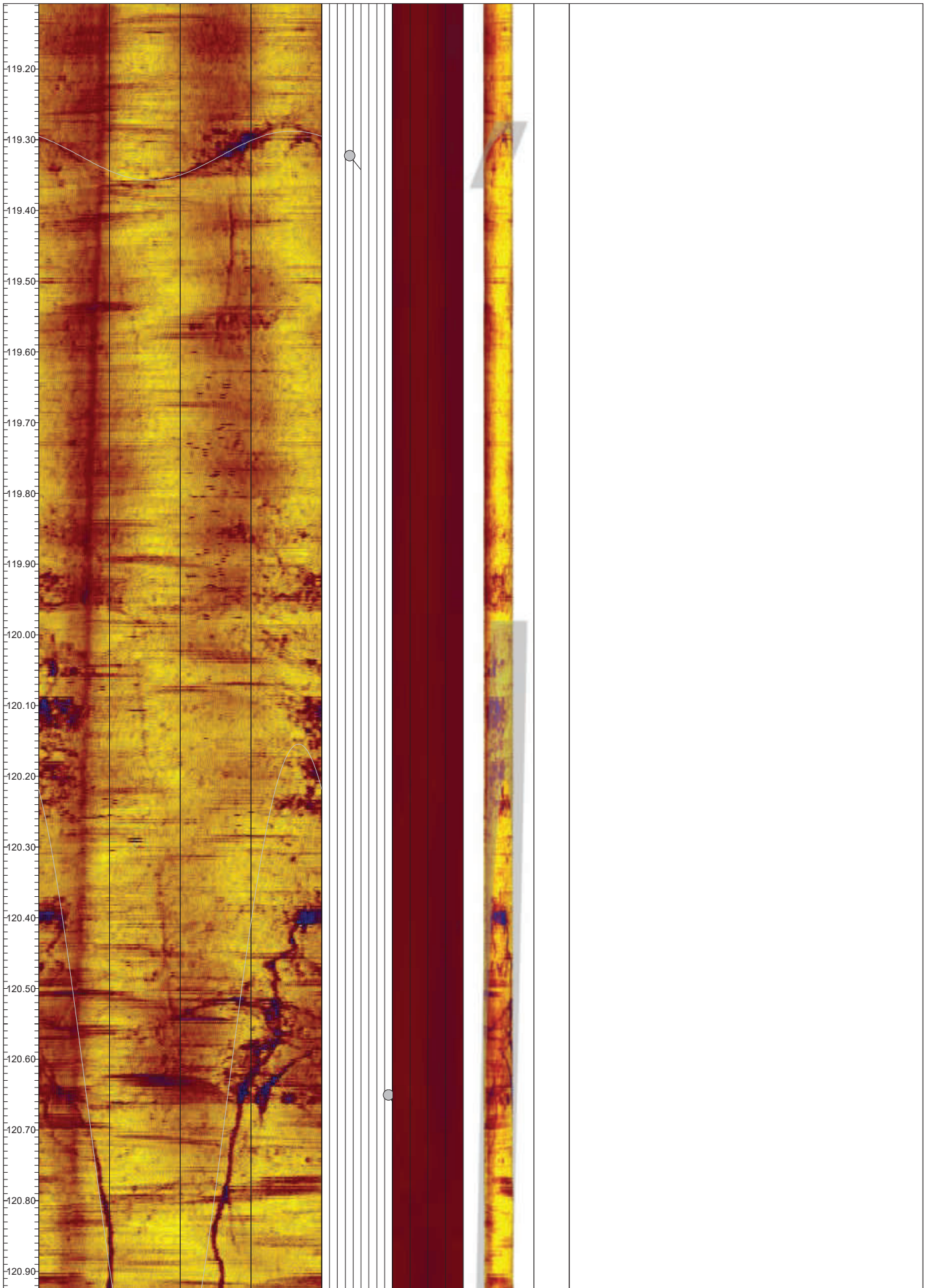


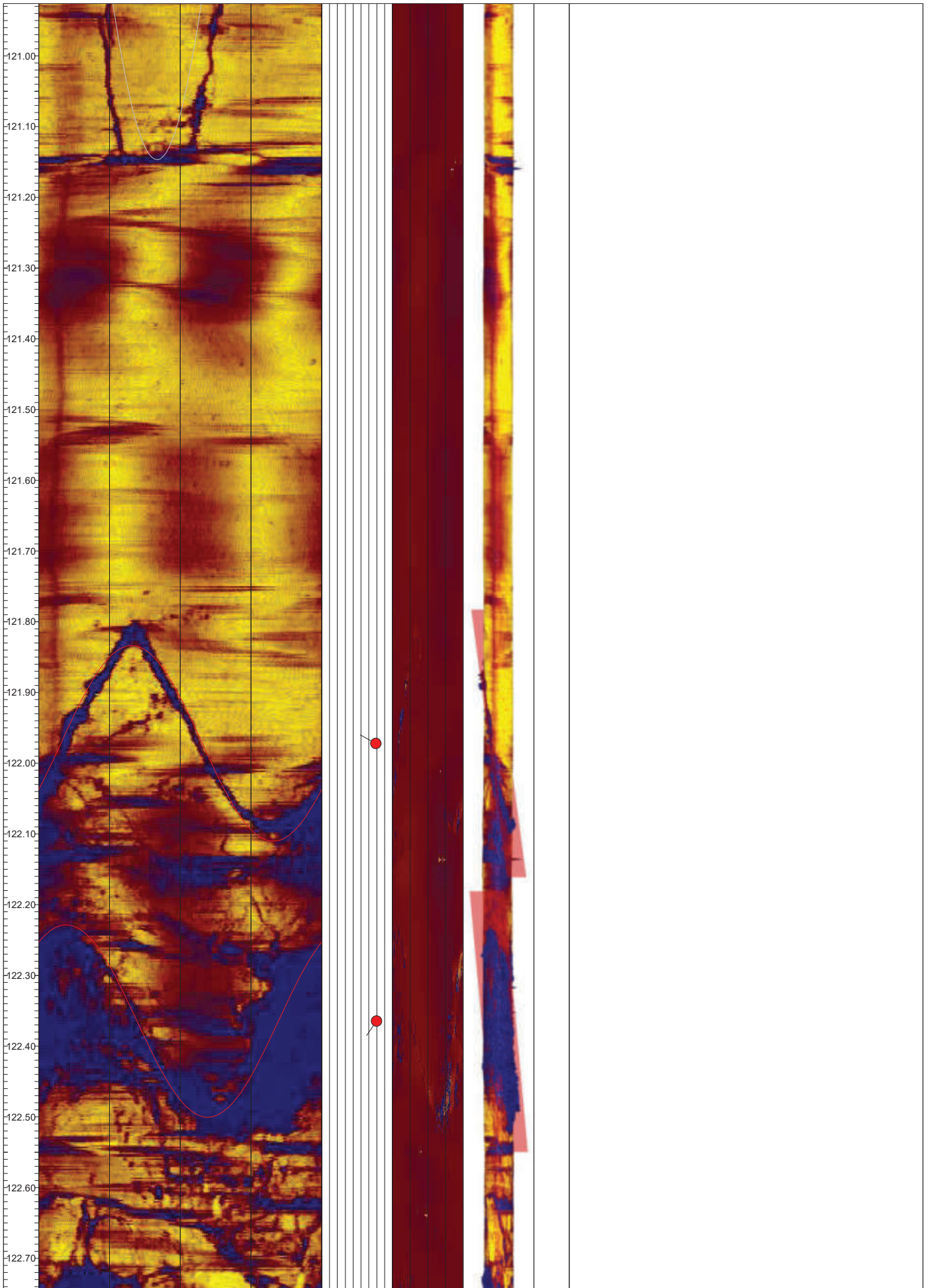


