

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

INDAGINI GEOGNOSTICHE – SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26

SCALA:

-

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

I F 1 W 0 0 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	I. Cipolloni	Maggio 2018	G. Penna	Maggio 2018	D. Aprea	Maggio 2018	F. Marchese Maggio 2018

ITALFERR S.p.A.  
Dott. Geologo Francesco MARCHESI  
UO GEODISA GESTIONE TERRE E BONIFICHE  
Ordine Geologi Lazio n. 179 ES

# INDICE

1	PREMESSA .....	1
2	NORMATIVA APPLICATA .....	2
3	SONDAGGI .....	3
3.1	SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO .....	3
3.2	ATTREZZATURE IMPIEGATE .....	3
3.3	MODALITÀ ESECUTIVE .....	8
3.4	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA .....	8
3.5	PRELIEVO DI CAMPIONI .....	9
3.5.1	PRELIEVO DI CAMPIONI RIMANEGGIATI .....	9
3.5.2	PRELIEVO DI CAMPIONI RAYMOND – SPT .....	9
4	PROVE IN FORO .....	10
4.1	STANDARD PENETRATION TEST (SPT) .....	10
4.2	PROVE DI PERMEABILITA' .....	12
4.2.1	PROVE PERMEABILITA' LUGEON .....	12
4.3	PROVE DILATOMETRICHE .....	16
4.3.1	PIANIFICAZIONE DELLE INDAGINI DILATOMETRICHE .....	22
5	STRUMENTAZIONE NEI FORI DI SONDAGGIO .....	24
5.1	PIEZOMETRO A TUBO APERTO .....	24
5.2	PIEZOMETRO ELETTRICO .....	24
5.3	TUBAZIONE INCLINOMETRICA .....	25
6	RILIEVO GAS A BOCCAFORO .....	26
7	RILIEVO MASSE METALLICHE IN SUPERFICIE E IN FORO .....	27
8	RILIEVO GEOMECCANICO .....	27

## **ELENCO DEGLI ALLEGATI:**

**-Report Stratigrafici e relativa documentazione fotografica e documentazione fotografica ricerca masse metalliche;**


**-Prove di permeabilità Lugeon;**

**-Prove dilatometriche**

**-Rilievo Geomeccanico**

**-Rilievo del gas;**

**-Letture piezometriche;**

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione si espongono in maniera descrittiva i risultati delle indagini geognostiche eseguite su incarico di Italferr S.p.A. nell'ambito del progetto denominato "Progetto definitivo del Raddoppio Apice–Orsara–Bovino - tratta Bovino – Orsara".

Nel periodo che va dal 18 Aprile al 17 Maggio 2018, sono stati eseguiti in totale n°4 sondaggi geognostici.

In particolare sono stati eseguiti:

n° 4 sondaggi a carotaggio continuo con esecuzione di prove in foro, di tipo SPT, permeabilità Lugeon, dilatometriche e installazione di strumentazione per il monitoraggio geotecnico (piezometri + inclinometri).

Tutte le lavorazioni sono state precedute da un prescavo eseguito a mano fino a 1,50 m da p.c. e dal rilievo di masse metalliche in superficie ed in foro fino alla profondità di 7,00 m dal p.c.. Inoltre durante le perforazioni sono state effettuate le rilevazioni in continuo del gas fino a fondo foro.

Tutte le fasi lavorative sono state svolte in accordo con la DL.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26</p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 69</p>	<p>CODIFICA SG</p>	<p>DOCUMENTO GE0005 004</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 2 di 44</p>

## 2 **NORMATIVA APPLICATA**

I carotaggi, l'installazione delle attrezzature e l'esecuzione delle prove in situ, sono state eseguite in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”. Giugno 1977;
- “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” D.M. 11.03.1988;
- Norme standard previste per l'esecuzione delle prove in situ e in laboratorio (ASTM, AASHO, AASHTO);
- ENV 1997-3: “Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 3 – Design assisted by field testing”.
- Specifiche Tecniche redatte da ITALFERR S.p.A. – U.O. GEOLOGIA-GESTIONE TERRE E BONIFICHE.

### 3 SONDAGGI

#### 3.1 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

All'interno della campagna di indagine, sono stati eseguiti in totale ***n°4 sondaggi geognostici (carotaggio)***, spinti fino ad una profondità massima di 130,00 metri dal piano campagna.

Le tabelle seguenti riportano le attività eseguite nel corso delle perforazioni:

#### Cantiere PD Bovino - Orsara





Sondaggio	Perforazione	Profondità metri	Camp. Rim.	Prove di Permeabilità	Prove Dilatometriche	Prove S.P.T.	Strumentazione (m)
S1	Carotaggio	130,00	8	3	3	2	Piezometro a T.A. 2" (130,00)
S5	Carotaggio	40,00	8	2	2	1	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
S8	Carotaggio	90,00	9	3	3	5	Piezometro elettrico (70,00)
S26	Carotaggio	30,00	4	1	1	4	Inclinometro (30,00)

#### 3.2 ATTREZZATURE IMPIEGATE

Per l'esecuzione dei sondaggi sono state impiegate due sonde cingolate, ovvero la **Comacchio MC 900P** e la **Comacchio MC 405P** aventi le caratteristiche idonee al tipo di lavorazione prevista:

Dati Tecnici • Technical Data  
Caractéristiques Techniques • Technische Daten



					MC 900P		
<b>Carro cingolato</b>	<b>Undercarriage</b>	<b>Chariot chenille</b>	<b>Fahrwerk</b>				
Passo cingolo	Wheel base	Enpattement	Fahrwerk	2.500 mm	8,2 ft		
Larghezza max.	Max width	Largeur max.	Gesamtbreite	2.000/2.400 mm	6,5/7,8 ft		
Larghezza suole	Pad width	Largeur patins	Fussbreite	400 mm	15,7 in		
Pendenza max.	Max. climbing ability	Pente max.	Steigfähigkeit max.	50 %			
Velocità max.	Max. speed	Vitesse max.	Fahrgeschwindigkeit	1,5 Km/h	0,95 mph		
<b>Centrale idraulica</b>	<b>Power pack</b>	<b>Groupe hydraulique</b>	<b>Hydraulikaggregat</b>				
Motore diesel	Diesel engine	Moteur diesel	Dieselmotor	DEUTZ BF 4M 1013 FC			
Potenza motore	Engine power	Puissance moteur	Antriebsleistung	112 Kw (152 HP) / 2300 rpm			
Pompa principale	Main pump	Pompe principale	Hydraulische Leistung	2x150 lt/min	2x39,6 gal/min.		
Serbatoio olio	Oil tank	Réservoir huile	Ciltank	450 lt.	118 gal		
Serbatoio gasolio	Fuel tank	Réservoir diesel	Dieseltankinhalt	180 lt.	47,5 gal		
<b>Mast</b>	<b>Mast</b>	<b>Mat</b>	<b>Lafette</b>	<b>A</b>	<b>B</b>		
Corsa utile	Feed stroke	Course utile	Vorschub	4.000 mm 13,1 ft	4.000 mm 13,1 ft		
Lunghezza totale	Total length	Longueur totale	Gesamtlänge	7.900 mm 25,9 ft	7.500 mm 24,6 ft		
Forza di spinta	Feed force	Poussée	Vorschubkraft	8.000 daN 17.984 lbs	10.000 daN 22.480 lbs		
Forza di tiro	Retract force	Traction	Rückzugkraft	12.000 daN 26.977 lbs	20.000 daN 44.961 lbs		
<b>Testo di rotazione</b>	<b>Rotary head</b>	<b>Tête de rotation</b>	<b>Drehkopf</b>				
Marce	Gears	Vitesses	Schaltstufe	6			
Coppia max.	Max torque	Couple max.	Drehmoment max.	1.230 daNm	9,072 lb*ft		
Giri max.	Max speed	Vitesse max.	Drehzahl max.	290 rpm			
Filetto albero	Spindle thread	Filetage du raccord	Gewinde Kopfwelle	3" 1/2 API REG			
Passaggio girevole	Swivel passage	Passage joint tournant	Spülkopfdurchgang	2"			
<b>Doppia testa</b>	<b>Double head</b>	<b>Double tête</b>	<b>Doppelkopf</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
Coppia max.	Max torque	Couple max.	Drehmoment max.	2.540/3.600 daNm 18.794/26.552 lb*ft	560/720.000 daNm 4.277/5.310 lb*ft		
Giri max.	Max speed	Vitesse max.	Drehzahl max.	40/56 rpm	70/90/110 rpm		
Spostamento relativo	Relative slide	Effacement relatif	Relative Gleitbewegung	300 mm 11,8 in			
<b>Morsa</b>	<b>Clamps</b>	<b>Mors</b>	<b>Klemm- und Brechvorrichtung</b>				
Diametro min. di presa	Min. handling	Tige/diamètre min.	Durchmesser min.	45 mm	1,8 in		
Diametro max. di presa	Max. handling	Tige/diamètre max.	Durchmesser max.	300/360 mm	11,8/14,1 in		
Forza di chiusura	Clamping force	Force de serrage	Klemmkraft	280 KN	62,946 lbs		
Coppia antiaggancio	Braking torque	Couple de deserrage	Brechvorrichtung	3.500 daNm	25,814 lb*ft		
<b>Argano</b>	<b>Winch</b>	<b>Treuil</b>	<b>Seilwinde</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	
Tiro max.	Max line pull	Force de levage	max. Zugkraft	1.000 daN 2.248 lb	2.000 daN 4.496 lb	3.400 daN 7.643 lb	
Capacità fune	Drum capacity	Câble au tambour	Seillänge	40 mt, 157 ft	50 mt, 164 ft	70 mt, 229 ft	
Velocità fune	Rope speed	Vitesse au retrait	Seilgeschwindigkeit	40 mt/min 130 ft/min	40 mt/min 130 ft/min	50 mt/min 164 ft/min	
Diametro fune	Rope diameter	Diamètre du câble	Seildurchmesser	8 mm 0,31 in	10 mm 0,39 in	14 mm 0,55 in	
<b>Ingombri</b>	<b>Dimensions</b>	<b>Dimensions</b>	<b>Außenabmessungen</b>				
Lunghezza	Length	Longueur	Länge	7.820 mm	25,6 ft		
Larghezza	Width	Largeur	Breite	2.000/2.400 mm	6,5/7,8 ft		
Altezza	Height	Hauteur	Höhe	2.880 mm	9,4 ft		
<b>Peso</b>	<b>Weight</b>	<b>Poids</b>	<b>Gewicht</b>	19.500 Kg	27.000 lbs		

MC  
900P





## MC 900P



La MC 900P è una perforatrice idraulica cingolata di medie dimensioni idonea per: ricerche idriche, sondaggi geognostici, carotaggi e perforazioni per geotermia.

La macchina è in grado di operare tutti i sistemi di perforazione del tipo a rotazione, martelli a fondo foro, attrezzature per carotaggio, rotopercussione e doppia testa.



The MC 900P it is a medium size hydraulic crawler mounted drill rig suitable for: water well / energy drilling, soil investigations and core drilling.

The machine it is able to operate all rotary drilling systems, D.T.H. hammers, core equipment, rotary percussive and double head equipment.



La MC 900P est une foreuse hydraulique sur chenilles de dimension adequate pour : recherches d'eau, sondages geotechniques, carottages et perforation pour la geothermie. La foreuse est capable d'effectuer tout type de perforation : rotation, marteaux fond de trou, équipement pour carottage et roto-percussion et double tête.



Die MC 900P ist ein hydraulisches Bohrgerät mittlerer Größenordnung auf Raupenfahrgestell, geeignet für Brunnenbohrungen, Erdwärmebohrungen, Bodenuntersuchungen und Kernbohrungen. Das Gerät ist für den Einsatz aller Drehbohrsysteme, Im-Loch-Hammer, Kernbohr-, Dreh-/Schlagbohr- und Doppelkopfausrüstungen geeignet.




**CARATTERISTICHE TECNICHE**
**DATI TECNICI**

DATI TECNICI MACCHINA	
Peso complessivo [daN]	6100*
Max pressione al suolo [kg/cm <sup>2</sup> ]	0,60
Forza massima di spinta [daN]	4500
Forza massima di tiro [daN]	6500
Pendenza massima superabile	20°-36%
Campo di temperature ambiente [°C]	-10 +40
Velocità di traslazione [km/h]	0-2,1

CENTRALE IDRAULICA	
Motore Diesel tipo	DEUTZ TD 2011 L04 W
Potenza motore diesel curva 2	55kW a 2300 rpm
Tensione dispositivi elettrici [V]	12
Pressione massima di esercizio [bar]	210
Capacità serbatoio olio idraulico [l]	280
Capacità serbatoio gasolio [l]	70

MAST DI PERFORAZIONE	
Corsa utile testa di perforazione [mm]	3500
Dimensioni di ingombro [mm]	5250

MORSA SVITATORE	
Diametro minimo di presa [mm]	45
Diametro massimo di presa [mm]	260
Forza di chiusura [daN]	18000
Coppia di svitaggio [daNm]	1500

**TESTE DI ROTAZIONE**

Modello	CT 110.1
Tipo motore	VOLVO F12-40
Peso [kg]	425
Coppia [daNm]	630/350/185/115/240/130/85/45
Giri [n/min]	38/69/131/207/99/181/286/540
Press. max. [bar]	200

Nel caso di applicazione di teste di rotazione diverse da quelle tipo COMACCHIO, si rimanda l'utente ad una attenta consultazione del manuale del costruttore delle stesse.

**ARGANI (OPT)**

Modello	TN18
Tiro nominale [daN]	2000
Velocità fune [m/min]	54
Diámetro fune [mm]	9
Capacità fune [m]	30

**OLIATORE (OPT)**

Capacità [l]	8,5
Pressione massima [bar]	26
Linea aria	2"

**POMPE (OPT)**

Tipo	UDOR
Modello	GC 30/20
Portata [l/min]	30
Pressione [bar]	150

Tipo	TRIPLEX
Modello	TR 200
Portata [l/min]	200
Pressione [bar]	45

**SALDATRICE (OPT)**

Corrente di saldatura [A]	220
Potenza assorbita [kW]	9

\* Il peso indicato è riferito alla macchina allestita come da contratto di vendita.



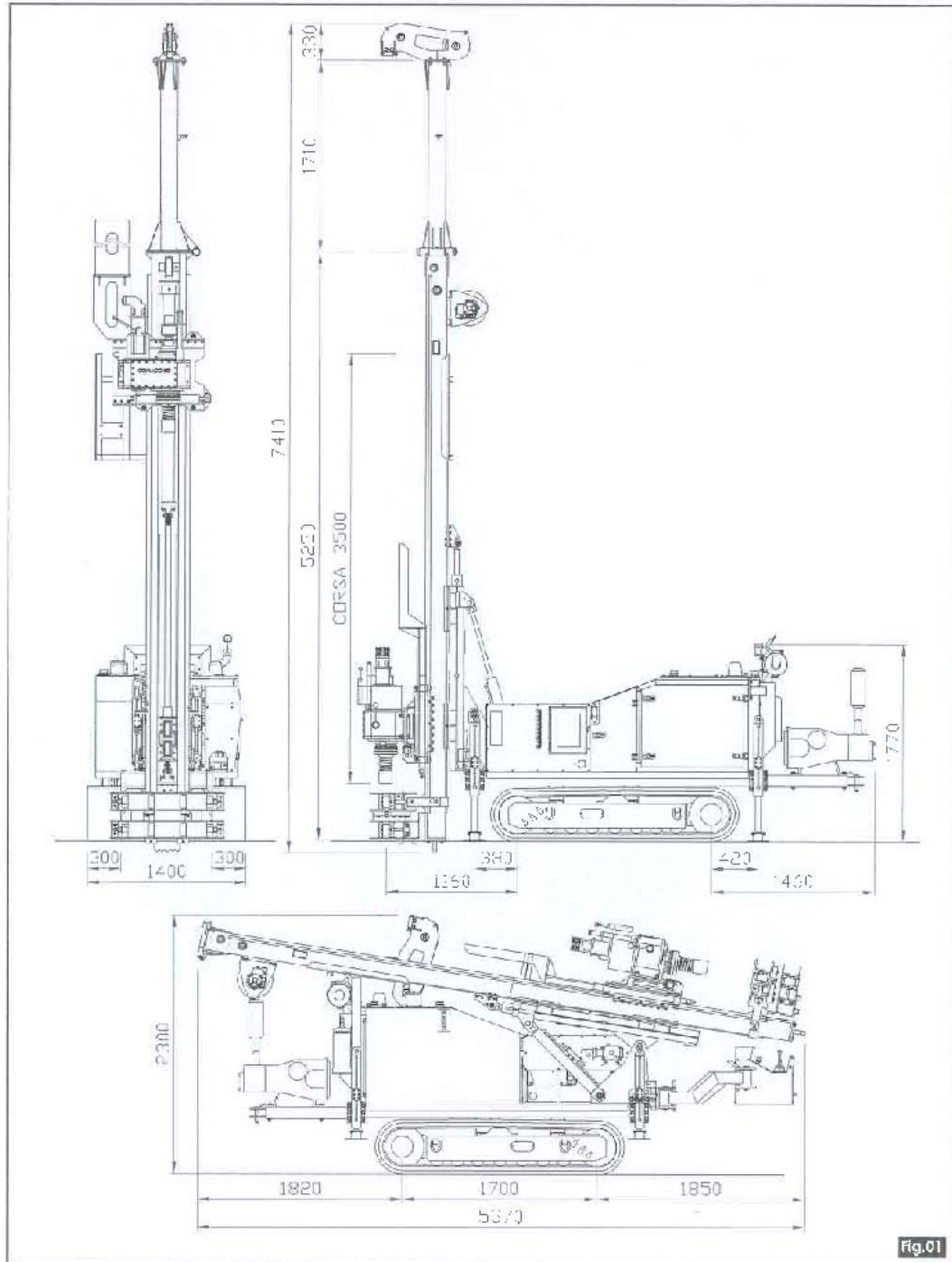
INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1,  
BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 69	SG	GE0005 004	A	7 di 44



**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**DISEGNO COMPLESSIVO MACCHINA - Misure di ingombro**



Cod. 0000/00

COMACCHIO

1/002

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Le sonde sono state dotate dei normali attrezzi di perforazione: aste, carotieri, campionatori e rivestimenti metallici.

Gli utensili di perforazione hanno permesso il carotaggio integrale del terreno attraversato senza procurare frantumazioni o dilavamenti.

Per la perforazione dei terreni è stato utilizzato un carotiere semplice di lunghezza pari a 3.00m, con diametro di 101mm, mentre, per l'avanzamento nei terreni litoidi, un carotiere doppio tipo T6 munito di corona diamantata.

Il rivestimento del foro è stato effettuato con batterie di tubazioni metalliche di spessore e resistenza atte a sostenere le pareti e con diametro 180 mm, 152mm e 127mm.

I grassi utilizzati per la corretta manutenzione della sonda e degli utensili di perforazione, sono di natura vegetale.

### 3.3 MODALITÀ ESECUTIVE

Durante la perforazione a carotaggio continuo, si è provveduto al sostegno delle pareti del foro mediante infissione di rivestimenti metallici provvisori, di diametro 127 mm, 152mm e 180 mm, con circolazione di acqua pulita.

Nei terreni coesivi e granulari, la perforazione a carotaggio continuo è stata realizzata a secco, senza impiego di acqua di circolazione, utilizzando il carotiere semplice di diametro 101mm e lunghezza di 3000 mm, munito di corona in widia. Per i terreni lapidei, invece, è stato utilizzato il carotiere doppio tipo T6 di diametro 101mm e lunghezza di 3000 mm.

Tale metodologia, evitando di dilavare il materiale, ha consentito di ottenere la percentuale di carotaggio ottimale e di recuperare le varie frazioni costituenti il terreno e la roccia.

### 3.4 DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in plastica, con cinque scomparti di lunghezza interna utile pari ad 1 metro ciascuno e successivamente fotografate.

L'esame delle carote recuperate dai sondaggi ha permesso l'identificazione di intervalli della successione stratigrafica macroscopicamente omogenei (strati),

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

costituiti cioè o da un tipo di terreno predominante o da alternanze più o meno regolari di terreni differenti.

Definita la successione degli strati è stata redatta la descrizione geotecnica in accordo con le Specifiche Tecniche e le Raccomandazioni A.G.I. (1977).

Il geologo responsabile di cantiere è stato dotato dei seguenti strumenti portatili:

- Sonda freaticometrica elettrica per la misura del livello d'acqua nel foro e negli eventuali piezometri;
- Penetrometro tascabile (pocket penetrometer) con fondo scala di 0.5 e 1 MPa (5 e 10 kg/cm<sup>2</sup>).

### 3.5 PRELIEVO DI CAMPIONI

Nel corso dei lavori sono stati prelevati:

- n° 29 campioni rimaneggiati;
- n° 8 campioni SPT;

le cui modalità e caratteristiche di prelievo sono di seguito illustrate.

#### 3.5.1 PRELIEVO DI CAMPIONI RIMANEGGIATI

Nel corso della campagna d'indagini, al termine delle perforazioni e successivamente allo scatto delle foto delle cassette catalogatrici, sono stati prelevati dalle suddette cassette, un totale di **n°29 campioni rimaneggiati** di terreno.

Tali campioni sono stati conservati in appositi contenitori in PVC e buste di plastica, catalogati con etichette specifiche, e consegnati al laboratorio designato dalla Committenza.

#### 3.5.2 PRELIEVO DI CAMPIONI RAYMOND – SPT

Nel corso delle indagini sono stati prelevati un totale di **n°8 campioni SPT** utilizzando il campionatore Raymond.

L'esecuzione delle prove SPT è avvenuta utilizzando tale campionatore, il quale, dotato di una apposita scarpa terminale, consente il prelievo a fine prova di un campione rimaneggiato.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## 4 PROVE IN FORO

Nel corso dei sondaggi a carotaggio sono state eseguite **n°12 prove SPT** (Standard Penetration Test), **n°9 prove Dilatometriche e n°9 prove Lugeon** nei materiali lapidei, le cui modalità di esecuzione vengono di seguito indicate

### 4.1 STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

Nel corso dei sondaggi a carotaggio sono state eseguite **n°12** prove SPT in corrispondenza dei terreni granulari e semicoesivi.

La procedura seguita per l'esecuzione della prova e per la registrazione dei dati di avanzamento è quella contenuta nella normativa europea ENV 1997-3 e nelle "SPECIFICHE TECNICHE" redatte da Italferr S.p.A.

L'esecuzione della prova è avvenuta, dove possibile, utilizzando il campionatore Raymond, dotato di una scarpa terminale che consente il prelievo, a fine prova, di un campione rimaneggiato.

L'attrezzatura impiegata, in accordo alle Raccomandazioni AGI e alle norme ENV 1997-3, è costituita da un maglio del peso di 63.5kg, predisposto per la caduta da un'altezza di 76cm. Le aste di collegamento del maglio al campionatore terminale hanno un diametro di 50 mm ed un peso proprio pari a 7.2 kg/m.

L'esecuzione della prova è avvenuta secondo le seguenti modalità:

- perforazione a carotaggio;
- estrazione della batteria di perforazione;
- stabilizzazione delle pareti del foro con tubi di rivestimento metallico, con arresto della corona ad una quota superiore di circa 10 cm rispetto a quella prevista, di inizio prova;
- discesa nel foro della batteria di aste con annesso campionatore;
- controllo della quota di arresto della batteria di prova;
- identificazione di 3 tratti contigui, di 15cm ciascuno, lungo la porzione di batteria sporgente in superficie;
- collegamento del dispositivo di percussione (maglio) alla batteria di prova;
- inizio della prova vera e propria: il campionatore viene infisso nel terreno per mezzo di colpi impressi con la massa battente, ad un ritmo di percussione prossimo a 25 colpi al minuto.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

- I colpi vengono contati in successione, avendo cura di separare il numero di colpi necessari per l'avanzamento del campionatore per i tre tratti consecutivi di 15 cm.

Il valore di NSPT è dato dalla somma dei colpi ottenuti nel 2° e 3° tratto (ultimi 30 cm), che vengono annotati nel rapporto di prova.

Il raggiungimento del “rifiuto” e, quindi, la fine della prova si determinano nei seguenti casi:

- un numero di colpi superiore a 50 per l'infissione nel primo tratto di 15 cm;
- un numero di colpi superiore a 100 per l'infissione nel secondo e nel terzo tratto (ultimi 30cm).

Al termine della prova, il campionatore a scarpa è stato estratto ed aperto; il materiale recuperato è stato catalogato e conservato in apposito contenitore.

Nelle tabelle seguenti vengono schematizzati i rapporti tra le qualità meccaniche dei terreni ed il numero  $N_{spt}$  per orizzonti granulari e coesivi.

<b>TERRENI GRANULARI</b> <b>SCHEMA DELLE RELAZIONI <math>N_{SPT}</math>/</b> <b>ADDENSAMENTO</b>	
$N_{SPT}$	Stato di addensamento
0 – 4	Sciolto
4 – 10	Poco addensato
10 – 30	Moderatamente addensato
30 – 50	Addensato
> 50	Molto addensato
<b>TERRENI COESIVI</b> <b>SCHEMA DELLE RELAZIONI <math>NSPT</math>/</b> <b>CONSISTENZA</b>	
$N_{SPT}$	Consistenza
< 2	Privo di consistenza
2 – 4	Poco consistente
4 – 8	Moderatamente consistente
8 – 15	Consistente
15 – 30	Molto consistente
> 30	Estremamente consistente

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## 4.2 PROVE DI PERMEABILITA'

Nell'ambito delle indagini riguardanti "PD Raddoppio Apice – Orsara – Bovino - sondaggi ordinari per il collegamento alla linea storica tratta Bovino – Orsara" sono state eseguite, all'interno dei quattro sondaggi geognostici **n°9** prove di permeabilità tipo LUGEON a diverse profondità di perforazione.

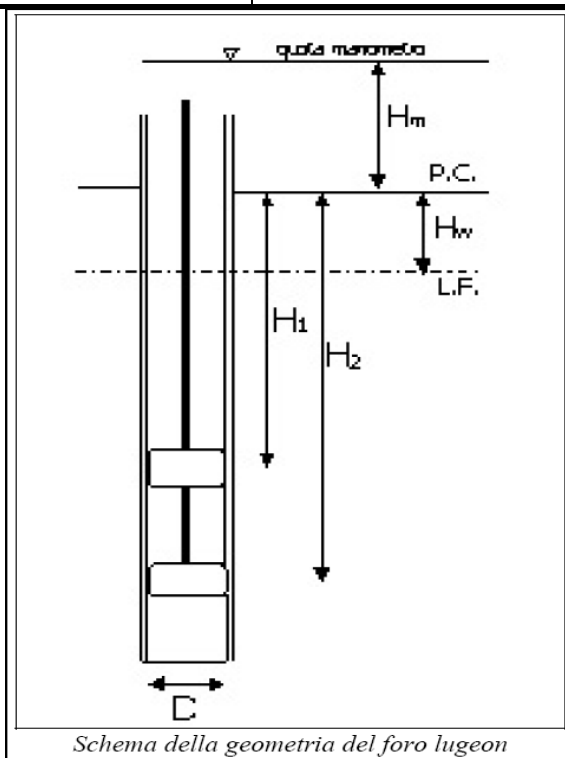
### 4.2.1 PROVE PERMEABILITA' LUGEON

Nel corso della campagna di indagine sono state eseguite **n°9** prove di permeabilità tipo Lugeon.

### NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana (1977): Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche;
- Bollettino de Liaison des Laboratoires Routiers - Special N - Idraulica dei terreni. Aprile 1970.

La permeabilità della roccia così misurata viene generalmente espressa in unità LUGEON; un LUGEON corrisponde alla permeabilità di un ammasso roccioso che assorbe 1 litro di acqua al minuto per ogni metro di foro, con una pressione di prova di 10 atm.



SONDAGGIO	P. LUGEON 1		P. LUGEON 2		P. LUGEON 3	
	da H(m)	a H(m)	da H(m)	a H(m)	da H(m)	a H(m)
S1	90,00	95,00	103,00	108,00	108,00	113,00
S5	5,00	9,00	10,00	14,20		
S8	63,60	68,60	74,00	79,00	80,00	85,00
S26	14,10	19,00				

## ATTREZZATURA

L'esecuzione della prova richiede l'attrezzatura elencata di seguito:

otturatore singolo, per prove in avanzamento, ad espansione idraulica o meccanica; otturatore doppio, per prove in risalita, a membrana espandibile idraulicamente o ad azoto.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO						
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26		COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Il tubo di collegamento dei due pistoncini espandibili ha una superficie forata  $A_f \geq A_t$ , essendo  $A_t$  la superficie della sezione cava del tubo;

- pompa centrifuga in grado di raggiungere pressioni di iniezione di 1 MPa;
- contaltri per la misura delle portate immesse, inserito nel circuito di mandata, con sensibilità di 0,1 litri;
- manometro per la misura della pressione di iniezione, con sensibilità di 0,5 atm;
- tubi di adduzione di tipo idraulico;
- circuito indipendente di misura delle pressioni, collegato alla camera isolata per la prova, con manometro tarato.
- Il contaltri è stato tarato in situ prima di iniziare le prove, riempiendo un contenitore di volume noto e superiore a 100 litri.

Le perdite di carico nei tubi di adduzione, in assenza di un circuito indipendente di misura delle pressioni, sono state valutate in situ con il metodo di un tubo campione, posto orizzontalmente in superficie e collegato alla pompa con l'interposizione del manometro.

Si è calcolata perciò la perdita di carico corrispondente alla portata Q come:

$$P_c = P/l$$

dove:

- $P_c$  = perdita di carico per metro lineare (MPa/m)
- $P$  = pressione al manometro (MPa)
- $l$  = lunghezza del tubo (m)

## MODALITA' ESECUTIVE

Esistono due tipologie di prove:

- 1) prova in avanzamento con otturatore singolo (realizzata durante la fase di avanzamento della perforazione e utilizzata sempre nella presente campagna);
- 2) prova in risalita con otturatore doppio (eseguita a foro finito in risalita)

Nel corso della presente campagna di indagine sono state eseguite solo prove in avanzamento.



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## PROVE IN AVANZAMENTO ESEGUITE CON OTTURATORE SINGOLO

Per l'esecuzione di tale prova, l'otturatore è stato calato nel foro dopo aver misurato il livello del fluido nel sondaggio con sonda piezometrica.

All'interno del foro, privo di rivestimento, è stato fatto circolare il fluido di perforazione costituito esclusivamente da acqua priva di additivi.

L'otturatore è stato espanso fino ad isolare il tratto finale del foro per una lunghezza massima di 5m.

Si è proceduto iniettando nel tratto di prova, eseguendo 3 (o più) diversi gradini di pressione in salita e ripetendo gli stessi per i primi 2m in discesa, misurando per ciascun gradino le portate assorbite che determinano la stabilizzazione dell'assorbimento raggiunto.

Ciascun gradino di portata (a regime) è stato mantenuto per circa 20 minuti in salita e discesa.

La scelta del valore dei gradini di pressione è dipeso dal tipo di ammasso roccioso e dagli specifici obiettivi progettuali delle prove, a discrezione del committente.

Durante l'esecuzione della prova sono state inoltre registrate, per ogni gradino di pressione:

- il tempo e gli assorbimenti per arrivare a regime;
- il tempo e gli assorbimenti con portata a regime per letture effettuate ogni 2 minuti.

È stata inoltre tracciato il grafico delle portate (l/min/m) in funzione delle pressioni in camera di iniezione (MPa), per ciascun gradino in andata e in ritorno.

La pressione (p) corretta è espressa dalla seguente relazione:

$$p = p_m + w h - p_c$$

dove:

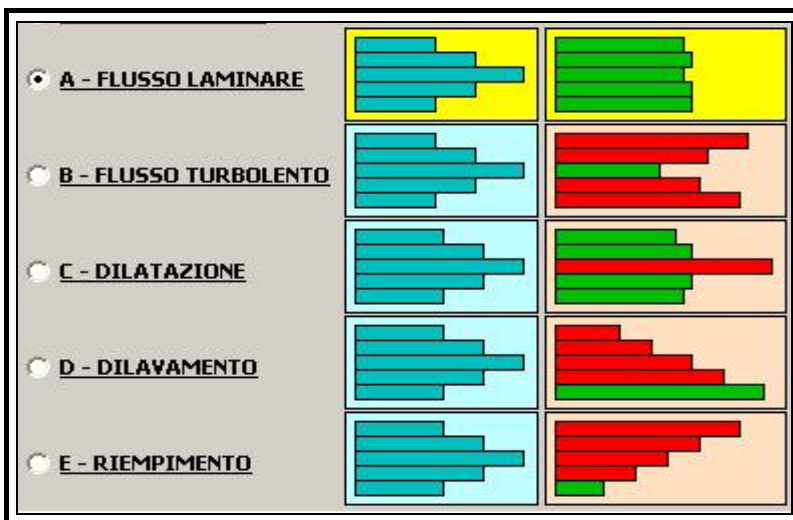
- $p_m$  = pressione letta al manometro;
- $w$  = densità dell'acqua;
- $h$  = distanza verticale tra il manometro ed il livello statico della falda;
- $p_c$  = perdita di carico nel circuito.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa a ciascuna prova comprende:

- informazioni generali con individuazione del sondaggio all'interno del quale è stata eseguita la prova; schema della geometria del foro, delle modalità di prova e posizione della cella filtrante;
- livello statico della falda;
- tabulato delle letture di cantiere (tempi, portate, pressioni al manometro);
- grafico della pressione effettiva in camera di prova;
- assorbimento per ciascun gradino espresso in Unità Lugeon UL (dove 1 UL = portata di 1 litro\*min/m\*a\*1 MPa).
- Inoltre è stato possibile individuare un'eventuale regime di flusso che si genera all'interno della tasca di prova attraverso i seguenti grafici :



Questi grafici derivano dalle interpretazioni di Housby (1977), il quale nel grafico in azzurro (a sinistra) descrive i gradini di pressione adottati nella prova, simili per tutti, mentre il grafico in rosso e verde (a sinistra) descrive la variazione del valore di permeabilità espresso in Unità Lugeon al variare dei gradini di pressione, che ci permettono di distinguere approssimativamente la tipologia di flusso che si instaura nella tasca di prova.

### 4.3 PROVE DILATOMETRICHE

Le prove dilatometriche su roccia DRT (Dilatometric Rock Test) si eseguono in fori di sondaggio calibrato, di diametro variabile da 76 mm a 101 mm, e sono

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

finalizzate principalmente alla determinazione della deformabilità dell'ammasso roccioso nelle condizioni di sito.

Il dilatometro da Roccia o Dilarock è invece caratterizzato da una monocamera cilindrica espandibile con misura della dilatazione di tipo elettronico posta direttamente sulla testa della sonda, pertanto, in questo strumento la dilatazione parassita si limita alla variazione di spessore della guaina dilatometrica e determina un errore strumentale ampiamente inferiore a quello del pressiometro nonchè ad eccezione di rari casi (rocce durissime) di uno o più ordini inferiore alla grandezza da misurare.

## MODALITÀ' OPERATIVE

La prova dilatometrica DRT consiste nell'immissione in foro di una sonda cilindrica monocellulare (DRT) dilatabile collegata ad un controllore pressione - volume posto in superficie e collegato al sistema di energizzazione rappresentato da una bombola di azoto a 200 bar.

La deformazione del tratto di terreno sottoposto a prova viene ottenuta immettendo azoto nella camera dilatometrica; durante la prova, si comporta come una cavità cilindrica in espansione la cui geometria è correttamente mantenuta dalle opportune pressioni applicate alle celle di guardia, poste superiormente ed inferiormente alla stessa cella di misura.

In tal modo si ottiene un tensore con sforzo principale orientato orizzontalmente, il cui valore, viene misurato in superficie mediante manometri di precisione a scale differenziate nonchè corretto in funzione delle inerzie proprie del sistema di espansione e della profondità dell'eventuale acqua presente nel foro all'atto della prova.

La rilevazione della deformazione della roccia viene eseguita direttamente in superficie mediante sistema volumetrico dotato di sensibilità ad alta precisione (DRT) ovvero da n. 3 sensori radiali di tipo LVDT (DRT) posti nel settore centrale della sonda.

Applicando una serie di gradini di pressione, mantenuti costanti per determinati intervalli di tempo (stress controlled), e rilevandone conseguentemente la deformazione, si ottiene una curva sforzo - deformazione in sito.

Durante il corso delle prove dilatometriche effettuate si è proceduto ad eseguire tre (DRT) cicli di scarico-ricarico nel tratto pseudoelastico (DRT), al fine di

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

determinare il modulo di elasticità di Young dalla pendenza media del ciclo stesso ovvero dal tratto di scarico (DRT).

## INTERPRETAZIONE TEORICO - SPERIMENTALE DEI RISULTATI

I principi teorici interpretativi sui quali si fonda l'analisi delle risultanze della prova dilatometrica sono riconducibili alla espansione di una cavità cilindrica secondo le seguenti assunzioni:

- mezzo omogeneo - ortotropo di dimensioni illimitate;
- espansione della cavità secondo simmetria assiale coincidente con l'asse del foro e deformazione piana;
- espansione di tipo quasi statico con incrementi e decrementi di pressione sufficientemente lenti da rendere trascurabili gli effetti delle forze di inerzia;
- comportamento del mezzo secondo una legge elasto-plastico lineare.

Gli elementi che influenzano una prova dilatometrica sono i seguenti:

- volume di roccia interessato (effetto scala);
- pressioni massime elevate (caso di rocce compatte);
- intervallo di deformazione;
- possibilità di studio della anisotropia del litotipo ( orientazione della fatturazione);
- determinazione della deformabilità reale in sito mediante l'applicazione di opportune procedure operative.

I parametri ottenibili dall'analisi della curva dilatometrica sono i seguenti:

- **Po) PRESSIONE INIZIALE Po**

La Pressione iniziale Po viene determinata in corrispondenza del limite inferiore del campo pseudoelastico (tratto subrettilineo di prima compressione della curva dilatometrica), può o meno corrispondere alla tensione totale tangenziale in sito , poiché a seguito del preforo il litotipo si trova in condizioni di trazione a comportamento più o meno elastico in funzione della intensità del disturbo arrecato dalla perforazione.

- **Em o Ep) MODULO PRESSIOMETRICO DI MENARD**

Tale modulo è il modulo secante calcolato lungo tutto il campo pseudo elastico della curva pressiometrica compreso tra Po e Pf, e rappresenta il modulo di deformabilità di primo carico sino alla massima deformazione del terreno prima della insorgenza delle deformazioni di tipo plastico (punto Pf).

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Tale modulo risulta sempre inferiore od uguale al modulo di elasticità di Young calcolato come segue:

- **E) MODULO DI ELASTICITA' Ey**

Il modulo reversibile di elasticità o di Young è dato dalla relazione di Lamè applicata ad una cavità cilindrica in espansione:

$$E = (1+\nu) \Phi P/d$$

con:

- $\nu$  : coefficiente di Poisson del materiale (sovente uguale a 0,25 – 0,30);
- $\Phi$  : diametro del foro (mm);
- P : pressione (Mpa);
- D : deformazione diametrale (mm).

Il modulo è calcolato per ciascun ciclo nel tratto di scarico significativo nel seguente modo:

$$E = (1+\nu) \Phi (P_{max} - P_{min})/(d_{max}-d_{min})$$

con:

- $P_{max} - P_{min}$  : pressione massima e minima del tratto considerato;
- $d_{max}-d_{min}$  : deformazione massima e minima del tratto considerato;

Tali valori sono calcolati per interpolazione dai dati sperimentali mediante procedure statistiche matematiche nel ciclo di scarico-ricarico.

- **T) MODULO DI DEFORMABILITA' INTERMEDIO Ti**

Analogamente ad E viene calcolato sulla curva di prima ricompressione tra la pressione massima di un ciclo  $P_i$  (deformazione =  $x_i$ ) e la pressione massima raggiunta nel ciclo precedente  $P_{i-1}$  (deformazione =  $x_{i-1}$ ) secondo la seguente relazione:

$$T_i = (1+\nu) \Phi (P_i - P_{i-1})/(x_i - x_{i-1})$$

- **EG) MODULO DI DEFORMABILITA' GLOBALE**

Tale modulo corrisponde alla pendenza media dello sviluppo della curva sperimentale di prima ricompressione da  $P_o$ ,  $D_o$  sino a  $P_f$ ,  $D_f$  (limiti del campo pseudoelastico investigato)

- **PL) PRESSIONE LIMITE PI**

corrisponde allo stato di equilibrio limite indifferente con deformazioni infinite, per convenzione al valore della pressione relativo ad una

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

dilatazione della sonda pressiométrica uguale al raddoppio della cavità dopo l'inizio della fase pseudoelastica.

Da cui:

**1 metodo - Pressione limite ( Cassan 1978)**

$$PI = 1,7*(Pf-\sigma_{ho})+\sigma_{ho} \quad \text{COESIVI}$$

$$PI = 1,5*(Pf-\sigma_{ho})+\sigma_{ho} \quad \text{Mpa granulari} \quad P'I/P'f = 1,70$$

**2 metodo - Pressione limite (metodo per 1/V , Van Wambecke e D'Henricourt)**

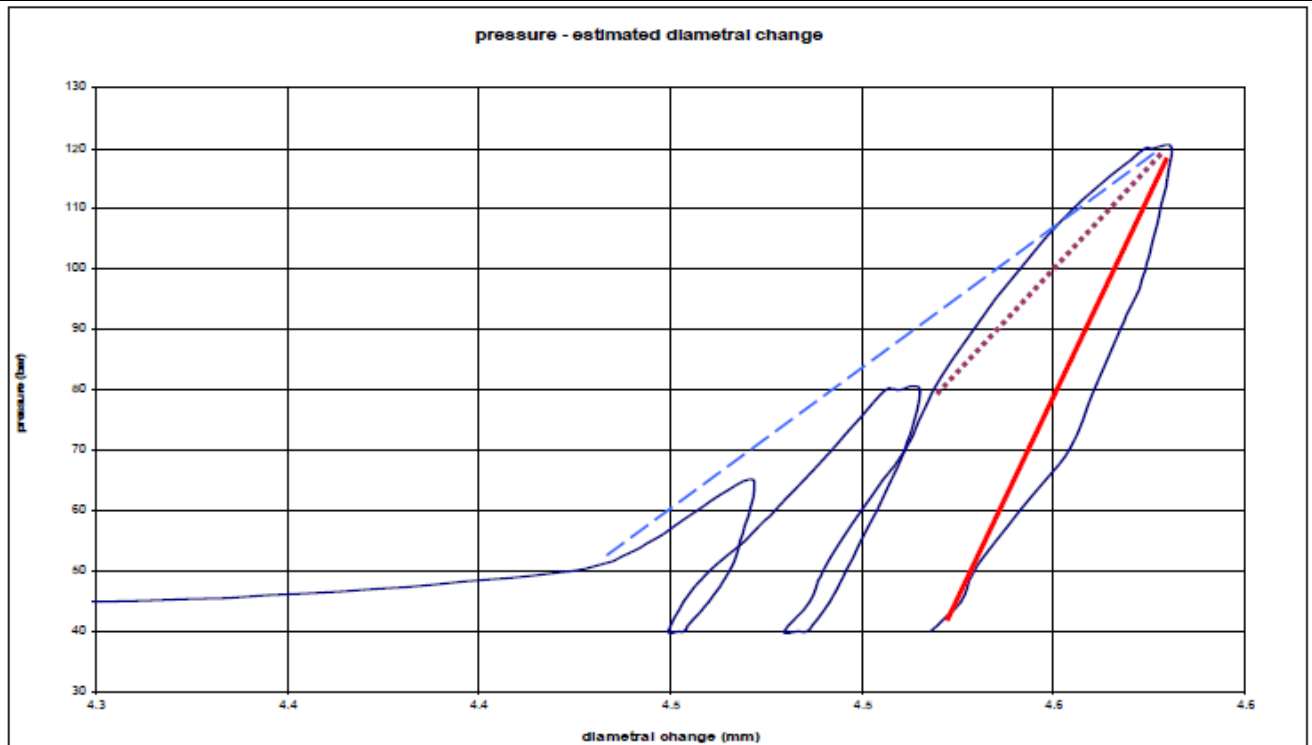
$$PI (VI) = \quad \text{Kpa} \quad \text{Inverso del VL} \quad 1,14 \quad \text{CALCOLATA PER VIA GRAFICA}$$

Con:


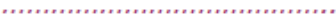

- Pf = pressione di fluage calcolata su curva sperimentale
- $\sigma_{ho}$  = stima della tensione orizzontale in sito
- P'I (Pressione limite netta) = PI-Po (pressione iniziale campo pseudoelastico) Con:
- $V_{lim.} = v_o + (v_o+V_o)$
- $v_o$  = volume di ricomprensione iniziale
- $V_o$  = volume proprio della sonda a riposo

La determinazione della pressione limite è stata qui eseguita in funzione del grado di deformazione raggiunto in base alle seguenti metodiche:

- metodo dell'estrapolazione diretta dalla curva pressiométrica;
- metodo dell'estrapolazione dall'inverso del volume iniettato (Van Wambecke e d'Henricourt, 1971)



*Esempio di prova dilatometrica profonda effettuata con dilatometro GeoAnalisi VM01  
Rappresentazione dei moduli caratteristici*

<i>simbolo</i>	<i>Modulo derivato da curva corretta</i>
	<i>EG modulo di deformabilità globale</i>
	<i>T3 modulo di deformabilità intermedio</i>
	<i>E3=EY modulo di elasticità</i>

**Figura 5: Esempio di prova dilatometrica profonda effettuata con dilatometro GeoAnalisi VM01.**

- **Coesione non drenata cu:**

Stima della resistenza al taglio non drenata di materiali coesivi od assimilati a comportamento geomeccanico coesivo, direttamente dalla curva pressiometrica o mediante correlazioni sperimentali, ampiamente diffuse, in funzione della pressione limite netta dei terreni compresi nell'ambito di grado di consistenza da basso ad elevato (Amar&Jezequel, 1972; Cassan, 1978, Johnson 1986):

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

$C_u = p'l/5,5 =$	Kpa	per $P'l < 0 =$ di 300 Kpa (Amar e Jezequel , 1972 )
$C_u = (( P'l/10)+0,025)$	Kpa	per $P'l >$ di 300 Kpa (Amar e Jezequel , 1972 )
$C_u = (P'l/10)+25$	Kpa	(johnson, 1986 in Clarke 1995)

- **Angolo di attrito efficace  $\phi'$  + effetto coesione:**

Stima della resistenza al taglio drenata di materiali prettamente granulari od assimilati, derivante da correlazioni empiriche meno diffuse delle precedenti e sovente corrette in funzione di comparazioni locali con prove geotecniche in sito od in laboratorio eventualmente disponibili, secondo la seguente:

- o  $\phi' = (4*(\text{Log}_2(P'l(\text{Mpa})/0,25)+6))$

(da Centre D'etudes L. Menard , 1963 e da Hughes et Alii, 1977).

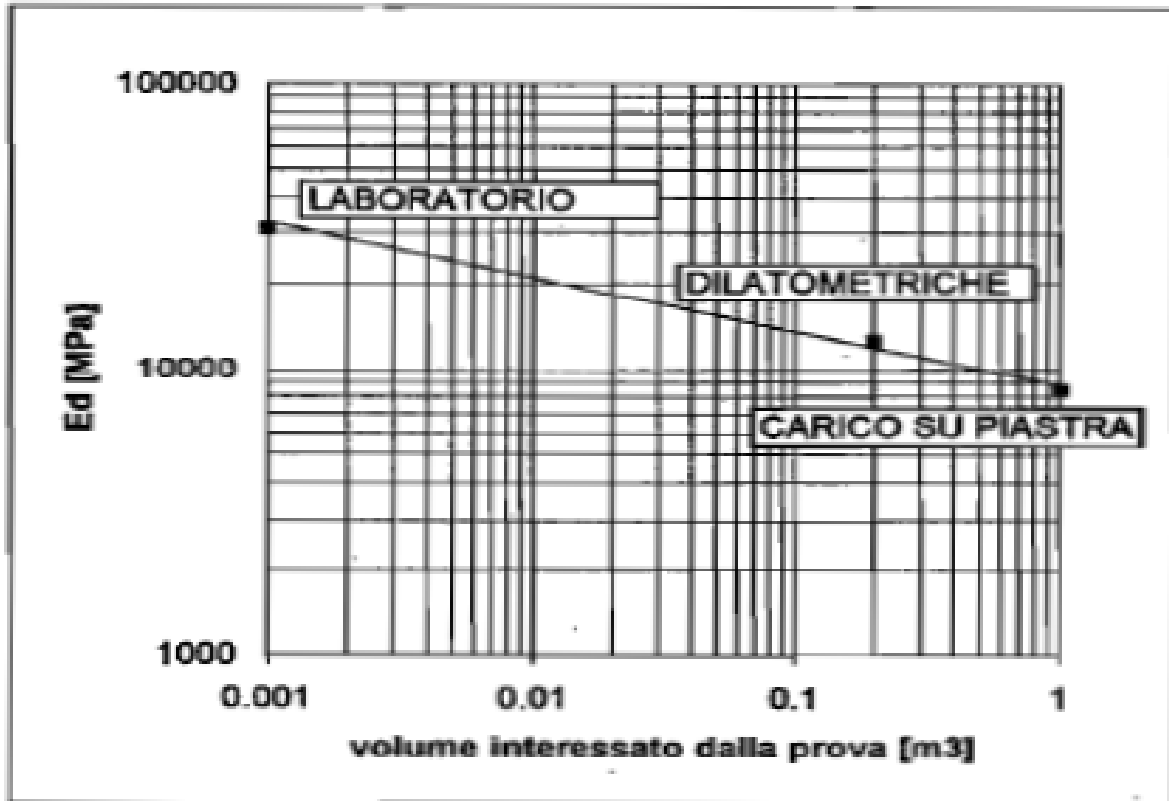
I valori così ottenuti, comprensivi dell'effetto della coesione  $c'$  laddove presente, vanno utilizzati come indicativi.

Un altro approccio per valutare la resistenza dei materiali investigati è invece quello di derivarli in termini di pressioni nette, direttamente dalla pressione di creep o fluage (pressione di incipiente rottura) desunti dalla curva pressiometrica/dilatometrica corretta, in tal caso si dovrà considerare l'effetto scala e la rispondenza del bulbo delle tensioni prodotto dallo strumento con quello teorico delle opere da progettare.

#### 4.3.1 PIANIFICAZIONE DELLE INDAGINI DILATOMETRICHE

Le prove dilatometriche DRT su roccia costituiscono prove puntuali (seppur interessano volumi di gran lunga più significativi delle prove di laboratorio) rispetto ai bulbi di tensione indotti dalla grandissima maggioranza delle opere civili. pertanto per essere significative delle condizioni di ammasso terroso/roccioso devono essere pianificate in appositi fori di sondaggio a cadenza di una prova/1.2 ml di perforazione sino ad un massimo di 1 prova/5 ml di perforazione per bulbi di tensione particolarmente estesi (gallerie, dighe e grandi opere).






**Effetto scala tra prove geomeccaniche per un litotipo fissile:**

Esecuzioni singole o in numero statisticamente poco significativo rispetto alle dimensioni volumetriche dell'ammasso da investigare possono essere fuorvianti delle caratteristiche geomeccaniche dello stesso, come raccomandato dalle norme americane (ISRM) (vd. Fig. 6) e francesi (AFNOR):

(b) Within each drillhole, the tests may be spaced either at equal intervals or at specified locations in pre-selected geological formations or beds. Generally, a continuous log of deformability should be taken along the length of test hole pertinent to design. For example, a 1, 2 or 5 m test interval may be specified depending on test hole lengths and required resolution.

**Figura 6: ISRM 1987 Working group on flexible dilatometers**

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## 5 STRUMENTAZIONE NEI FORI DI SONDAGGIO

Al termine delle perforazioni, laddove richiesto, sono state installate strumentazioni di controllo e di prova.

### 5.1 PIEZOMETRO A TUBO APERTO

Questo tipo di piezometro è stato posizionato nel foro di perforazione dopo averlo accuratamente pulito da eventuali detriti di perforazione.

Il piezometro è costituito da una batteria di tubi in PVC filettati alle estremità m/f, di diametro interno pari a 2" finestrato nel tratto in falda.

Il tratto di tubo chiuso è stato installato fino a profondità variabili da p.c., sia superficialmente che a fondo foro, mentre il tratto finestrato è stato installato nel mezzo dei due, come richiesto dalla D.L.

L'intercapedine fra tubo e parete del foro è stata riempita con ghiaietto arrotondato siliceo lavato ( $\emptyset$  1-4 mm) fino a risalire di 1.00 m dall'estremità superiore del tratto finestrato; il restante tratto è stato colmato con sabbia, bentonite e acqua.

La sommità del boccaforo è stata impermeabilizzata con malta cementizia per impedire l'infiltrazione d'acque superficiali.

### 5.2 PIEZOMETRO ELETTRICO

Il piezometro è costituito da un telaio, un filtro, un diaframma, un trasduttore di pressione ed un cavo esterno.

Prima dell'inizio della posa in opera sono stati eseguiti i seguenti controlli:

- controllo visivo dell'integrità e del corretto montaggio dello strumento, con particolare riguardo al filtro ed alla connessione del cavo e del relativo terminale (in presenza della DL);
- verifica del corretto funzionamento dello strumento e sua taratura in presenza della DL).

Dopo aver eseguito i controlli di cui sopra, sono state effettuate le seguenti operazioni preliminari alla posa:

- preparazione del piezometro in un sacchetto, riempito con sabbia fine, e sistemazione dello strumento in un contenitore con acqua;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

- esecuzione di una lettura con centralina portatile;
- preparazione del materiale per la formazione degli strati filtranti e di sigillatura.

Per lo strato filtrante devono essere utilizzati sabbia e ghiaia fine pulite ( $\varnothing = 1-5$  mm).

Per la sigillatura si utilizzano palline di bentonite precompressa con diametro  $\varnothing = 1-2$  cm e ghiaietto  $\varnothing$  da 2-3 cm.

La posa in opera dei piezometri è eseguita secondo le seguenti specifiche:

- lavaggio della perforazione;
- realizzazione dello strato filtrante in sabbia per uno spessore di almeno 0,5 mm, compattando leggermente con apposito pestello e ritirando i rivestimenti.
- controllo della quota superiore dello strato di sabbia, mediante scandaglio;
- posizionamento del piezometro nella perforazione alla quota prevista;
- immissione di filtro attorno e sopra il piezometro;
- controllo della quota superiore dello strato filtrante mediante apposito scandaglio;
- formazione del tappo impermeabile costituito da palline di bentonite e ritiro progressivo dei rivestimenti di perforazione, non utilizzando la rotazione e compattando leggermente con pestello per evitare di danneggiare il cavo;
- riempimento del tratto del foro compreso tra l'estremità superiore del tappo impermeabile e il fondale marino con miscela di cemento e bentonite.
- esecuzione di una lettura di controllo del buon funzionamento del piezometro.

La misura è stata effettuata connettendo il cavo, ancorato ad un masso guardia, alla centralina di lettura mediante l'apposito connettore collegato alla centralina.

In allegato si riportano le tabelle con le letture piezometriche effettuate.

### 5.3 TUBAZIONE INCLINOMETRICA

Questo tipo di strumentazione, è costituita da una serie di tubi in alluminio nella cui sezione interna sono alloggiati quattro scanalature ortogonali che servono da guida per la sonda inclinometrica.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

I tubi installati hanno una sezione interna pari a 76mm ed una sezione esterna delle guide pari a 86mm.

Tali tubi sono stati calati a fondo foro al termine della perforazione; le giunzioni tra i vari spezzoni di tubo sono assicurate da manicotti, di lunghezza pari 20 cm, con la seguente modalità:

inserire il manicotto del tubo per metà della sua lunghezza;

praticare i fori per i rivetti ( $\geq 4$  per ogni tubo) lungo generatrici equidistanti dalle guide e a circa 50mm dall'estremità del manicotto;

mantenendo in posizione il manicotto mediante spine, introdurre l'altro tubo e forare; rimuovere il manicotto;

infilare il primo tubo nel manicotto e chiodare con rivetti.

Una volta inseriti all'interno del foro, i tubi inclinometrici sono stati resi solidali al terreno circostante, tramite cementazione a bassa pressione realizzata con l'ausilio di un doppio tubicino di PVC semirigido calato insieme ai tubi inclinometrici fino a fondo foro.

La cementazione è stata eseguita pompando la miscela cementizia dal basso verso l'alto in modo da eliminare la presenza di acqua dall'intercapedine tubazione-terreno.

Per la corretta installazione della strumentazione, il foro è stato interamente intubato con rivestimento metallico  $\phi$  127mm.

## 6 RILIEVO GAS A BOCCAFORO

Ogni sonda è stata munita di strumentazione portatile in grado di rilevare sostanze volatili e gas esplosivi (LEL) alla quota prossima di boccaforo.

Nei sondaggi a carotaggio continuo, ad ogni fine manovra di recupero della carota, un nostro tecnico preposto si è avvicinato con lo strumento in prossimità del boccaforo e si è fatta la rilevazione puntandolo verso il basso con la pompa di aspirazione accesa.

Durante le fasi di avanzamento della perforazione il rilevatore gas è stato comunque lasciato acceso in continuo e in una posizione prossima a boccaforo, tale da non ostacolare le procedure operative del nostro personale.

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Ogni giorno, ad inizio e fine delle attività di perforazione, sono state eseguite le misure a boccaforo. Ogni rilevazione è stata registrata su un book di cantiere.

Successivamente si è provveduto all'elaborazione dei dati in formato digitale in modo da emettere una tabella e un grafico in cui sono illustrate le curve di ogni singolo parametro registrato.

## 7 RILIEVO MASSE METALLICHE IN SUPERFICIE E IN FORO

In tutti i sondaggi è stato eseguito il rilievo di masse metalliche, mediante il magnetometro **GROUND PIONEER 4500**. In una prima fase, antecedente alla perforazione, si è proceduto ricercando masse metalliche in piazzole rettangolari con dimensioni di circa 4,00 m x 15,00 m, corrispondente all'area di cantiere.

Successivamente, durante la perforazione, sono state effettuate le misure, mediante sonda cilindrica, all'interno dei fori di sondaggio, dopo ogni metro di perforazione e fino ad una profondità di 7,00 m dal piano campagna.

## 8 RILIEVO GEOMECCANICO

La descrizione geomeccanica attuata durante l'avanzamento del carotaggio è finalizzata all'individuazione delle caratteristiche della roccia nel suo insieme e alla determinazione dei parametri più significativi che influenzano il comportamento dell'ammasso oggetto dell'indagine. L'identificazione di tali parametri fornisce le basi per l'analisi geomeccanica dell'ammasso roccioso secondo la classificazione che la Direzione Lavori riterrà più opportuna.

I principali sistemi di classificazione utilizzati sono:

Autori Classificazione Deere (1969)

Classificazione RQD Wickham (1972)

Classificazione RSM Bieniawski (1989)

Classificazione RMR Rabcewicz-Pacher (1974)

Classificazione austriaca Barton (1974)

Classificazione Q Luis (1974) Classificazione francese

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

### ***Strumenti per la descrizione geomeccanica - Utensili***

L'attrezzatura utilizzata per la descrizione geomeccanica delle carote consiste in:

- sclerometro da roccia tipo L (martello Schmidt) per la misura della resistenza della superficie dei giunti;
- profilografo a pettine (pettine di Barton) per il rilievo dei profili di rugosità dei giunti;
- penetrometro e/o scissometro tascabile per la determinazione della resistenza di materiali di riempimento coesivi;
- spessimetro a lamelle e calibro per la misura dell'apertura dei giunti;
- HCI diluito al 5% per la classificazione di rocce carbonatiche.

Le informazioni riguardanti le caratteristiche dell'ammasso roccioso attraversato, sono contenute nel report stratigrafico e nel log stratigrafico.

### ***Normative e specifiche di riferimento***

- ISRM - Commission on Standardization of Laboratory and Field Tests (1978) Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses.

### ***Report Stratigrafico***

Contiene le seguenti informazioni:

- a) Classificazione della roccia:
  - tipo litologico
  - colore
- b) Caratteri strutturali:
  - struttura
  - alterazione
- c) Qualità della roccia:
  - percentuale di carotaggio totale (T.C.R.)
  - percentuale di carotaggio modificata (R.Q.D.)

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Più in particolare:

La classificazione della roccia avverrà mediante la definizione delle seguenti informazioni:

### Tipo litologico

Il tipo litologico è definito facendo riferimento alle più opportune classificazioni esistenti. Nel seguito si indicano alcuni criteri classificativi relativi ad alcune categorie di comune reperimento; qualora il tipo litologico da descrivere non rientri nei casi sottoelencati, è stato cura del geologo responsabile di cantiere indicare, sia pure per categorie principali, la corretta definizione. Ciò vale in particolare per le rocce cristalline intrusive ed effusive e per le rocce metamorfiche, per le quali i sistemi di classificazione sono basati sulla composizione mineralogica o chimica e non possono essere riassunti nel presente testo, sia per la loro complessità che per il fatto di richiedere determinazioni diverse dalla sola osservazione macroscopica o dai semplici criteri di prova applicabili in cantiere.

#### **Classificazione delle rocce sedimentarie terrigene e carbonatiche**

Granulometria		definizione			
clasti costituenti		clasti terrigeni		clasti carbonatici	
argilla		argillite		calcilutite	
limo		siltite		calcsiltite	
sabbia	fine	arenaria	limo	calcarenite	fine
	media		siltite		media
	grossa		calcsiltite		grossolana
ghiaia	fine	Conglomerato (clasti arrotondati) breccia (clasti spigolosi)	fine	calcirudite	fine
	media		media		media
	grossa		grossolana		grossolana

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

***Rocce sedimentarie terrigene e carbonatiche:***

***Termini di transizione***

<i>tenore in CaCO<sub>3</sub></i> <i>[%]</i>	<i>descrizione</i>
0-5	argillite (argilla)
5-15	argillite debolmente marnosa
15-25	argillite marnosa
25-35	marna argillosa
35-65	marna
65-75	marna calcarea
75-85	calcilutite marnosa
85-95	calcilutite debolmente marnosa
95-100	calcilutite

Premesso che il tenore in CaCO<sub>3</sub> può essere valutato solo tramite specifico esame di laboratorio, in cantiere è stimato in base al grado di effervescenza dell'acido cloridrico diluito al 5%. La tabella sopra riportata potrà essere utilizzata come guida per la descrizione dei termini di passaggio.

Qualora il tipo litologico non rientri nei casi sopraelencati è stata cura del Geologo responsabile di cantiere indicare la corretta definizione sulla base delle conoscenze geologiche reperibili.

**Colore**

Il colore è descritto scegliendo o combinando i relativi termini.

Risulta importante evidenziare il colore della roccia intatta rispetto a quello delle superfici delle fratture o discontinuità, specificando eventuali indicazioni sulla presenza di infiltrazione idrica (presenza di ossidazione ecc.).



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

### Caratteri strutturali

Sono stati definiti gli elementi significativi della struttura delle rocce, indicando con struttura la presenza o assenza di discontinuità, con riferimento a quanto di seguito specificato.

### Alterazione

E' definito il livello di alterazione che verrà successivamente approfondito nel Log stratigrafico.

### Struttura

Sono presi in esame gli elementi costituenti la roccia (minerali o clasti) definendone il tipo, la forma, la grana, l'orientazione reciproca.

Facendo riferimento a quanto riportato nelle Raccomandazioni AGI (1977) è adottata la seguente terminologia:

Struttura compatta:	i componenti della roccia non sono distinguibili ad occhio nudo.
Struttura granulare:	i costituenti (diversi od uguali) della roccia sono distinguibili ad occhio nudo. Questa può essere distinta in: <i>crystallina</i> : gli elementi sono costituiti da cristalli <i>clastica</i> : gli elementi sono costituiti da frammenti di rocce o minerali cementati tra loro
Struttura orientata:	i componenti della roccia sono $\pm$ allineati secondo una data direzione

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

### Durezza

La durezza della roccia è stimata in base a criteri di scalfibilità:

roccia soffice:	scalfibile con l'unghia
roccia di media durezza:	scalfibile con punta di acciaio
roccia dura:	scalfibile debolmente con punta di acciaio

### Qualità della roccia

La qualità della roccia è definita per mezzo dei seguenti parametri:

#### Percentuale di carotaggio totale – T.C.R. (Total Core Recovery)

E' data dal rapporto percentuale tra la lunghezza della carota (sommatoria di tutti gli spezzoni di carota compresi i tratti recuperati in frammenti) e la lunghezza della manovra di carotaggio.

Percentuale di carotaggio modificata – R.Q.D. (Rock Quality Designation) E' definito come rapporto percentuale tra la sommatoria degli spezzoni di carote aventi lunghezza maggiore o uguale a 10 cm e la lunghezza del tratto di carotaggio considerato.

In accordo con le Raccomandazioni ISRM (1978), in caso di fratture oblique, la lunghezza del singolo spezzone di carota viene misurato in corrispondenza dell'asse della carota. Inoltre, se la carota viene rotta maneggiandola o durante le operazioni di carotaggio (in tal caso le superfici di rottura saranno fresche e perfettamente ricomponibili), i pezzi corrispondenti vengono rimessi insieme e contati come un unico pezzo, a patto che raggiungano la lunghezza richiesta di 10 cm.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

Spaziatura delle fratture

Nei riguardi della frantumazione, la roccia è classificata secondo le seguenti indicazioni:

Intatta:	roccia priva di fratture
Poco fratturata:	roccia attraversata da fratture variamente orientate e molto distanziate
Fratturata:	le fratture vengono suddivise in 5 classi a seconda della loro spaziatura
Frantumata:	la roccia si presenta con i caratteri di un prodotto di frantoio

**Spaziatura delle fratture secondo la classificazione di Deere**

<i>Classi</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Spaziatura delle fratture (cm)</i>
1	Fratture molto ravvicinate	5
2	Fratture ravvicinate	5-30
3	Fratture moderatamente ravvicinate	30-100
4	Fratture distanziate	100-300
5	Fratture molto distanziate	>300

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

**Log stratigrafico**

Contiene le informazioni riguardanti le discontinuità presenti in una cassetta catalogatrice come di seguito elencato:

a)	Qualità della roccia	RQD SCR TCR Dimensioni degli spezzoni Indice di fratturazione
b)	Informazioni generali:	n° cassetta catalogatrice di riferimento foto cassetta catalogatrice di riferimento schema delle fratture e delle discontinuità rilevate sigla alfanumerica che individua, con un numero d'ordine progressivo per singola cassetta, il litotipo di roccia, il tipo di discontinuità, le caratteristiche della discontinuità
c)	Descrizione della discontinuità:	tipo di giunto inclinazione forma scabrezza alterazione resistenza apertura riempimento

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

#### a) Qualità della roccia

La qualità della roccia verrà è definita mezzo dei seguenti parametri:

#### Percentuale di carotaggio totale – T.C.R. (Total Core Recovery)

E' data dal rapporto percentuale tra la lunghezza della carota (sommatoria di tutti gli spezzoni di carota compresi i tratti recuperati in frammenti) e la lunghezza della manovra di carotaggio.

#### Percentuale di recupero delle carote integre – S.C.R. (Solid Core Recovery)

E' data dal rapporto percentuale tra la sommatoria delle lunghezze degli spezzoni di carota integri (ovvero con circonferenza completa) e la lunghezza della manovra di carotaggio.

#### Percentuale di carotaggio modificata – R.Q.D. (Rock Quality Designation)

E' definito come rapporto percentuale tra la sommatoria degli spezzoni di carote aventi lunghezza maggiore o uguale a 10cm e la lunghezza del tratto di carotaggio considerato.

In accordo con le Raccomandazioni ISRM (1978), in caso di fratture oblique, la lunghezza del singolo spezzone di carota viene misurato in corrispondenza dell'asse della carota. Inoltre, se la carota viene rotta maneggiandola o durante le operazioni di carotaggio (in tal caso le superfici di rottura saranno fresche e perfettamente ricomponibili), i pezzi corrispondenti vengono rimessi insieme e contati come un unico pezzo, a patto che raggiungano la lunghezza richiesta di 10 cm.

#### Dimensione degli spezzoni di carota

La determinazione di tale parametro deriva dall'esigenza di meglio dettagliare e definire il recupero percentuale modificato. La lettura simultanea dei valori di R.Q.D. e delle dimensioni degli spezzoni fornisce una visione globale sulle caratteristiche dell'ammasso roccioso.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

La misura della lunghezza degli spezzoni di carota viene fatta lungo l'asse degli spezzoni stessi non considerando eventuali fratture meccaniche.

Vengono distinte tre classi di lunghezza degli spezzoni di carota:

- spezzoni con dimensioni inferiori a 5 cm;
- spezzoni con dimensioni comprese tra 5 e 10 cm;
- spezzoni con dimensioni superiori ai 10 cm.

A richiesta della D. L., come in questo caso, è definito l'indice della spaziatura delle fratture  $I_f$ .

Questo indice prevede la determinazione del numero di discontinuità comprese in una lunghezza unitaria di carota

$$I_f = \frac{\text{lunghezza unitaria (1 m)}}{\text{numero di discontinuità}}$$

La determinazione di questo indice, che permette di valutare l'influenza delle discontinuità sul comportamento dell'ammasso roccioso, viene condotta subito dopo l'estrazione dei campioni dal foro in modo da evitare il conteggio delle fratture che, in alcune rocce, possono verificarsi per effetto dell'essiccamento.

#### b) Informazioni generali

Alla descrizione geomeccanica è integrato un log stratigrafico delle superfici di discontinuità.

Per ogni cassetta catalogatrice è redatto un modulo in cui la superficie di discontinuità viene identificata mediante una sigla alfanumerica che prevede le seguenti informazioni:

- litotipo di roccia
- numero d'ordine della discontinuità, iniziando la numerazione per ogni cassa
- tipo di discontinuità

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

- descrizioni di dettaglio

### c) Descrizione delle discontinuità

La descrizione delle discontinuità avverrà mediante la definizione dei seguenti parametri:

#### Tipo di giunto

Piani e superfici di discontinuità rilevati verranno distinti nei seguenti tipi:

<i>S</i>	Discontinuità di stratificazione; giunto dipendente dalla struttura della roccia
<i>FR</i>	Discontinuità della frattura; giunto derivato dalla rottura della roccia prodotta da cause naturali
<i>M</i>	Discontinuità di frattura meccanica; giunto attribuibile a cause artificiali in fase di carotaggio

#### Inclinazione

L'inclinazione del giunto è espressa come angolo, misurato in senso orario mediante un goniometro, tra la perpendicolare dell'asse di perforazione e il piano di discontinuità.

#### Forma

La forma può essere piana, ondulata, irregolare.

