

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

CAMPAGNA D'INDAGINI GEOGNOSTICHE 2017

SCALA:

Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica

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

IF0H 32 D 69 SG GE0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	EMISSIONE ESECUTIVA	TRIVELSONDA P. RESCIO	Giugno 2017	A. SALVAGNINI	Giugno 2017	F. Cerrone	Giugno 2017	F. MARCHESE Giugno 2017

File: IF0H32D69SGGE0005001A.pdf

n. Elab.: 3L

ITALFERR S.p.A.
Dot. Geologo Francesco MARCHESE
UO GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE
Ordine Geologi Lazio n. 179 ES
023

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	PIANO D'INDAGINE	4
3.	ATTIVITÀ PRELIMINARI	5
3.1	RICHIESTA AUTORIZZAZIONI E POSIZIONAMENTO PUNTI D'INDAGINE	5
3.2	RICERCA SOTTOSERVIZI ED INDAGINE MAGNETOMETRICA	5
4.	PERFORAZIONI DI SONDAGGIO	6
4.1	PERFORAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	7
4.2	RILIEVO DATI DI CAMPO	8
4.3	PRELIEVO DI CAMPIONI	9
4.4	PROVE IN FORO	9
4.4.1	Prove S.P.T. (<i>Standard Penetration Test</i>)	9
4.4.2	Prove di permeabilità tipo <i>Lefranc</i>	10
4.4.2.1	Prova eseguita a carico variabile	10
4.4.2.2	Prova eseguita a carico costante	11
4.4.3	Prove di deformabilità	11
4.4.3.1	Prova <i>Pressiometrica</i>	12
4.4.3.2	Prova <i>Dilatometrica</i>	12
4.5	INSTALLAZIONE DI STRUMENTAZIONE IN FORO	12
4.5.1	<i>Piezometro Norton</i>	13
4.5.2	<i>Piezometro Casagrande</i>	13
4.5.3	<i>Tubazione inclinometrica</i>	13
5.	RILIEVO TOPOGRAFICO	15
6.	ALLEGATI	15
6.1	TABELLA RIEPILOGATIVA ATTIVITÀ D'INDAGINE	15
6.2	CERTIFICATI STRATIGRAFICI	15
6.3	CERTIFICATI PROVE PERMEABILITÀ	15
6.4	CERTIFICATI PROVE PRESSIOMETRICHE / DILATOMETRICHE	15

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</p>												
<p>CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0005 001</td> <td>A</td> <td>3 di 17</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 69	SG	GE0005 001	A	3 di 17
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 69	SG	GE0005 001	A	3 di 17								

1. INTRODUZIONE

Nel seguito viene fornita una descrizione della campagna di indagine geognostica, svolta dalla ditta Trivelsonda S.r.l. nell'ambito del progetto definitivo del "Raddoppio Tratta Cancello-Benevento, Il Lotto Funzionale Frasso Telesino-Vitulano, 3° Lotto Funzionale San Lorenzo-Vitulano".

Le indagini sono state commissionate a TRIVELSONDA S.r.l. (via degli Stagnini 8, Squinzano P.I. 02305780757) da ITALFERR S.p.A. (via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -).

Sulle aree interessate dal tracciato sono state eseguite:

- Perforazioni di sondaggio mediante terebrazioni a carotaggio continuo
- Prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio
- Prove in foro di sondaggio (*Standard Penetration Test, prove Pressiometriche/ Dilatometriche, Prove di permeabilità*)
- Allestimento di fori di sondaggio (*Tubazioni piezometriche, tubazioni inclinometriche*)

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
	CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

2. PIANO D'INDAGINE

In accordo con il piano progettuale e con quanto stabilito in corso d'opera dalla Direzione Lavori, lungo il tracciato di progetto sono state eseguite 15 terebrazioni a carotaggio continuo; le perforazioni sono state spinte a profondità variabili da 25,0 a 65,0 m dal piano campagna. In fase di perforazione sono state effettuate prove in foro, in particolare prove penetrometriche S.P.T. prove di permeabilità, prove pressiometriche / dilatometriche; inoltre sono stati prelevati campioni indisturbati e campioni rimaneggiati di terreni e rocce. Alcuni fori di sondaggio sono stati attrezzati a piezometro tipo "Norton" e "Casagrande", mentre altri sono stati attrezzati con tubazioni inclinometriche.

Oltre alle perforazioni a carotaggio, lungo il tracciato di interesse, sono state eseguite altre indagini dirette consistenti in scavi, mediante escavatore meccanico, di pozzetti esplorativi e sono stati prelevati campioni rimaneggiati di terreno da sottoporre ad analisi di laboratorio geotecnico.

	Sondaggio	Profondità carotaggio (m da p.c.)	Coordinate UTM		Quota (m.l.m.m.)	Carotaggio ambientale (m)
			North	East		
1	IF15V34	40	4562110,33	474053,23	82,07	
2	IF15G35	25	4562123,17	474677,62	98,65	0-10 m
3	IF15V37	40	4562034,00	475464,76	88,12	0-5 m
4	IF15V38	30	4561926,61	475854,59	88,65	0-5 m
5	IF15G40	30	4561767,27	476146,54	108,52	
6	IF15V49	50	4561711,45	476167,75	93,38	
7	IF15V47	30	4561694,60	476221,47	93,3	
8	IF15G41	45	4561553,72	476371,52	129,11	
9	IF15F42	30	4561103,67	476451,38	112,43	
10	IF15F42bis	30	4561105,54	476453,49	123,43	
11	IF15G43	65	4560562,70	476970,42	154,12	
12	IF15G43bis	65	4560561,84	476970,26	153,66	
13	IF15F44	30	4560551,10	476802,11	139,32	0-10 m
14	IF15F45	40	4560163,80	476816,09	149,55	
15	IF15G46	55	4559827,15	477099,81	146,63	0-10 m

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 5 di 17

3. ATTIVITÀ PRELIMINARI

3.1 Richiesta autorizzazioni e posizionamento punti d'indagine

Prima dell'inizio dei lavori di campo, sono state svolte una serie di attività propedeutiche; esse sono consistite nella materializzazione dei punti sul terreno, individuazione dei dati catastali dei terreni interessati dall'indagine, contatto dei proprietari e firma delle necessarie autorizzazioni.

Ottenute le autorizzazioni di accesso alle aree d'indagine si è proceduto con il posizionamento definitivo del punto di sondaggio.

Successivamente è stata condotta una ricerca cartografica dei potenziali sottoservizi ricadenti su tali aree; la ricerca è stata svolta presso gli Uffici Comunali di competenza e gli uffici territoriali dei principali Gestori delle reti di servizio.

3.2 Ricerca sottoservizi ed indagine magnetometrica

L'allestimento dell'area di cantiere è stata preceduta dalla ispezione dell'area, onde verificare la corrispondenza tra quanto riportato sulle cartografie dei sottoservizi e quanto presente sul terreno; tale ispezione è avvenuta mediante analisi di pozzetti e caditoie presenti nelle aree, utilizzo di Localizzatore di sottoservizi "Easyloc Rx". Inoltre è stata eseguita un'indagine per l'individuazione di eventuali masse ferrose mediante l'utilizzo di "magnetometro per rilievo masse metalliche Ebinger Magnex 120 LW"; tale indagine ha interessato sia l'area di cantiere che i primi metri di perforazione del punto di sondaggio.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
	CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

4. PERFORAZIONI DI SONDAGGIO

Come Commissionato sono state realizzate n° 15 perforazioni di sondaggio. Ubicazione e modalità esecutive sono state concordate con la Committente e con la Direzione Lavori, in funzione delle possibilità di accesso sui punti d'indagine trattandosi di aree private spesso coltivate.

Oltre alle macchine perforatrici, durante la campagna d'indagine sono stati utilizzati autocarri e mezzi di appoggio per il trasporto degli impianti di perforazione, delle attrezzature e dell'acqua necessaria al cantiere.

Ogni squadra di perforazione era composta da un operatore addetto alla macchina perforatrice, due operai specializzati per assistenza alla sonda ed un geologo responsabile di sito per il coordinamento delle operazioni e la redazione dei report di campo.

I sondaggi sono stati realizzati utilizzando gli impianti di perforazione:

- Impianto modello Fraste Multidrill XL montato su carro cingolato completo di PTO di bordo portata l/m 2,000 pressione 10 bar, saldatrice/gruppo elettrogeno, pompa fanghi, pompa scarotatrice prof. max 200 m diametro max 300 mm, freno svita aste passaggio 300 mm; altre caratteristiche:
 - Velocità di rotazione 500 Rpm
 - Coppia 1300 Kg
 - Spinta 3500 Kg
 - Tiro 5000 Kg

- impianto di perforazione oleodinamico modello Fraste XL 170 montato su carro cingolato completo di pompa fanghi, pompa scarotatrice, prof. max 600 m diametro max 350 mm, freno svita aste passaggio 350 mm; altre caratteristiche:
 - Velocità di rotazione 670 Rpm
 - Coppia 1300 Kg
 - Spinta 6800 Kg
 - Tiro 10000 Kg

- impianto di perforazione oleodinamico modello Fraste Mito 40 completo di saldatrice/gruppo elettrogeno, pompa fanghi, pompa scarotatrice; prof. max 200 m diametro max 240 mm, freno svita aste passaggio 240 mm; altre caratteristiche:
 - Velocità di rotazione 400 Rpm
 - Coppia 800 Kg
 - Spinta 4000 Kg
 - Tiro 4000 Kg

- Impianto modello Massenza MI6 montato su carro cingolato completo di saldatrice/gruppo elettrogeno, pompa fanghi, pompa scarotatrice, prof. Max 200 m diametro max 360 mm, freno svita aste passaggio 360 mm; altre caratteristiche:
 - Velocità di rotazione 500 Rpm
 - Coppia 1000 Kg
 - Spinta 3500 Kg
 - Tiro 5000 Kg

4.1 Perforazione a carotaggio continuo

Il metodo di perforazione adoperato è quello a carotaggio continuo e nell'esecuzione delle perforazioni, quando necessario, è stata utilizzata acqua come fluido di perforazione.

È stato adoperato anche il metodo a carotaggio continuo mediante sistema wire line; tale sistema permette il prelievo di carote arrecando il minimo disturbo del campione e garantendo un'elevata percentuale di recupero.

La batteria di perforazione, dove necessario, è stata equipaggiata con corona diamantata; un corretto dosaggio della rotazione e della spinta ha permesso un'ottima percentuale di recupero ed un'alta qualità delle carote estratte.

L'attrezzatura di perforazione è costituita da:

- Batteria di perforazione con sistema wire line PQ e PQ3
- Aste di perforazione diametro $\varnothing=76$ mm e lunghezza $l= 1,0 \div 3,0$ m
- Tubi di rivestimento provvisorio diametro $\varnothing= 127$ mm, $\varnothing= 152$ mm, $\varnothing= 178$ mm
- Carotiere semplice, Carotiere semplice di tipo apribile (ambientale), carotiere doppio T2, carotiere doppio T6, T6S e T6S triplex

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</p>					
<p>CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica</p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 69</p>	<p>CODIFICA SG</p>	<p>DOCUMENTO GE0005 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 8 di 17</p>

- Campionatore a pressione (Shelby), campionatore a pistone (Osterberg), campionatore rotativo a doppia parete (Mazier)

Le carote estratte dal carotiere sono state alloggiare in apposite cassette catalogatrici dotate di separatori interni e coperchi su cui è stato apposto in maniera chiara ed indelebile i dati che la identificano in modo univoco, con le informazioni relative al nome del sito, al numero del sondaggio, alla data ed alla profondità dell'intervallo di carota. Le profondità di riferimento di ogni operazione di approfondimento sono state riportate sui separatori interni.

Le cassette sono state fotografate, a cura del Geologo Responsabile di Sito, utilizzando una scala di riferimento e un numero di catalogazione con data e identificativo del sondaggio. Le cassette sono state stoccate presso un'area indicata dalla Committente.

Al termine della perforazione, il foro di sondaggio se non allestito con strumentazione, è stato riempito con miscela cementizia.

Durante le operazioni di carotaggio sono stati prelevati campioni indisturbati e campioni rimaneggiati e si sono eseguite prove penetrometriche S.P.T., prove idrauliche di assorbimento tipo Lefranc e Lugeon, prove pressiometriche e prove dilatometriche.

La perforazione della parte iniziale di alcuni sondaggi è stata eseguita con criteri ambientali, provvedendo alla decontaminazione di tutta l'attrezzatura di perforazione sia prima dell'inizio del sondaggio che dopo ogni manovra di prelievo per tutto il tratto interessato.

4.2 Rilievo dati di campo

Durante la realizzazione dei sondaggi c'è stata la costante presenza di un Geologo Responsabile di Sito con il compito di supervisionare le attività di carotaggio, prove e campionamento, e redigere la scheda stratigrafica del sondaggio completandola con i seguenti dati:

- Identificazione sito e punto di sondaggio con coordinate e quota;
- data di perforazione;
- nome del geologo compilatore;
- nome del perforatore
- impianto e metodo di perforazione;
- attrezzature impiegate;
- diametro di perforazione e rivestimento;

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
	CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

- prove eseguite
- campioni, e quote di prelievo
- descrizione e schemi delle strumentazioni installate in foro
- altre annotazioni ritenute necessarie

Ad ogni scheda stratigrafica è stata allegata la relativa documentazione fotografica

4.3 Prelievo di campioni

In fase di perforazione dei sondaggi sono stati prelevati campioni di terreno; la selezione dei campioni, quantità e ubicazione, è avvenuta sulla base del programma delle indagini e/o per particolari evidenze maturate durante la perforazione ed in accordo con la Direzione Lavori.

Sono stati prelevati campioni indisturbati mediante l'utilizzo di campionatori tipo Shelby e/o Mazier; campioni rimaneggiati e spezzoni di roccia.

Le fustelle contenenti i campioni indisturbati sono state sigillate con paraffina ed etichettate con tutte le informazioni relative al campione:

- Luogo e data del prelievo
- Nome identificativo del sondaggio
- Nome del campione
- Profondità di prelievo
- Orientamento del campione

Anche i campioni rimaneggiati sono stati sigillati in sacchetti o fustelle in pvc ed etichettati con tutte le informazioni necessarie.

Tutti i campioni prelevati sono stati imballati ed inviati presso il laboratorio geotecnico indicato dalla Committente

4.4 Prove in foro

4.4.1 Prove S.P.T. (Standard Penetration Test)

Durante la perforazione, in fase di avanzamento nei fori di sondaggio sulla base del programma delle indagini e in cui sussistevano le opportune condizioni, sono state eseguite prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</p>												
<p>CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0005 001</td> <td>A</td> <td>10 di 17</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 69	SG	GE0005 001	A	10 di 17
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 69	SG	GE0005 001	A	10 di 17								

La prova penetrometrica S.P.T. consiste nel far cadere un maglio, del peso di 63,5 Kg, da un'altezza di 76 cm, su una testa di battuta fissata alla sommità di una batteria di aste alla cui estremità inferiore è fissato un campionatore munito di scarpa tagliente che viene infisso per una profondità di 45 cm.

Le prove S.P.T. sono state eseguite facendo riferimento a "standard" internazionali e secondo le procedure A.G.I.-Associazione Geotecnica Italiana (1977) Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.

Le caratteristiche strumentali utilizzate possono essere così riassunte:

- tubo campionatore di lunghezza complessiva di circa 760 mm, munito di valvola a sfera alla sommità e scarpa tagliente terminale;
- punta conica chiusa di 60° avente un diametro esterno di 51 mm;
- maglio di peso 63.5 kg con altezza di caduta di 76.0 cm;
- aste collegate al campionatore aventi diametro circa 50 mm e peso per metro lineare circa 7.4 kg/ml.

Prima dell'esecuzione della prova si sono effettuati gli opportuni controlli riguardo profondità di perforazione raggiunta e pulizia del foro.

I dati delle prove penetrometriche S.P.T. sono riportate sui report stratigrafici allegati alla presente relazione.

4.4.2 Prove di permeabilità tipo Lefranc

Come indicato dalla Direzione Lavori in fase di avanzamento nei fori di sondaggio, sono state eseguite prove di permeabilità tipo Lefranc.

In base alle condizioni litologiche locali questo tipo di prova è stato eseguito o a "carico costante" o a "carico variabile".