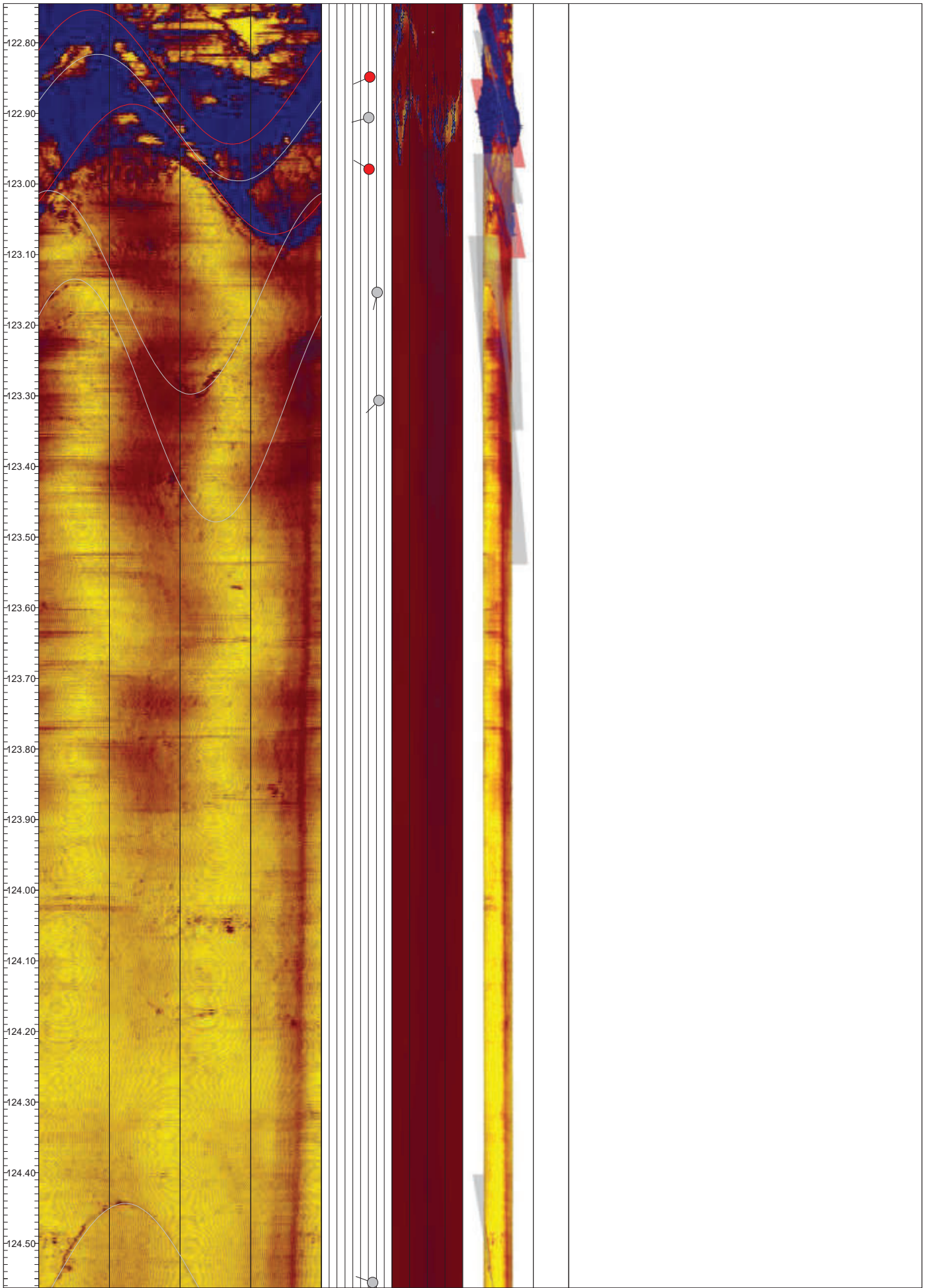


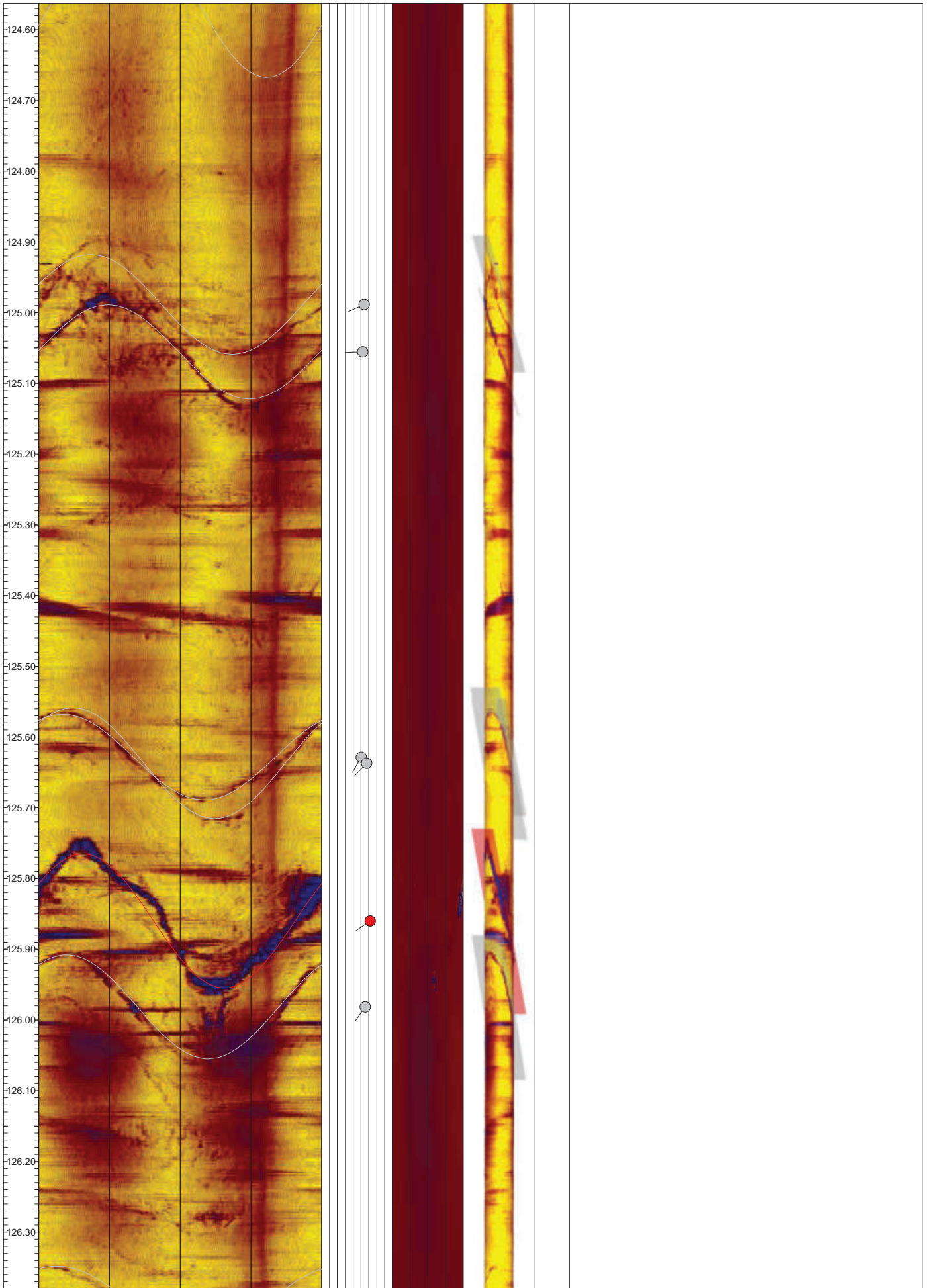