#### Scabrezza

Sulle superfici ritenute più significative verrà rilevato il parametro J.R.C. (Joint Roughness Coefficient). Tale parametro viene determinato ricostruendo, mediante profilometro tascabile (pettine di Barton) il profilo della superficie di frattura per confrontarlo poi con i profili tipo di Barton

INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1,  
BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 69	SG	GE0005 004	A	38 di 44

CLASSI DI RUGOSITA' (da ISRM, 1978)

CLASSE	DESCRIZIONE
I	Rugosa - A gradini
II	Liscia - A gradini
III	Striata - A gradini
IV	Rugosa - Ondulata
V	Liscia - Ondulata
VI	Striata - Ondulata
VII	Rugosa - Planare
VIII	Liscia - Planare
IX	Striata - Planare

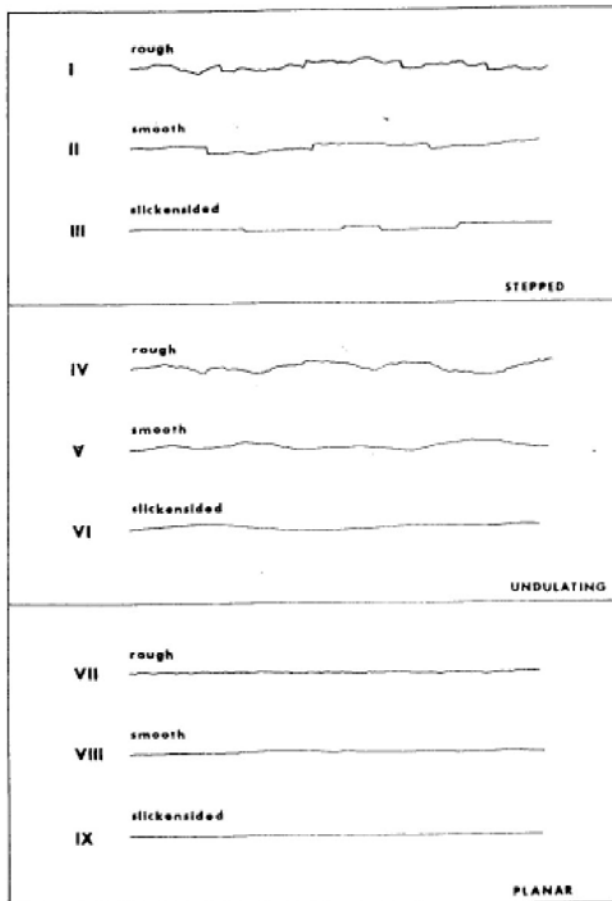


Fig.9 (ISRM, 1978)

### Alterazione

Il grado di alterazione della roccia è definito in base a sei classi di alterazione. Per una determinazione quantitativa si ricorrerà, come richiesto dalla D.L., alla prova con martello di Schmidt (vedi norme ASTM).



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

### **Grado di alterazione**

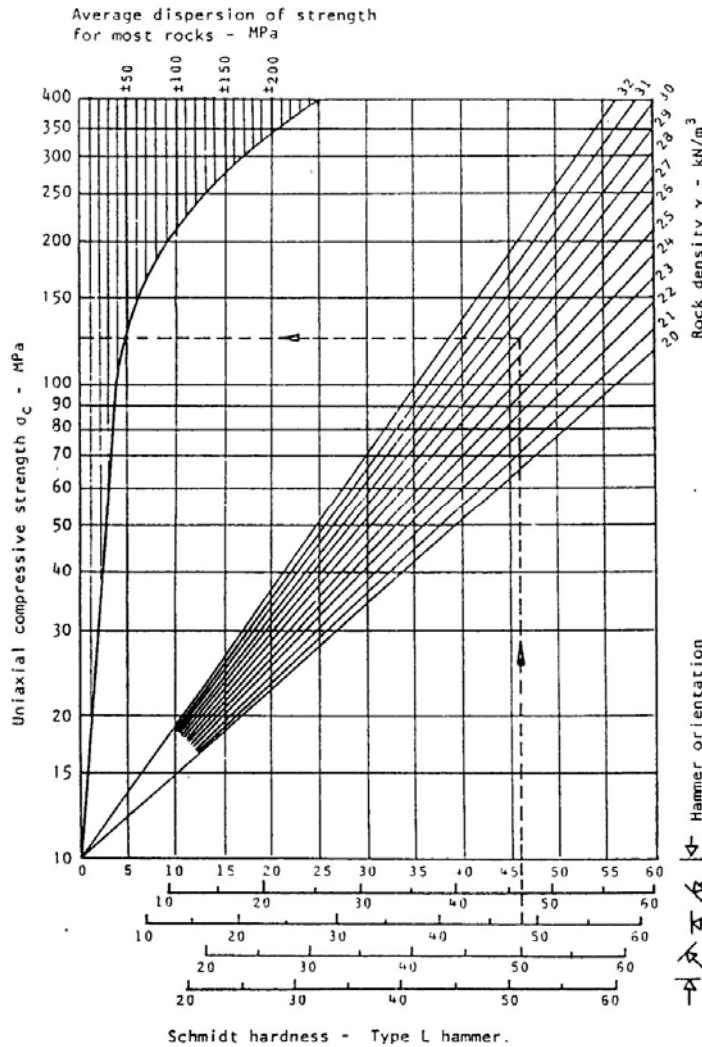
<i>Classe</i>	<i>Alterazione</i>	<i>Descrizione</i>
1	Assente	Non è visibile alcun segno di alterazione nella roccia
2	Debole	Sono presenti patine di ossidazione lungo le superfici di discontinuità
3	Moderata	Alterazione e/o ossidazione con conseguente scolorimento della roccia interessano le discontinuità per uno spessore non superiore a 2-3 mm. Sottili riempimenti materiale alterato possono essere presenti lungo le discontinuità
4	Media	La roccia presenta i primi segni di disgregazione, specie in corrispondenza dei giunti. Sottili riempimenti di materiale alterato possono essere presenti lungo le discontinuità
5	Elevata	La carota prelevata tende a sgretolarsi o a rompersi in numerose parti se non trattata con cura
6	Intensa	La carota prelevata è priva di consistenza; la struttura originaria può essere parzialmente riconosciuta

### Resistenza

La resistenza della superficie del giunto è stimata in base ai criteri di scalfibilità.

Come richiesto dalla D. L., per una determinazione quantitativa della resistenza delle pareti della discontinuità si è ricorso alla prova con lo sclerometro da roccia (Schmidt Hammer).

Da questo indice (riportato nel Log Stratigrafico), utilizzando l' apposito diagramma, si ottiene la resistenza a compressione sulla superficie di discontinuità o J.C.S. (Joint Wall Compressive Strenght).



## Apertura

La descrizione dell'apertura delle discontinuità, intersecate da un sondaggio non è stata sempre possibile; inoltre occorre notare che tale descrizione può non rappresentare l'effettiva situazione in sito.

Se facendo combaciare le due superfici di discontinuità non si nota alcun spazio vuoto, la discontinuità del sito potrebbe essere di tipo chiuso, ma potrebbe anche essere di tipo beante.

Se facendo combaciare le due superfici si notano dei vuoti, si può dire che la discontinuità è di tipo aperto, anche se in sito la discontinuità potrebbe essere di

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

tipo chiuso, in quanto potrebbe essere stato non recuperato o dilavato, durante la perforazione, il materiale che riempiva la discontinuità.

Le discontinuità sono comunque distinte nelle seguenti classi:

<i>Classe</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Misura</i>
1	chiusa	da 0.1 a 0.5 mm
2	beante	da 0.5 a 10 mm
3	aperta	> 10 mm

### Riempimento

Il materiale di riempimento delle discontinuità è descritto valutandone lo spessore in mm, la composizione granulometrica o mineralogica (ad esempio limo di deposizione o calcite di deposizione), o indicando la presenza di materiale di frizione (ad esempio limo di origine cataclastica).

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI BO-PD-S1, BO-PD-S5, BO-PD-S8 e BO-PD-S26	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 004	REV. A

## ALLEGATI

- Report Stratigrafici e relativa documentazione fotografica;***
- Documentazione fotografica ricerca masse metalliche;***
- Prove di permeabilità Lugeon;***
  - Prove dilatometriche***
- Rilievo Geomeccanico;***
  - Rilievo del gas;***
- Lecture piezometriche;***



Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 1/7

ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.					
				1											Terreno vegetale costituito da limo argilloso debolmente sabbioso, fine, da asciutto a poco umido, da molto consistente a duro, marrone-brunastro. Presenti abbondanti resti di radici.		
				2											Coltre detritica costituita da argilla, da debolmente marnosa a marnosa, con abbondanti clasti e ciottoli di origine calcarea e calcarenitica, poco umida, dura, da avana a marrone-ocracea. Clasti e ciottoli eterometrici, da angolari a sub-arrottondati (Ø max 4-8 cm), con abbondanti patine di ossidazione ocracee. Trovanti calcarenitici biancastri da 6,90 m a 7,50 m e da 11,30 m a 11,50 m.	1	
				6		1) SPT<			6,00 6,09			6,0	50/9cm	Rif			
				7													
				8													2
				9													
				10													
				11		2) SPT<			10,50 10,61			10,5	50/11cm	Rif			
				12													
				13													3
				14													
				15													
				16													
				17													
				18													
				19													
				20													4

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 2/7

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.	N					
				21														
				22														5
				23														
				24														
				25														
				26														
				27														
				28														6
				29														
				30														
				31														
				32														
				33														7
				34														
				35														
				36														
				37														
				38														8
				39														
				40														

Calcarei azzurro-verdastri, duri, alterati, con struttura compatta, da molto fratturati a fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti e a luoghi aperte, riempite da materiale detritico e argilla e da patine di ossidazione grigio scure, alternati a livelli da centimetrici a decimetrici di argilliti e marne argillose, tenere, con struttura compatta, a luoghi visibile laminazione, presenti a luoghi strutture centimetriche brecciate.

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 3/7

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				41												Calcarei azzurro-verdastri, duri, alterati, con struttura compatta, da molto fratturati a fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti e a luoghi aperte, riempite da materiale detritico e argilla e da patine di ossidazione grigio scure, alternati a livelli da centimetrici a decimetrici di argilliti e marne argillose, tenere, con struttura compatta, a luoghi visibile laminazione, presenti a luoghi strutture centimetriche brecciate.	9
				42													
				43													
				44													
				45													
				46													
				47													
				48													
				49													
				50													
				51													
				52													
				53												Calcarei grigio-verdastri, con struttura compatta, da alterati a moderatamente alterati, molto fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti ed aperte, riempite da argilliti grigiastre laminate, alterate, con giunti di strato inclinati da 30° a circa 60° dall'orizzontale; livelli di marne, da argillose a calcaree, con struttura compatta, laminate, grigio-verdastre. Presenti a luoghi livelli di selce violacea.	12
				54													
				55													
				56													
				57													
				58													
				59													
				60													

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 4/7

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T. N					
				61											Calcarei grigio-verdastri, con struttura compatta, da alterati a moderatamente alterati, molto fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti ed aperte, riempite da argilliti grigiastre laminate, alterate, con giunti di strato inclinati da 30° a circa 60° dall'orizzontale; livelli di marne, da argillose a calcaree, con struttura compatta, laminate, grigio-verdastre. Presenti a luoghi livelli di selce violacea.	13	
				62													
				63													
				64													
				65													
				66													
				67													
				68													
				69													
				70													
				71													
				72													
				73													
				74													
				75													
				76													
				77													
				78													
				79													
				80													
																14	
																	15
																	16

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca





Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 5/7

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				81		CL1) R <sub>fm</sub> 80,00 80,35										Calcarei grigio-verdastri, con struttura compatta, da alterati a moderatamente alterati, molto fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti ed aperte, riempite da argilliti grigiastre laminate, alterate, con giunti di strato inclinati da 30° a circa 60° dall'orizzontale; livelli di marne, da argillose a calcaree, con struttura compatta, laminate, grigio-verdastre. Presenti a luoghi livelli di selce violacea.	17
				82													
				83													
				84													
				85													
				86													
				87													
				88													
				89													
				90		CL2) R <sub>fm</sub> 90,20 90,60				Lugeon							
				91													
				92													
				93		CL3) R <sub>fm</sub> 93,00 93,50				Dilatometrica							
				94													
				95													
				96													
				97		CL4) R <sub>fm</sub> 97,20 97,55											
				98													
				99													
				100													

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 294 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 6/7

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T. N				
				101											Calcarei grigio-verdastri, con struttura compatta, da alterati a moderatamente alterati, molto fratturati, con fratture poliorientate chiuse, beanti ed aperte, riempite da argilliti grigiastre laminate, alterate, con giunti di strato inclinati da 30° a circa 60° dall'orizzontale; livelli di marne, da argillose a calcaree, con struttura compatta, laminate, grigio-verdastre. Presenti a luoghi livelli di selce violacea.	21
				102		CL5) R <sub>102,00</sub> R <sub>102,45</sub>										
				103												
				104												
				105												
				106												
				107												
				108		CL6) R <sub>107,20</sub> R <sub>107,55</sub>										
				109												
				110												
				111												
				112												
				113												
				114		CL7) R <sub>113,50</sub> R <sub>114,00</sub>										
				115												
				116												
				117												
				118												
				119												
				120												

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca

**Certificato n° 294 del 29/05/2018****Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S1

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 18/04-05/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E

Quota: 466.928 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S1**

Pagina 7/7

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T. N					
						CL8) Rm <sup>120,00</sup> 120,35											
				121													
				122													
				123													
				124													
				125													
				126													
				127													
				128													
				129													
101				130													

Utilizzata sonda perforatrice tipo Comacchio 900P  
 Eseguito pre scavo a mano da 0,00 m a 1,50 m da p.c.  
 Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro ( fino a 7,00 m da p.c.).  
 Eseguita registrazione di gas in continuo da boccaforo durante la perforazione.  
 Prelevati n. 8 campioni rimaneggiati (litoidi).  
 Utilizzato doppio carotiere con corona diamantata: da 6,00m a 7,50m, da 11,30m a 11,80m e da 13,00m a 130,00m.  
 Eseguita n. 2 prove SPT.  
 Installato piezometro T.A. 2" a 130,00 m (da 0,00m-90,00m cieco, da 90,00m-110,00m fessurato e da 110,00m-130,00 cieco).  
 Eseguite n. 3 prove di Lugeon.  
 Eseguite n. 3 prove dilatometriche.  
 Installato chiuso con lucchetto e pozzetto carrabile.  
 Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.  
 Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	03/05/18	04/05/18							
Ora	sera	mattina							
Livello dell'acqua (m)	22,70	29,50							
Prof. perforazione(m)	115,00	115,00							
Prof. rivestimento(m)	46,50	46,50							

 Il Direttore  
 Dott. Davide Cosentino

 Il Responsabile di sito  
 Dott. Pierluigi De Luca



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**

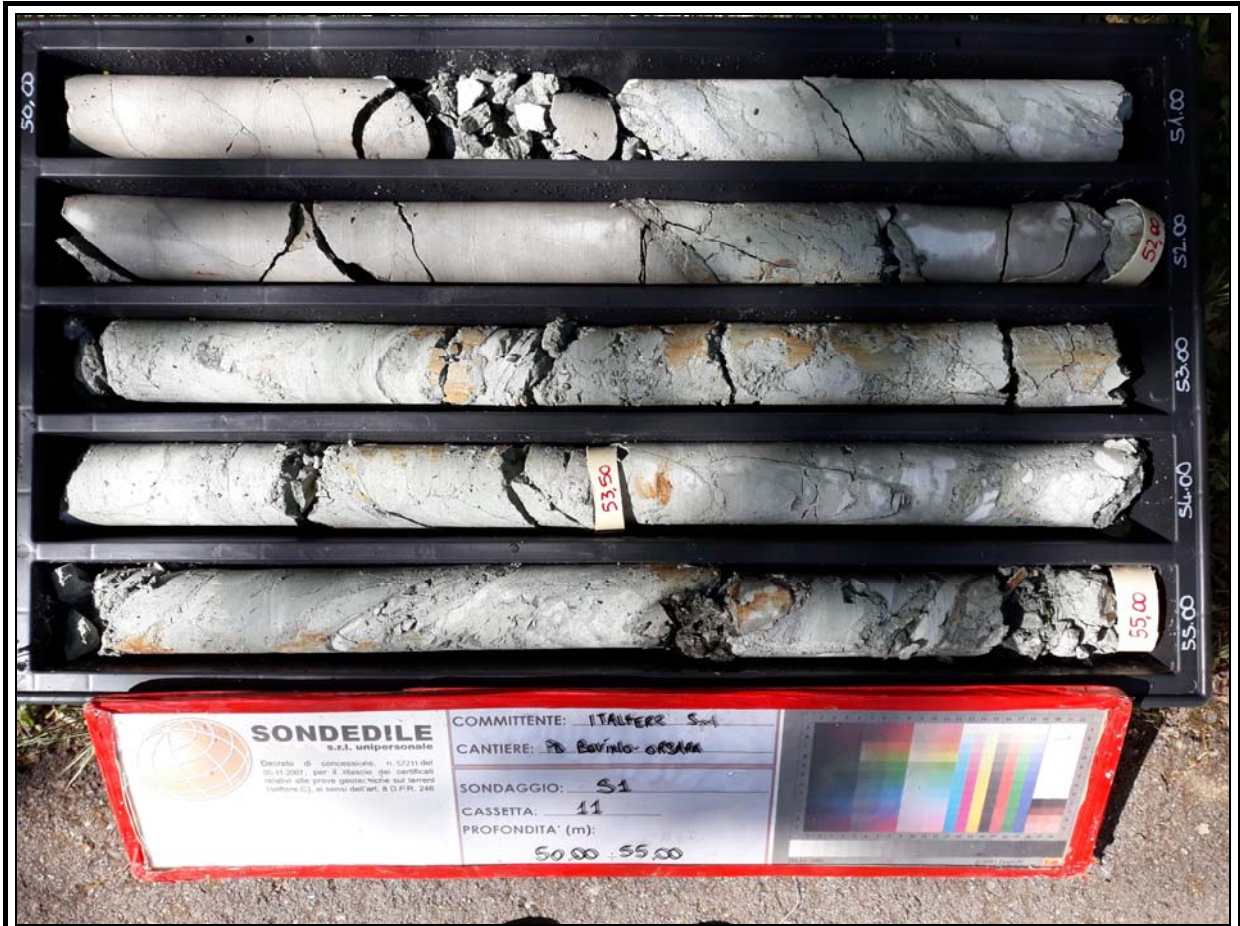


## Sondaggio BO-PD-S1





**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**





**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1**



**Sondaggio BO-PD-S1 – Rilievo masse metalliche**

**PROVA LUGEON****Certificato n° 298 del 30/05/2018**    **Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: PD BOVINO-ORSARA

Prova: 1

Località: BOVINO

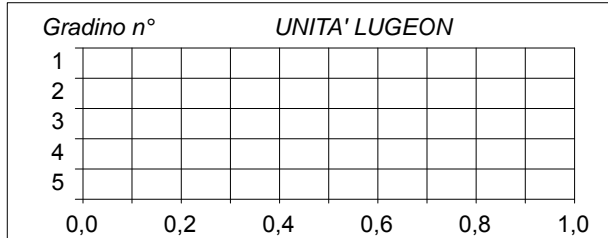
Data: 27/04/2018

Sondaggio: B0-PD-S1

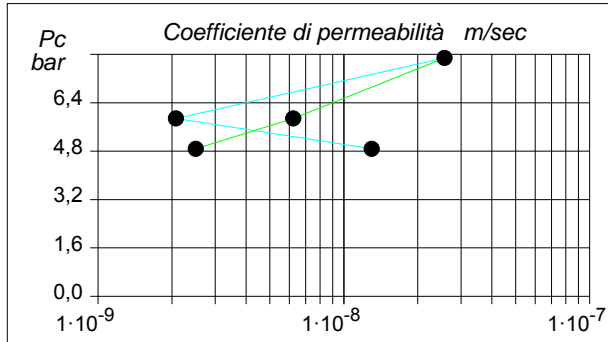
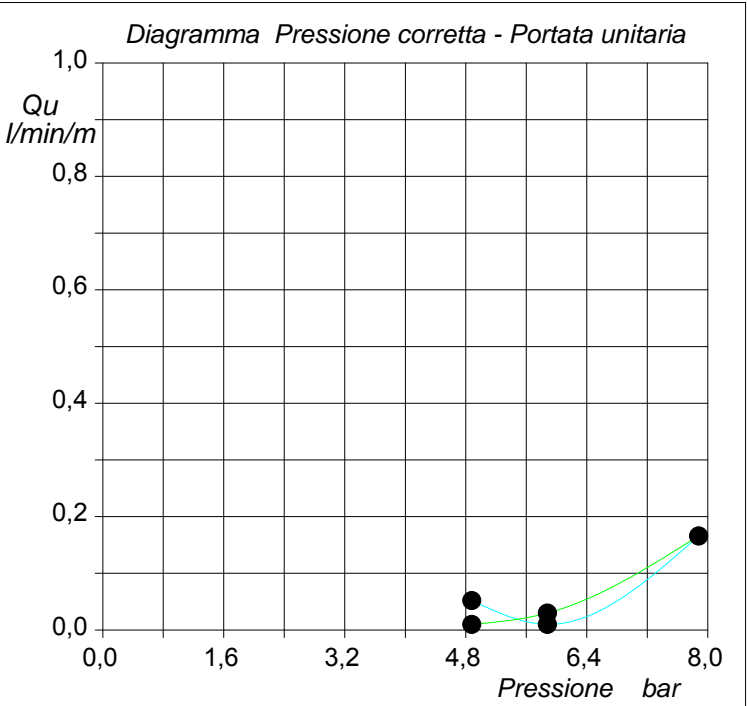
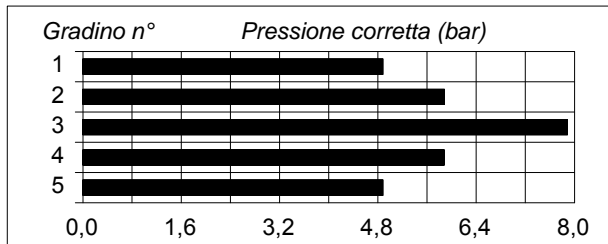
Orario prova:

<i>Caratteristiche generali</i>		Assorbimento (litri)					
		min	bar	2,0	3,0	5,0	3,0
Sezione di misura: profondità da m	90,00	0	8266,4	8270,0	8273,9	8278,4	8280,2
Sezione di misura: profondità a m	95,00	2	8268,0	8270,1	8275,5	8279,6	8280,6
Diametro del foro (mm):	101	4	8268,3	8270,2	8277,2	8279,7	8280,6
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	2,00	6	8268,4	8270,4	8278,9	8279,8	8280,6
Profondità della falda dal p.c. (m):	26,80	8	8268,7	8270,4	8280,5	8279,8	8280,7
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	8269,0	8270,5	8282,2	8279,9	8280,7
Packer tipo:	SEMPLICE	12					
Coefficiente di forma:	6,84	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	-	16					
Regime di Flusso:	Moto laminare	18					
		20					

<i>Legenda</i>		Pressione (bar):	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00
Gradino n° 1	●	Pressione corretta (bar):	4,88	5,88	7,88	5,88	4,88
Gradino n° 2	●	Assorbimento (litri):	2,6	0,5	8,3	1,5	0,5
Gradino n° 3	●	Portata (litri/minuto):	0,26	0,05	0,83	0,15	0,05
Gradino n° 4	●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,052	0,010	0,166	0,030	0,010
Gradino n° 5	●	UNITA' LUGEON	0	0	0	0	0
		Coefficiente di permeabilità (m/sec):	1,3E-8	2,1E-9	2,6E-8	6,2E-9	2,5E-9



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976

Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De LucaIl Direttore  
Dott. Davide Cosentino



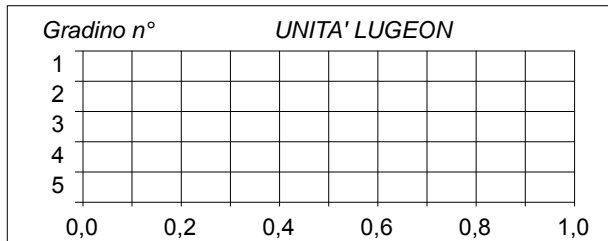
## PROVA LUGEON

Certificato n° 299 del 30/05/2018    Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

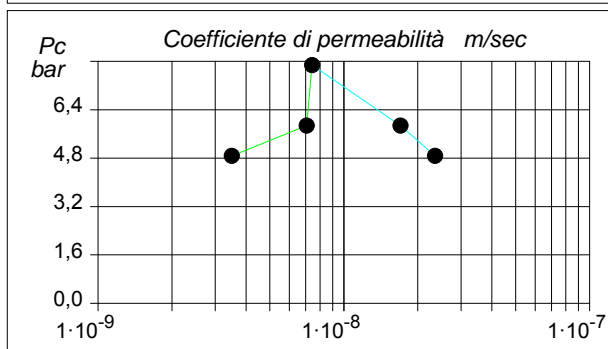
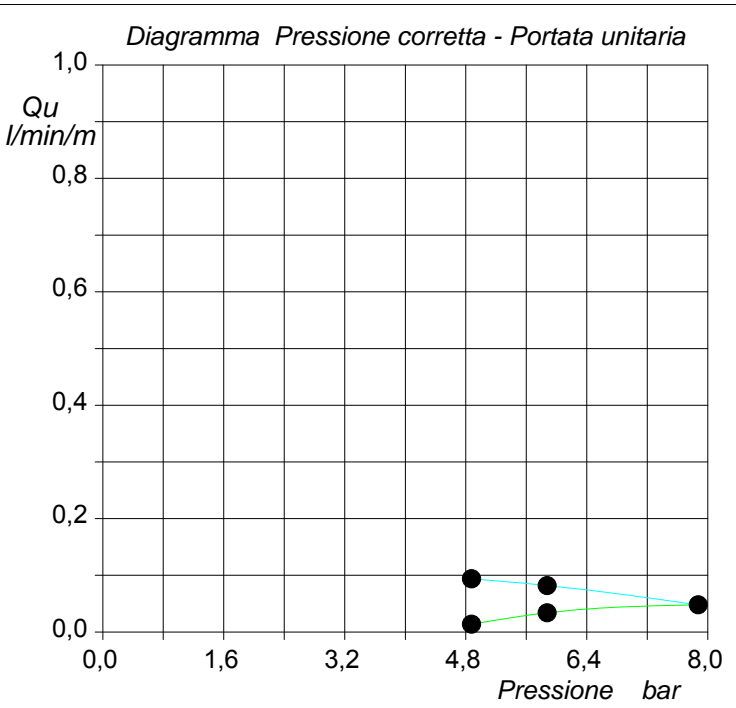
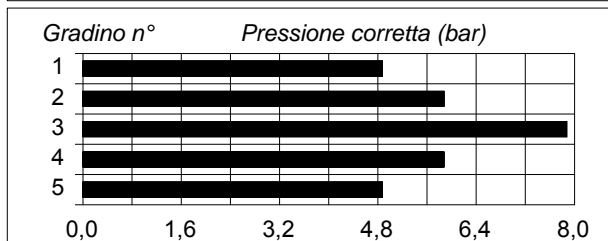
Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: PD BOVINO-ORSARA	Prova: 2
Località: BOVINO	Data: 03/05/2018
Sondaggio: B0-PD-S1	Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)					
		min	bar	2,0	3,0	5,0	3,0
Sezione di misura: profondità da m	103,00	0	330,1	347,1	369,6	368,0	370,1
Sezione di misura: profondità a m	108,00	2	333,0	349,4	370,2	368,2	370,4
Diametro del foro (mm):	101	4	333,9	350,1	370,5	369,3	370,5
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	0,45	6	334,3	350,6	370,8	368,6	370,6
Profondità della falda dal p.c. (m):	28,30	8	334,6	350,9	371,3	369,1	370,7
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	334,8	351,2	372,0	369,7	370,8
Packer tipo:	SEMPLICE	12					
Coefficiente di forma:	6,84	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	-	16					
Regime di Flusso:	Moto laminare	18					
		20					

Legenda	Pressione (bar):	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	4,88	5,88	7,88	5,88	4,88
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	4,7	4,1	2,4	1,7	0,7
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	0,47	0,41	0,24	0,17	0,07
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,094	0,082	0,048	0,034	0,014
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	0	0	0	0	0
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	2,4E-8	1,7E-8	7,4E-9	7,1E-9	3,5E-9



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976



Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De Luca

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole	<b>BO-PD-S1</b>	probe depth m	<b>92,5</b>	code	<b>1</b>
Client:	<b>ITALFERR SPA</b>	job	<b>1808</b>	v. accept.	<b>1808SIT</b>
Project	<b>LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO</b>	report	<b>1808SIT 01 DRT</b>		
coordinates		EAST			
site	<b>ORSARA</b>	NORTH		date	<b>05.05.18</b>
				pag	<b>1/3</b>

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S1</b>				LITHOTYPE				PRESSURE																																			
test <b>1</b>		depth m <b>92,50</b>		direction - displacement				STEP	P	Pcorr	Vol	$\epsilon_c$	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo																											
slope (degree) <b>90</b>		core barrel <b>T6</b>						bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa																												
Device: <b>CSM Type GEODV03 95 mm</b>																0	0,0	0	0,0	-8,088	0,000	94,215	0,000	0,0																			
Orientation capteur																Standard method: <b>ISRM 1987</b>				1	2,0	1106	255,0	-4,614	3,922	97,776	3,561	37,3															
Probe diam <b>95 MM</b>		Borehole diam <b>101 MM</b>														6								9,0	1772	596,1	-0,156	1,678	102,346	8,131	329,7												
Meteo																Temperatur e				7								8,0	1674	594,8	-0,172	1,681	102,329	8,114	735,9								
lithotype <b>CAOTICO CALCAREO ARGILLITICO MARNOSO</b>																water table				POCKET PENETRO METER				8								7,0	1576	589,3	-0,243	1,697	102,257	8,041	173,3				
Creep test P ( Bars ) = <b>40,0</b>																Temps min				PBAR				MM				9								6,0	1478	580,6	-0,354	1,722	102,142	7,927	109,2
0																40,0				102,854				10								7,0	1576	589,3	-0,243	1,697	102,257	8,041	109,2				
2																40,0				102,867				11								8,0	1674	595,7	-0,161	1,679	102,340	8,125	148,9				
4																40,0				102,874				12								9,0	1771	598,8	-0,121	1,670	102,381	8,166	308,4				
6																40,0				102,882				13								10,0	1869	603,5	-0,061	1,657	102,443	8,227	203,4				
8																40,0				102,890				14								12,0	2065	608,3	0,000	1,644	102,505	8,290	399,4				
10																40,0				102,897				15								14,0	2261	611,5	0,041	1,635	102,547	8,332	600,0				
PROBE SCHEME				rod adaptor												electronic device				16								16,0	2457	614,3	0,077	1,628	102,584	8,369	686,4								
				double action piston				pressure - time				17								18,0	2653	615,8	0,096	1,624	102,603	8,388	1282,4																
				expandable cylinder				calibration				18								20,0	2849	618,9	0,135	1,616	102,644	8,429	620,6																
				valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione				FIELD LIMITS				19								18,0	2653	618,3	0,127	1,617	102,636	8,421	3209,8																
				min				12,0				2065,0				608,3				0,0				1,6				102,5				8,3				primo							
				max				40,0				4808,5				635,0				0,3				1,6				102,9				8,6				carico							
				max				10,0				1869,5				599,0				-0,1				1,7				102,4				8,2				I							
				min				9,0				1771,6				596,1				-0,2				1,7				102,3				8,1											
				max				20,0				2848,7				618,9				0,1				1,6				102,6				8,4				II							
				min				12,0				2064,5				616,3				0,1				1,6				102,6				8,4											
				max				40,0				4808,3				638,3				0,4				1,6				102,9				8,7				III							
				min				10,0				1867,6				629,9				0,3				1,6				102,8				8,6											



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

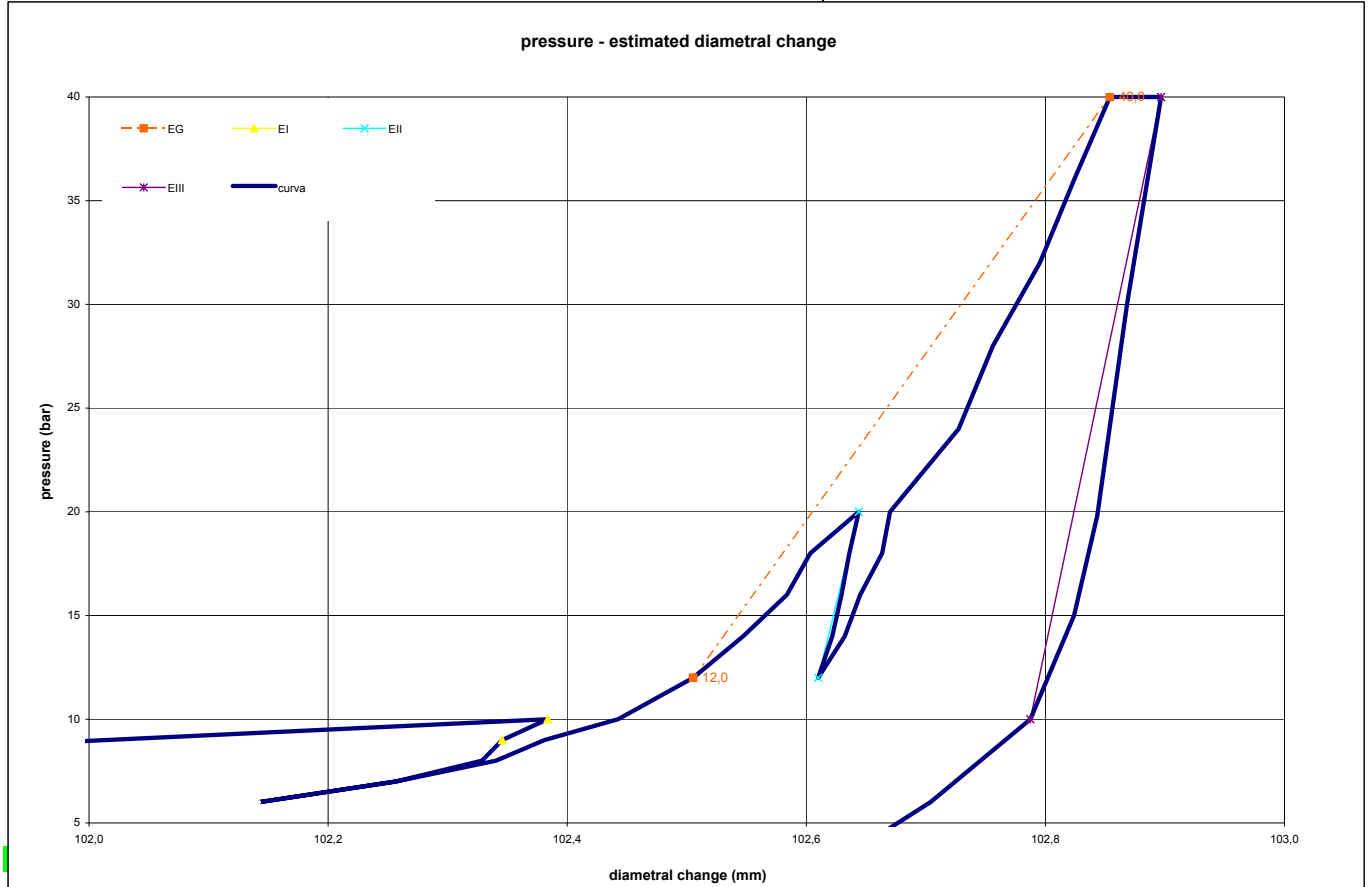
borehole **BO-PD-S1** probe depth m **92,5** code **1** mod DVT REV 2 MAR

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO** report **1808SIT 01 DRT**

site **ORSARA** coordinates **EAST** date **05.05.18** pag **2/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE	
<b>Legend:</b> 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	<b>DATA</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>								
			loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)		
	symbol	datum	1	10,00	9,00				330		
	γsoil	2,5	2	20,00	12,00				2959		
	W (ml)	92,5	3	40,00	10,00				3445		
	v	0,25	4								
	vo (cmc)	3311	5								
	do (mm)	94,22	<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>								
	σv (kPa)	2313	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			1	10,00	12,00				206		
		2	20,00	10,00				482			
		3	40,00	20,00				993			
		4									
		5									
		<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>									
			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
			40,00	12,00				1008			
		<b>DIAMETER</b>									
		beginning diameter (mm)			F	F	F	F	102,505		
		final diameter (mm)							102,644		
		range mm							0,139		
		<b>DM loop minimum displacement</b>				<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>					
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	2065	T3 (MPa)		993
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	4809	E3 (MPa)		3.445
		10,0	10,997	10,997	10,997	8,169	PL limit pres. (KPa) Cassan >	6718	E/PL		214,13
							PL' net limit pres (KPa) >	4636	EG/Ey		0,29
							Ko lateral coeff at rest (KPa)	0,90	cu cohesion (KPa) johnson		
							Pho lateral pressure (KPa)	2081	φ friction angle (°) >		
		<b>note:</b>									



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

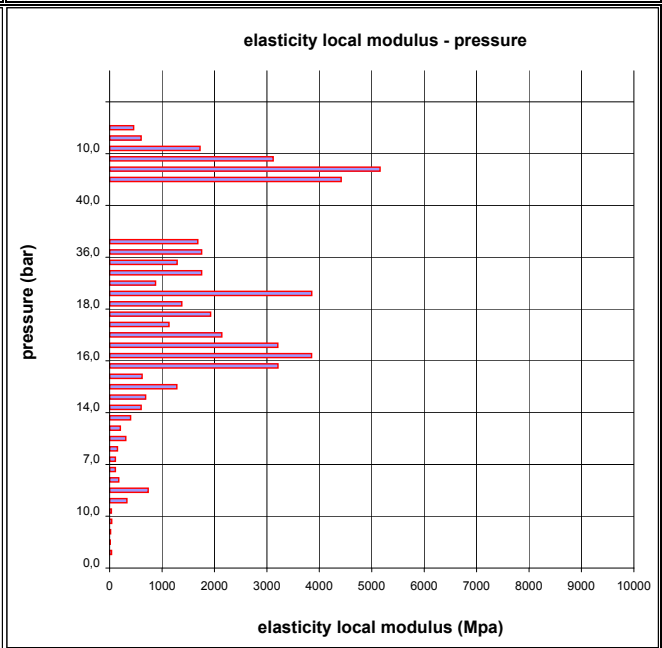
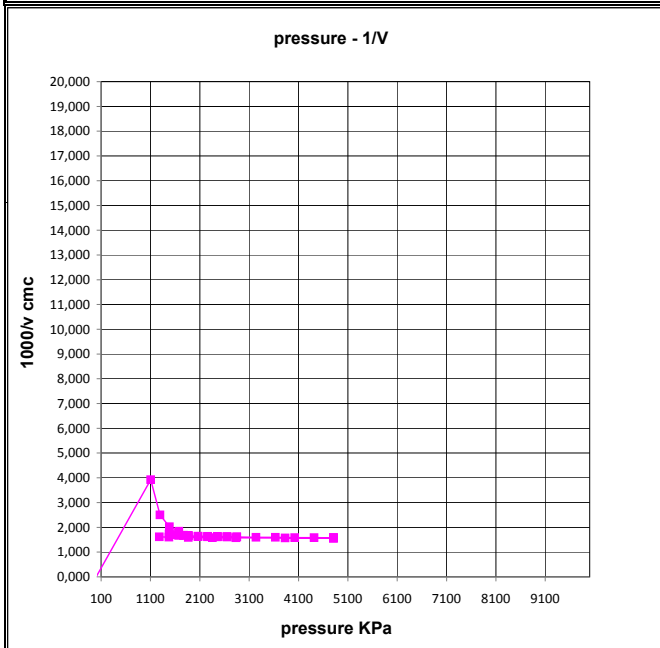
Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S1	probe depth m	92,5	code	1
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO		report	1808SIT 01 DRT	
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	05.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole	<b>BO-PD-S1</b>	probe depth m	<b>102,5</b>	mod DVT REV 2 MARZO 1918	code	<b>2</b>
Client:	<b>ITALFERR SPA</b>	job	<b>1808</b>	v. accept.	<b>1808SIT</b>	
Project	<b>LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO</b>	report	<b>1808SIT 02 DRT</b>	coordinates	<b>EAST</b>	
site	<b>ORSARA</b>		<b>NORTH</b>	date	<b>05.05.18</b>	pag <b>1/3</b>

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S1</b>				LITHOTYPE				PRESSURE								
test <b>2</b>		depth m <b>102,50</b>		direction - displacement				STEP	P	Pcorr	Vol	$\epsilon_c$	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
slope (degree) <b>90</b>		core barrel <b>T6</b>						bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	( mm )	MPa	
Device: <b>CSM Type GEODV03 95 mm</b>																
Orientation capteur		Standard method: <b>ISRM 1987</b>														
Probe diam <b>95 MM</b>		Borehole diam <b>101 MM</b>														
Meteo		Temperatur <b>e</b>														
lithotype <b>CALCARE MARNA</b>																
water table		POCKET PENETRO METER														
Creep test P ( Bars ) = <b>40,0</b>																
Temps min	PBAR	MM														
0	40,0	102,397														
2	40,0	102,410														
4	40,0	102,429														
6	40,0	102,452														
8	40,0	102,456														
10	40,0	102,473														
Creep diagram																
PROBE SCHEME																
rod adaptor electronic device																
double action piston																
expandable cylinder																
pressure - time																
PROBE CALIBRATION																
probe	GEODV03 CSM TYPE															
membrane	CAUCCIU' ARMATO															
measure cell height (cm)																
V0 cell volume at rest (cmc)	3311															
length cable (mt)	100															
Volume initial Vi (cmc)	1041															
diam calibration tube (cm)	10,8															
tube calibration volume cmc	4351															
Calibration in air																
coeff m	0,06 cmc/Kpa															
Confined calibration																
first load	_____ cmc/Mpa															
unload	_____ cmc/Mpa															
calibration																
valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione																
FIELD LIMITS																
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop								
min	12,0	2167,7	563,2	0,0	1,8	101,9	7,7	primo								
max	40,0	4910,6	600,0	0,5	1,7	102,4	8,2	carico								
max	10,0	1972,5	549,0	-0,2	1,8	101,7	7,5	I								
min	9,0	1874,5	548,1	-0,2	1,8	101,7	7,5									
max	20,0	2951,1	578,9	0,2	1,7	102,1	7,9	II								
min	12,0	2166,9	575,6	0,2	1,7	102,1	7,9									
max	40,0	4910,3	605,8	0,5	1,7	102,5	8,3	III								
min	10,0	1969,5	599,1	0,5	1,7	102,4	8,2									



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

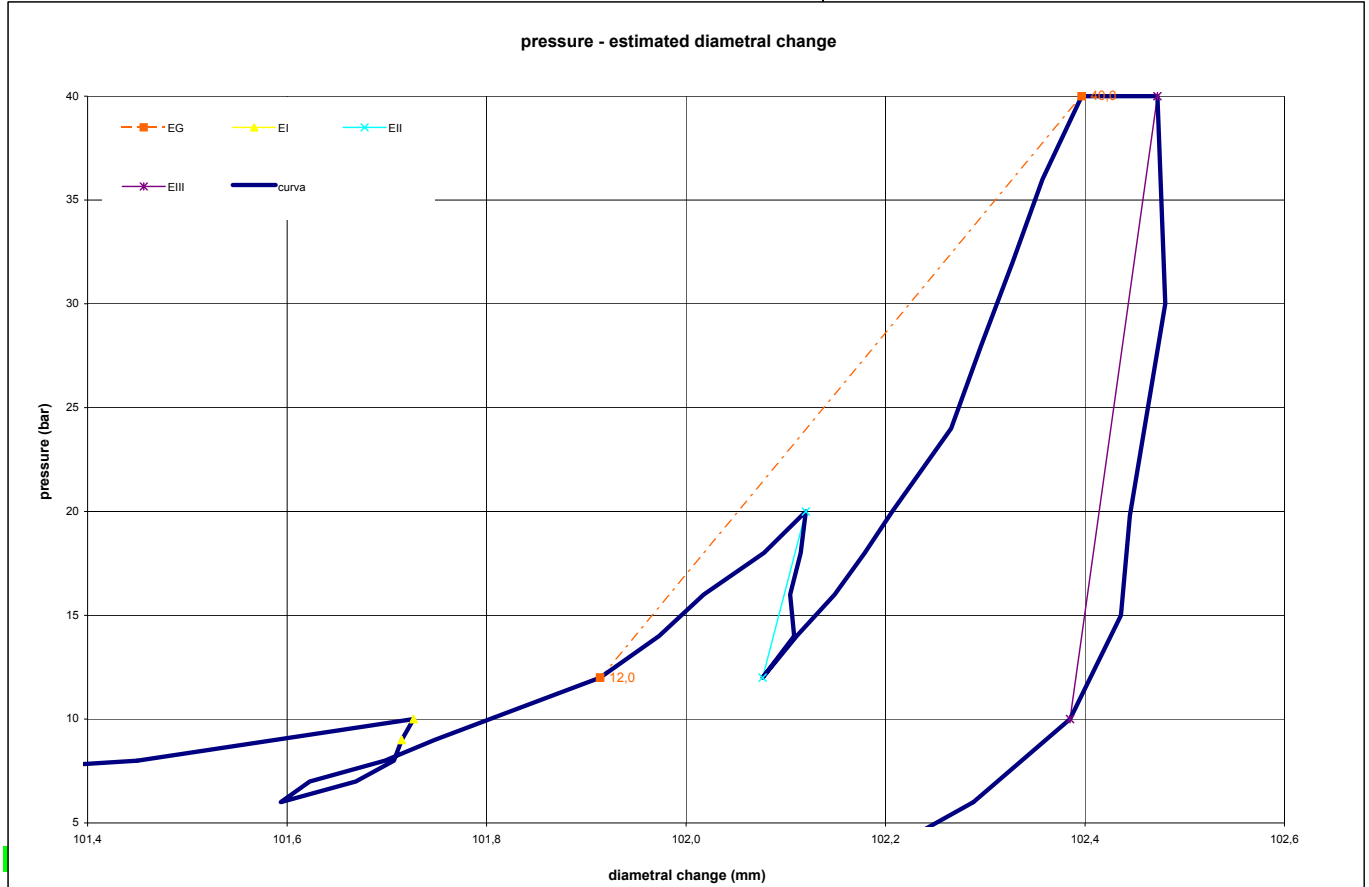
borehole **BO-PD-S1** probe depth m **102,5** code **2** mod DVT REV 2 MAR

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO** report **1808SIT 02 DRT**

site **ORSARA** coordinates **EAST** NORTH date **05.05.18** pag **2/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
<b>Legend:</b> 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	<b>DATA</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>										
			loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)				
	symbol	datum	1	10,00	9,00				1052				
	γsoil	2,5	2	20,00	12,00				2305				
	W (ml)	102,5	3	40,00	10,00				4273				
	v	0,25	4										
	vo (cmc)	3311	5										
	do (mm)	94,22	<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>										
	σv (kPa)	2563	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)				
			1	10,00	12,00				133				
		2	20,00	10,00				317					
		3	40,00	20,00				708					
		4											
		5											
		<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>											
			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)					
			40,00	12,00				724					
		<b>DIAMETER</b>											
		beginning diameter (mm)			F	F	F	F	101,914				
		final diameter (mm)							102,120				
		range mm							0,206				
		<b>DM loop minimum displacement</b>				<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>							
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	2168	T3 (MPa)		708		
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	4911	E3 (MPa)		4.273		
		10,0	10,997	10,997	10,997	7,512	PL limit pres. (KPa) Cassan >	6734	E/PL		159,92		
							PL' net limit pres (KPa) >	4427	EG/Ey		0,17		
							Ko lateral coeff at rest (KPa)	0,90	cu cohesion (KPa) johnson				
							Pho lateral pressure (KPa)	2306	φ friction angle (°) >				



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

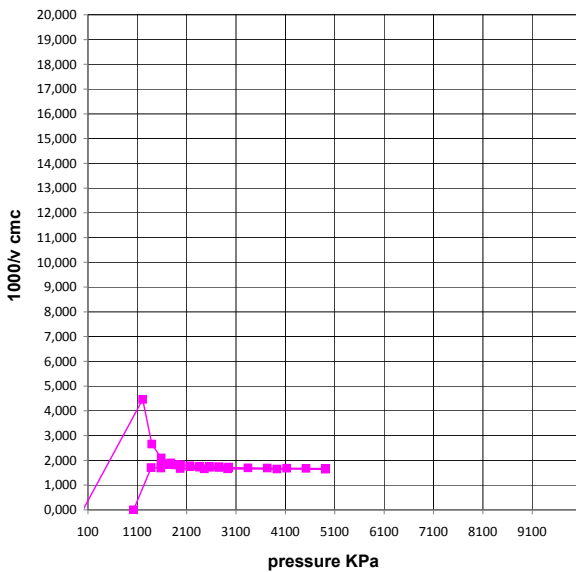
borehole	BO-PD-S1	probe depth m	102,5	code	2
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO	report	1808SIT 02 DRT		
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	05.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

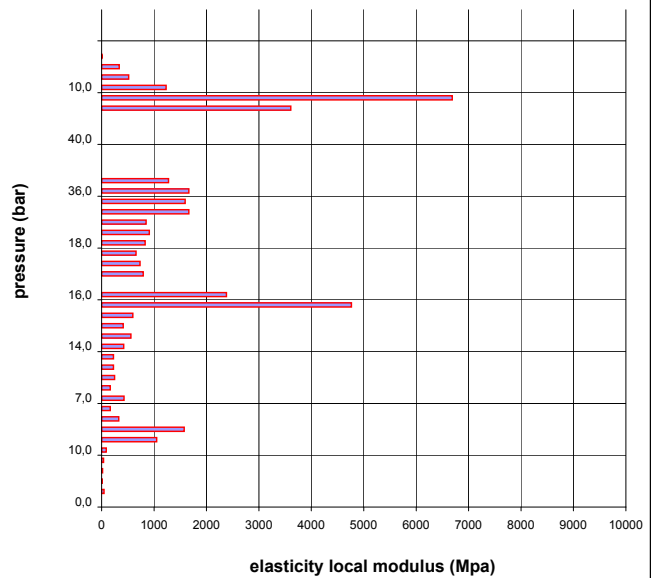
**PLACE**



**pressure - 1/V**



**elasticity local modulus - pressure**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole	BO-PD-S1	probe depth m	112,5	code	3
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO	report	1808SIT 03	DRT	
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	05.05.18
			NORTH	pag	1/3

mod DVT REV 2 MARZO 2018

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole		LITHOTYPE		PRESSURE		P	Pcorr	Vol	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
S1		direction - displacement		STEP	bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	( mm )	MPa	
test	3	depth m	112,50	0	0,0	0	0,0	-7,382	0,000	94,215	0,000	0,0	
slope (degree)	90	core barrel	T6	1	4,0	1502	252,0	-3,922	3,968	97,735	3,520	51,2	
Device:	CSM Type GEODV03 95 mm			2	6,0	1690	385,0	-2,145	2,597	99,542	5,327	12,8	
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987			3	8,0	1882	463,0	-1,118	2,160	100,587	6,372	22,9	
Probe diam 95 MM	Borehole diam 101 MM			4	10,0	2075	503,6	-0,587	1,986	101,127	6,912	45,2	
Meteo	Temperatur e			5	12,0	2270	526,6	-0,288	1,899	101,431	7,216	81,0	
lithotype	CALCARE/ MARNA/			6	10,0	2074	523,3	-0,331	1,911	101,388	7,173	569,2	
water table	POCKET PENETRO METER			7	8,0	1878	518,7	-0,391	1,928	101,327	7,112	407,8	
Creep test P ( Bars ) =	40,0			8	7,0	1780	514,8	-0,441	1,943	101,275	7,060	240,0	
Temps min	PBAR	MM		9	6,0	1683	507,6	-0,535	1,970	101,180	6,965	129,5	
0	40,0	102,215		10	7,0	1780	513,9	-0,453	1,946	101,263	7,048	148,1	
2	40,0	102,226		11	8,0	1878	519,5	-0,380	1,925	101,337	7,122	167,0	
4	40,0	102,241		12	10,0	2074	525,3	-0,305	1,904	101,414	7,199	323,4	
6	40,0	102,259		13	12,0	2270	529,9	-0,245	1,887	101,475	7,260	408,5	
8	40,0	102,271		14	14,0	2465	548,8	0,000	1,822	101,724	7,509	99,3	
10	40,0	102,283		15	16,0	2661	551,7	0,038	1,813	101,762	7,547	652,1	
PROBE SCHEME				16	18,0	2856	556,5	0,100	1,797	101,826	7,611	394,1	
rod adaptor				17	20,0	3052	559,1	0,133	1,789	101,860	7,645	728,8	
electronic device				18	22,0	3248	562,6	0,179	1,777	101,906	7,691	541,7	
double action piston				19	20,0	3052	561,3	0,162	1,782	101,889	7,674	1459,8	
expandable cylinder				20	18,0	2856	561,3	0,162	1,782	101,889	7,674	#DIV/0!	
pressure - time				21	16,0	2660	560,6	0,153	1,784	101,880	7,665	2710,8	
calibration				22	14,0	2464	559,1	0,133	1,789	101,860	7,645	1264,4	
valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione				23	12,0	2268	556,6	0,101	1,797	101,827	7,612	758,0	
FIELD LIMITS				24	14,0	2464	559,9	0,144	1,786	101,870	7,655	574,2	
min				25	16,0	2660	563,7	0,193	1,774	101,920	7,705	499,0	
max				26	20,0	3052	567,5	0,242	1,762	101,970	7,755	999,5	
min				27	24,0	3444	570,5	0,281	1,753	102,010	7,795	1267,4	
max				28	28,0	3836	573,4	0,318	1,744	102,048	7,833	1312,1	
min				29	32,0	4228	577,2	0,367	1,733	102,098	7,883	1002,0	
max				30	36,0	4620	581,5	0,423	1,720	102,154	7,939	886,4	
min				31	40,0	5011	586,1	0,482	1,706	102,215	8,000	829,5	
max				33	40,0	5011	587,0	0,494	1,704	102,226	8,011	-0,6	
min				35	40,0	5011	588,1	0,508	1,700	102,241	8,026	-0,6	
max				37	40,0	5011	589,5	0,526	1,696	102,259	8,044	-0,6	
min				39	40,0	5011	590,4	0,537	1,694	102,271	8,056	-0,6	
max				41	40,0	5011	591,3	0,549	1,691	102,283	8,068	-0,6	
min				42	30,0	4031	589,7	0,528	1,696	102,262	8,047	5975,8	
max				43	19,8	3032	584,2	0,457	1,712	102,190	7,974	1766,2	
min				44	15,0	2561	582,2	0,432	1,718	102,163	7,948	2306,4	
max				45	10,0	2071	578,3	0,381	1,729	102,112	7,897	1222,1	
min				46	6,0	1679	567,5	0,242	1,762	101,970	7,755	352,0	
max				47	4,0	1484	558,5	0,126	1,791	101,852	7,637	210,4	
min				48	0,0	1125	0,0	-7,382	#DIV/0!	94,215	0,000	5,8	
first load													
unload													



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

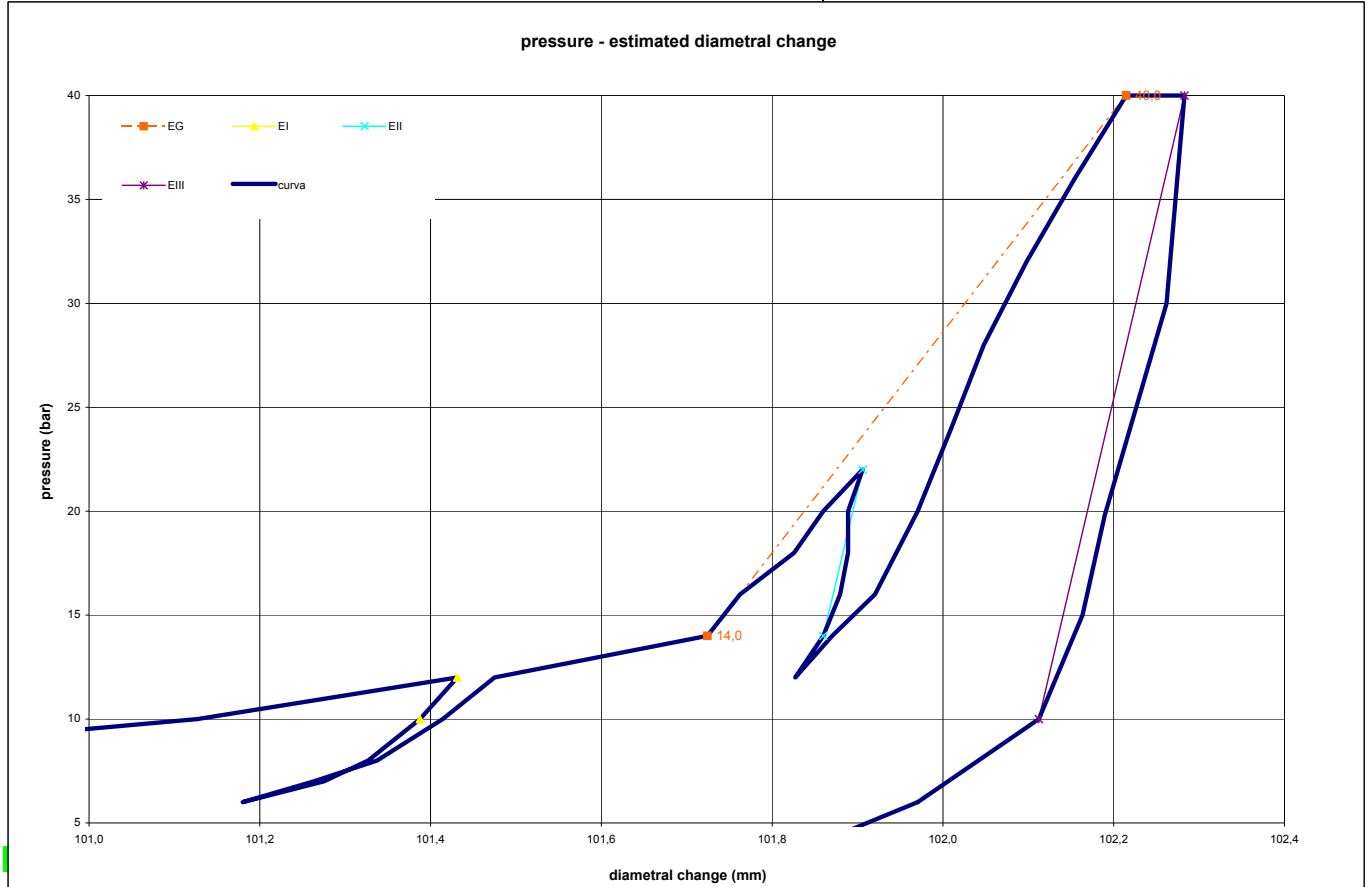
borehole **BO-PD-S1** probe depth m **112,5** code **3** mod DVT REV 2 MAR

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO** report **1808SIT 03 DRT**

site **ORSARA** coordinates **EAST** date **05.05.18** pag **2/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE	
<b>Legend:</b> 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				<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>							
				loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
<b>DATA</b>											
symbol	datum	1	12,00	10,00				571			
γsoil	2,5	2	22,00	14,00				2165			
W (ml)	112,5	3	40,00	10,00				2193			
v	0,25	4									
vo (cmc)	3311	5									
do (mm)	94,22	<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>									
σv (kPa)	2813	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
		1	12,00	14,00				85			
		2	22,00	12,00				262			
		3	40,00	22,00				595			
		4									
		5									
<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>											
<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ey estimated</b>		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		40,00	14,00				660		
dmax - dmin		Ey = EIII									
<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>											
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1											
Xi - Xi-1											
<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>											
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po											
dmax - do											
<b>DM loop minimum displacement</b>											
Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	2465	T3 (MPa)	595			
bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	5011	E3 (MPa)	2.193			
	12,0	10,997	10,997	10,997	PL limit pres. (KPa) Cassan >	6748	E/PL	141,09			
					PL' net limit pres (KPa) >	4216	EG/Ey	0,27			
<b>note:</b>											
						Ko lateral coeff at rest (KPa)	0,90	cu cohesion (KPa) johnson			
						Pho lateral pressure (KPa)	2531	φ friction angle (°) >			



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

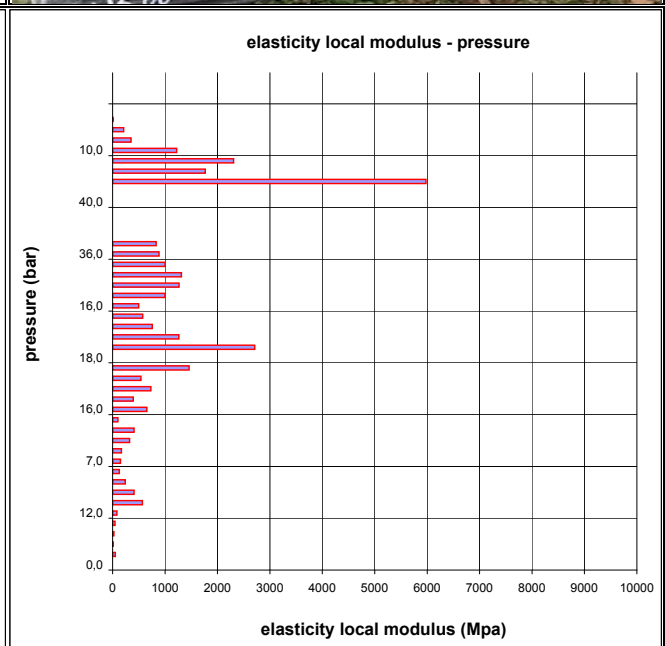
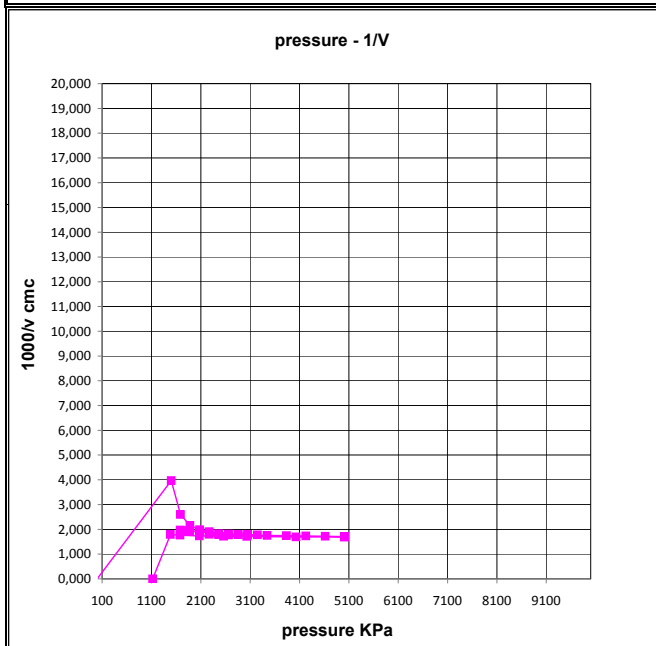
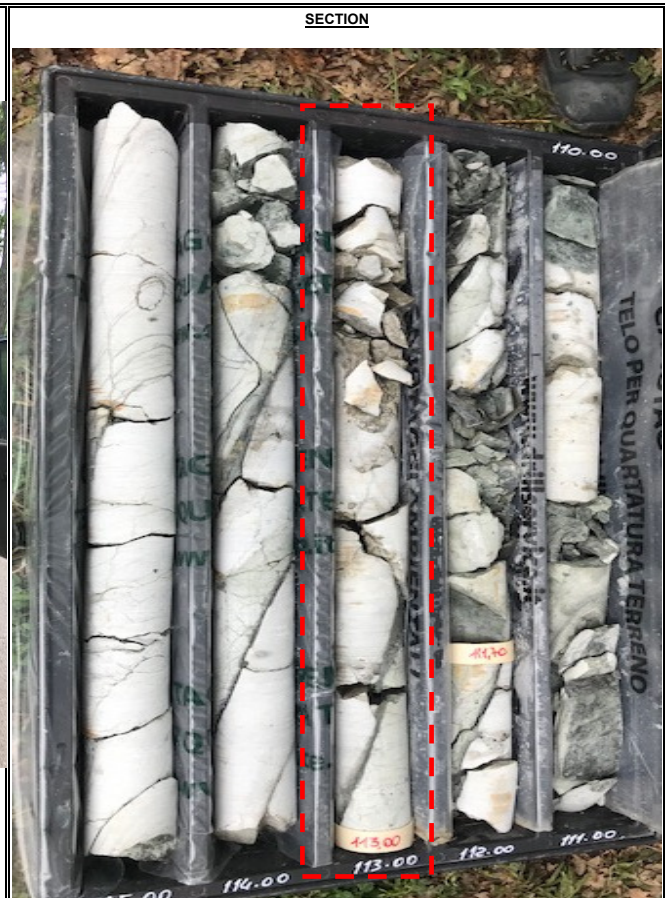
Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S1	probe depth m	112,5	code	3
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO	report	1808SIT 03 DRT		
site	ORSARA	coordinates	EAST NORTH	date	05.05.18 pag 3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

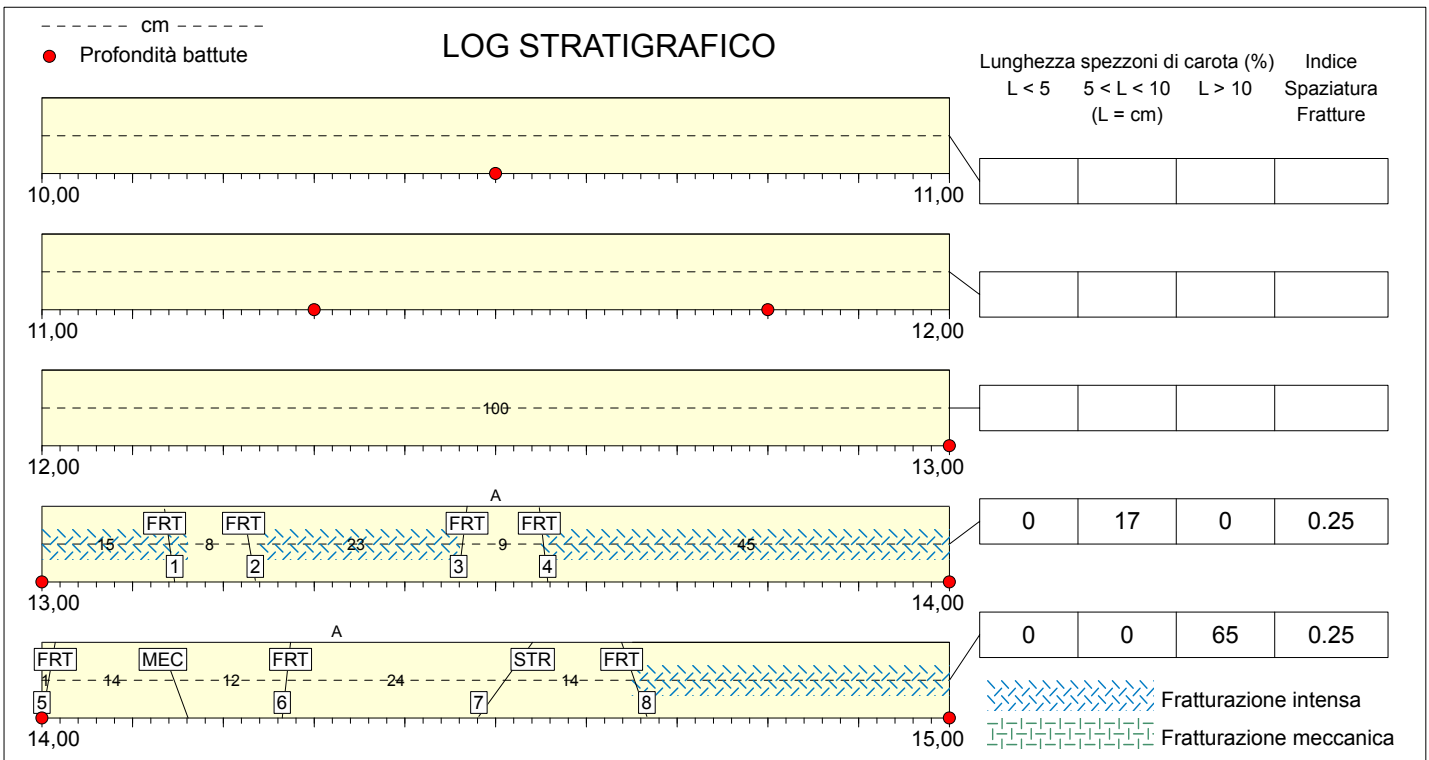
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 1



Cassetta n° 1

S1-CASSETTA N°3



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 1

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
10,00 ÷ 13,00	100			13,00 ÷ 14,00	100	17		14,00 ÷ 15,00	100	65	65

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	13,15	FRT	-6	Piana	4		Elevata	Beante	Argilla s.c.
2	13,23	FRT	-9	Irregolare			Intensa	Beante	Argilla s.c.
3	13,46	FRT	9	Irregolare	8		Intensa	Chiusa	Calcite
4	13,55	FRT	-6	Piana	6		Elevata	Chiusa	Assente
5	14,01	FRT	9	Irregolare	18		Media	Chiusa	Limo
6	14,27	FRT	6	Piana	4		Moderata	Chiusa	Limo
7	14,51	STR	33	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
8	14,65	FRT	-17	Piana	4		Moderata	Chiusa	Calcite