4.4.2.1 Prova eseguita a carico variabile

Questo metodo di prova è stato realizzato creando un carico idraulico immettendo acqua nella tubazione di rivestimento sino ad un livello di riferimento e poi si è misurato, in funzione del tempo, l'abbassamento della colonna di acqua. Gli intervalli di tempo, in cui si sono eseguite le misure, sono stati scelti in funzione della velocità di abbassamento dell'acqua; le misure sono proseguite fino a quando il carico idraulico ha raggiunto un valore pari ad 1/5 di quello iniziale.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
	CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

Il coefficiente di permeabilità è stato determinato utilizzando la seguente formula

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln (h_1 / h_2)$$

In cui A = area di base del foro; h1 ed h2 = altezza del carico idraulico applicato al tempo t1 e t2; C = coefficiente di forma dipendente dalla geometria del tratto di prova e calcolato secondo la soluzione analitica indicata da Hvorslev 1951

4.4.2.2 Prova eseguita a carico costante

Questo metodo di prova è stato realizzato creando un carico idraulico, introducendo acqua nella tubazione, sino ad un livello di riferimento e poi si è misurato, in funzione del tempo, la quantità di acqua immessa affinché sia mantenuto costante il livello per almeno 10 - 20 minuti.

La quantità d'acqua immessa è stata misurata tramite contaltri opportunamente tarato e con sensibilità pari a 0,1 litri

Il coefficiente di permeabilità è stato determinato utilizzando la seguente formula

$$K = Q / CH$$

In cui Q = portata ; H = altezza del carico idraulico applicato; C = coefficiente di forma dipendente dalla geometria del tratto di prova e calcolato secondo la soluzione analitica indicata da Hvorslev 1951

4.4.3 Prove di deformabilità

Le prove di deformabilità in sito (prove pressiometriche o dilatometriche), consistono nel rilievo della pressione e della conseguente dilatazione o ricomprensione delle pareti di un foro di sondaggio e sono eseguite per determinare i moduli di deformabilità e di elasticità dell' ammasso terroso o roccioso in esame.

La prova pressiometrica MPT (o dilatometrica DRT) consiste nella immissione in foro di sondaggio di una sonda cilindrica tricellulare (MPT) / 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 un liquido in pressione all'interno della cella di misura posta nella zona mediana della sonda pressiometrica, ovvero di azoto nella camera dilatometrica.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
	CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

In tal modo si ottiene un tensore degli sforzi piano 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 del terreno viene eseguita direttamente in superficie mediante sistema volumetrico dotato di sensibilità normale (MPT) od in alta precisione (DRT) ovvero da n. 3 sensori radiali di tipo LVDT (DRT) posti nel settore centrale della sonda; tale meccanismo si rende necessario in funzione delle diverse tipologie di prova (*prova su terreno* o *prova su roccia*), ed il valore ricavato viene successivamente depurato della dilatabilità propria dei tubi di immissione.

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.

4.4.3.1 Prova Pressiometrica

Le prove sono state eseguite mediante l'utilizzo di un pressimetro Menard; esso risulta sensibile al grado di disturbo arrecato al terreno durante la perforazione, quindi realizzando un foro apposito si è cercato di minimizzare questa possibilità.

Si è realizzato una perforazione con diametro di circa 100 mm, spinto sino ad una quota prossima a quella di prova, successivamente si è approfondito il perforo utilizzando un apposito carotiere avente diametro di 66,0 mm e lunghezza 1,5 m, creando così la giusta tasca di prova atta ad ospitare la sonda pressiometrica

I dettagli ed i risultati ottenuti sono esplicitati nel report allegato alla presente relazione.

4.4.3.2 Prova Dilatometrica

Le prove sono state eseguite mediante l'utilizzo di un dilatometro cilindrico volumetrico GEODV da 200 bar dotato di lettura delle pressioni e deformazioni volumetriche in alta sensibilità (0,1 cmc /0,002 mm) in modo analogico/digitale, trasmissione delle pressione mediante cavi ad alta pressione; sonda dilatometrica monocellulare diam 95 mm.

4.5 Installazione di strumentazione in foro

In alcuni sondaggi terminate le operazioni di carotaggio si è proceduto con l'installazione nel perforo di piezometri tipo Norton, Casagrande o di tubazioni per l'esecuzione di indagini sismiche in foro del tipo down hole oppure di tubazione inclinometricai.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 13 di 17

4.5.1 *Piezometro Norton*

Installazione piezometri a tubo aperto.

Terminate le operazioni di carotaggio si è proceduto con l'installazione del piezometro costituito da tubazioni in pvc diametro 3", ciechi e microfessurati nei tratti indicati dalla D.L., assemblate mediante giunti filettati maschio femmina e muniti di tappo di fondo e tappo di testa.

Nell'intercapedine tra perforo e tratto microfessurato del tubo piezometrico, è stato posto in opera un apposito dreno costituito da ghiaietto siliceo calibrato (granulometria 2,0/3,0 mm) fino a 1,0 m circa al di sopra del tratto fessurato; sopra il ghiaino è stato realizzato un tappo impermeabile di circa 1,0 m, mediante l'inserimento di bentonite in pellets. La restante parte dell'intercapedine è stata riempita con una miscela ternaria cemento/bentonite/acqua.

A salvaguardia del piezometro è stato installato un pozzetto di protezione munito di lucchetto fuori terra o carrabile, a seconda delle esigenze.

4.5.2 *Piezometro Casagrande*

Installazione piezometro Casagrande.

Il piezometro è costituito da una cella cilindrica con diametro esterno di circa 53 mm e lunghezza di circa 165 mm, il collegamento alla superficie è costituito da una doppia tubazione in pvc da ½" assemblata con giunti filettati.

Terminate le operazioni di carotaggio si è proceduto con l'installazione del piezometro. Dapprima si è creato un tappo impermeabile sul fondo del foro e poi si è creato un letto di ghiaietto pulito; quindi si è calato la cella Casagrande con la relativa tubazione. Posizionata la cella Casagrande alla profondità stabilita si è installato un manto drenante intorno alla cella e per un tratto al di sopra di essa; successivamente si è realizzato un tappo impermeabile con bentonite costipata e immissione di miscela cementizia additivata con bentonite.

A salvaguardia del piezometro è stato installato un pozzetto di protezione munito di lucchetto fuori terra o carrabile, a seconda delle esigenze.

4.5.3 *Tubazione inclinometrica*

Alcuni sondaggi sono stati attrezzati con inclinometro.

Terminate le operazioni di carotaggio, all'interno del perforo è stato inserito l'inclinometro; esso è costituito da una tubazione in ABS diametro 85 mm, assemblata mediante manicotti muniti di anello di tenuta e dotata di tappo di fondo e tappo di testa.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 14 di 17

L'intercapedine tra perforo e tubazione in pvc è stata cementata con miscela ternaria cemento/bentonite/acqua, in modo da rendere solidale la tubazione al terreno circostante. L'operazioni di cementazione è stata effettuata utilizzando un tubo getto posizionato in profondità.

A protezione della tubazione è stato applicato l'apposito tappo filettato ed installato un cappellotto in acciaio con lucchetto ed un pozzetto fuori terra o carrabile, a seconda delle esigenze.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.					
CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 15 di 17

5. **RILIEVO TOPOGRAFICO**

Il rilievo delle coordinate finali dei punti d'indagine è stato eseguito servendosi di un sistema di rilievo GPS Ashtech ProMark2 da Thales Navigation; esso lavora in doppia frequenza RTK per reti permanenti e restituisce un livello di precisione entro il centimetro

6. **ALLEGATI**

6.1 **Tabella riepilogativa attività d'indagine**

6.2 **Certificati stratigrafici**

6.3 **Certificati prove permeabilità**

6.4 **Certificati prove pressiometriche / dilatometriche**

Tab. 1 – Tabella riepilogativa attività d'indagine

Sondaggio	Profondità carotaggio (m da p.c.)	Coordinate UTM		Quota (m.l.m.m.)	Carotaggio ambientale (m)	Campione Indisturbato CI (m)	Campione Rimaneggiato CR (m)	Prova Permeabilità (m)	Prova SPT (m)	Prova MPT/DRT (m)	Installazione di strumentazione in foro
		North	East								
1	IF15V34	40	4562110,33	474053,23	82,07		CR1(6,0-6,5) CR2(14,0-14,5) CR3(22,0-22,5) CR4(29,8-30,0) CR5(38,0-38,5)	Lef.1 (7,5-8,5)	3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30 - 33 - 36 - 39		Piez. Norton 2"
2	IF15G35	25	4562123,17	474677,62	98,65	0-10 m	CR1(2,0-2,5) CR2(7,0-7,4) CR3(13,0-13,5)	Lef.1 (7,0-8,0)	3 - 15		Piez. Norton 3"
3	IF15V37	40	4562034,00	475464,76	88,12	0-5 m	CR1(6,0-6,4) CR2(14,0-14,4) CR3(22,0-22,4) CR4(30,0-30,4) CR5(38,0-38,4)	Lef.1 (7,5-8,0)	3 - 6 - 15 - 23,6 - 27 - 36		Piez. Norton 3"
4	IF15V38	30	4561926,61	475854,59	88,65	0-5 m	CI1(6,5-7,0) CI2(14,0-14,5) CI3 (22,0-22,6)	Lefr.1 (8,6-10,0)	3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30		Piez. Norton 3"
5	IF15G40	30	4561767,27	476146,54	108,52		CR1(9,0-9,2) CR2(12,0-12,30) CR3(18,0-18,2) CR4(25,1-25,3)	Lefr.1 (13,5-14,5)	3 - 12 - 15 - 18 - 22 - 24	DRT(12,5-13,5)	Piez. Norton 2"
6	IF15V49	50	4561711,45	476167,75	93,38		CR1(6,0-6,5) CR2(14,0-14,5) CR3(21,5-22,00) CR4(30,0-30,5) CR5(38,0-38,5)	Lefr.1 (8,5-9,5)			Piez. Norton 3"
7	IF15V47	30	4561694,60	476221,47	93,3		CR1(6,3-6,55) CR1bis(10,0-10,6) CR2(13,0-13,28) CR3(24,0-24,5) CR4(32,0-32,5) CR5(39,5-40,0)	Lefr.1 (7,5-8,3)	9 - 12,3 - 23,6 29 -		Piez. Norton 2"
8	IF15G41	45	4561553,72	476371,52	129,11		CR1(25,0-25,5) CR2(31,0-31,5) CR3(37,0-37,5) CR4(21,8-22,0) CR5(37,8-37,9)	Lefr.1 (30,0-31,0)	3 - 6		Piez. Norton 3"
9	IF15F42	30	4561103,67	476451,38	112,43		CR1(5,0-5,5) CR2(12,0-12,5) CR3(18,0-18,5) CR4(17,8-17,9) CR5(26,4-26,6)	Lefr.1 (5,0-6,0)	9		Inclinometro ABS Ø=85 mm
10	IF15F42bis	30	4561105,54	476453,49	123,43						Piez. Norton 3"
11	IF15G43	65	4560562,70	476970,42	154,12		CI1(40,0-40,6) CI2(47,0-47,60) CI3(54,0-54,6)	Lefr.1 (44,5-47,6)	5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 45 - 50 - 55 - 60 - 65		Inclinometro ABS Ø=85 mm



ITINERARIO NAPOLI-BARI.
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO.
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

CAMPAGNA D'INDAGINE 2017 – Stratigrafie, prove in sito e documentazione fotografica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 69	SG	GE0005 001	A	17 di 17

12	IF15G43bis	65	4560561,84	476970,26	153,66							Piez. Casagrande
13	IF15F44	30	4560551,10	476802,11	139,32	0 10 m	C1(5,0 5,5) C2(18,0-18,5)	CR1(11,8-12,3) CR2(19,9-20,0)	Lefr.1 (6,0 7,0)	3 6 9 15 18 21 24 30		Piez. Casagrande
14	IF15F45	40	4560163,80	476816,09	149,55		C1(4,8-5,4) C2(11,5-12,0) C3(17,5-18,0)	CR1(13,5-13,8) CR2(32,6 33,0)	Lefr.1 (6,0 7,5)	3 6 9 12 18 21 24 27 30 39		Piez. Norton 2"
15	IF15G46	55	4559827,15	477099,81	146,63	0 10 m	C1(42,4 43,0)	CR1(32,0-32,2) CR2(38,0 38,2)	Lefr.1 (36,0-37,5)	3 9 12 24 27 30 33 36 39 43 45,2 48 51	DRT(36,5-37,5)	Piez. Norton 3"

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V34	4562110.33 N 474053.23 E	≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2017 - 24/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro						
												U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	Profondità	Tubazione
13,50	2,00		Ghiaia in matrice limosa di colore avana chiaro, talvolta con maggiore componente fine-limosa e argillosa di colore avana scuro verso la fine; incoerente						12,0 m cm N 2 50																13,0			
16,00	2,50		Ghiaia fina in matrice sabbiosa con ciottoli sia arrotondati che a spigoli vivi, max 5 cm	≈14					15,0 m cm N 2 50	CR2																14,0		
18,00	2,00		Ghiaia fina in matrice limoso argillosa, di colore avana chiaro, con clasti max 5 cm a spigoli vivi						18,0 m cm N 2 50		100%																15,0	
22,50	4,50		Ghiaie fini in matrice sabbiosa con poco limo, con ciottoli e clasti a spigoli vivi max 5 cm, di colore da avana chiaro a scuro. Presenza a 21 m di spezzoni di roccia arenacea ben cementata	∅=101 mm ∅=127 mm					21,0 m cm N 4 50																		16,0	
			Limo sabbioso di colore avana chiaro e scuro con inclusi numerosi clasti e ciottoli max 5 cm																								17,0	
																											18,0	
																											19,0	
																											20,0	
																											21,0	
																											22,0	
																											22,50	
																											23,0	
																											24,0	

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
 Cl = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V34	4562110.33 N 474053.23 E	≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2017 - 24/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro							
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	Profondità	Riempimento
26,40	3,90								26,10 m cm 10 8 50															25,0					
28,00	1,60		Sabbia grossolana con poco limo e numerosi clasti a spigoli vivi max 3 cm e ciottoli ben arrotondati max 6 cm						27,0 m cm 10 9 50															26,0					
28,30	0,30		Argilla limosa colore da avana a oliva, con concrezioni calcaree e inclusi lapidei a spigoli vivi max 2 cm																					27,0					
																								28,0					
																								29,0					
																								30,0					
																								31,0					
																								32,0					
																								33,0					
																								34,0					
																								35,0					
																								36,0					

Annotazioni		
CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica
CI = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -**Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V34	4562110.33 N 474053.23 E		≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2017 - 24/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Frasse Mito		127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Profondità	Schema strumentaz. in foro	
												0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30		30-35	35-40
40,00	11,7				∅=101 mm	∅=127 mm			36,0 m cm N S 50		100%								37,0	ghiaietto tubazione piezometrica pvc 2" microfessurato
										38,0									38,0	
										CR5									39,0	
										38,5									40,0	
																			40,5	

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione IndisturbatoLug = Prova Lugeon
Lef = Prova LefrancDRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V34	4562110.33 N 474053.23 E		≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2017 - 24/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

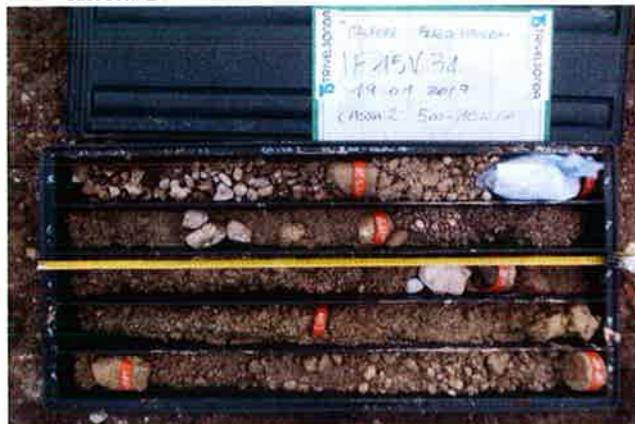
Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V34	4562110.33 N 474053.23 E		≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2017 - 24/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

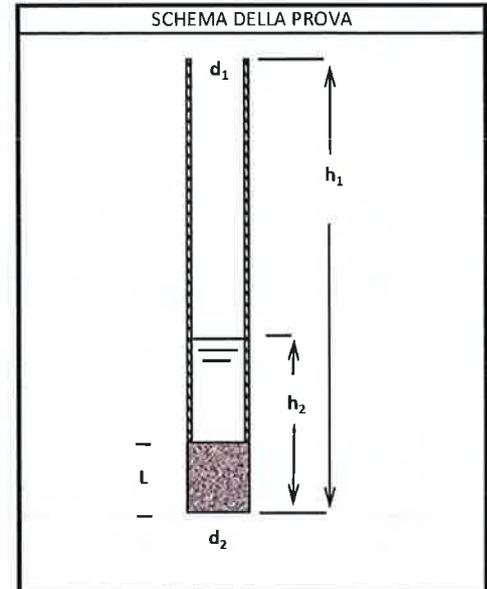
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commissa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15V34	1	4562110.33 N 474053.23 E	≈ 82,07	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
19 gennaio 2017	40m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste Multidrill XL	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
7,5 - 8,5	0,101	1,0	≈		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,150		3,42E-06
0,5	30	0,300		3,49E-06
1	60	0,610		3,70E-06
2	120	1,260		4,13E-06
4	240	1,910		2,26E-06
6	360	2,300		1,47E-06
8	480	2,540		9,49E-07
10	600	2,640		4,07E-07
15	900	2,750		1,82E-07
20	1200	2,840		1,52E-07
30	1800	2,990		1,29E-07
40	2400	3,110		1,06E-07
50	3000	3,240		1,17E-07
60	3600	3,350		1,02E-07