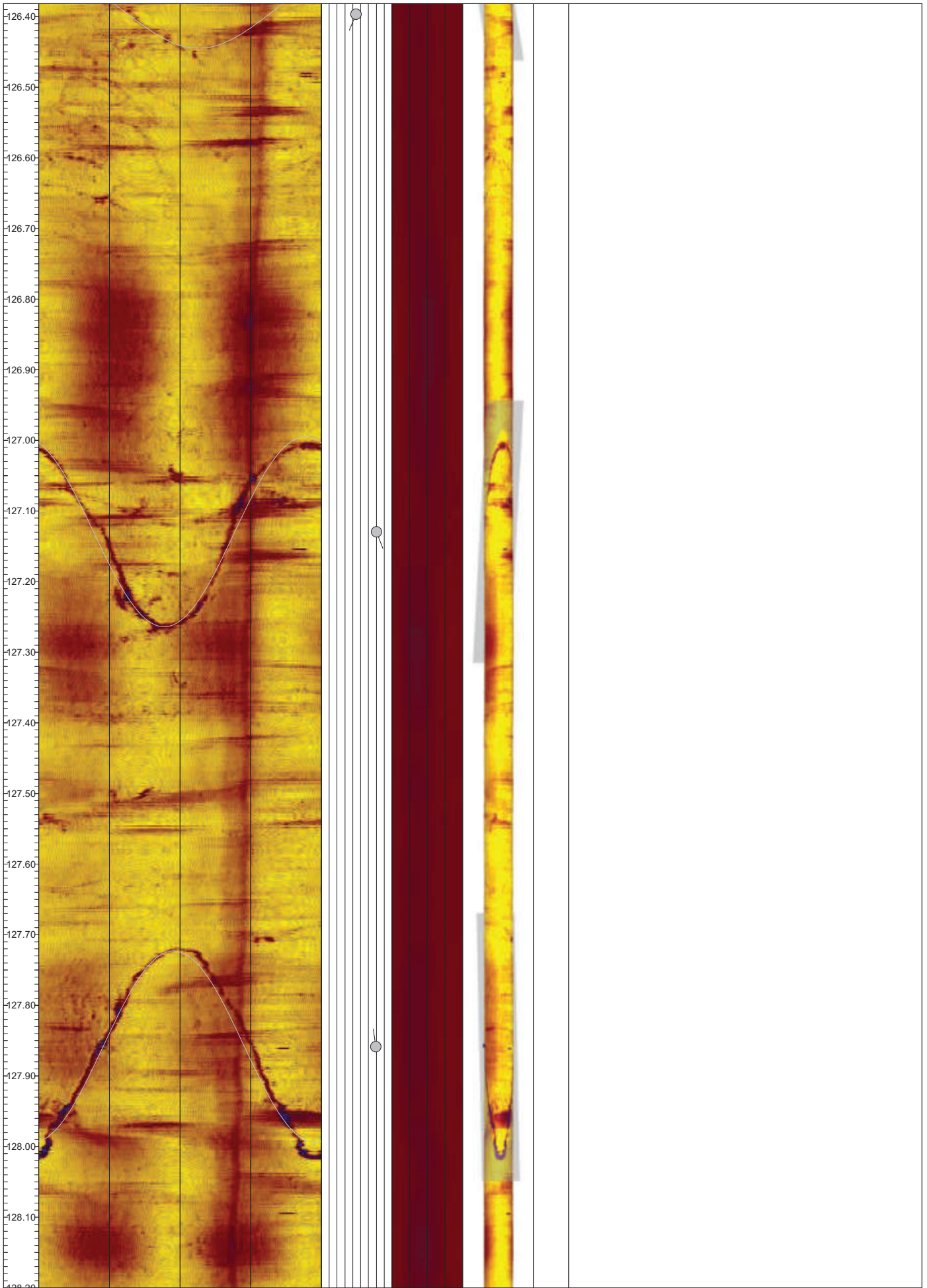


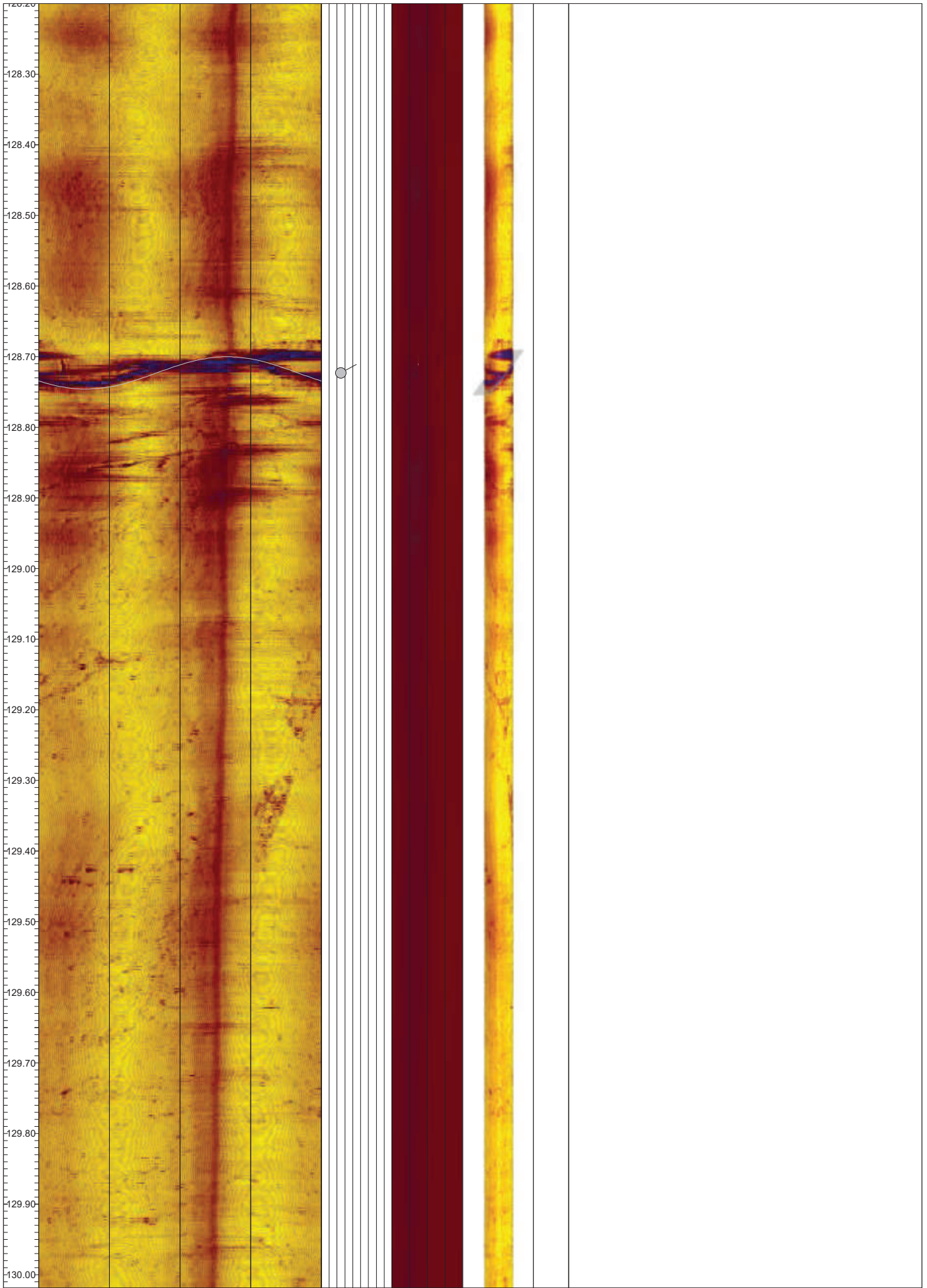