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

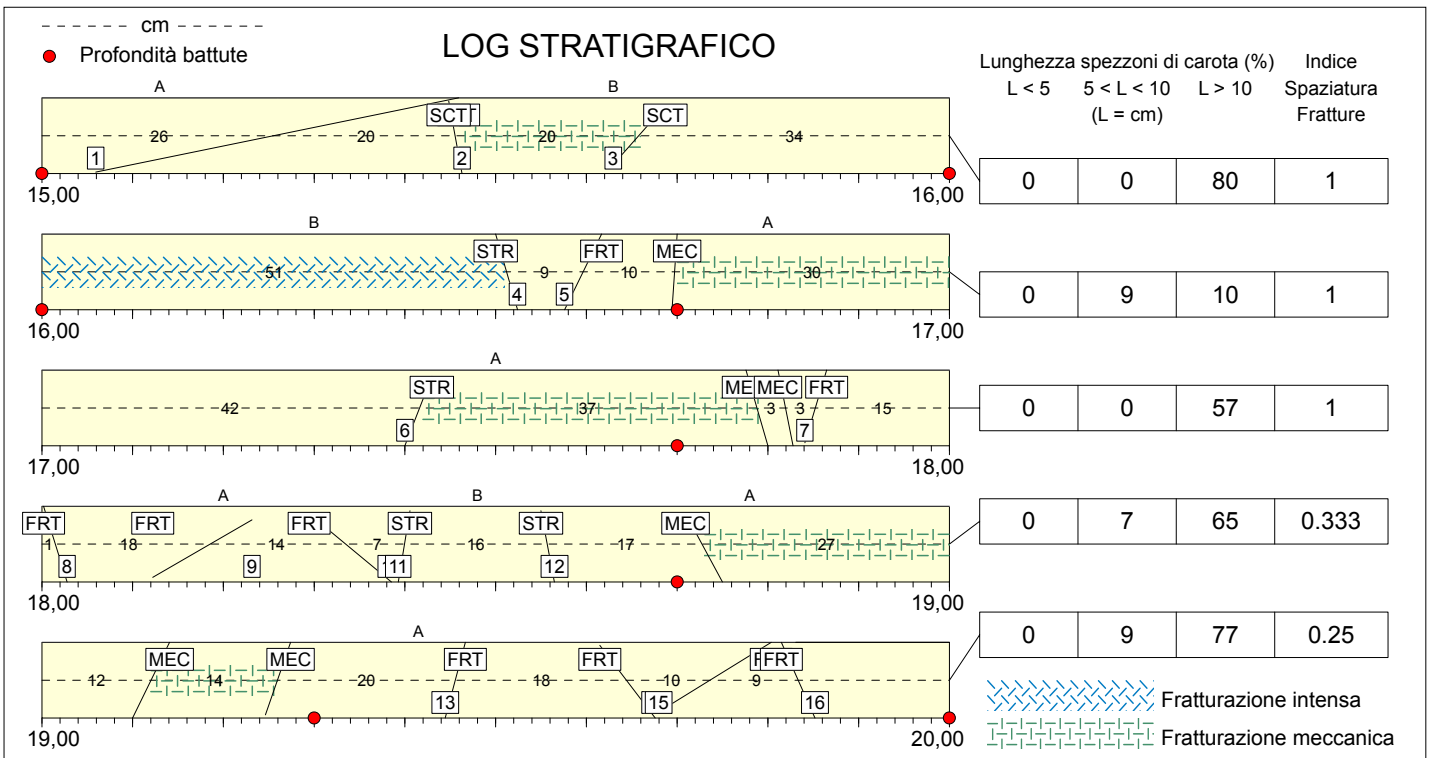
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 2



Cassetta n° 2

S1-CASSETTA N°4



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

A) CALCARENITI GRIGIASTR  
 B) MARNE ARGILLOSE  
 C) CALCARI BIANCASTR  
 D) MARNE  
 E)  
 F)  
 G)  
 H)

I)  
 J)  
 K)  
 L)



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 2

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
15,00 ÷ 16,00	100	80	8	16,70 ÷ 17,70	100	42	42	18,70 ÷ 19,30	100	24	24
16,00 ÷ 16,70	100	30	14	17,70 ÷ 18,70	100	88	85	19,30 ÷ 20,00	100	100	87

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	15,26	FRT	77	Ondulata	18		Elevata	Beante	Calcite
2	15,46	SCT	-9	Irregolare	4		Elevata	Chiusa	Assente
3	15,66	SCT	15	Piana	6		Moderata	-	Assente
4	16,51	STR	-15	Ondulata	16		Debole	-	Assente
5	16,60	FRT	24	Ondulata	18		Elevata	Beante	Breccia
6	17,42	STR	19	Piana	2		Media	-	Assente
7	17,85	FRT	15	Irregolare	18		Moderata	Chiusa	Assente
8	18,01	FRT	-16	Ondulata	6		Debole	Chiusa	Assente
9	18,19	FRT	57	Piana	12		Moderata	Beante	Argilla molle
10	18,33	FRT	-47	Ondulata	12		Media	Beante	Breccia
11	18,40	STR	8	Piana	4		Moderata	Chiusa	Assente
12	18,56	STR	-10	Piana	4		Media	Chiusa	Argilla molle
13	19,46	FRT	13	Piana	4		Debole	Chiusa	Calcite
14	19,64	FRT	-35	Piana	4		Media	Chiusa	Calcite
15	19,74	FRT	56	Piana	12		Media	Chiusa	Limo
16	19,83	FRT	-22	Piana	10		Moderata	Beante	Argilla molle



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

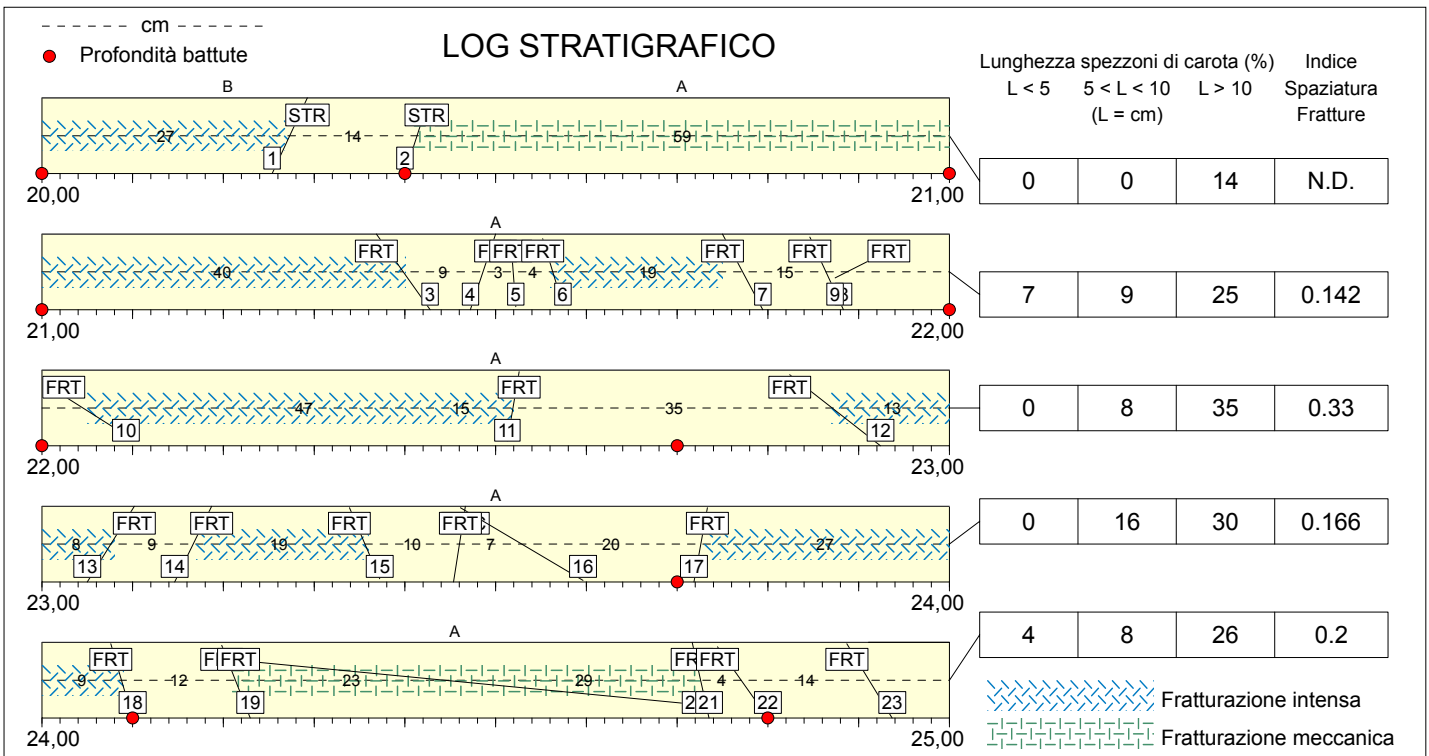
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 3



Cassetta n° 3

S1-CASSETTA N°5



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 3

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
20,00 ÷ 21,00	100	14	14	22,00 ÷ 22,70	100	35	26	23,70 ÷ 24,10	100		
21,00 ÷ 22,00	100	37	25	22,70 ÷ 23,70	100	56	47				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	20,27	STR	23	Piana	8		Moderata	Chiusa	Assente
2	20,41	STR	16	Piana	6		Moderata	Chiusa	Assente
3	21,40	FRT	-33	Piana	16		Elevata	Aperta	Breccia
4	21,49	FRT	17	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
5	21,52	FRT	-4	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
6	21,56	FRT	-15	Piana	6		Moderata	Aperta	Assente
7	21,75	FRT	10	Piana	6		Moderata	Aperta	Breccia
8	21,90	FRT	10	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
9	21,95	FRT	61	Piana			Assente	Aperta	Assente
10	22,05	FRT	-55	Irregolare	16		Moderata	Chiusa	Limo
11	22,52	FRT	9	Irregolare	18		Elevata	Chiusa	Limo
12	22,87	FRT	-49	Piana	6		Media	Chiusa	Limo
13	23,08	FRT	29	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
14	23,17	FRT	24	Irregolare	16		Media	Chiusa	Limo
15	23,36	FRT	-21	Irregolare	12		Media	Chiusa	Limo
16	23,53	FRT	-57	Piana	10		Moderata	Chiusa	Limo
17	23,73	FRT	9	Irregolare	10		Moderata	Chiusa	Argilla s.c.
18	24,09	FRT	-15	Piana	8		Moderata	Chiusa	Argilla s.c.
19	24,21	FRT	-20	Ondulata	10		Moderata	Chiusa	Limo
20	24,44	FRT	-84	Ondulata	18		Intensa	Beante	Limo
21	24,73	FRT	-11	Piana	8		Elevata	Chiusa	Limo
22	24,77	FRT	-33	Irregolare	12		Elevata	Chiusa	Limo
23	24,91	FRT	-29	Piana			Media	Chiusa	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

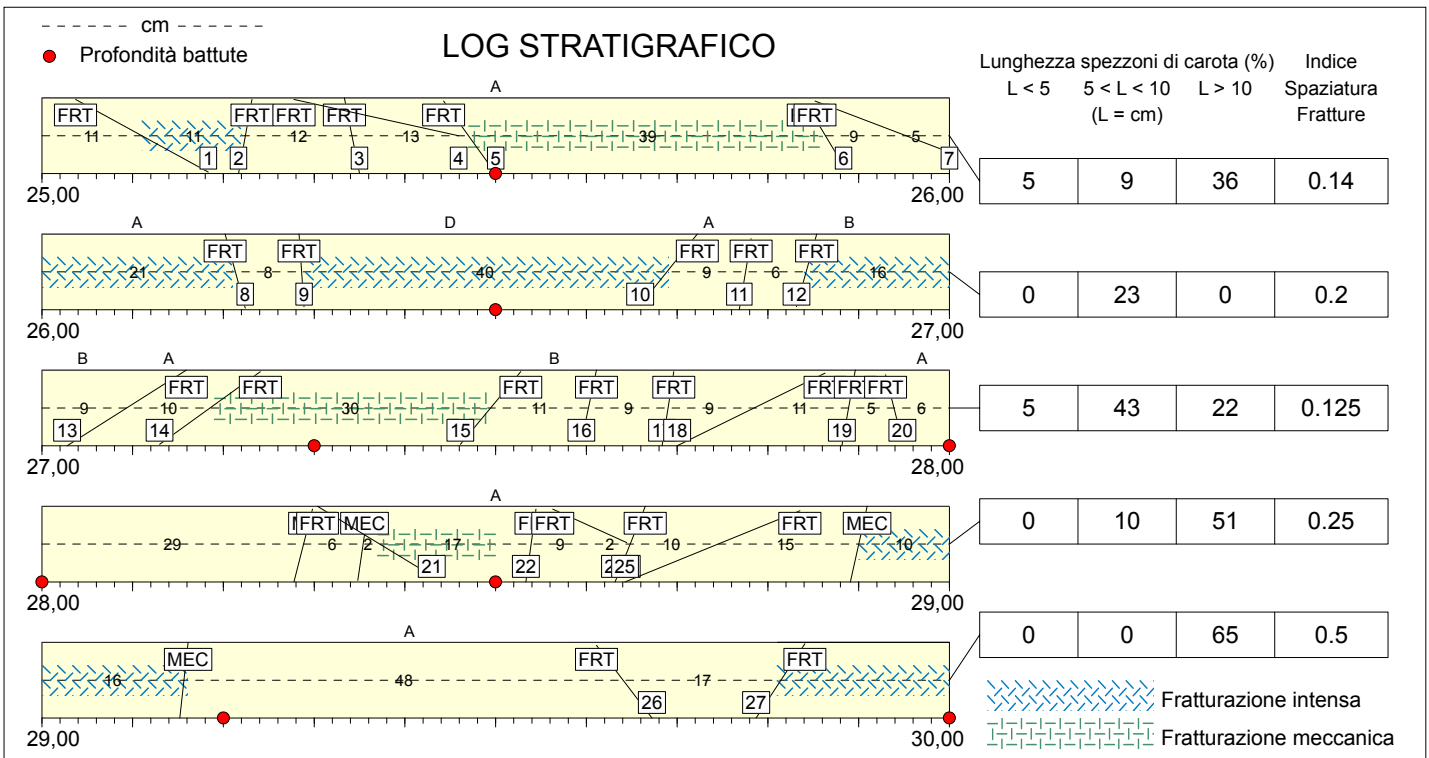
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 4



Cassetta n° 4

S1-CASSETTA N°6



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 4

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
24,80 ÷ 25,50	100	79	67	27,30 ÷ 28,00	100	73	31	29,20 ÷ 30,00	100	81	81
25,50 ÷ 26,50	100	22		28,00 ÷ 28,50	100	50	50				
26,50 ÷ 27,30	100	43	13	28,50 ÷ 29,20	100	51	51				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	25,11	FRT	-59	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
2	25,22	FRT	9	Piana	16		Moderata	Aperta	Limo
3	25,34	FRT	-10	Irregolare	16		Moderata	Aperta	Limo
4	25,40	FRT	-76	Ondulata	10		Debole	Chiusa	Breccia
5	25,47	FRT	-33	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
6	25,86	FRT	-28	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
7	25,95	FRT	-67	Piana	8		Debole	Beante	Assente
8	26,21	FRT	-14	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
9	26,29	FRT	-4	Piana	10		Debole	Aperta	Breccia
10	26,69	FRT	36	Piana	10		Assente	Beante	Breccia
11	26,78	FRT	8	Piana	9		Assente	Beante	Breccia
12	26,84	FRT	14	Piana	10		Assente	Beante	Breccia
13	27,09	FRT	55	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
14	27,19	FRT	51	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
15	27,49	FRT	37	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
16	27,60	FRT	11	Ondulata	12		Debole	Aperta	Argilla molle
17	27,69	FRT	8	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
18	27,78	FRT	61	Ondulata	14		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
19	27,89	FRT	9	Ondulata	12		Debole	Aperta	Argilla s.c.
20	27,94	FRT	-13	Ondulata	14		Moderata	Aperta	Argilla s.c.
21	28,37	FRT	-56	Piana	10		Debole	Beante	Argilla s.c.
22	28,54	FRT	7	Irregolare	10		Assente	Aperta	Assente
23	28,63	FRT	-63	Piana	6		Debole	Beante	Argilla s.c.
24	28,65	FRT	20	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
25	28,75	FRT	66	Piana	12		Moderata	Beante	Limo
26	29,64	FRT	-35	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
27	29,81	FRT	31	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

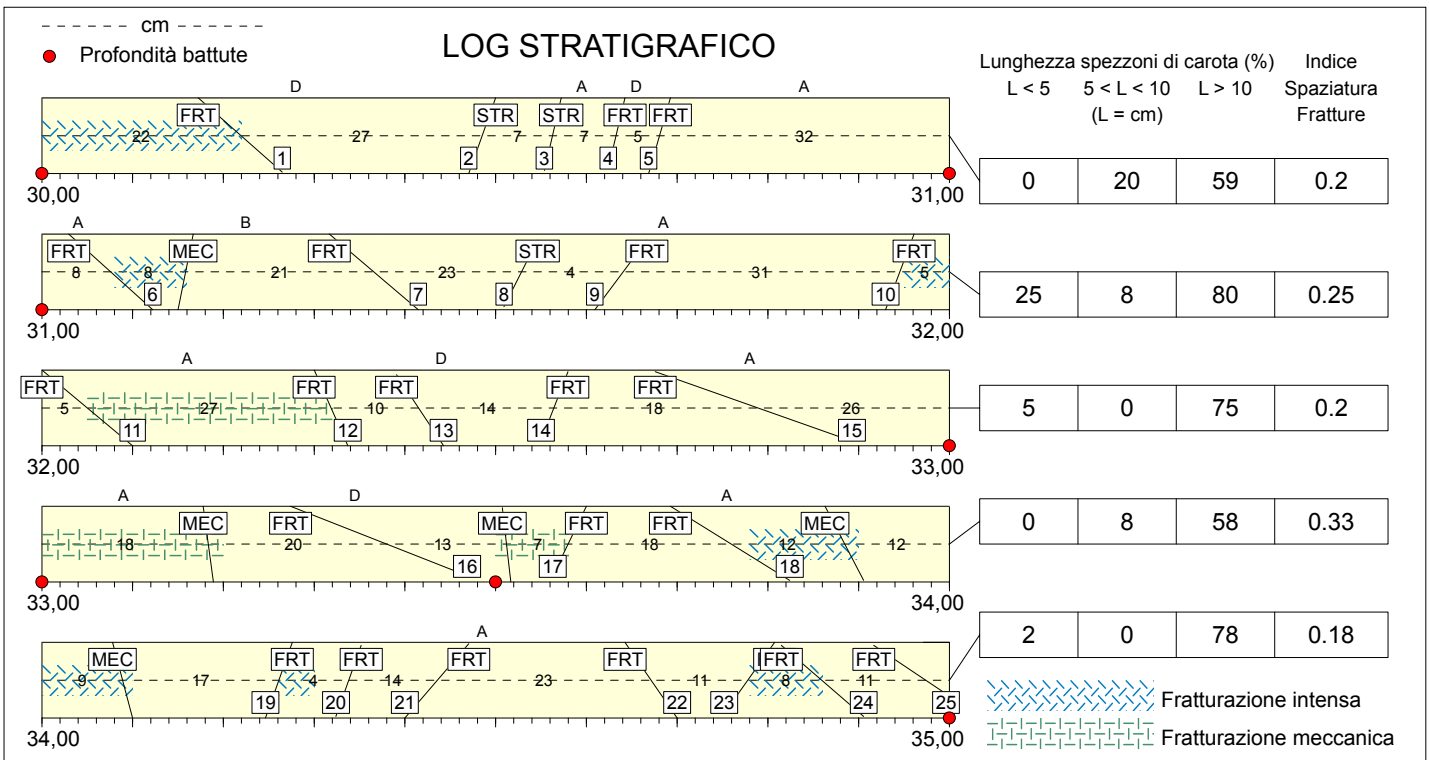
## RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1

Cassetta n° 5



Cassetta n° 5

S1-CASSETTA N°7



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 5

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
30,00 ÷ 31,00	100	78	73	33,00 ÷ 33,50	100	84	84				
31,00 ÷ 33,00	100	80	74	33,50 ÷ 35,00	100	70	68				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	30,22	FRT	-46	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
2	30,49	STR	18	Piana	6		Debole	Beante	Argilla s.c.
3	30,56	STR	12	Piana	6		Debole	Beante	Argilla s.c.
4	30,63	FRT	12	Irregolare	12		Moderata	Aperta	Limo
5	30,68	FRT	15	Ondulata	10		Moderata	Beante	Limo
6	31,08	FRT	-45	Irregolare	14		Moderata	Aperta	Limo
7	31,37	FRT	-47	Piana	10		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
8	31,60	STR	20	Piana	14		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
9	31,64	FRT	34	Irregolare	16		Moderata	Aperta	Limo
10	31,95	FRT	19	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
11	32,05	FRT	-47	Irregolare	16		Moderata	Aperta	Limo
12	32,32	FRT	-22	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
13	32,42	FRT	-31	Piana	8		Media	Aperta	Limo
14	32,56	FRT	19	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
15	32,74	FRT	-71	Piana	6		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
16	33,38	FRT	-66	Piana	10		Debole	Aperta	Breccia
17	33,58	FRT	23	Piana	8		Media	Aperta	Limo
18	33,76	FRT	-55	Irregolare	16		Moderata	Aperta	Breccia
19	34,26	FRT	18	Piana	9		Moderata	Aperta	Limo
20	34,30	FRT	15	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
21	34,44	FRT	38	Piana	8		Debole	Chiusa	Limo
22	34,67	FRT	-32	Piana	8		Media	Aperta	Limo
23	34,78	FRT	33	Piana	14		Media	Aperta	Limo
24	34,86	FRT	-46	Irregolare	12		Media	Aperta	Limo
25	34,97	FRT	-53	Irregolare	10		Media	Aperta	Limo





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

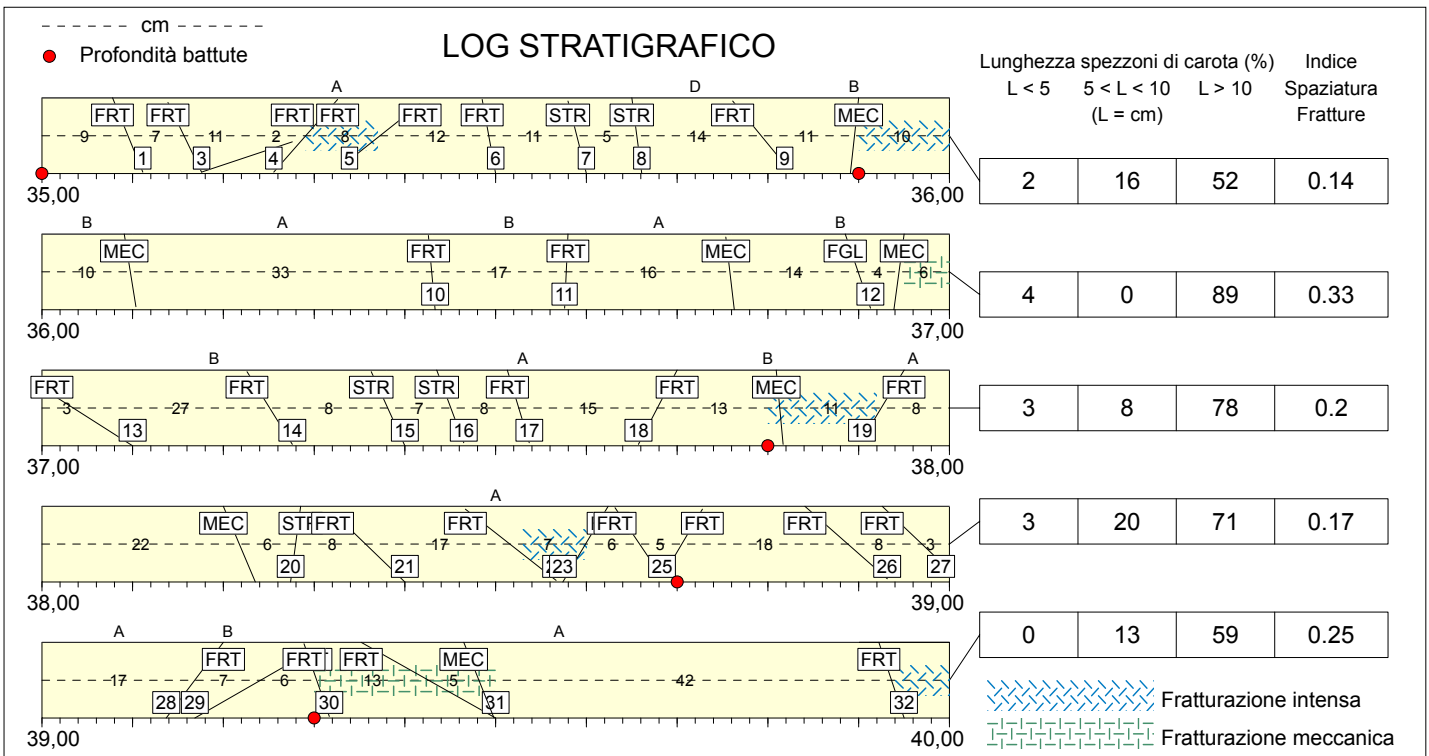
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 6



Cassetta n° 6

S1-CASSETTA N°8



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) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<input type="checkbox"/> G)	<input type="checkbox"/> K)
<input type="checkbox"/> D) MARNE	<input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> L)



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 6

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
35,00 ÷ 35,90	100	78	58	37,80 ÷ 38,70	100	81	59				
35,90 ÷ 37,80	100	92	88	38,70 ÷ 39,30	100	98	58				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	35,09	FRT	-20	Piana	6		Moderata	Chiusa	Limo
2	35,16	FRT	-23	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
3	35,27	FRT	70	Ondulata	10		Media	Aperta	Limo
4	35,29	FRT	38	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
5	35,37	FRT	49	Ondulata	12		Media	Aperta	Limo
6	35,49	FRT	-9	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
7	35,60	STR	15	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
8	35,65	STR	15	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
9	35,79	FRT	-36	Piana	8		Debole	Chiusa	Limo
10	36,43	FRT	-5	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
11	36,60	FRT	5	Piana	10		Moderata	Aperta	Breccia
12	36,90	FGL	-17	Piana	103		Debole	Beante	Argilla s.c.
13	37,03	FRT	-55	Piana	6		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
14	37,30	FRT	20	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
15	37,38	STR	-22	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
16	37,45	STR	-18	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
17	37,53	FRT	-15	Piana	8		Moderata	Beante	Argilla s.c.
18	37,68	FRT	25	Piana	6		Media	Aperta	Limo
19	37,92	FRT	29	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
20	38,28	STR	7	Piana	6		Debole	Beante	Argilla s.c.
21	38,36	FRT	-43	Piana	10		Assente	Beante	Argilla s.c.
22	38,53	FRT	-56	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
23	38,60	FRT	28	Piana	12		Media	Aperta	Limo
24	38,66	FRT	-31	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
25	38,71	FRT	28	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
26	38,89	FRT	-46	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
27	38,97	FRT	-43	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
28	39,17	FRT	34	Piana	6		Media	Aperta	Limo
29	39,24	FRT	57	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
30	39,30	FRT	-17	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
31	39,43	FRT	-58	Piana	14		Media	Aperta	Limo
32	39,90	FRT	17	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo



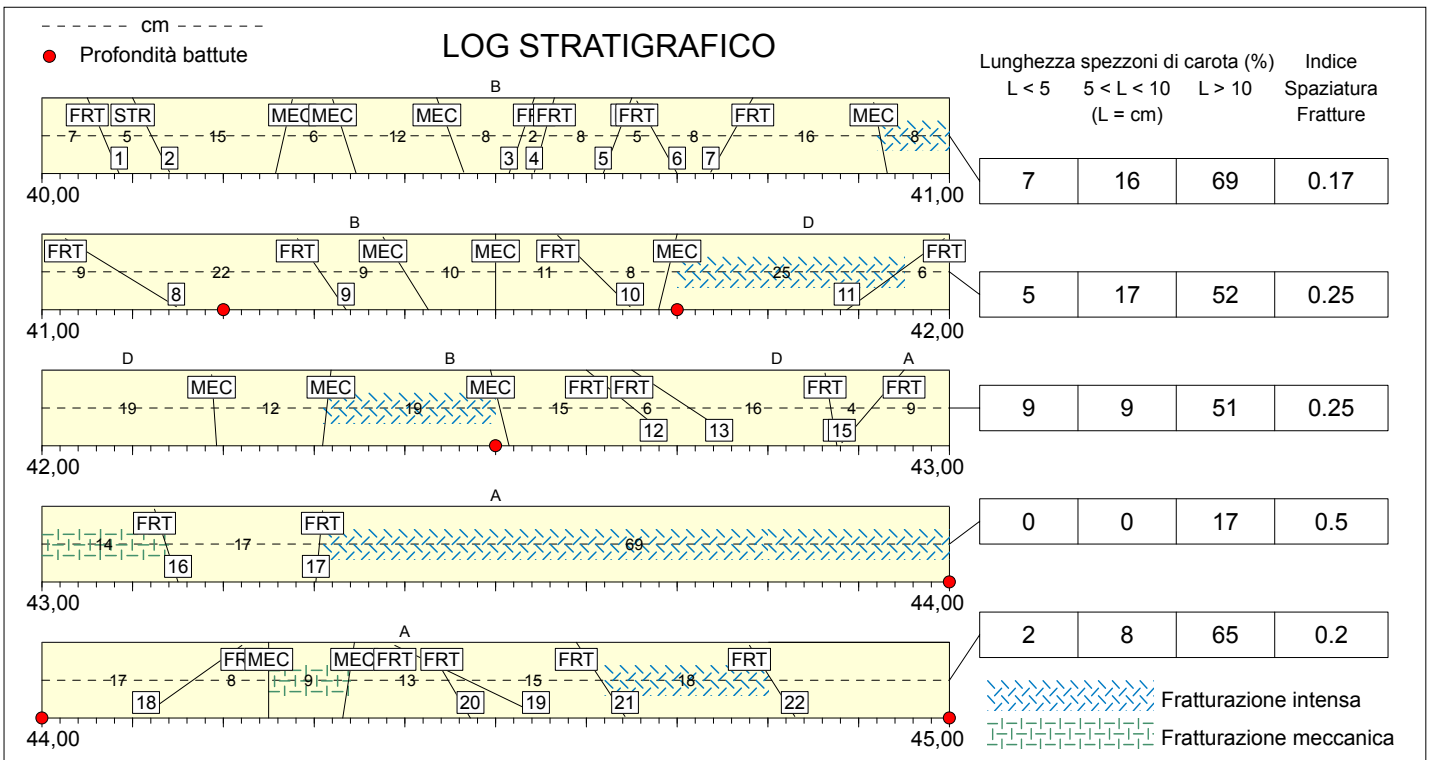
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 7



S1-CASSETTA N°9



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 7

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
39,30 ÷ 41,20	100			41,70 ÷ 42,50	100			44,00 ÷ 45,00	100	75	65
41,20 ÷ 41,70	100			42,50 ÷ 44,00	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	40,07	FRT	-21	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla s.c.
2	40,12	STR	-24	Ondulata	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
3	40,53	FRT	17	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
4	40,55	FRT	14	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
5	40,63	FRT	19	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
6	40,68	FRT	-27	Ondulata	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
7	40,76	FRT	27	Piana	10		Assente	Beante	Argilla s.c.
8	41,09	FRT	-56	Ondulata	14		Assente	Beante	Argilla s.c.
9	41,31	FRT	-32	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
10	41,61	FRT	-42	Ondulata	16		Assente	Aperta	Argilla s.c.
11	41,94	FRT	51	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
12	42,65	FRT	-48	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
13	42,71	FRT	-54	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
14	42,87	FRT	-8	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
15	42,91	FRT	38	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
16	43,14	FRT	-16	Piana	10		Assente	Beante	Limo
17	43,31	FRT	5	Irregolare	7		Assente	Aperta	Assente
18	44,17	FRT	52	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
19	44,47	FRT	-62	Piana	12		Assente	Beante	Calcite
20	44,55	FRT	-28	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
21	44,62	FRT	-31	Piana	10		Debole	Beante	Limo
22	44,80	FRT	-30	Piana	6		Assente	Beante	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

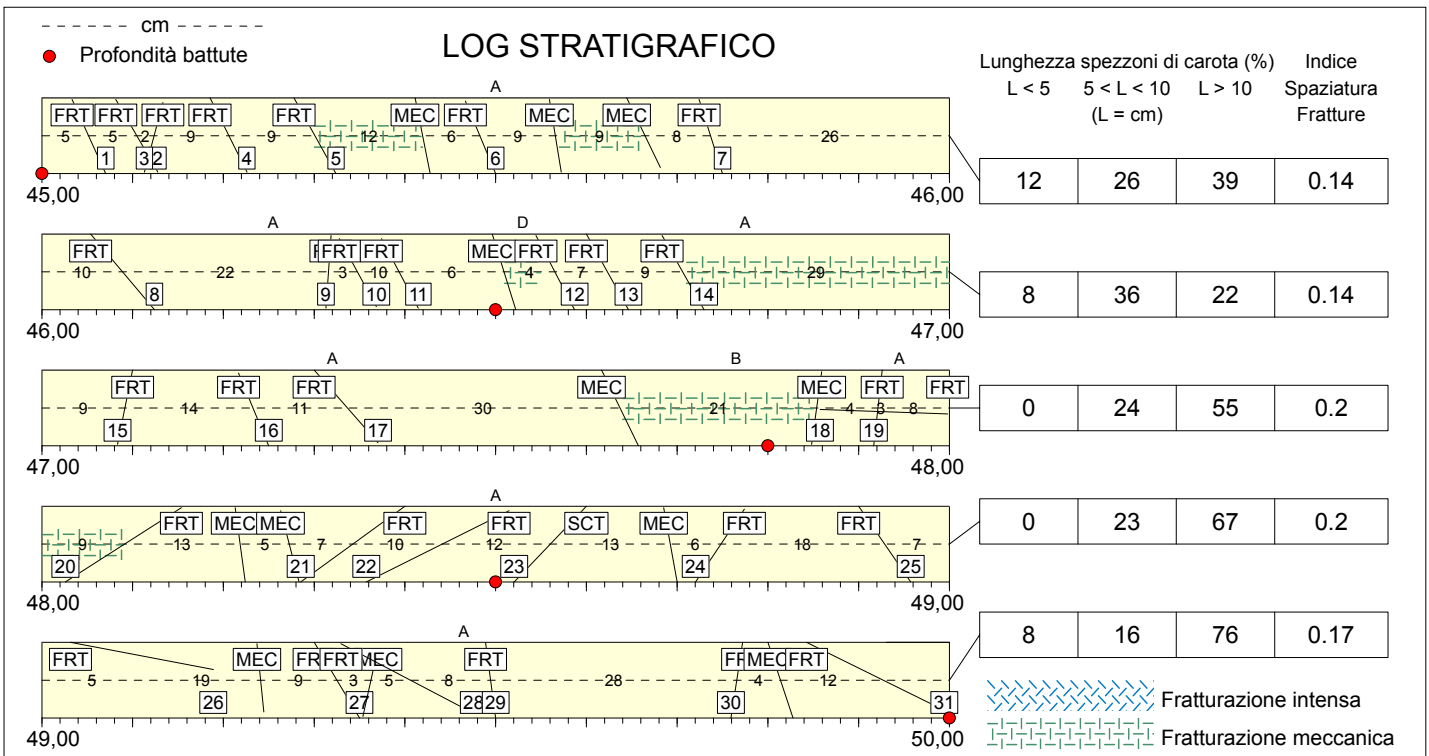
## RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1

Cassetta n° 8



Cassetta n° 8

S1-CASSETTA N°10



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 8

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
45,00 ÷ 46,50	100	85	54	47,80 ÷ 48,50	100	80	50				
46,50 ÷ 47,80	100	61	42	48,50 ÷ 50,00	100	99	79				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	45,05	FRT	-22	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Calcite
2	45,10	FRT	-28	Piana	8		Assente	Beante	Limo
3	45,12	FRT	13	Irregolare	16		Debole	Beante	Calcite
4	45,21	FRT	-24	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
5	45,30	FRT	-27	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
6	45,48	FRT	-21	Ondulata	8		Assente	Chiusa	Calcite
7	45,74	FRT	-16	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
8	46,10	FRT	15	Piana	6		Assente	Aperta	Calcite
9	46,32	FRT	4	Piana	12		Assente	Beante	Calcite
10	46,35	FRT	-26	Piana	8		Assente	Beante	Limo
11	46,45	FRT	15	Piana	6		Assente	Beante	Limo
12	46,55	FRT	10	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
13	46,62	FRT	-27	Piana	12		Assente	Aperta	Breccia
14	46,71	FRT	-27	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
15	47,09	FRT	10	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
16	47,23	FRT	-21	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
17	47,34	FRT	-38	Piana	8		Assente	Beante	Limo
18	47,89	FRT	-88	Ondulata	10		Assente	Beante	Limo
19	47,92	FRT	6	Piana	8		Moderata	Beante	Limo
20	48,09	FRT	55	Piana	12		Assente	Aperta	Limo
21	48,34	FRT	51	Piana	14		Assente	Aperta	Limo
22	48,44	FRT	61	Piana	16		Assente	Aperta	Limo
23	48,56	SCT	41	Piana	10		Assente	Chiusa	Calcite
24	48,75	FRT	31	Piana	10		Assente	Chiusa	Calcite
25	48,93	FRT	-32	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
26	49,05	FRT	75	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
27	49,33	FRT	-28	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
28	49,41	FRT	-60	Piana	10		Assente	Beante	Calcite
29	49,49	FRT	-7	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
30	49,77	FRT	8	Piana	6		Assente	Beante	Argilla s.c.
31	49,93	FRT	-61	Ondulata	14		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

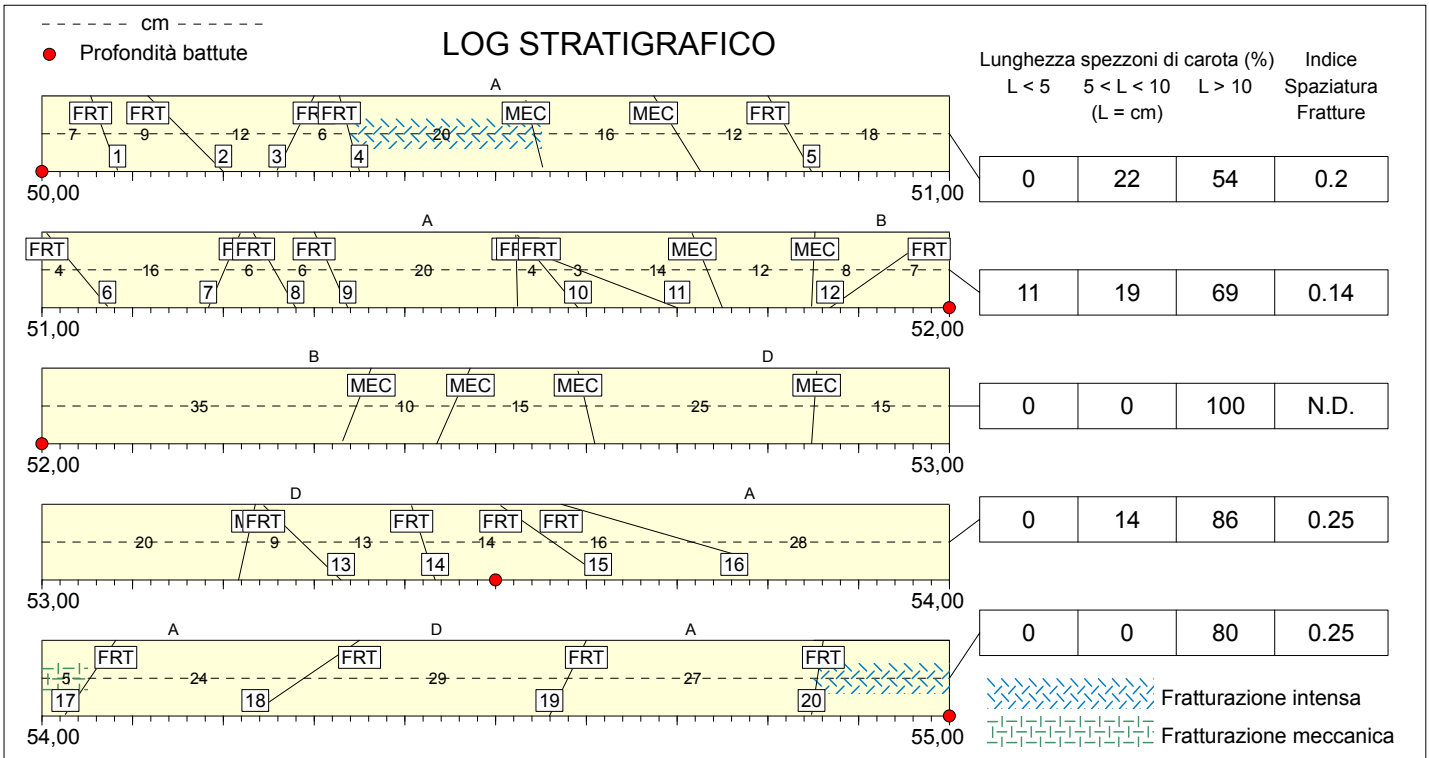
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 9



Cassetta n° 9

S1-CASSETTA N°11



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 9

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
50,00 ÷ 52,00	100	89	63	52,00 ÷ 53,50	100	99	97	53,50 ÷ 55,00	100	87	83

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	50,07	FRT	-18	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
2	50,16	FRT	-42	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
3	50,28	FRT	24	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
4	50,34	FRT	-13	Piana	8		Assente	Aperta	Breccia
5	50,82	FRT	-27	Piana	14		Assente	Chiusa	Calcite
6	51,04	FRT	-37	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
7	51,20	FRT	21	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
8	51,26	FRT	-27	Irregolare	12		Assente	Aperta	Limo
9	51,32	FRT	-22	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
10	51,56	FRT	-37	Piana	8		Assente	Beante	Limo
11	51,59	FRT	-67	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
12	51,93	FRT	52	Piana	12		Assente	Beante	Limo
13	53,29	FRT	-43	Ondulata	10		Assente	Beante	Limo
14	53,42	FRT	-16	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
15	53,56	FRT	-52	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
16	53,72	FRT	-72	Piana	8		Assente	Beante	Calcite
17	54,05	FRT	31	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla s.c.
18	54,29	FRT	53	Piana	8		Assente	Beante	Breccia
19	54,58	FRT	24	Irregolare	18		Assente	Aperta	Breccia
20	54,85	FRT	8	Piana	12		Assente	Aperta	Breccia





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

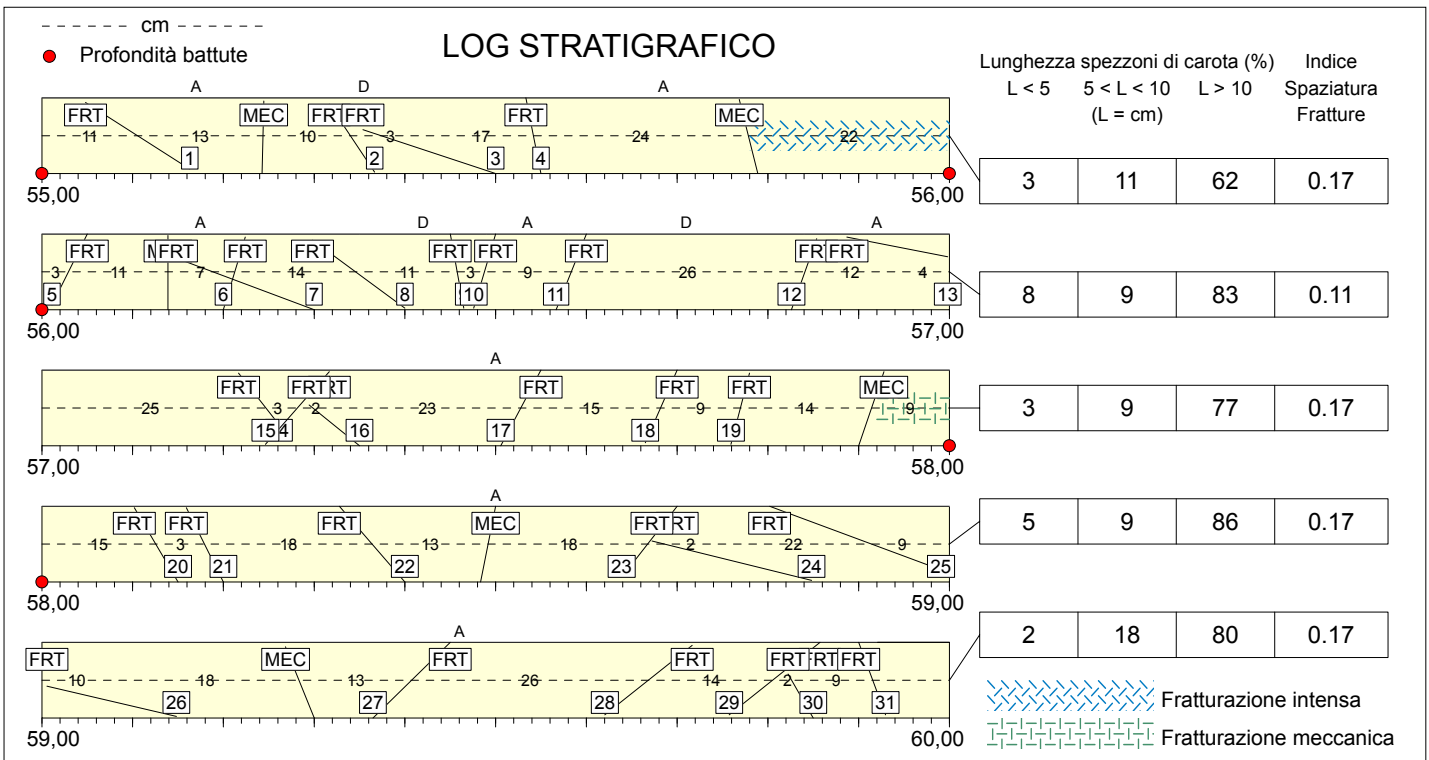
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 10



Cassetta n° 10

S1-CASSETTA N°12



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 10

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
55,00 ÷ 56,00	100	76	73	56,00 ÷ 58,00	100	95	80				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	55,11	FRT	-55	Piana	10		Assente	Beante	Breccia
2	55,34	FRT	-31	Piana	14		Assente	Aperta	Assente
3	55,37	FRT	-70	Piana	12		Assente	Aperta	Limo
4	55,54	FRT	-10	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
5	56,03	FRT	24	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
6	56,21	FRT	15	Piana	14		Assente	Beante	Limo
7	56,30	FRT	-67	Piana	12		Assente	Beante	Calcite
8	56,35	FRT	-51	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
9	56,46	FRT	-9	Piana	12		Assente	Aperta	Limo
10	56,49	FRT	15	Piana	10		Assente	Beante	Limo
11	56,58	FRT	20	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
12	56,84	FRT	18	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
13	56,96	FRT	-78	Piana	12		Assente	Beante	Breccia
14	57,25	FRT	-35	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
15	57,28	FRT	38	Piana	12		Assente	Aperta	Limo
16	57,30	FRT	-48	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
17	57,53	FRT	26	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
18	57,68	FRT	22	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
19	57,77	FRT	13	Piana	10		Assente	Beante	Limo
20	58,15	FRT	45	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
21	58,18	FRT	-24	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
22	58,36	FRT	-38	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
23	58,67	FRT	35	Piana	10		Assente	Aperta	Breccia
24	58,69	FRT	-75	Piana	14		Assente	Chiusa	Limo
25	58,91	FRT	-68	Irregolare	16		Assente	Aperta	Limo
26	59,10	FRT	-75	Ondulata	14		Assente	Chiusa	Calcite
27	59,41	FRT	43	Piana	12		Assente	Beante	Breccia
28	59,67	FRT	49	Piana	12		Assente	Beante	Breccia
29	59,81	FRT	48	Piana	14		Assente	Chiusa	Limo
30	59,83	FRT	-27	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
31	59,92	FRT	-18	Piana	10		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

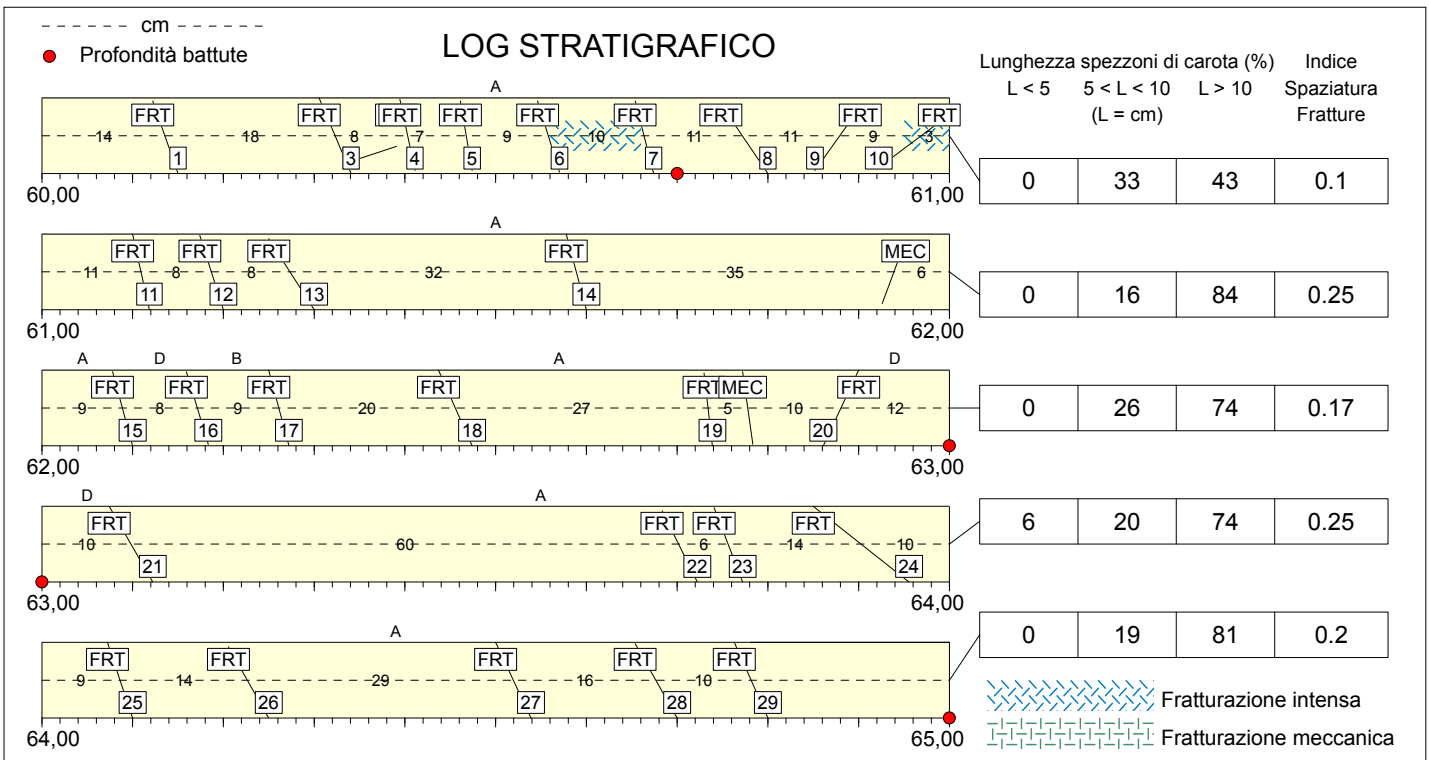
## RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1

Cassetta n° 11



Cassetta n° 11

S1-CASSETTA N°13



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 11

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
58,00 ÷ 60,70	100	96	73	60,70 ÷ 63,00	100	95	69	63,00 ÷ 65,00	100	100	93

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	60,14	FRT	-17	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
2	60,32	FRT	-21	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
3	60,40	FRT	70	Piana	12		Assente	Aperta	Limo
4	60,45	FRT	-11	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
5	60,47	FRT	-9	Piana	14		Assente	Aperta	Limo
6	60,56	FRT	-15	Piana	10		Assente	Aperta	Breccia
7	60,66	FRT	-13	Piana	11		Debole	Aperta	Limo
8	60,77	FRT	-31	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
9	60,88	FRT	33	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
10	60,97	FRT	50	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
11	61,11	FRT	-11	Piana	6		Assente	Beante	Calcite
12	61,19	FRT	-16	Piana	6		Assente	Beante	Limo
13	61,27	FRT	-30	Piana	10		Assente	Beante	Limo
14	61,59	FRT	-13	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
15	62,09	FRT	-14	Piana	8		Assente	Beante	Limo
16	62,17	FRT	-15	Irregolare	12		Assente	Aperta	Breccia
17	62,26	FRT	-13	Piana	8		Assente	Beante	Limo
18	62,46	FRT	-22	Piana	12		Assente	Beante	Argilla s.c.
19	62,73	FRT	-6	Piana	12		Assente	Beante	Limo
20	62,88	FRT	23	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
21	63,10	FRT	-27	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
22	63,70	FRT	-24	Piana	8		Assente	Beante	Argilla s.c.
23	63,76	FRT	-19	Piana	14		Assente	Aperta	Limo
24	63,90	FRT	-49	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
25	64,09	FRT	-17	Piana	8		Assente	Beante	Calcite
26	64,23	FRT	-27	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
27	64,52	FRT	-23	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
28	64,68	FRT	-27	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
29	64,78	FRT	-22	Piana	10		Assente	Beante	Calcite



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

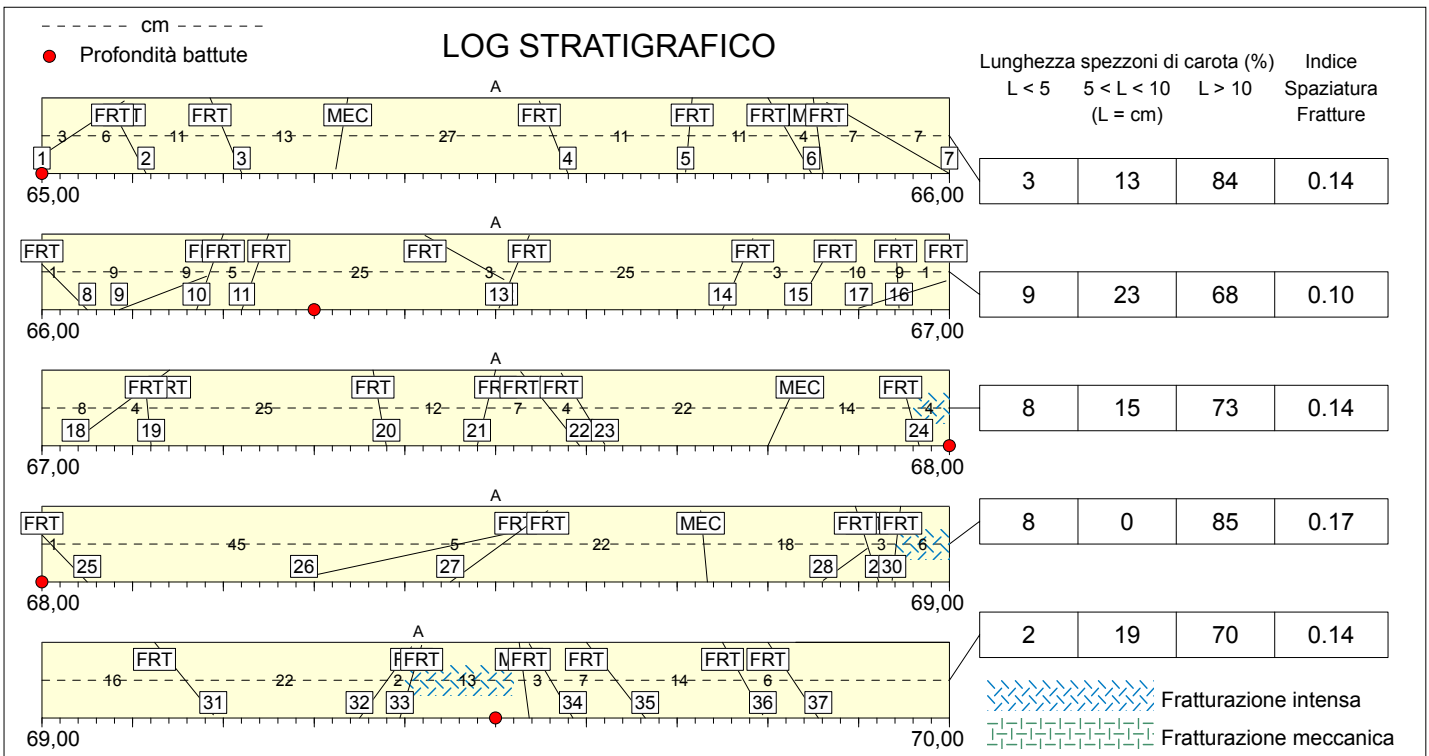
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 12



Cassetta n° 12

S1-CASSETTA N°14



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 12

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
65,00 ÷ 66,30	100	100	78	66,30 ÷ 68,00	100	95	69	68,00 ÷ 69,50	100	89	82

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	65,03	FRT	54	Irregolare	12		Assente	Aperta	Limo
2	65,09	FRT	-25	Piana	8		Assente	Chiusa	Limo
3	65,20	FRT	-21	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
4	65,60	FRT	20	Ondulata	12		Assente	Beante	Limo
5	65,71	FRT	5	Piana	8		Assente	Beante	Argilla s.c.
6	65,82	FRT	-27	Piana	14		Assente	Beante	Limo
7	65,93	FRT	-57	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
8	66,01	FRT	-42	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
9	66,10	FRT	55	Piana	6		Assente	Aperta	Assente
10	66,19	FRT	18	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
11	66,24	FRT	18	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
12	66,49	FRT	-58	Ondulata	14		Assente	Beante	Limo
13	66,52	FRT	21	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
14	66,77	FRT	21	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
15	66,80	FRT	25	Irregolare	8		Debole	Aperta	Breccia
16	66,90	FRT	-2	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
17	66,99	FRT	71	Piana			Assente	Aperta	Assente
18	67,08	FRT	51	Piana	10		Debole	Beante	Limo
19	67,12	FRT	-5	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
20	67,37	FRT	-9	Piana	10		Assente	Beante	Argilla s.c.
21	67,49	FRT	12	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
22	67,56	FRT	-36	Piana	8		Assente	Beante	Argilla s.c.
23	67,60	FRT	-29	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
24	67,96	FRT	-13	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
25	68,01	FRT	-41	Piana	6		Moderata	Beante	Limo
26	68,46	FRT	77	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Calcite
27	68,51	FRT	51	Piana	10		Assente	Chiusa	Calcite
28	68,80	FRT	51	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
29	68,91	FRT	-16	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
30	68,94	FRT	6	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
31	69,16	FRT	-36	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
32	69,38	FRT	33	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
33	69,40	FRT	10	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
34	69,56	FRT	-28	Piana	12		Moderata	Beante	Limo
35	69,63	FRT	-35	Piana	8		Debole	Beante	Limo
36	69,77	FRT	-27	Piana	14		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
37	69,83	FRT	-31	Piana	10		Assente	Beante	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

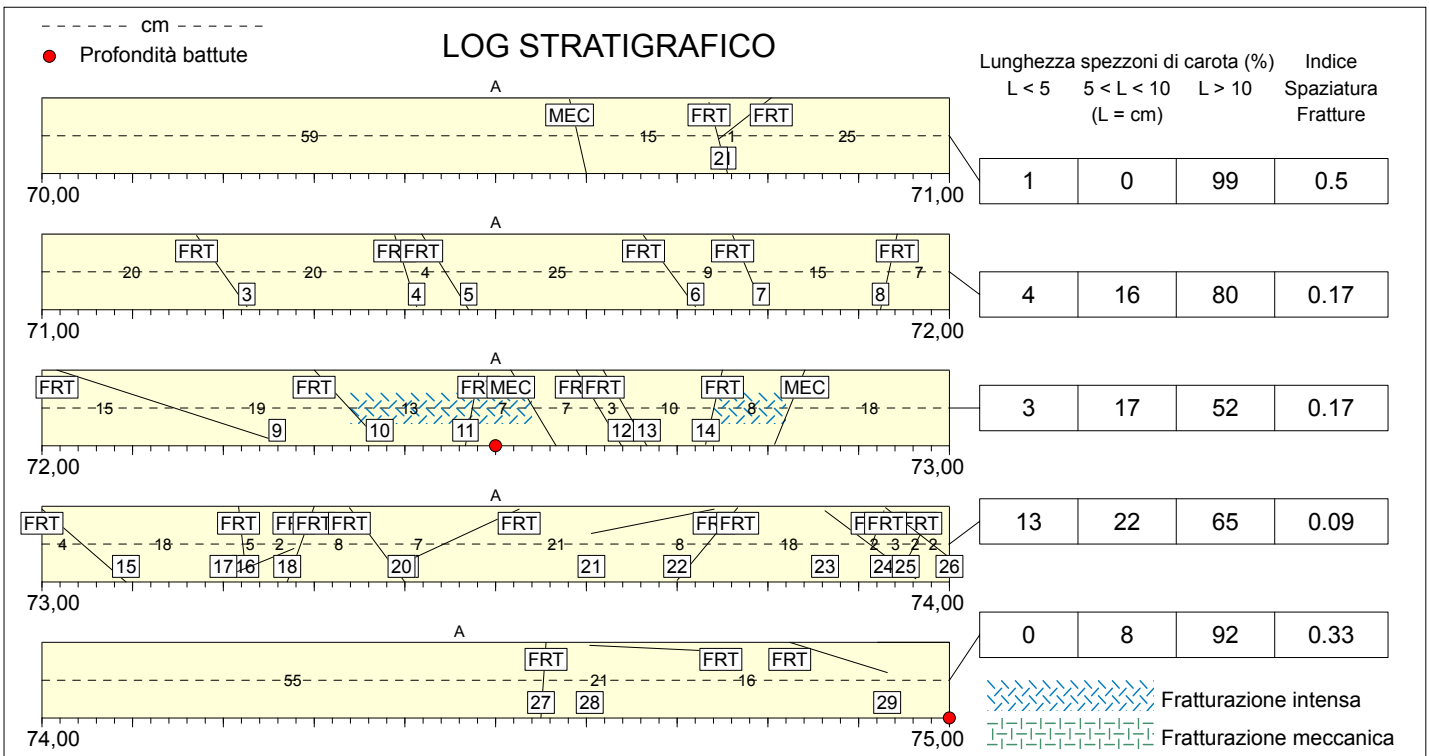
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 13



Cassetta n° 13

S1-CASSETTA N°15



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 13

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
69,50 ÷ 72,50	100	95	82	72,50 ÷ 75,00	100	95	74				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	70,74	FRT	-13	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
2	70,75	FRT	49	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
3	71,20	FRT	-33	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
4	71,40	FRT	-15	Piana	6		Moderata	Beante	Limo
5	71,44	FRT	-29	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
6	71,69	FRT	-33	Piana	8		Moderata	Aperta	Breccia
7	71,78	FRT	-21	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
8	71,93	FRT	11	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
9	72,15	FRT	-70	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
10	72,34	FRT	-40	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
11	72,47	FRT	9	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
12	72,61	FRT	-28	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
13	72,64	FRT	-27	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
14	72,74	FRT	12	Piana	8		Moderata	Aperta	Breccia
15	73,04	FRT	-46	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
16	73,22	FRT	-6	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
17	73,27	FRT	66	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
18	73,29	FRT	18	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
19	73,37	FRT	-34	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
20	73,44	FRT	63	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
21	73,65	FRT	78	Piana	8		Media	Aperta	Breccia
22	73,73	FRT	37	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
23	73,91	FRT	-50	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
24	73,93	FRT	18	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
25	73,96	FRT	25	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
26	73,98	FRT	-49	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
27	74,55	FRT	3	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
28	74,76	FRT	-87	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
29	74,92	FRT	-71	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

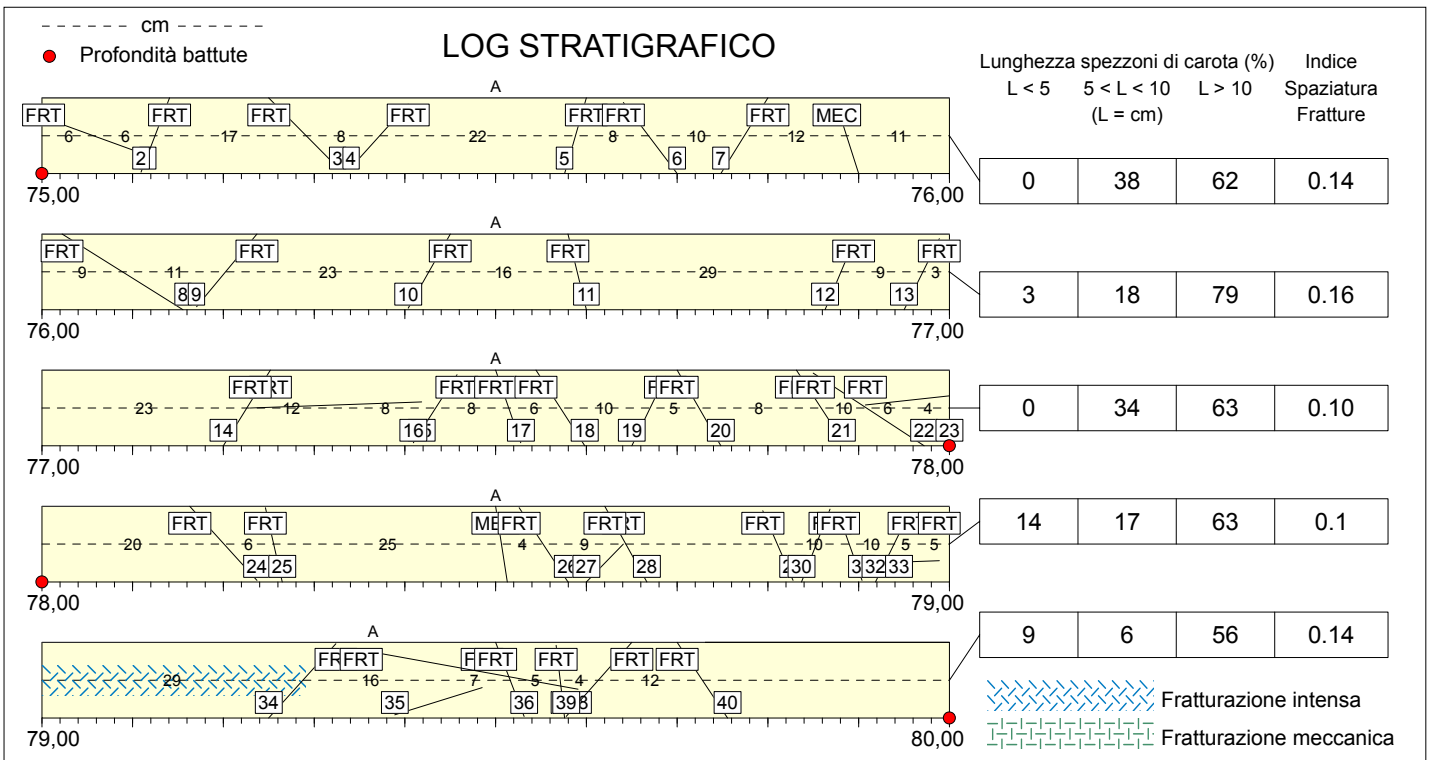
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 14



Cassetta n° 14

S1-CASSETTA N°16



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 14

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
75,00 ÷ 78,00	100	100	71	78,00 ÷ 80,00	100	83	60				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	75,06	FRT	-68	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
2	75,12	FRT	19	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
3	75,29	FRT	-42	Piana	6		Assente	Beante	Limo
4	75,37	FRT	39	Irregolare	14		Assente	Aperta	Limo
5	75,59	FRT	15	Irregolare	16		Debole	Aperta	Limo
6	75,67	FRT	-34	Piana	8		Debole	Aperta	Breccia
7	75,77	FRT	29	Piana	6		Assente	Aperta	Calcite
8	76,09	FRT	-55	Piana	6		Assente	Beante	Limo
9	76,20	FRT	37	Piana	4		Assente	Beante	Limo
10	76,43	FRT	27	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
11	76,59	FRT	-12	Piana	10		Debole	Beante	Limo
12	76,88	FRT	21	Piana	10		Assente	Beante	Argilla molle
13	76,97	FRT	24	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla molle
14	77,23	FRT	29	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
15	77,35	FRT	80	Ondulata	16		Debole	Beante	Limo
16	77,43	FRT	30	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
17	77,51	FRT	-17	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
18	77,57	FRT	-30	Ondulata	14		Moderata	Aperta	Argilla s.c.
19	77,67	FRT	23	Piana	8		Debole	Beante	Argilla molle
20	77,72	FRT	-27	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
21	77,80	FRT	35	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
22	77,90	FRT	65	Ondulata	12		Assente	Aperta	Limo
23	77,96	FRT	83	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
24	78,20	FRT	-39	Piana	12		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
25	78,26	FRT	-12	Piana	10		Debole	Beante	Limo
26	78,55	FRT	-31	Ondulata	8		Assente	Aperta	Limo
27	78,63	FRT	41	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
28	78,64	FRT	-27	Piana	8		Debole	Beante	Calcite
29	78,70	FRT	-21	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
30	78,75	FRT	20	Piana	10		Debole	Aperta	Calcite
31	78,80	FRT	20	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
32	78,90	FRT	25	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
33	78,95	FRT	55	Piana	8		Debole	Beante	Calcite
34	79,29	FRT	39	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
35	79,45	FRT	71	Piana	10		Debole	Beante	Limo
36	79,52	FRT	-19	Irregolare	12		Debole	Aperta	Breccia
37	79,57	FRT	-6	Irregolare	16		Debole	Aperta	Limo
38	79,60	FRT	-79	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
39	79,61	FRT	39	Piana	8		Debole	Aperta	Calcite
40	79,73	FRT	-31	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

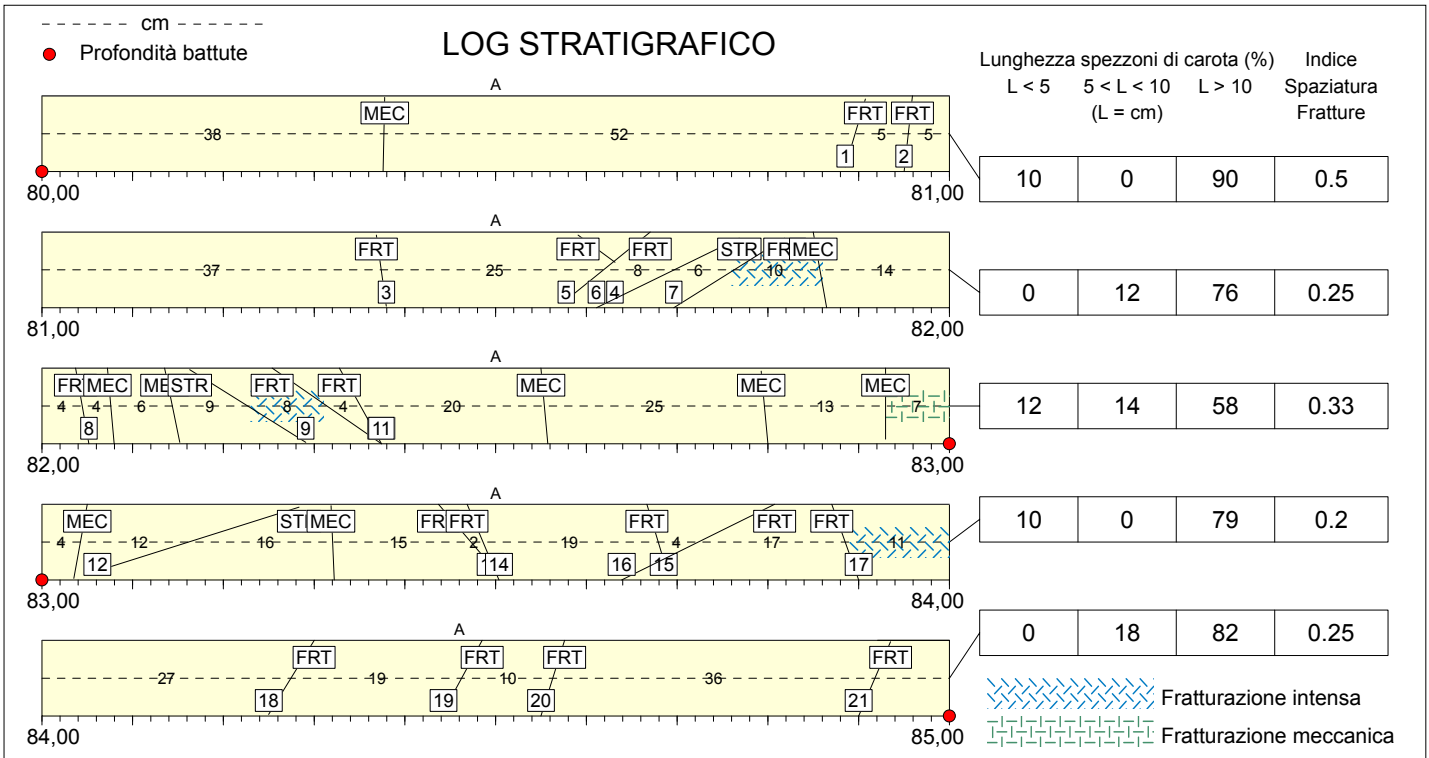
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 15



Cassetta n° 15

S1-CASSETTA N°17



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 15

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
80,00 ÷ 83,00	100	91	75	83,00 ÷ 85,00	100	87	84				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	80,90	FRT	15	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
2	80,95	FRT	6	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
3	81,37	FRT	-7	Ondulata	10		Debole	Beante	Limo
4	81,58	FRT	-51	Ondulata	10		Assente	Aperta	Limo
5	81,62	FRT	48	Piana	4		Assente	Aperta	Limo
6	81,70	STR	62	Piana	4		Assente	Aperta	Argilla s.c.
7	81,76	FRT	55	Ondulata	16		Assente	Aperta	Breccia
8	82,04	FRT	-9	Piana	8		Assente	Aperta	Calcite
9	82,23	STR	-55	Piana	4		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
10	82,31	FRT	-52	Piana	4		Assente	Aperta	Breccia
11	82,35	FRT	-27	Ondulata	10		Assente	Aperta	Assente
12	83,16	STR	71	Piana	4		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
13	83,47	FRT	-38	Irregolare	8		Assente	Chiusa	Calcite
14	83,49	FRT	-21	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
15	83,68	FRT	-15	Ondulata	14		Assente	Beante	Argilla s.c.
16	83,72	FRT	61	Piana	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
17	83,89	FRT	-18	Ondulata	10		Assente	Aperta	Breccia
18	84,27	FRT	29	Piana	10		Moderata	Aperta	Calcite
19	84,46	FRT	26	Piana	14		Debole	Aperta	Argilla s.c.
20	84,56	FRT	16	Ondulata	12		Assente	Aperta	Assente
21	84,92	FRT	21	Piana	4		Assente	Aperta	Argilla s.c.