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 4,01E-07 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.** - Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore									
IF15G35		4562123.17 N 474677.62 E		≈ 98,65	Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll		V. Bianco									
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione			Commessa									
25/01/2017 - 26/01/2017		25 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste Mito			127/16									
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica				Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro		
																Profondità	Riempimento	Tubazione
25,00	9,40						∅=101 mm	∅=127 mm					100%				25,5 25,5	

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
CI = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

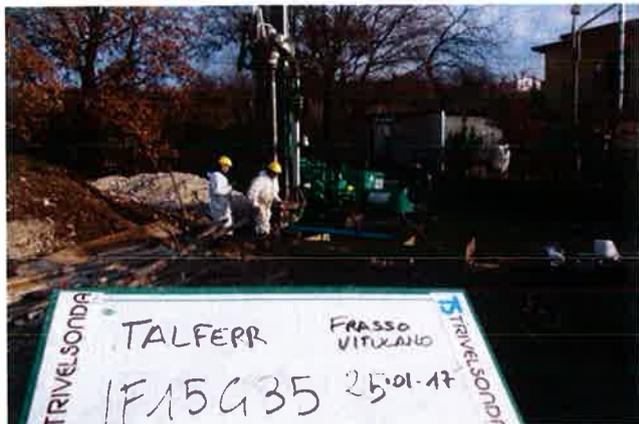
Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G35	4562123.17 N 474677.62 E	≈ 98,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
25/01/2017 - 26/01/2017	25 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 2



Cassetta 4



Cassetta 1



Cassetta 3



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

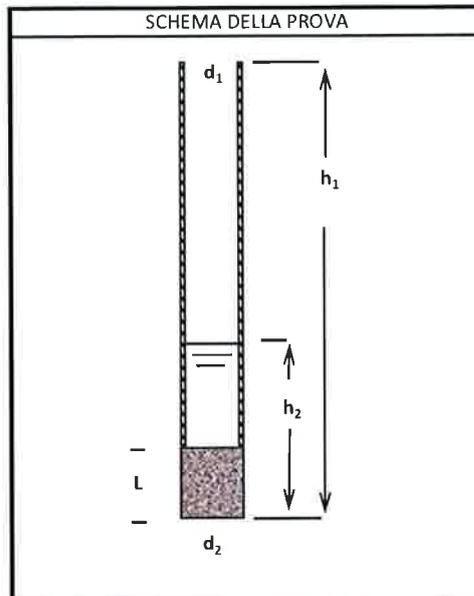
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15G35	1	4562123.17 N 474677.62 E	≈ 98,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
25 gennaio 2017	25m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste Mito	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
7,0 - 8,0	0,101	1,0	≈ 0,5		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,930		2,23E-05
0,5	30	1,500		1,51E-05
1	60	2,470		1,43E-05
2	120	3,550		9,49E-06
4	240	3,980		2,18E-06
6	360	4,550		3,24E-06
8	480	4,790		1,51E-06
10	600	4,890		6,57E-07
15	900	5,070		4,92E-07
20	1200	5,410		1,00E-06
30	1800	5,810		6,66E-07
40	2400	6,000		3,52E-07
50	3000	6,160		3,18E-07
60	3600	6,210		1,04E-07



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 1,05E-06 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V37	4562034.00 N 475464.76 E	≈ 88,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
14/02/2017 - 16/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

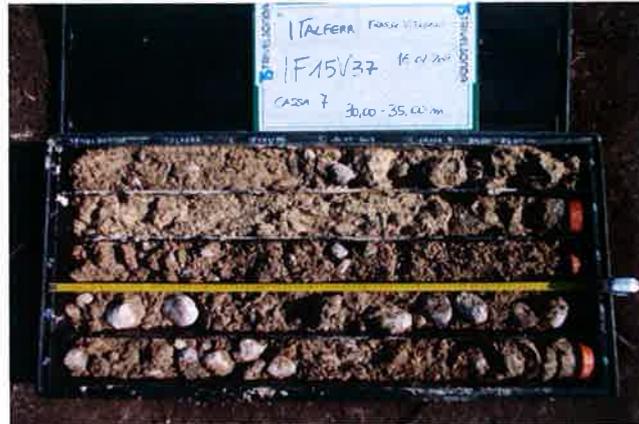
Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V37	4562034.00 N 475464.76 E		≈ 88,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
14/02/2017 - 16/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

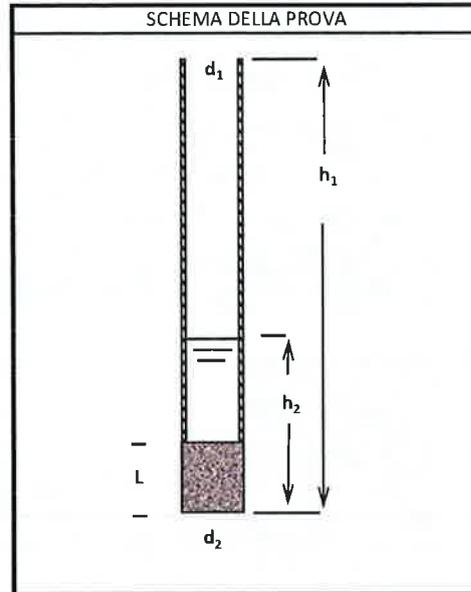
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15V37	1	4562034.00 N 475464.76 E	≈ 88,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		
14 febbraio 2017	40 m	101/127	Carotaggio continuo	Fraste XL		
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)	Livello falda (m)		
7,50 - 8,00	0,101	0,5	≈ 0,2	≈		

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,070		2,63E-06
0,5	30	0,140		2,65E-06
1	60	0,280		2,68E-06
2	120	0,540		2,56E-06
4	240	1,100		2,91E-06
6	360	1,650		3,09E-06
8	480	2,000		2,10E-06
10	600	2,350		2,22E-06
15	900	3,010		1,83E-06
20	1200	3,500		1,52E-06
30	1800	3,940		7,53E-07
40	2400	4,510		1,10E-06
50	3000	4,960		9,96E-07
60	3600	5,350		9,82E-07



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

K = 1,35E-06 m/s

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore										
IF15V38		4561926,61 N 475854,59 E	≈88,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco										
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa									
14/01/2017 - 19/01/2017		30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito		127/16									
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %			Schema strumentaz. in foro	
												10'	15'	20'	Profondità	Riempimento
5,20	5,20		Terreno limoso argilloso con livelli sabbiosi, di colore avana scuro, alternato a livelli maggiormente argillosi di colore grigio oliva. Numerosi inclusi lapidei e resti di laterizi anche centimetrici e di concrezioni calcaree				0,25						1,0			
6,00	0,80		Argilla limosa di colore bruno oliva con frustoli e concrezioni calcaree. Molto consistente				0,25						2,0			
7,00	1,00		Limo argilloso sabbioso di colore avana con concrezioni calcaree				0,40						3,0			
7,90	0,90		Argilla limosa con livelli sabbiosi di colore avana con concrezioni calcaree				1,1-1,5						4,0			
8,40	0,50		Spezzoni di roccia calcarea fratturata in matrice limoso argillosa (max 6 cm)				0,3-0,4						5,0			
				~8.0			0,6-0,7						6,0			
							0,50						7,0			
							0,30-0,35						8,0			
							0,65						9,0			
							1,1-1,2						10,0			
							0,95						11,0			
							0,90-0,95						12,0			
							0,20									

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello -
 Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo			Perforatore										
IF15V38		4561926,61 N 475854,59 E		≈88,65	Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll			V. Bianco										
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione			Commessa											
14/01/2017 - 19/01/2017		30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste Mito			127/16											
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %					Schema strumentaz. in foro			
												0-10	10-20	20-30	30-40	40-100	Profondità	Riempimento	Tubazione	
14,50	2,80		Argilla limosa oliva a limo argilloso sabbioso di colore grigio scuro. Concrezioni calcaree e frammenti di bioclasti				3,0-4,0											13,0		
			Argilla limosa di colore grigio/grigio verdastro con livelli maggiormente limoso sabbiosi. Molto consistente				0,40											14,0		
19,20	4,70		Argilla limosa di colore grigio/grigio verdastro con livelli maggiormente limoso sabbiosi. Molto consistente				0,40											15,0		
			Argilla limosa di colore grigio/grigio verdastro con livelli maggiormente limoso sabbiosi. Molto consistente				0,30											16,0		
			Argilla limosa di colore grigio/grigio verdastro con livelli maggiormente limoso sabbiosi. Molto consistente				>2,0											17,0		
			Argilla limosa di colore grigio/grigio verdastro con livelli maggiormente limoso sabbiosi. Molto consistente				>2,0											18,0		
			Limo argilloso di colore grigio azzurro, frammenti di bioclasti, poco consistente e con presenza di pochi livelli sabbiosi. Presenza di lenti o noduli più duri di colore grigio scuro verdastro.				0,15-0,25											19,0		
			Limo argilloso di colore grigio azzurro, frammenti di bioclasti, poco consistente e con presenza di pochi livelli sabbiosi. Presenza di lenti o noduli più duri di colore grigio scuro verdastro.				0,05											20,0		
			Limo argilloso di colore grigio azzurro, frammenti di bioclasti, poco consistente e con presenza di pochi livelli sabbiosi. Presenza di lenti o noduli più duri di colore grigio scuro verdastro.				0,60											21,0		
			Limo argilloso di colore grigio azzurro, frammenti di bioclasti, poco consistente e con presenza di pochi livelli sabbiosi. Presenza di lenti o noduli più duri di colore grigio scuro verdastro.				0,1-0,06											22,0		
22,00	2,80		Da limo argilloso di colore grigio chiaro ad argilla limosa di colore grigio/oliva. Presenza di livelli sabbiosi. Vario grado di consistenza e presenza di lenti fogliettate grigio verdastre più consistenti. Frammenti di clasti e poche concrezioni calcaree				0,50											23,0		
			Da limo argilloso di colore grigio chiaro ad argilla limosa di colore grigio/oliva. Presenza di livelli sabbiosi. Vario grado di consistenza e presenza di lenti fogliettate grigio verdastre più consistenti. Frammenti di clasti e poche concrezioni calcaree				0,08											24,0		

Note

CR = Campione Rimaneggiato

Lug = Prova Lugeon

DRT = Prova Dilatometrica

CI = Campione Indisturbato

Lef = Prova Lefranc

MPT = Prova Pressiometrica

TRIVELSONDA S.R.L.
 geol. Pasquale RESCIO

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore														
IF15V38		4561926,61 N 475854,59 E		≈88,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll		V. Bianco														
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa														
14/01/2017 - 19/01/2017		30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito			127/16														
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro
												0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
28,80	5,80		Argilla limoso sabbiosa di colore grigio verdastro con frammenti di clasti e livelli maggiormente sabbiosi		∅=101 mm	∅=127 mm	0,50				100%											ghiaietto
	0,15																					
29,20	0,40						0,1-0,2															
							0,75															
30,00	0,80		Argilla limosa grigio verdastro con lenti fogliettate e noduli, frammenti di bioclasti, piccole concrezioni calcaree				0,2-0,3				100%											tubazione piezometrica pvc 3" microfessurato
	0,60																					
							0,1-0,2															
							0,70															

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
CI = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V38	4561926,61 N 475854,59 E		≈88,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione	Commessa
14/01/2017 - 19/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste Mito	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V38	4561926,61 N 475854,59 E	≈88,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
14/01/2017 - 19/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

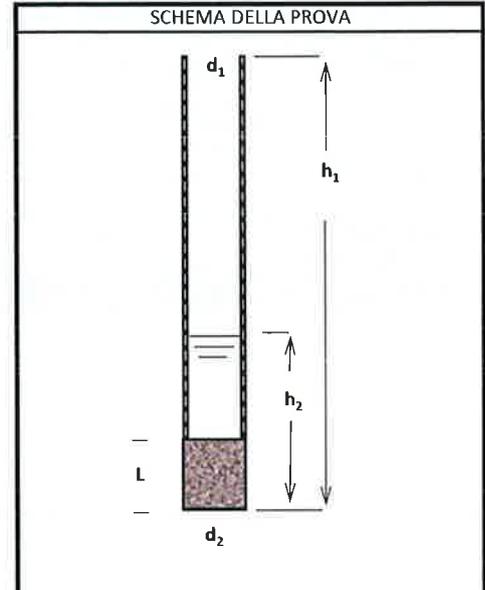
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commissa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15V38	1	4561926,61 N 475854,59 E	≈88,65	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione		Impianto di perforazione
16 gennaio 2017	30m	101/127		Carotaggio continuo		Fraste Mito
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)		Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)
8,6 - 10,0	0,101	1,4		≈ 0,4		≈ 8,0

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,100		2,30E-06
0,5	30	0,200		2,33E-06
1	60	0,400		2,37E-06
2	120	0,850		2,78E-06
4	240	1,480		2,09E-06
6	360	2,210		2,68E-06
8	480	2,670		1,86E-06
10	600	3,210		2,38E-06
15	900	4,210		2,06E-06
20	1200	4,980		1,95E-06
30	1800	6,080		1,87E-06
40	2400	6,700		1,49E-06
50	3000	7,140		1,44E-06
60	3600	7,500		1,62E-06



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

K= 1,79E-06 m/s

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec)

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G40	4561767,27 N 476146,54 E	= 108,52	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Date inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
10/01/2017 - 13/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito 40	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro										
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
													01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,30	0,30		Terreno di copertura limo argilloso colore marrone																													
1,10	0,80		Terreno di riporto, con resti di laterizi, frammenti di roccia, in matrice argillo limosa																													
3,00	1,90		Ghiaia in matrice limoso/sabbiosa, di colore da avana chiaro a biancastro, con ciottoli centimetrici e spezzoni di 5-6 cm																													
3,50	0,50		Spezzoni di roccia calcarea e ghiaia in matrice limo-sabbiosa di colore marrone chiaro, spezzoni di max 5 cm e ciottoli di max 5 cm																													
6,20	2,70		Roccia calcarea biancastra ben cementata con superfici di discontinuità																													
7,00	0,80		Ghiaia in matrice limo-argillosa, con calcinelli e concrezioni calcaree, ben addensata, clasti centimetrici max 3 cm, spigoli vivi																													
8,50	1,50		Ghiaie in matrice limo-argillosa, di colore da grigio a oliva, con presenza di spezzoni di roccia (max 5 cm) calcarea e clasti centimetrici a spigoli vivi o leggermente smussati																													
10,00	1,50		Roccia calcarea di colore biancastro con numerose fratture e vene di calcite. Spessore di max 10 cm. Presenza tra 8,8 e 9,20 di ghiaia in matrice argill-limosa, di colore oliva e rossastra con piccoli clasti a spigoli vivi																													
12,00	2,00		Argilla limosa di colore da oliva a rossastro, con numerosi livelli di ghiaia biancastra, molto addensata. Presenza di numerosi calcinelli, concrezioni calcaree. I clasti sono piccoli, a spigoli vivi.																													