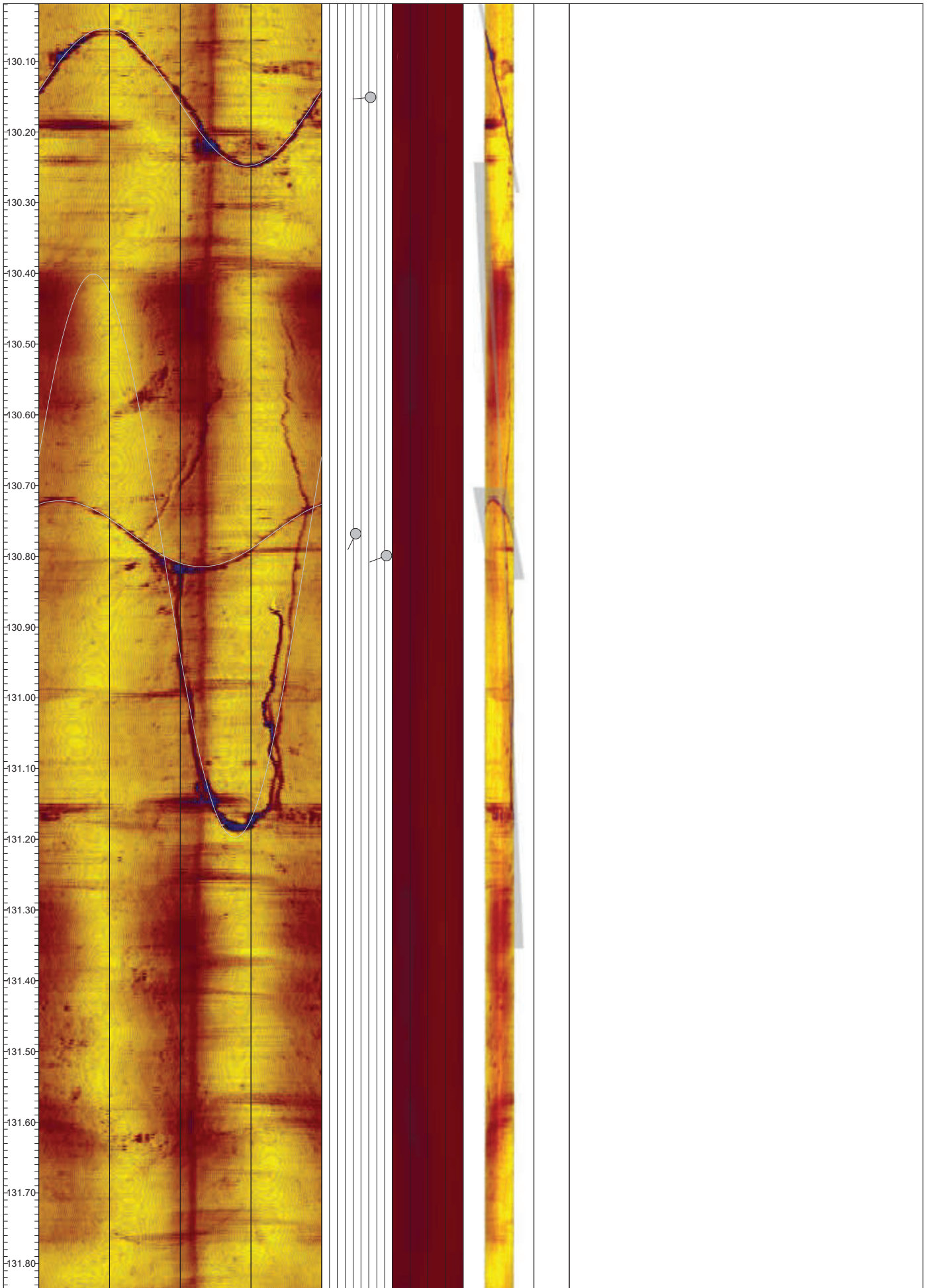


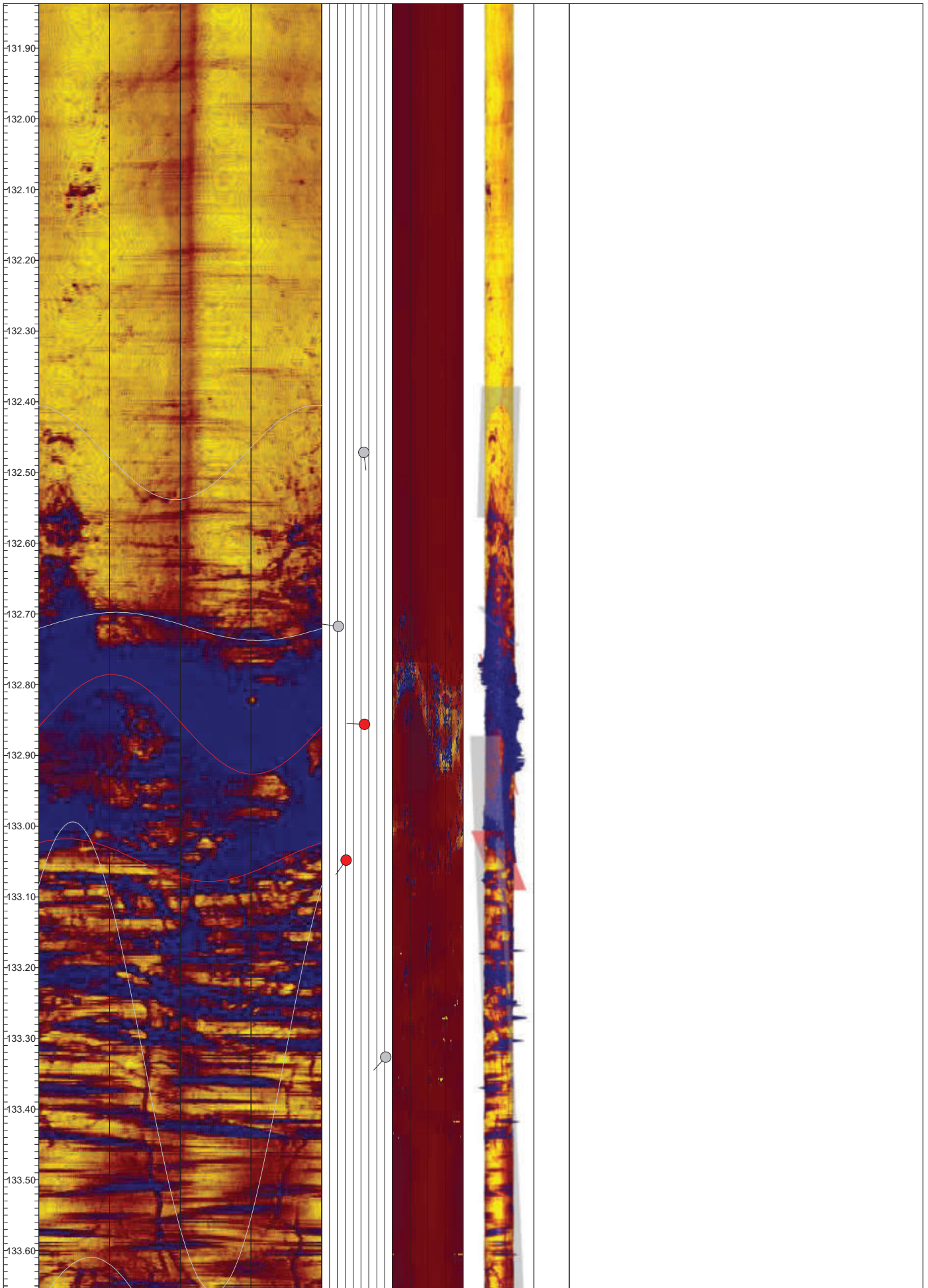