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

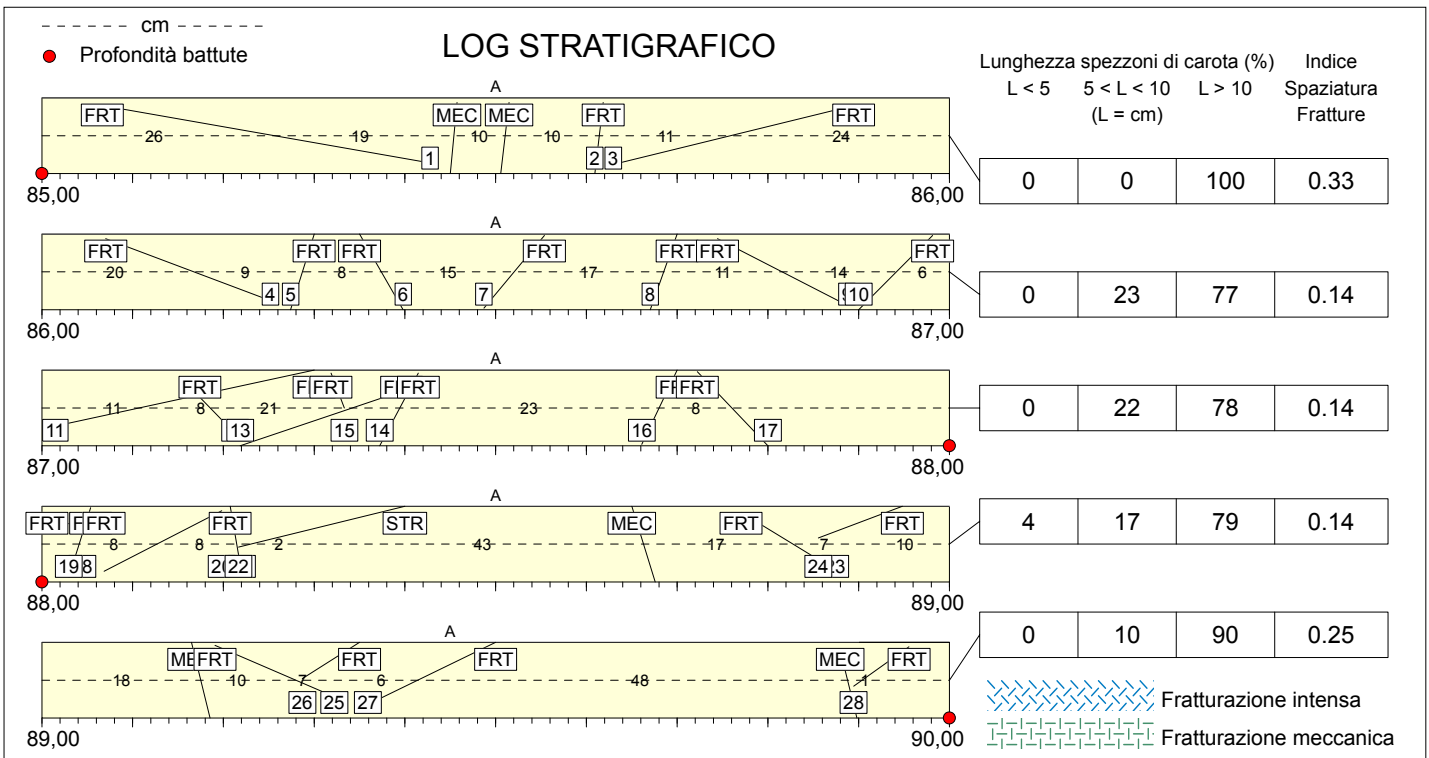
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 16



Cassetta n° 16

S1-CASSETTA N°18



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

A) CALCARENITI GRIGIASTR  
 B) MARNE ARGILLOSE  
 C) CALCARI BIANCASTR  
 D) MARNE

E)  
 F)  
 G)  
 H)

I)  
 J)  
 K)  
 L)



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 16

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
85,00 ÷ 88,00	100	100	85	88,00 ÷ 90,00	100	100	91				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	85,26	FRT	-79	Piana	10		Debole	Aperta	Breccia
2	85,65	FRT	10	Ondulata	8		Debole	Aperta	Limo
3	85,76	FRT	75	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Calcite
4	86,20	FRT	70	Ondulata	16		Debole	Aperta	Calcite
5	86,29	FRT	16	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
6	86,37	FRT	-27	Piana	6		Assente	Beante	Calcite
7	86,52	FRT	37	Piana	12		Media	Aperta	Limo
8	86,69	FRT	18	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
9	86,80	FRT	50	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla s.c.
10	86,94	FRT	42	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
11	87,11	FRT	76	Ondulata	12		Assente	Aperta	Limo
12	87,19	FRT	-41	Piana	6		Assente	Aperta	Calcite
13	87,40	FRT	69	Piana	8		Assente	Beante	Calcite
14	87,45	FRT	26	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
15	87,48	FRT	-22	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
16	87,68	FRT	23	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
17	87,76	FRT	-41	Piana	8		Assente	Aperta	Breccia
18	88,05	FRT	-79	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
19	88,10	FRT	16	Ondulata	14		Assente	Aperta	Limo
20	88,13	FRT	60	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
21	88,21	FRT	-9	Piana	14		Debole	Aperta	Limo
22	88,23	STR	75	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
23	88,83	FRT	-56	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
24	88,90	FRT	67	Piana	10		Assente	Beante	Calcite
25	89,28	FRT	-64	Ondulata	16		Assente	Aperta	Argilla molle
26	89,35	FRT	55	Piana	10		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
27	89,41	FRT	62	Ondulata	12		Assente	Chiusa	Calcite
28	89,90	FRT	52	Piana	8		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

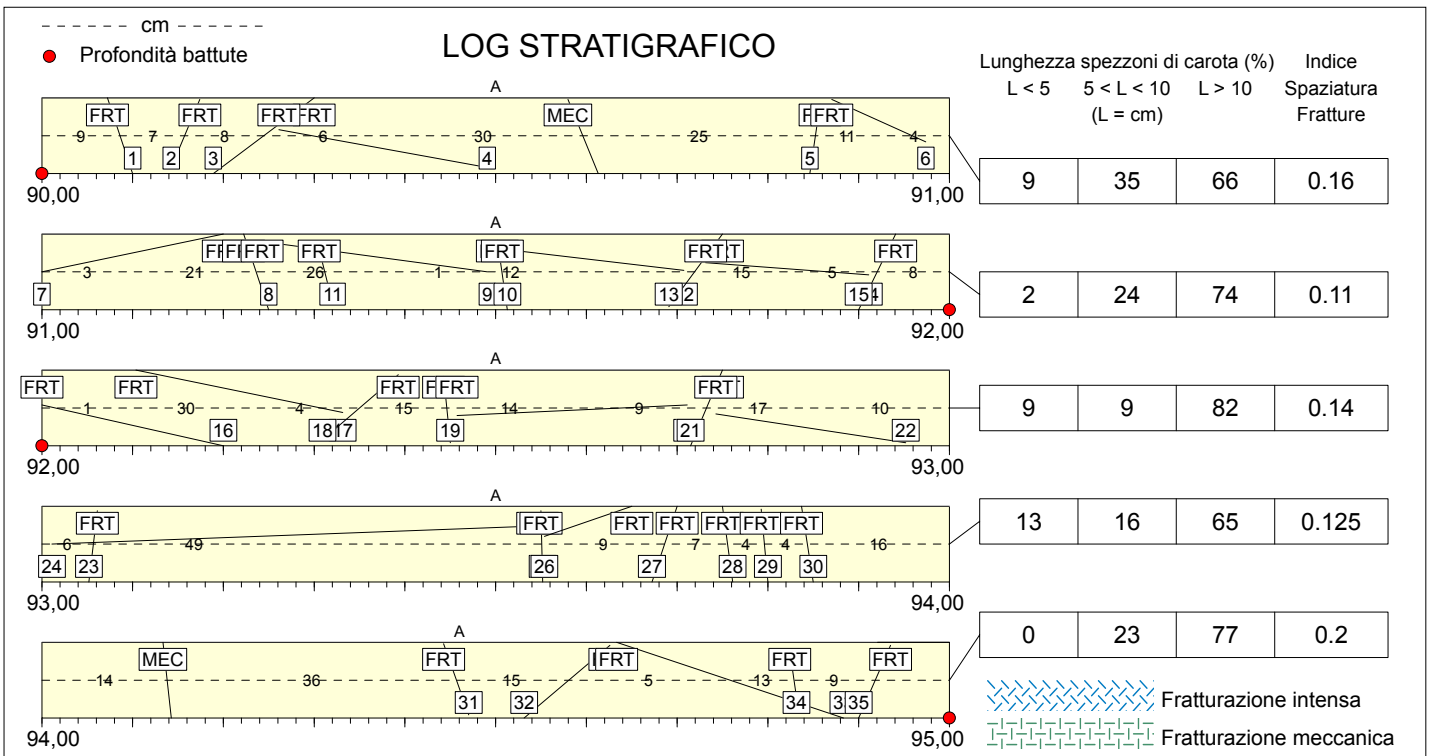
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 17



Cassetta n° 17

S1-CASSETTA N°19



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 17

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
90,00 ÷ 92,00	100	100	75	92,00 ÷ 95,00	100	100	88				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	90,09	FRT	-17	Piana	8		Assente	Beante	Breccia
2	90,16	FRT	21	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
3	90,24	FRT	50	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
4	90,30	FRT	-79	Piana	12		Assente	Aperta	Assente
5	90,85	FRT	7	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
6	90,96	FRT	-63	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
7	91,03	FRT	77	Piana	12		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
8	91,24	FRT	-17	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
9	91,50	FRT	-82	Piana	10		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
10	91,51	FRT	-7	Ondulata	10		Assente	Aperta	Breccia
11	91,60	FRT	-13	Ondulata	10		Debole	Aperta	Limo
12	91,70	FRT	-83	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
13	91,72	FRT	34	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
14	91,87	FRT	-85	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
15	91,92	FRT	24	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
16	92,01	FRT	-76	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
17	92,31	FRT	-77	Piana	8		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
18	92,35	FRT	46	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla molle
19	92,50	FRT	15	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
20	92,64	FRT	87	Ondulata	14		Debole	Beante	Calcite
21	92,73	FRT	21	Irregolare	14		Debole	Beante	Limo
22	92,90	FRT	-80	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
23	93,06	FRT	6	Piana	10		Assente	Beante	Limo
24	93,55	FRT	88	Piana	12		Assente	Chiusa	Calcite
25	93,60	FRT	-1	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
26	93,65	FRT	69	Piana	10		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
27	93,69	FRT	17	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
28	93,76	FRT	-7	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
29	93,80	FRT	-5	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
30	93,84	FRT	-8	Piana	10		Assente	Beante	Limo
31	94,50	FRT	15	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
32	94,65	FRT	50	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
33	94,70	FRT	15	Piana	12		Debole	Beante	Limo
34	94,83	FRT	-7	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
35	94,92	FRT	22	Piana	12		Debole	Aperta	Limo





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

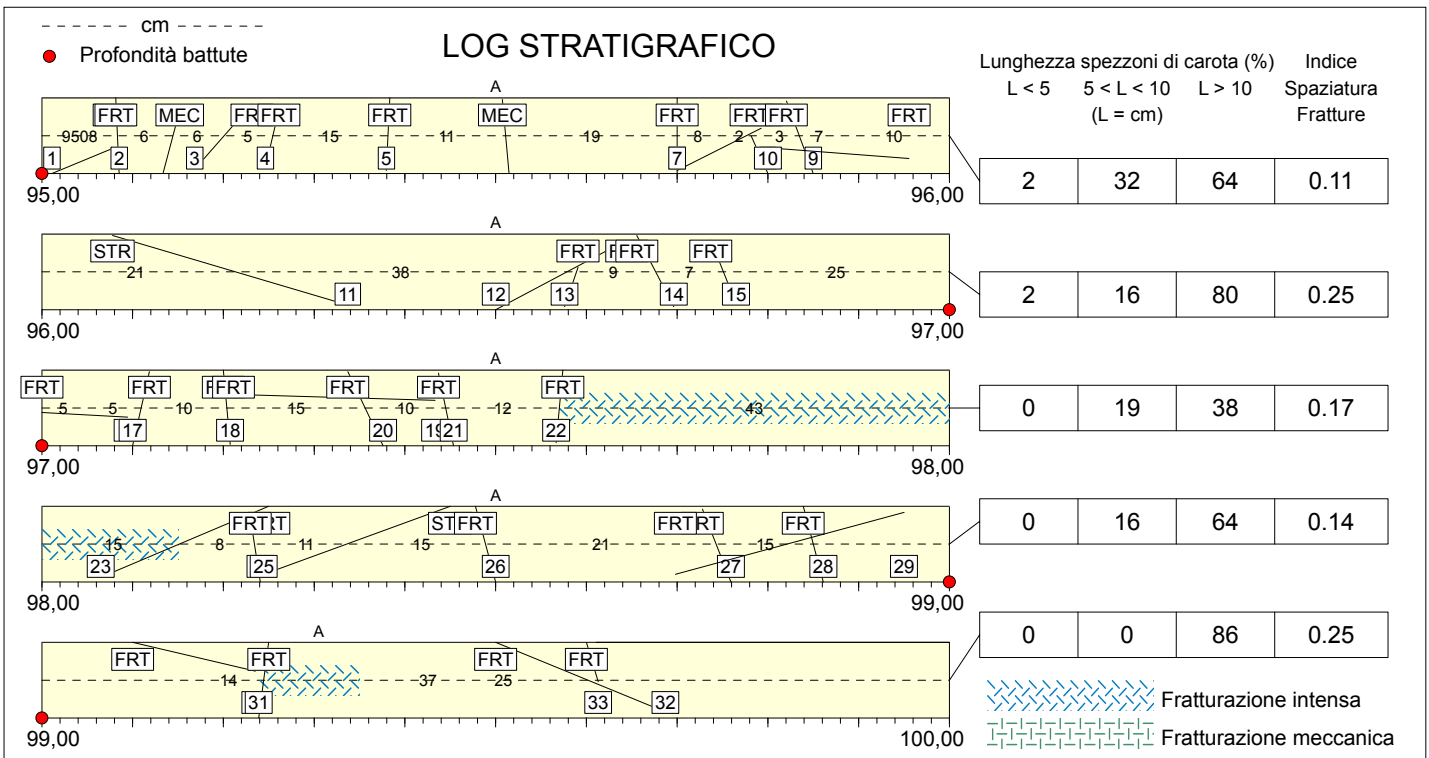
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 18



Cassetta n° 18

S1-CASSETTA N°20



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) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<input type="checkbox"/> G)	<input type="checkbox"/> K)
<input type="checkbox"/> D) MARNE	<input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> L)



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 18

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
95,00 ÷ 97,00	100	100	75	97,00 ÷ 99,00	100	64	56				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	95,05	FRT	60	Piana	8		Debole	Beante	Calcite
2	95,08	FRT	-2	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
3	95,20	FRT	38	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
4	95,25	FRT	12	Piana	10		Assente	Beante	Calcite
5	95,40	FRT	10	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
6	95,70	FRT	10	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
7	95,78	FRT	61	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
8	95,80	FRT	15	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
9	95,83	FRT	-18	Piana	8		Media	Aperta	Limo
10	95,90	FRT	-85	Ondulata	14		Assente	Beante	Calcite
11	96,21	STR	-72	Piana	12		Assente	Aperta	Calcite
12	96,50	FRT	59	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
13	96,59	FRT	17	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
14	96,68	FRT	-25	Piana	10		Debole	Aperta	Calcite
15	96,75	FRT	-20	Irregolare	14		Assente	Beante	Calcite
16	97,05	FRT	80	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
17	97,10	FRT	10	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
18	97,20	FRT	-5	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
19	97,30	FRT	-88	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
20	97,35	FRT	15	Piana	12		Media	Beante	Calcite
21	97,45	FRT	0	Ondulata	10		Moderata	Aperta	Calcite
22	97,57	FRT	5	Piana	10		Assente	Aperta	Calcite
23	98,15	FRT	65	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
24	98,23	FRT	-8	Ondulata	8		Debole	Aperta	Calcite
25	98,34	STR	68	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
26	98,49	FRT	-13	Irregolare	12		Moderata	Aperta	Limo
27	98,70	FRT	15	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
28	98,85	FRT	-13	Irregolare	12		Assente	Aperta	Limo
29	98,95	FRT	73	Ondulata	14		Assente	Beante	Calcite
30	99,10	FRT	-75	Piana	10		Moderata	Aperta	Argilla s.c.
31	99,24	FRT	7	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
32	99,50	FRT	-66	Ondulata	14		Debole	Aperta	Limo
33	99,61	FRT	-15	Irregolare	10		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

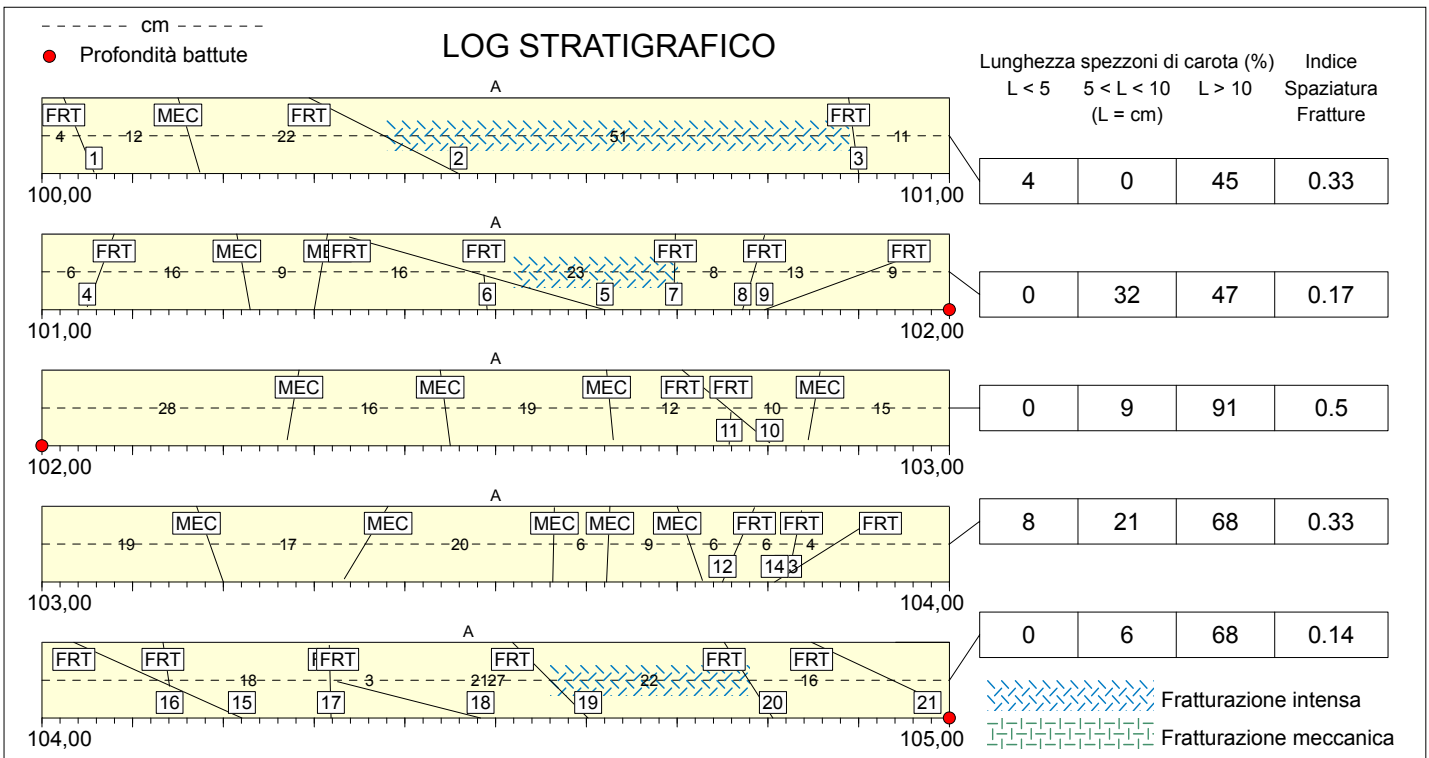
## RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1

Cassetta n° 19



Cassetta n° 19

S1-CASSETTA N°21



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 19

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
99,00 ÷ 102,00	100	71	60	102,00 ÷ 105,00	100	90	76				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	100,04	FRT	-20	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
2	100,38	FRT	-61	Piana	10		Debole	Beante	Limo
3	100,89	FRT	-7	Piana	14		Assente	Aperta	Breccia
4	101,06	FRT	18	Piana	10		Assente	Aperta	Calcite
5	101,47	FRT	-72	Piana	10		Debole	Aperta	Argilla s.c.
6	101,52	FRT	-5	Piana	14		Assente	Aperta	Breccia
7	101,70	FRT	1	Piana	12		Debole	Beante	Assente
8	101,78	FRT	15	Ondulata	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
9	101,91	FRT	68	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
10	102,70	FRT	-47	Ondulata	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
11	102,75	FRT	3	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
12	103,77	FRT	21	Irregolare	16		Assente	Aperta	Argilla s.c.
13	103,83	FRT	10	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
14	103,87	FRT	55	Piana	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
15	104,05	FRT	-63	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
16	104,14	FRT	-8	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
17	104,32	FRT	-1	Irregolare	12		Assente	Aperta	Assente
18	104,35	FRT	-74	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
19	104,56	FRT	-42	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
20	104,78	FRT	-30	Piana	4		Assente	Aperta	Limo
21	104,94	FRT	-62	Piana	8		Assente	Aperta	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

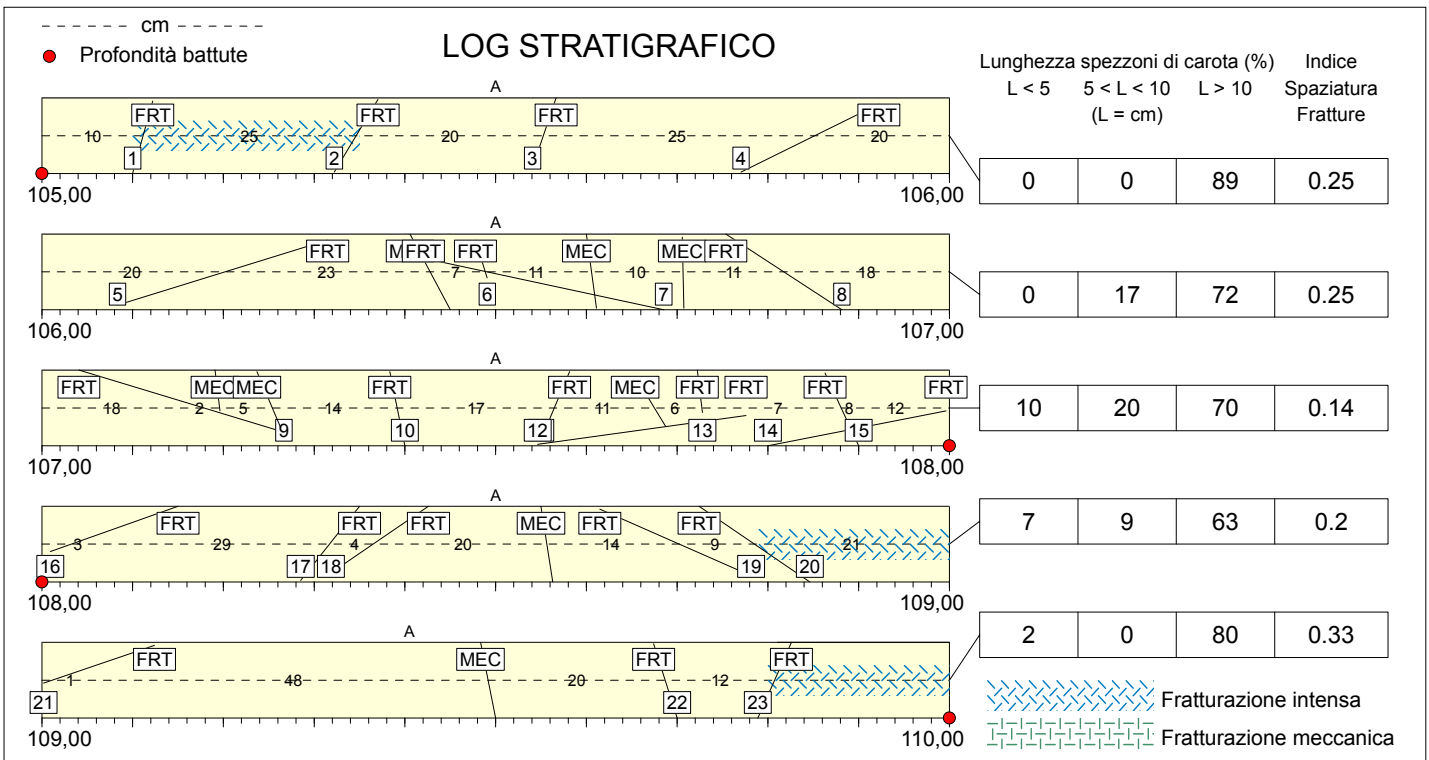
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 20



Cassetta n° 20

S1-CASSETTA N°22



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 20

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
105,00 ÷ 108,00	100	93	80	108,00 ÷ 110,00	100	81	71				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

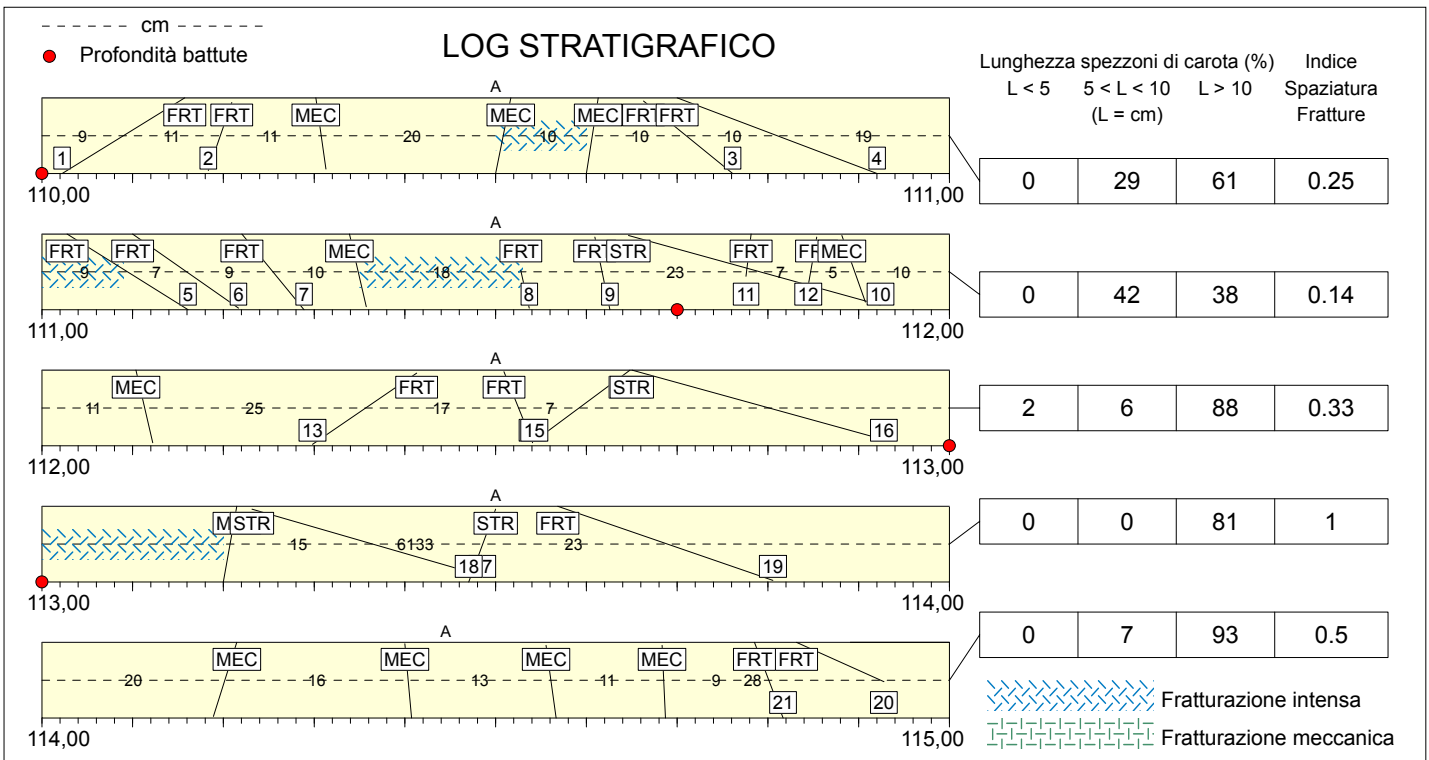
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	105,10	FRT	5	Piana	8		Moderata	Aperta	Breccia
2	105,35	FRT	28	Piana	6		Debole	Aperta	Breccia
3	105,55	FRT	17	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
4	105,80	FRT	65	Ondulata	12		Assente	Aperta	Limo
5	106,20	FRT	71	Piana	8		Debole	Chiusa	Argilla s.c.
6	106,50	FRT	10	Piana	4		Assente	Aperta	Calcite
7	106,80	FRT	-77	Piana	10		Assente	Aperta	Calcite
8	106,82	FRT	-54	Ondulata	10		Assente	Aperta	Limo
9	107,18	FRT	-71	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
10	107,39	FRT	-10	Piana	10		Assente	Aperta	Limo
11	107,56	FRT	21	Piana	4		Assente	Aperta	Limo
12	107,65	FRT	81	Ondulata	12		Debole	Aperta	Breccia
13	107,73	FRT	-6	Ondulata	12		Assente	Aperta	Breccia
14	107,80	FRT	78	Piana	10		Assente	Aperta	Breccia
15	107,88	FRT	-23	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
16	108,03	FRT	68	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
17	108,32	FRT	36	Piana	6		Assente	Aperta	Calcite
18	108,36	FRT	53	Piana	8		Moderata	Aperta	Calcite
19	108,70	FRT	-64	Piana	10		Moderata	Aperta	Argilla s.c.
20	108,79	FRT	-53	Piana	8		Moderata	Aperta	Breccia
21	109,01	FRT	69	Ondulata	10		Assente	Aperta	Calcite
22	109,69	FRT	-16	Piana	8		Assente	Beante	Argilla molle
23	109,81	FRT	22	Piana	8		Assente	Aperta	Breccia



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 21



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 21

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
110,00 ÷ 111,70	100	78	53	111,70 ÷ 113,00	100	100	94				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	110,09	FRT	56	Piana	10		Assente	Aperta	Assente
2	110,20	FRT	17	Ondulata	13		Assente	Aperta	Calcite
3	110,71	FRT	-48	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
4	110,81	FRT	-67	Piana	10		Assente	Aperta	Calcite
5	111,09	FRT	-55	Piana	6		Assente	Aperta	Argilla s.c.
6	111,16	FRT	-54	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
7	111,25	FRT	-37	Piana	6		Assente	Aperta	Assente
8	111,53	FRT	-11	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
9	111,55	FRT	-11	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.
10	111,60	STR	-73	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
11	111,78	FRT	6	Ondulata	4		Assente	Beante	Argilla s.c.
12	111,85	FRT	9	Ondulata	6		Assente	Beante	Argilla s.c.
13	112,36	FRT	53	Ondulata	16		Debole	Aperta	Assente
14	112,53	FRT	-20	Ondulata	10		Assente	Aperta	Limo
15	112,60	FRT	25	Irregolare	16		Debole	Beante	Limo
16	112,79	STR	-73	Piana	6		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
17	113,36	STR	-72	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
18	113,69	STR	-69	Piana	4		Assente	Chiusa	Argilla s.c.
19	113,92	FRT	-63	Piana	2		Assente	Aperta	Argilla s.c.
20	114,20	FRT	16	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
21	114,89	FRT	-42	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

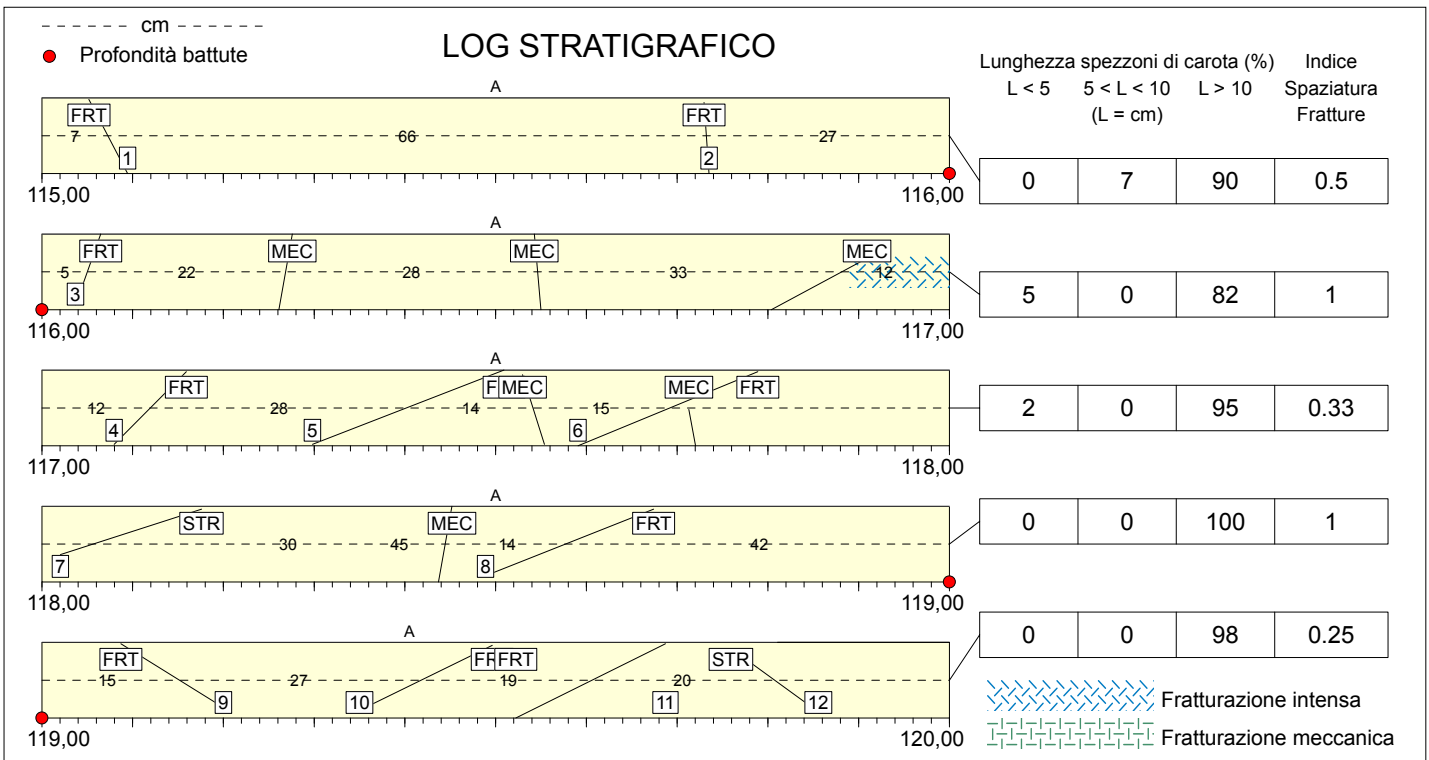
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 22



Cassetta n° 22

S1-CASSETTA N°24



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 22

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
113,00 ÷ 116,00	100	88	78	116,00 ÷ 119,00	100	95	92				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	115,07	FRT	-25	Piana	6		Debole	Beante	Argilla molle
2	115,73	FRT	-4	Irregolare	18		Debole	Aperta	Assente
3	116,05	FRT	18	Piana	12		Assente	Aperta	Assente
4	117,12	FRT	42	Piana	8		Assente	Beante	Limo
5	117,40	FRT	67	Piana	4		Debole	Aperta	Limo
6	117,69	FRT	65	Piana	12		Assente	Aperta	Argilla s.c.
7	118,14	STR	70	Piana	2		Assente	Chiusa	Calcite
8	118,58	FRT	66	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla s.c.
9	119,15	FRT	-55	Irregolare	16		Debole	Aperta	Limo
10	119,42	FRT	61	Piana	16		Debole	Aperta	Calcite
11	119,61	FRT	61	Piana	6		Debole	Aperta	Calcite
12	119,81	STR	-51	Piana	2		Assente	Chiusa	Calcite



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

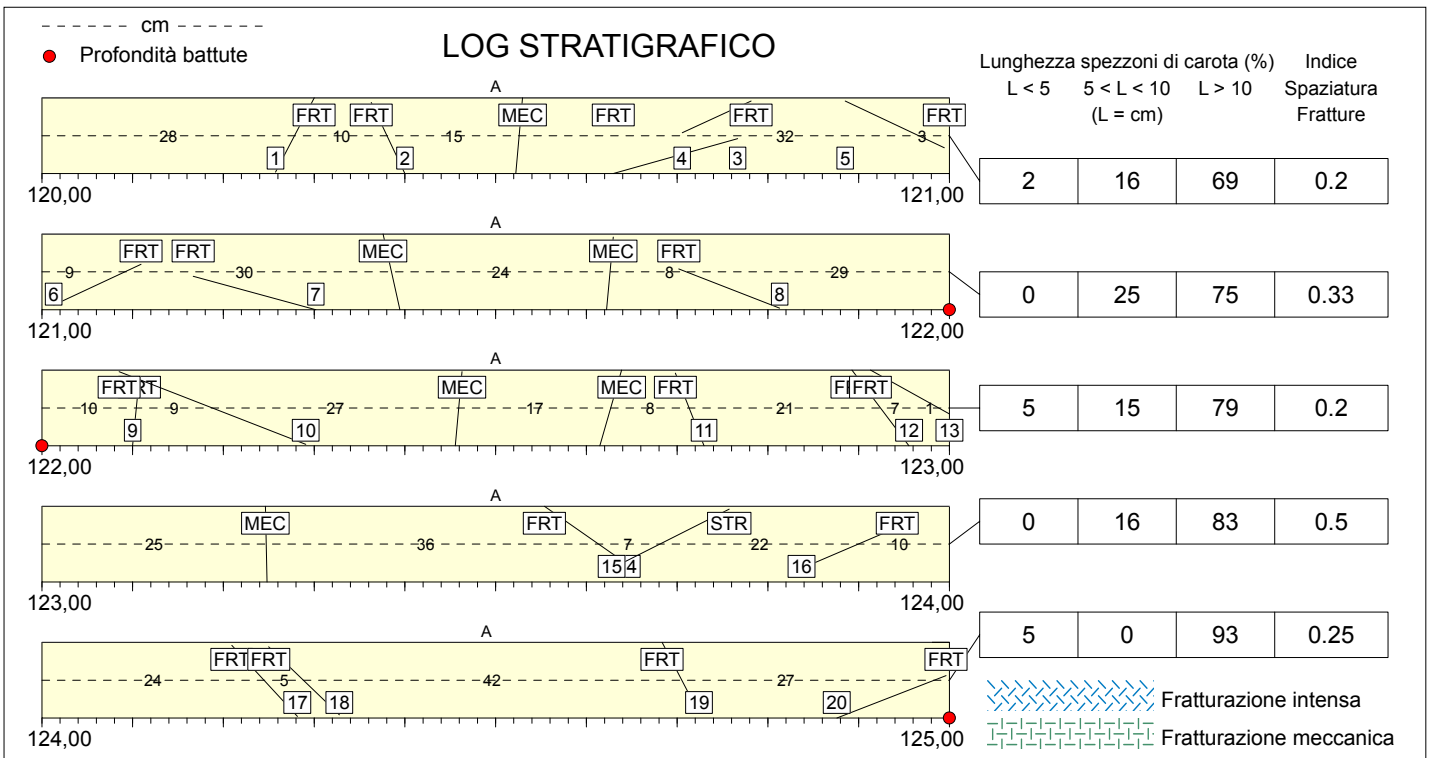
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 23



Cassetta n° 23

S1-CASSETTA N°25



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 23

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
119,00 ÷ 122,00	100	98	87	122,00 ÷ 125,00	100	99	88				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	120,28	FRT	25	Piana	6		Debole	Chiusa	Limo
2	120,38	FRT	-23	Piana	8		Debole	Beante	Limo
3	120,65	FRT	73	Piana	8		Assente	Beante	Calcite
4	120,70	FRT	63	Piana	6		Assente	Aperta	Assente
5	120,97	FRT	-62	Irregolare	14		Assente	Aperta	Argilla s.c.
6	121,09	FRT	63	Piana	10		Assente	Aperta	Assente
7	121,20	FRT	-73	Piana	6		Assente	Aperta	Calcite
8	121,71	FRT	-67	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
9	122,10	FRT	5	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla s.c.
10	122,19	FRT	-67	Piana	4		Assente	Aperta	Argilla s.c.
11	122,71	FRT	-20	Irregolare	14		Assente	Aperta	Calcite
12	122,92	FRT	-34	Piana	8		Debole	Aperta	Calcite
13	122,99	FRT	-58	Piana	10		Assente	Aperta	Assente
14	123,61	FRT	-52	Piana	10		Debole	Beante	Argilla s.c.
15	123,68	STR	61	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
16	123,90	FRT	65	Piana	14		Debole	Aperta	Argilla s.c.
17	124,24	FRT	-40	Piana	12		Assente	Beante	Argilla s.c.
18	124,29	FRT	-43	Piana	12		Debole	Aperta	Argilla s.c.
19	124,71	FRT	-25	Irregolare	14		Assente	Aperta	Assente
20	124,98	FRT	67	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

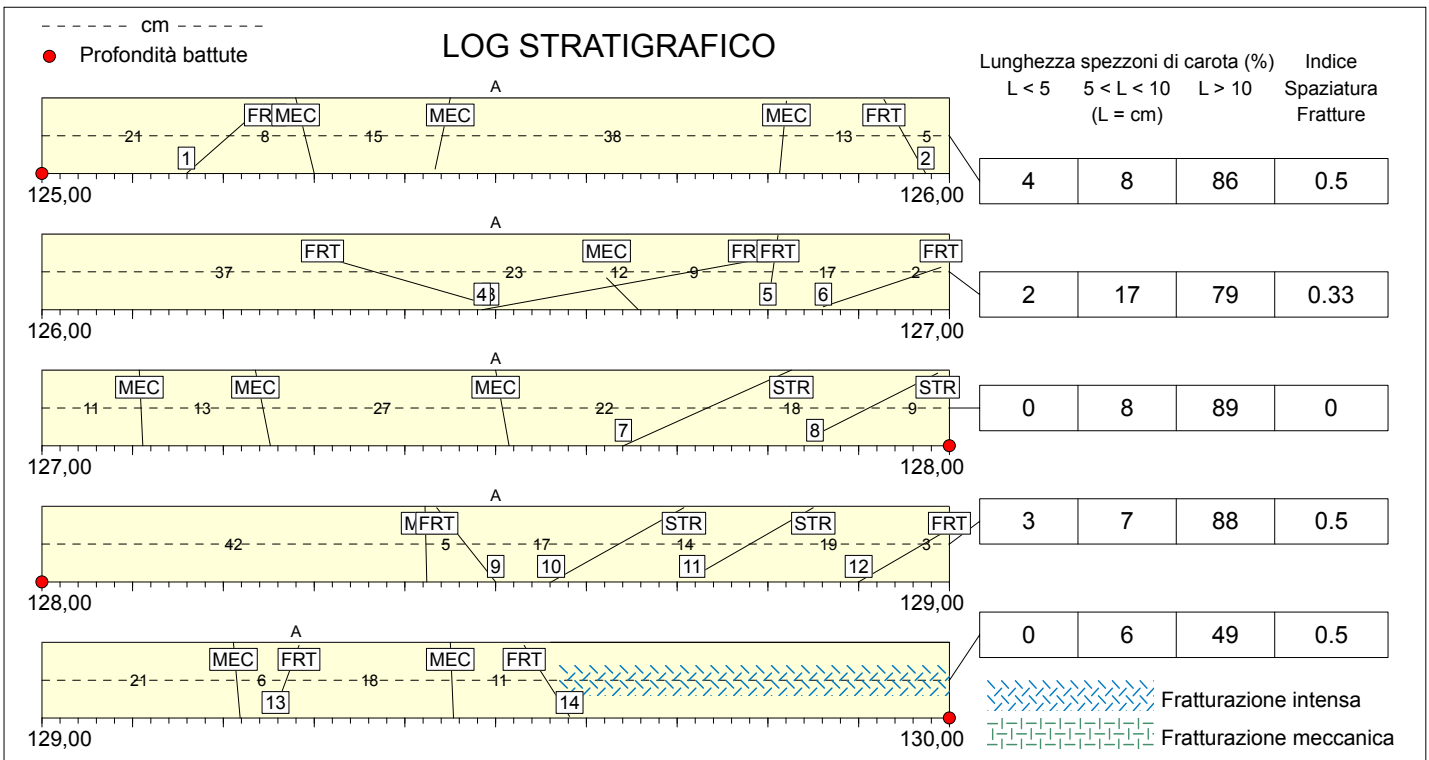
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 24



Cassetta n° 24

S1-CASSETTA N°26



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S1
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 18/04-05/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4566109.178 N 2543858.424 E	Quota: 466.928 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S1**

Cassetta n° 24

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
125,00 ÷ 128,00	100	98	85	128,00 ÷ 130,00	100	76	72				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	125,21	FRT	46	Piana	14		Assente	Aperta	Assente
2	125,95	FRT	-27	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
3	126,37	FRT	-72	Piana	4		Assente	Beante	Argilla s.c.
4	126,72	FRT	79	Irregolare	14		Debole	Aperta	Limo
5	126,81	FRT	7	Ondulata	8		Debole	Aperta	Breccia
6	126,98	FRT	70	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
7	127,73	STR	63	Piana	2		Assente	Chiusa	Calcite
8	127,91	STR	61	Piana	2		Assente	Chiusa	Calcite
9	128,47	FRT	-36	Piana	8		Debole	Aperta	Calcite
10	128,64	STR	58	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
11	128,78	STR	57	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
12	128,97	FRT	57	Piana	10		Debole	Aperta	Breccia
13	129,27	FRT	18	Piana	8		Assente	Aperta	Breccia
14	129,56	FRT	-30	Piana	10		Assente	Aperta	Breccia



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

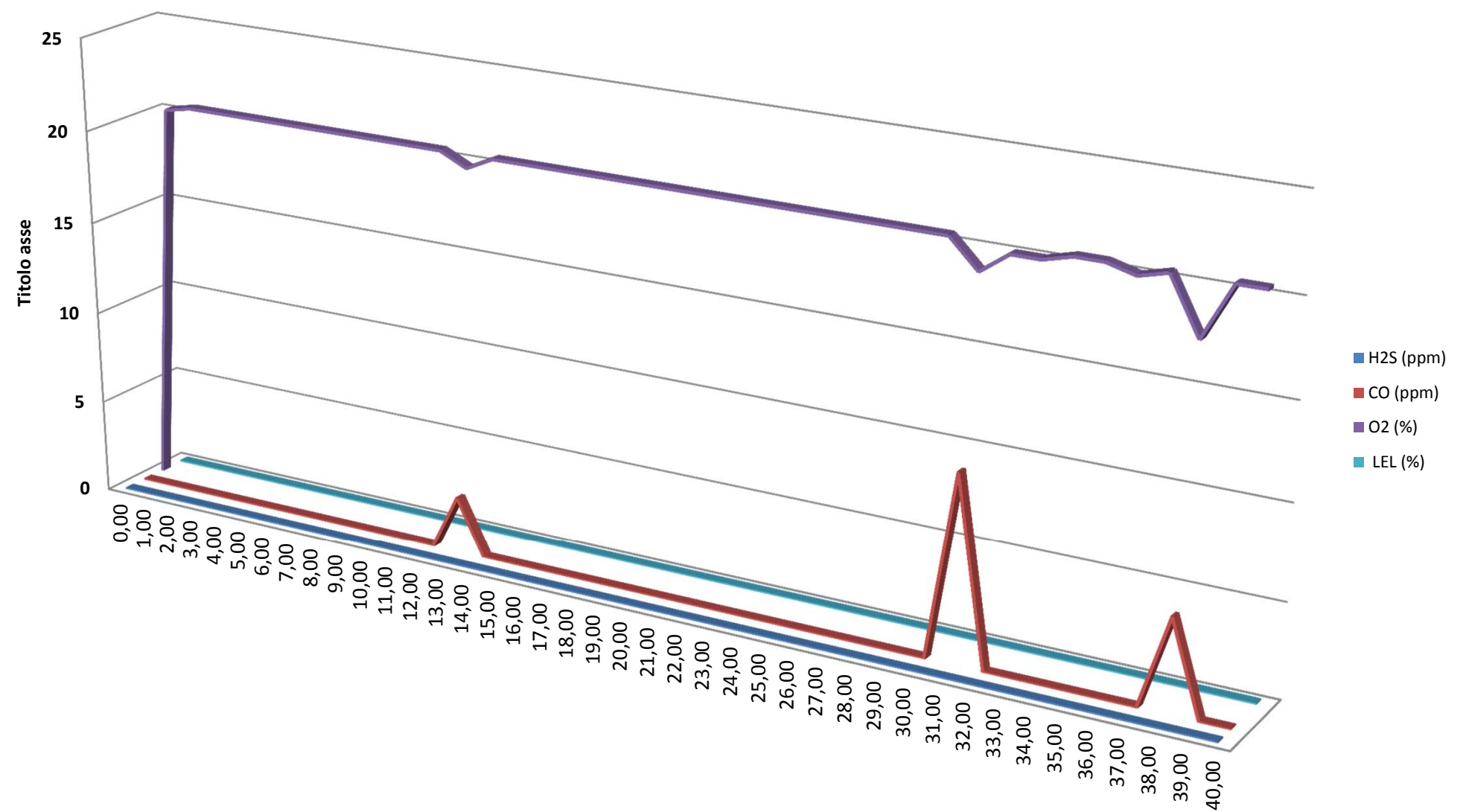


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S1
<b>Data:</b>	18/04-05/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
0,00	0	0	0	0
1,00	0	0	20,6	0
2,00	0	0	20,9	0
3,00	0	0	20,9	0
4,00	0	0	20,9	0
5,00	0	0	20,9	0
6,00	0	0	20,9	0
7,00	0	0	20,9	0
8,00	0	0	20,9	0
9,00	0	0	20,9	0
10,00	0	0	20,9	0
11,00	0	0	20,9	0
12,00	0	0	20,9	0
13,00	0	3	20,2	0
14,00	0	0	20,9	0
15,00	0	0	20,9	0
16,00	0	0	20,9	0
17,00	0	0	20,9	0
18,00	0	0	20,9	0
19,00	0	0	20,9	0
20,00	0	0	20,9	0
21,00	0	0	20,9	0
22,00	0	0	20,9	0
23,00	0	0	20,9	0
24,00	0	0	20,9	0
25,00	0	0	20,9	0
26,00	0	0	20,9	0
27,00	0	0	20,9	0
28,00	0	0	20,9	0
29,00	0	0	20,9	0
30,00	0	0	20,9	0
31,00	0	10	19,4	0
32,00	0	0	20,5	0
33,00	0	0	20,5	0
34,00	0	0	20,9	0
35,00	0	0	20,9	0
36,00	0	0	20,5	0
37,00	0	0	20,9	0
38,00	0	5	18	0
39,00	0	0	20,9	0
40,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

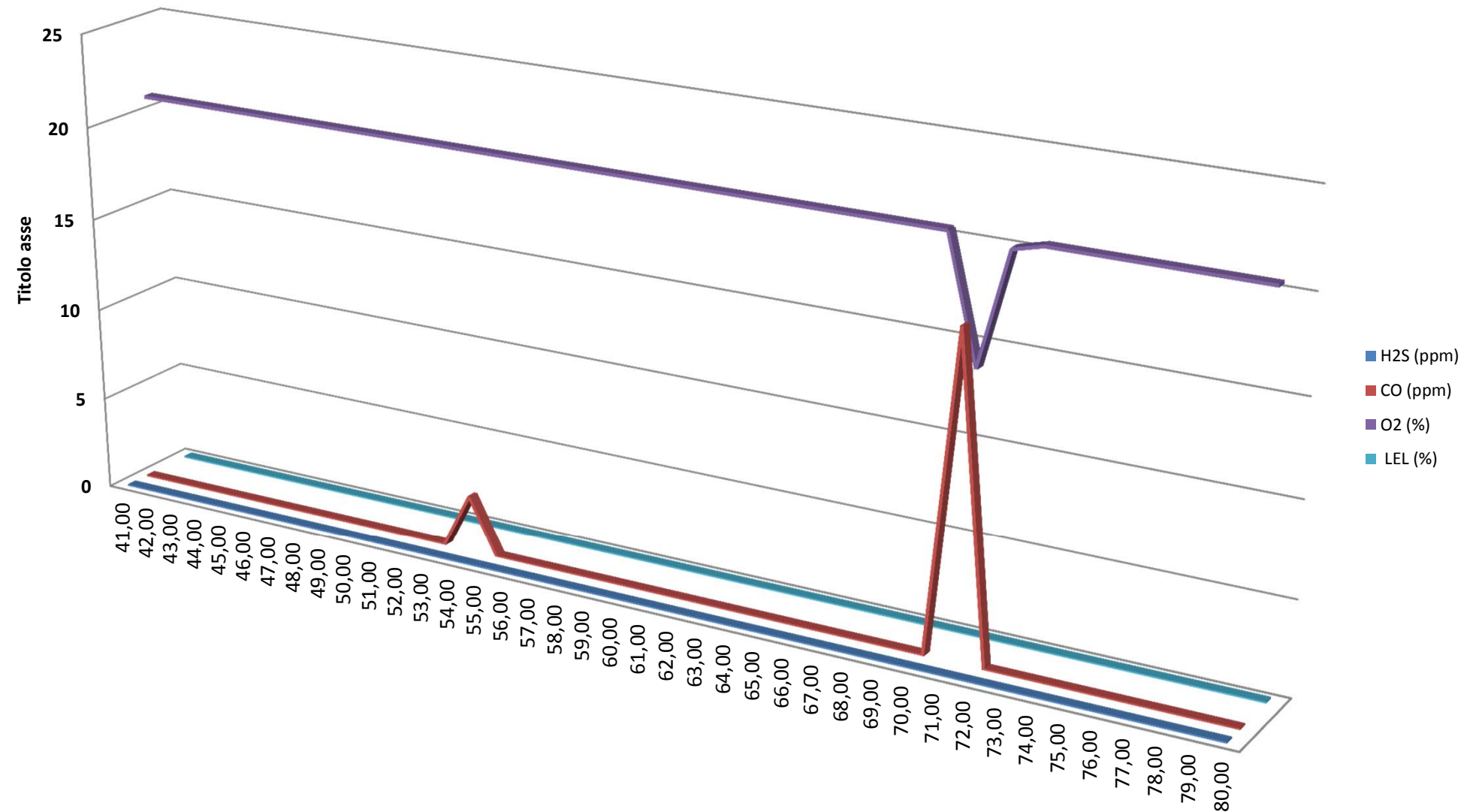


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S1
<b>Data:</b>	18/04-05/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
41,00	0	0	20,9	0
42,00	0	0	20,9	0
43,00	0	0	20,9	0
44,00	0	0	20,9	0
45,00	0	0	20,9	0
46,00	0	0	20,9	0
47,00	0	0	20,9	0
48,00	0	0	20,9	0
49,00	0	0	20,9	0
50,00	0	0	20,9	0
51,00	0	0	20,9	0
52,00	0	0	20,9	0
53,00	0	0	20,9	0
54,00	0	3	20,9	0
55,00	0	0	20,9	0
56,00	0	0	20,9	0
57,00	0	0	20,9	0
58,00	0	0	20,9	0
59,00	0	0	20,9	0
60,00	0	0	20,9	0
61,00	0	0	20,9	0
62,00	0	0	20,9	0
63,00	0	0	20,9	0
64,00	0	0	20,9	0
65,00	0	0	20,9	0
66,00	0	0	20,9	0
67,00	0	0	20,9	0
68,00	0	0	20,9	0
69,00	0	0	20,9	0
70,00	0	0	20,9	0
71,00	0	17	14,4	0
72,00	0	0	20,5	0
73,00	0	0	20,9	0
74,00	0	0	20,9	0
75,00	0	0	20,9	0
76,00	0	0	20,9	0
77,00	0	0	20,9	0
78,00	0	0	20,9	0
79,00	0	0	20,9	0
80,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

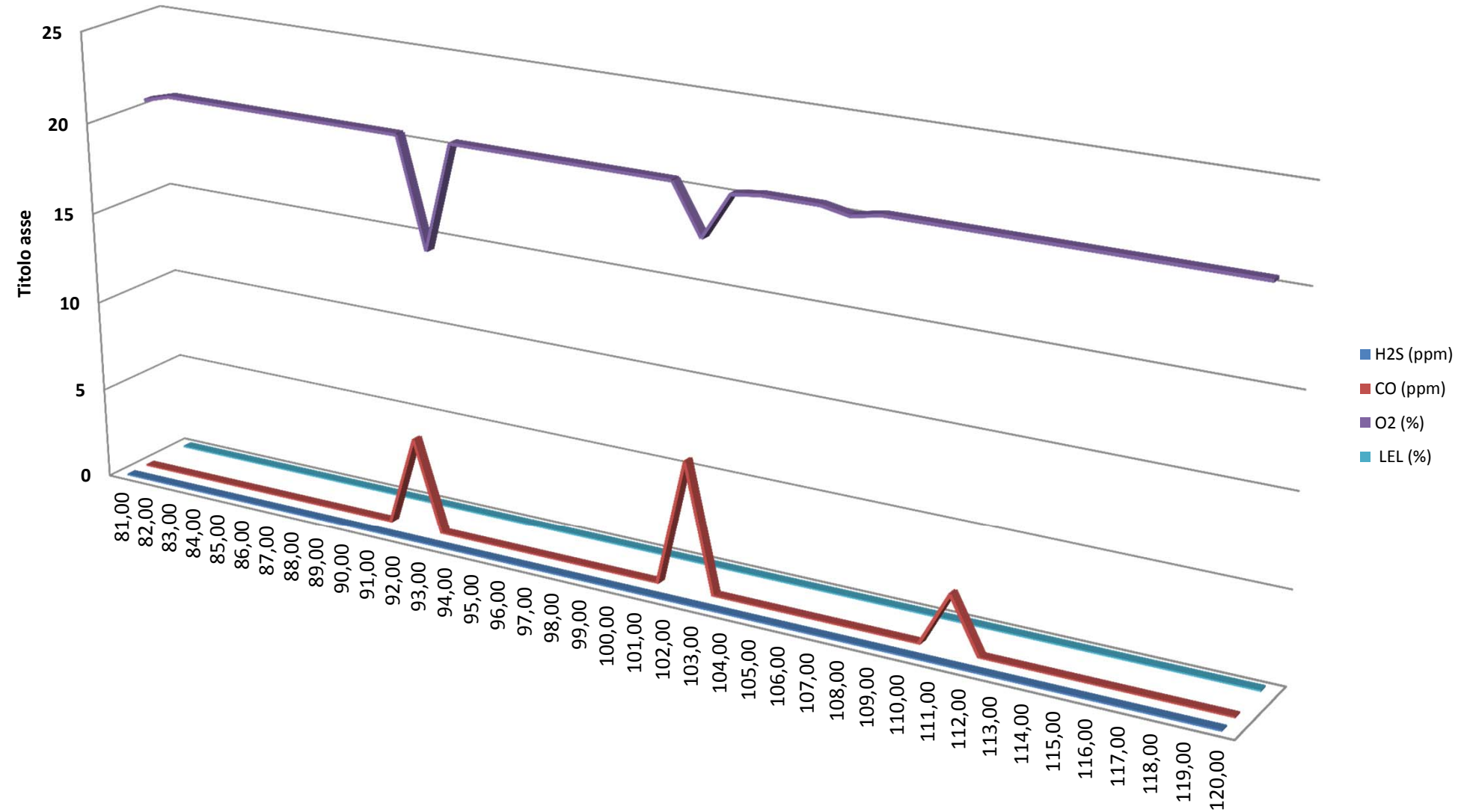


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S1
<b>Data:</b>	18/04-05/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
81,00	0	0	20,5	0
82,00	0	0	20,9	0
83,00	0	0	20,9	0
84,00	0	0	20,9	0
85,00	0	0	20,9	0
86,00	0	0	20,9	0
87,00	0	0	20,9	0
88,00	0	0	20,9	0
89,00	0	0	20,9	0
90,00	0	0	20,9	0
91,00	0	0	20,9	0
92,00	0	5	14,9	0
93,00	0	0	20,9	0
94,00	0	0	20,9	0
95,00	0	0	20,9	0
96,00	0	0	20,9	0
97,00	0	0	20,9	0
98,00	0	0	20,9	0
99,00	0	0	20,9	0
100,00	0	0	20,9	0
101,00	0	0	20,9	0
102,00	0	7	18,2	0
103,00	0	0	20,7	0
104,00	0	0	20,9	0
105,00	0	0	20,9	0
106,00	0	0	20,9	0
107,00	0	0	20,6	0
108,00	0	0	20,9	0
109,00	0	0	20,9	0
110,00	0	0	20,9	0
111,00	0	3	20,9	0
112,00	0	0	20,9	0
113,00	0	0	20,9	0
114,00	0	0	20,9	0
115,00	0	0	20,9	0
116,00	0	0	20,9	0
117,00	0	0	20,9	0
118,00	0	0	20,9	0
119,00	0	0	20,9	0
120,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S1
<b>Data:</b>	18/04-05/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
121,00	0	0	20,9	0
122,00	0	0	20,9	0
123,00	0	0	20,9	0
124,00	0	0	20,9	0
125,00	0	0	20,9	0
126,00	0	0	20,9	0
127,00	0	0	20,9	0
128,00	0	0	20,9	0
129,00	0	0	20,9	0
130,00	0	0	20,9	0





**SONDEDILE srl**

STUDI, OPERE, INTERVENTI NEL CAMPO  
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

Certificazione Ufficiale - Settore « C » - Prove geotecniche in sito  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 295 del 29/05/2018	Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018
-----------------------------------	---

Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Osara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

SCALA 1 : 125

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S5**

Pagina 1/2

Ø mm	R v	A r	S s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
												m	S.P.T.	N				
						1 2 3 4											Coltre detritica costituito da limo-ghialoso, ghiaia eterometrica, irregolare, a spigoli vivi, poco umido, consistente, nocciola-avana.	1
						5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	CL1) Rimm 5,00 5,50					Lugeon	3,5	50/1cm	Rif	4,1	Alternanza decimetriche di: calcarenite a grana fine-media, dura, da poco alterata ad alterata, con patine di ossidazione lungo le fratture, nocciola chiaro. Calcarenite a grana fine, dura, poco alterata, con patine di ossidazione ocracee lungo le fratture, grigio-nocciola. Marna argillosa-siltosa, umida, avana con sfumature nocciola ed ocracee. La stratificazione è molto sottile ed ha una inclinazione di circa 45°. La roccia è fratturata, le fratture sono beanti o chiuse, ravvicinate e variamente orientate, a luoghi è presente della calcite lungo le fratture.	2
						15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	CL2) Rimm 10,00 10,50  CL3) Rimm 15,00 15,50  CL4) Rimm 20,00 20,50					Dilatometrica   Lugeon				21,5	Alternanze decimetriche di: calcarenite a grana fine-media, poco alterata, dura, con patine di ossidazione rossastre lungo le fratture, grigio chiaro. Marna argillosa-siltosa, umida, grigio chiaro-nocciola con rare venature nerastre, si presenta da laminata a stratificazione molto sottile. La roccia è fratturata, le fratture sono chiuse o beanti, ravvicinate e variamente orientate, a luoghi è presente della calcite lungo le fratture, lungo i piani di strato la roccia tende a distaccarsi. La stratificazione ha una inclinazione di circa 45°.	3   4   5

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 295 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S5

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 07-10/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E

Quota: 377.721 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:125

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S5**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
						CL5) Rinf 25,00 25,50										<p>Alternanze decimetriche di: calcarenite a grana fine-media, poco alterata, dura, con patine di ossidazione rossastre lungo le fratture, grigio chiaro. Marna argillosa-siltosa, umida, grigio chiaro-nocciola con rare venature nerastre, si presenta da laminata a stratificazione molto sottile. La roccia è fratturata, le fratture sono chiuse o beanti, ravvicinate e variamente orientate, a luoghi è presente della calcite lungo le fratture, lungo i piani di strato la roccia tende a distaccarsi. La stratificazione ha una inclinazione di circa 45°.</p>	6
						CL6) Rinf 30,30 30,80											
						CL7) Rinf 35,00 35,50											
																7	
																	8
						CL8) Rinf 39,50 40,00											

Utilizzata sonda perforatrice tipo Comacchio 405.

Eseguito prescavo a mano fino a 1,50 m da p.c..

Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro ( fino a 7,00 m da p.c).

Eseguita registrazione di gas in continuo da boccaforo durante la perforazione.

Prelevati n. 8 campioni rimaneggiati (litoidi).

Utilizzato doppio carotiere con corona diamantata: da 3,50 m a 40,00 m.

Installato piezometro T.A. 2" a 40,00 m.

Eseguita n. 1 prova S.P.T..Eseguite n. 2 prove di Lugeon.Eseguite n. 2 prove dilatometriche.

Installato chiusino carrabile.