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
 CI = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G40	4561767,27 N 476146,54 E	≈ 108,52	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
10/01/2017 - 13/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito 40	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro			
												0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
12,80	0,80		Calcare biancastro fratturato, con vene di calcite. Superfici di discontinuità con alterazioni rossastre. Da 12,40 a 12,70 livello limo-argilloso di colore avana a luoghi sabbioso e concrezioni calcaree biancastre						12 m cm 1 N 4 50	CR2	33										
13,50	0,70		Limo argilloso sabbioso di colore avana chiaro con lenti di colore oliva e rossastre. Molto addensato. Concrezioni calcaree e livelli biancastri							DRT											
14,40	0,90		Roccia calcarea fratturata in spezzoni di max 10 cm, alternati a livelli di 10 cm ghiaie medie e fini, oltre che di sabbia a grana media in matrice limosa							Lefr											
16,20	1,80		Spezzoni di roccia calcarea max 5 cm in matrice limo-argillosa, di colore da oliva a rossastro						15,0 m cm 1 N 15 11 20 23 25 27												
16,80	0,60		Ghiaia fina in matrice limo-sabbiosa, spigoli vivi. Da 16,70 a 16,80 roccia calcarea fratturata max 5 cm, superfici di discontinuità e alterazione rossastra																		
18,30	1,50		Spezzoni di roccia calcarea max 5 cm con ghiaie a spigoli vivi in matrice argillosa e limosa, si colore oliva e avana chiaro		φ=101 mm	φ=127 mm			18,0 m cm 1 N 15 14 20 23 25 27	CR3	100%									ghiaietto	
19,10	0,80		Roccia calcarea fratturata di colore rossastro, vene di calcite. Spezzoni max 10 cm con ghiaia a spigoli vivi																		
19,60	0,50		Sabbia grossolana di colore avana.																		
20,00	0,40		Limo sabbioso di colore avana chiaro con livelli di sabbia grossolana, concrezioni calcaree																		
21,20	1,20		Roccia calcarea molto fratturata con superfici di discontinuità alterate di colore rossastro e dimensione degli spezzoni max 6 cm																		
22,50	1,30		Limo argilloso di colore da avana a rossastro con inclusi lapidei a spigoli vivi e ciottoli di 2-3 cm. Presenza di livelli centimetrici sabbiosi e livelli maggiormente argillosi colore oliva						27,0 m cm 1 N 12 18 20 40 25 60												
24,00	1,50		Ghiaia in matrice limo-sabbiosa di colore avana con lenti con argilla di colore oliva. Spigoli vivi dei clasti di max 3 cm e spezzoni di roccia calcarea con vene di calcite																	tubazione piezometrica pvc 2" microfessurato	

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geostatiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo			Perforatore																
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa																	
IF15G40		4561767,27 N 476146,54 E		≈ 108,52	Geol. A. Salvagnini			F. Kowoll			V. Bianco														
10/01/2017 - 13/01/2017		30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito 40			127/16																	
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %							Schema strumentaz. in foro						
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
25,40	1,40		Rocchia calcarea fratturata con superfici di discontinuità alterate, alternata a ghiaia fine in matrice limo-sabbiosa di colore avana e limo-sabbiosa biancastra con spezzoni di roccia calcarea						25,1 CR4				21										25,0		
27,00	1,60		Ghiaia in matrice limo-sabbiosa con spezzoni di roccia calcarea, di colore avana chiaro. Presenza tra 26,10 e 26,50 di livello argilloso di colore oliva. Concrezioni calcaree						25,3		100%												26,0		
30,00	3,00		Rocchia calcarea tenace molto fratturata con superfici di discontinuità alterate e vene di calcite. Presenza di matrice limosa di colore rossastro e biancastro. Spezzoni max 5-6 cm.																				27,0		
																							28,0		
																							29,0		
																							30,0		
																							30,5		

Annotazioni		
CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica
Cl = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G40	4561767,27 N 476146,54 E	≈ 108,52	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
10/01/2017 - 13/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito 40	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WG584	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G40	4561767,27 N 476146,54 E	≈ 108,52	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
10/01/2017 - 13/01/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste Mito 40	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

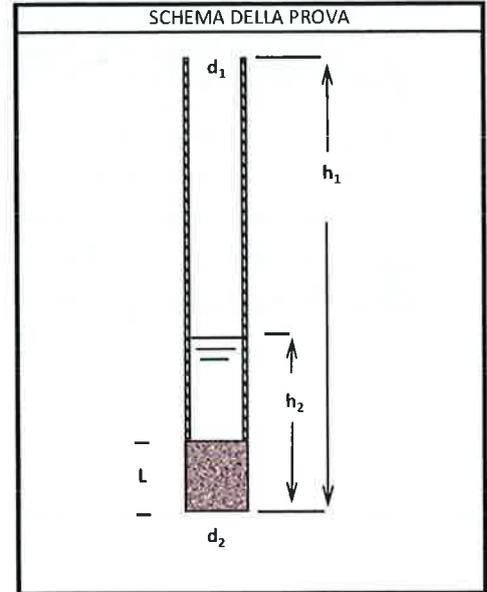
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancelli - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Commissa: **127/16**

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15G40	1	4561767,27 N 476146,54 E	≈ 108,52	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione		Impianto di perforazione
12 gennaio 2017	30 m	101/127		Carotaggio continuo		Fraste Mito 40
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)		Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)
13,50 - 14,50	0,101	1,0		≈ 0,35		≈ 14

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,250		3,38E-06
0,5	30	0,550		4,13E-06
1	60	1,160		4,35E-06
2	120	2,100		3,55E-06
4	240	3,430		2,76E-06
6	360	4,400		2,24E-06
8	480	5,080		1,70E-06
10	600	5,650		1,53E-06
15	900	6,590		1,10E-06
20	1200	7,350		9,91E-07
30	1800	8,600		9,45E-07
40	2400	9,700		1,02E-06
50	3000	10,840		1,35E-06
60	3600	12,020		1,97E-06



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 1,46E-06 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

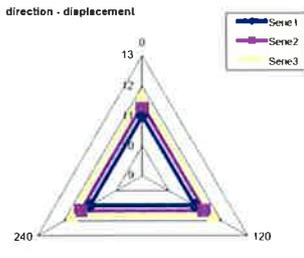
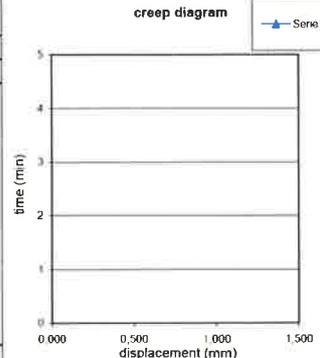
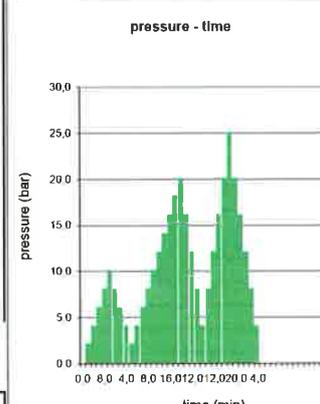
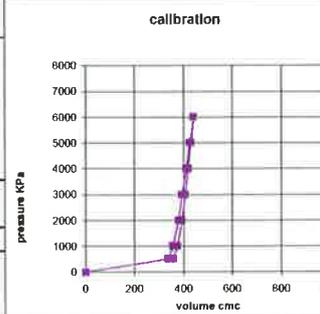
L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

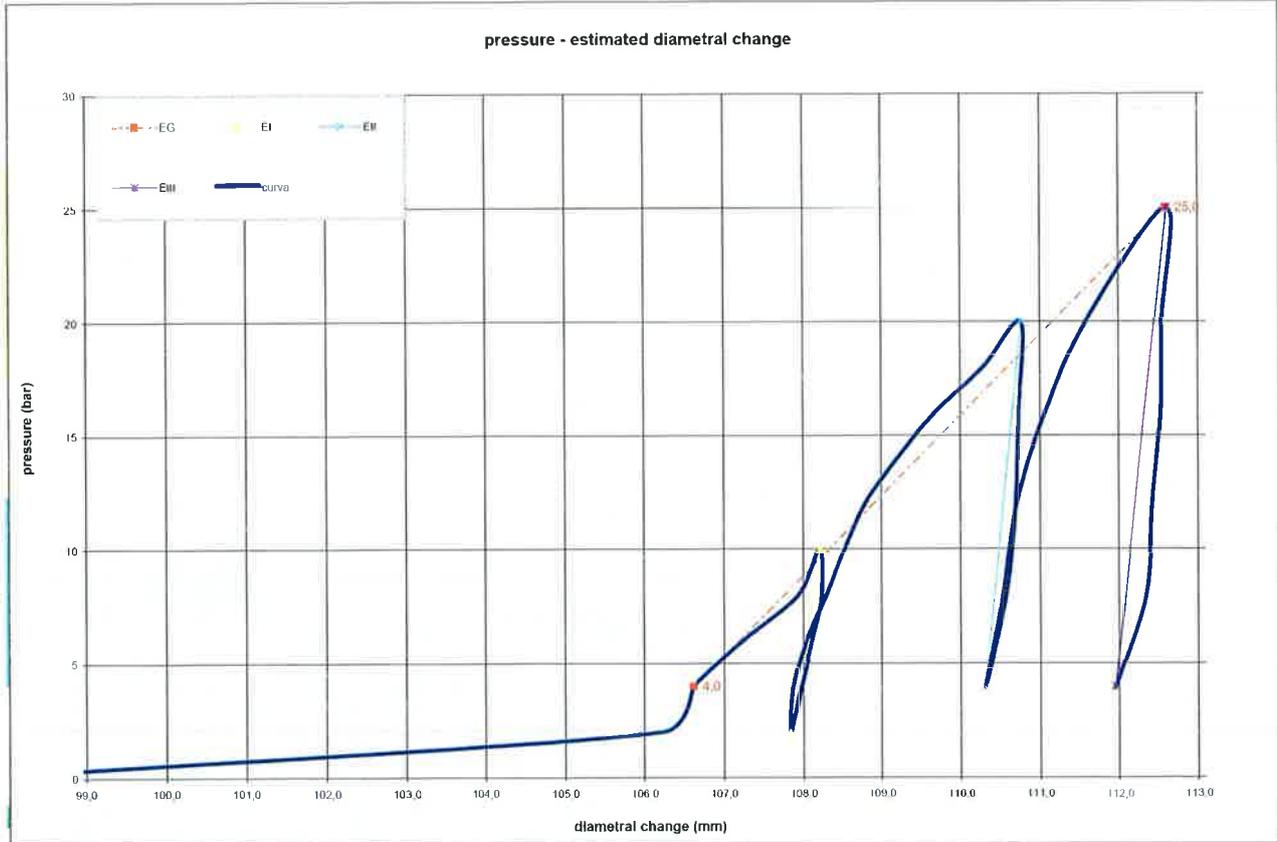
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1	
	borehole	IF15G40	probe depth m	13,0	code	1
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
	Project	FRASSO - VITULANO	report	1622SIT	6	DRT
	site	SOLOPACA	coordinates:	EAST NORTH	date	17.01.17
				pag	1/3	

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole			LITHOTYPE		time		P	Pcorr	Vol	ε _v	1/v	diameter	Dil Diam	Modulo																																																																																		
IF15G40			direction - displacement		mm	bar	bar	Kpa	cm ³	%	1000/cm ³	(mm)	(mm)	MPa																																																																																		
test	1	depth m	13,00			0	0,0	0	0,0	-8,757	0,000	97,279	0,000	0,0																																																																																		
slope (degree)	0	core barrel	sempllice 101 mm			1	2,0	326	857,0	-0,374	1,167	106,217	8,938	4,7																																																																																		
Device:	CSM Type GEODV04 95 mm					2	4,0	522	896,9	0,000	1,115	106,616	9,337	65,5																																																																																		
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					3	6,0	719	959,9	0,586	1,042	107,241	9,961	42,0																																																																																		
Probe diam	95 MM	Borehole diam	101 MM			4	8,0	915	1030,8	1,243	0,970	107,941	10,661	37,7																																																																																		
Meteo	Temperat ure					5	10,0	1111	1058,8	1,500	0,944	108,215	10,936	96,5																																																																																		
lithotype	ARGILLA MARRONE CON CLASTI CALCAREI E LIVELLI CALCAREI DECIMETRICI					6	8,0	915	1061,8	1,528	0,942	108,245	10,966	-890,5																																																																																		
water table	POCKET PENETRO METER					7	6,0	719	1048,9	1,409	0,953	108,118	10,839	208,7																																																																																		
Creep test P (Bars) =	25,0					8	4,0	522	1034,9	1,280	0,966	107,981	10,701	193,3																																																																																		
Temps min	Vr 30"	Vr 60"				9	2,0	326	1022,0	1,161	0,979	107,853	10,574	207,7																																																																																		
0						10	4,0	522	1024,9	1,188	0,976	107,882	10,603	908,4																																																																																		
1						11	6,0	719	1041,9	1,344	0,960	108,049	10,770	158,8																																																																																		
3						12	8,0	915	1067,8	1,583	0,936	108,304	11,025	104,2																																																																																		
5				13	10,0	1111	1090,8	1,794	0,917	108,528	11,249	118,3																																																																																				
				14	12,0	1307	1117,8	2,041	0,895	108,792	11,513	101,2																																																																																				
				15	14,0	1503	1159,7	2,424	0,862	109,200	11,921	65,4																																																																																				
				16	16,0	1700	1209,7	2,879	0,827	109,685	12,406	55,4																																																																																				
				17	18,0	1896	1272,6	3,448	0,786	110,292	13,013	44,4																																																																																				
				18	20,0	2092	1322,6	3,898	0,756	110,772	13,493	56,5																																																																																				
				19	16,0	1700	1318,7	3,863	0,758	110,734	13,455	1446,3																																																																																				
				20	12,0	1307	1314,8	3,828	0,761	110,697	13,418	1445,3																																																																																				
				21	8,0	915	1301,8	3,712	0,768	110,573	13,294	437,9																																																																																				
				22	4,0	522	1274,9	3,469	0,784	110,314	13,035	209,4																																																																																				
				23	8,0	915	1297,8	3,676	0,771	110,534	13,255	245,9																																																																																				
				24	12,0	1307	1315,8	3,837	0,760	110,706	13,427	315,6																																																																																				
				25	16,0	1700	1353,7	4,177	0,739	111,069	13,790	149,9																																																																																				
				26	20,0	2092	1407,6	4,659	0,710	111,583	14,304	106,2																																																																																				
				27	25,0	2583	1515,0	5,613	0,660	112,600	15,321	67,6																																																																																				
				28	20,0	2092	1508,6	5,556	0,663	112,540	15,261	1143,9																																																																																				
				29	16,0	1700	1506,7	5,539	0,664	112,522	15,242	3048,4																																																																																				
				30	12,0	1307	1495,8	5,443	0,669	112,419	15,139	535,4																																																																																				
				31	8,0	915	1486,8	5,364	0,673	112,334	15,055	654,4																																																																																				
				32	4,0	522	1446,9	5,009	0,691	111,957	14,677	145,6																																																																																				
PROBE SCHEME  rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder			creep diagram 		pressure - time 		calibration 		valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione FIELD LIMITS <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>min</td> <td>4,0</td> <td>522,4</td> <td>896,9</td> <td>0,0</td> <td>1,1</td> <td>106,6</td> <td>9,3</td> <td>primo</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>25,0</td> <td>2582,5</td> <td>1515,0</td> <td>5,6</td> <td>0,7</td> <td>112,6</td> <td>15,3</td> <td>cancro</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>10,0</td> <td>1111,0</td> <td>1058,8</td> <td>1,5</td> <td>0,9</td> <td>108,2</td> <td>10,9</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>2,0</td> <td>328,2</td> <td>1022,0</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> <td>107,9</td> <td>10,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>20,0</td> <td>2092,0</td> <td>1322,6</td> <td>3,9</td> <td>0,8</td> <td>110,8</td> <td>13,5</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>4,0</td> <td>522,4</td> <td>1274,9</td> <td>3,5</td> <td>0,8</td> <td>110,3</td> <td>13,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>25,0</td> <td>2582,5</td> <td>1515,0</td> <td>5,6</td> <td>0,7</td> <td>112,6</td> <td>15,3</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>4,0</td> <td>522,4</td> <td>1448,9</td> <td>5,0</td> <td>0,7</td> <td>112,0</td> <td>14,7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	4,0	522,4	896,9	0,0	1,1	106,6	9,3	primo	max	25,0	2582,5	1515,0	5,6	0,7	112,6	15,3	cancro	max	10,0	1111,0	1058,8	1,5	0,9	108,2	10,9	I	min	2,0	328,2	1022,0	1,2	1,0	107,9	10,6		max	20,0	2092,0	1322,6	3,9	0,8	110,8	13,5	II	min	4,0	522,4	1274,9	3,5	0,8	110,3	13,0		max	25,0	2582,5	1515,0	5,6	0,7	112,6	15,3	III	min	4,0	522,4	1448,9	5,0	0,7	112,0	14,7	
	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																								
min	4,0	522,4	896,9	0,0	1,1	106,6	9,3	primo																																																																																								
max	25,0	2582,5	1515,0	5,6	0,7	112,6	15,3	cancro																																																																																								
max	10,0	1111,0	1058,8	1,5	0,9	108,2	10,9	I																																																																																								
min	2,0	328,2	1022,0	1,2	1,0	107,9	10,6																																																																																									
max	20,0	2092,0	1322,6	3,9	0,8	110,8	13,5	II																																																																																								
min	4,0	522,4	1274,9	3,5	0,8	110,3	13,0																																																																																									
max	25,0	2582,5	1515,0	5,6	0,7	112,6	15,3	III																																																																																								
min	4,0	522,4	1448,9	5,0	0,7	112,0	14,7																																																																																									
PROBE CALIBRATION probe GEODV03 CSM TYPE membrane CAUCCIU' ARMATO measure coil height (cm) 60,00 V0 cell volume at rest (cm ³) 4459 length cable (mt) 50 Volume initial V0 (cm ³) 349 diam calibration tube (cm) 10,1 tube calibration volume cmc 4807 Calibration In air coeff m 0,06 cmc/Kpa Confined calibration first load 66 Kpa/cmc unloak 85 Kpa/cmc																																																																																																

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	IF15G40	probe depth m	13,0	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project:	FRASSO - VITULANO	report	1622SIT	6	DRT	
site	SOLOPACA	coordinates	EAST	date	17.01.17	pag	2/3
			NORTH				