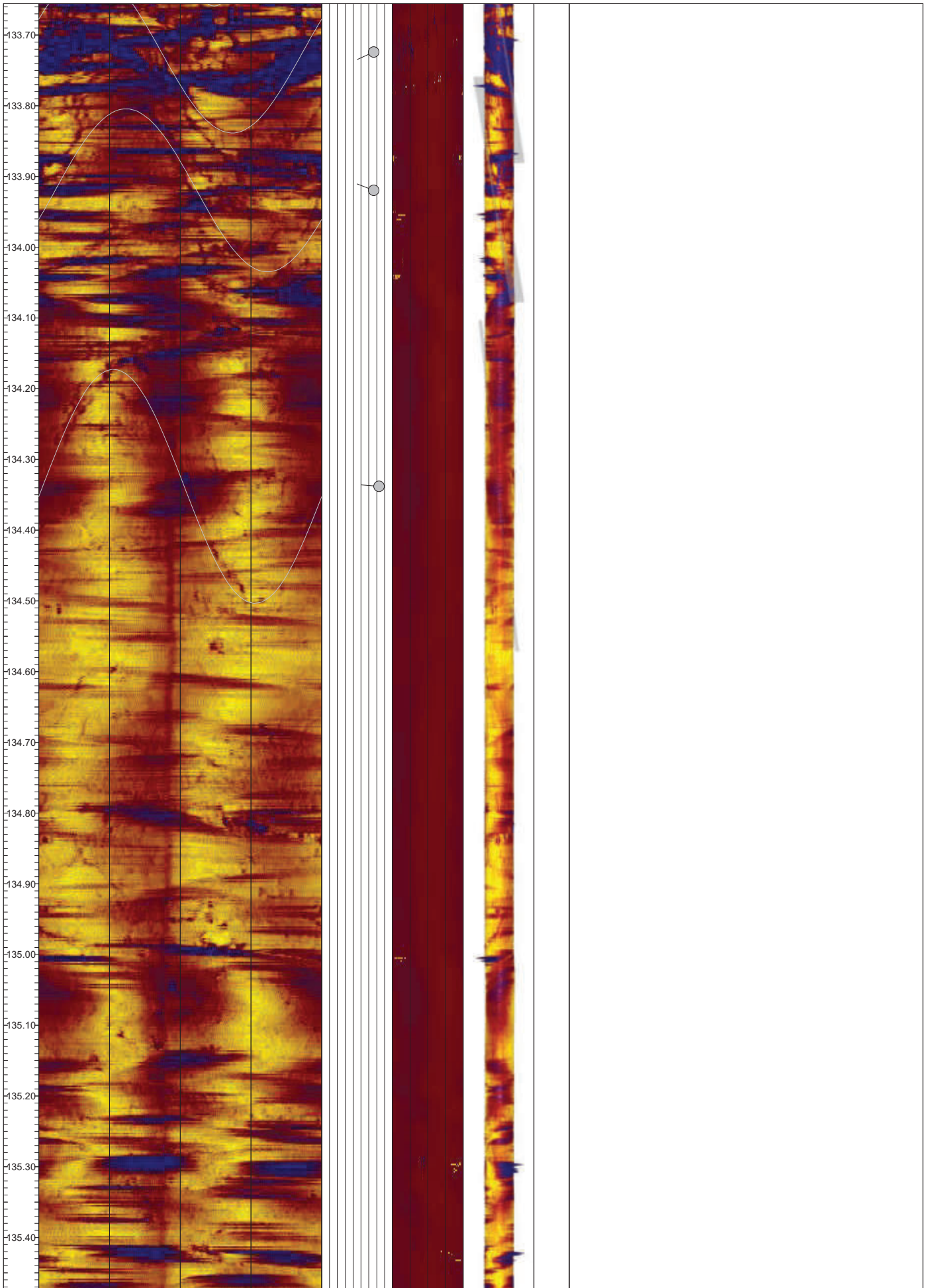


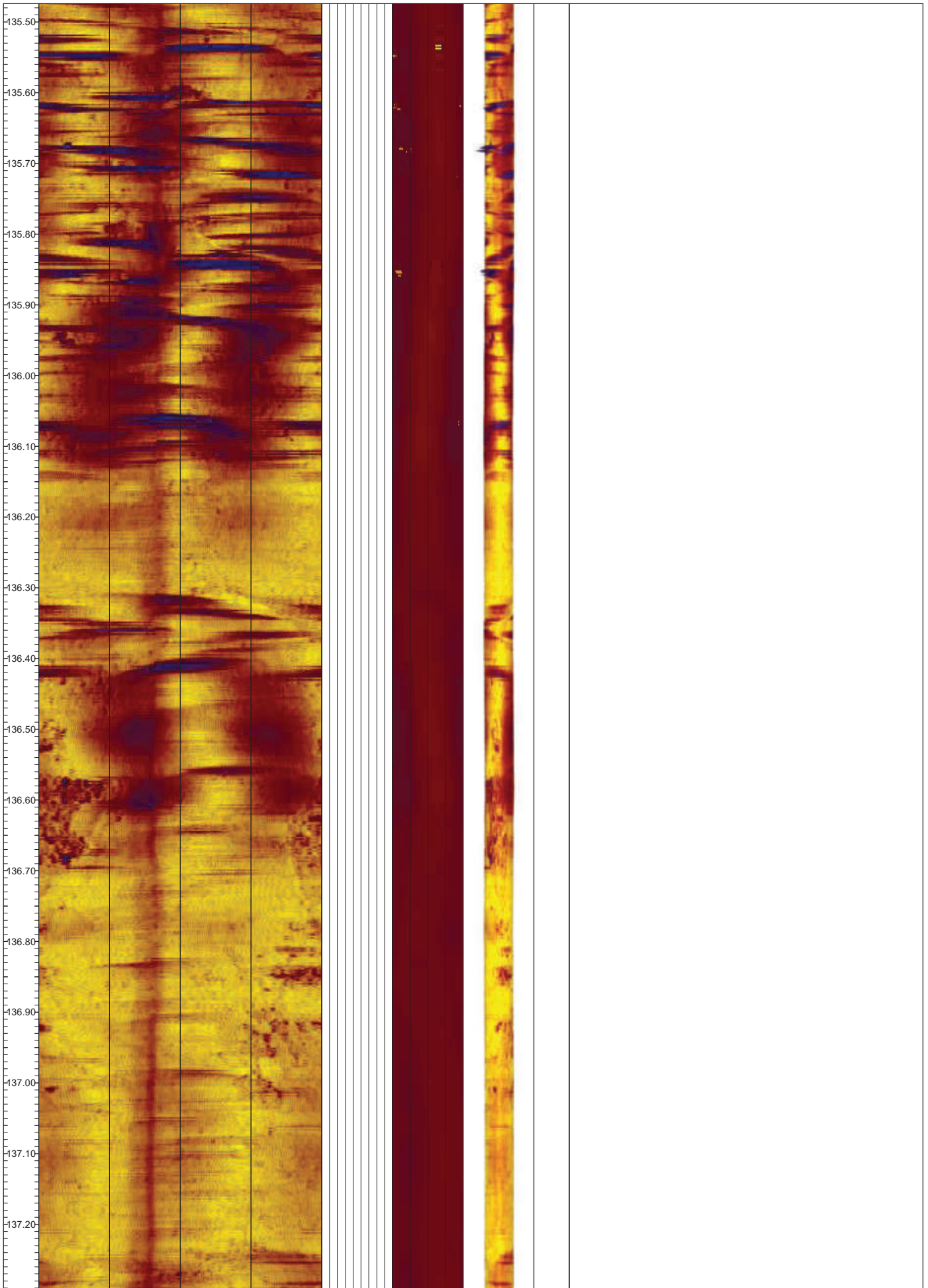


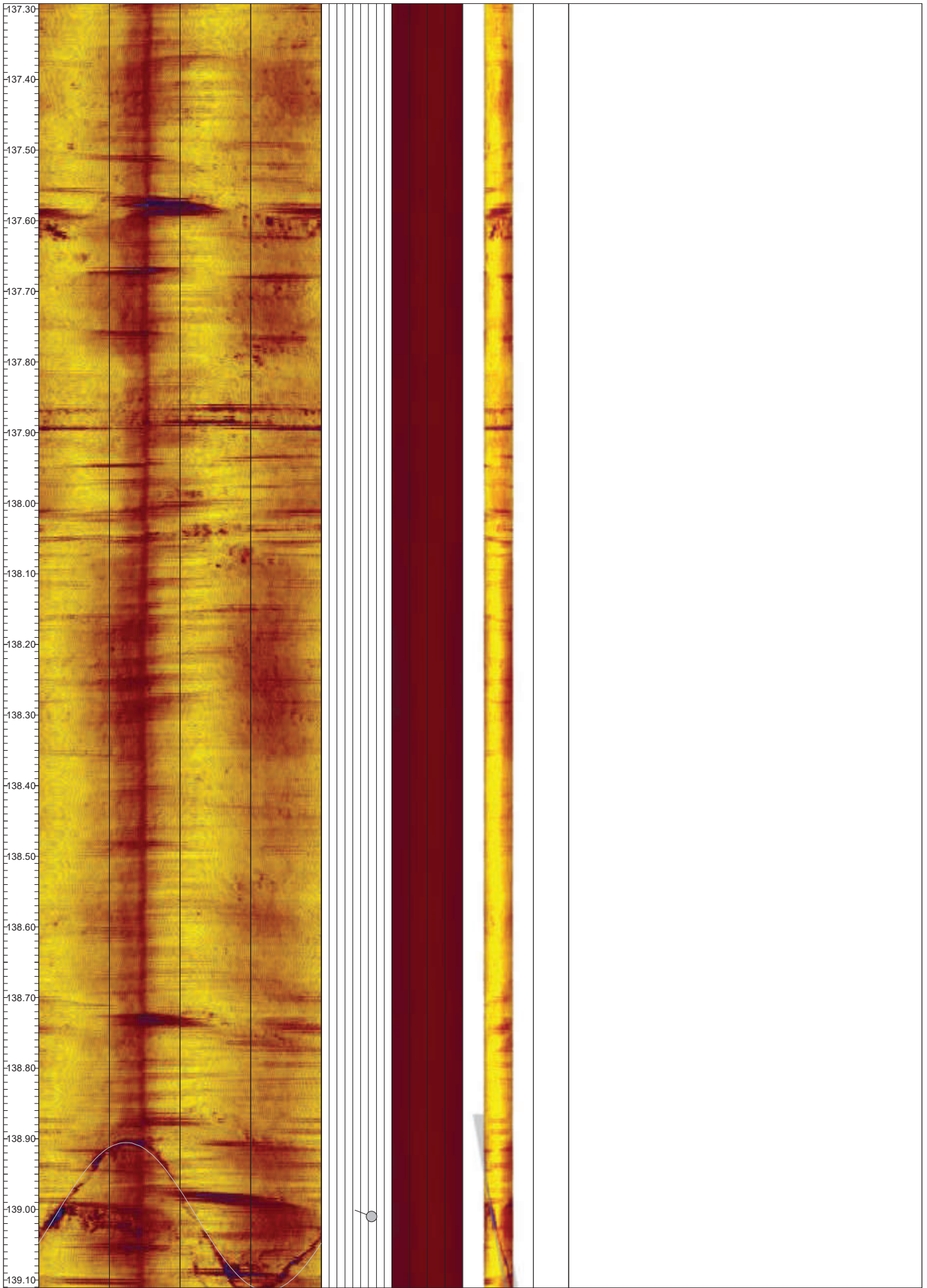