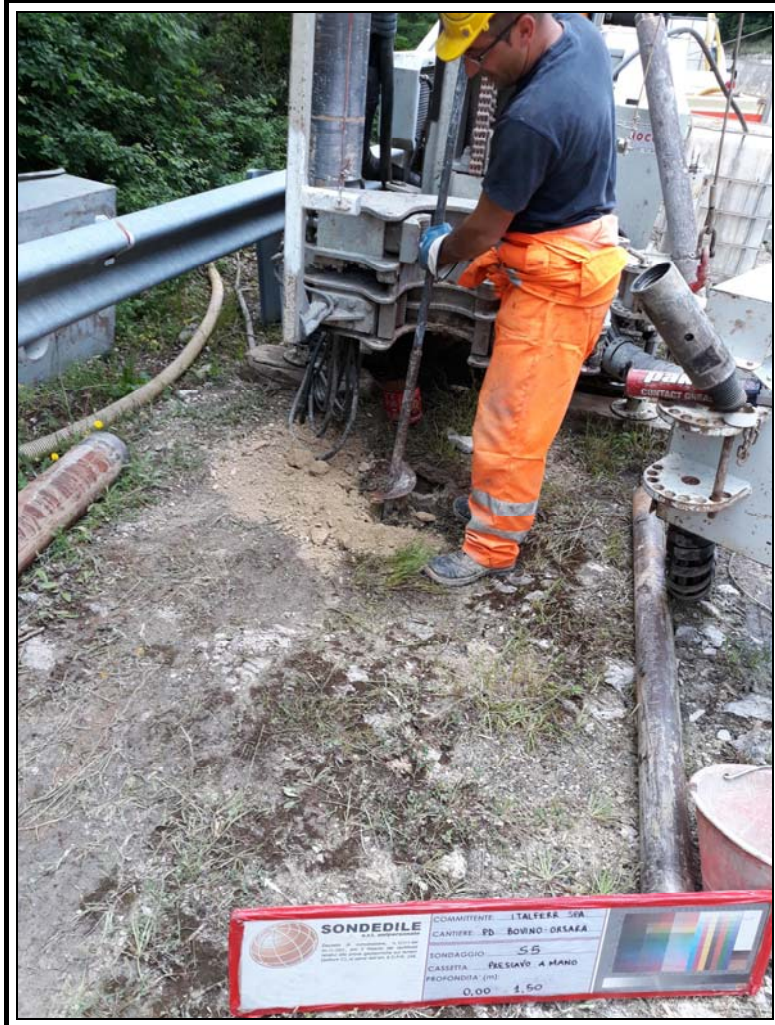
Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa: A.G.I. 1977

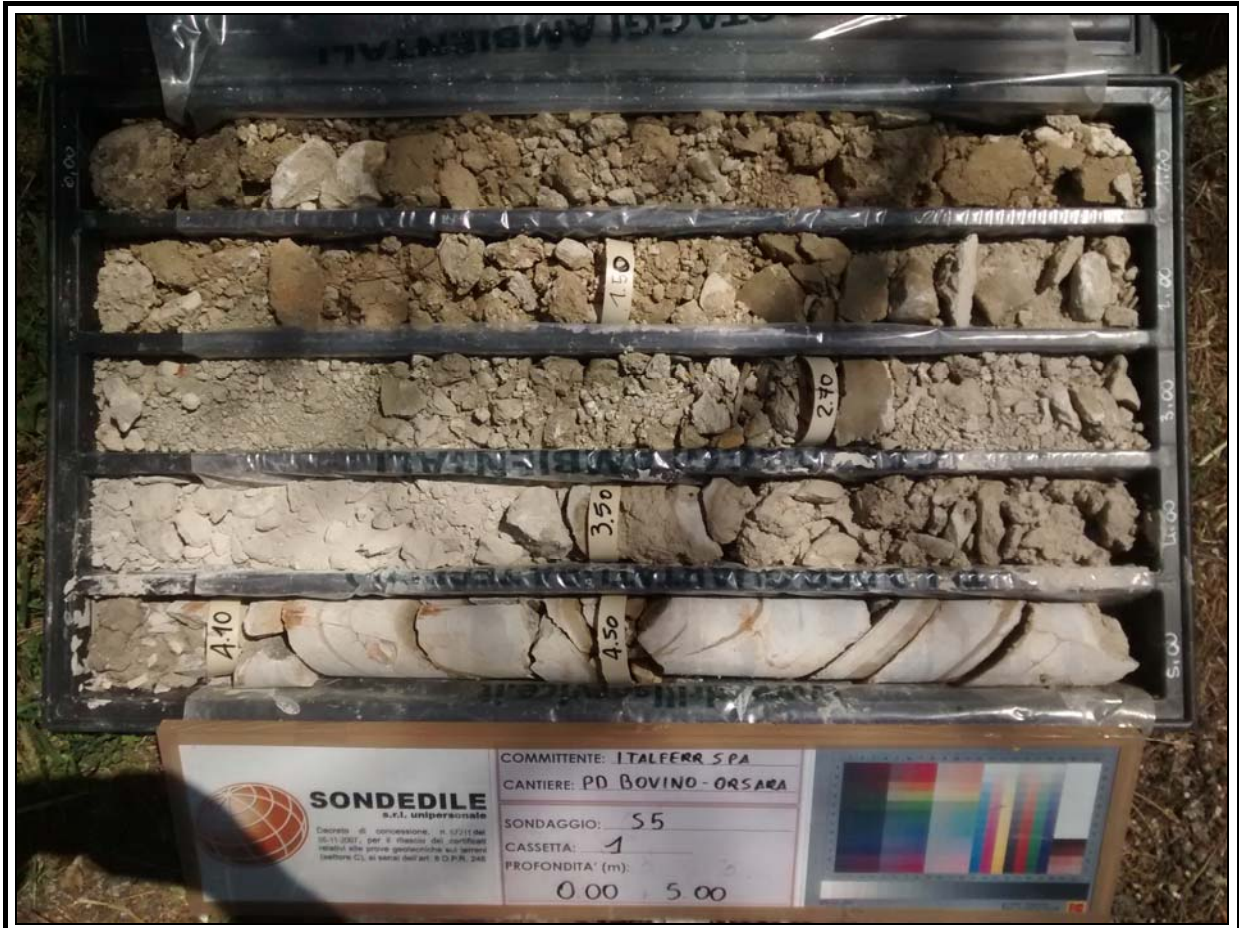
Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	09/05/18										
Ora	mattina										
Livello dell'acqua (m)	16,75										
Prof. perforazione(m)	36,50										
Prof. rivestimento(m)	30,00										

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



**Sondaggio BO-PD-S5**



**Sondaggio BO-PD-S5**



**Sondaggio BO-PD-S5**



**Sondaggio BO-PD-S5**





**Sondaggio BO-PD-S5**



**Sondaggio BO-PD-S5**



**Sondaggio BO-PD-S5 – Rilievo masse metalliche**

**PROVA LUGEON****Certificato n° 301 del 30/05/2018**    **Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: PD BOVINO-ORSARA

Prova: 1

Località: BOVINO

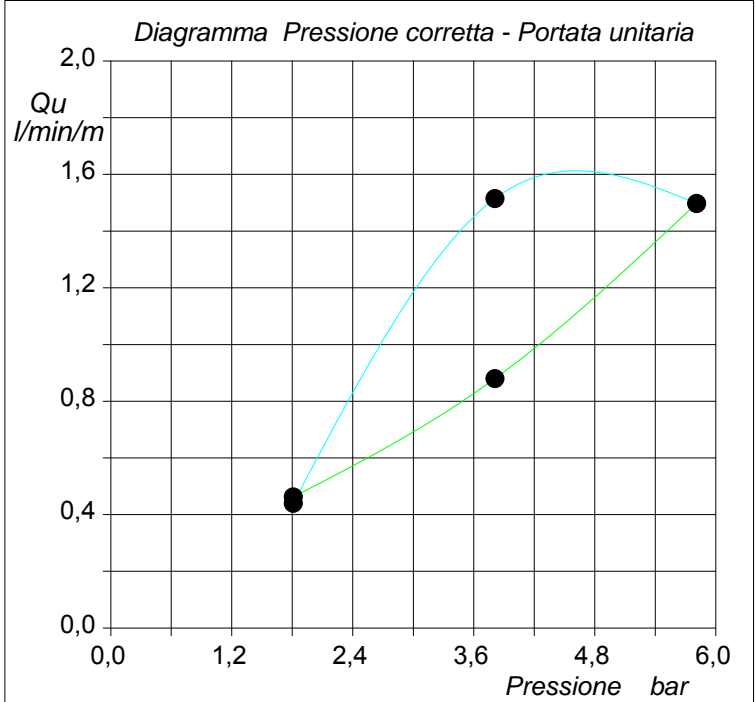
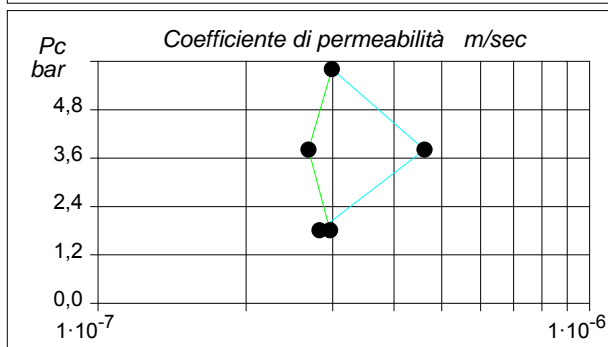
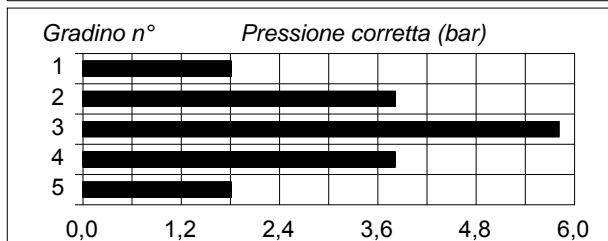
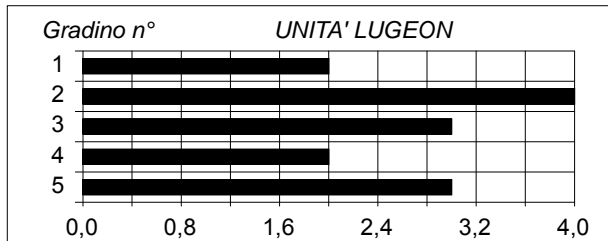
Data: 07/05/2018

Sondaggio: B0-PD-S5

Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)					
		min	1,0	3,0	5,0	3,0	1,0
Sezione di misura: profondità da m	5,00	0	113,2	139,6	216,8	287,2	325,3
Sezione di misura: profondità a m	9,00	2	116,9	150,8	231,2	296,2	328,6
Diametro del foro (mm):	101	4	120,3	162,9	246,4	304,2	332,2
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6	124,1	174,8	250,1	311,7	335,4
Profondità della falda dal p.c. (m):	8,16	8	127,6	187,1	262,9	316,5	339,5
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	130,8	200,2	276,7	322,4	343,8
Packer tipo:	semplice	12					
Coefficiente di forma:	5,75	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	3	16					
Regime di Flusso:	Moto laminare	18					
		20					

Legenda	Pressione (bar):	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	1,81	3,81	5,81	3,81	1,81
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	17,6	60,6	59,9	35,2	18,5
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	1,76	6,06	5,99	3,52	1,85
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,440	1,515	1,498	0,880	0,463
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	2	4	3	2	3
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	2,8E-7	4,6E-7	3,0E-7	2,7E-7	3,0E-7

Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De LucaIl Direttore  
Dott. Davide Cosentino

**PROVA LUGEON****Certificato n° 302 del 30/05/2018**    **Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: PD BOVINO-ORSARA

Prova: 2

Località: BOVINO

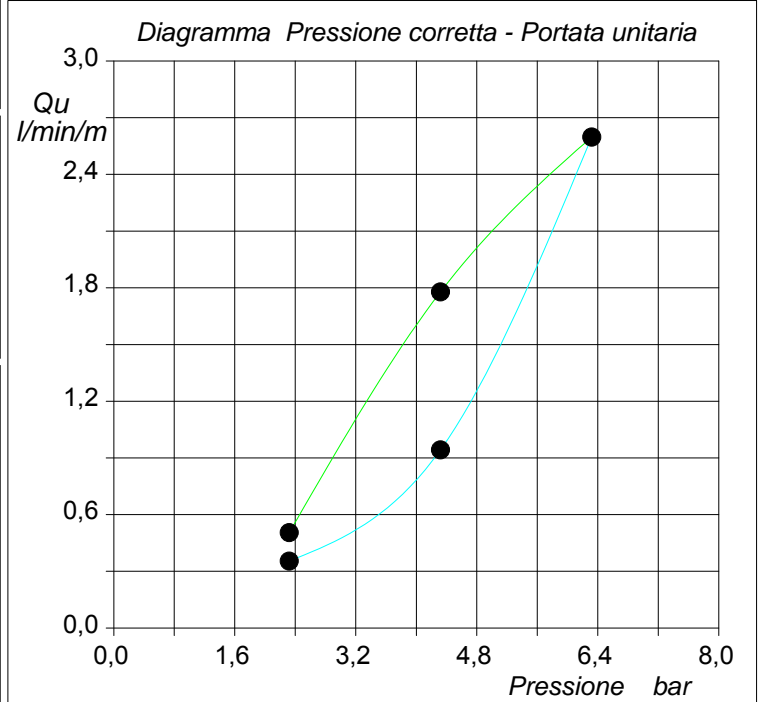
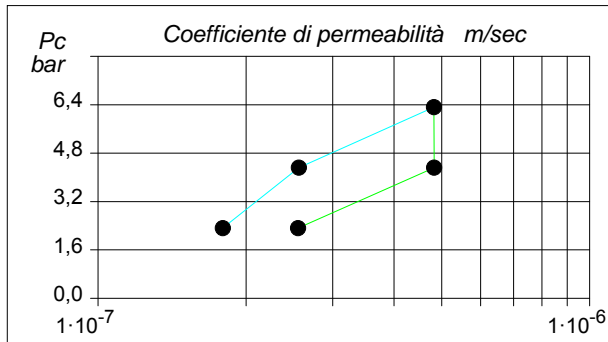
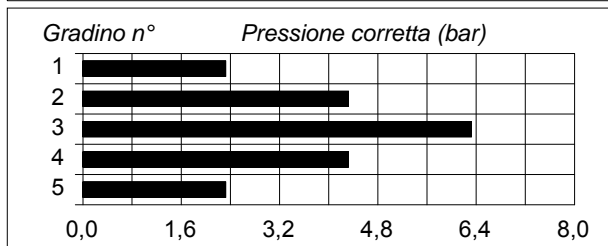
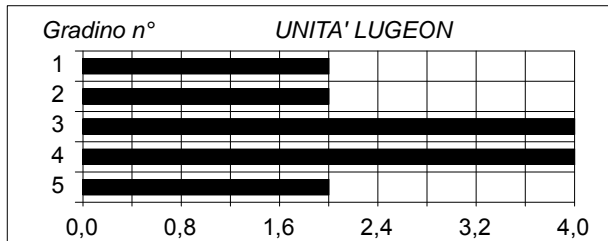
Data: 08/05/2018

Sondaggio: B0-PD-S5

Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)					
		min	1,0	3,0	5,0	3,0	1,0
Sezione di misura: profondità da m	10,00	0	417,9	444,8	497,1	617,8	701,2
Sezione di misura: profondità a m	14,20	2	419,8	452,2	518,2	632,2	705,8
Diametro del foro (mm):	101	4	423,2	459,6	537,9	649,6	709,3
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6	426,1	467,9	558,2	665,2	713,5
Profondità della falda dal p.c. (m):	13,27	8	429,3	475,8	579,5	679,4	717,1
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	432,8	484,4	606,2	692,5	722,4
Packer tipo:	semplice	12					
Coefficiente di forma:	5,97	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	3	16					
Regime di Flusso:	Moto laminare	18					
		20					

Legenda	Pressione (bar):	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	2,32	4,32	6,32	4,32	2,32
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	14,9	39,6	109,1	74,7	21,2
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	1,49	3,96	10,91	7,47	2,12
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,355	0,943	2,598	1,779	0,505
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	2	2	4	4	2
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	1,8E-7	2,6E-7	4,8E-7	4,8E-7	2,6E-7

Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De LucaIl Direttore  
Dott. Davide Cosentino



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole **BO-PD-S5** probe depth m **10,0** code **1**

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS ORSARA BOVINO** report **1808SIT 04 DRT**

site **BOVINO** coordinates EAST NORTH date **08.05.18** pag **1/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S5</b>				LITHOTYPE		PRESSURE								
test <b>1</b>	depth m <b>10,00</b>	slope (degree) <b>90</b>	core barrell <b>T6</b>	direction - displacement		STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa
Device: <b>CSM Type GEODV01 95 mm</b>						0	0,0	0	0,0	-10,607	0,000	89,411	0,000	0,0
Orientation capteur Standard method: <b>ISRM 1987</b>						1	2,0	254	695,4	-0,729	1,438	99,291	9,880	3,0
Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM						2	4,0	449	710,8	-0,521	1,407	99,498	10,088	116,7
Meteo Temperatur e						3	6,0	645	727,2	-0,301	1,375	99,719	10,308	110,0
lithotype <b>CALCARENITE TENERA</b>						4	<b>8,0</b>	<b>839</b>	<b>749,6</b>	<b>0,000</b>	<b>1,334</b>	<b>100,020</b>	<b>10,609</b>	<b>80,8</b>
water table <b>POCKET PENETRO METER</b>						5	10,0	1034	763,0	0,179	1,311	100,199	10,789	136,2
Creep test P (Bars) =						6	8,0	838	761,6	0,161	1,313	100,180	10,770	1310,2
Temps min	PBAR	MM				7	6,0	643	750,2	0,008	1,333	100,028	10,617	160,1
0				8	4,0	448	737,8	-0,158	1,355	99,861	10,451	146,7		
2	31,8	101,5		9	2,0	252	727,4	-0,298	1,375	99,722	10,311	174,5		
4	32,0	101,5		10	4,0	448	732,8	-0,225	1,365	99,794	10,384	336,3		
6	32,0	101,5		11	6,0	643	746,2	-0,046	1,340	99,974	10,564	135,6		
8	32,0	101,5		12	8,0	839	760,6	0,147	1,315	100,167	10,756	126,6		
10	32,0	101,5		13	10,0	1034	771,0	0,286	1,297	100,306	10,895	176,0		
PROBE SCHEME						14	12,0	1229	782,4	0,439	1,278	100,458	11,048	161,0
						15	14,0	1425	793,8	0,591	1,260	100,610	11,200	161,5
						16	16,0	1620	807,2	0,769	1,239	100,789	11,378	137,8
						17	18,0	1815	825,6	1,013	1,211	101,033	11,623	100,6
						18	20,0	2010	836,0	1,151	1,196	101,171	11,760	179,1
						19	16,0	1618	833,2	1,114	1,200	101,134	11,723	1335,5
						20	12,0	1227	823,4	0,984	1,214	101,004	11,593	380,0
						21	8,0	836	806,6	0,761	1,240	100,781	11,370	221,0
						22	4,0	445	776,8	0,364	1,287	100,384	10,973	123,6
						23	8,0	836	799,2	0,662	1,251	100,682	11,272	164,4
						24	12,0	1227	818,2	0,915	1,222	100,935	11,524	195,0
						25	16,0	1618	832,7	1,107	1,201	101,127	11,717	256,8
						26	20,0	2010	842,3	1,235	1,187	101,255	11,844	389,4
						27	24,0	2401	851,4	1,355	1,175	101,375	11,964	411,8
						28	28,0	2793	856,6	1,424	1,167	101,444	12,033	722,5
						29	30,0	2989	856,8	1,426	1,167	101,466	12,036	9405,9
						30	<b>31,8</b>	<b>3163</b>	<b>857,9</b>	<b>1,441</b>	<b>1,166</b>	<b>101,461</b>	<b>12,050</b>	<b>1514,6</b>
						31	32,0	3185	859,0	1,455	1,164	101,475	12,065	196,0
						32	32,0	3185	860,2	1,471	1,163	101,491	12,081	-0,6
						33	32,0	3185	861,6	1,490	1,161	101,510	12,099	-0,6
						34	32,0	3185	863,2	1,511	1,158	101,531	12,120	-0,6
						35	32,0	3185	864,6	1,529	1,157	101,549	12,139	-0,6
						36	25,0	2499	863,2	1,511	1,158	101,531	12,120	4711,5
						37	20,0	2009	860,1	1,470	1,163	101,490	12,079	1518,6
						38	15,0	1519	853,5	1,383	1,172	101,403	11,992	712,1
						39	10,0	1030	841,3	1,221	1,189	101,241	11,831	384,0
						40	6,0	638	827,3	1,036	1,209	101,056	11,645	266,6
						41	2,0	247	810,5	0,813	1,234	100,833	11,422	221,2
						valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione								
						FIELD LIMITS								
						min	8,0	839,2	749,6	0,0	1,3	100,0	10,6	primo
						max	31,8	3162,7	857,9	1,4	1,2	101,5	12,1	carico
						min	10,0	1034,4	763,0	0,2	1,3	100,2	10,8	I
						max	2,0	252,4	727,4	-0,3	1,4	99,7	10,3	
						min	20,0	2010,3	836,0	1,2	1,2	101,2	11,8	II
						max	4,0	445,5	776,8	0,4	1,3	100,4	11,0	
						min	32,0	3184,8	864,6	1,5	1,2	101,5	12,1	III
						max	10,0	1029,7	841,3	1,2	1,2	101,2	11,8	



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

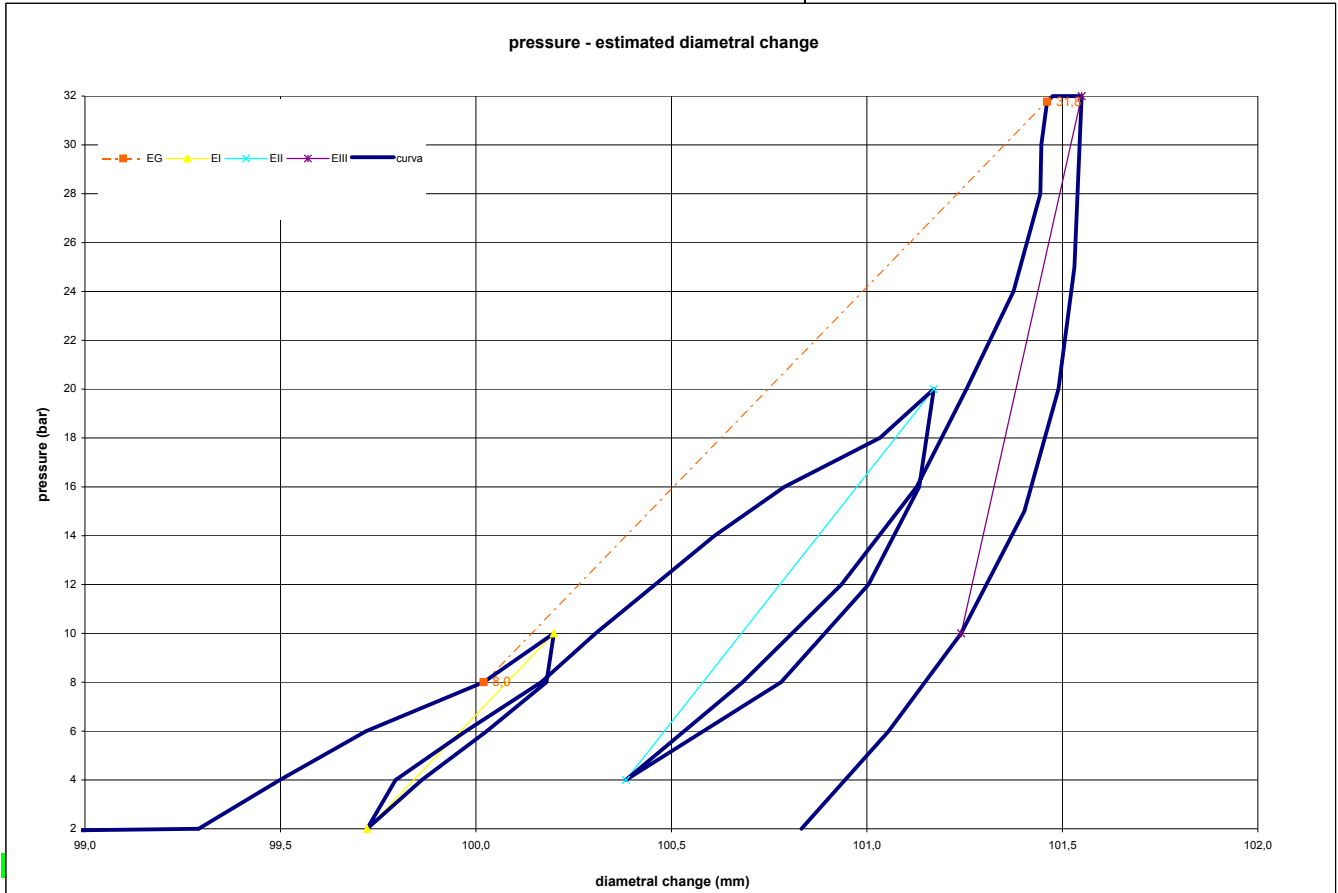
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MAR

borehole	BO-PD-S5	probe depth m	10,0	code	1
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT 04	DRT	
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	08.05.18
			NORTH	pag	2/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
<b>Legend:</b> 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		<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>								
		<b>DATA</b>		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)
		symbol	datum	1	10,00	2,00				205
		γnsoll	2,5	2	20,00	4,00				248
		W (ml)	10,0	3	32,00	10,00				875
		v	0,25	4						
		vo (cmc)	2982	5						
		do (mm)	89,41							
		σv (KPa)	250							
				<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>						
		loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
		1	10,00	8,00				136		
		2	20,00	10,00				126		
		3	32,00	20,00				388		
		4								
		5								
		<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>								
<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ey estimated</b>		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)	
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		31,77	8,00				202	
dmax - dmin		Ey = EIII								
<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>				<b>DIAMETER</b>		F	F	F	F	
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1				beginning diameter (mm)					100,020	
Xi - Xi-1				final diameter (mm)					101,171	
				range mm					1,151	
		<b>DM loop minimum displacement</b>				<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>				
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	839	T3 (MPa)	388
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3163	E3 (MPa)	875
<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>						PL limit pres. (KPa) Cassan >		5202	E/PL	78,41
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po						PL' net limit pres (KPa) >		4952	EG/Ey	0,44
dmax - do						Ko lateral coeff at rest (KPa) >		1,00	cu coesion (KPa) johnson	
note:						Pho lateral pressure (KPa) >		250	φ friction angle (°) >	



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

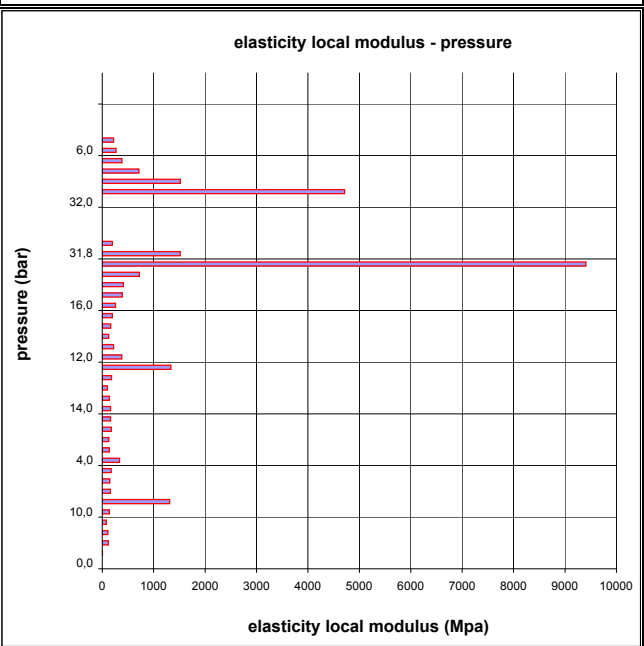
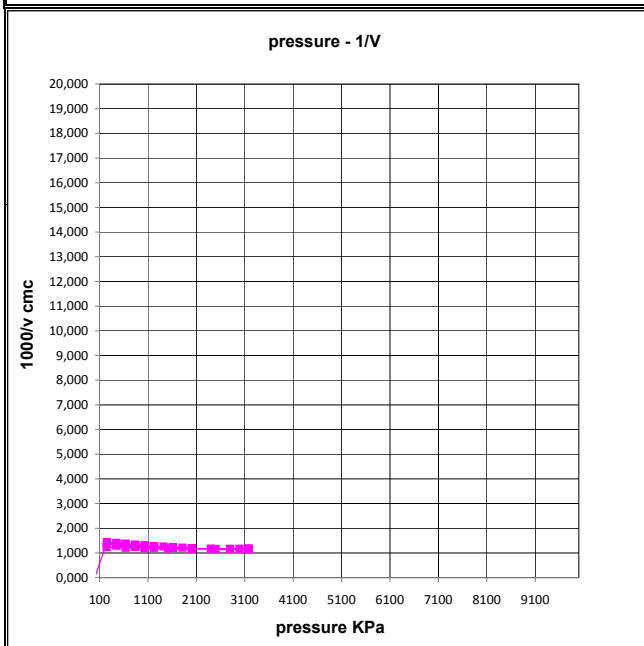
Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S5	probe depth m	10,0	code	1
Client:	ITALFERR SPA		job	1808	v. accept. 1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO		report	1808SIT	04 DRT
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	08.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**







**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole	<b>BO-PD-S5</b>	probe depth m	<b>12,0</b>	code	<b>2</b>
Client:	<b>ITALFERR SPA</b>	job	<b>1808</b>	v. accept.	<b>1808SIT</b>
Project	<b>LINEA FS ORSARA BOVINO</b>	report	<b>1808SIT</b>	<b>DRT</b>	
site	<b>BOVINO</b>	coordinates	<b>EAST</b>	date	<b>08.05.18</b>
			<b>NORTH</b>	pag	<b>1/3</b>

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole				LITHOTYPE		PRESSURE									
S5				direction - displacement		STEP	P	Pcorr	Vol	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	
test	depth m	slope (degree)	core barrel	Diagram (Series 1, 2, 3)		bar	Kpa	cmc	%	1000/cm	(mm)	(mm)	MPa		
2	12,00	90	T6			0	0,0	0	0,0	-9,370	0,000	89,411	0,000	0,0	
Device: CSM Type GEODV01 95 mm						1	2,0	277	648,4	0,000	1,542	98,654	9,243	3,5	
Orientation capteur: Standard method: ISRM 1987						2	4,0	473	652,8	0,061	1,532	98,714	9,303	404,1	
Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM						3	6,0	669	660,2	0,162	1,515	98,814	9,404	240,4	
Meteo: Temperature						4	8,0	864	667,6	0,264	1,498	98,915	9,504	240,9	
lithotype: CALCARENITE TENERA						5	10,0	1060	675,0	0,366	1,481	99,015	9,604	241,4	
water table: POCKET PENETRO METER						6	8,0	864	673,6	0,346	1,485	98,996	9,585	1279,4	
Creep test P ( Bars ) =				creep diagram		7	6,0	668	665,2	0,231	1,503	98,882	9,471	212,5	
Temps min	PBAR	MM		pressure - time		8	4,0	473	655,8	0,102	1,525	98,755	9,344	189,4	
0				calibration		9	2,0	277	649,4	0,014	1,540	98,668	9,257	277,8	
2	40,0	99,6				10	4,0	473	657,8	0,129	1,520	98,782	9,371	211,6	
4	40,0	99,6				11	6,0	668	667,2	0,259	1,499	98,909	9,499	189,5	
6	40,0	99,6				12	8,0	864	674,6	0,360	1,482	99,009	9,599	241,4	
8	40,0	99,7				13	10,0	1059	679,0	0,421	1,473	99,069	9,658	407,0	
10	40,0	99,7				14	12,0	1255	683,4	0,481	1,463	99,129	9,718	407,5	
PROBE SCHEME						15	14,0	1451	686,8	0,528	1,456	99,174	9,764	528,0	
rod adaptor electronic device						16	16,0	1647	691,2	0,588	1,447	99,234	9,823	408,3	
double action piston						17	18,0	1843	692,6	0,607	1,444	99,253	9,842	1285,5	
expandable cylinder						18	20,0	2039	696,0	0,653	1,437	99,299	9,888	529,4	
						19	16,0	1647	694,2	0,629	1,441	99,274	9,864	2001,8	
						20	12,0	1255	688,4	0,549	1,453	99,196	9,785	620,2	
						21	8,0	863	683,6	0,484	1,463	99,131	9,721	748,5	
						22	4,0	472	670,8	0,308	1,491	98,958	9,547	279,7	
						23	8,0	863	684,6	0,497	1,461	99,145	9,734	259,4	
						24	12,0	1255	690,4	0,577	1,448	99,223	9,813	619,6	
						25	16,0	1647	694,2	0,629	1,441	99,274	9,864	947,2	
						26	20,0	2039	698,0	0,681	1,433	99,326	9,915	948,2	
						27	25,0	2528	703,5	0,756	1,421	99,400	9,989	819,8	
						28	30,0	3018	708,0	0,818	1,412	99,461	10,050	1003,5	
						29	35,0	3508	713,5	0,893	1,402	99,535	10,124	822,1	
						30	40,0	3998	718,0	0,954	1,393	99,595	10,185	1006,2	
						31	40,0	3998	720,0	0,981	1,389	99,622	10,212	-0,6	
						32	40,0	3998	722,0	1,009	1,385	99,649	10,239	-0,6	
						33	40,0	3998	723,0	1,022	1,383	99,663	10,252	-0,6	
						34	40,0	3997	724,0	1,036	1,381	99,676	10,265	-0,6	
						35	40,0	3997	724,0	1,036	1,381	99,676	10,265	#DIV/0!	
						36	30,0	3017	723,0	1,022	1,383	99,663	10,252	9079,5	
						37	20,0	2037	719,0	0,968	1,391	99,609	10,198	2267,9	
						38	15,0	1547	714,5	0,906	1,400	99,548	10,138	1006,5	
						39	10,0	1058	707,0	0,804	1,414	99,447	10,037	602,7	
						40	6,0	667	692,2	0,601	1,445	99,247	9,837	243,3	
						41	2,0	275	678,4	0,412	1,474	99,061	9,650	259,9	
PROBE CALIBRATION						valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione									
probe: GEODV01 CSM TYPE						FIELD LIMITS									
membrane: CAUCCIU' ARMATO						min	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
measure cell height (cm)						max	2,0	277,1	648,4	0,0	1,5	98,7	9,2	primo	
V0 cell volume at rest (cmc)				2982			40,0	3997,8	718,0	1,0	1,4	99,6	10,2	carico	
length cable (mt)				100			max	10,0	1059,7	675,0	0,4	1,5	99,0	9,6	I
Volume initial Vi (cmc)				824			min	8,0	863,8	673,6	0,3	1,5	99,0	9,6	
diam calibration tube (cm)				10,1			max	20,0	2038,7	696,0	0,7	1,4	99,3	9,9	II
tube calibration volume cmc				3806			min	8,0	863,2	683,6	0,5	1,5	99,1	9,7	
Calibration in air							max	40,0	3997,4	724,0	1,0	1,4	99,7	10,3	III
coeff m				0,06 cmc/Kpa			min	10,0	1057,8	707,0	0,8	1,4	99,4	10,0	
Confined calibration															
first load				cmc/Mpa											
unload				cmc/Mpa											



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

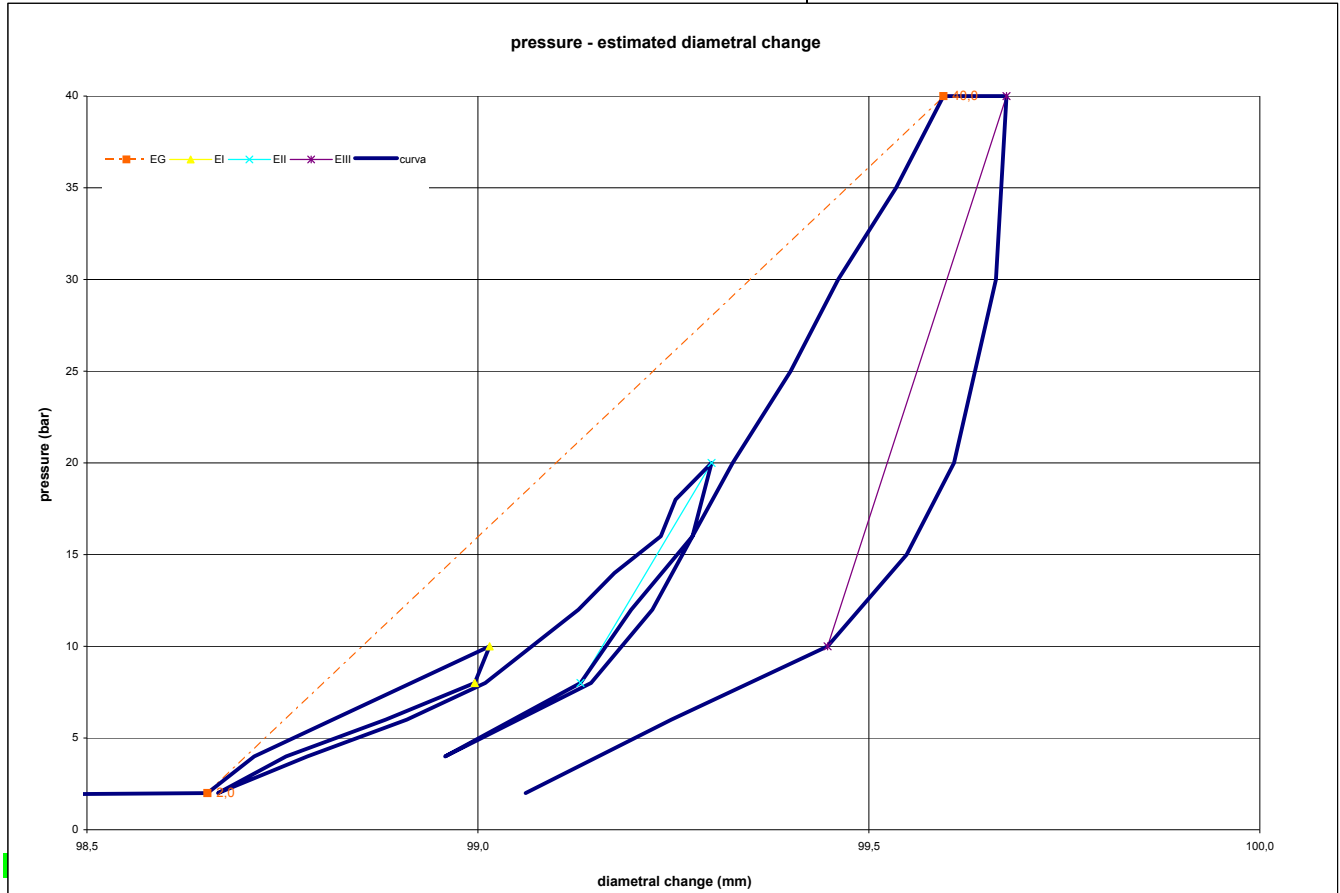
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MAR

borehole	BO-PD-S5	probe depth m	12,0	code	2
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT	0	DRT
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	08.05.18
			NORTH	pag	2/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
<b>Legend:</b> 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		<b>ELASTICITY MODULUS EI</b>									
		<b>DATA</b>		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
		symbol	datum	1	10,00	8,00				1275	
		γnsoil	2,5	2	20,00	8,00				865	
		W (ml)	12,0	3	40,00	10,00				1584	
		v	0,25	4							
		vo (cmc)	2982	5							
		do (mm)	89,41								
		σv (KPa)	300								
				<b>DEFORMATION MODULUS TI</b>							
		loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
		1	10,00	2,00				267			
		2	20,00	10,00				425			
		3	40,00	20,00				640			
		4									
		5									
		<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>									
			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
			40,00	2,00				487			
		<b>DIAMETER</b>		F	F	F	F				
		beginning diameter (mm)					98,654				
		final diameter (mm)					99,299				
		range mm					0,645				
		<b>DM loop minimum displacement</b>		<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>							
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	277	T3 (MPa)	640	
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3998	E3 (MPa)	1.584	
			10,0	10,997	10,997	10,997	9,604	PL limit pres. (KPa) Cassan >	6628	E/PL	100,22
								PL' net limit pres (KPa) >	6388	EG/Ey	0,40
								Ko lateral coeff at rest (KPa) >	0,80	cu coesion (KPa) johnson	
								Pho lateral pressure (KPa) >	240	φ friction angle (°) >	
note:											



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

DILATOMETRIC ROCK TEST DRT

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S5	probe depth m	12,0	code	2		
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT		
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT 0 DRT				
site	BOVINO	coordinates	EAST NORTH	date	08.05.18	pag	3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

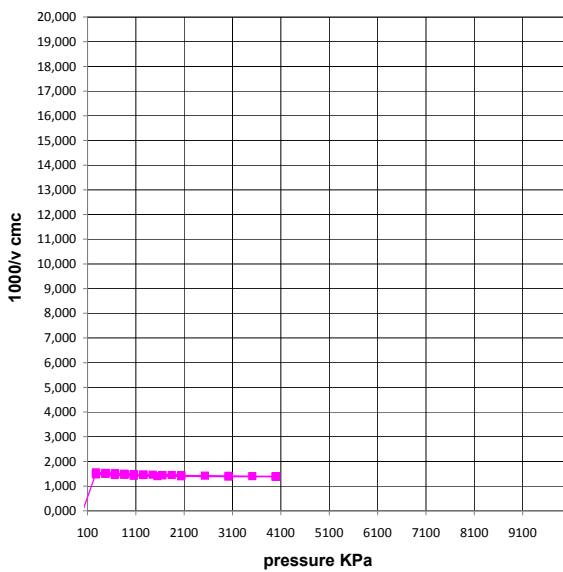
PLACE



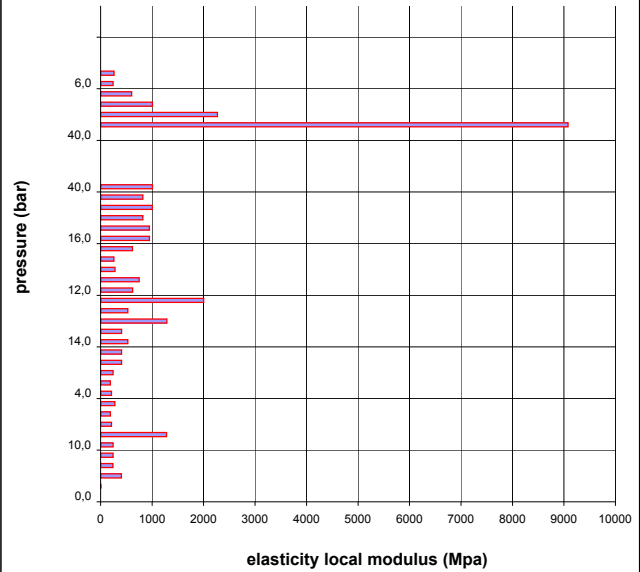
SECTION



pressure - 1/V



elasticity local modulus - pressure





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

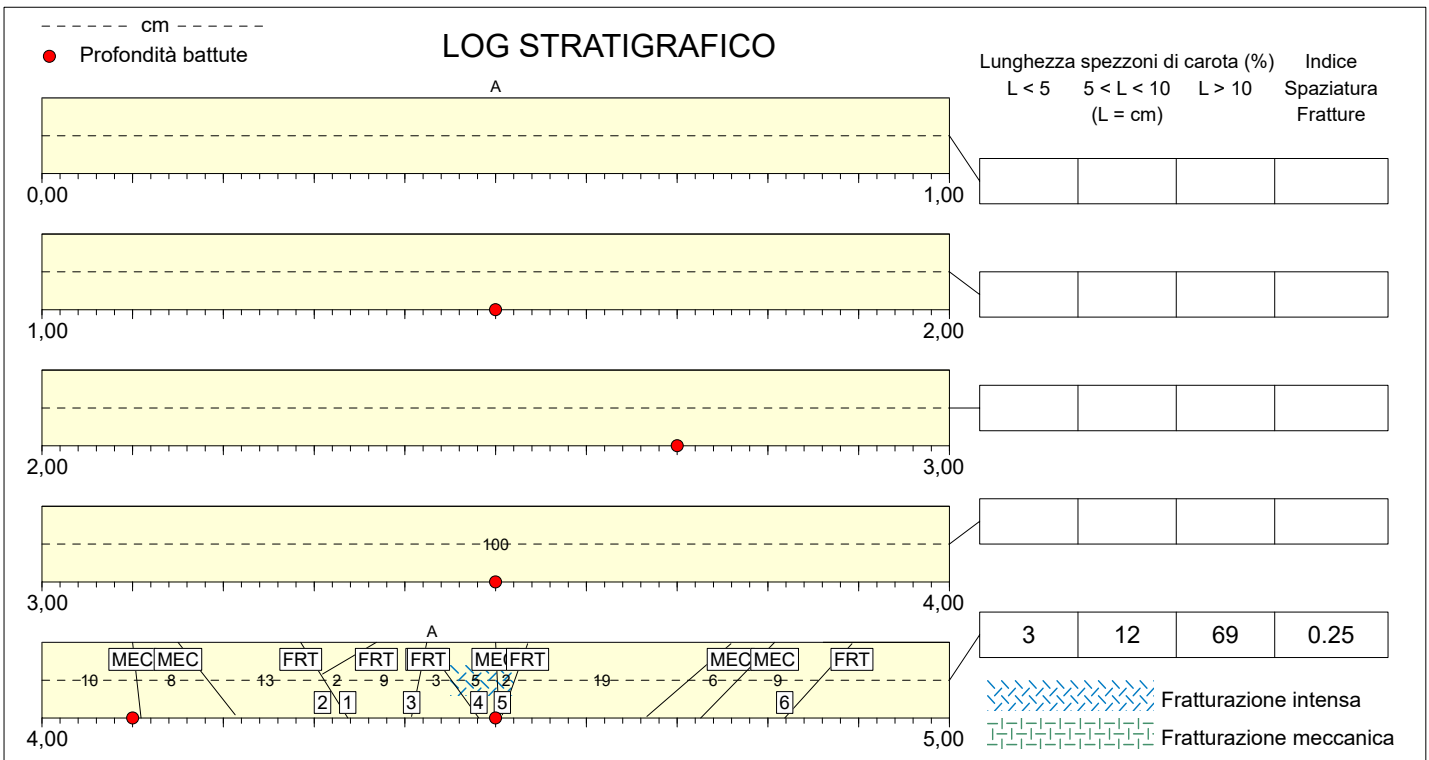
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 1



Cassetta n° 1

BO-PD-S5-CASSETTA N°1



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 1

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
0,00 ÷ 4,10	100			4,10 ÷ 4,50	100	82	52				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	4,31	FRT	-29	Piana	8		Media	Aperta	Limo
2	4,33	FRT	57	Piana	8		Media	Aperta	Limo
3	4,42	FRT	10	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
4	4,45	FRT	-33	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
5	4,52	FRT	18	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
6	4,86	FRT	39	Piana	6		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

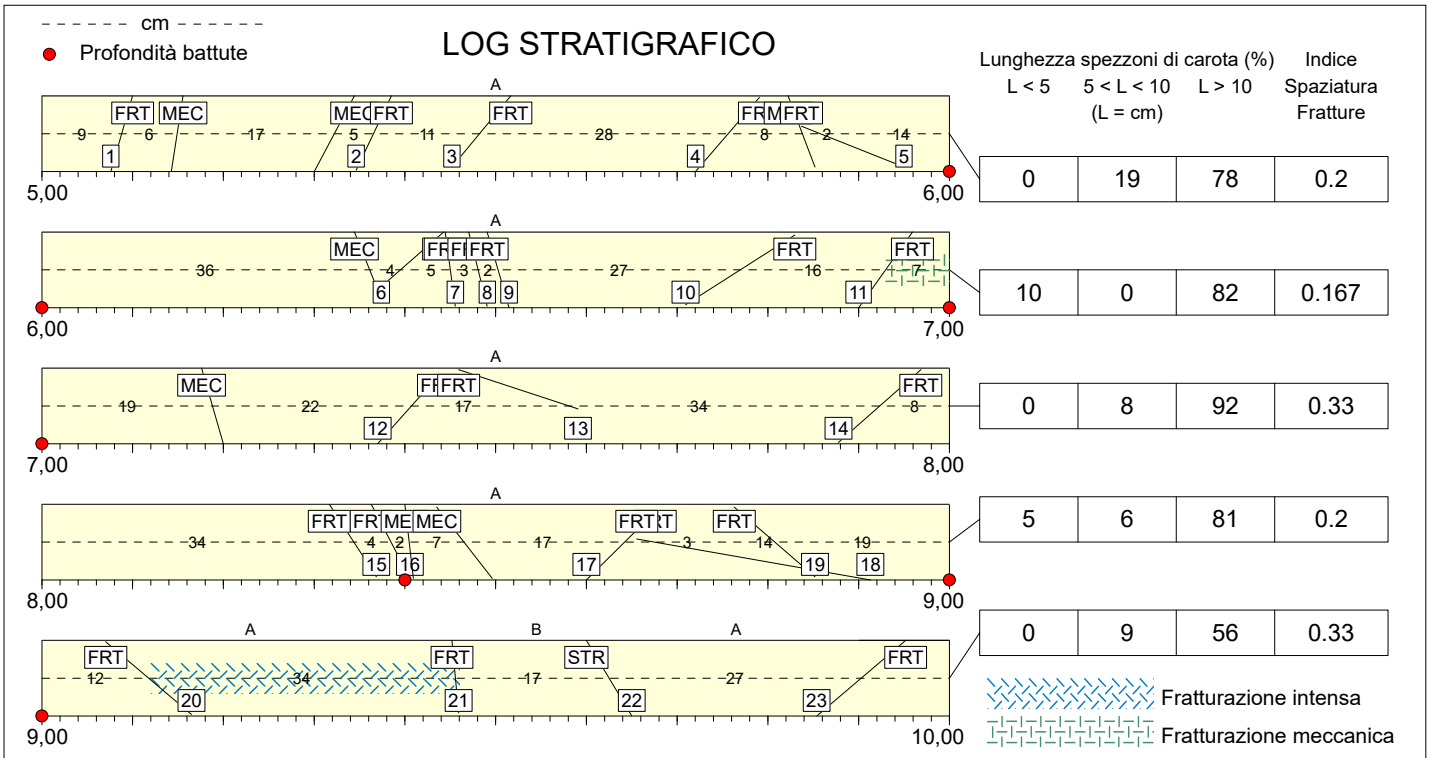
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 2



Cassetta n° 2

BO-PD-S5-CASSETTA N°2



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 2

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
4,50 ÷ 6,00	100	97	91	7,00 ÷ 8,40	100	97	89				
6,00 ÷ 7,00	100	92	82	8,40 ÷ 9,00	100	80	78				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	5,09	FRT	15	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
2	5,37	FRT	23	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
3	5,48	FRT	37	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
4	5,76	FRT	38	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
5	5,86	FRT	-66	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
6	6,40	FRT	46	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
7	6,45	FRT	-7	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
8	6,48	FRT	-13	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
9	6,50	FRT	-15	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
10	6,77	FRT	55	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
11	6,93	FRT	33	Piana	8		Moderata	Aperta	Breccia
12	7,41	FRT	39	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
13	7,58	FRT	-70	Piana	6		Moderata	Aperta	Calcite
14	7,92	FRT	46	Piana	9		Moderata	Aperta	Limo
15	8,34	FRT	-30	Piana	9		Moderata	Aperta	Limo
16	8,38	FRT	-31	Piana	8		Moderata	Aperta	Calcite
17	8,64	FRT	42	Piana	10		Moderata	Beante	Limo
18	8,67	FRT	-79	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
19	8,81	FRT	-46	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
20	9,12	FRT	-47	Irregolare	12		Moderata	Aperta	Limo
21	9,46	FRT	-5	Piana	6		Media	Aperta	Argilla molle
22	9,63	STR	-28	Piana	6		Debole	Beante	Limo
23	9,90	FRT	47	Piana	10		Moderata	Aperta	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

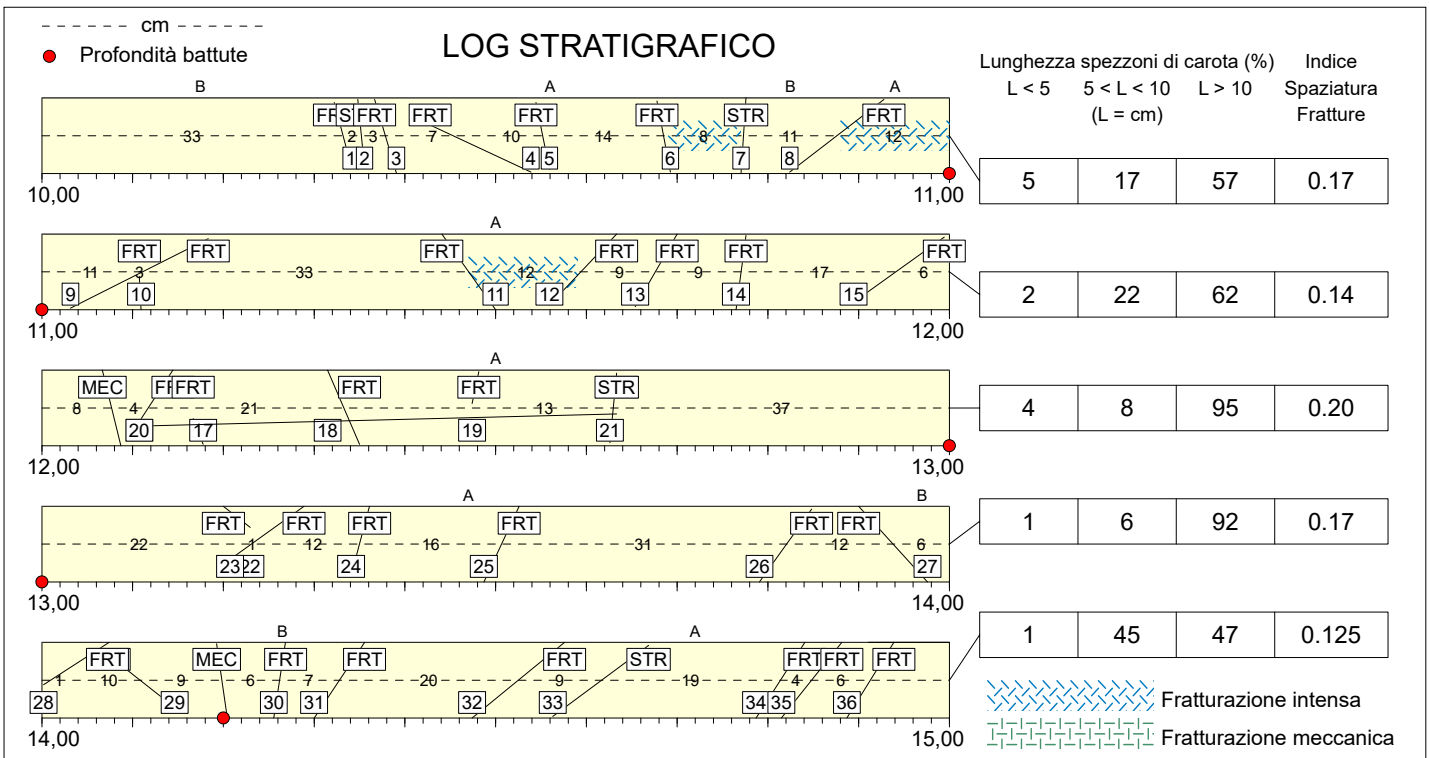
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 3



Cassetta n° 3

BO-PD-S5-CASSETTA N°3



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) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 3

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
9,00 ÷ 11,00	100	72	62	11,00 ÷ 13,00	100	92	78	13,00 ÷ 14,20	100	98	85

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	10,33	FRT	-13	Irregolare	12		Moderata	Chiusa	Assente
2	10,35	STR	-5	Piana	9		Debole	Chiusa	Assente
3	10,38	FRT	-15	Piana	9		Moderata	Aperta	Argilla molle
4	10,45	FRT	-63	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
5	10,55	FRT	-10	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
6	10,69	FRT	-10	Piana	8		Media	Aperta	Limo
7	10,77	STR	3	Piana	10		Debole	Chiusa	Argilla molle
8	10,88	FRT	49	Piana	12		Media	Aperta	Assente
9	11,11	FRT	61	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
10	11,14	FRT	-3	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
11	11,47	FRT	-33	Piana	12		Moderata	Aperta	Breccia
12	11,59	FRT	40	Irregolare	8		Media	Aperta	Limo
13	11,68	FRT	28	Piana	8		Moderata	Beante	Limo
14	11,77	FRT	7	Piana	7		Moderata	Aperta	Limo
15	11,94	FRT	51	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
16	12,12	FRT	30	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
17	12,15	FRT	-19	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
18	12,33	FRT	-21	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
19	12,50	FRT	25	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
20	12,56	FRT	88	Piana	12		Assente	Aperta	Breccia
21	12,63	STR	5	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
22	13,22	FRT	-49	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla molle
23	13,23	FRT	51	Piana	5		Moderata	Aperta	Argilla molle
24	13,35	FRT	13	Piana	6		Debole	Beante	Limo
25	13,51	FRT	23	Ondulata	8		Debole	Aperta	Limo
26	13,82	FRT	33	Piana	6		Debole	Beante	Limo
27	13,94	FRT	-39	Piana	9		Media	Aperta	Limo
28	14,01	FRT	54	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
29	14,11	FRT	-49	Piana	8		Debole	Aperta	Assente
30	14,26	FRT	8	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
31	14,33	FRT	31	Piana	8		Debole	Beante	Assente
32	14,53	FRT	48	Piana	7		Moderata	Beante	Assente
33	14,62	STR	50	Piana	6		Assente	-	Assente
34	14,81	FRT	30	Piana	6		Debole	Beante	Argilla molle
35	14,85	FRT	36	Piana	6		Debole	Beante	Limo
36	14,91	FRT	29	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

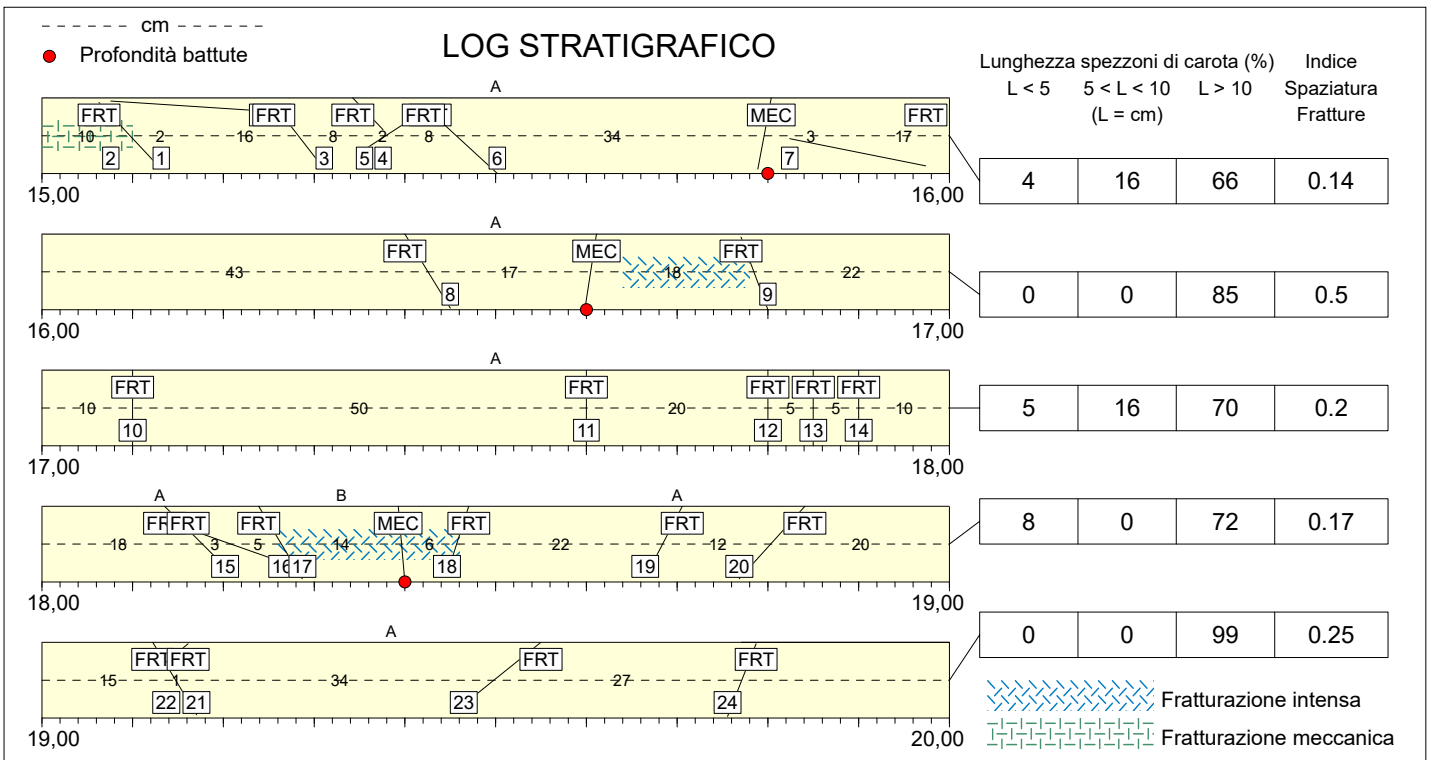
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 4



Cassetta n° 4

BO-PD-S5-CASSETTA N°4



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 4

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
14,20 ÷ 15,80	100	91	57	15,80 ÷ 16,60	100	78	74	16,60 ÷ 18,40	100	88	77

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	15,10	FRT	-40	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
2	15,12	FRT	-86	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
3	15,28	FRT	-35	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
4	15,36	FRT	-41	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
5	15,38	FRT	54	Piana	7		Debole	Aperta	Limo
6	15,46	FRT	-44	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
7	15,83	FRT	-77	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
8	16,43	FRT	-29	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla molle
9	16,78	FRT	-18	Piana	8		Moderata	Aperta	Argilla molle
10	17,10	FRT	15	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
11	17,60	FRT	5	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
12	17,80	FRT	10	Piana	7		Moderata	Aperta	Limo
13	17,85	FRT	15	Piana	7		Debole	Aperta	Limo
14	17,90	FRT	5	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
15	18,18	FRT	-42	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
16	18,21	FRT	-69	Piana	12		Moderata	Aperta	Argilla molle
17	18,26	FRT	-28	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
18	18,46	FRT	16	Piana	6		Debole	-	Assente
19	18,68	FRT	25	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
20	18,80	FRT	39	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
21	19,15	FRT	-28	Piana	8		Debole	Aperta	Assente
22	19,16	FRT	47	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
23	19,50	FRT	48	Piana	7		Moderata	Aperta	Assente
24	19,77	FRT	20	Piana	10		Debole	Aperta	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

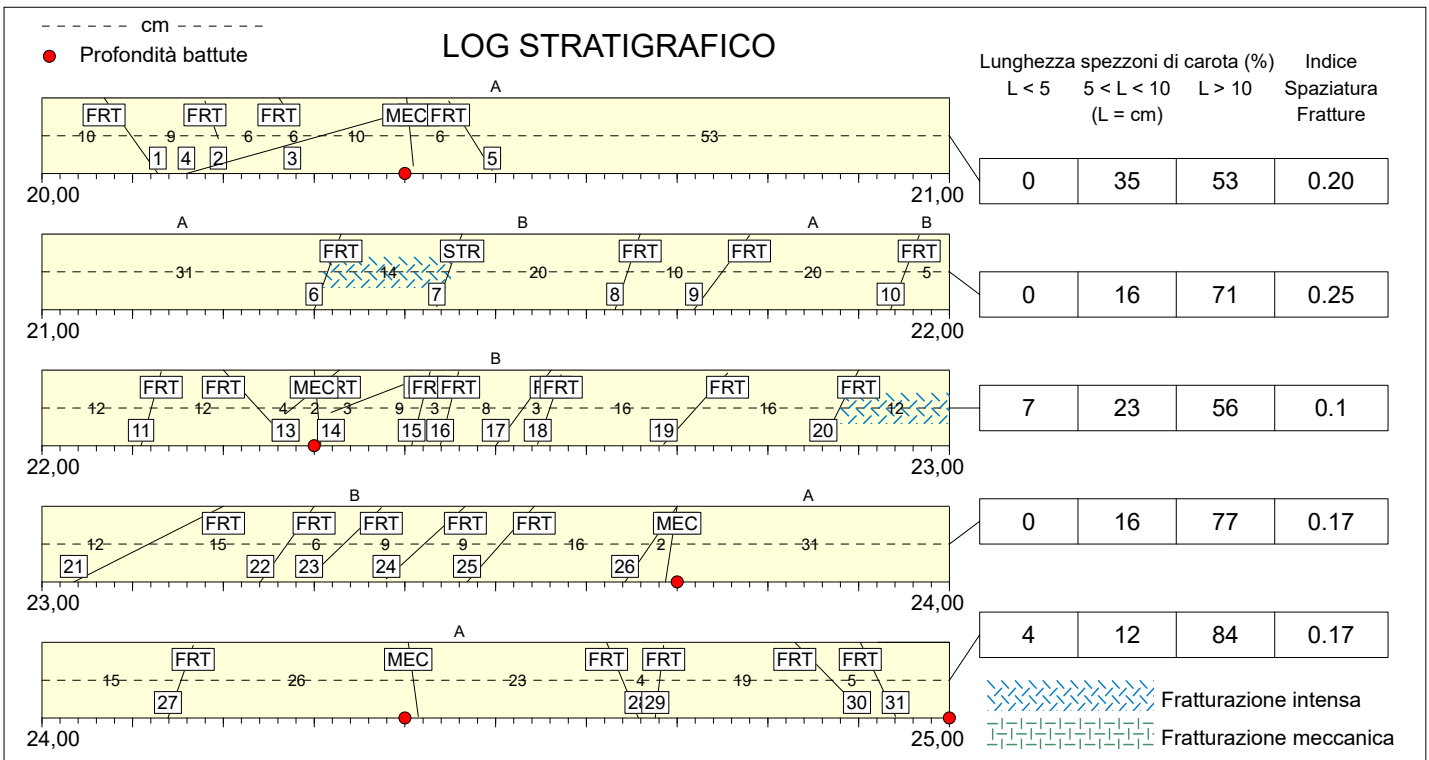
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 5



Cassetta n° 5

BO-PD-S5-CASSETTA N°5



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 5

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
18,40 ÷ 20,40	100	91	87	22,30 ÷ 23,70	100	84	54	24,40 ÷ 25,00	100	90	72
20,40 ÷ 22,30	100	93	78	23,70 ÷ 24,40	100	100	100				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	20,10	FRT	-33	Piana	10		Media	Aperta	Limo
2	20,19	FRT	-18	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
3	20,25	FRT	-32	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
4	20,31	FRT	73	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
5	20,47	FRT	-29	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
6	21,31	FRT	18	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
7	21,45	STR	17	Piana	7		Assente	Chiusa	Assente
8	21,65	FRT	17	Piana	6		Debole	Beante	Assente
9	21,75	FRT	34	Piana	10		Debole	Aperta	Assente
10	21,95	FRT	19	Piana	10		Debole	Aperta	Assente
11	22,12	FRT	14	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
12	22,24	FRT	-39	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
13	22,28	FRT	48	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
14	22,33	FRT	67	Piana	10		Debole	Aperta	Assente
15	22,42	FRT	13	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
16	22,45	FRT	13	Piana	6		Moderata	Aperta	Assente
17	22,53	FRT	33	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
18	22,56	FRT	17	Piana	8		Moderata	Aperta	Assente
19	22,72	FRT	39	Piana	8		Debole	Aperta	Assente
20	22,88	FRT	24	Piana	10		Moderata	Aperta	Assente
21	23,12	FRT	61	Piana	9		Debole	Aperta	Assente
22	23,27	FRT	33	Piana	7		Debole	Aperta	Assente
23	23,33	FRT	43	Piana	8		Moderata	Beante	Assente
24	23,42	FRT	44	Piana	7		Moderata	Aperta	Assente
25	23,51	FRT	39	Piana	6		Debole	Aperta	Assente
26	23,67	FRT	32	Piana	9		Debole	Aperta	Assente
27	24,15	FRT	17	Piana	11		Moderata	Aperta	Assente
28	24,64	FRT	-21	Piana	7		Debole	Aperta	Limo
29	24,68	FRT	6	Piana	7		Moderata	Aperta	Limo
30	24,87	FRT	-41	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
31	24,92	FRT	-23	Piana	9		Debole	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

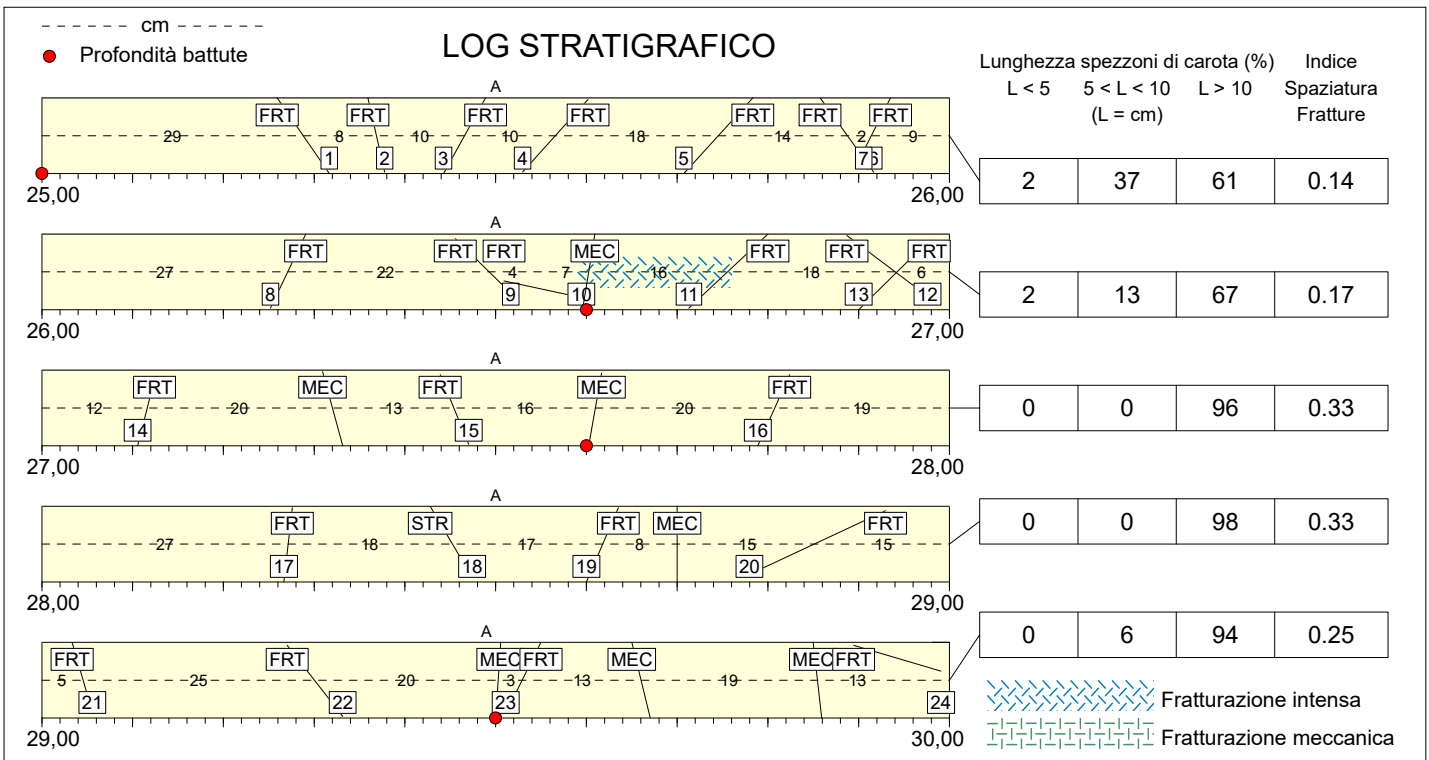
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 6



Cassetta n° 6

BO-PD-S5-CASSETTA N°6



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 6

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
25,00 ÷ 26,60	100	99	81	26,60 ÷ 27,60	100	85	79	27,60 ÷ 29,50	100	98	95