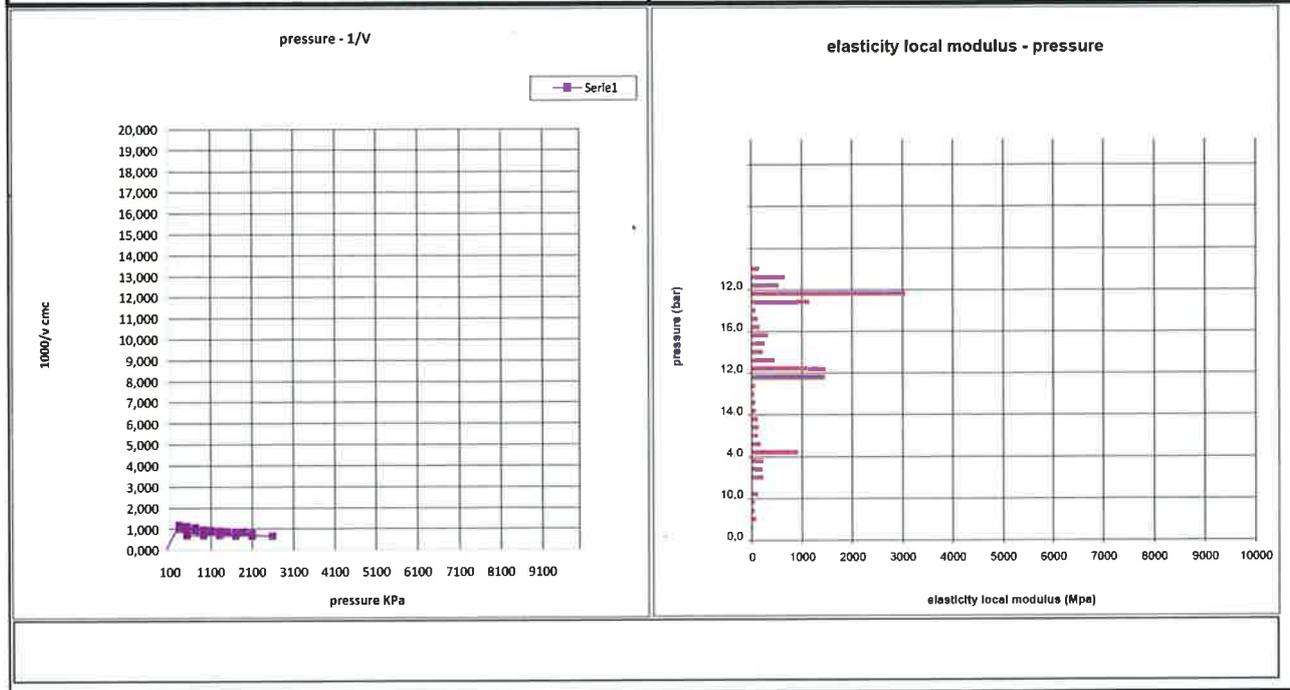
DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE																																																																																																																							
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) dmax = displacement at P max dmin = displacement at P min σv = vertical total stress estimated εc = dR / Ro		ELASTICITY MODULUS Ei <table border="1"> <tr><th>loop</th><th>Pmax</th><th>Pmin</th><th>E1 (Mpa)</th><th>E2 (Mpa)</th><th>E3 (Mpa)</th><th>Eav (Mpa)</th></tr> <tr><td>1</td><td>10,00</td><td>2,00</td><td></td><td></td><td></td><td>289</td></tr> <tr><td>2</td><td>20,00</td><td>4,00</td><td></td><td></td><td></td><td>457</td></tr> <tr><td>3</td><td>25,00</td><td>4,00</td><td></td><td></td><td></td><td>427</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	1	10,00	2,00				289	2	20,00	4,00				457	3	25,00	4,00				427	4							5							DEFORMATION MODULUS Ti <table border="1"> <tr><th>loop</th><th>Pmax</th><th>Pmin</th><th>T1 (Mpa)</th><th>T2 (Mpa)</th><th>T3 (Mpa)</th><th>Tm (Mpa)</th></tr> <tr><td>1</td><td>10,00</td><td>4,00</td><td></td><td></td><td></td><td>49</td></tr> <tr><td>2</td><td>20,00</td><td>10,00</td><td></td><td></td><td></td><td>51</td></tr> <tr><td>3</td><td>25,00</td><td>20,00</td><td></td><td></td><td></td><td>36</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)	1	10,00	4,00				49	2	20,00	10,00				51	3	25,00	20,00				36	4							5							GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG <table border="1"> <tr><th></th><th>Pmax</th><th>Pmin</th><th>EG1 (Mpa)</th><th>EG2 (Mpa)</th><th>EG3 (Mpa)</th><th>EGm (Mpa)</th></tr> <tr><td></td><td>25,00</td><td>4,00</td><td></td><td></td><td></td><td>46</td></tr> </table>			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		25,00	4,00				46	DIAMETER <table border="1"> <tr><th></th><th>F</th><th>F</th><th>F</th><th>F</th></tr> <tr><td>beginning diameter (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td>106,616</td></tr> <tr><td>final diameter (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td>110,772</td></tr> <tr><td>range mm</td><td></td><td></td><td></td><td>4,156</td></tr> </table>			F	F	F	F	beginning diameter (mm)				106,616	final diameter (mm)				110,772	range mm				4,156
loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)																																																																																																																									
1	10,00	2,00				289																																																																																																																									
2	20,00	4,00				457																																																																																																																									
3	25,00	4,00				427																																																																																																																									
4																																																																																																																															
5																																																																																																																															
loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)																																																																																																																									
1	10,00	4,00				49																																																																																																																									
2	20,00	10,00				51																																																																																																																									
3	25,00	20,00				36																																																																																																																									
4																																																																																																																															
5																																																																																																																															
	Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)																																																																																																																									
	25,00	4,00				46																																																																																																																									
	F	F	F	F																																																																																																																											
beginning diameter (mm)				106,616																																																																																																																											
final diameter (mm)				110,772																																																																																																																											
range mm				4,156																																																																																																																											
ELASTICITY MODULUS Ei $Ei = (1 + \nu) \Phi P_{ax} - P_{min}$ $d_{max} - d_{min}$		ELASTICITY MODULUS Ey estimated $Ey = (EiI + EiIII) / 2$ $Ey = EiII$		DEFORMATION MODULUS Ti $Ti = (1 + \nu) \Phi Pi - Pi - 1$ $Xi - Xi - 1$		DM loop minimum displacement <table border="1"> <tr><th>Pbar</th><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>Cm</th></tr> <tr><td>bar</td><td>0</td><td>120</td><td>240</td><td>0</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>10,997</td><td>10,997</td><td>10,936</td><td></td></tr> </table>		Pbar	C1	C2	C3	Cm	bar	0	120	240	0	10,0	10,997	10,997	10,936		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS <table border="1"> <tr><td>Po initial pressure (KPa)</td><td>522</td><td>T3 (MPa)</td><td>36</td></tr> <tr><td>Pf creep pressure (KPa)</td><td>2583</td><td>E3 (MPa)</td><td>427</td></tr> <tr><td>PL' net limit pres. (KPa) Cassan ></td><td></td><td>E/PL</td><td>9.32</td></tr> <tr><td>PL' net limit pres (KPa) ></td><td></td><td>EG/Ey</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>Ko lateral coeff at rest (KPa)</td><td>1,00</td><td>cu cohesion (KPa) johnson</td><td></td></tr> <tr><td>Pho lateral pressure (KPa)</td><td>325</td><td>φ friction angle (°) ></td><td></td></tr> </table>		Po initial pressure (KPa)	522	T3 (MPa)	36	Pf creep pressure (KPa)	2583	E3 (MPa)	427	PL' net limit pres. (KPa) Cassan >		E/PL	9.32	PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0.08	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson		Pho lateral pressure (KPa)	325	φ friction angle (°) >																																																																																
Pbar	C1	C2	C3	Cm																																																																																																																											
bar	0	120	240	0																																																																																																																											
10,0	10,997	10,997	10,936																																																																																																																												
Po initial pressure (KPa)	522	T3 (MPa)	36																																																																																																																												
Pf creep pressure (KPa)	2583	E3 (MPa)	427																																																																																																																												
PL' net limit pres. (KPa) Cassan >		E/PL	9.32																																																																																																																												
PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0.08																																																																																																																												
Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson																																																																																																																													
Pho lateral pressure (KPa)	325	φ friction angle (°) >																																																																																																																													
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG $EG = (1 + \nu) \Phi P_{max} - Po$ $d_{max} - do$		note: PROVA AI LIMITI DI DEFORMABILITA'																																																																																																																													

DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1
borehole	IF15G40	probe depth m	13,0
code	1		
Client:	ITALFERR	job	1622 v. accept 1622SIT
Project	FRASSO - VITULANO	report	1622SIT 6 DRT
site	SOLOPACA	coordinates	EAST NORTH
		date	17.01.17
		pag	3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V49	4561711.45 N 476167.75 E	≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/03/2017 - 20/03/2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpe)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro			
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,40	2,40		Limo sabbioso brunastro con elementi vegetali, spezzoni di rocce calcaree bianche di circa 7/8 cm.																1,0	cls	tubazione piezometrica pv
																			2,0		
																			3,0		
																			4,0		
																			5,0		
																			6,0		
																			6,50		
																			7,0		
																			8,0		
																			8,50		
																			9,0		
																			9,50		
																			10,0		
																			11,0		
																			12,0		

Annotazioni		
CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica
CI = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore													
IF15V49		4561711.45 N 476167.75 E		≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente		F. Marinaci													
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa													
15/03/2017 - 20/03/2017		50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL			127/16													
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro								
													Profondità	Riempimento	Tubazione						
25,00	1,50																				
28,50	1,50		Rocce calcaree bianche (17 cm max) molto fratturate, alterate, con venature calcitiche e con intervalli di argille grigiastre-oliva inglobanti elementi litici di varie dimensioni.									11			25,0						
30,00	1,50		Argille siltose di colore rossastro, con presenza di striature grigiastre ed elementi litici eterometrici.		∅=101 mm	∅=152 mm						100%			26,0						
			Frammenti di rocce calcaree bianche, grigiastre in matrice limo-sabbiosa e sabbiosa-limosa. Livelli di sabbia grossolana. Alternanza di spezzoni calcarei bianchi dimensioni 6,0 - 7,0 cm, con sabbie medio grossolane avana scuro e livelli limoso sabbiosi debolmente argillosi grigio, oliva, avana chiaro, con elementi litici di varie dimensioni.												27,0						
															28,0						
															29,0						
										30,00					30,0						
										CR4					31,0						
										30,50					32,0						
															33,0						
															34,0						
															35,0						
															36,0						

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geostatiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V49	4561711.45 N 476167.75 E	≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/03/2017 - 20/03/2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro		
												R.Q.D. %										Profondità	Riempimento	Tubazione
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
41.00	11.0																							
42.50	1.50		Frammenti di rocce calcaree bianche di dimensioni max 6/7 cm		∅=101 mm	∅=152 mm						100%												

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello -
Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V49	4561711.45 N 476167.75 E	≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/03/2017 - 20/03/2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campioni/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %											Schema strumentaz. in foro		
												R.Q.D. %											Profondità	Riempimento	Tubazione
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11			
50,00	7,40				Ø=101 mm	Ø=152 mm					100%									49,0		miscela cementizia	tubazione piez. pvc 3" cieca		

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato

Lug = Prova Lugeon

DRT = Prova Dilatometrica

CI = Campione Indisturbato

Lef = Prova Lefranc

MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V49	4561711.45 N 476167.75 E		≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
15/03/2017 - 20/03/2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V49	4561711.45 N 476167.75 E		≈93,38	Geol. A. Salvagnini	A. Valente	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
15/03/2017 - 20/03/2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Cassetta 9



Cassetta 10



Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A. Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -	Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano	Commessa: 127/16
---	---	-------------------------

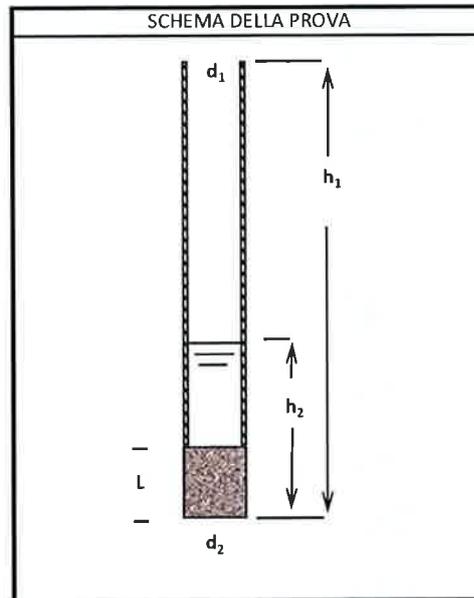
Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15V49	1	4561711.45 N 476167.75 E	≈93,38	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	F. Marinaci

Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione
16 marzo 2017	50 m	101/127	Carotaggio continuo	Fraste XL

Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)	Livello falda (m)
8,50 - 9,50	0,101	1,0	≈ 0,50	≈ 3,5

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI			COEFFICIENTE K
minuti	secondi	m			m/s
0	0				
0,25	15	0,040			1,93E-06
0,5	30	0,100			2,94E-06
1	60	0,180			1,99E-06
2	120	0,270			1,15E-06
4	240	0,480			1,39E-06
6	360	0,580			6,93E-07
8	480	0,860			2,05E-06
10	600	1,030			1,34E-06
15	900	1,420			1,35E-06
20	1200	1,710			1,15E-06
30	1800	2,150			1,03E-06


CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 1,24E-06 \quad m/s$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V47	4561694,60 N 476221,47 E	≈ 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
08/02/2017 - 13/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO 40	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro								
												0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	Profondità	Riempimento	Tubazione		
0,50	0,50		Terreno sabbioso limoso di colore avana con resti vegetali ed inclusi lapidei centimetrici																							
6,00	5,50		Roccia calcarea molto fratturata con livelli limosi avana chiaro/biancastro, presenza di livelli con detrito di roccia (ghiaia fine). Gli spezzoni di roccia sono irregolari, superfici debolmente alterate a moderate. Lunghezza massima spezzoni 5-6 cm		∅=101 mm																					
7,00	1,00		Da roccia calcarea intatta a fratturata																							
7,60	0,60		Roccia calcarea brecciata, con clasti a spigoli vivi leggermente smussati di vari colori, mediamente 1 cm, in matrice calcitica																							
8,80	1,20		Roccia calcarea molto fratturata con livelli limosi avana e detrito di roccia (ghiaia fine) e clasti a spigoli vivi max 8 cm																							
9,00	0,20		Passaggio ad argilla da oliva a marrone (vari colori)																							
11,20	2,20		Argilla limosa (vari colori) di colore da marrone ad oliva con livelli brunastri e rossastri. Puntature nerastre, concrezioni calcaree e calcinelli. Verso la fine aumenta la componente limosa e presenza di inclusi lapidei				0,25	0,5-0,2																		
12,00	0,80		Roccia calcarea struttura brecciata con dimensione dei clasti fino a 5 cm, in matrice calcitica; poco fratturata; alterazione delle superfici da poca a moderata.																							