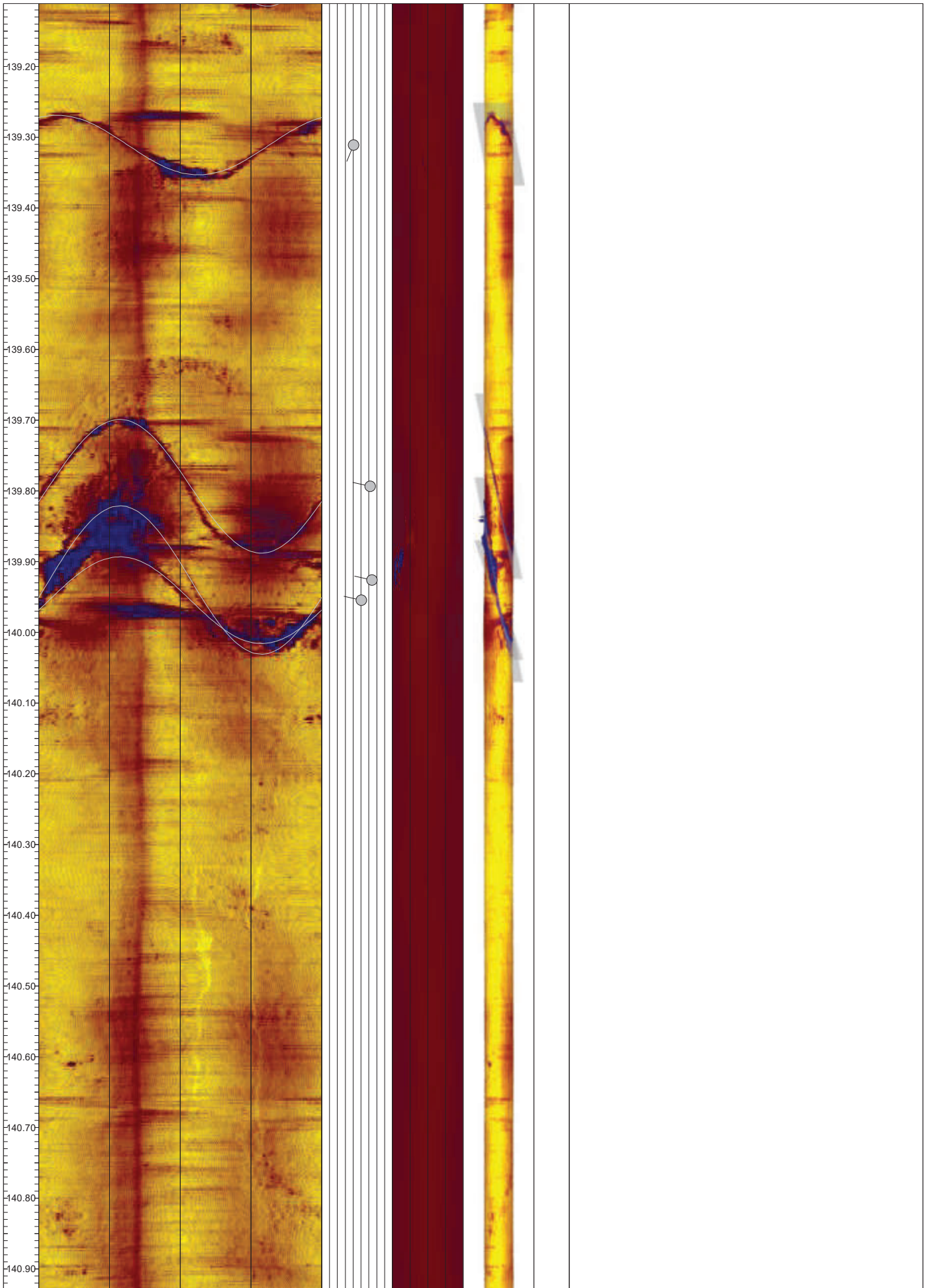


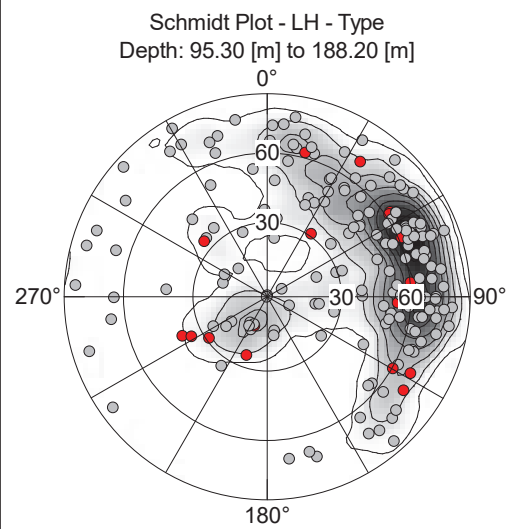