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	25,29	FRT	-32	Piana	7		Debole	Aperta	Limo
2	25,37	FRT	-12	Piana	7		Moderata	Aperta	Limo
3	25,47	FRT	27	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla molle
4	25,57	FRT	39	Piana	9		Debole	Aperta	Argilla molle
5	25,75	FRT	39	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
6	25,89	FRT	-33	Piana	10		Debole	Aperta	Limo
7	25,91	FRT	25	Piana	7		Moderata	Aperta	Limo
8	26,27	FRT	23	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
9	26,49	FRT	-43	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla molle
10	26,53	FRT	-77	Ondulata	10		Media	Aperta	Argilla molle
11	26,76	FRT	44	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
12	26,85	FRT	-50	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
13	26,94	FRT	42	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
14	27,12	FRT	13	Piana	8		Debole	Chiusa	Calcite
15	27,45	FRT	-20	Piana	8		Media	Aperta	Limo
16	27,81	FRT	22	Irregolare	14		Debole	Aperta	Limo
17	28,27	FRT	6	Piana	4		Media	Beante	Limo
18	28,45	STR	-28	Piana	6		Assente	-	Assente
19	28,62	FRT	21	Piana	12		Media	Aperta	Limo
20	28,85	FRT	63	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite
21	29,05	FRT	-15	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
22	29,30	FRT	-35	Piana	8		Debole	Beante	Calcite
23	29,53	FRT	24	Irregolare	10		Assente	Aperta	Calcite
24	29,98	FRT	-72	Piana	8		Assente	Chiusa	Calcite



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

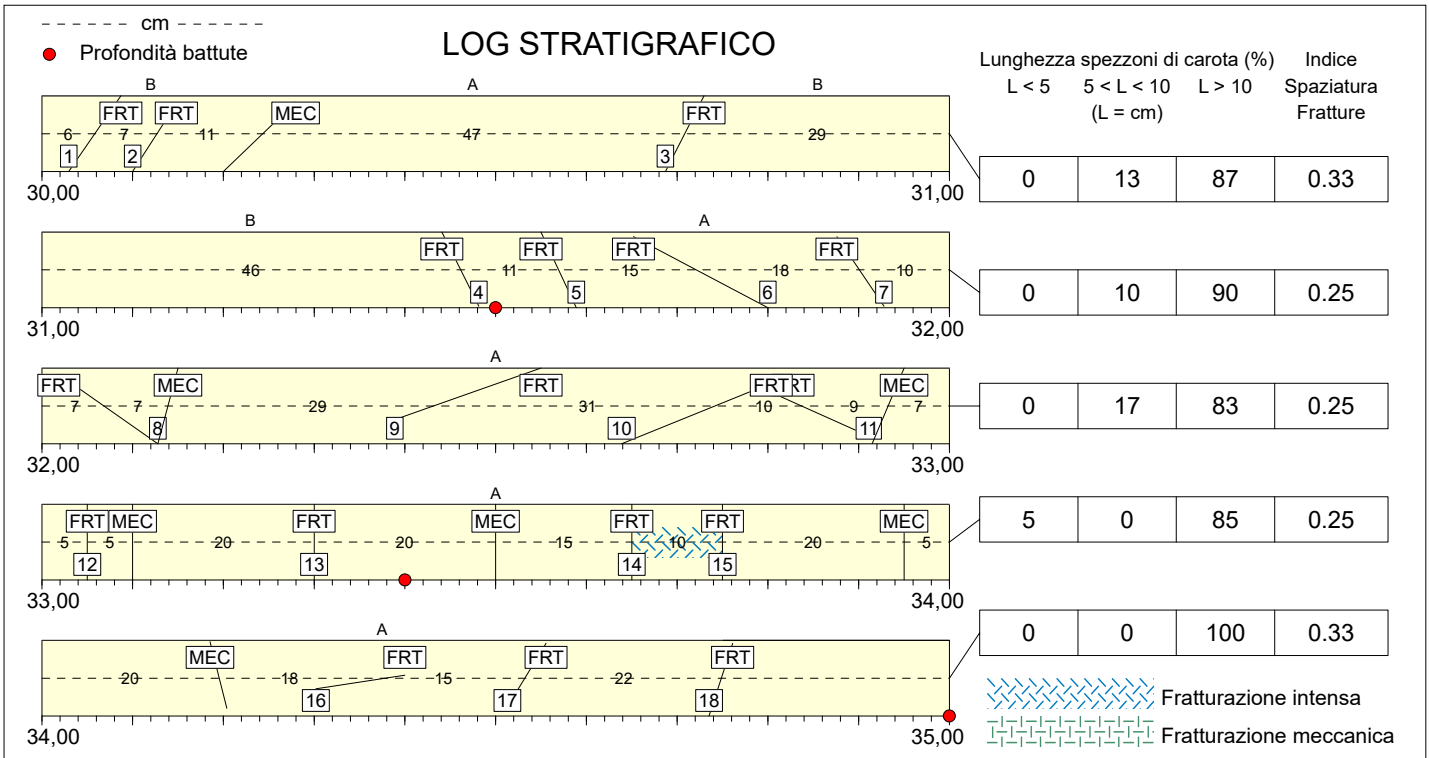
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 7



Cassetta n° 7

BO-PD-S5-CASSETTA N°7



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 7

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
29,50 ÷ 31,50	100	98	90	31,50 ÷ 33,40	100	88	58	33,40 ÷ 35,00	100	95	91

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	30,06	FRT	32	Piana	4		Debole	Aperta	Argilla s.c.
2	30,13	FRT	30	Piana	6		Moderata	Aperta	Limo
3	30,71	FRT	25	Piana	12		Media	Aperta	Argilla molle
4	31,46	FRT	-24	Piana	10		Media	Aperta	Limo
5	31,57	FRT	-23	Piana	8		Media	Beante	Limo
6	31,72	FRT	-60	Piana	8		Media	Aperta	Limo
7	31,90	FRT	-31	Piana	10		Media	Aperta	Limo
8	32,07	FRT	-52	Piana	6		Moderata	Aperta	Calcite
9	32,43	FRT	69	Piana	10		Media	Beante	Limo
10	32,74	FRT	66	Piana	8		Media	Beante	Limo
11	32,84	FRT	-63	Piana	10		Media	Aperta	Limo
12	33,05	FRT	80	Piana	14		Media	Aperta	Limo
13	33,30	FRT	30	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
14	33,65	FRT	45	Piana	10		Media	Aperta	Limo
15	33,75	FRT	30	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
16	34,38	FRT	80	Piana	8		Media	Aperta	Limo
17	34,53	FRT	29	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
18	34,75	FRT	16	Piana	10		Debole	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

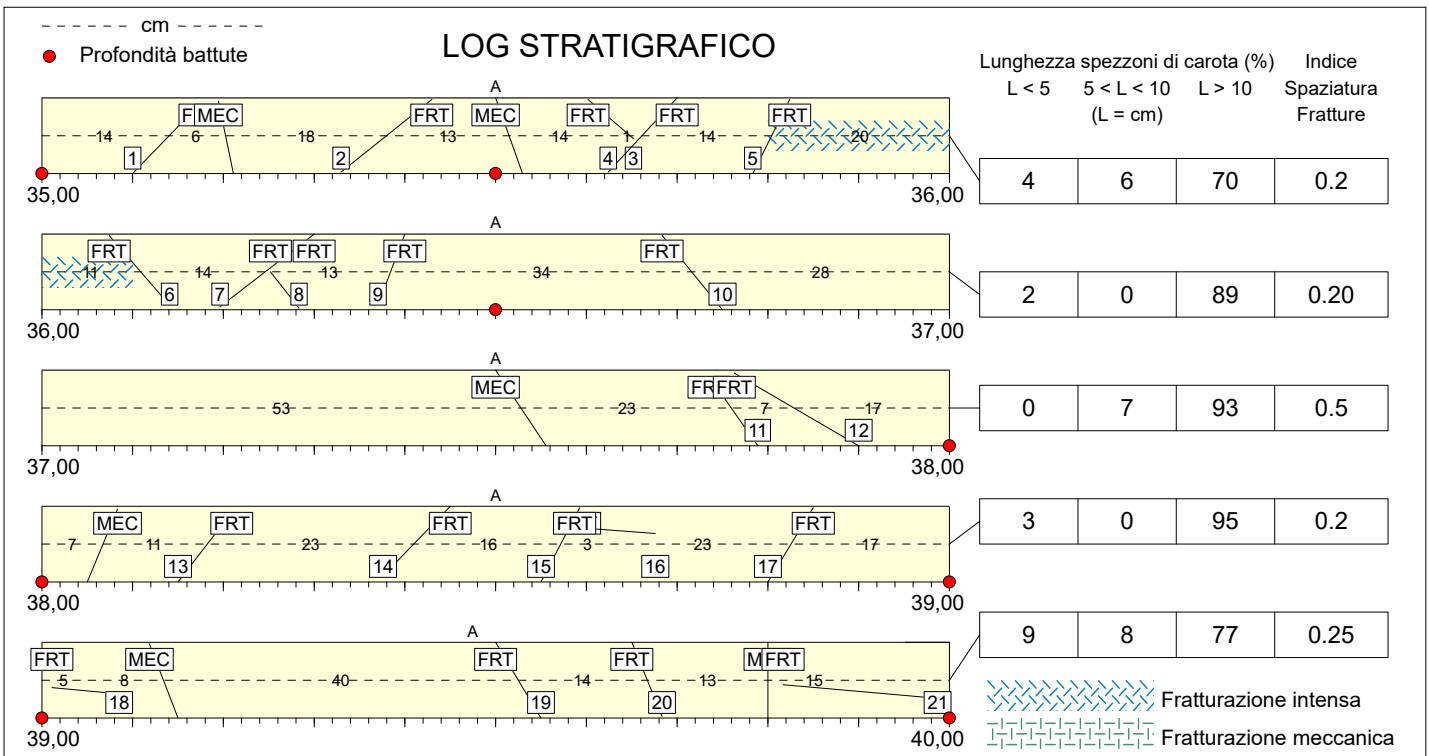
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 8



Cassetta n° 8

BO-PD-S5-CASSETTA N°8



FRT = Frattura	<input type="checkbox"/> A) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
FGL = Faglia	<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
STR = Piano di strato	<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<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: BO-PD-S5
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 07-10/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565857.529 N 2543807.441 E	Quota: 377.721 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S5**

Cassetta n° 8

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
35,00 ÷ 35,50	100	98	86	36,50 ÷ 38,00	100	87	95	39,00 ÷ 40,00	100	94	77
35,50 ÷ 36,50	100	72	66	38,00 ÷ 39,00	100	98	88				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	35,14	FRT	41	Piana	6		Assente	Chiusa	Calcite
2	35,38	FRT	48	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
3	35,65	FRT	27	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
4	35,66	FRT	40	Piana	6		Debole	Aperta	Limo
5	35,80	FRT	24	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla molle
6	36,11	FRT	-38	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla molle
7	36,25	FRT	49	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
8	36,35	FRT	-35	Piana	4		Assente	Aperta	Assente
9	36,38	FRT	19	Ondulata	14		Assente	Beante	Limo
10	36,72	FRT	-36	Piana	8		Debole	Aperta	Calcite
11	37,76	FRT	-32	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
12	37,83	FRT	-57	Piana	12		Moderata	Aperta	Limo
13	38,18	FRT	35	Piana	8		Debole	Beante	Calcite
14	38,41	FRT	41	Piana	6		Debole	Beante	Calcite
15	38,57	FRT	25	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
16	38,60	FRT	-85	Piana	10		Assente	Chiusa	Calcite
17	38,83	FRT	29	Piana	8		Moderata	Aperta	Limo
18	39,05	FRT	-84	Piana	14		Assente	Beante	Calcite
19	39,53	FRT	-28	Piana	8		Debole	Aperta	Limo
20	39,67	FRT	-20	Piana	8		Assente	Beante	Calcite
21	39,95	FRT	-84	Ondulata	14		Moderata	Aperta	Limo



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

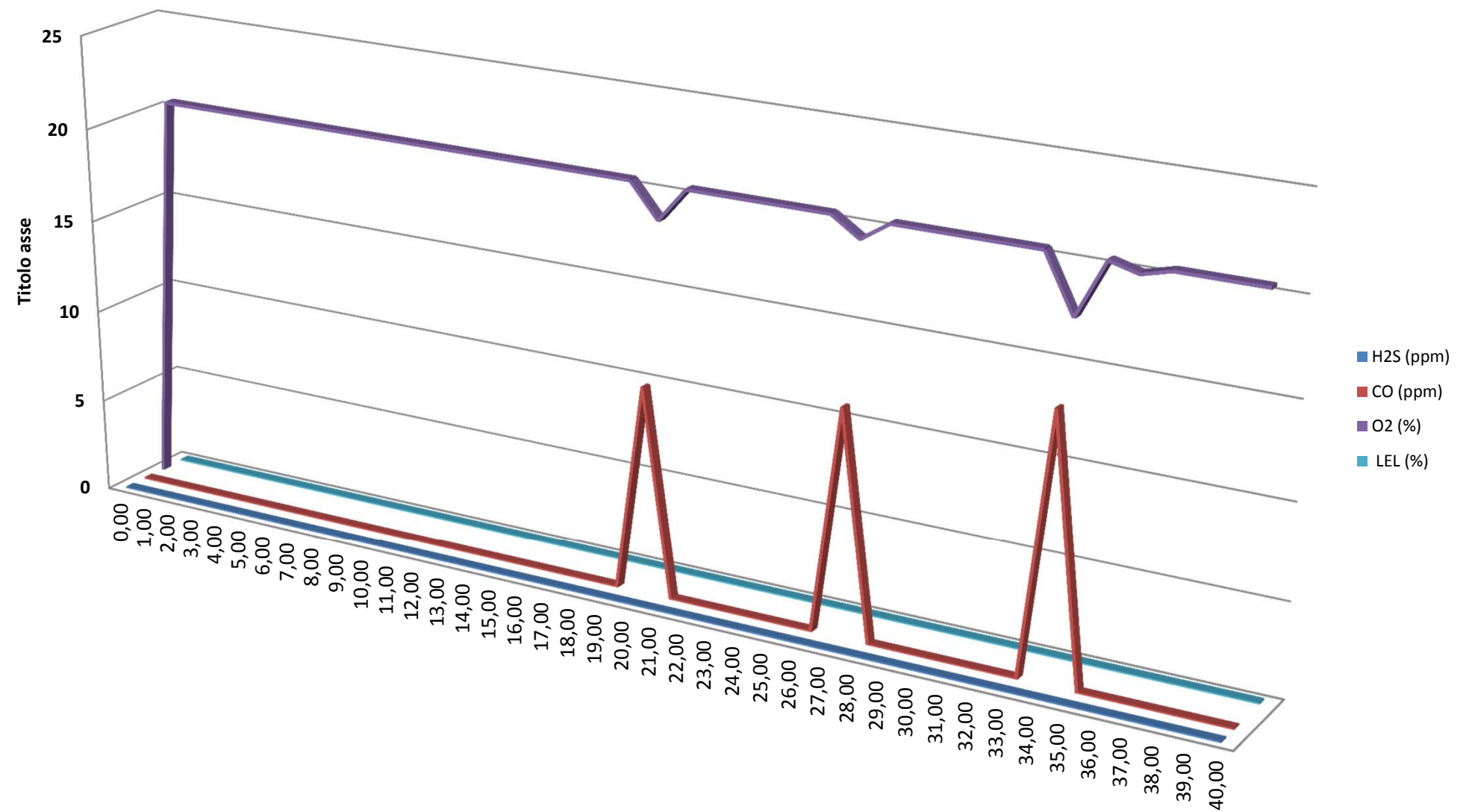


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S5
<b>Data:</b>	07-10/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
0,00	0	0	0	0
1,00	0	0	20,9	0
2,00	0	0	20,9	0
3,00	0	0	20,9	0
4,00	0	0	20,9	0
5,00	0	0	20,9	0
6,00	0	0	20,9	0
7,00	0	0	20,9	0
8,00	0	0	20,9	0
9,00	0	0	20,9	0
10,00	0	0	20,9	0
11,00	0	0	20,9	0
12,00	0	0	20,9	0
13,00	0	0	20,9	0
14,00	0	0	20,9	0
15,00	0	0	20,9	0
16,00	0	0	20,9	0
17,00	0	0	20,9	0
18,00	0	0	20,9	0
19,00	0	0	20,9	0
20,00	0	11	19,1	0
21,00	0	0	20,9	0
22,00	0	0	20,9	0
23,00	0	0	20,9	0
24,00	0	0	20,9	0
25,00	0	0	20,9	0
26,00	0	0	20,9	0
27,00	0	12	19,9	0
28,00	0	0	20,9	0
29,00	0	0	20,9	0
30,00	0	0	20,9	0
31,00	0	0	20,9	0
32,00	0	0	20,9	0
33,00	0	0	20,9	0
34,00	0	14	17,9	0
35,00	0	0	20,9	0
36,00	0	0	20,5	0
37,00	0	0	20,9	0
38,00	0	0	20,9	0
39,00	0	0	20,9	0
40,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





Certificato n° 296 del 29/05/2018	Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018
-----------------------------------	---

Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S8**

Pagina 1/5

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.	N					
				0.3														
				1														
				2														
				3														
				4														
				5		1) SPT < 5,00 5,45					5,0	2-6-8	14					
				6														
				7														
				8														
				9		2) SPT < 9,00 9,45					9,0	8-13-17	30					
				10														
				11														
				12														
				13														
				14		3) SPT < 14,00 14,45					14,0	9-18-21	39					
				15														
				16														
				17														
				18														
				19														
				20														

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 296 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S8

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 08-17/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E

Quota: 336.427 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S8**

Pagina 2/5

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.	N					
				21			5											
							5.25											5
				22														
				23			4.25											
							4.5											
				24														
				25														
				26			4.75											
							>6											
				27			5.25				27.0	50/14m	Rif		27.0			6
				28														
							>6											
				29														
				30														
							>6											
				31														
				32														
				33														7
				34														
				35														
				36														
				37														
				38														
				39														
				40														8

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 296 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S8

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 08-17/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E

Quota: 336.427 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S8**

Pagina 3/5

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.	N					
				41														
				42														
				43														
				44														
				45														
				46														
				47														
				48														
				49														
				50		CR1) Rim								49,7				
				51														
				52														
				53														
				54														
				55		CR2) Rim												
				56														
				57														
				58														
				59														
				60														

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



<b>Certificato n° 296 del 29/05/2018</b>	<b>Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018</b>
--	--

Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

SCALA 1:100

# STRATIGRAFIA - BO-PD-S8

Pagina 4/5

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				61		CR3) Rimi 60,00 60,50										Marna argillosa, dura, poco umida, a luoghi litoide, a tratti scagliosa, fratturata, grigiasta.	13
				62													
				63													
				64		CR4) Rimi 64,00 64,50											
				65													
				66													
				67													
				68													
				69													
				70		CR5) Rimi 70,00 70,50								70,0			
				71													
				72													
				73			>6										
				74		CR6) Rimi 74,00 74,50											
				75													
				76													
				77													
				78													
				79			>6							79,0			
				80													

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino

Il Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



**Certificato n° 296 del 29/05/2018****Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S8

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 08-17/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E

Quota: 336.427 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:100

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S8**

Pagina 5/5

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				81		CR7) Rimm 80,00 80,50										Marna argillosa, dura, poco umida, a luoghi litoide, a tratti scagliosa, fratturata, grigiastrea.	17
				82													
				83													
				84		CR8) Rimm 84,00 84,50											
				85													
				86													
				87													
				88		CR9) Rimm 88,00 88,50								88,0		Argilla marnosa, dura, poco umida, a luoghi scagliosa, grigiastrea.	18
				89													
				90													
101																	

Utilizzata sonda perforatrice tipo Comacchio 900P.

Eseguito pre scavo a mano da 0,00 m a 1,50 m da p.c.

Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro ( fino a 7,00 m da p.c).

Eseguita registrazione di gas in continuo da boccaforo durante la perforazione.

Prelevati n. 9 campioni rimaneggiati.

Utilizzato doppio carotiere con corona diamantata: da 24,00 m a 37,90 m e da 39,70 m a 90,00 m

Eseguite n. 5 prove SPT.

Installato piezometro elettrico a 70,00 m.

Letture piezometro elettrico: Cella satura p.c. - Valore 04:01 mA; Cella a 70,00 m da p.c. - Valore 18:55 mA.

Eseguite n. 3 prove di Lugeon.

Eseguite n. 3 prove dilatometriche.

Tentativo di prelievo campione indisturbato a 49,70 m.

Installato chiusino con lucchetto.

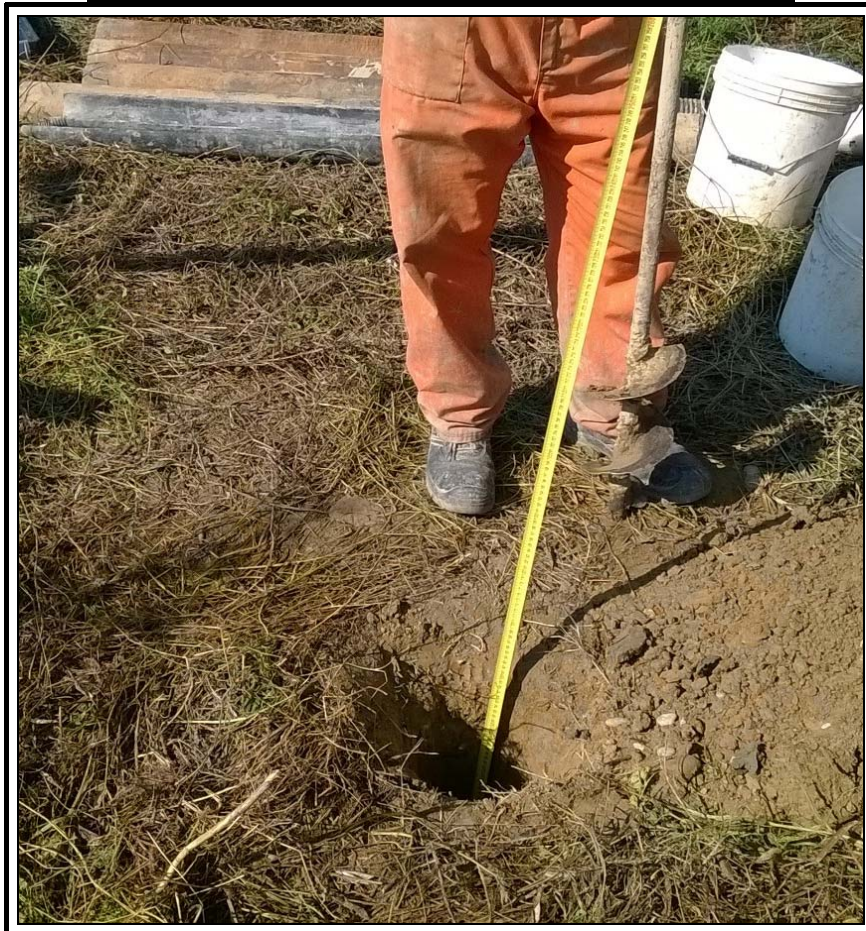
Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	17/05/18																
Ora	matina																
Livello dell'acqua (m)	20,20																
Prof. perforazione(m)	90,00																
Prof. rivestimento(m)	15,00																

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca



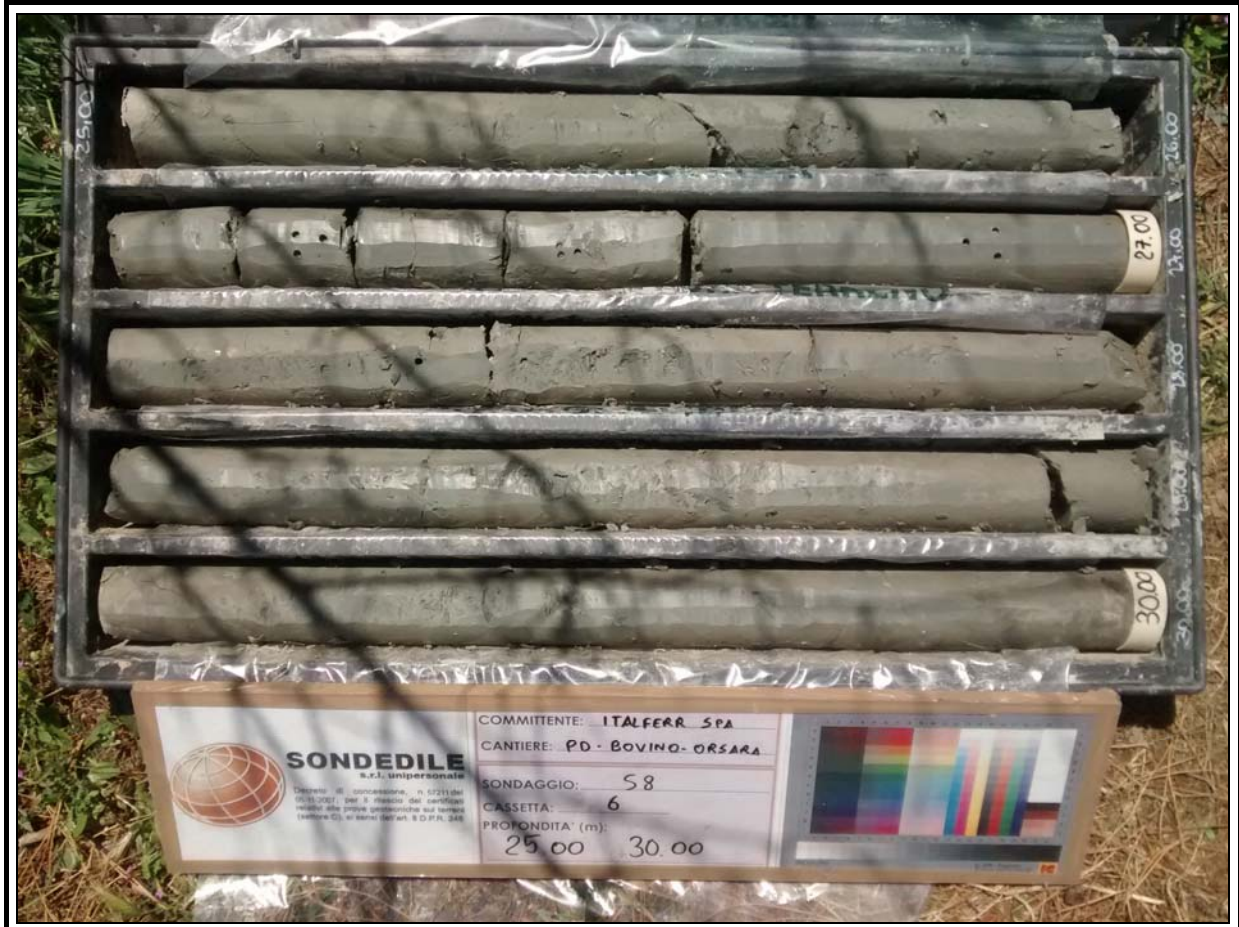
**Sondaggio BO-PD-S8**



**Sondaggio BO-PD-S8**



**Sondaggio BO-PD-S8**



## Sondaggio BO-PD-S8



## Sondaggio BO-PD-S8



**Sondaggio BO-PD-S8**



## Sondaggio BO-PD-S8





## Sondaggio BO-PD-S8



## Sondaggio BO-PD-S8



**Sondaggio BO-PD-S8**



**Sondaggio BO-PD-S8**



**Sondaggio BO-PD-S8 – Rilievo masse metalliche**



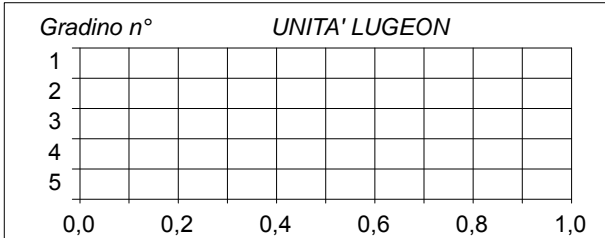
## PROVA LUGEON

Certificato n° 303 del 30/05/2018    Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

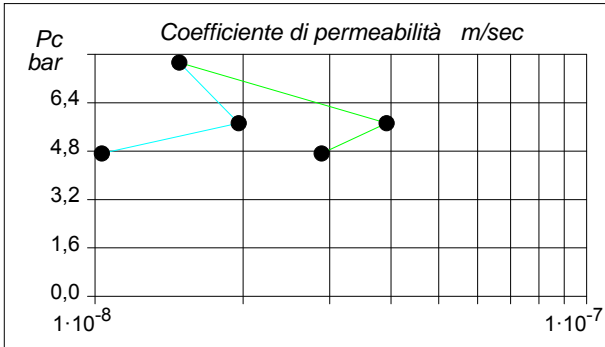
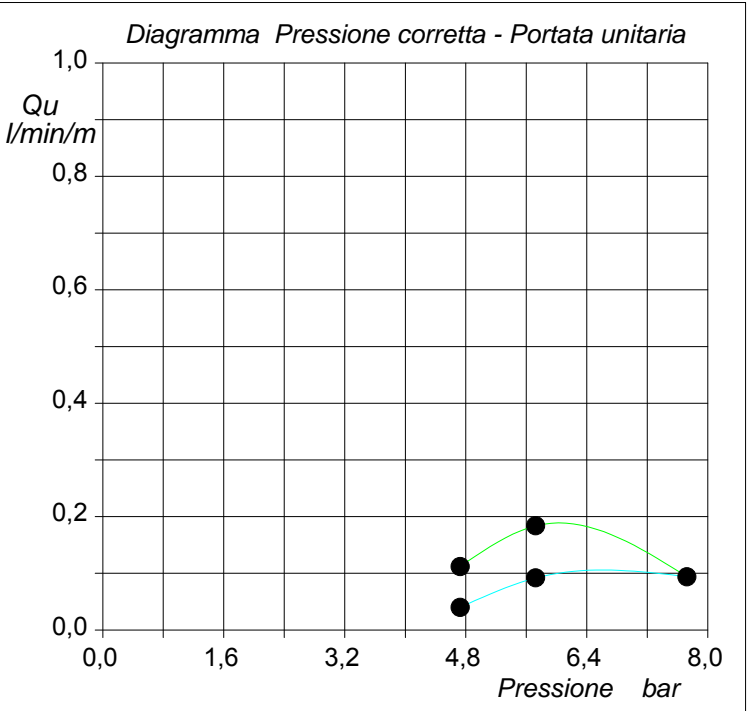
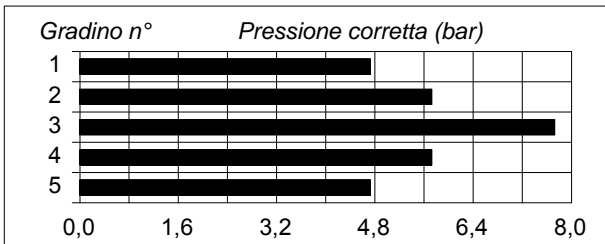
Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: PD BOVINO-ORSARA	Prova: 1
Località: BOVINO	Data: 15/05/2018
Sondaggio: B0-PD-S8	Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)					
		min	bar	2,0	3,0	5,0	3,0
Sezione di misura: profondità da m	63,60	0	801,8	804,9	811,2	818,4	830,1
Sezione di misura: profondità a m	68,60	2	802,4	806,1	812,2	820,2	830,4
Diametro del foro (mm):	101	4	802,7	806,9	813,1	822,1	831,6
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6	803,1	807,9	814,0	824,3	832,8
Profondità della falda dal p.c. (m):	26,80	8	803,5	808,6	815,0	825,8	833,4
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	803,8	809,5	815,9	827,6	835,7
Packer tipo:	SEMPLICE	12					
Coefficiente di forma:	6,84	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	-	16					
Regime di Flusso:	Moto laminare	18					
		20					

Legenda	Pressione (bar):	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	4,73	5,73	7,73	5,73	4,73
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	2,0	4,6	4,7	9,2	5,6
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	0,20	0,46	0,47	0,92	0,56
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,040	0,092	0,094	0,184	0,112
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	0	0	0	0	0
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	1,0E-8	2,0E-8	1,5E-8	3,9E-8	2,9E-8



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976



Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De Luca

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino

**PROVA LUGEON****Certificato n° 304 del 30/05/2018**    **Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: PD BOVINO-ORSARA

Prova: 2

Località: BOVINO

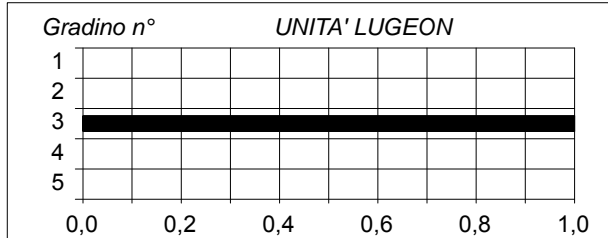
Data: 14/05/2018

Sondaggio: B0-PD-S8

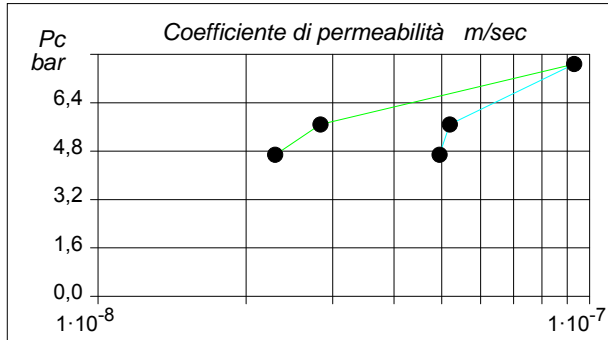
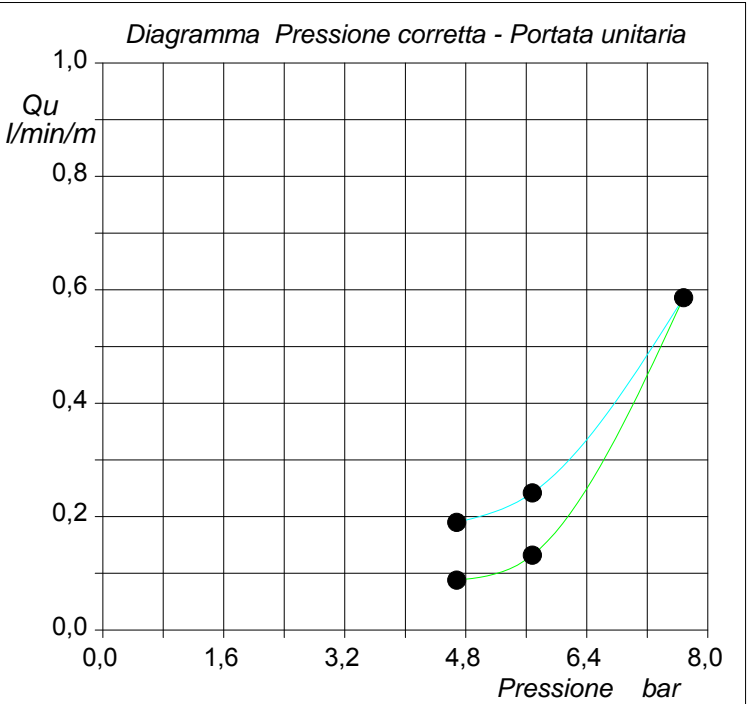
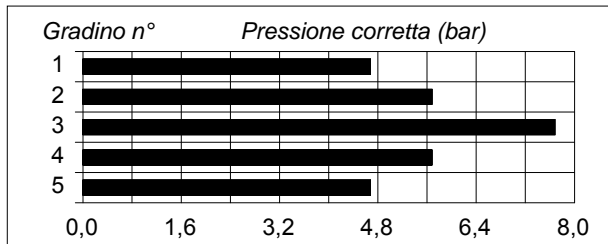
Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)						
		min	bar	2,0	3,0	5,0	3,0	2,0
Sezione di misura: profondità da m	74,00	0		890,4	901,3	915,6	940,2	947,3
Sezione di misura: profondità a m	79,00	2		892,6	903,5	921,2	942,0	948,2
Diametro del foro (mm):	101	4		895,8	905,6	927,8	943,6	948,6
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6		896,3	908,1	932,6	944,9	949,3
Profondità della falda dal p.c. (m):	25,70	8		898,1	911,3	938,7	945,2	951,2
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10		899,9	913,4	944,9	946,8	951,7
Packer tipo:	SEMPLICE	12						
Coefficiente di forma:	6,84	14						
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	-	16						
Regime di Flusso:	Dilatazione	18						
		20						

Legenda	Pressione (bar):	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	4,68	5,68	7,68	5,68	4,68
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	9,5	12,1	29,3	6,6	4,4
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	0,95	1,21	2,93	0,66	0,44
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,190	0,242	0,586	0,132	0,088
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	0	0	1	0	0
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	4,9E-8	5,2E-8	9,3E-8	2,8E-8	2,3E-8



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976

Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De LucaIl Direttore  
Dott. Davide Cosentino



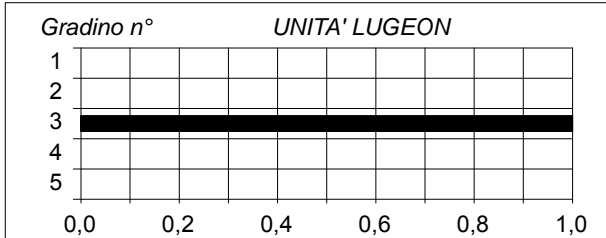
## PROVA LUGEON

Certificato n° 305 del 30/05/2018    Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

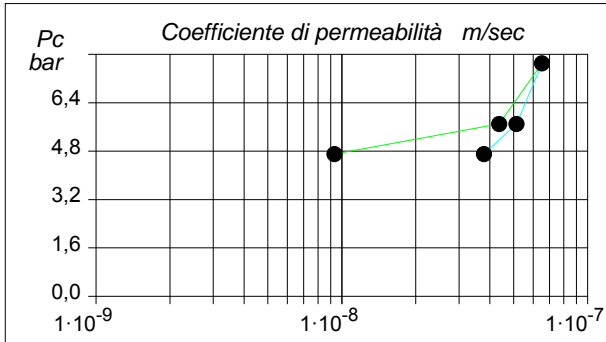
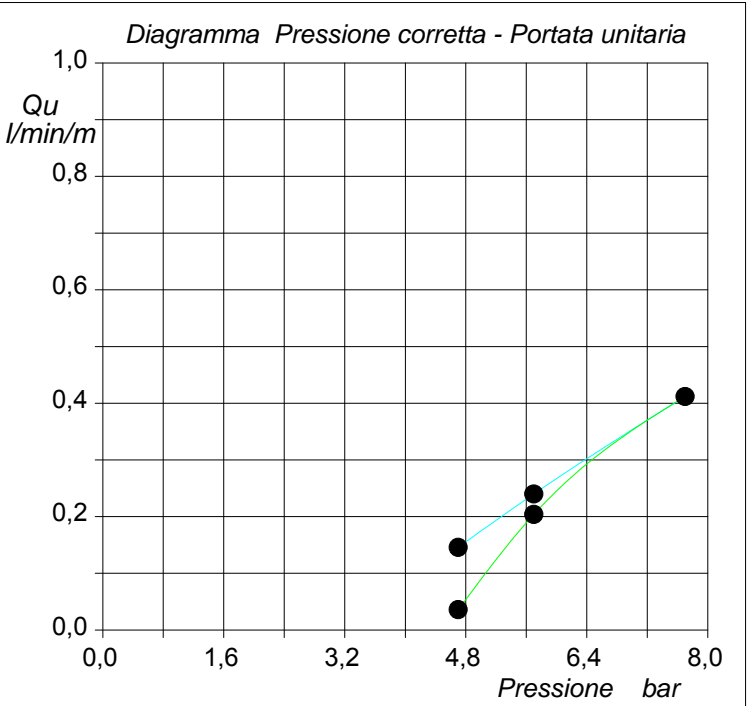
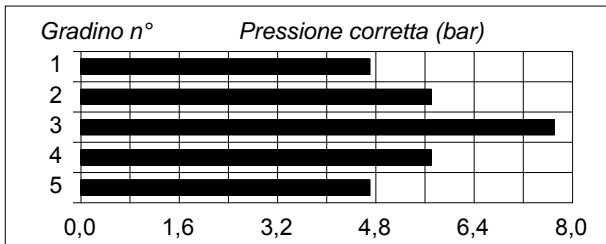
Committente: Italferr S.p.A.	
Riferimento: PD BOVINO-ORSARA	Prova: 3
Località: BOVINO	Data: 15/05/2018
Sondaggio: B0-PD-S8	Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)					
		min	bar	2,0	3,0	5,0	3,0
Sezione di misura: profondità da m	80,00	0	985,6	996,1	1010,1	1041,1	1054,1
Sezione di misura: profondità a m	85,00	2	987,2	998,6	1014,3	1043,2	1054,5
Diametro del foro (mm):	101	4	988,3	1000,2	1018,8	1045,4	1054,9
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6	989,8	1002,5	1022,6	1047,5	1055,3
Profondità della falda dal p.c. (m):	25,90	8	991,5	1005,8	1026,9	1049,4	1055,6
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10	992,9	1008,1	1030,7	1051,3	1055,9
Packer tipo:	SEMPLICE	12					
Coefficiente di forma:	6,84	14					
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	-	16					
Regime di Flusso:	Dilatazione	18					
		20					

Legenda	Pressione (bar):	2,00	3,00	5,00	3,00	2,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	4,70	5,70	7,70	5,70	4,70
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	7,3	12,0	20,6	10,2	1,8
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	0,73	1,20	2,06	1,02	0,18
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,146	0,240	0,412	0,204	0,036
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	0	0	1	0	0
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	3,8E-8	5,1E-8	6,5E-8	4,4E-8	9,3E-9



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976



Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De Luca

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentone





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole **BO-PD-S8** probe depth m **67,5** code **1**

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS ORSARA BOVINO** report **1808SIT 06 DRT**

coordinates EAST site **BOVINO** NORTH date **17.05.18** pag **1/3**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S8</b>				LITHOTYPE		PRESSURE								
test <b>1</b>	depth m <b>67,50</b>	slope (degree) <b>90</b>	core barrell <b>T6</b>	direction - displacement		STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa
Device: <b>CSM Type GEODV01 95 mm</b>						0	0,0	0	500,0	-12,160	0,000	96,617	0,000	0,0
Orientation capteur Standard method: <b>ISRM 1987</b>						1	2,0	798	1217,4	-3,534	0,821	106,104	9,488	10,7
C1=						2	4,0	984	1390,8	-1,562	0,719	108,273	11,656	11,5
Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM						3	6,0	1177	1434,2	-1,075	0,697	108,809	12,192	49,0
Meteo						4	8,0	1370	1490,4	-0,448	0,671	109,499	12,882	38,1
lithotype <b>MARNA ARGILLOSA</b>						5	10,0	1563	1530,7	0,000	0,653	109,991	13,375	54,0
water table						6	9,0	1466	1527,2	-0,039	0,655	109,949	13,332	315,1
POCKET PENETRO METER						7	8,0	1368	1521,9	-0,098	0,657	109,884	13,267	207,7
Creep test P (Bars) = <b>8,0</b>						8	7,0	1270	1517,9	-0,142	0,659	109,835	13,219	275,1
Temps min	PBAR	MM				9	6,0	1172	1514,2	-0,183	0,660	109,790	13,173	297,2
0						10	7,0	1270	1520,9	-0,109	0,658	109,872	13,255	163,9
2	16,0	110,8				11	8,0	1368	1525,6	-0,057	0,655	109,929	13,313	234,2
4	16,0	110,8				12	9,0	1465	1532,4	0,019	0,653	110,012	13,395	161,9
6	16,0	110,9		13	10,0	1563	1538,0	0,081	0,650	110,080	13,464	197,0		
8	16,0	110,9		14	12,0	1758	1556,4	0,284	0,643	110,304	13,687	120,0		
10	16,0	110,9		15	14,0	1953	1569,8	0,432	0,637	110,467	13,850	165,6		
PROBE SCHEME				16	10,0	1562	1560,6	0,331	0,641	110,355	13,738	483,8		
<p>rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder</p>				17	8,0	1366	1553,9	0,257	0,644	110,274	13,657	331,4		
				18	6,0	1171	1543,2	0,138	0,648	110,144	13,527	206,8		
				19	5,0	1073	1535,5	0,053	0,651	110,050	13,433	143,2		
				20	6,0	1171	1540,3	0,106	0,649	110,108	13,492	230,1		
				21	8,0	1366	1550,8	0,222	0,645	110,236	13,619	210,6		
				22	10,0	1562	1561,8	0,344	0,640	110,370	13,753	201,5		
				23	14,0	1952	1588,1	0,634	0,630	110,689	14,072	169,2		
				24	16,0	2147	1600,0	0,765	0,625	110,833	14,216	187,8		
				25	16,0	2147	1600,7	0,773	0,625	110,841	14,225	-0,7		
				26	16,0	2147	1602,2	0,789	0,624	110,859	14,243	-0,7		
PROBE CALIBRATION				27	16,0	2147	1605,2	0,822	0,623	110,896	14,279	-0,7		
<p>probe <b>GEODV03 CSM TYPE</b></p> <p>membrane <b>CAUCCIU' ARMATO</b></p> <p>measure cell height (cm)</p> <p>VO cell volume at rest (cmc) <b>2982</b></p> <p>length cable (mt) <b>100</b></p> <p>Volume initial Vi (cmc) <b>824</b></p> <p>diam calibration tube (cm) <b>10,1</b></p> <p>tube calibration volume cmc <b>3806</b></p> <p>Calibration in air</p> <p>coeff m <b>0,06 cmc/Kpa</b></p> <p>Confined calibration</p> <p>first load <b>cmc/Mpa</b></p> <p>unload <b>cmc/Mpa</b></p>				28	16,0	2147	1607,2	0,844	0,622	110,920	14,303	-0,7		
				29	16,0	2147	1608,7	0,861	0,622	110,938	14,321	-0,7		
				30	12,0	1755	1607,4	0,846	0,622	110,922	14,306	3460,1		
				31	8,0	1363	1601,6	0,783	0,624	110,852	14,235	774,4		
				32	6,0	1168	1593,2	0,690	0,628	110,750	14,134	266,5		
				33	4,0	973	1568,8	0,421	0,637	110,455	13,838	91,0		
				34	2,0	779	1538,0	0,081	0,650	110,080	13,464	71,5		
				valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione										
				FIELD LIMITS										
				min	10,0	1563,4	1530,7	0,0	0,7	110,0	13,4	primo		
				max	16,0	2147,4	1600,0	0,8	0,6	110,8	14,2	carico		
				max	10,0	1563,4	1530,7	0,0	0,7	110,0	13,4	I		
				min	9,0	1465,6	1527,2	0,0	0,7	109,9	13,3			
				max	14,0	1953,1	1569,8	0,4	0,6	110,5	13,9	II		
				min	5,0	1073,0	1535,5	0,1	0,7	110,0	13,4			
				max	16,0	2146,8	1608,7	0,9	0,6	110,9	14,3	III		
				min	6,0	1167,5	1593,2	0,7	0,6	110,8	14,1			



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

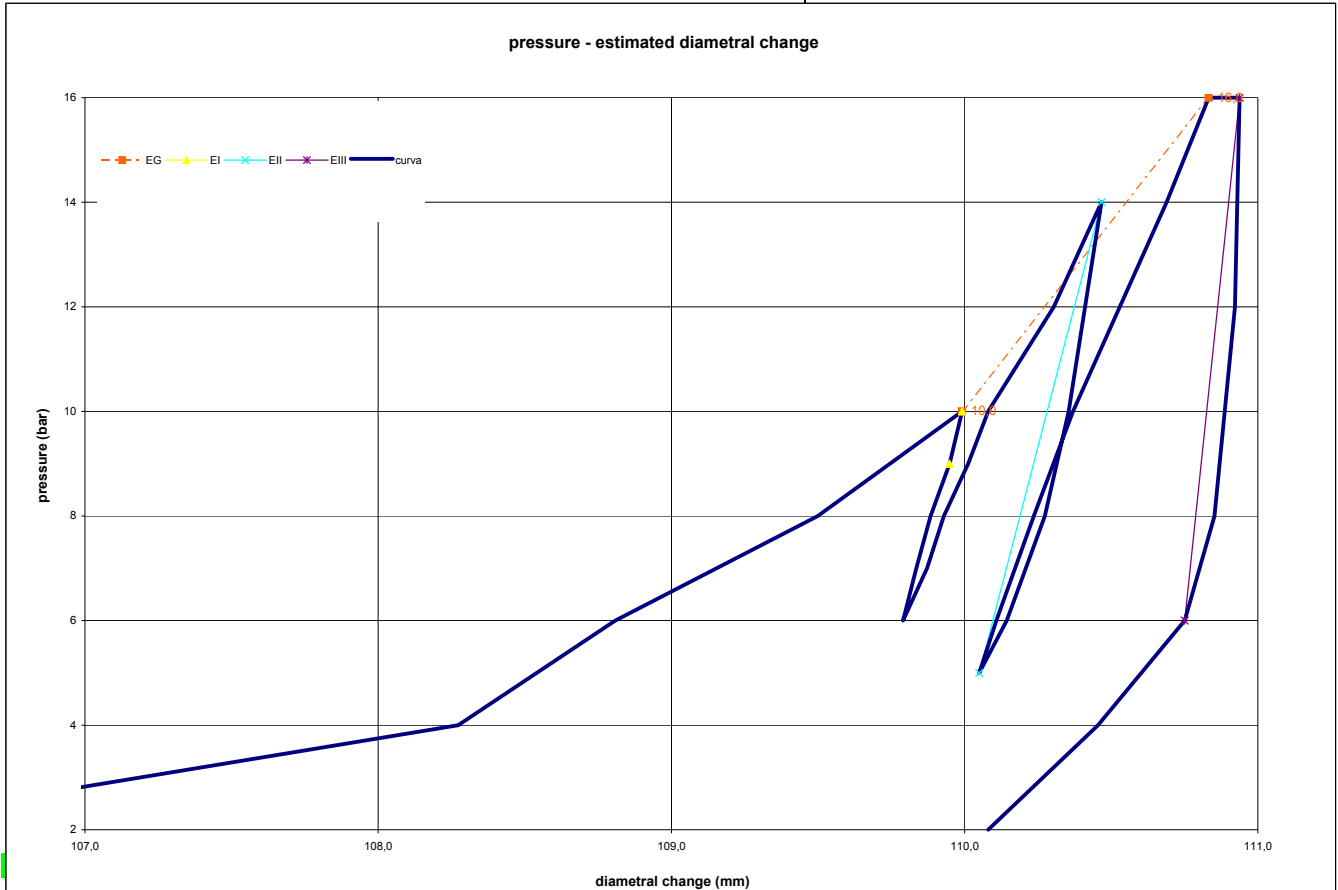
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MAR

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	67,5	code	1
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT	06	DRT
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	17.05.18
			NORTH	pag	2/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
<b>Legend:</b> 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	<b>DATA</b>		ELASTICITY MODULUS Ei		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3	
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
	γnsoll	2,5	1	10,00	9,00				315	
	W (ml)	67,5	2	14,00	5,00				290	
	v	0,25	3	16,00	6,00				718	
	vo (cmc)	2982	4							
	do (mm)	96,62	5							
	σv (KPa)	1688	DEFORMATION MODULUS Ti		T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			1	10,00	10,00				#DIV/0!	
			2	14,00	10,00				113	
		3	16,00	14,00				57		
		4								
		5								
ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DIAMETER		beginning diameter (mm)		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2	Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	F	F	F	
dmax - dmin	Ey = EIII	16,00	10,00							
DEFORMATION MODULUS Ti		Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		final diameter (mm)		range mm		109,991		
Xi - Xi-1		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS		Pbar		C1		
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1563	T3 (MPa)	
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	2147	E3 (MPa)	
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		10,0	10,997	10,997	10,997	13,375	PL limit pres. (KPa) Cassan >	2587	E/PL	
dmax - do							PL' net limit pres (KPa) >	1069	EG/Ey	
noteFORO LARGO							Ko lateral coeff at rest (KPa) >	0,90	cu coesion (KPa) johnson	
							Pho lateral pressure (KPa) >	1519	φ friction angle (°) >	
									57	
									718	
									52,91	
									0,08	



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

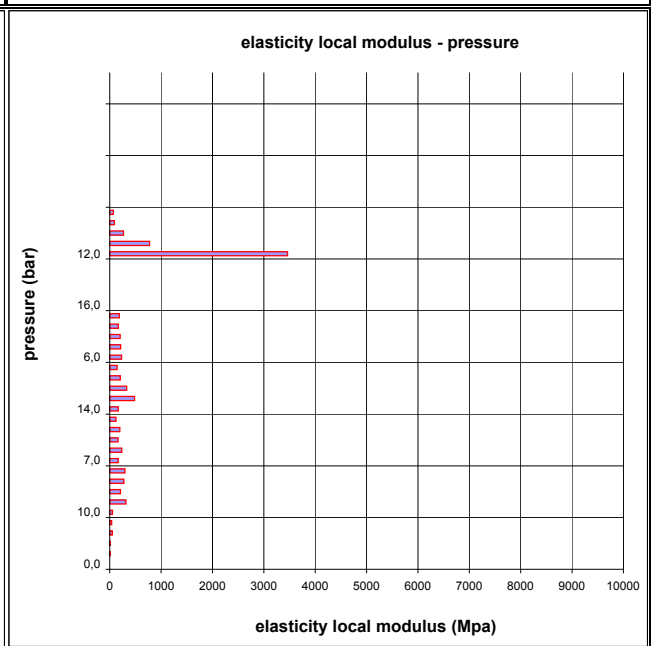
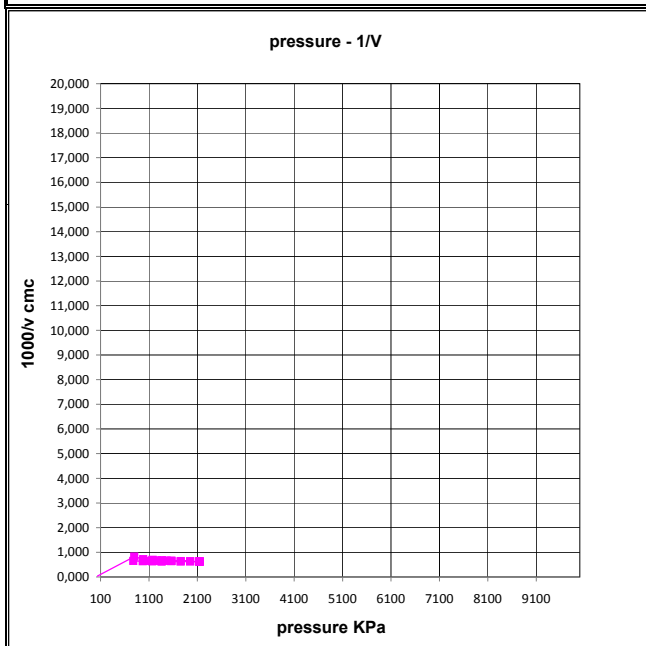
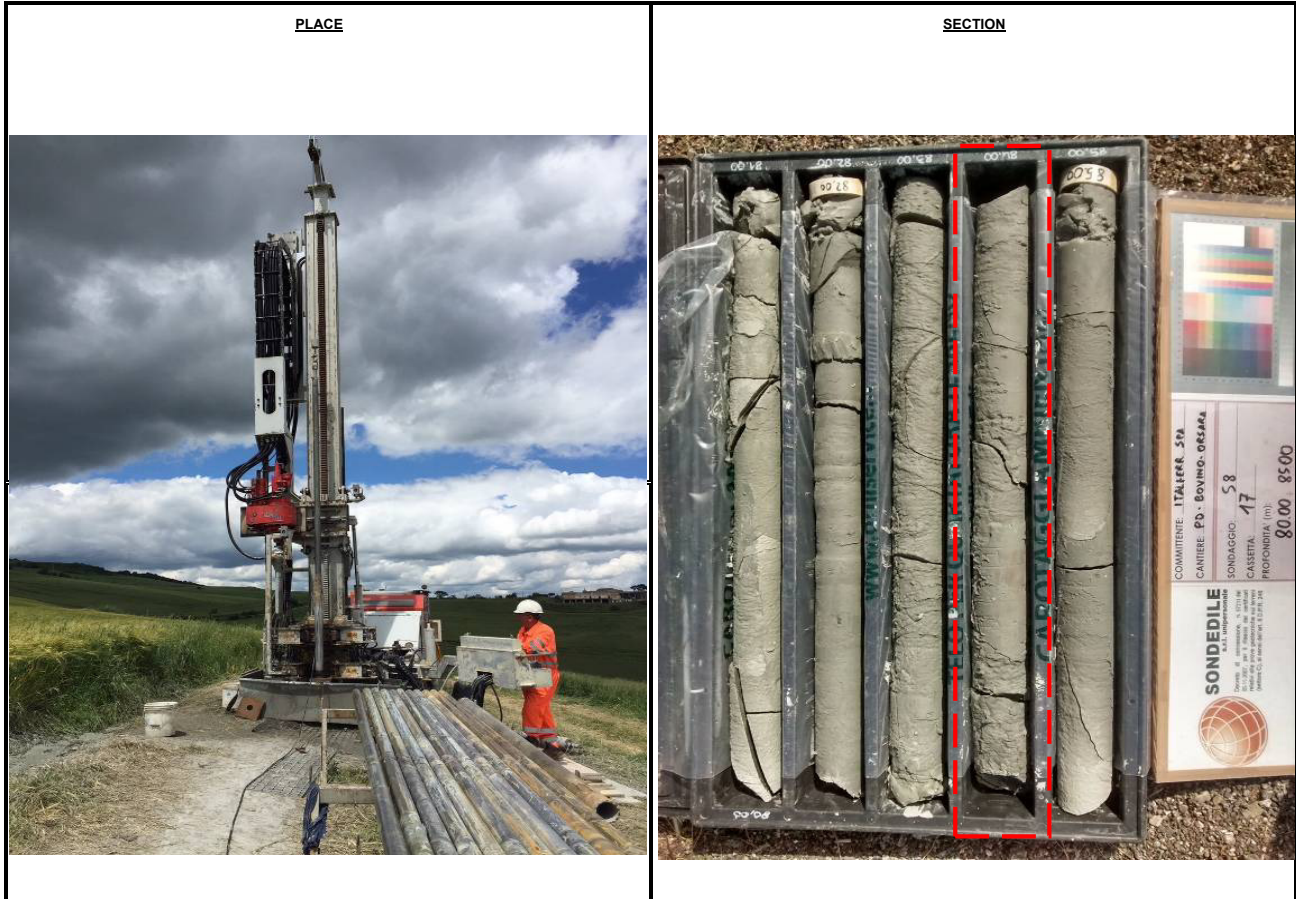
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	67,5	code	1
Client:	ITALFERR SPA		job	1808	v. accept. 1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO		report	1808SIT	06 DRT
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	17.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole **BO-PD-S8** probe depth m **74,5** code **2**

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS ORSARA BOVINO** report **1808SIT 07 DRT**

site **BOVINO** coordinates EAST NORTH date **17.05.18** pag **1/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S8</b>				LITHOTYPE		PRESSURE																																																																																
test <b>2</b>	depth m <b>74,50</b>	slope (degree) <b>90</b>	core barrell <b>T6</b>	direction - displacement		STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa																																																																								
Device: <b>CSM Type GEODV01 95 mm</b>						0	0,0	0	0,0	-12,978	0,000	89,411	0,000	0,0																																																																								
Orientation capteur Standard method: <b>ISRM 1987</b>						1	2,0	916	422,4	-7,018	2,367	95,534	6,123	17,3																																																																								
C1=						2	4,0	1099	642,8	-4,056	1,556	98,578	9,167	7,3																																																																								
Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM						3	6,0	1286	787,8	-2,155	1,269	100,530	11,120	11,9																																																																								
Meteo Temperatur e						4	8,0	1475	899,9	-0,711	1,111	102,014	12,604	16,2																																																																								
lithotype <b>MARNA ARGILLOSA</b>						<b>5</b>	<b>10,0</b>	<b>1668</b>	<b>955,7</b>	<b>0,000</b>	<b>1,046</b>	<b>102,745</b>	<b>13,334</b>	<b>33,8</b>																																																																								
water table <b>POCKET PENETRO METER</b>						6	9,0	1570	946,6	-0,116	1,056	102,626	13,215	105,3																																																																								
Creep test P (Bars) =						7	8,0	1473	937,6	-0,230	1,067	102,508	13,098	106,3																																																																								
Temps min	PBAR	MM				8	7,0	1375	932,3	-0,298	1,073	102,439	13,028	180,5																																																																								
0						9	6,0	1279	903,5	-0,665	1,107	102,062	12,651	32,6																																																																								
2	26,0	104,4				10	7,0	1376	925,7	-0,382	1,080	102,353	12,942	42,4																																																																								
4	26,0	104,5				11	8,0	1473	938,5	-0,219	1,066	102,520	13,110	74,3																																																																								
6	26,0	104,5				12	9,0	1570	956,0	0,004	1,046	102,749	13,338	54,4																																																																								
8	26,0	104,5		13	10,0	1667	966,0	0,131	1,035	102,879	13,469	96,0																																																																										
PROBE SCHEME				14	14,0	2057	1013,3	0,729	0,987	103,494	14,083	81,7																																																																										
<p>rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder</p>				creep diagram		15	18,0	2447	1034,8	0,999	0,966	103,772	14,361	182,0																																																																								
				pressure - time		16	16,0	2251	1031,1	0,953	0,970	103,724	14,313	531,2																																																																								
				calibration		17	14,0	2056	1027,6	0,909	0,973	103,679	14,268	561,1																																																																								
				valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione		18	12,0	1860	1024,7	0,872	0,976	103,641	14,231	676,8																																																																								
				FIELD LIMITS		19	10,0	1664	1017,3	0,779	0,983	103,545	14,135	264,5																																																																								
				min		20	12,0	1860	1021,2	0,828	0,979	103,596	14,185	502,2																																																																								
				max		21	14,0	2056	1024,9	0,875	0,976	103,644	14,233	529,9																																																																								
				min		22	16,0	2251	1030,9	0,950	0,970	103,721	14,311	326,9																																																																								
				max		23	18,0	2447	1040,2	1,067	0,961	103,841	14,431	211,1																																																																								
				min		24	22,0	2838	1059,3	1,307	0,944	104,088	14,677	206,3																																																																								
max		25	26,0	3229	1082,1	1,592	0,924	104,381	14,970	173,6																																																																												
min		26	26,0	3228	1085,5	1,635	0,921	104,425	15,014	-0,6																																																																												
max		27	26,0	3228	1089,0	1,679	0,918	104,470	15,059	-0,6																																																																												
min		28	26,0	3228	1091,7	1,712	0,916	104,504	15,094	-0,6																																																																												
max		29	26,0	3228	1094,2	1,744	0,914	104,536	15,126	-0,6																																																																												
min		30	20,0	2640	1085,8	1,639	0,921	104,428	15,018	712,1																																																																												
max		31	15,0	2151	1080,5	1,572	0,925	104,360	14,950	939,1																																																																												
min		32	10,0	1661	1067,8	1,413	0,937	104,197	14,787	390,7																																																																												
max		33	6,0	1270	1048,3	1,169	0,954	103,946	14,535	202,5																																																																												
min		34	2,7	948	1016,5	0,769	0,984	103,535	14,124	101,8																																																																												
PROBE CALIBRATION				calibration		<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>10,0</td><td>1667,9</td><td>955,7</td><td>0,0</td><td>1,0</td><td>102,7</td><td>13,3</td><td>primo</td></tr> <tr> <td>max</td><td>26,0</td><td>3228,6</td><td>1082,1</td><td>1,6</td><td>0,9</td><td>104,4</td><td>15,0</td><td>carico</td></tr> <tr> <td>min</td><td>10,0</td><td>1667,9</td><td>955,7</td><td>0,0</td><td>1,0</td><td>102,7</td><td>13,3</td><td>I</td></tr> <tr> <td>max</td><td>18,0</td><td>2447,3</td><td>1034,8</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>103,8</td><td>14,4</td><td>II</td></tr> <tr> <td>min</td><td>10,0</td><td>1664,2</td><td>1017,3</td><td>0,8</td><td>1,0</td><td>103,5</td><td>14,1</td><td></td></tr> <tr> <td>max</td><td>26,0</td><td>3227,9</td><td>1094,2</td><td>1,7</td><td>0,9</td><td>104,5</td><td>15,1</td><td>III</td></tr> <tr> <td>min</td><td>10,0</td><td>1661,2</td><td>1067,8</td><td>1,4</td><td>0,9</td><td>104,2</td><td>14,8</td><td></td></tr> </tbody> </table>										P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	10,0	1667,9	955,7	0,0	1,0	102,7	13,3	primo	max	26,0	3228,6	1082,1	1,6	0,9	104,4	15,0	carico	min	10,0	1667,9	955,7	0,0	1,0	102,7	13,3	I	max	18,0	2447,3	1034,8	1,0	1,0	103,8	14,4	II	min	10,0	1664,2	1017,3	0,8	1,0	103,5	14,1		max	26,0	3227,9	1094,2	1,7	0,9	104,5	15,1	III	min	10,0	1661,2	1067,8	1,4	0,9	104,2	14,8	
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																														
min	10,0	1667,9	955,7	0,0	1,0	102,7	13,3	primo																																																																														
max	26,0	3228,6	1082,1	1,6	0,9	104,4	15,0	carico																																																																														
min	10,0	1667,9	955,7	0,0	1,0	102,7	13,3	I																																																																														
max	18,0	2447,3	1034,8	1,0	1,0	103,8	14,4	II																																																																														
min	10,0	1664,2	1017,3	0,8	1,0	103,5	14,1																																																																															
max	26,0	3227,9	1094,2	1,7	0,9	104,5	15,1	III																																																																														
min	10,0	1661,2	1067,8	1,4	0,9	104,2	14,8																																																																															
<p>probe <b>GEODV03 CSM TYPE</b></p> <p>membrane <b>CAUCCIU' ARMATO</b></p> <p>measure cell height (cm)</p> <p>V0 cell volume at rest (cmc) <b>2982</b></p> <p>length cable (mt) <b>100</b></p> <p>Volume initial Vi (cmc) <b>824</b></p> <p>diam calibration tube (cm) <b>10,1</b></p> <p>tube calibration volume cmc <b>3806</b></p> <p>Calibration in air</p> <p>coeff m <b>0,06 cmc/Kpa</b></p> <p>Confined calibration</p> <p>first load <b>cmc/Mpa</b></p> <p>unload <b>cmc/Mpa</b></p>																																																																																						



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

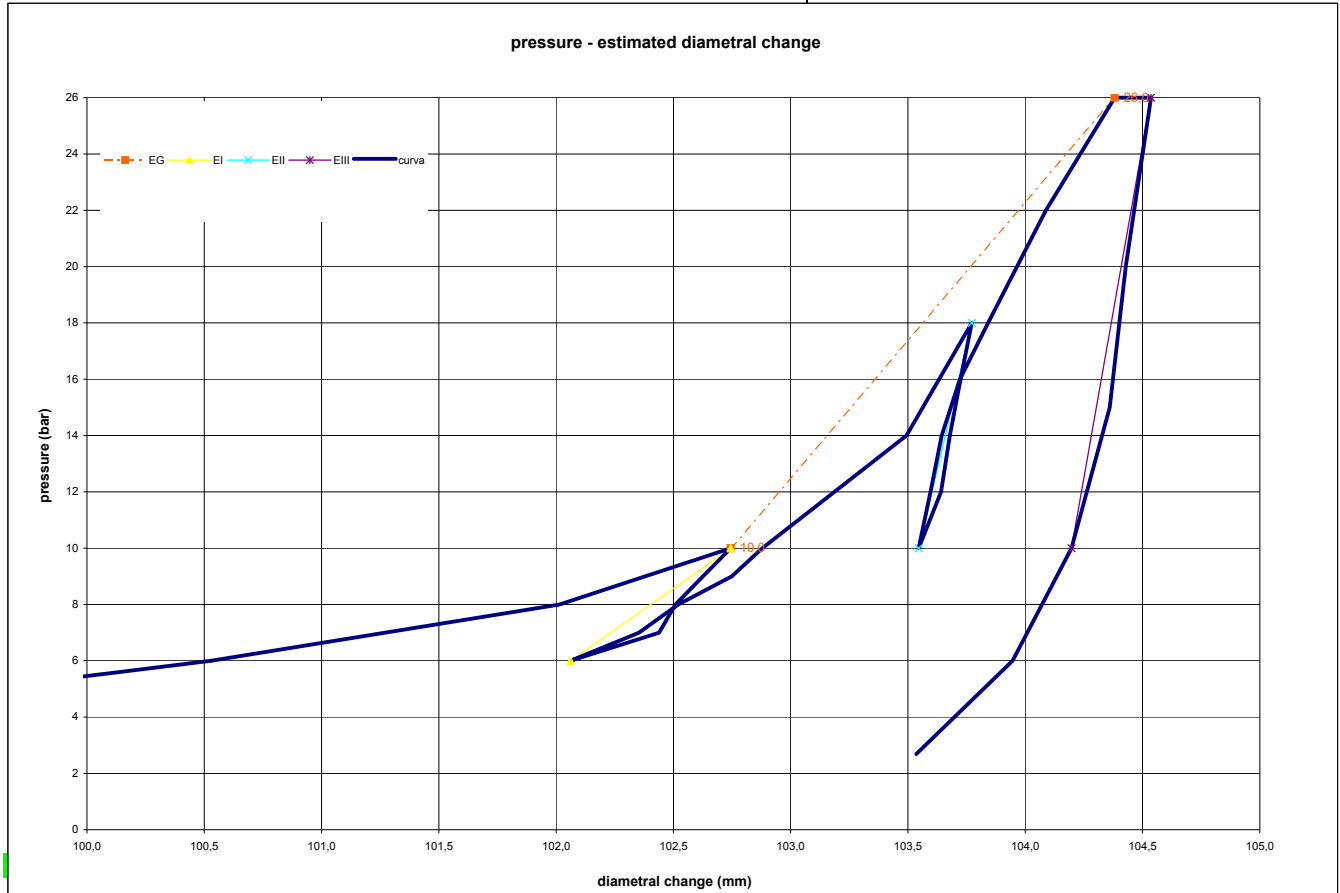
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MAR

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	74,5	code	2
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT 07 DRT		
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	17.05.18
			NORTH	pag	2/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
<b>Legend:</b> 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	<b>DATA</b>		ELASTICITY MODULUS Ei		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3	
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
	γnsoll	2,5	1	10,00	6,00				73	
	W (ml)	74,5	2	18,00	10,00				444	
	v	0,25	3	26,00	10,00				593	
	vo (cmc)	2982	4							
	do (mm)	89,41	5							
	σv (KPa)	1863	DEFORMATION MODULUS Ti		T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
			loop	Pmax	Pmin				#DIV/0!	
			1	10,00	10,00				97	
		2	18,00	10,00				131		
		3	26,00	18,00						
		4								
		5								
ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DIAMETER		beginning diameter (mm)		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2	Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	F	F	F	
dmax - dmin	Ey = EIII	26,00	10,00							
DEFORMATION MODULUS Ti		final diameter (mm)		range mm		final diameter (mm)		range mm		
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1										
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS		Pbar		C1		
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1668	T3 (MPa)	131		
dmax - do		0	120	240	Pf creep pressure (KPa)	3229	E3 (MPa)	593		
		10,0	10,997	10,997	PL limit pres. (KPa) Cassan >	4446	E/PL	44,37		
					PL* net limit pres (KPa) >	2956	EG/Ey	0,22		
					Ko lateral coeff at rest (KPa) >	0,80	cu coesion (KPa) johnson			
					Pho lateral pressure (KPa) >	1490	φ friction angle (°) >			