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V47	4561694,60 N 476221,47 E	≈ 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
08/02/2017 - 13/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO 40	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %								Schema strumentaz. in foro										
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15				
												Profondità	Riempimento	Tubazione																
25,80	2,20		Ghiaia con limo di colore avana chiaro con zone rossastre, clasti di 2-3 cm a spigoli vivi. Saturo ed inconsistente in cassetta. Rari spezzoni di 8 cm							CR3	24,00																			
26,80	1,00		Roccia calcarea molto fratturata con ghiaia fine (detrito di roccia) clasti a spigoli vivi max 6 cm. Presenza di matrice limosa biacastra								24,50																			
29,00	2,20		Da ghiaie (detriti di roccia) in matrice limoso sabbiosa di colore rossastro dimensione max 5 cm, a sabbie grossolane con matrice limosa di colore avana/rossastro con inclusi lapidei max 5 cm e presenza di lenti argillose di colore verde che a volte ricoprono le superfici di rottura dei clasti								25,00 4m R 15 G 18 L 38 I 50																			
35,00			Roccia calcarea molto fratturata, max 8 cm, con livelli limoso sabbiosi di colore da avana chiaro a rossastro, spigoli vivi e dimensioni medie 3 cm. Presenza di sabbia grossolana (detrito più fine di roccia) e livelli sabbioso limosi rossastri intercalati agli spezzoni di roccia. Tra 33,00 e 34,00 m due spezzoni di 12 e 16 cm, tra 33,70 e 34,00 m superfici debolmente alterate e presenza di fratture anche a 45°. Talvolta sono presenti "grumi" argillosi di colore verdastro. Tra 35,00 e 36,00 m altri due spezzoni di 10 e 20 cm con spezzone di 8 cm con frattura perpendicolare		∅=101 mm ∅=127 mm					CR4	32,00																			
											32,50																			

tubazione piezometrica pvc 2" microfessurato

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V47	4561694,60 N 476221,47 E	= 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
08/02/2017 - 13/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO 40	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro				
													Profondità	Riempimento	Tubazione		
40,00			Calcare brecciato da fratturato a poco fratturato con presenza di livelli limoso sabbiosi di colore avana/rossastro. Tra 35,00 e 36,00 m due spezzoni di 10 e 20 cm. Alterazione da debole a moderata. Presenza di fratture a 45° e perpendicolari e fratture riempite di argilla verde. Dimensione max spezzoni 20 cm.			Ø=101 mm Ø=127 mm					100%					37,0 38,0 39,0 40,0 40,5	ghiaietto tubazione piezometrica pvc 2" microfessurato

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V47	4561694,60 N 476221,47 E		≈ 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
08/02/2017 - 13/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO 40		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15V47	4561694,60 N 476221,47 E		≈ 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	00/01/1900
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
08/02/2017 - 13/02/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO 40		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

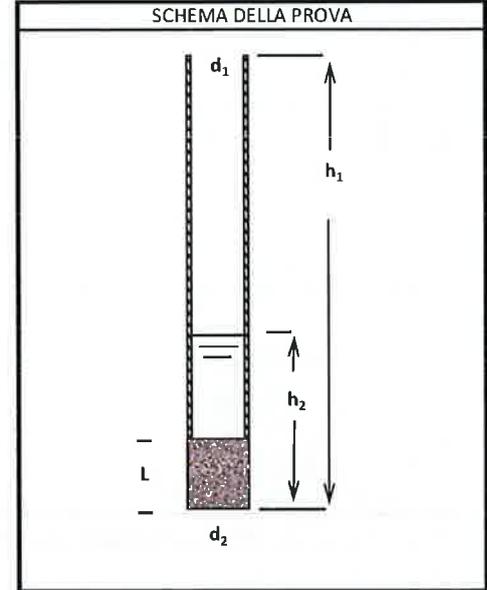
Cantiere: **Indagini Geostatiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15V47	1	4561694,60 N 476221,47 E	≈ 93,30	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		
8 febbraio 2017	30 m	101/127	Carotaggio continuo	Massenza MI6		
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)	Livello falda (m)		
7,5 - 8,3	0,101	0,8	≈	≈ 8,0		

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	2,700	9,25E-05	
0,5	30	3,700	4,70E-05	
1	60	4,550	2,47E-05	
1,5	90	5,900	5,57E-05	
2	120	6,300	2,37E-05	



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

K = 4,35E-05 m/s

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ [1,5 L/d_2] + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G41		4561553.72 N 476371.52 E		≈129,11	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
27/01/2017 - 28/01/2017		45 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro																	
												U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	Profondità	Riempimento	Tubazione													
3,80	3,80		Limo argilloso di colore marrone scuro con inclusi lapidei max 3 cm. Presenza tra 0,60 m e 0,70 m di uno spezzone di roccia calcarea 8 cm. Presenza di concrezioni calcaree, resti vegetali, calcinelli e livelli con sabbia. Bassa consistenza. Il colore va da marrone scuro ad avana scuro				0,05 0,15 0,05 0,15 0,20		3,0 m cm N 4,5 7 5,0 7 5,5 10																1,0														
7,80	4,00		Limo sabbioso argilloso con livelli maggiormente sabbiosi, di colore avana scuro. Presenza di inclusi lapidei centimetrici max 3 cm. Concrezioni calcaree. Bassa consistenza. Presenza di qualche ciottolo max 3 cm e spezzoni di roccia calcarea max 8 cm tra 6,20 m e 6,5 m		∅=101 mm	∅=127 mm	0,20 - 0,15		6,0 m cm N 9,5 11 10,5 11		100%																2,0												
			Passaggio a ghiaia in matrice limoso sabbiosa di colore da avana scuro a biancastro, ghiaia fine a spigoli vivi e clasti a spigoli vivi max 4 cm. Spezzoni di roccia calcarea max 8 cm a 9,50-9,70-10,50 e 11,00 m. Verso il basso diminuisce la frazione limosa. Tra 11,00 m e 11,30 m numerosi spezzoni di roccia calcarea e ciottoli, max 8 cm							no spt per presenza di ciottoli o roccia																		3,0											
11,30	3,50		Lente di 50 cm limo argillosa/argillosa limosa di colore da avana scuro a marrone rossastro, con livelli oliva. Presenza di foliazione dei livelli. Concrezioni calcaree				0,20 0,80 0,20																						4,0										
11,80	0,50																													5,0									
																															6,0								
																																7,0							
																																	8,0						
																																		9,0					
																																			10,0				
																																				11,0			
																																					12,0		

miscela cementizia
tubazione piezometrica pvc 3" decto

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica
Cl = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori			Geologo		Perforatore										
IF15G41		4561553.72 N 476371.52 E		≈129,11	Geol. A. Salvagnini			F. Kowoll		V. Bianco										
Data inizio/fine		Profondità		Diametro		Metodo di perforazione			Impianto di perforazione		Commessa									
27/01/2017 - 28/01/2017		45 m		101/127 mm		Carotaggio continuo			Fraste MITO		127/16									
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro		
												0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	Profondità
14,00	2,20		Ghiaia in matrice limoso sabbiosa di colore biancastro con spezzoni di roccia calcarea e ciottoli ben arrotondati, entrambi max 8 cm.																	
17,20	3,20		Ghiaie in matrice limoso sabbiosa di colore avana chiaro. Presenza sia di ciottoli (max 5 cm), sia di roccia calcarea (max 8 cm)						no spt per presenza di ciottoli o roccia											
23,20	6,00		Roccia calcarea molto fratturata con spezzoni generalmente max 5 cm, presenza di livelli con matrice limoso sabbiosa di colore avana. Spezzoni a spigoli vivi, irregolari. Presenza di due spezzoni uno di 18 cm a 21,82 m e l'altro di 12 cm a 23,00 m		Ø=101 mm	Ø=127 mm			no spt per presenza di ciottoli o roccia		100%									
24,00	0,80		Livello sabbioso limoso di colore avana scuro con uno spezzone di 5 cm di roccia calcarea						no spt per presenza di ciottoli o roccia				18							
													10							

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancello -
Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G41	4561553.72 N 476371.52 E		≈129,11	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
27/01/2017 - 28/01/2017	45 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro										
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
35,00	11,0		<p>Alternanza di roccia calcarea biancastra molto fratturata in spezzoni max 12 cm, irregolari e con superfici leggermente alterate e di livelli talvolta sabbiosi giallastri a grana grossolana (30,00-32,00 m), oppure limosa di colore avana (32,00-33,40 m e 35,00 m). Gli spezzoni di roccia si presentano irregolari, a spigoli vivi, con le superfici leggermente alterate.</p>		Ø=101 mm	Ø=127 mm			no spt per presenza di ciottoli o roccia		100%																					
				25,00	CR1					no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
				25,50						no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						
										no spt per presenza di ciottoli o roccia																						

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G41	4561553.72 N 476371.52 E		≈129,11	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
27/01/2017 - 28/01/2017	45 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G41	4561553.72 N 476371.52 E	≈129,11	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
27/01/2017 - 28/01/2017	45 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Cassetta 9



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

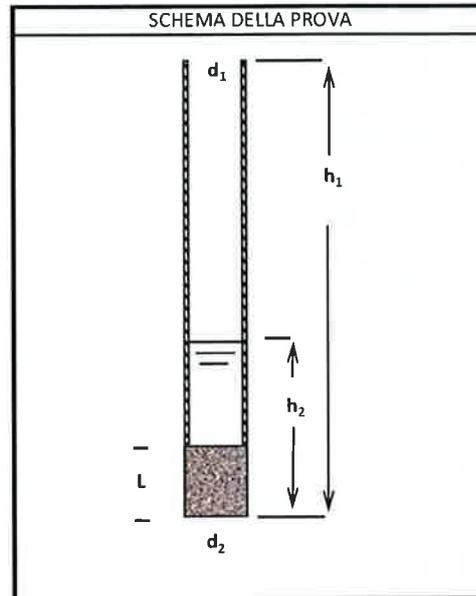
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15G41	1	4561553.72 N 476371.52 E	≈129,11	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione		Impianto di perforazione
30 gennaio 2017	45 m	101/127		Carotaggio continuo		Fraste MITO
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
30,00 - 31,00	0,101	1,0	≈ 0,15		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,420		2,70E-06
0,5	30	0,850		2,80E-06
1	60	1,630		2,59E-06
2	120	2,840		2,08E-06
4	240	4,420		1,43E-06
6	360	6,050		1,57E-06
8	480	7,510		1,50E-06
10	600	8,780		1,39E-06
15	900	10,910		1,01E-06
20	1200	13,000		1,11E-06
30	1800	16,270		1,02E-06
40	2400	18,830		9,80E-07
50	3000	20,380		7,08E-07
60	3600	21,620		6,52E-07



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 1,01E-06 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio CANCELLO - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore										
IF15F42		4561103.67 N 476451.38 E		≈ 112,43	Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll		V. Bianco										
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione		Commessa											
01/02/2017 - 02/02/2017		30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste MITO		127/16											
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %		Schema strumentaz. in foro					
												1	2	3	4	5	6	7	8
1,40	1,40		Terreno di riporto misto a terreno naturale costituito da argilla limosa di colore marrone scuro con spezzoni di roccia calcarea, resti di laterizi, resti vegetali. Umido	assente			0,3 -0,2												
2,30	0,90		Roccia calcarea alternata a livelli argilloso limosi di colore marrone scuro				0,5 -0,4												
6,00	3,70		Da roccia calcarea da poco a molto fratturata, a ghiaia grossolana con superfici da poco a molto alterate, presenza di vene di calcite max 0,3 cm. Forma irregolare e spigoli vivi. Presenza di livelli limosi con ghiaia fine (comprese tra 2 e 6 mm) e grossolana (5 cm), spezzoni (max 8 cm). Colore avana della frazione limosa. Umido		∅=101 mm	∅=127 mm													
8,00	2,00		Ghiaia grossolana in matrice limoso sabbiosa di colore avana con clasti a spigoli vivi e ciottoli ben arrotondati, entrambi max 8 cm. Presenza di uno spezzone di roccia di 10 cm a 6,20 m e di 6 cm a 6,40 m. Umido																
9,60	1,60		Sabbia debolmente limosa di colore avana, grossolana, con livelli limoso argillosi di colore marrone chiaro (tra 8,70 m e 8,95 m), con presenza di clasti a spigoli vivi, max 3 cm. La sabbia si presenta in cassetta quasi sciolta, probabilmente causa perforazione. A 8,50 m, presenza di un grosso ciottolo di 8 cm, ben arrotondato. Da 9,00 m spezzoni di roccia calcarea e arenacea a grana fina molto cementata																
11,30	1,70		Argilla limosa di colore marrone chiaro e scuro, con inclusi numerosi clasti a spigoli vivi max 5 cm, presenza di concrezioni calcaree, numerosi frustoli nerastri, media consistenza e talvolta sono presenti livelli più limosi e meno consistenti. Presenza a 11 m di uno spezzone di roccia calcarea di 8 cm.				0,00												
12,00			Roccia calcarea molto fratturata con vene di calcite e superfici di discontinuità alterate. Presenza di uno spezzone lungo 12 cm con frattura subverticale a 11,70 m																

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneeggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F42	4561103.67 N 476451.38 E		≈ 112,43	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
01/02/2017 - 02/02/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F42	4561103.67 N 476451.38 E		≈ 112,43	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
01/02/2017 - 02/02/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6

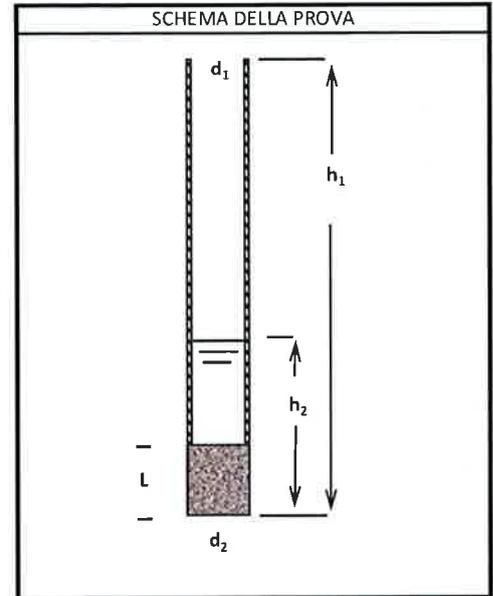


Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A. Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -				Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancelli - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano			Commessa: 127/16
Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore	
IF15F42	1	4561103.67 N 476451.38 E	≈ 112,43	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco	
Data		Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione	
1 febbraio 2017		30m	101/127	Carotaggio continuo		Fraste MITO	
Profondità tratto di prova (m)		Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
5,0 - 6,0		0,101	1,0	≈ 1,0		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	1,100		3,29E-05
0,5	30	2,200		3,97E-05
1	60	3,230		2,32E-05
2	120	3,770		7,43E-06
4	240	4,190		3,35E-06
6	360	4,360		1,50E-06
8	480	4,390		2,75E-07
10	600	4,460		6,53E-07
15	900	4,510		1,91E-07
20	1200	4,540		1,17E-07
30	1800	4,570		5,90E-08
40	2400	4,620		9,99E-08
50	3000	4,660		8,15E-08
60	3600	4,690		6,20E-08



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 8,88E-07 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geostatiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannelo - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori			Geologo		Perforatore										
IF15F42bis		4561105,54 N 476453,49 E		≈ 123,43	Geol. A. Salvagnini			F. Kowoll		V. Bianco										
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione			Impianto di perforazione		Commessa											
03/02/2017 - 04/02/2017		30 m	101/127 mm	Distruzione			Fraste MITO		127/16											
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.C.D. %			Schema strumentaz. in foro					
												SI	SC	SO	SI	SC	SO	SI	SC	SO
					Ø=101 mm	Ø=127 mm											25,0			
																	26,0			
																	27,0			
																	28,0			
																	29,0			
																	30,0			

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

 TRIVELSONDA S.R.L.
geol. Pasquale RESCIO

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E	≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro		
												0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Profondità	Riempimento Tubazione	
0,20	0,20		Ghiaia in matrice sabbiosa limosa colore grigio scuro con ciottoli arrotondati centimetrici max 4 cm																	
1,80	1,60		Da argilla di colore marrone scuro ad argilla con limo e livelli sabbiosi di colore avana da scuro a chiaro. Presenza di concrezioni calcaree, frammenti di bioclasti e clasti centimetrici max 2 cm a spigoli vivi e livelli nerastri				0,30 - 0,40													
5,00	3,20		Da limo argilloso ad argilla limosa di colore da avana chiaro a grigio chiaro biancastro con lenti argillose di colore oliva. Numerosi livelli sabbiosi giallastri, livelli carbonatici biancastri, calcinelli e concrezioni calcaree, inclusi ciottoli e clasti a spigoli vivi centimetrici		Ø=101 mm	Ø=127 mm	0,20 - 0,30													
10,00	5,00		Argilla e argilla con limo da grigio verdastro chiaro a rossastro, con livelli maggiormente limosi e presenza di numerosi livelli carbonatici biancastri, concrezioni calcaree e sottili livelli (0,5 cm) di calcare o marne. Presenza a m 5,6 e m 7,2 di spezzoni di 7,0 cm di roccia calcarea e ciottoli max 6,0 cm. da m 8,00 diventano assenti le concrezioni e gli inclusi ed aumenta talvolta la componente limosa con livelli sabbiosi giallastri				0,40 - 0,50													
			Da limo argilloso con livelli sabbiosi ad argilla limosa, varicolori, grigio, marrone, avana, rossastro, giallastro, oliva. Presenza di piccoli clasti, max 2 cm, concrezioni calcaree, frammenti di bioclasti. Aumento della consistenza con la profondità				0,40 0,55													
							0,55 - 0,60													

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

In fase di cementazione la tubazione inclinometrica ha subito uno schiacciamento alla prof. di circa 56,5 m