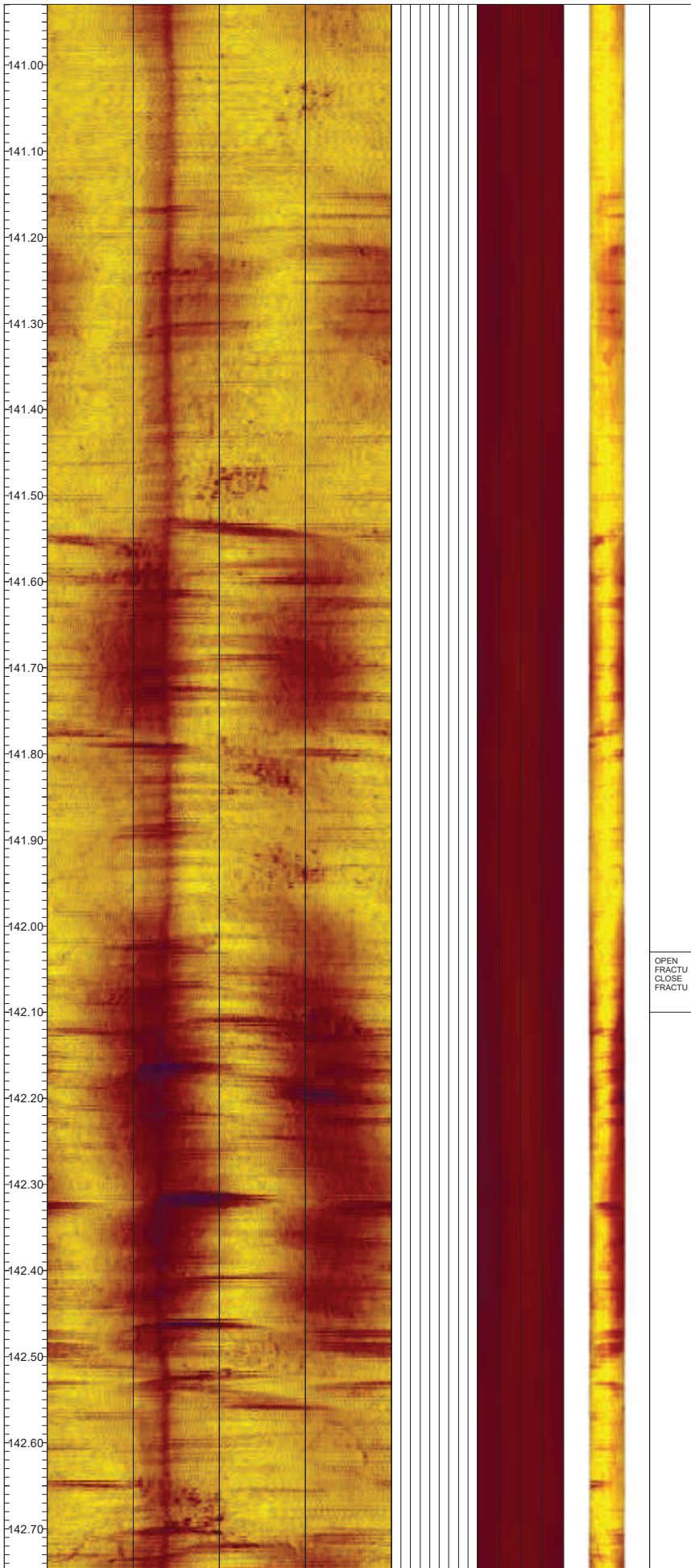












Mean	Counts	Dip[deg]	Azi[deg]
	187	52.47	251.16
●	17	39.24	256.45
○	170	53.05	250.89

OPEN
FRACTU
CLOSE
FRACTU