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

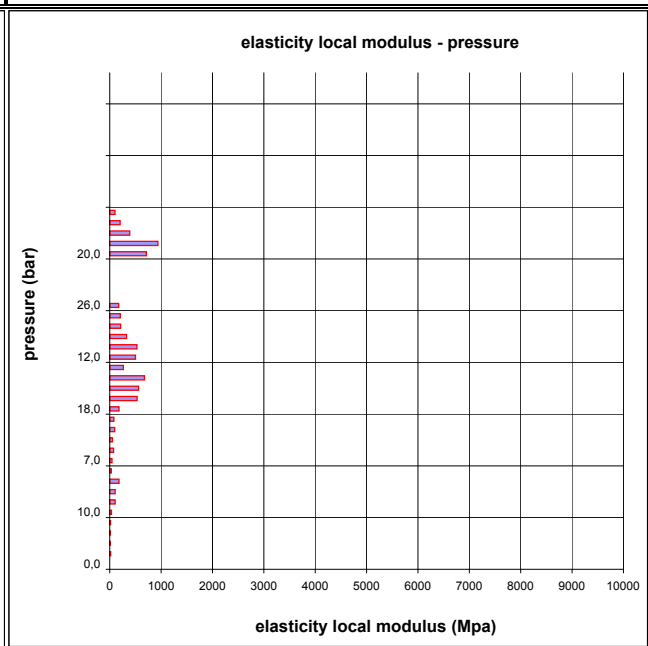
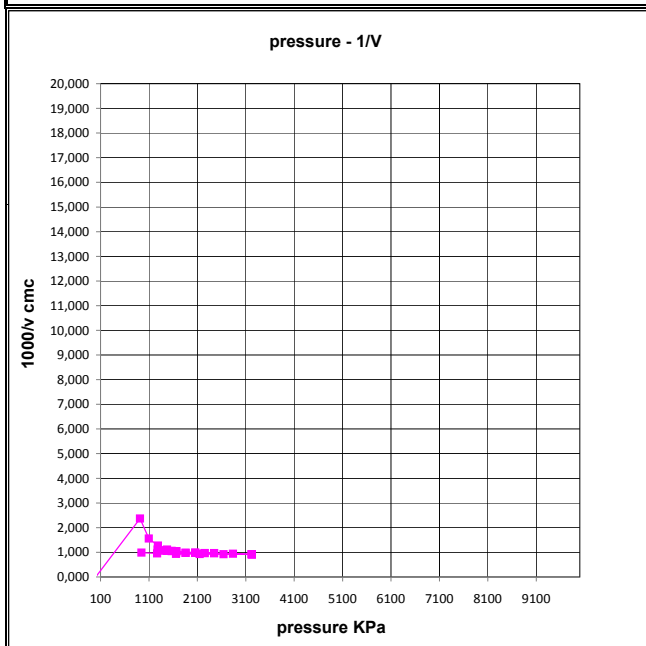
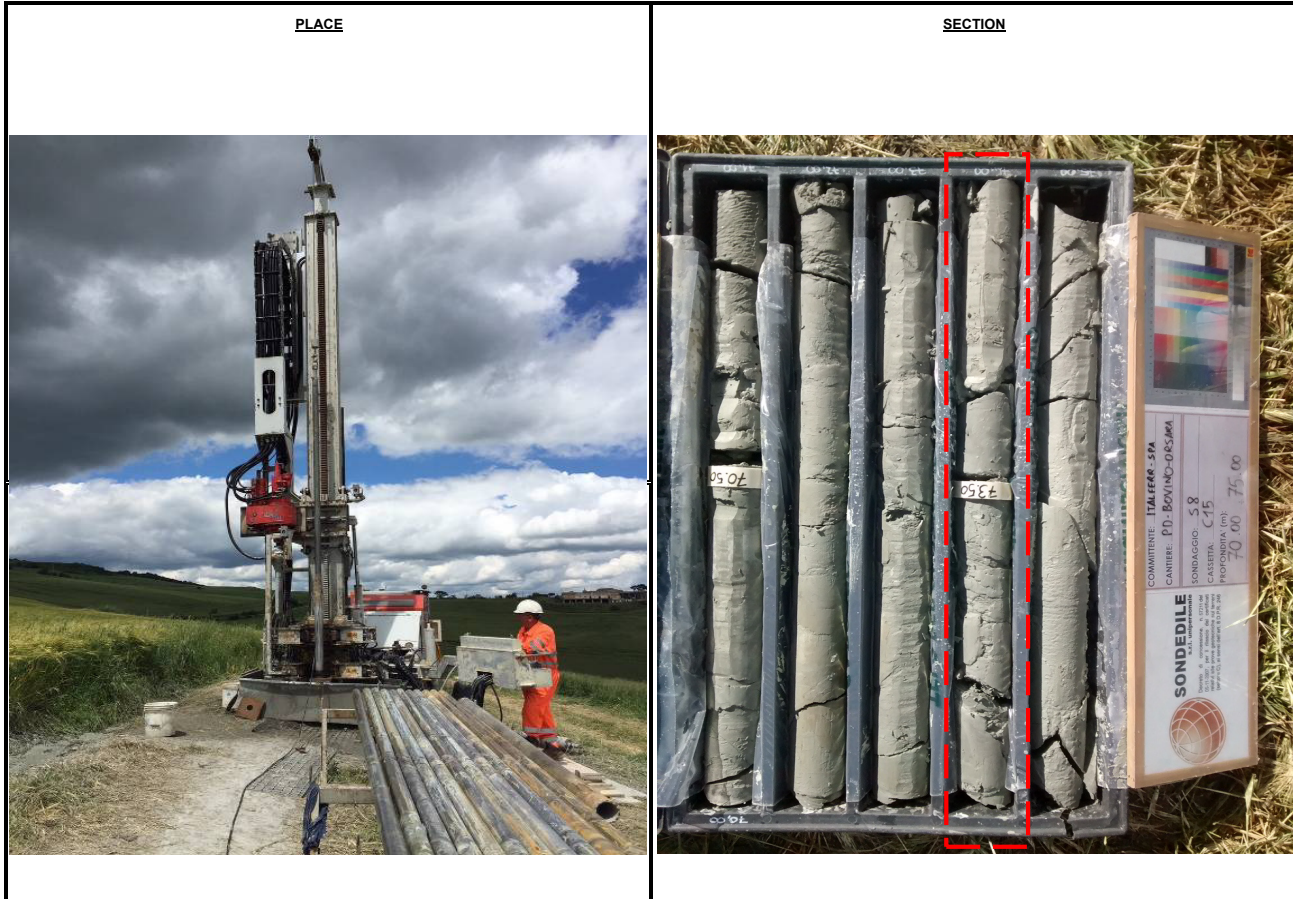
Decreto di concessione, n. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	74,5	code	2
Client:	ITALFERR SPA		job	1808	v. accept. 1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO		report	1808SIT 07 DRT	
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	17.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**





borehole **BO-PD-S8** probe depth m **83,5** code **3**

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS ORSARA BOVINO** report **1808SIT 08 DRT**

site **BOVINO** coordinates EAST NORTH date **17.05.18** pag **1/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole <b>S8</b>				LITHOTYPE		PRESSURE																																																																																																								
test <b>3</b>	depth m <b>83,50</b>	slope (degree) <b>90</b>	core barrell <b>T6</b>	direction - displacement		STEP	P bar	Pcorr Kpa	Vol cmc	ε c %	1/V 1000/cmc	diameter (mm)	Dil. Diam (mm)	Modulo MPa																																																																																																
Device: <b>CSM Type GEODV01 95 mm</b>						0	0,0	0	0,0	-12,648	0,000	89,411	0,000	0,0																																																																																																
Orientation capteur Standard method: <b>ISRM 1987</b>						1	2,0	1006	422,4	-6,666	2,367	95,534	6,123	19,0																																																																																																
C1=						2	4,0	1186	685,8	-3,122	1,458	99,161	9,750	6,0																																																																																																
Probe diam 95 MM Borehole diam 101 MM						3	6,0	1376	792,2	-1,727	1,262	100,589	11,178	16,6																																																																																																
Meteo Temperature						4	8,0	1567	861,6	-0,827	1,161	101,510	12,099	26,3																																																																																																
lithotype <b>MARNA ARGILLOSA</b>						<b>5</b>	<b>10,0</b>	<b>1760</b>	<b>926,0</b>	<b>0,000</b>	<b>1,080</b>	<b>102,357</b>	<b>12,946</b>	<b>28,9</b>																																																																																																
water table <b>POCKET PENETRO METER</b>						6	9,0	1662	921,3	-0,060	1,085	102,295	12,884	203,0																																																																																																
Creep test P (Bars) =						7	8,0	1564	916,6	-0,120	1,091	102,233	12,823	202,8																																																																																																
Temps min	PBAR	MM				8	7,0	1467	902,9	-0,296	1,108	102,054	12,643	69,0																																																																																																
0						9	6,0	1369	895,2	-0,395	1,117	101,952	12,542	122,9																																																																																																
2	30,0	104,2				10	7,0	1467	908,9	-0,219	1,100	102,132	12,722	68,9																																																																																																
4	30,0	104,2				11	8,0	1564	924,6	-0,018	1,082	102,338	12,928	60,3																																																																																																
6	30,0	104,2				12	9,0	1661	942,3	0,208	1,061	102,570	13,159	53,6																																																																																																
8	30,0	104,2		13	10,0	1758	952,0	0,332	1,050	102,697	13,286	98,7																																																																																																		
PROBE SCHEME				14	14,0	2148	980,8	0,699	1,020	103,072	13,661	133,8																																																																																																		
				creep diagram		15	18,0	2538	1016,6	1,153	0,984	103,536	14,126	108,4																																																																																																
				pressure - time		16	16,0	2342	1017,4	1,163	0,983	103,547	14,136	-2450,4																																																																																																
				calibration		17	14,0	2147	1012,5	1,101	0,988	103,483	14,073	399,2																																																																																																
				valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione		18	12,0	1951	1008,5	1,050	0,992	103,431	14,021	488,6																																																																																																
				FIELD LIMITS		19	10,0	1755	1003,2	0,983	0,997	103,363	13,952	368,2																																																																																																
				min		20	12,0	1951	1007,3	1,035	0,993	103,416	14,005	476,0																																																																																																
				max		21	14,0	2147	1010,6	1,077	0,990	103,459	14,048	592,1																																																																																																
				min		22	16,0	2342	1015,8	1,142	0,984	103,526	14,115	375,9																																																																																																
				max		23	18,0	2538	1019,9	1,194	0,980	103,579	14,168	477,5																																																																																																
				min		24	22,0	2929	1034,3	1,376	0,967	103,765	14,355	272,3																																																																																																
max		25	26,0	3321	1048,3	1,553	0,954	103,946	14,535	281,1																																																																																																				
min		26	30,0	3712	1066,2	1,778	0,938	104,177	14,766	220,6																																																																																																				
max		27	30,0	3712	1067,3	1,792	0,937	104,191	14,780	-0,6																																																																																																				
min		28	30,0	3712	1068,7	1,809	0,936	104,209	14,798	-0,6																																																																																																				
max		29	30,0	3711	1070,7	1,835	0,934	104,234	14,824	-0,6																																																																																																				
min		30	20,0	2732	1064,0	1,750	0,940	104,148	14,738	1480,4																																																																																																				
max		31	15,0	2242	1057,9	1,674	0,945	104,070	14,659	811,4																																																																																																				
min		32	10,0	1752	1048,3	1,553	0,954	103,946	14,535	514,4																																																																																																				
max		33	6,0	1361	1030,4	1,327	0,970	103,715	14,304	219,6																																																																																																				
min		34	2,0	971	995,6	0,887	1,004	103,264	13,853	111,9																																																																																																				
PROBE CALIBRATION				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></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>probe</td> <td>GEODV03 CSM TYPE</td> <td>10,0</td> <td>1759,7</td> <td>926,0</td> <td>0,0</td> <td>1,1</td> <td>102,4</td> <td>12,9</td> <td>primo</td> </tr> <tr> <td>membrane</td> <td>CAUCCIU' ARMATO</td> <td>30,0</td> <td>3711,7</td> <td>1066,2</td> <td>1,8</td> <td>0,9</td> <td>104,2</td> <td>14,8</td> <td>carico</td> </tr> <tr> <td>measure cell height (cm)</td> <td></td> <td>max</td> <td>10,0</td> <td>1759,7</td> <td>926,0</td> <td>0,0</td> <td>1,1</td> <td>102,4</td> <td>12,9</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>VO cell volume at rest (cmc)</td> <td>2982</td> <td>min</td> <td>6,0</td> <td>1369,4</td> <td>895,2</td> <td>-0,4</td> <td>1,1</td> <td>102,0</td> <td>12,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>length cable (mt)</td> <td>100</td> <td>max</td> <td>18,0</td> <td>2538,4</td> <td>1016,6</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> <td>103,5</td> <td>14,1</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>Volume initial Vi (cmc)</td> <td>824</td> <td>min</td> <td>10,0</td> <td>1755,0</td> <td>1003,2</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>103,4</td> <td>14,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>diam calibration tube (cm)</td> <td>10,1</td> <td>max</td> <td>30,0</td> <td>3711,4</td> <td>1070,7</td> <td>1,8</td> <td>0,9</td> <td>104,2</td> <td>14,8</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>tube calibration volume cmc</td> <td>3806</td> <td>min</td> <td>10,0</td> <td>1752,3</td> <td>1048,3</td> <td>1,6</td> <td>1,0</td> <td>103,9</td> <td>14,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	probe	GEODV03 CSM TYPE	10,0	1759,7	926,0	0,0	1,1	102,4	12,9	primo	membrane	CAUCCIU' ARMATO	30,0	3711,7	1066,2	1,8	0,9	104,2	14,8	carico	measure cell height (cm)		max	10,0	1759,7	926,0	0,0	1,1	102,4	12,9	I	VO cell volume at rest (cmc)	2982	min	6,0	1369,4	895,2	-0,4	1,1	102,0	12,5		length cable (mt)	100	max	18,0	2538,4	1016,6	1,2	1,0	103,5	14,1	II	Volume initial Vi (cmc)	824	min	10,0	1755,0	1003,2	1,0	1,0	103,4	14,0		diam calibration tube (cm)	10,1	max	30,0	3711,4	1070,7	1,8	0,9	104,2	14,8	III	tube calibration volume cmc	3806	min	10,0	1752,3	1048,3	1,6	1,0	103,9	14,5	
		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																																					
probe	GEODV03 CSM TYPE	10,0	1759,7	926,0	0,0	1,1	102,4	12,9	primo																																																																																																					
membrane	CAUCCIU' ARMATO	30,0	3711,7	1066,2	1,8	0,9	104,2	14,8	carico																																																																																																					
measure cell height (cm)		max	10,0	1759,7	926,0	0,0	1,1	102,4	12,9	I																																																																																																				
VO cell volume at rest (cmc)	2982	min	6,0	1369,4	895,2	-0,4	1,1	102,0	12,5																																																																																																					
length cable (mt)	100	max	18,0	2538,4	1016,6	1,2	1,0	103,5	14,1	II																																																																																																				
Volume initial Vi (cmc)	824	min	10,0	1755,0	1003,2	1,0	1,0	103,4	14,0																																																																																																					
diam calibration tube (cm)	10,1	max	30,0	3711,4	1070,7	1,8	0,9	104,2	14,8	III																																																																																																				
tube calibration volume cmc	3806	min	10,0	1752,3	1048,3	1,6	1,0	103,9	14,5																																																																																																					
Confined calibration				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>first load</th> <th>unload</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>coeff m</td> <td>0,06</td> <td>cmc/Kpa</td> <td>cmc/Kpa</td> </tr> </tbody> </table>													first load	unload	coeff m	0,06	cmc/Kpa	cmc/Kpa																																																																																								
		first load	unload																																																																																																											
coeff m	0,06	cmc/Kpa	cmc/Kpa																																																																																																											



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

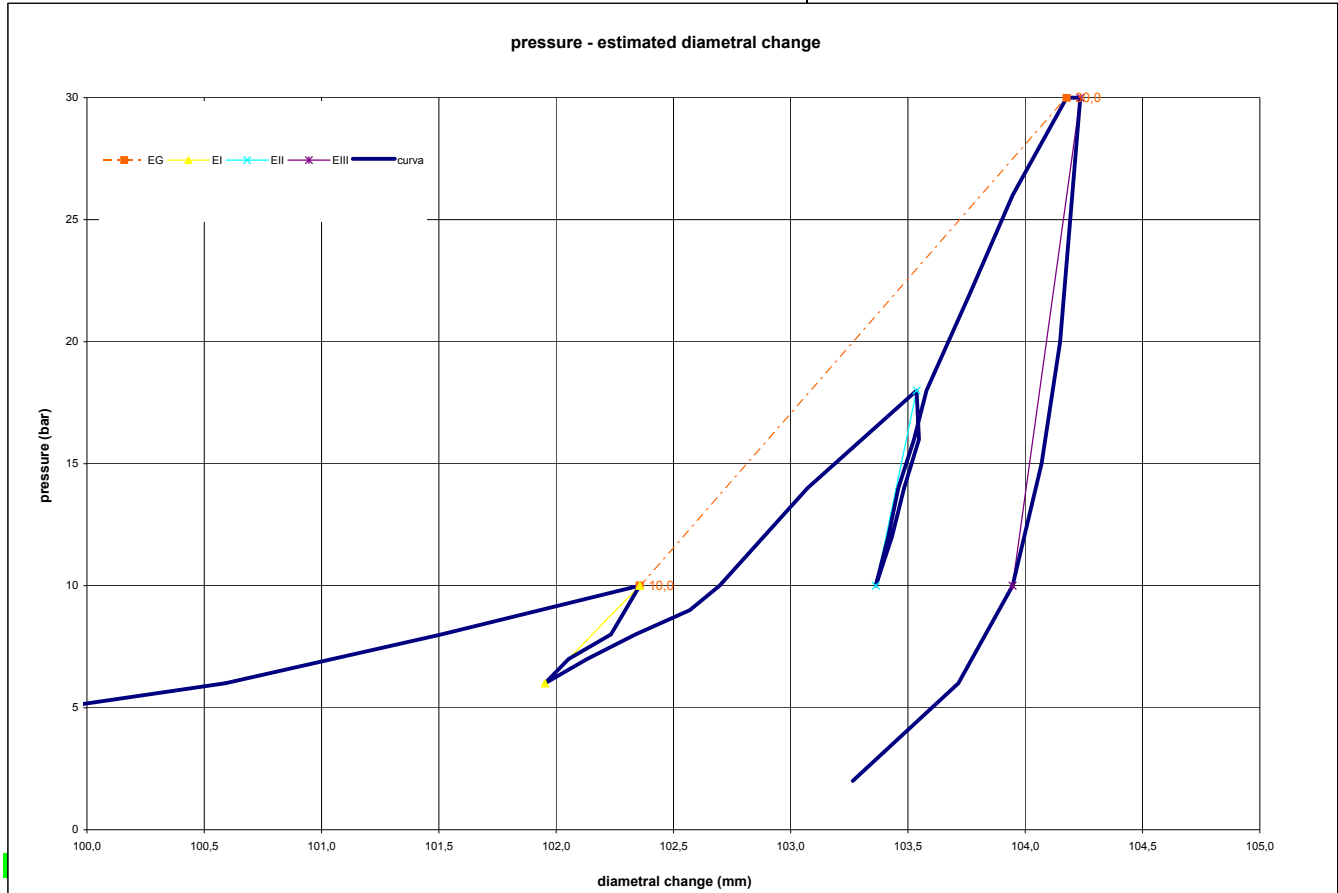
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MAR

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	83,5	code	3
Client:	ITALFERR SPA	job	1808	v. accept.	1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO	report	1808SIT 08 DRT		
site	BOVINO	coordinates	EAST NORTH	date	17.05.18 pag 2/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
<b>Legend:</b> 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  <b>ELASTICITY MODULUS Ei</b> Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin dmax - dmin  <b>ELASTICITY MODULUS Ey estimated</b> Ey = (EII+EIII)/2 Ey = EIII  <b>DEFORMATION MODULUS Ti</b> Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1 Xi - Xi-1  <b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b> EG = (1+ v) Φ Pmax - Po dmax - do		<b>DATA</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>		<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>		<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>		
		symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)
		γnsoll	2,5	1	10,00	6,00				124
		W (ml)	83,5	2	18,00	10,00				577
		v	0,25	3	30,00	10,00				869
		vo (cmc)	2982	4						
		do (mm)	89,41	5						
		σv (KPa)	2088	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)
				1	10,00	10,00				#DIV/0!
				2	18,00	10,00				84
		3	30,00	18,00				215		
		4								
		5								
		<b>DIAMETER</b>		F	F	F	F			
		beginning diameter (mm)						102,357		
		final diameter (mm)						103,536		
		range mm						1,180		
		<b>DM loop minimum displacement</b>		<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>						
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1760	T3 (MPa)	215
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3712	E3 (MPa)	869
		10,0	10,997	10,997	10,997	12,946	PL limit pres. (KPa) Cassan >	5141	E/PL	61,94
							PL' net limit pres (KPa) >	3471	EG/Ey	0,25
							Ko lateral coeff at rest (KPa) >	0,80	cu coesion (KPa) johnson	
							Pho lateral pressure (KPa) >	1670	φ friction angle (°) >	





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

mod DVT REV 2 MARZO 2018

borehole	BO-PD-S8	probe depth m	83,5	code	3
Client:	ITALFERR SPA		job	1808	v. accept. 1808SIT
Project	LINEA FS ORSARA BOVINO		report	1808SIT	08 DRT
site	BOVINO	coordinates	EAST	date	17.05.18
			NORTH	pag	3/3

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

PLACE



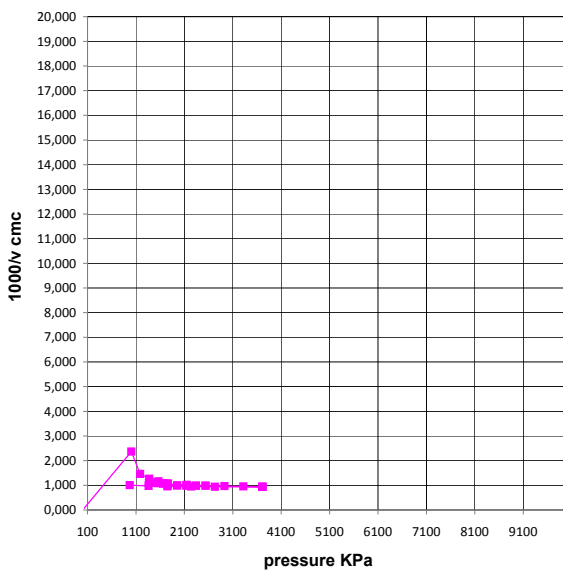
SECTION



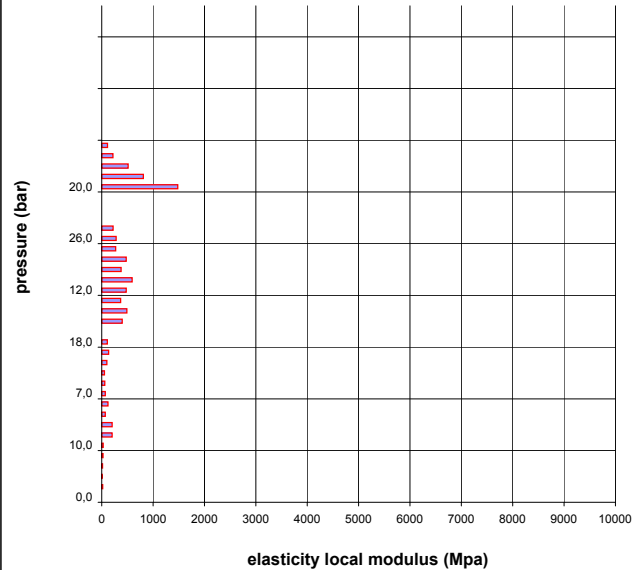
COMMITTENTE: ITALFERR SPA  
CANTIERE: PD - BOVINO - ORSARA  
SONDAGGIO: 58  
CASSETTA: 17  
PROFONDITA' (m): 80,00 - 85,00

**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**pressure - 1/V**



**elasticity local modulus - pressure**





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

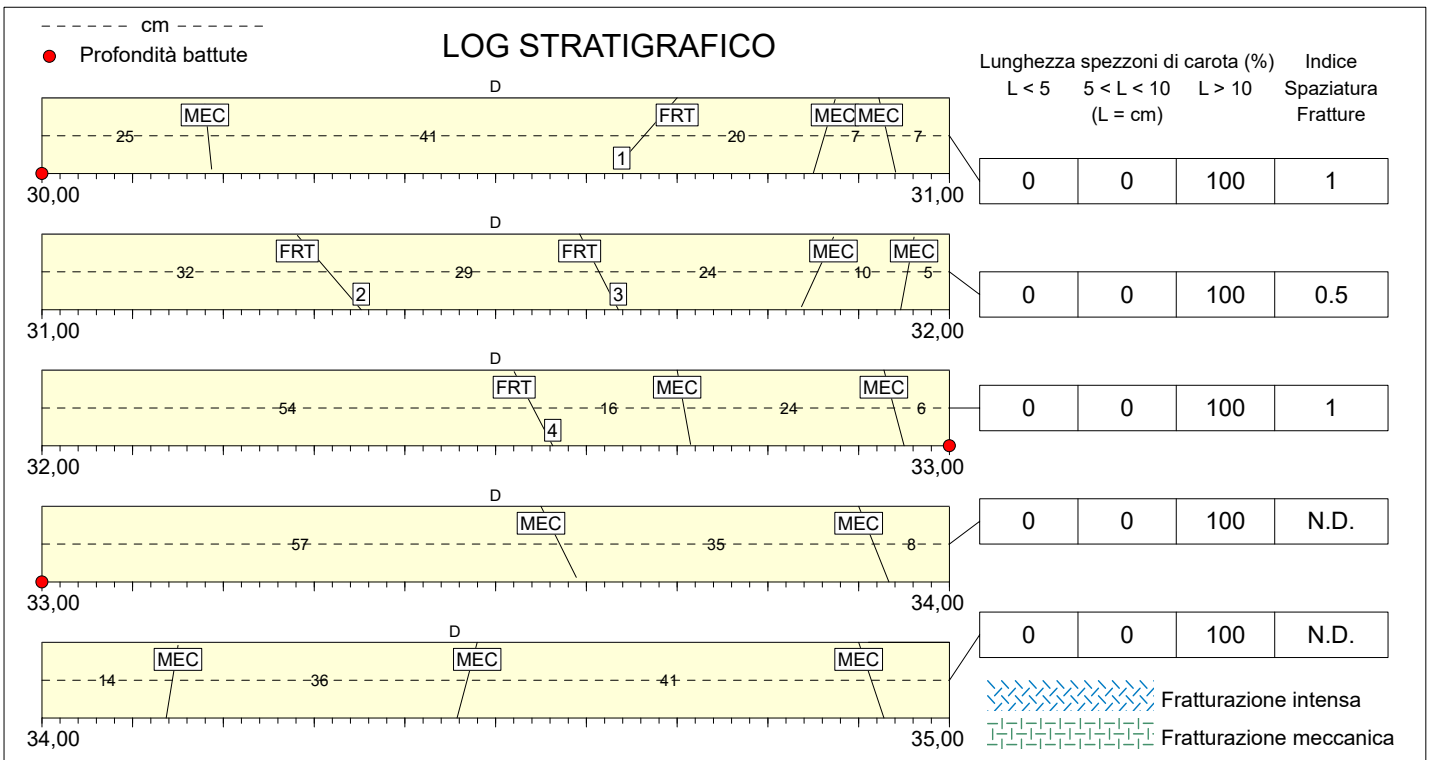
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 2



Cassetta n° 2

S8 CASSETTA N°7



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 2

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
30,00 ÷ 33,00	100										

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	30,66	FRT	38	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
2	31,32	FRT	-38	Piana	10		Assente	Beante	Argilla molle
3	31,61	FRT	-25	Piana	10		Assente	Aperta	Assente
4	32,54	FRT	-25	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

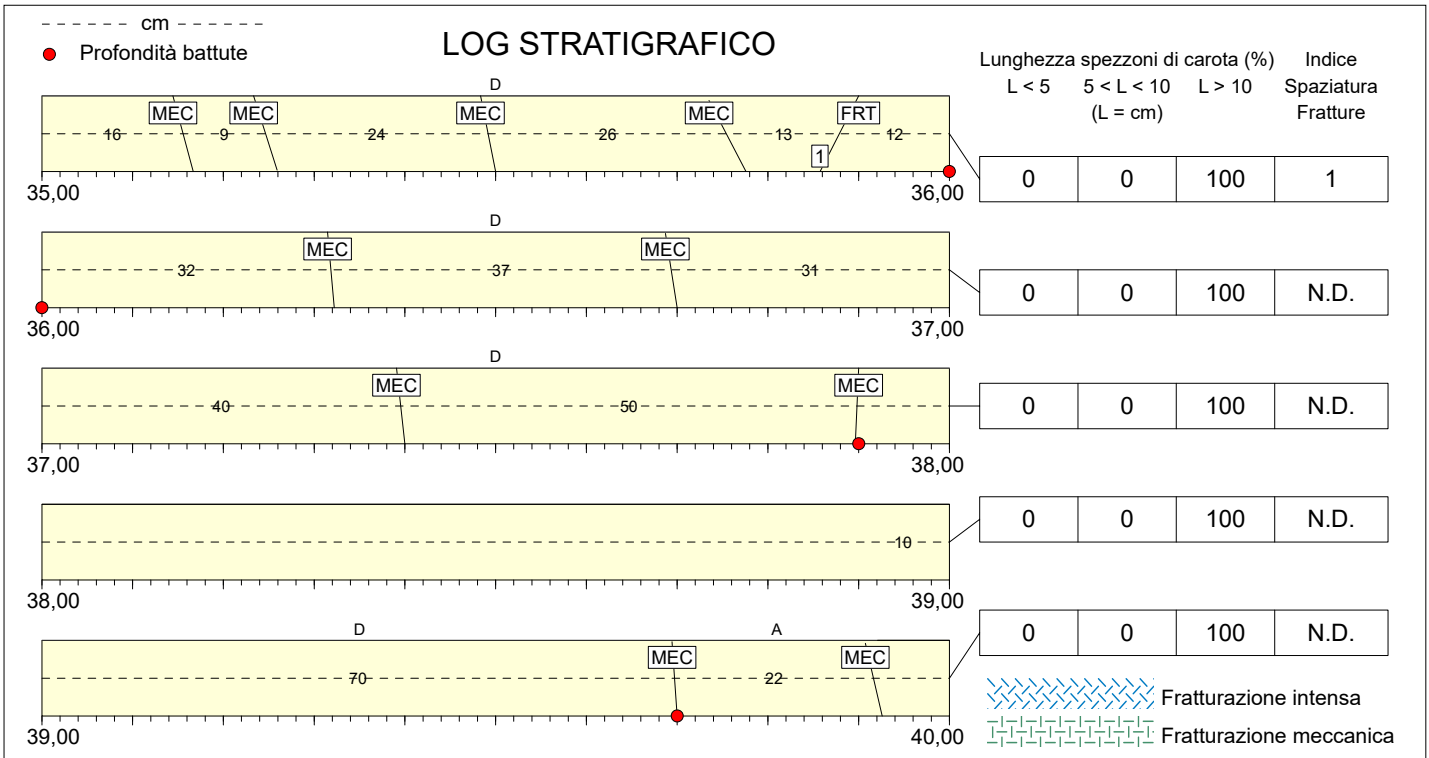
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 3



Cassetta n° 3

S8 CASSETTA N°8



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 3

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
33,00 ÷ 36,00	100			36,00 ÷ 37,90	100			37,90 ÷ 39,70	100		

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	35,88	FRT	25	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

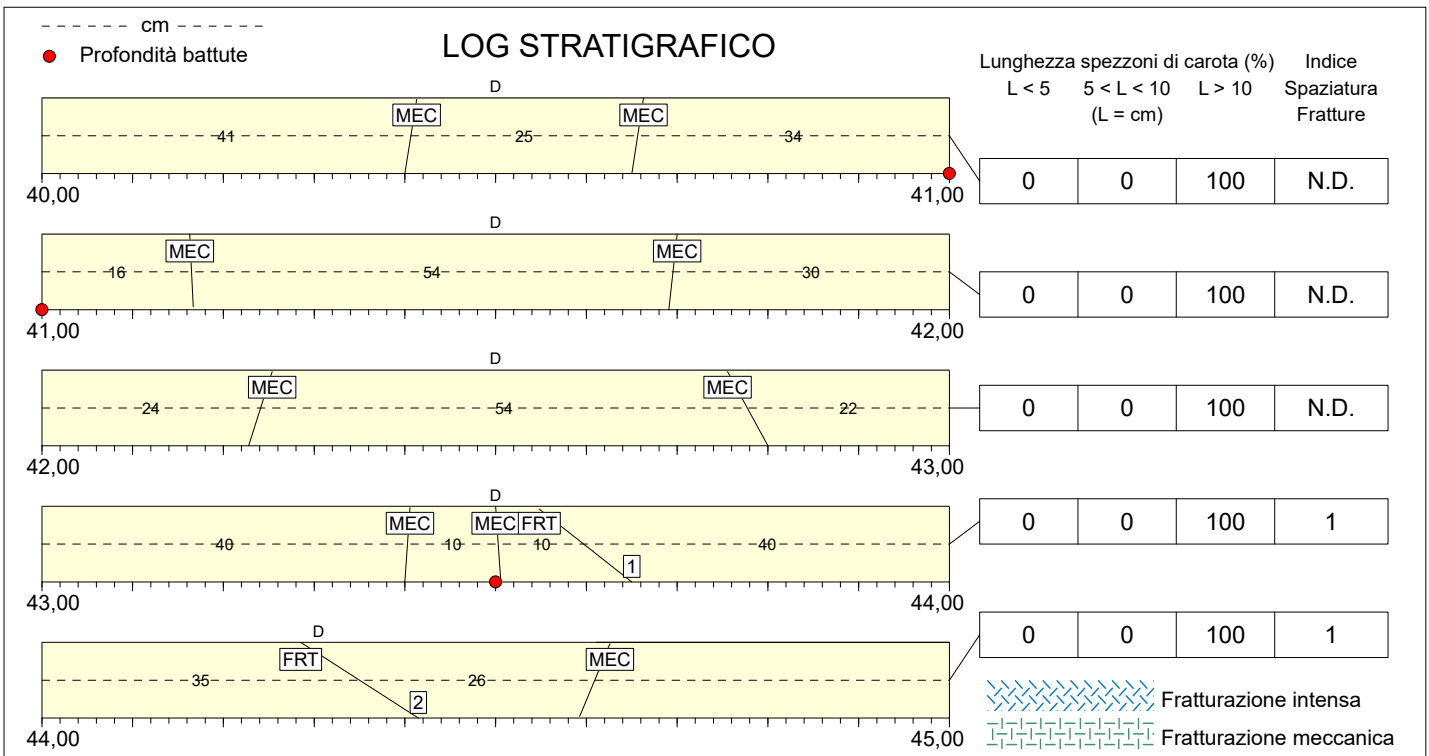
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 4



Cassetta n° 4

S8 CASSETTA N°9



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) CALCARENITI GRIGIASTR | <input type="checkbox"/> E) | <input type="checkbox"/> I) |
| <input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE       | <input type="checkbox"/> F) | <input type="checkbox"/> J) |
| <input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR     | <input type="checkbox"/> G) | <input type="checkbox"/> K) |
| <input type="checkbox"/> D) ARGILLA MARNOSA       | <input type="checkbox"/> H) | <input type="checkbox"/> L) |



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 4

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
39,70 ÷ 41,00	100			41,00 ÷ 43,50	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	43,60	FRT	-49	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
2	44,35	FRT	-54	Piana	8		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

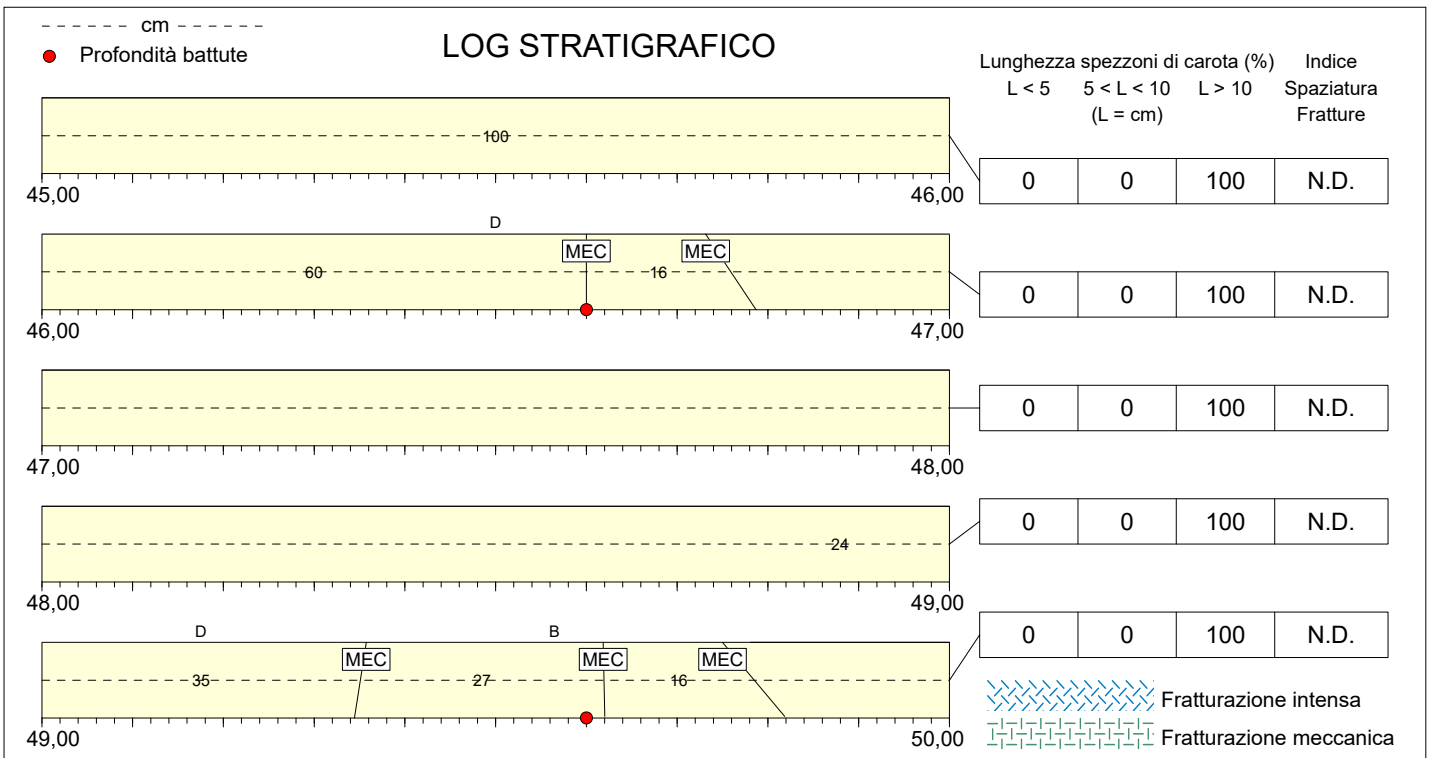
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 5



Cassetta n° 5

S8 CASSETTA N°10



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

A) CALCARENITI GRIGIASTR  E)  
 B) MARNE ARGILLOSE  F)  
 C) CALCARI BIANCASTR  G)  
 D) ARGILLA MARNOSA  H)

I)  
 J)  
 K)  
 L)





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 5

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
43,50 ÷ 46,60	100			46,60 ÷ 49,69	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

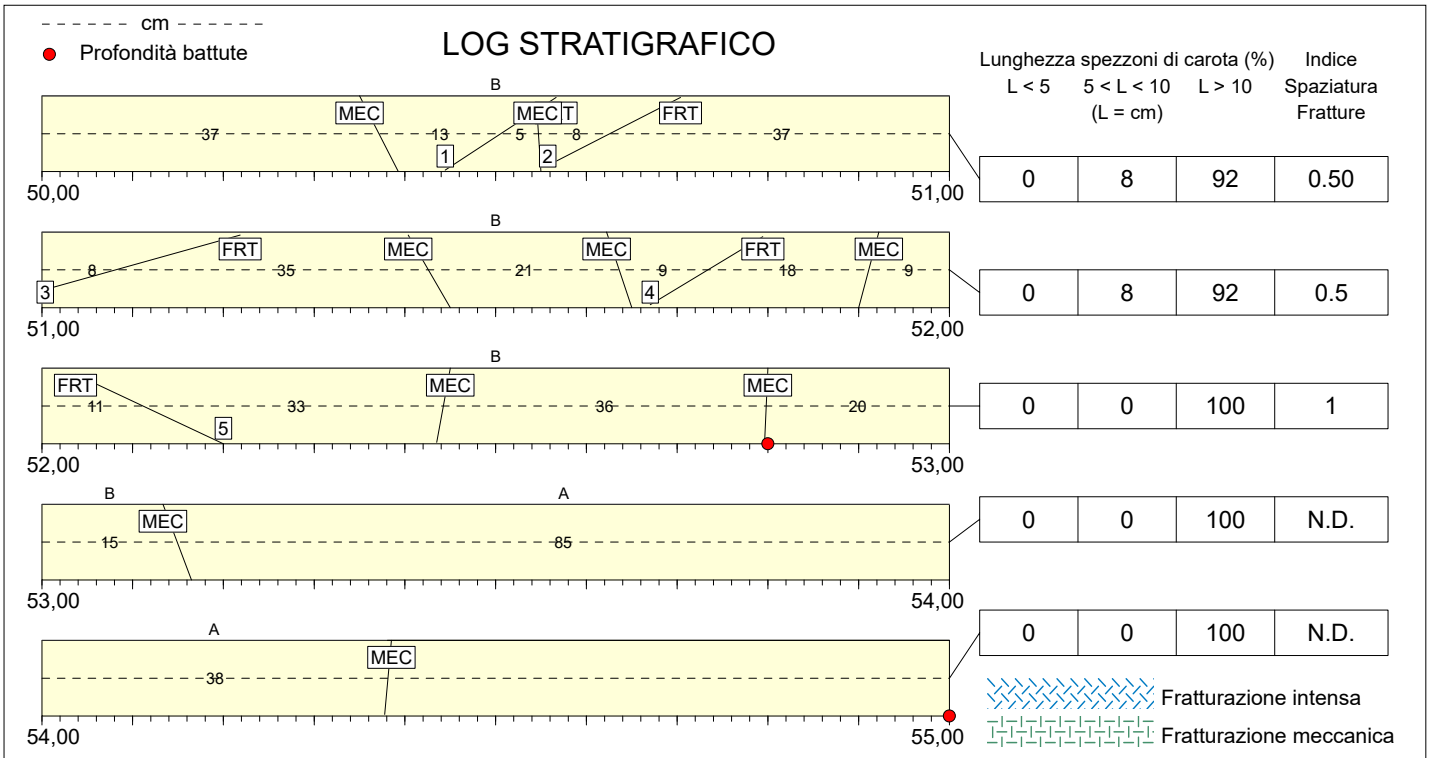
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 6



Cassetta n° 6

S8 CASSETTA N°11



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 6

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
46,69 ÷ 52,80	100			52,80 ÷ 55,00	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	50,50	FRT	60	Piana	8		Debole	Aperta	Argilla s.c.
2	50,63	FRT	60	Piana	6		Assente	Aperta	Argilla molle
3	51,08	FRT	73	Ondulata	8		Assente	Aperta	Limo
4	51,73	FRT	56	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
5	52,11	FRT	-62	Piana	10		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

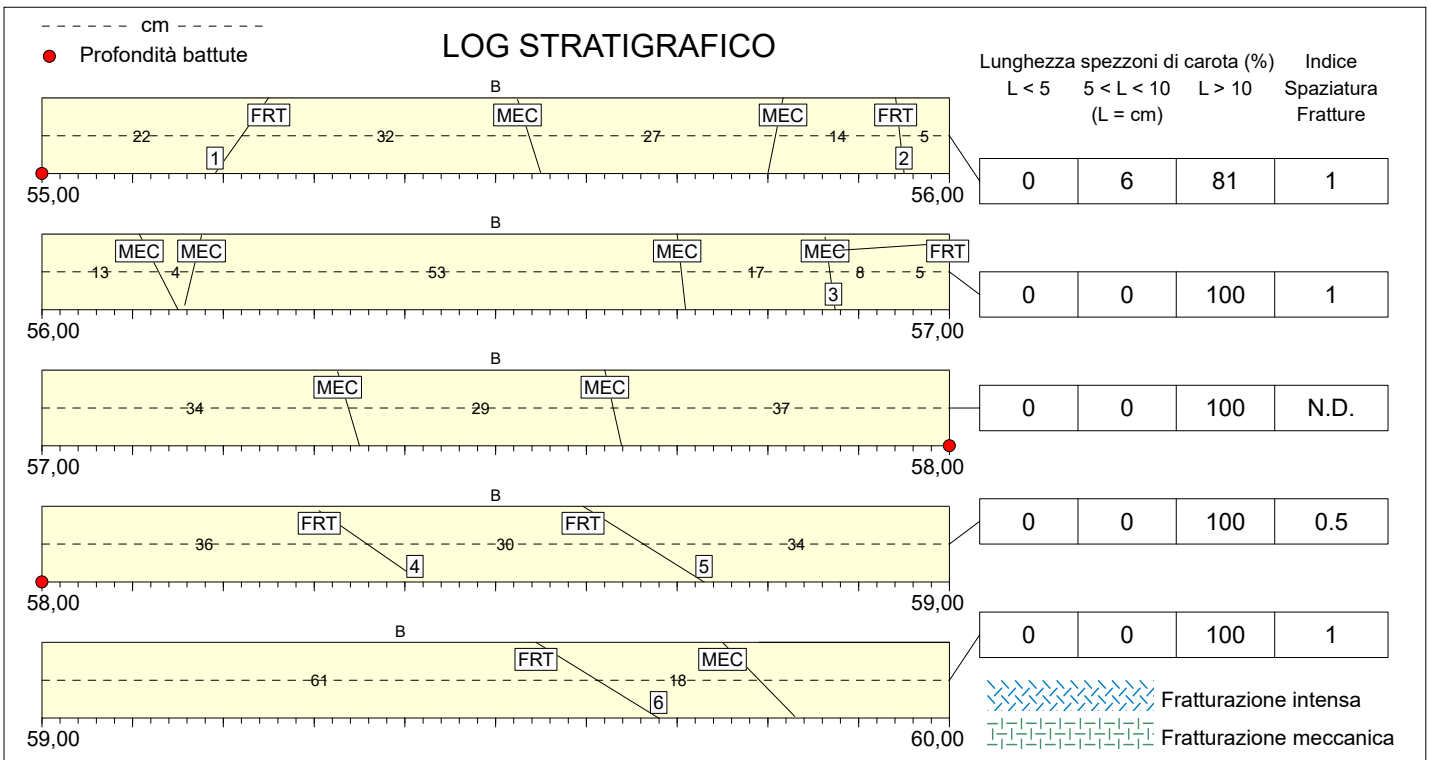
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 7



Cassetta n° 7

S8 CASSETTA N°12



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 7

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
55,00 ÷ 58,00	100										

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	55,22	FRT	33	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
2	55,95	FRT	-6	Piana	6		Assente	Aperta	Limo
3	56,95	FRT	86	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
4	58,36	FRT	-52	Piana	8		Assente	Aperta	Argilla molle
5	58,66	FRT	-55	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla molle
6	59,61	FRT	-56	Piana	8		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

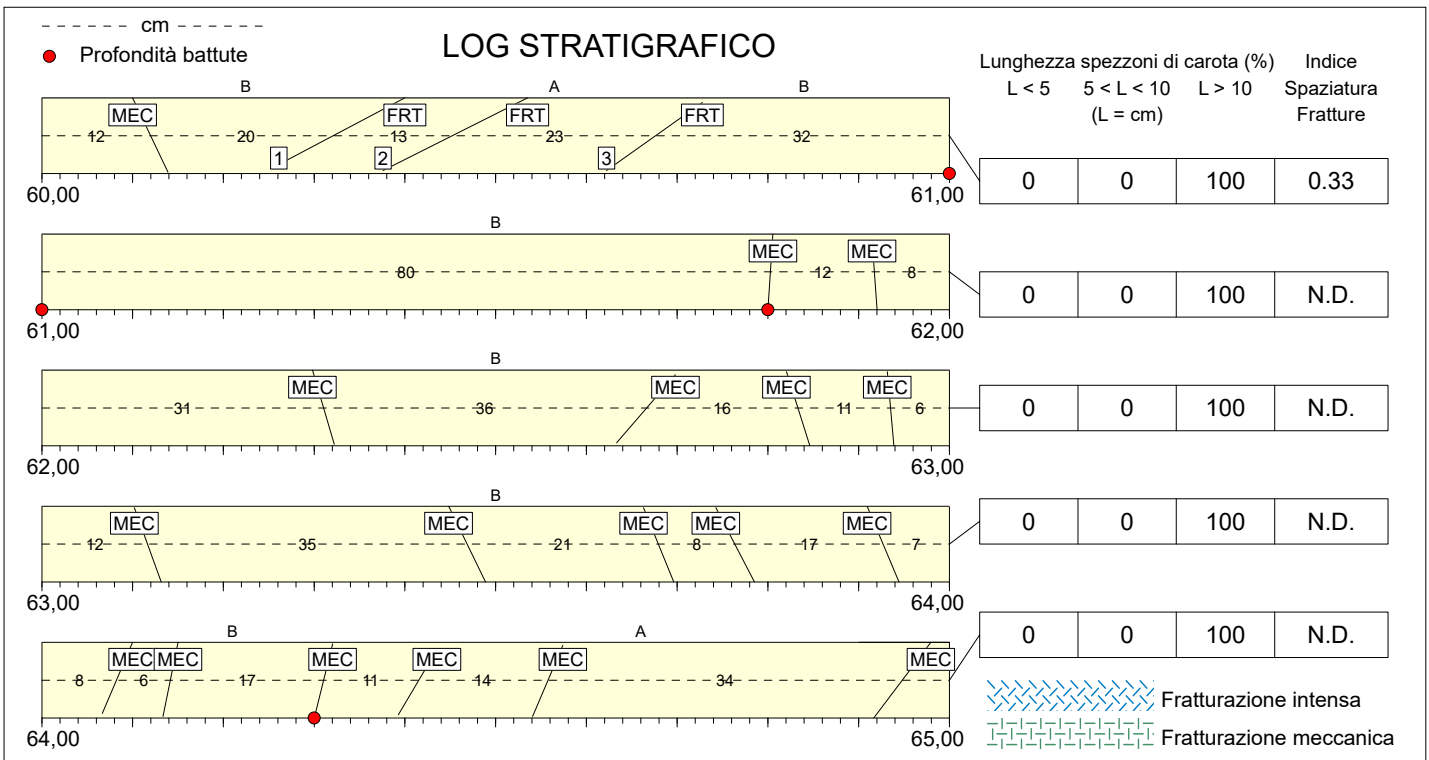
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 8



Cassetta n° 8

S8 CASSETTA N°13



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 8

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
58,00 ÷ 61,00	100			61,00 ÷ 61,80	100			61,80 ÷ 64,30	100		

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	60,32	FRT	60	Ondulata	10		Debole	Aperta	Limo
2	60,45	FRT	61	Ondulata	12		Assente	Aperta	Limo
3	60,68	FRT	52	Piana	10		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

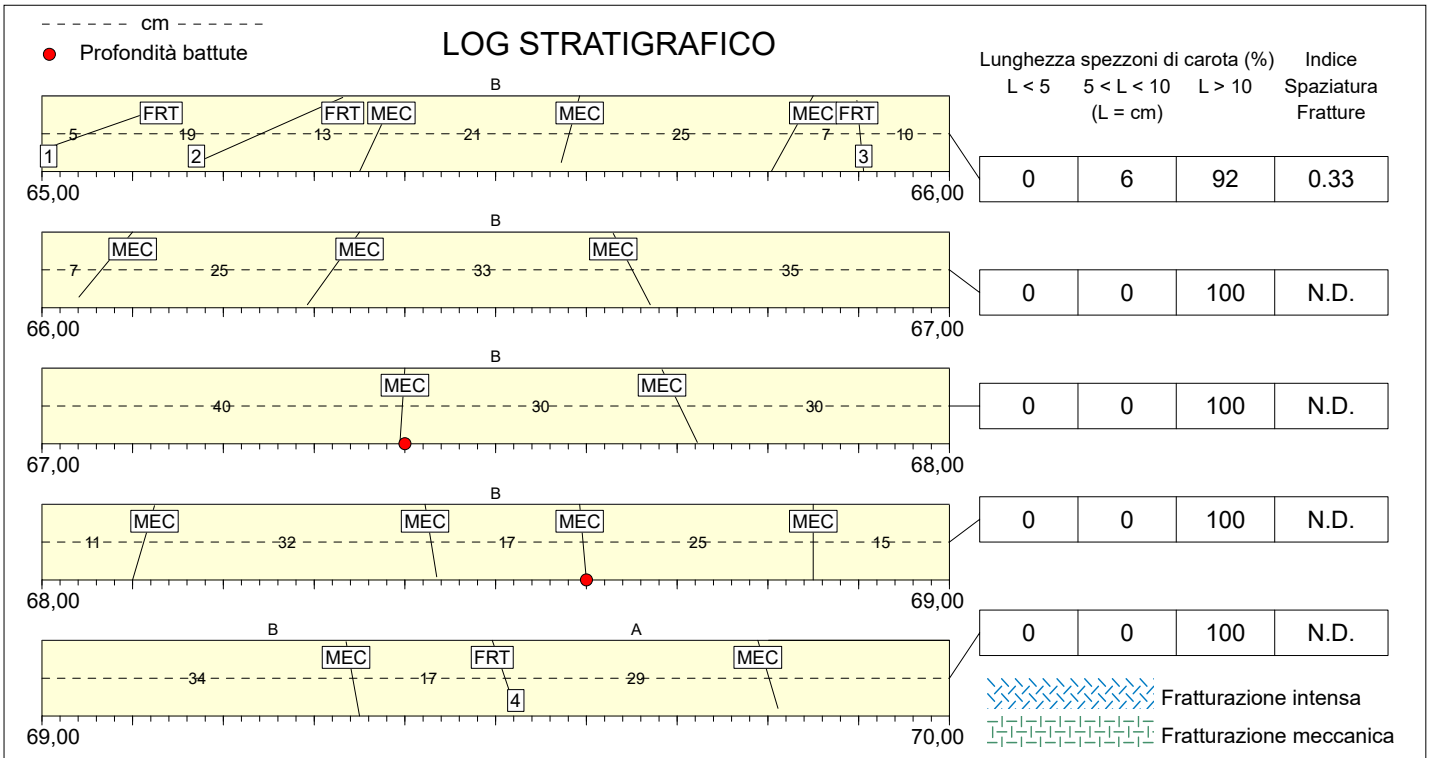
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 9



Cassetta n° 9

S8 CASSETTA N°14



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





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 9

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
64,30 ÷ 67,40	100			67,40 ÷ 68,60	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	65,05	FRT	69	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
2	65,24	FRT	64	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
3	65,90	FRT	-5	Piana	6		Assente	Aperta	Argilla molle
4	69,51	FRT	-17	Piana	6		Assente	Aperta	Limo



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

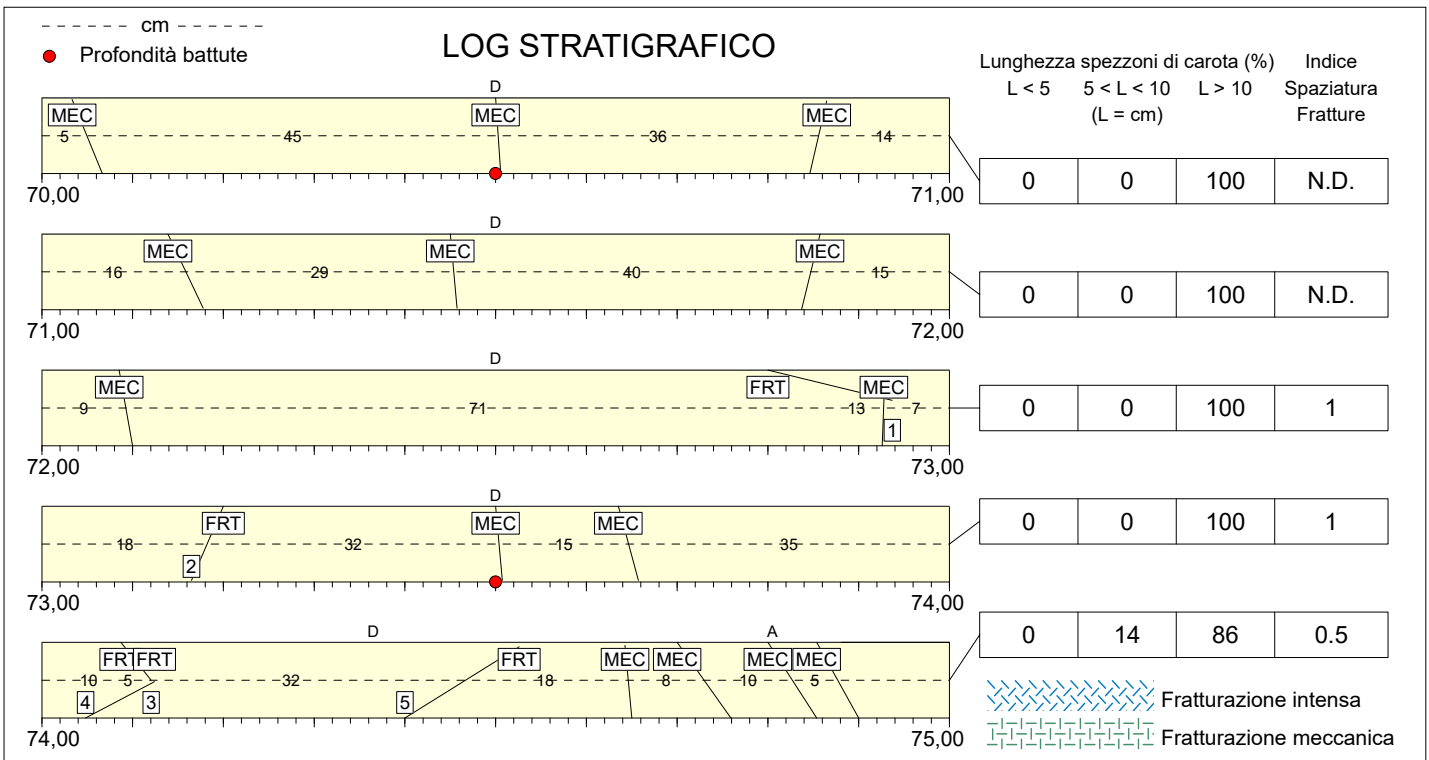
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 10



Cassetta n° 10

S8 CASSETTA N°15



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 10

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
68,60 ÷ 70,50	100			70,50 ÷ 73,50	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	72,80	FRT	-75	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
2	73,18	FRT	21	Ondulata	4		Debole	Aperta	Assente
3	74,10	FRT	-36	Piana	2		Assente	Aperta	Assente
4	74,15	FRT	60	Piana	2		Assente	Aperta	Assente
5	74,47	FRT	55	Piana	2		Debole	Beante	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

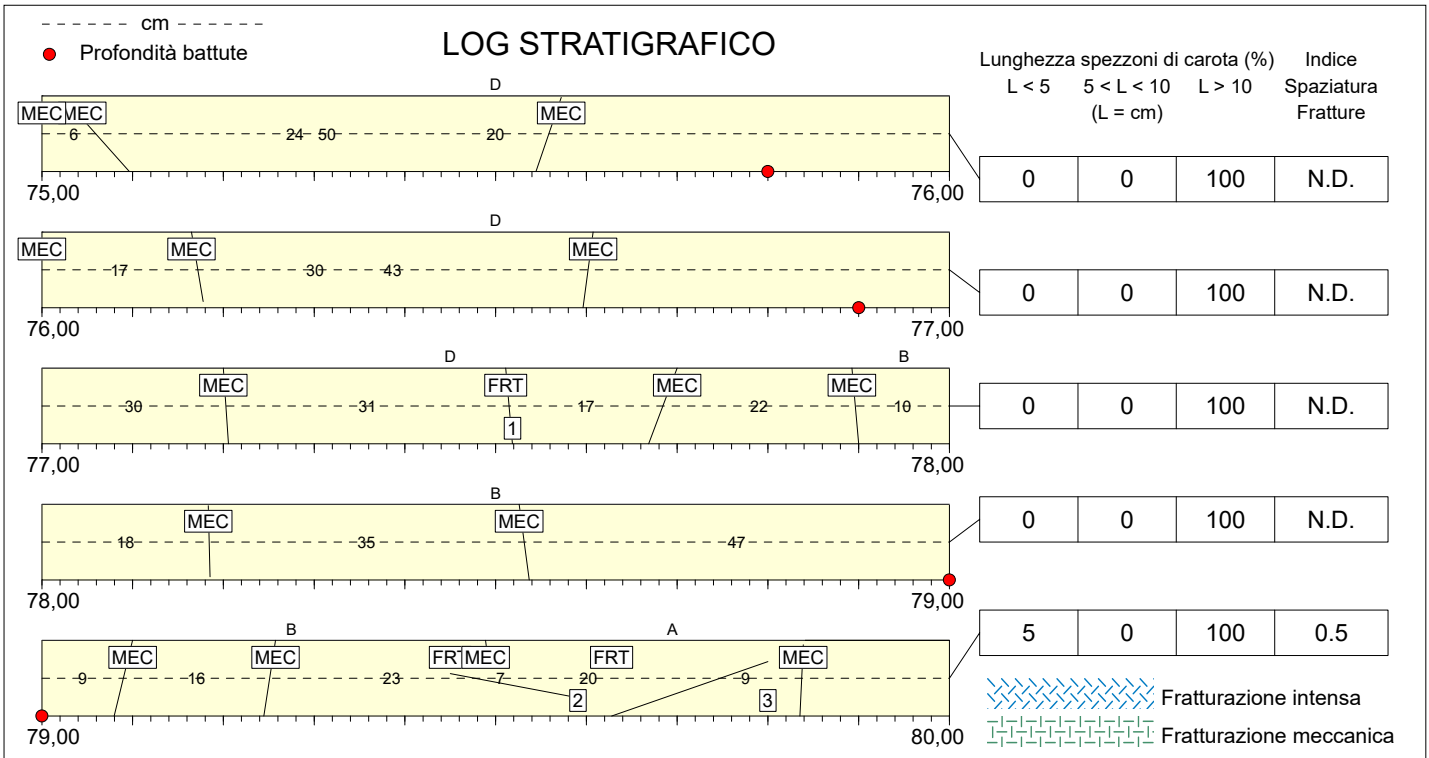
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 11



Cassetta n° 11

76S8 CASSETTA N°16



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 11

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
73,50 ÷ 75,80	100			75,80 ÷ 76,90	100			76,90 ÷ 79,00	100		

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	77,51	FRT	-5	Irregolare	8		Assente	Aperta	Assente
2	79,48	FRT	-78	Irregolare	4		Assente	Chiusa	Assente
3	79,75	FRT	69	Piana	10		Assente	Aperta	Argilla s.c.