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore								
IF15G43		4560562.70 N 476970.42 E		≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll		L. Caretto								
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione		Commessa									
19/01/2016 - 25/01/2016		65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste XL 170		127/16									
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro				
													Profondità	Riempimento	Tubazione		
12,40	2,40		Da argilla limosa di colore grigio verdastro a limo argilloso da marrone a rossastro, con lenti argillose di colore oliva e livelli sabbiosi. Presenza di concrezioni calcaree, frammenti di bioclasti e rari livelli nerastrì				0,45 - 0,60										
14,00	1,60		Limo argilloso di colore grigio verdastro con inclusi di spezzoni di roccia arenaria (m 14,4) ben cementata a grana fina e con vene di calcite. Presenza di resti vegetali, frammenti di bioclasti e livelli centimetrici (max 3 cm) di marne ben cementate				0,1 - 0,2		15,0 m 15 15 15 15 15 15 15		100%						
16,00	2,00		Limo debolmente argilloso incoerente di colore grigio verdastro con frammenti di bioclasti e concrezioni calcaree														
19,00	3,00		Argilla limosa di colore grigio oliva con livelli sabbiosi, concrezioni calcarei, frustoli, frammenti di bioclasti. Tra m 19,5 e 20,00 presenza di clasti max 4 cm a spigoli vivi				0,50 - 0,60		20,0 m 12 12 12 12 12 12 12								
20,00	1,00		Da limo argilloso poco consistente fino a m 20,3, ad argilla limosa consistente di colore grigio oliva con livelli sabbiosi e livelli scistosì verdastri. Presenza di concrezioni calcaree, clasti centimetrici max 4 cm a spigoli vivi (marne), frammenti di bioclasti, livelli nerastrì organici				0,60 - 0,70										

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneeggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatométrica
 MPT = Prova Pressiométrica

In fase di cementazione la tubazione inclinometrica ha subito uno schiacciamento alla prof. di circa 56,5 m

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E		≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro																		
												0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	Profondità	Riempimento Tubazione															
25,10	5,10																	25,0																		
26,20	1,10		Limo argilloso sabbioso da grigio a grigio scuro, con livelli nerastrati (origine organica), frammenti di bioclasti e livelli maggiormente sabbiosi. Presenza di clasti max 2 cm a spigoli vivi (marne)				0,50 - 0,60		<table border="1"> <tr><td>25,0</td><td>m</td></tr> <tr><td>15</td><td>cm</td></tr> <tr><td>18</td><td>cm</td></tr> <tr><td>20</td><td>cm</td></tr> <tr><td>22</td><td>cm</td></tr> </table>	25,0	m	15	cm	18	cm	20	cm	22	cm													26,0				
25,0	m																																			
15	cm																																			
18	cm																																			
20	cm																																			
22	cm																																			
			Argilla limosa da grigio oliva a rossastro a vario grado di consistenza. Presenza di concrezioni calcaree, frammenti di bioclasti				0,50 - 0,65		<table border="1"> <tr><td>30,0</td><td>m</td></tr> <tr><td>15</td><td>cm</td></tr> <tr><td>7</td><td>cm</td></tr> <tr><td>30</td><td>cm</td></tr> <tr><td>15</td><td>cm</td></tr> <tr><td>45</td><td>cm</td></tr> </table>	30,0	m	15	cm	7	cm	30	cm	15	cm	45	cm		100%												27,0	
30,0	m																																			
15	cm																																			
7	cm																																			
30	cm																																			
15	cm																																			
45	cm																																			
30,80	4,60																			28,0																
																							29,0													
																								30,0												
																									31,0											
																										32,0										
																											33,0									
																												34,0								
																													35,0							
36,00	5,20		Limo argilloso a vario grado di consistenza, colore da grigio verdastro a rossastro, con frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree. Presenza di livelli con frazione sabbiosa, livelli nerastrati organici, livelli marnosi																											36,0						

 miscela cementizia
 tubazione inclinometrica in ABS Ø=85 mm

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica	In fase di cementazione la tubazione Inclinometrica ha subito uno schiacciamento alla prof. di circa 56,5 m
CI = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica	

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio CANCELLO - BENEVENTO. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E	≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro															
												0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Profondità	Riempimento	Tubazione													
40,00	4,00		Argilla limosa di colore grigio verdastro con livelli sabbiosi. Presenza di clasti centimetrici calcarei max 2 cm, frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree e calcinelli biancastri				0,50 - 0,60																														
45,00	5,00		Argilla e argilla limosa di colore da rossastro a grigio oliva verdastro, con livelli scistosi verdastri, frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree e e rari livelli sabbiosi. A m 42,8 livello limoso giallastro		Ø=101 mm	Ø=127 mm	0,70			CI1	100%																										
47,00	2,00		Argilla e argilla limosa di colore da grigio a verdastro con rari livelli rossastri, diffusi livelli scistosi verdastri. Presenza di frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree e rari livelli nerastri organici.				0,60																														
			Argilla e argilla limosa di colore da grigio a verdastro con rari livelli rossastri. Presenza di frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree e rari livelli nerastri organici. Fra m 53,0 e 54,0 presenza di clasti a spigoli vivi max 3 cm (marne)																																		

Annotationsi

CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica	In fase di cementazione la tubazione inclinometrica ha subito uno schiacciamento alla prof. di circa 56,5 m
CI = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica	

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E	≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro					
												0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
54,00	7,00						0,80 - 1,00																				
							0,60 - 0,70																				
							0,80 - 1,00																				
							0,60 - 0,70																				
							0,70 - 0,80																				
							0,70 - 0,80																				
							0,60																				
60,00	6,00																										

Argilla e argilla limosa di colore da grigio a verdastro con rari livelli rossastri, diffusi livelli scistosi verdastri. Presenza di frammenti di bioclasti, concrezioni calcaree e rari livelli nerastri organici. Maggiore componente limosa tra m 57,0 e 57,5. Da 57,5 presenza di livelli di roccia max 5 cm clasti spigoli vivi

 miscela cementizia
 tubazione inclinometrica in ABS $\phi=85$ mm

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

In fase di cementazione la tubazione inclinometrica ha subito uno schiacciamento alla prof. di circa 56,5 m

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E		≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E	≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Cassetta 9



Cassetta 10



Cassetta 11



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43	4560562.70 N 476970.42 E		≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
19/01/2016 - 25/01/2016	65 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 12



Cassetta 13



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

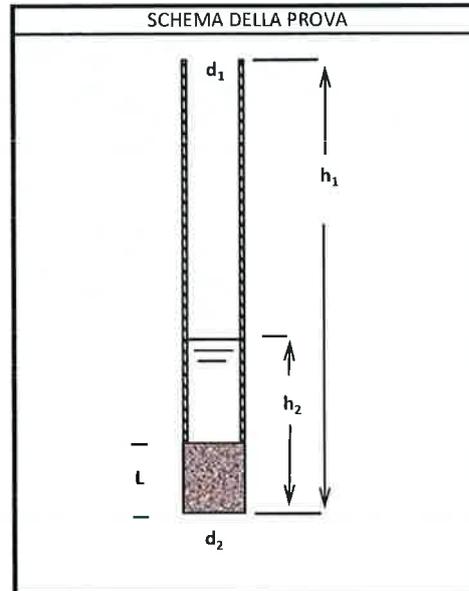
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15G43	1	4560562.70 N 476970.42 E	≈ 154,12	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
24 gennaio 2017	65m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste XL 170	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
44,5 - 47,6	0,101	3,1	≈ 0,5		≈ 24,50	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,015		4,96E-08
0,5	30	0,018		9,93E-09
1	60	0,021		4,96E-09
2	120	0,023		1,66E-09
4	240	0,027		1,66E-09
6	360	0,028		4,14E-10
8	480	0,029		4,14E-10
15	900	0,030		1,18E-10
20	1200	0,030		0,00E+00
30	1800	0,030		0,00E+00
40	2400	0,030		0,00E+00
50	3000	0,030		0,00E+00
60	3600	0,030		0,00E+00



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

K= 1,65E-09 m/s

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello -
 Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43bis	4560561,84 N 476970,26 E	≈153,66	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/01/2017 - 27/01/2017	65 m	101/127 mm	Distruzione	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro								
												0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	Profondità	Riempimento	Tubazione
																						25,0			miscela cementizia doppio tubo pvc da 1/2"					
																						26,0								
																						27,0								
																						28,0								
																						29,0								
																						30,0								
																						31,0								
																						32,0								
																						33,0								
																						34,0								
																						35,0								
																						36,0								

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato	Lug = Prova Lugeon	DRT = Prova Dilatometrica
CI = Campione Indisturbato	Lef = Prova Lefranc	MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43bis	4560561,84 N 476970,26 E	≈153,66	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/01/2017 - 27/01/2017	65 m	101/127 mm	Distruzione	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Faida acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Profondità	Schema strumentaz. in foro	
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12
																						49,0	miscela cementizia doppio tubo pvc da 1/2"	
																						50,0		
																						51,0		
																						52,0		
																						53,0		
																						54,0		
					ϕ=101 mm																	55,0		
					ϕ=127 mm																	56,0		
																						57,0		
																						58,0		
																						59,0		
																						60,0		

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
 CI = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G43bis	4560561,84 N 476970,26 E	≈153,66	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodi di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/01/2017 - 27/01/2017	65 m	101/127 mm	Distruzione	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro				
													Profondità	Riempimento	Tubazione		
					∅=101 mm	∅=127 mm									61,0	miscela cementizia	doppio tubo pvc da 1/2"
															62,0		
															63,0		
															64,0	ghiaietto	
															65,0		

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F44	4560551.10 N 476802.11 E	≈ 139,32	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
06/02/2017 - 07/02/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %												Schema strumentaz. in foro								
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16					
1,20	1,20		Terreno naturale limoso argilloso con apparati radicali di colore marrone scuro, misto a terreno di riporto argilloso limoso di colore da marrone a rossastro, con numerosi clasti e frammenti laterizi, resti vegetali e frustoli. Medio bassa consistenza. Umido																											1,0	Profondità	Riempimento Tubazione
3,50	2,30		Argilla limosa di colore da marrone a rossastro con livelli maggiormente limosi. Presenza di numerosi inclusi lapidei a spigoli vivi, concrezioni calcaree e calcinelli. Clasti max 5 cm.				0,20																						2,0			
6,00	2,50		Argilla limosa con livelli sabbiosi (argille vari colori) di colore da grigio oliva a rossastro, marrone chiaro e giallastro. Presenza di livelli nerastri di sostanza organica (numerosi), livelli biancastri e concrezioni calcaree. Presenza di livelli maggiormente limosi con inclusi lapidei a spigoli vivi max 3 cm.				0,15 - 0,1						5,00																3,0			
8,00	2,00		Limo argilloso da rossastro ad oliva con livelli sabbiosi e numerosi clasti max 8 cm biancastri e nerastri. I clasti a spigoli vivi o leggermente smussati.				0,3 - 0,25					5,50																4,0				
9,60	1,60		Limo argilloso con livelli sabbiosi di colore da marrone/rossastro ad avana chiaro, con numerosi clasti calcarei centimetrici a spigoli vivi (mediamente 3 cm) max 5 cm. Presenza di concrezioni calcaree biancastre.				0,1 - 0,2					6,00																5,0				
			Limo argilloso con livelli sabbiosi di colore da marrone/rossastro ad avana chiaro, con numerosi clasti calcarei centimetrici a spigoli vivi (mediamente 3 cm) max 5 cm. Presenza di concrezioni calcaree biancastre.				0,3 - 0,25					7,00																6,0				
			Limo argilloso con livelli sabbiosi di colore da marrone/rossastro ad avana chiaro, con numerosi clasti calcarei centimetrici a spigoli vivi (mediamente 3 cm) max 5 cm. Presenza di concrezioni calcaree biancastre.				0,25 - 0,2					100%																7,0				
			Limo argilloso con livelli sabbiosi di colore da marrone/rossastro ad avana chiaro, con numerosi clasti calcarei centimetrici a spigoli vivi (mediamente 3 cm) max 5 cm. Presenza di concrezioni calcaree biancastre.				0,25 - 0,2					100%																8,0				
			Limo argilloso con livelli sabbiosi di colore da marrone/rossastro ad avana chiaro, con numerosi clasti calcarei centimetrici a spigoli vivi (mediamente 3 cm) max 5 cm. Presenza di concrezioni calcaree biancastre.				0,25 - 0,2					100%																9,0				
			Roccia calcarea molto fratturata con spezzoni max 8 cm e intervalli argilloso limosi di colore da rossastro ad avana, con numerosi clasti centimetrici a spigoli vivi. Presenza di concrezioni calcaree, molto consistente. Inoltre tra 11,80 m e 12,30 m presenza di 2 spezzoni di roccia di 15 e 19 cm con superfici leggermente alterate ed irregolari.				0,25 - 0,2					100%																10,0				
			Roccia calcarea molto fratturata con spezzoni max 8 cm e intervalli argilloso limosi di colore da rossastro ad avana, con numerosi clasti centimetrici a spigoli vivi. Presenza di concrezioni calcaree, molto consistente. Inoltre tra 11,80 m e 12,30 m presenza di 2 spezzoni di roccia di 15 e 19 cm con superfici leggermente alterate ed irregolari.				0,25 - 0,2					100%																11,0				
			Roccia calcarea molto fratturata con spezzoni max 8 cm e intervalli argilloso limosi di colore da rossastro ad avana, con numerosi clasti centimetrici a spigoli vivi. Presenza di concrezioni calcaree, molto consistente. Inoltre tra 11,80 m e 12,30 m presenza di 2 spezzoni di roccia di 15 e 19 cm con superfici leggermente alterate ed irregolari.				0,25 - 0,2					100%																12,0				

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato Lug = Prova Lugeon DRT = Prova Dilatometrica
 CI = Campione Indisturbato Lef = Prova Lefranc MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F44	4560551.10 N 476802.11 E	≈ 139,32	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
06/02/2017 - 07/02/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F44	4560551.10 N 476802.11 E	≈ 139,32	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
06/02/2017 - 07/02/2017	30 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste MITO	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

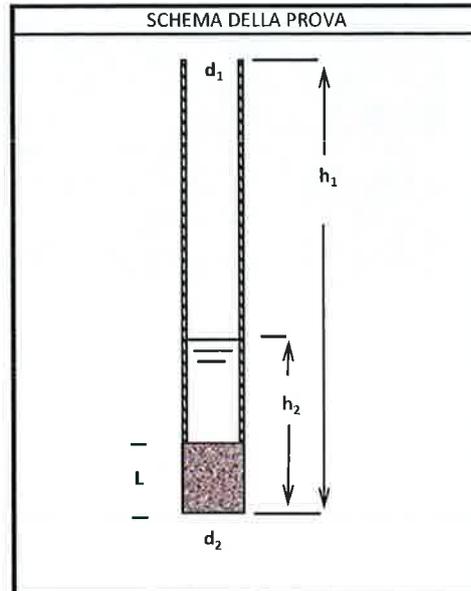
 Cantiere: **Indagini Geostatiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

 Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15F44	1	4560551.10 N 476802.11 E	≈ 139,32	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	V. Bianco
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
6 febbraio 2017	30 m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste MITO	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
6,00 - 7,00	0,127	1,0	≈ 0,1		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,5	30	0,040		8,01E-07
2	120	0,045		3,35E-08
4	240	0,060		7,54E-08
6	360	0,090		1,51E-07
8	480	0,120		1,52E-07
10	600	0,150		1,53E-07
15	900	0,220		1,43E-07
20	1200	0,280		1,24E-07
30	1800	0,360		8,36E-08
40	2400	0,420		6,34E-08
50	3000	0,450		3,19E-08
60	3600	0,480		3,20E-08


CALCOLO

$$K(\text{m/s}) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 8,27E-08 \text{ m/s}$$

 A (m²) area di base del foro

 t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

 t₂ (sec)

 h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

 h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ [1,5 L/d_2] + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

 d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio CANCELLO - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F45	4560163.80 N 476816.09 E	≈ 149,55	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
16/01/2017 - 19/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro									
												0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	Profondità	Riempimento	Tubazione			
13,50	1,50		Da limo argilloso avana con livelli sabbiosi ad argilla limosa di colore grigio oliva. Numerosa presenza di concrezioni calcaree biancastre, inclusi lapidei (max 2 cm) a spigoli vivi				0,40 - 0,50		12,80 m 4m 1 14 15 14 15 14																		
15,20	1,70		Roccia arenacea grigio biancastra ben cementata, con grana grossolana, 1-2 mm, poco fratturata fino a 14,30 circa, poi passa a una grana leggermente più grossolana, con colore un po' giallastro, più fratturata e meno cementata. Si intravede anche una certa stratificazione verso i 14,80 - 15,00 m. Da 15,00 m spezzoni di roccia arenacea grigio scura (max 5 cm) con grana fine, molto cementata con vene di calcite (max 2 mm) chiuse				0,20 0,50			13,50 CR1 13,80		86 15															
18,00	2,80		Limo argilloso sabbioso di colore grigio/grigio azzurro con vario grado di addensamento. Presenza di concrezioni calcaree e clasti a spigoli vivi e spezzoni di roccia arenacea fine molto cementata e lenti più argillose di colore oliva				0,05 0,60			17,50 CI3		100%															
19,00	0,70		Argilla limosa di colore grigio scuro/ grigio azzurro con numerose concrezioni calcaree, calcinelli, clasti centimetrici (max 2,0 cm). Frammenti di bioclasti e livelli con sabbia. Presenza di spessori a maggior contenuto limoso, di scarsa consistenza tra 19,50-19,80 m, 20,40-22,40 m e tra 23,5-23,90 m. All'interno di questi livelli limosi, presenza di spezzoni di roccia arenacea grigio scura, a grana fine e ben cementata, con vene di calcite				0,00 0,45 0,75		18,00 m 4m 1 14 15 14 15 14																		
21,00	0,50						0,75		21,00 m 4m 1 14 15 14 15 14																		
22,00	0,70						0,80																				
23,00	0,70						0,60																				
24,00	0,60						0,70																				