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

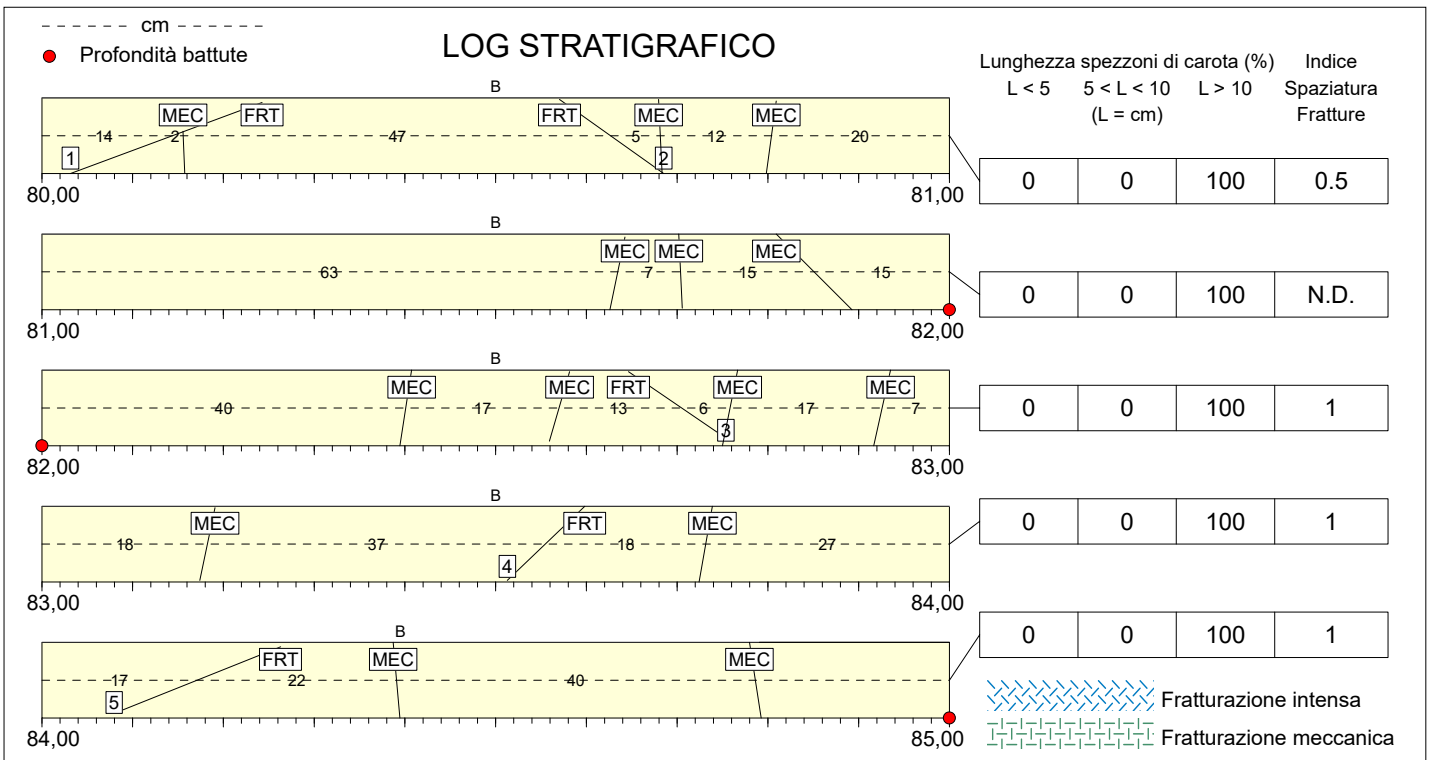
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 12



Cassetta n° 12

81.83S8 CASSETTA N°17



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 12

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
79,00 ÷ 82,00	100			82,00 ÷ 85,00	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	80,14	FRT	68	Piana	4		Assente	Aperta	Assente
2	80,63	FRT	-52	Piana	4		Assente	Aperta	Assente
3	82,70	FRT	-53	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
4	83,55	FRT	43	Ondulata	6		Debole	Aperta	Assente
5	84,17	FRT	66	Ondulata	4		Assente	Chiusa	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

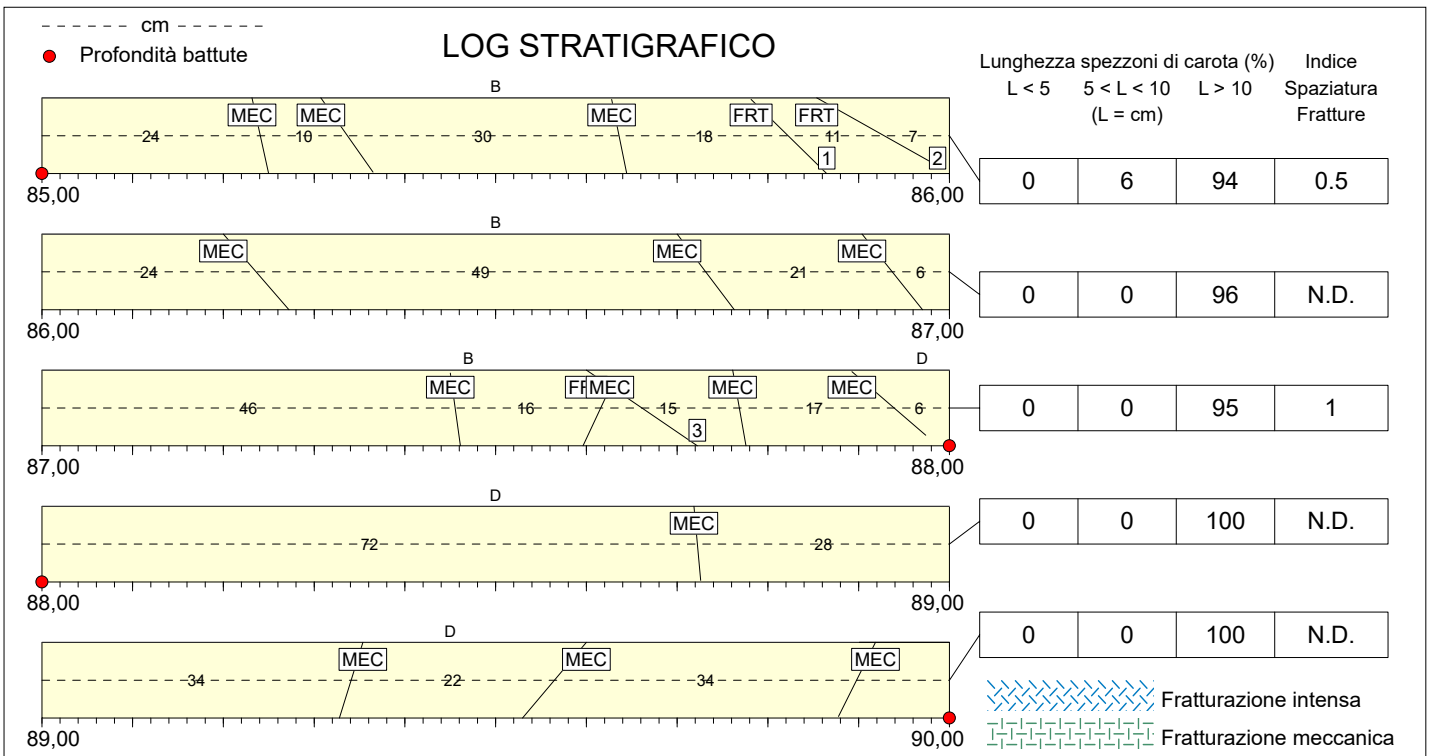
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 13



Cassetta n° 13

88.80S8 CASSETTA N°18



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) CALCARENITI GRIGIASTR	<input type="checkbox"/> E)	<input type="checkbox"/> I)
<input type="checkbox"/> B) MARNE ARGILLOSE	<input type="checkbox"/> F)	<input type="checkbox"/> J)
<input type="checkbox"/> C) CALCARI BIANCASTR	<input type="checkbox"/> G)	<input type="checkbox"/> K)
<input type="checkbox"/> D) ARGILLA MARNOSA	<input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> L)





Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S8
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 08-17/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4570823.417 N 2550647.862 E	Quota: 336.427 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S8**

Cassetta n° 13

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
85,00 ÷ 88,00	100			88,00 ÷ 90,00	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	85,82	FRT	-43	Piana	4		Assente	Aperta	Assente
2	85,93	FRT	-58	Piana	2		Assente	Aperta	Assente
3	87,60	FRT	-53	Piana	2		Debole	Aperta	Assente



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)

ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

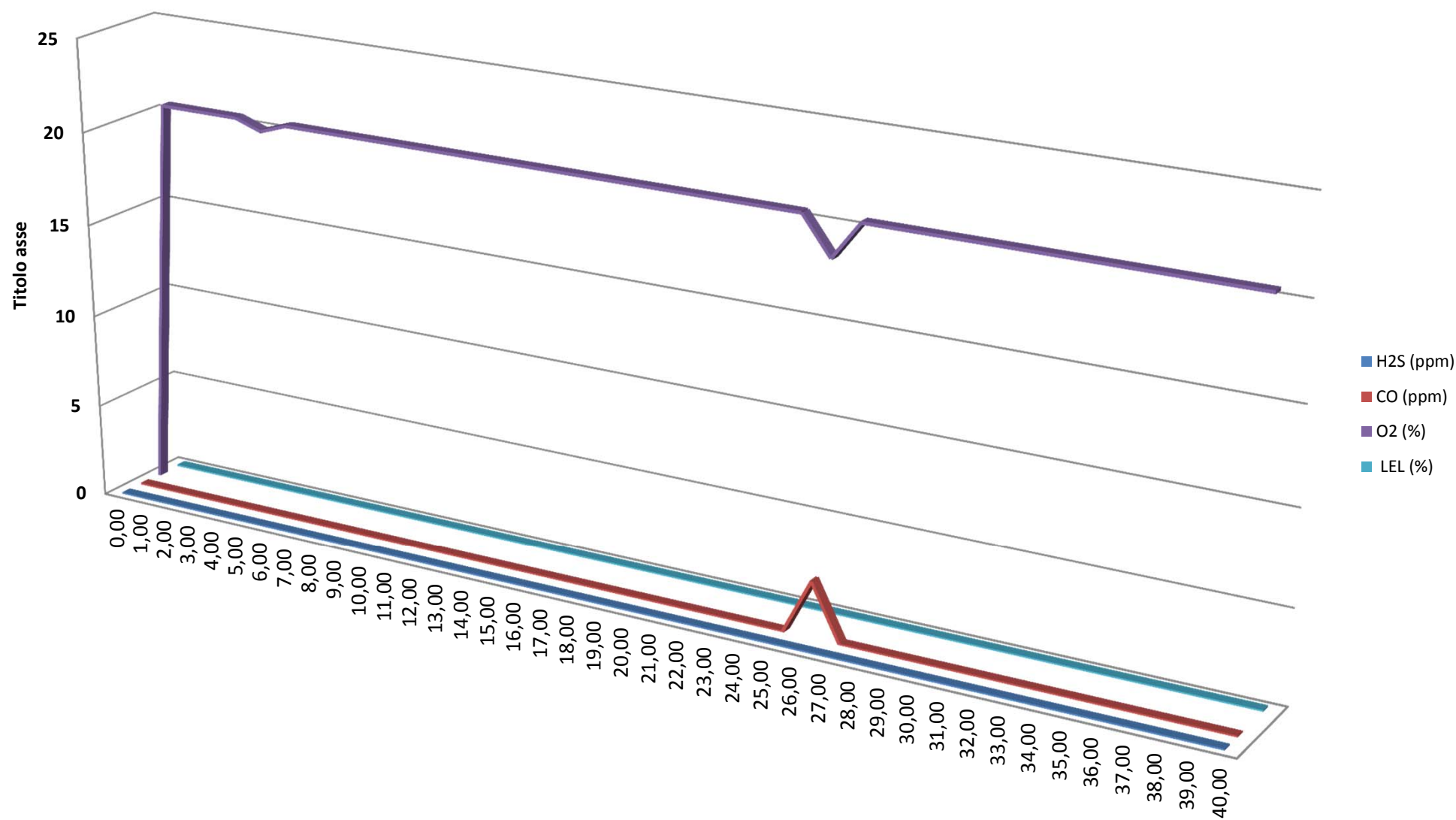


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S8
<b>Data:</b>	08-17/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
0,00	0	0	0	0
1,00	0	0	20,9	0
2,00	0	0	20,9	0
3,00	0	0	20,9	0
4,00	0	0	20,9	0
5,00	0	0	20,4	0
6,00	0	0	20,9	0
7,00	0	0	20,9	0
8,00	0	0	20,9	0
9,00	0	0	20,9	0
10,00	0	0	20,9	0
11,00	0	0	20,9	0
12,00	0	0	20,9	0
13,00	0	0	20,9	0
14,00	0	0	20,9	0
15,00	0	0	20,9	0
16,00	0	0	20,9	0
17,00	0	0	20,9	0
18,00	0	0	20,9	0
19,00	0	0	20,9	0
20,00	0	0	20,9	0
21,00	0	0	20,9	0
22,00	0	0	20,9	0
23,00	0	0	20,9	0
24,00	0	0	20,9	0
25,00	0	0	20,9	0
26,00	0	3	18,9	0
27,00	0	0	20,9	0
28,00	0	0	20,9	0
29,00	0	0	20,9	0
30,00	0	0	20,9	0
31,00	0	0	20,9	0
32,00	0	0	20,9	0
33,00	0	0	20,9	0
34,00	0	0	20,9	0
35,00	0	0	20,9	0
36,00	0	0	20,9	0
37,00	0	0	20,9	0
38,00	0	0	20,9	0
39,00	0	0	20,9	0
40,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

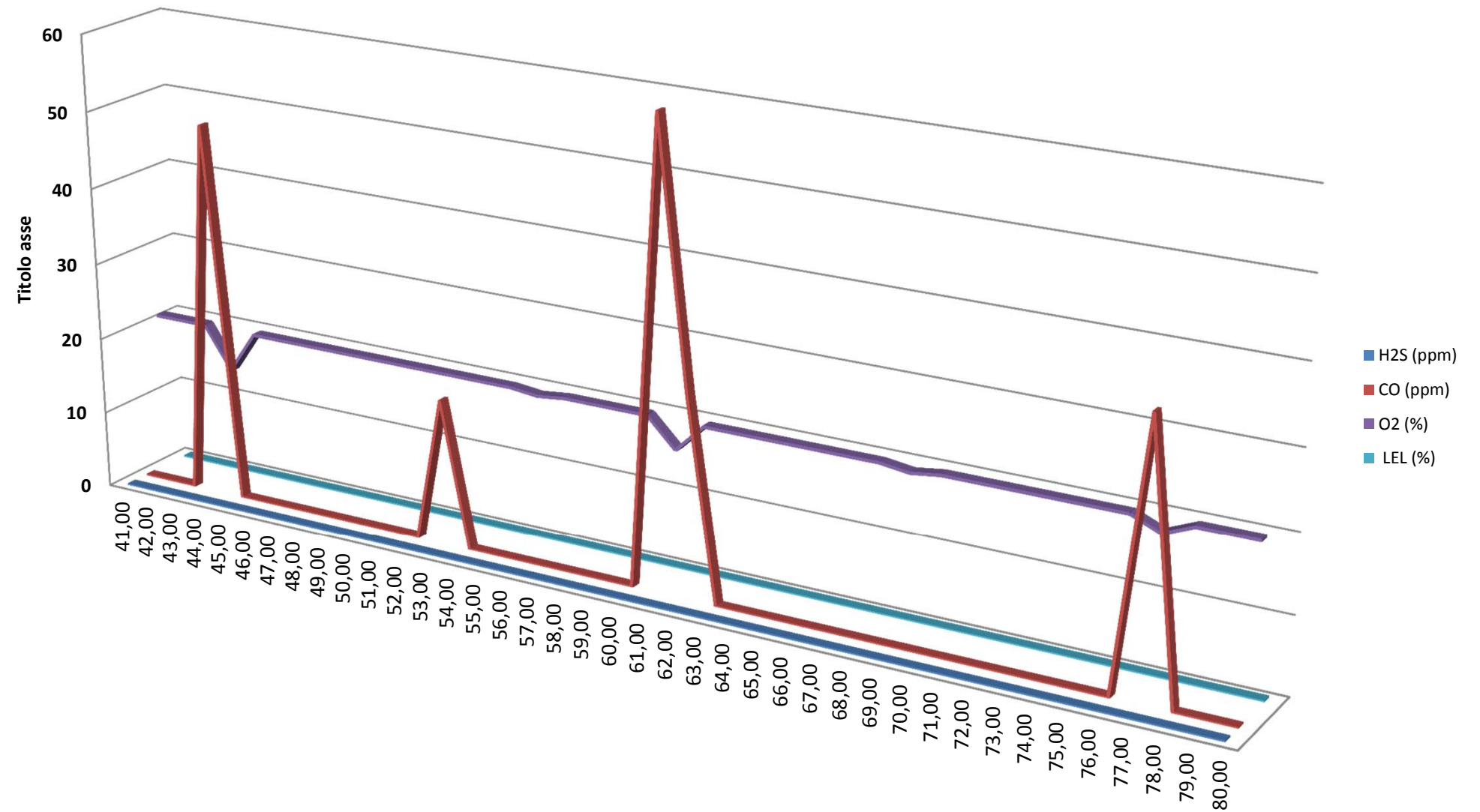


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S8
<b>Data:</b>	08-17/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
41,00	0	0	20,9	0
42,00	0	0	20,9	0
43,00	0	0	20,9	0
44,00	0	49	15,5	0
45,00	0	0	20,9	0
46,00	0	0	20,9	0
47,00	0	0	20,9	0
48,00	0	0	20,9	0
49,00	0	0	20,9	0
50,00	0	0	20,9	0
51,00	0	0	20,9	0
52,00	0	0	20,9	0
53,00	0	19	20,9	0
54,00	0	0	20,9	0
55,00	0	0	20,9	0
56,00	0	0	20,5	0
57,00	0	0	20,9	0
58,00	0	0	20,9	0
59,00	0	0	20,9	0
60,00	0	0	20,9	0
61,00	0	60	17,2	0
62,00	0	26	20,9	0
63,00	0	0	20,9	0
64,00	0	0	20,9	0
65,00	0	0	20,9	0
66,00	0	0	20,9	0
67,00	0	0	20,9	0
68,00	0	0	20,9	0
69,00	0	0	20,4	0
70,00	0	0	20,9	0
71,00	0	0	20,9	0
72,00	0	0	20,9	0
73,00	0	0	20,9	0
74,00	0	0	20,9	0
75,00	0	0	20,9	0
76,00	0	0	20,9	0
77,00	0	35	19,3	0
78,00	0	0	20,9	0
79,00	0	0	20,9	0
80,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**



<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S8
<b>Data:</b>	08-17/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
81,00	0	0	20,9	0
82,00	0	0	20,9	0
83,00	0	0	20,9	0
84,00	0	0	20,9	0
85,00	0	0	20,9	0
86,00	0	0	20,9	0
87,00	0	0	20,9	0
88,00	0	0	20,9	0
89,00	0	0	20,9	0
90,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





Certificato n° 297 del 29/05/2018

Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S26

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 02-06/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E

Quota: 402.180 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:105

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S26**

Pagina 1/2

ø mm	R v	A r s	In	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
											m	S.P.T.	N					
				1														
				2														
				3		1) SPT < 3,00 3,45					3,0	14-9-8	17			Materiale detritico costituito da argilla, da debolmente marnosa a marnosa, da asciutta ad umida, da molto consistente a dura, marrone-ocracea, con abbondanti inclusi di origine calcarea e calcarenitica, eterometrica (Ø max 10 cm), da angolari a sub-arrotondati, grigiastri.	1	
				4														
				5														
				6		CR1) Rim 5,60 6,00												
				7		2) SPT < 7,00 7,45					7,0	25-19-19	38	7,0		Alterazione del substrato marnoso-calcareo: clasti e ciottoli calcarenitici grigiastri con argilla marnosa, umido, molto addensato, da grigiastro a verdastro.	2	
				8										8,4				
				9		CL1) Rim 9,30 9,60					9,2	50/5cm	Rif			Substrato, alternanze decimetriche di: marne argillose verdastre, da tenere a medio dure, struttura compatta, laminate, con laminazione inclinata di circa 45°, moderatamente alterate; calcari grigiastri, duri, struttura compatta, a luoghi granulare-fine (calcarenite), poco alterati, fratturati, con calcite biancastra tra le fratture. Da 25,30 m a 27,30 m presente livello di conglomerato grigiastro, struttura clastica fine, dura, fratturato, poco alterato.	3	
				10														
				11														
				12		3) SPT < 12,00 12,45					12,0	15-16-19	35					
				13														
				14														
				15		CL2) Rim 15,00 15,30												
				16														
				17														
				18														
				19														
				20														
				21														

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca

**Certificato n° 297 del 29/05/2018****Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018**

Committente: Italferr S.p.A.

Sondaggio: BO-PD-S26

Riferimento: Bovino-Orsara

Data: 02-06/05/2018

Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E

Quota: 402.180 m s.l.m.

Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo

SCALA 1:105

**STRATIGRAFIA - BO-PD-S26**

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r	In s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				22		CL3) Rinn 22.50 23.00										Substrato, alternanze decimetriche di: marne argillose verdastre, da tenere a medio dure, struttura compatta, laminate, con laminazione inclinata di circa 45°, moderatamente alterate; calcari grigiastri, duri, struttura compatta, a luoghi granulare-fine (calcarenite), poco alterati, fratturati, con calcite biancastra tra le fratture. Da 25,30 m a 27.30 m presente livello di conglomerato grigiastro, struttura clastica fine, dura, fratturato, poco alterato.	5
				23													
				24													
				25													
				26		CL4) Rinn 26.50 27.00											
				27												6	
				28													
				29													
101				30										30.0			

Utilizzata sonda Comacchio MC 405.

Eseguito prescavo a mano da 0,00 m a 1,50 m.

Eseguito rilievo masse metalliche in superficie e in foro ( fino a 7,00 m da p.c.).

Eseguita registrazione di gas in continuo da boccafuro durante la perforazione.

Prelevati n. 5 campioni rimaneggiati (di cui 4 litoidi).

Utilizzato rivestimento con diametro da 127 mm da 0,00 m a 30,00 m.

Utilizzato doppio carotiere con corona diamantata: da 7,00 m a 8,40 m, da 9,20 m a 30,00 m.

Eseguite n. 4 prove SPT.

Installato tubazione inclinometrica da 0,00 m a 30,00 m.

Eseguita n. 1 prova dilatometrica.

Eseguite n. 1 prove di Lugeon.

Installato chiusino con lucchetto e pozzetto carrabile.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa: A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	06/05/18								
Ora	mattina								
Livello dell'acqua (m)	6,90								
Prof. perforazione(m)	30,00								
Prof. rivestimento(m)	18,00								

Il Direttore  
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito  
Dott. Pierluigi De Luca

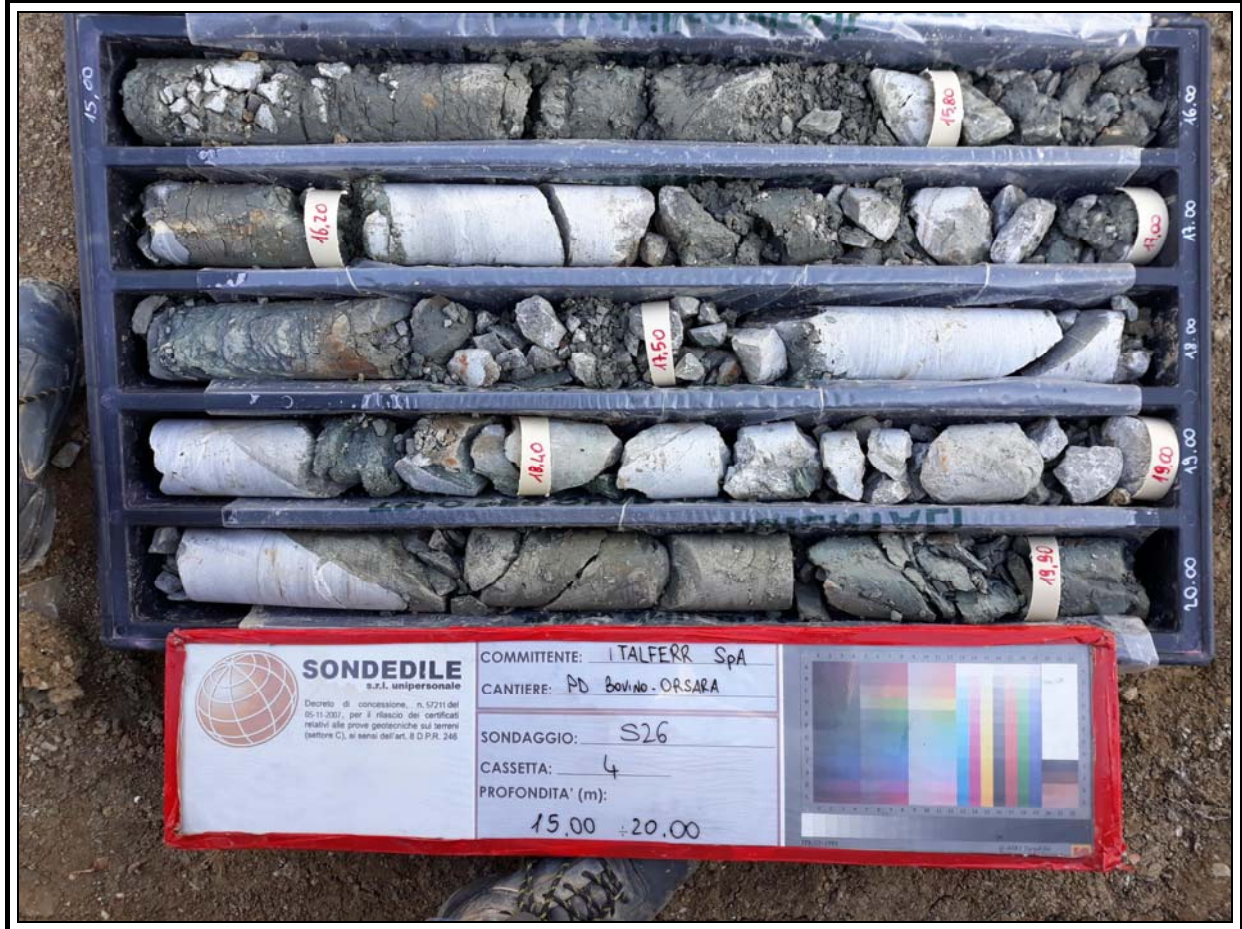


**Sondaggio BO-PD-S26**



**Sondaggio BO-PD-S26**





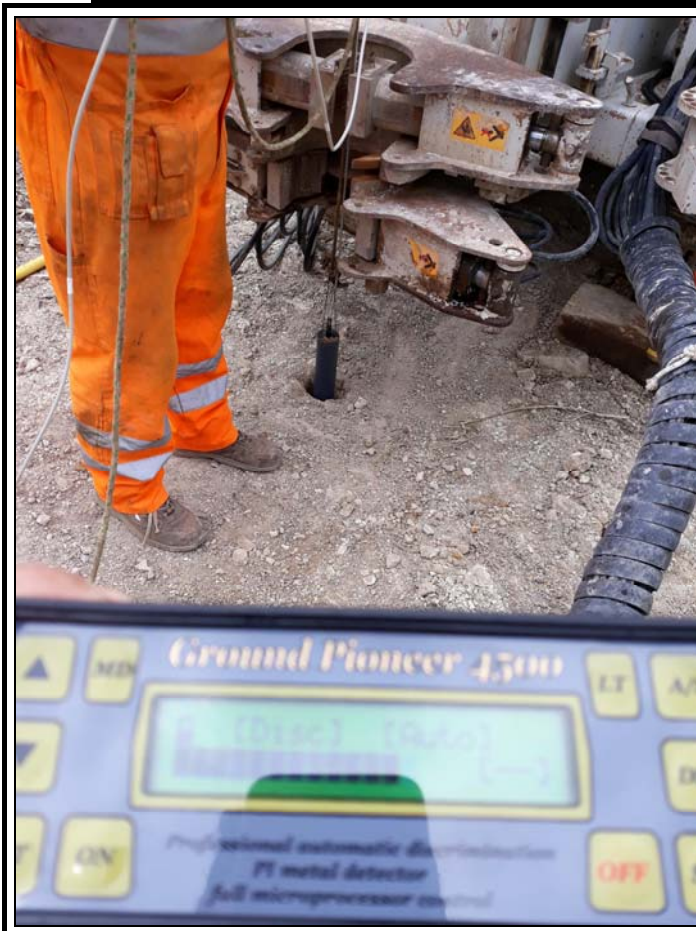
**Sondaggio BO-PD-S26**



**Sondaggio BO-PD-S26**



**Sondaggio BO-PD-S26**



Sondaggio BO-PD-S26 – Rilievo masse metalliche



## PROVA LUGEON

Certificato n° 306 del 30/05/2018    Verbale di accettazione n° 8 del 29/05/2018

Committente: Italferr S.p.A.

Riferimento: PD BOVINO-ORSARA

Prova: 1

Località: BOVINO

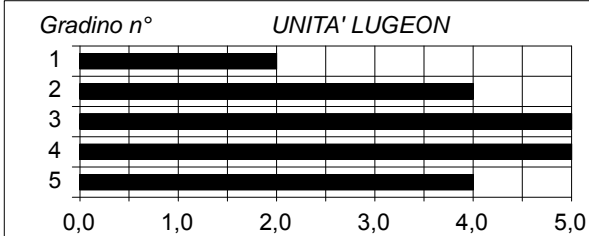
Data: 05/05/2018

Sondaggio: B0-PD-S26

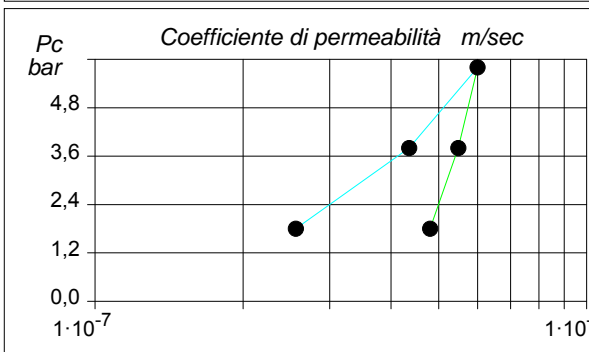
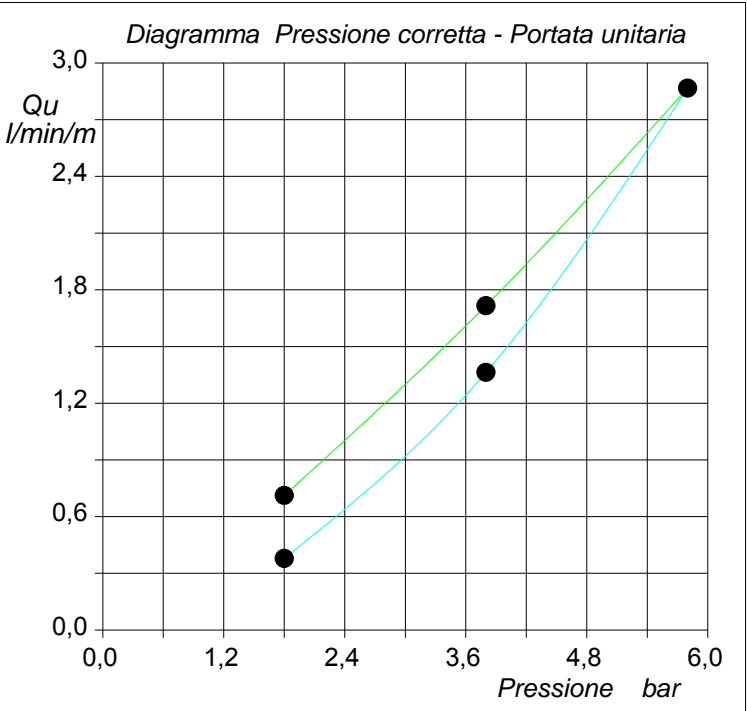
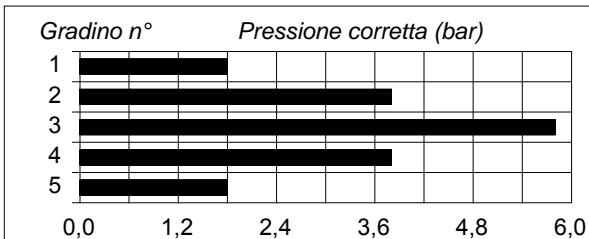
Orario prova:

Caratteristiche generali		Assorbimento (litri)						
		min	bar	1,0	3,0	5,0	3,0	1,0
Sezione di misura: profondità da m	14,10	0		517,6	557,9	638,2	782,1	877,3
Sezione di misura: profondità a m	19,00	2		521,1	569,2	665,8	797,6	883,8
Diametro del foro (mm):	101	4		524,8	582,8	692,2	814,1	890,2
Altezza immissione acqua dal p.c. (m):	1,10	6		528,7	596,4	721,2	831,2	897,3
Profondità della falda dal p.c. (m):	6,90	8		532,4	610,3	748,4	847,5	905,6
Inclinazione del sondaggio (°):	0,0	10		536,2	624,7	778,7	866,2	912,2
Packer tipo:	semplice	12						
Coefficiente di forma:	6,73	14						
UNITA' LUGEON (valore rappresentativo):	5	16						
Regime di Flusso:	Dilavamento	18						
		20						

Legenda	Pressione (bar):	1,00	3,00	5,00	3,00	1,00
Gradino n° 1 ●	Pressione corretta (bar):	1,80	3,80	5,80	3,80	1,80
Gradino n° 2 ●	Assorbimento (litri):	18,6	66,8	140,5	84,1	34,9
Gradino n° 3 ●	Portata (litri/minuto):	1,86	6,68	14,05	8,41	3,49
Gradino n° 4 ●	Portata unitaria (litri/minuto/metro):	0,380	1,363	2,867	1,716	0,712
Gradino n° 5 ●	UNITA' LUGEON	2	4	5	5	4
	Coefficiente di permeabilità (m/sec):	2,6E-7	4,4E-7	6,0E-7	5,5E-7	4,8E-7



In blu il ciclo di carico, in verde il ciclo di scarico.  
NORMATIVA: AGI 1976



Il Responsabile di sito  
Dott Pierluigi De Luca

Il Direttore  
Dott. Davide Cosentino



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

borehole **BO-PD-S26** probe depth m **17,5** code **1** mod DVT REV 2 MARZO 2018

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO** report **1808SIT 09 DRT**

site **ORSARA** coordinates EAST NORTH date **04.05.18** pag **1/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**

Borehole		LITHOTYPE		PRESSURE		P		Pcorr		Vol		ε c		1/V		diameter		Dil. Diam		Modulo			
S26		direction - displacement		STEP		bar		Kpa		cmc		%		1000/cmc		(mm)		( mm )		MPa			
test	1	depth m	17,50			0	0,0	0	0,0	0,0	-13,273	0,000	94,215	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
slope (degree)	90	core barrel	T6			1	2,0	306	1091,0	0,000	0,917	108,635	14,419	2,7	2	4,0	500	1116,0	0,284	0,896	108,943	14,728	85,9
Device:	CSM Type GEODV03 95 mm					3	6,0	694	1151,0	0,679	0,869	109,372	15,157	61,6	4	8,0	887	1209,0	1,331	0,827	110,081	15,866	37,3
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					5	10,0	1082	1230,0	1,567	0,813	110,336	16,121	105,1	6	9,0	984	1229,0	1,555	0,814	110,324	16,109	1112,2
Probe diam 95 MM	Borehole diam 101 MM					7	8,0	886	1227,0	1,533	0,815	110,300	16,085	555,6	8	7,0	788	1218,0	1,432	0,821	110,191	15,975	122,8
Meteo	Temperatur e					9	6,0	690	1213,0	1,376	0,824	110,130	15,915	221,2	10	7,0	788	1218,0	1,432	0,821	110,191	15,975	221,2
lithotype	CAOTICO CALCAREO ARGILLITICO MARNOSO					11	8,0	886	1226,0	1,522	0,816	110,288	16,073	138,2	12	9,0	984	1231,0	1,578	0,812	110,349	16,133	221,8
water table	39,00	POCKET PENETRO METER				13	10,0	1081	1242,0	1,701	0,805	110,482	16,267	100,6	14	12,0	1275	1273,0	2,046	0,786	110,858	16,643	71,6
Creep test P ( Bars ) =	30,0					15	14,0	1470	1293,0	2,269	0,773	111,099	16,884	111,9	16	16,0	1665	1319,0	2,557	0,758	111,412	17,197	86,4
Temps min	PBAR	MM				17	18,0	1859	1350,0	2,900	0,741	111,785	17,570	72,8	18	20,0	2053	1385,0	3,286	0,722	112,204	17,989	64,8
0	30,0	114,557				19	18,0	1857	1383,0	3,264	0,723	112,180	17,965	1150,0	20	16,0	1661	1379,0	3,220	0,725	112,132	17,917	574,3
2	30,0	114,720				21	14,0	1465	1374,0	3,164	0,728	112,072	17,857	458,8	22	12,0	1270	1362,0	3,032	0,734	111,929	17,714	190,4
4	30,0	114,849				23	14,0	1465	1371,0	3,131	0,729	112,036	17,821	254,1	24	16,0	1661	1377,0	3,197	0,726	112,108	17,893	382,1
6	30,0	114,954				25	18,0	1856	1388,0	3,319	0,720	112,240	18,024	208,4	26	20,0	2052	1394,0	3,384	0,717	112,311	18,096	383,4
8	30,0	115,059				27	22,0	2246	1426,0	3,735	0,701	112,693	18,477	71,6	28	24,0	2441	1457,0	4,074	0,686	113,061	18,846	74,4
10	30,0	115,163				29	26,0	2635	1490,0	4,434	0,671	113,451	19,236	70,4	30	28,0	2828	1540,0	4,976	0,649	114,041	19,825	46,6
PROBE SCHEME	rod adaptor electronic device					31	30,0	3021	1584,0	5,451	0,631	114,557	20,341	53,6	33	30,0	3020	1598,0	5,602	0,626	114,720	20,505	-0,7
	double action piston					35	30,0	3020	1609,0	5,720	0,622	114,849	20,634	-0,7	37	30,0	3019	1618,0	5,817	0,618	114,954	20,739	-0,7
	expandable cylinder					39	30,0	3019	1627,0	5,913	0,615	115,059	20,844	-0,7	41	30,0	3018	1636,0	6,010	0,611	115,163	20,948	-0,7
PROBE CALIBRATION	probe GEODV03 CSM TYPE					42	25,0	2529	1623,0	5,871	0,616	115,012	20,797	465,0	43	20,0	2039	1616,0	5,795	0,619	114,930	20,715	862,4
	membrane CAUCCIU' ARMATO					44	15,0	1549	1602,0	5,645	0,624	114,767	20,552	429,9	45	10,0	1061	1574,0	5,344	0,635	114,439	20,224	213,7
	measure cell height (cm)					46	6,0	671	1541,0	4,987	0,649	114,052	19,837	143,9	47	4,0	476	1516,0	4,716	0,660	113,758	19,543	94,2
	V0 cell volume at rest (cmc)					48	2,0	282	1492,0	4,456	0,670	113,475	19,260	97,6	49	0,0	175	0,0	-13,273	#DIV/0!	94,215	0,000	0,7
	length cable (mt)																						
	Volume initial Vi (cmc)																						
	diam calibration tube (cm)																						
	tube calibration volume cmc																						
	Calibration in air																						
	coeff m																						
	Confined calibration																						
	first load																						
	unload																						



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

**DILATOMETRIC ROCK TEST DRT**

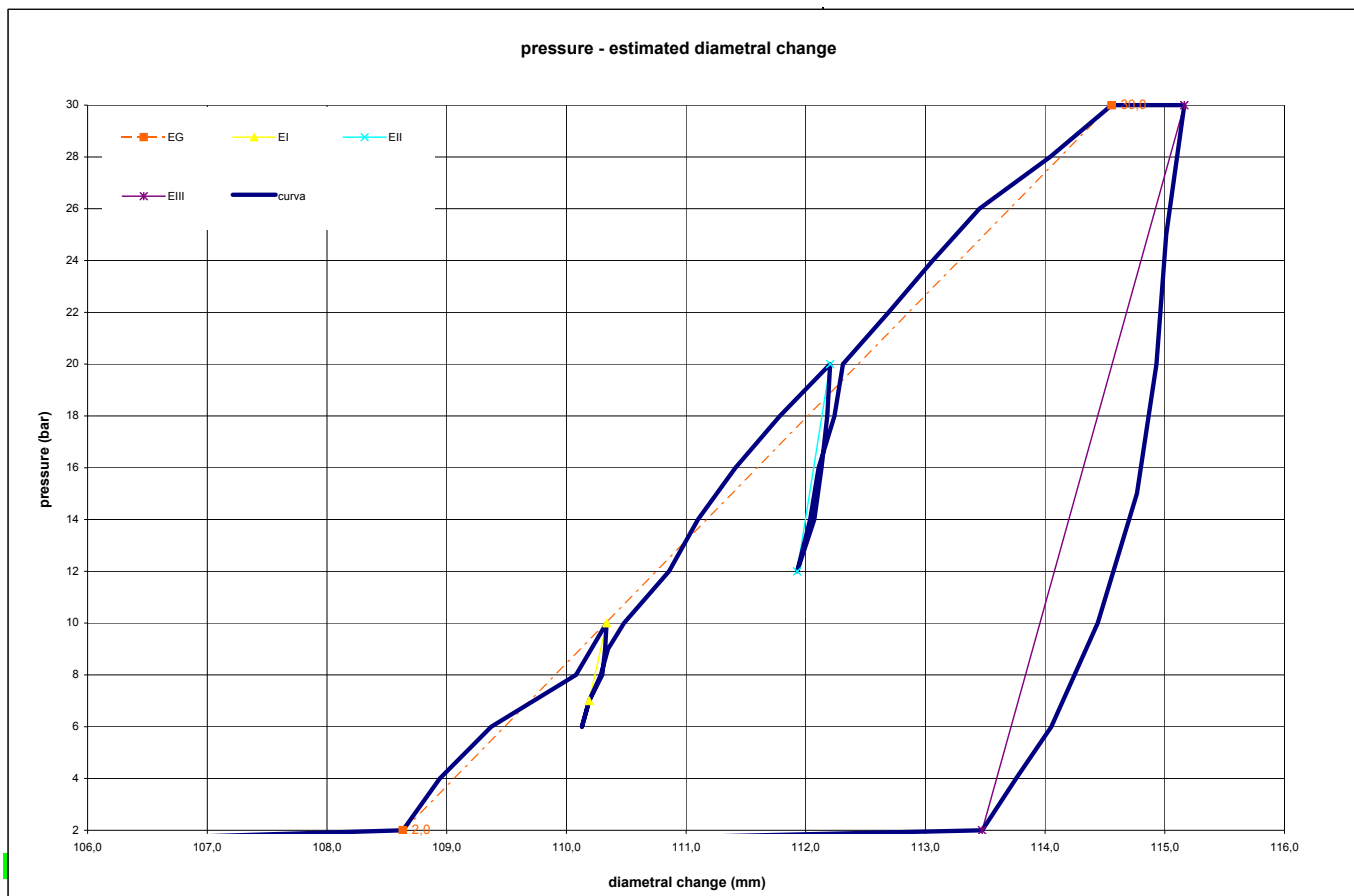
borehole **BO-PD-S26** probe depth m **17,5** code **1** mod DVT REV 2 MAR

Client: **ITALFERR SPA** job **1808** v. accept. **1808SIT**

Project **LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO** report **1808SIT 09 DRT**

site **ORSARA** coordinates **EAST NORTH** date **04.05.18** pag **2/3**

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE				
<b>Legend:</b> 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 Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin Ey = (EII+EIII)/2 EY = EIII Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1 Xi - Xi-1 EG = (1+ v) Φ Pmax - Po dmax - do note:	<b>DATA</b>		<b>ELASTICITY MODULUS Ei</b>		<b>SENSOR 1</b>		<b>SENSOR 2</b>		<b>SENSOR 3</b>		<b>SENSOR AVE</b>	
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	γnsoil	2,5	1	10,00	7,00				273			
	W (ml)	17,5	2	20,00	12,00				386			
	v	0,25	3	30,00	2,00				220			
	vo (cmc)	3311	4									
	do (mm)	94,22	5									
	σv (kPa)	438	<b>DEFORMATION MODULUS Ti</b>		<b>SENSOR 1</b>		<b>SENSOR 2</b>		<b>SENSOR 3</b>		<b>SENSOR AVE</b>	
			loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
			1	10,00	2,00				62			
			2	20,00	10,00				71			
			3	30,00	20,00				44			
			4									
			5									
			<b>GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</b>		<b>SENSOR 1</b>		<b>SENSOR 2</b>		<b>SENSOR 3</b>		<b>SENSOR AVE</b>	
			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)				
			30,00	2,00				62				
		<b>DIAMETER</b>		<b>SENSOR 1</b>		<b>SENSOR 2</b>		<b>SENSOR 3</b>		<b>SENSOR AVE</b>		
		beginning diameter (mm)		F		F		F		F		
		final diameter (mm)								108,635		
		range mm								3,569		
		<b>DM loop minimum displacement</b>		<b>DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</b>		<b>SENSOR 1</b>		<b>SENSOR 2</b>		<b>SENSOR 3</b>		
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	306	T3 (MPa)	44		
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3021	E3 (MPa)	220		
		10,0	10,997	10,997	10,997	16,121	PL limit pres. (KPa) Cassan >	4891	E/PL	9,75		
							PL' net limit pres (KPa) >	4541	EG/Ey	0,20		
							Ko lateral coeff at rest (KPa)	0,80	cu coesion (KPa) johnson			
							Pho lateral pressure (KPa)	350	φ friction angle (°) >			

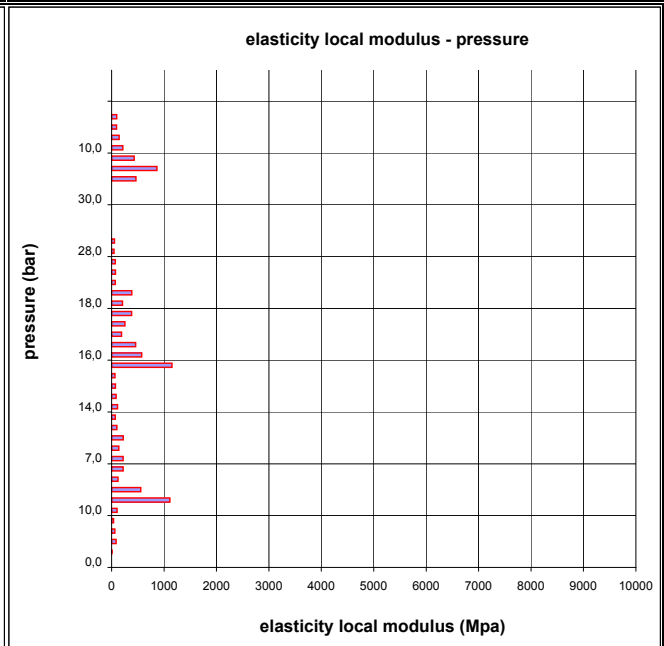
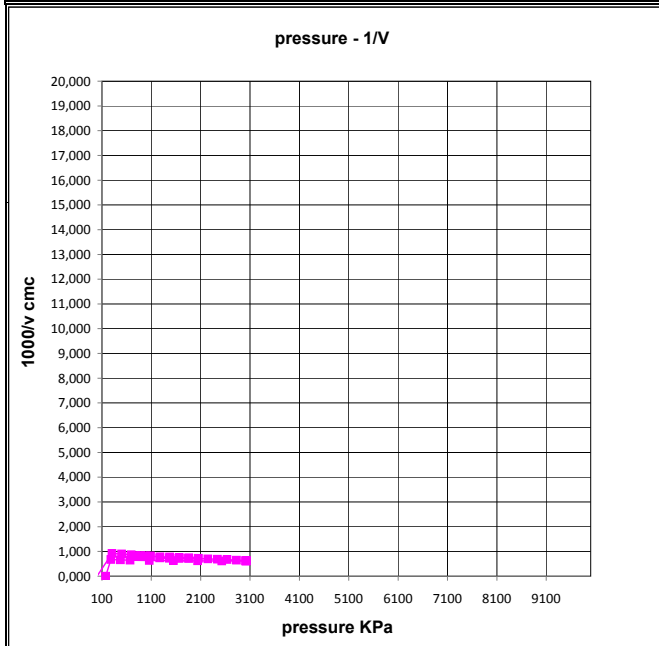


**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del  
05-11-2007, per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

<b>DILATOMETRIC ROCK TEST DRT</b>		mod DVT REV 2 MARZO 2018	
borehole	<b>BO-PD-S26</b>	probe depth m	<b>17,5</b>
code	<b>1</b>		
Client:	<b>ITALFERR SPA</b>	job	<b>1808</b> v. accept. <b>1808SIT</b>
Project	<b>LINEA FS FOGGIA CASERTA TRATTA ORSARA BOVINO</b>	report	<b>1808SIT 09 DRT</b>
site	<b>ORSARA</b>	coordinates	<b>EAST NORTH</b>
		date	<b>04.05.18</b> pag <b>3/3</b>

**DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987**







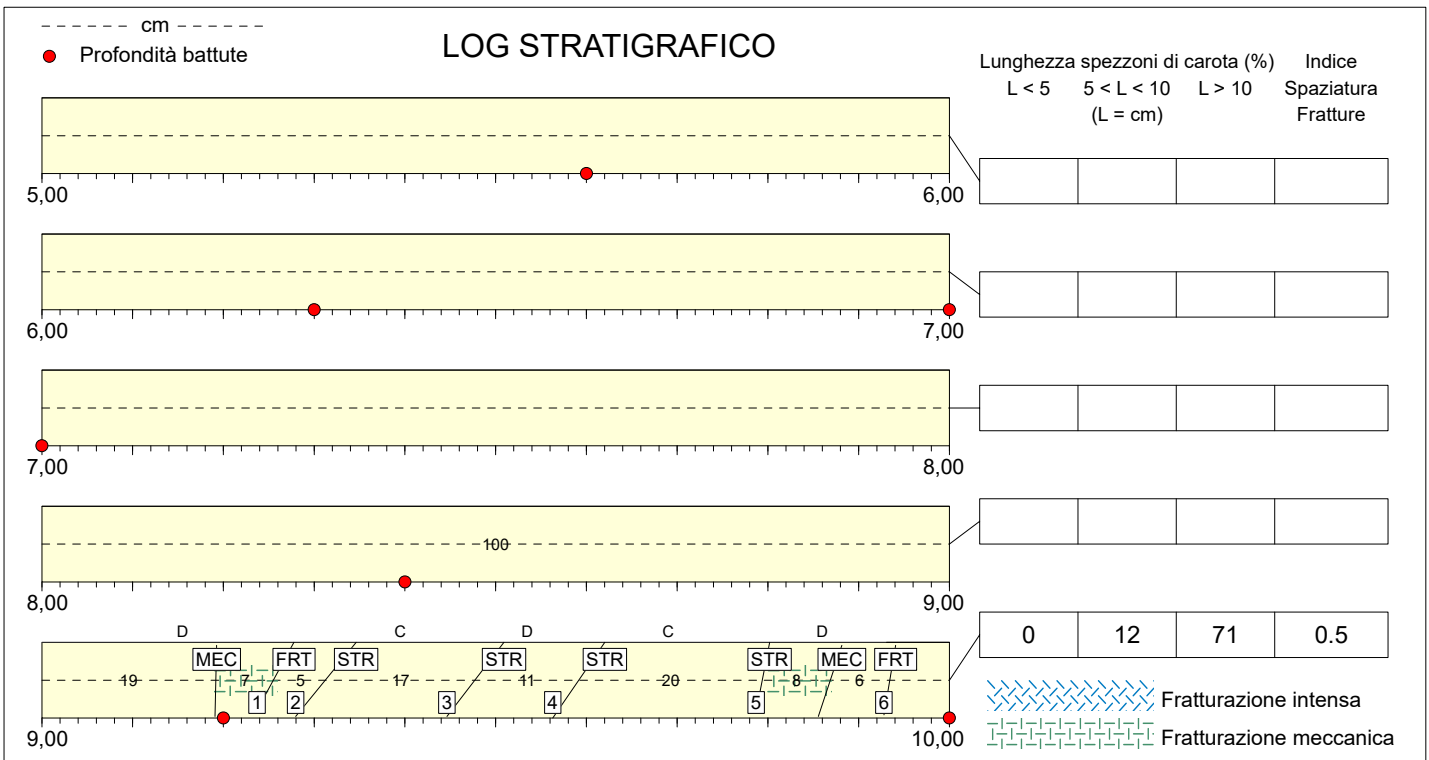
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 1



S26-CASSETTA N°2



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 1

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
9,20 ÷ 10,00	100										

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	9,26	FRT	26	Piana	2		Debole	Chiusa	Assente
2	9,31	STR	36	Piana	2		Assente	Chiusa	Assente
3	9,48	STR	35	Piana	2		Assente	Chiusa	Assente
4	9,59	STR	32	Piana	2		Debole	Chiusa	Assente
5	9,79	STR	10	Irregolare	4		Moderata	Aperta	Breccia
6	9,93	FRT	9	Ondulata	4		Debole	Chiusa	Assente



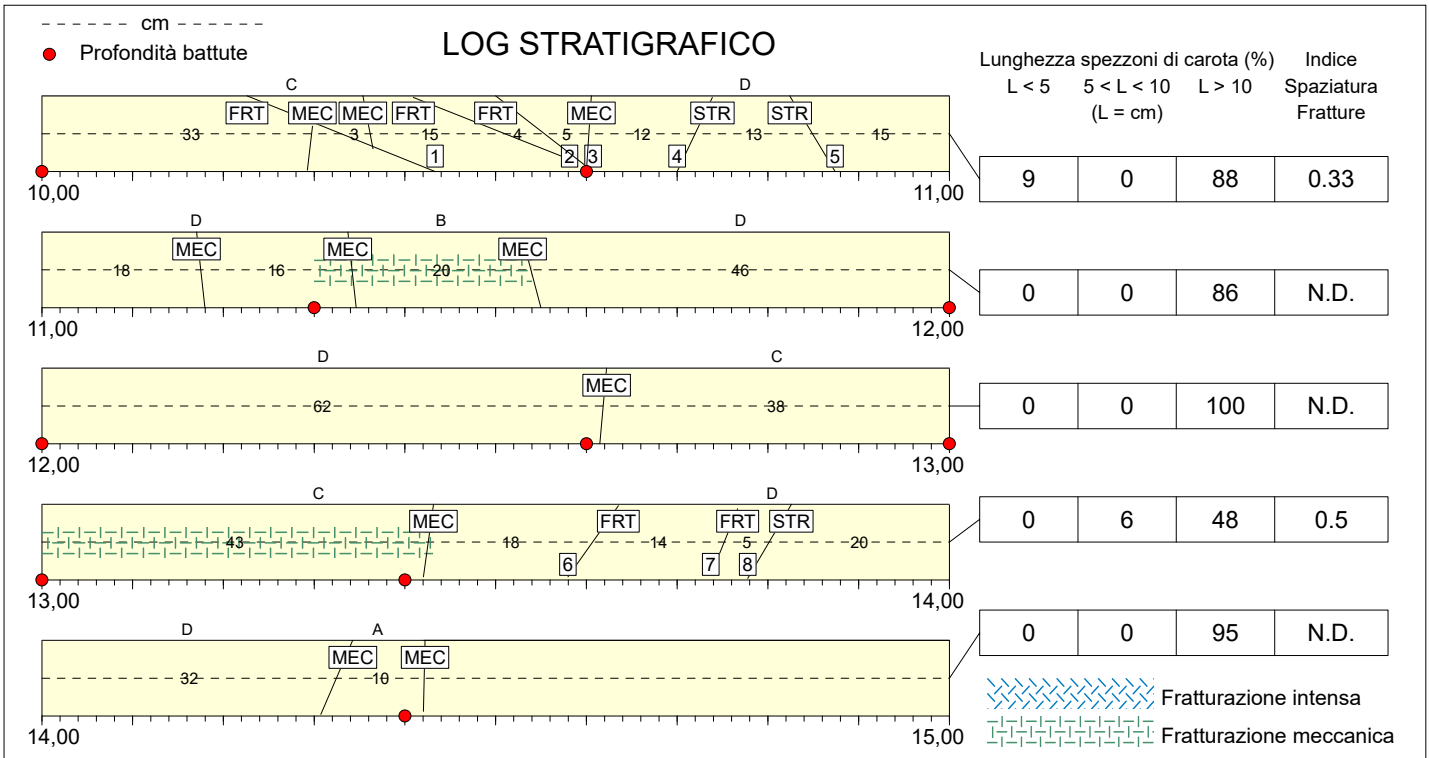
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

## RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26

Cassetta n° 2



S26-CASSETTA N°3



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 2

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
10,00 ÷ 10,60	100	93	80	12,00 ÷ 12,60	100			13,40 ÷ 14,40	100		
10,60 ÷ 11,30	100			12,60 ÷ 13,00	100						
11,30 ÷ 12,00	100			13,00 ÷ 13,40	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	10,33	FRT	-66	Piana	10		Debole	Aperta	Assente
2	10,51	FRT	-66	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
3	10,55	FRT	-49	Piana	10		Assente	Aperta	Breccia
4	10,72	STR	23	Piana	14		Debole	Aperta	Argilla molle
5	10,85	STR	-28	Piana	14		Debole	Aperta	Argilla molle
6	13,61	FRT	33	Irregolare	14		Debole	Aperta	Argilla molle
7	13,75	FRT	20	Irregolare	14		Debole	Aperta	Limo
8	13,80	STR	28	Piana	4		Debole	Aperta	Argilla s.c.



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

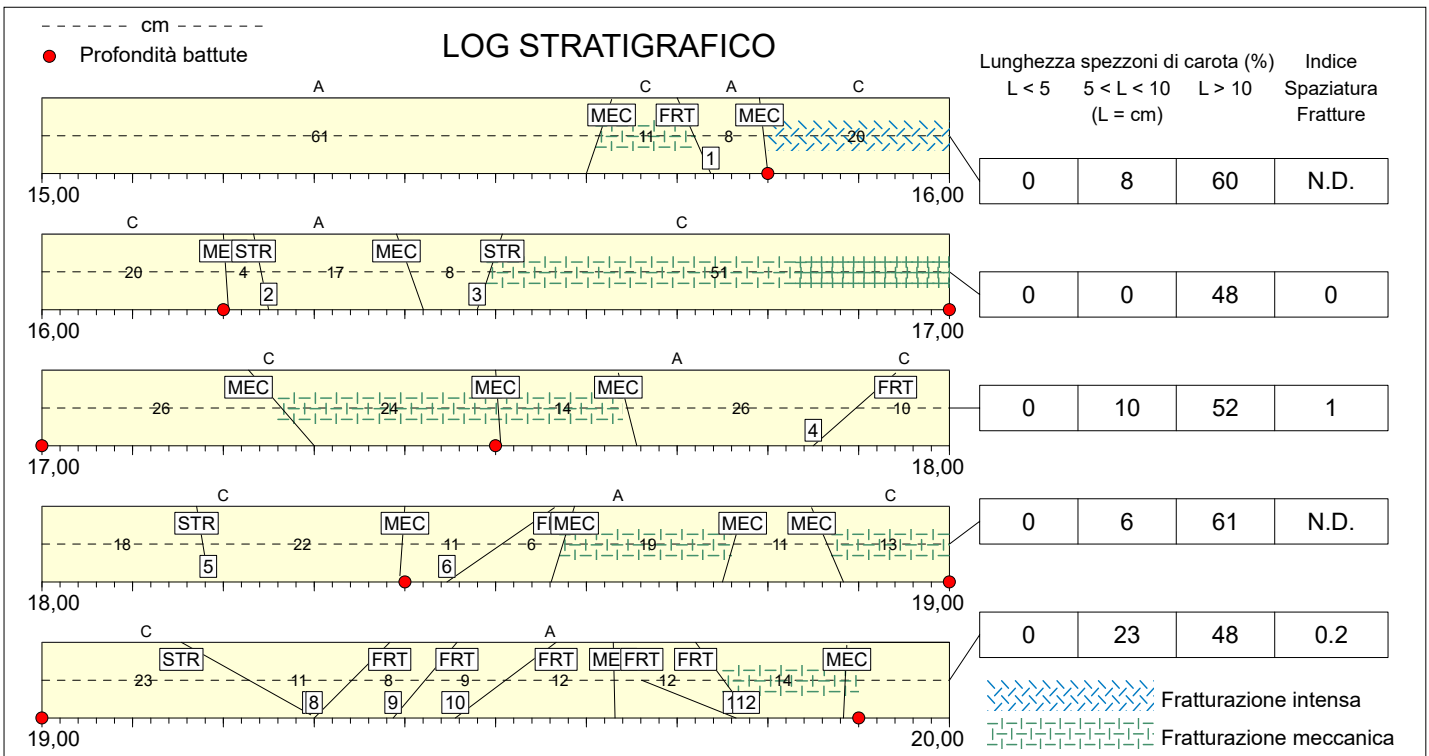
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 3



Cassetta n° 3

S26-CASSETTA N°4



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 3

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
14,40 ÷ 15,80	100			17,00 ÷ 17,50	100	52	52	19,00 ÷ 19,90	100	84	67
15,80 ÷ 16,20	100			17,50 ÷ 18,40	100	82	82				
16,20 ÷ 17,00	100	36	21	18,40 ÷ 19,00	100	47	37				

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	15,72	FRT	-22	Piana	6		Debole	Aperta	Argilla s.c.
2	16,24	STR	-10	Piana	6		Debole	Chiusa	Assente
3	16,49	STR	17	Piana	10		Debole	Aperta	Argilla molle
4	17,90	FRT	46	Piana	4		Assente	Aperta	Calcite
5	18,18	STR	-8	Irregolare	10		Debole	Aperta	Argilla molle
6	18,51	FRT	53	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
7	19,23	STR	-58	Piana	2		Assente	Chiusa	Assente
8	19,34	FRT	42	Piana	10		Moderata	Aperta	Limo
9	19,42	FRT	37	Piana	14		Debole	Aperta	Limo
10	19,51	FRT	50	Piana	8		Assente	Aperta	Limo
11	19,65	FRT	-66	Piana	8		Debole	Chiusa	Assente
12	19,75	FRT	-34	Piana	10		Assente	Aperta	Assente



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

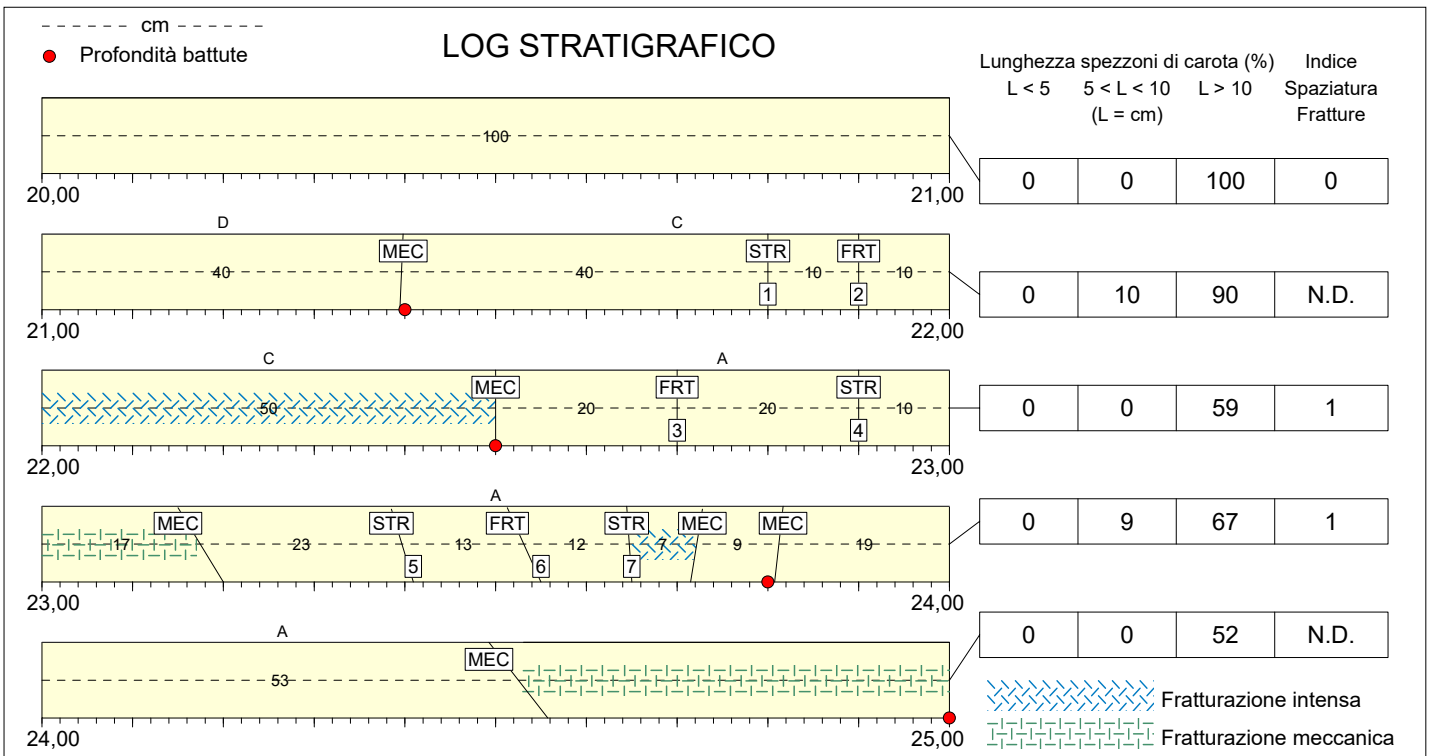
**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 4



Cassetta n° 4

S26-CASSETTA N°5



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 4

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
19,90 ÷ 21,40	100			22,50 ÷ 23,80	100	94	87				
21,40 ÷ 22,50	100			23,80 ÷ 25,00	100						

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	21,80	STR	12	Piana	4		Debole	Chiusa	Argilla molle
2	21,90	FRT	15	Piana	14		Debole	Aperta	Assente
3	22,70	FRT	5	Ondulata	14		Assente	Beante	Argilla molle
4	22,90	STR	0	Irregolare	14		Assente	Aperta	Assente
5	23,40	STR	-15	Piana	4		Debole	Chiusa	Limo
6	23,53	FRT	-22	Piana	4		Assente	Chiusa	Calcite
7	23,65	STR	-3	Irregolare	10		Debole	Aperta	Limo





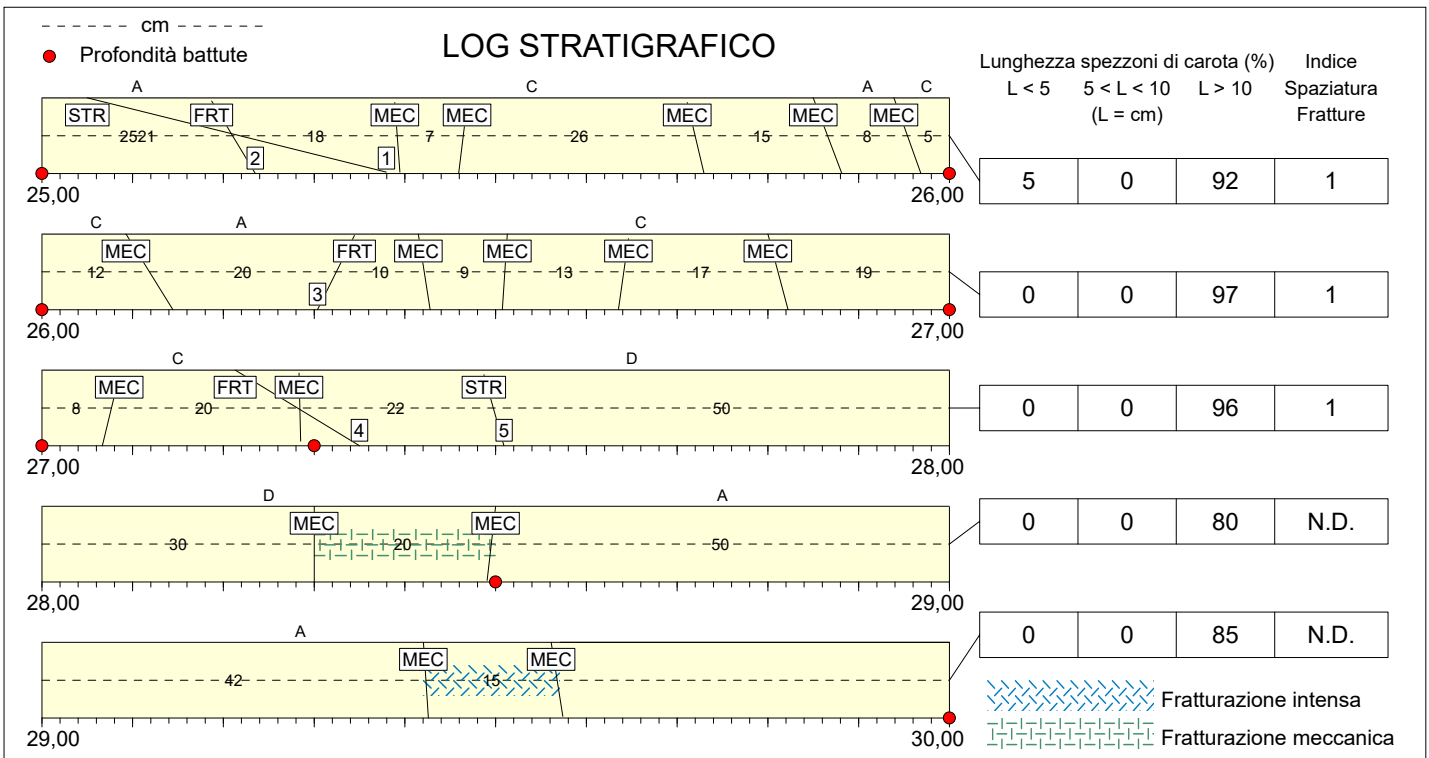
Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 5



26.1S26-CASSETTA N°6



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



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO-PD-S26
Riferimento: Bovino-Orsara	Data: 02-06/05/2018
Coordinate: Gauss-Boaga: 4565782.735 N 2542702.786 E	Quota: 402.180 m s.l.m.
Perforazione: Sondaggio carotaggio continuo	

**RILIEVO GEOMECCANICO - BO-PD-S26**

Cassetta n° 5

**QUALITA' DELLA ROCCIA**

Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	Profondità metri	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
25,00 ÷ 26,00	100	97	97	27,00 ÷ 27,30	100	93	93	28,50 ÷ 30,00	100		
26,00 ÷ 27,00	100	98	98	27,30 ÷ 28,50	100	89					

**DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	25,05	STR	-75	Piana	2		Assente	Chiusa	Assente
2	25,21	FRT	-28	Piana	8		Assente	Aperta	Assente
3	26,32	FRT	24	Piana	12		Debole	Aperta	Limo
4	27,28	FRT	-56	Piana	10		Debole	Aperta	Calcite
5	27,50	STR	-14	Piana	6		Debole	Chiusa	Argilla s.c.



**SONDEDILE**  
s.r.l. unipersonale  
Decreto di concessione, n.57211 del  
05-11-2007 per il rilascio dei certificati  
relativi alle prove geotecniche sui terreni  
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale  
Viale Francesco Crispi, 17  
64100 Teramo (TE)  
ITALY  
Tel: +39 0861 411432  
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com  
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo  
PIVA e C.F.: 00075830679  
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

**SINCERT**

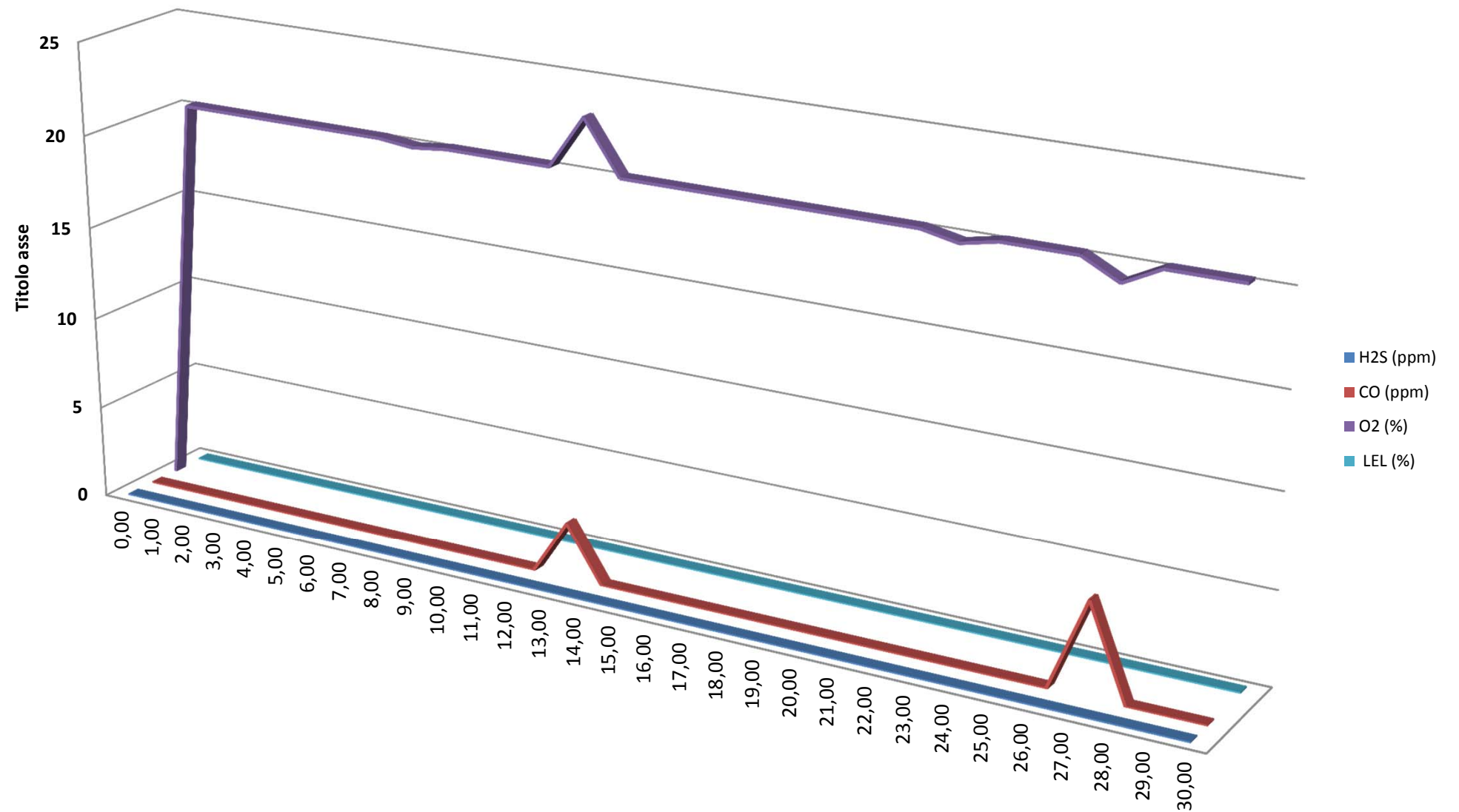


<b>COMMITTENTE:</b>	Italferr S.p.a.
<b>CANTIERE:</b>	Bovino-Orsara
<b>SONDAGGIO:</b>	BO-PD-S26
<b>Data:</b>	02-06/05/2018

TABELLA RILEVAMENTO GAS A BOCCAFORO

Profondità (m da p.c)	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
0,00	0	0	0	0
1,00	0	0	20,9	0
2,00	0	0	20,9	0
3,00	0	0	20,9	0
4,00	0	0	20,9	0
5,00	0	0	20,9	0
6,00	0	0	20,9	0
7,00	0	0	20,9	0
8,00	0	0	20,7	0
9,00	0	0	20,9	0
10,00	0	0	20,9	0
11,00	0	0	20,9	0
12,00	0	0	20,9	0
13,00	0	3	23,7	0
14,00	0	0	20,9	0
15,00	0	0	20,9	0
16,00	0	0	20,9	0
17,00	0	0	20,9	0
18,00	0	0	20,9	0
19,00	0	0	20,9	0
20,00	0	0	20,9	0
21,00	0	0	20,9	0
22,00	0	0	20,9	0
23,00	0	0	20,5	0
24,00	0	0	20,9	0
25,00	0	0	20,9	0
26,00	0	0	20,9	0
27,00	0	5	19,9	0
28,00	0	0	20,9	0
29,00	0	0	20,9	0
30,00	0	0	20,9	0

Registrazione GAS/Profondità (m)





Committente: Italferr S.p.a.	
Cantiere: Bovino-Orsara	Data emissione: 29/05/2018
Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino	Verbale n.: 8
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca	Certificato : 346 del 4/06/2018
Normativa: A.G.I. 1977	

**LETTURE PIEZOMETRICHE (m)**

SONDAGGIO	TIPO DI PIEZOMETRO	PROF. (m da pc)	DATA DI INSTALLAZ.	Tratto fessurato	18/05/18	21/05/18				
<b>BO-PD-S5</b>	TUBO APERTO DA 2"	40	10/05/2018	4,00m-28,00m	18,5	18,5				
<b>BO-PD-S1</b>	TUBO APERTO DA 2"	130	05/05/2018	90,00m-110,00m	40,60	41				

**LETTURE PIEZOMETRO ELETTRICO**

**Piezometro Elettrico 1342-0518**

**SONDAGGIO BO-PD-S8**

Data	STATO	Valore mA
17/05/2018	cella satura P.C.	04.01
17/05/2018	70,00 m da p.c.	18.55