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneaggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

TRIVELSONDA S.R.L.
 geol. Pasquale RESCIO

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geonostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F45	4560163.80 N 476816.09 E		≈ 149,55	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
16/01/2017 - 19/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro										
												0'	05'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	Profondità	Riempimento	Tubazione			
36,10	0,60						0,80																					
39,30	3,20		Argilla limosa di colore marrone rossastro con numerosi livelli argillosi grigio verdastri, concrezioni calcaree biancastre, pochi frammenti di bioclasti da molto consistente a consistente. Presenza di clasti max 5 cm di roccia arenacea grigio scura ben cementata con vene di calcite max 1-2 mm. Inoltre a 38,80 m presenza di uno spezzone di roccia calcarea di circa 8 cm a spigoli vivi e con superfici alterate biancastre		∅=101 mm	∅=127 mm	0,90				100%																	
39,70	0,40		Calcare dolomitico di vari colori da grigio, bianco, nocciola molto tenace con numerose fratture meccaniche riempite con calcite e ossidi di colore verdastro e nerastro. Alterazione moderata, fratturazione ondulata, apertura da chiusa a beante. Spezzoni max 8,0 cm				0,80																					
40,00	0,30		Argilla limosa di colore grigio scuro con livelli sabbiosi, concrezioni calcaree biancastre e frammenti di bioclasti				0,80																					

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F45	4560163.80 N 476816.09 E		≈ 149,55	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
16/01/2017 - 19/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellò - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15F45	4560163.80 N 476816.09 E	≈ 149,55	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
16/01/2017 - 19/01/2017	40 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

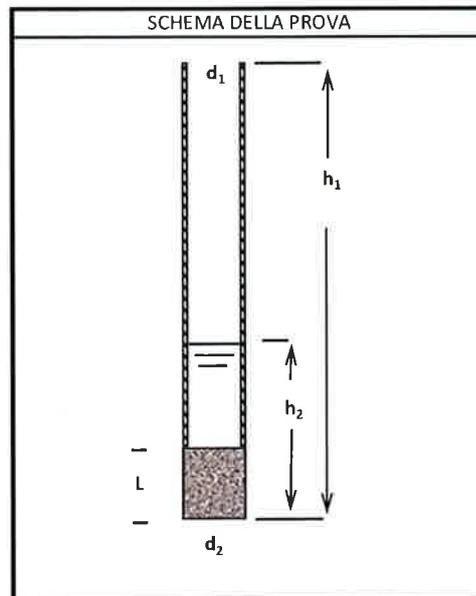
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15F45	1	4560163.80 N 476816.09 E	≈ 149,55	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
16 gennaio 2017	40m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste XL 170	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
6,0 - 7,5	0,101	1,5	≈		≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI		COEFFICIENTE K
minuti	secondi	m		m/s
0	0			
0,25	15	0,010		1,91E-07
0,5	30	0,014		7,66E-08
1	60	0,015		9,58E-09
4	240	0,017		3,19E-09
6	360	0,018		2,40E-09
8	480	0,021		7,19E-09
10	600	0,022		2,40E-09
15	900	0,024		1,92E-09
20	1200	0,029		4,80E-09
30	1800	0,038		4,32E-09
40	2400	0,043		2,40E-09
50	3000	0,050		3,37E-09
60	3600	0,057		3,37E-09



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 4,80E-09 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec)

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Canello -
Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore														
IF15G46		4559827,15 N 477099,81 E		≈ 146,63	Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll		L. Caretto														
Data inizio/fine			Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione		Commessa														
02/01/2017 - 13/01/2017			55 m	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste XL 170		127/16														
Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpe)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %						Schema strumentaz. in foro					
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Profondità	Riempimento
26,60	3,60								24,0 m 15 16 15 19 20 24 25 31											25,0			
29,70	3,10						0,8-0,95		27,0 m 15 19 20 29 25 31												26,0		
30,20	0,50		Argilla con limo/argilla limosa di colore grigio oliva, con livelli sabbiosi e concrezioni calcaree																		27,0		
32,00	1,80		Limo sabbioso di colore grigio chiaro con concrezioni calcaree				0,95		30,0 m 10 11 10 20 15 20		100%									28,0			
33,00	1,00		Limo sabbioso argilloso grigio presenza di piccole concrezioni calcaree e livelli maggiormente sabbiosi				0,40			32,0 CR1										29,0			
33,80	0,80		Arenaria grigia tenace di colore grigio chiaro, presenza di vene di calcite, molto fratturata; spezzoni max 5,0-6,0 cm						31,0 m 15 16 15 18 20 26 25 29											30,0			
34,30	0,50		Limo sabbioso argilloso di colore grigio scuro molto consistente; inclusi calcinelli e concrezioni calcaree biancastre				0,6-0,5														31,0		
35,10	0,80		Limo sabbioso grigio chiaro con livelli argillosi colore oliva molto consistente																		32,0		
36,00	0,90		Sabbia con limo di colore grigio con concrezioni calcaree; livello di arenaria molto tenace tra m 34,8 e 34,9																		33,0		
			Argilla limosa di colore oliva con livelli sabbiosi. Presenza di concrezioni calcaree				1,20														34,0		
																					35,0		
																					36,0		

Annotazioni

CR = Campione Rimanecciato
CI = Campione IndisturbatoLug = Prova Lugeon
Lef = Prova LefrancDRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
 Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantieri: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Denominazione sondaggio IF15G46	Coordinate UTM WGS84 4559827,15 N 477099,81 E	Quota ≈ 146,63	Direzione Lavori Geol. A. Salvagnini	Geologo F. Kowoll	Perforatore L. Caretto
Data inizio/fine 02/01/2017 - 13/01/2017	Profondità 55 m	Diametro 101/127 mm	Metodo di perforazione Carotaggio continuo	Impianto di perforazione Fraste XL 170	Commessa 127/16

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %										Schema strumentaz. in foro				
												05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
36,50	0,50		Sabbia limosa di colore grigio scuro con livelli centimetrici di marne																							
36,80	0,30		Calcare con vene di calcite																							
37,60	0,80		Limo argilloso di colore grigio con livelli sabbiosi; presenza di concrezioni calcaree .Sabbia limosa grigia tra m 37,50 e 37,60				0,8-0,7			DRT 36,5																
39,10	1,50		Limo argilloso di colore grigio con livelli sabbiosi e argillosi; presenza di concrezioni calcaree . Spezzoni di roccia tra 38,90 e 39,10				>1,4			37,5 38,0 CR2																
40,50	1,40		Argilla limosa di colore grigio scuro con livelli sabbiosi. Frequenti calcinelli e concrezioni calcaree biancastre				0,6-0,7			38,20																
							>1,4																			
							0,7-0,8																			
							0,9-1,0																			
							>1,4																			
42,40			Limo con argilla, colore grigio chiaro ad oliva. Presenza di livelli argillosi rossastri, livelli di marne e di calcinelli e concrezioni calcaree biancastre				>1,4			42,40 CI1																
							0,60																			
45,90	5,50																									
46,80	0,90		Arenaria tenace debolmente fratturata e rare superfici di discontinuità, colore grigio biancastro				0,90																			
							>1,4																			
			Argilla limosa molto consistente di colore grigio scuro con concrezioni calcaree biancastre e con livelli di arenaria tenace				0,95																			

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Lefranc

DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cannello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota		Direzione Lavori		Geologo		Perforatore			
IF15G46		4559827,15 N 477099,81 E		≈ 146,63		Geol. A. Salvagnini		F. Kowoll		L. Caretto			
Data inizio/fine			Profondità		Diametro		Metodo di perforazione			Impianto di perforazione		Commessa	
02/01/2017 - 13/01/2017			55 m		101/127 mm		Carotaggio continuo			Fraste XL 170		127/16	

Profondità da p.c. (m)	altezza strato (m)	Stratigrafia	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Vane Test	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	% di carotaggio	R.Q.D. %											Schema strumentaz. in foro						
												R.Q.D. %											Profondità	Riempimento	Tubazione				
												11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				22			
50,50	1,70						>1,4																						
52,00	1,50		Argilla limosa molto consistente di colore grigio scuro con concrezioni calcaree biancastre e con livelli di arenaria tenace		Ø=101 mm	Ø=127 mm	>1,4				100%																		
53,10	1,10		Arenaria grigia molto tenace fratturata, con livelli limosi e sabbiosi																										
55,00	1,90		Argilla limosa molto consistente di colore grigio scuro con concrezioni calcaree biancastre				>1,4																						

Annotazioni																											
CR = Campione Rimaneggiato														Lug = Prova Lugeon													
CI = Campione Indisturbato														Lef = Prova Lefranc													
														DRT = Prova Dilatometrica													
														MPT = Prova Pressiometrica													

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G46	4559827,15 N 477099,81 E		≈ 146,63	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
02/01/2017 - 13/01/2017	55 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Postazione



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Cassetta 4



Cassetta 5



Annotationi

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio Cancellone - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
IF15G46	4559827,15 N 477099,81 E	≈ 146,63	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
02/01/2017 - 13/01/2017	55 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Cassetta 9



Cassetta 10



Cassetta 11



Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

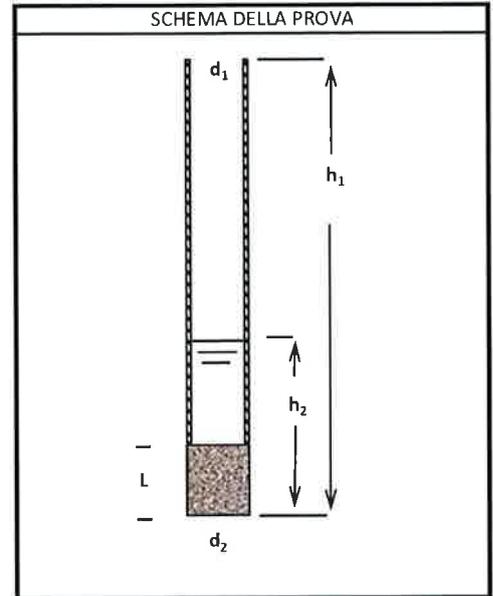
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio**
Cancello - Benevento. Sottoprogetto tratta Frasso-Vitulano

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
IF15G46	1	4559827,15 N 477099,81 E	≈ 146,63	Geol. A. Salvagnini	F. Kowoll	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
11 gennaio 2017	55 m	101/127		Carotaggio continuo	Fraste XL 170	
Profondità tratto di prova (m)	Diam. tratto prova (m)	Altezza del tratto di prova (m)	Posizione p.r. rispetto al p.c. (m)		Livello falda (m)	
36,00 - 37,50	0,101	1,5	≈		≈ 10,0	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0	3,270		
0,25	15	3,700		9,47E-06
0,5	30	3,800		2,30E-06
1	60	4,150		4,17E-06
2	120	4,650		3,20E-06
4	240	5,500		3,10E-06
6	360	6,380		3,90E-06
8	480	6,570		9,67E-07
10	600	7,000		2,40E-06
15	900	7,750		2,06E-06
20	1200	8,250		1,80E-06
30	1800	8,860		1,54E-06
40	2400	9,200		1,27E-06
50	3000	9,380		9,14E-07
60	3600	9,560		1,23E-06



CALCOLO

$$K(m/s) = A / C(t_2 - t_1) * \ln(h_1 / h_2)$$

$$K = 1,63E-06 \text{ m/s}$$

A (m²) area di base del foro

t₁ (sec) tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

t₂ (sec)

h₁ (m) altezza del carico applicato nel centro della tasca

h₂ (m) di prova rispetto al livello della falda o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

C (m) Coefficiente di forma (Hvorslev et alii)

$$C = (3\pi L) / \ln \{ (1,5 L/d_2) + [1 + (1,5 L/d_2)^2]^{0,5} \}$$

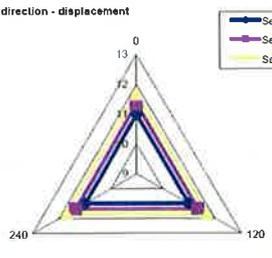
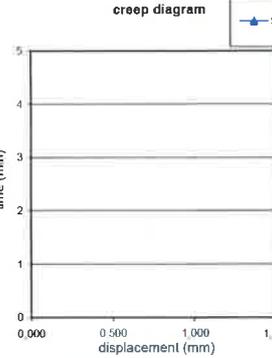
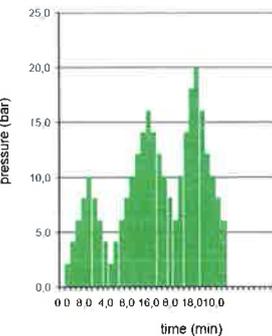
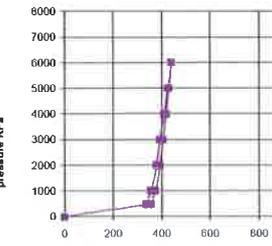
L (m) lunghezza della tasca di prova

d₂ (m) diametro tasca di prova

Annotazioni

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1	
	borehole	IF15G46	probe depth m	37,0	code	1
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
	Project	FRASSO - VITULANO	report	1622SIT	4	DRT
	site	SOLOPACA	coordinates	EAST NORTH	date	11.01.17 pag 1/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole	IF15G46		direction - displacement	LITHOTYPE		time		Parameters																						
				P	Pcorr	Vol	εc	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa										
																					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
test	1	depth m	37,00			0	0,0	0	0,0	-6,173	0,000	97,279	0,000	0,0	0	0	0	0,000	97,279	0,000	0,0									
slope (degree)	0	core barrel	semplice 101 mm			1	2,0	566	514,0	-0,912	1,946	102,733	5,454	13,0	2	4,0	762	605,9	0,000	1,650	103,679	6,400	26,8							
Device:	CSM Type GEODV04 95 mm					3	6,0	959	787,9	1,781	1,269	105,525	8,246	13,9	4	8,0	1155	969,8	3,531	1,031	107,339	10,060	14,4							
Orientation capteur	C1=	Standard method: ISRM 1987		5	10,0	1351	1094,8	4,715	0,913	108,568	11,288	21,6	6	8,0	1155	1093,8	4,706	0,914	108,558	11,279	2837,2									
Probe diam	95 MM	Borehole diam	101 MM	7	6,0	959	1087,9	4,850	0,919	108,500	11,221	456,7	8	4,0	762	1083,9	4,613	0,923	108,461	11,182	686,8									
Meteo	Temperat ure			9	2,0	566	1075,0	4,528	0,930	108,373	11,094	303,2	10	4,0	762	1098,9	4,754	0,910	108,608	11,329	113,5									
lithotype	ARGILLA MARINOSA GRIGIA CON INCLUS ARENACEE			11	6,0	959	1132,9	5,074	0,863	108,939	11,660	80,5	12	8,0	1155	1211,8	5,813	0,825	109,706	12,426	35,0									
water table	POCKET PENETRO METER			13	10,0	1351	1292,8	6,566	0,774	110,486	13,207	34,6	14	12,0	1547	1355,8	7,147	0,738	111,089	13,810	45,1									
Creep test P (Bars) =				15	14,0	1743	1463,7	8,138	0,683	112,116	14,837	26,7	16	16,0	1940	1582,7	9,218	0,632	113,236	15,957	24,7									
Temps min	Vr 30°	Vr 60°		17	14,0	1743	1588,7	9,273	0,629	113,293	16,014	-490,8	18	12,0	1547	1591,8	9,300	0,628	113,321	16,042	-976,0									
0				19	10,0	1351	1576,8	9,165	0,634	113,181	15,902	198,1	20	8,0	1155	1537,8	8,812	0,650	112,815	15,536	75,7									
1				21	6,0	959	1491,8	8,394	0,670	112,382	15,103	63,8	22	10,0	1351	1516,8	8,621	0,659	112,617	15,338	234,7									
3				23	14,0	1743	1575,7	9,155	0,635	113,171	15,892	100,0	24	18,0	2136	1772,6	10,822	0,564	115,003	17,723	30,6									
5				25	20,0	2332	1902,8	12,073	0,526	116,196	18,917	23,8	26	16,0	1940	1897,7	12,029	0,527	116,151	18,872	1267,9									
				27	12,0	1547	1865,8	11,748	0,536	115,859	18,580	194,9	28	10,0	1351	1850,8	11,616	0,540	115,722	18,442	207,1									
				29	8,0	1155	1843,8	11,554	0,542	115,650	18,379	444,4	30	6,0	959	1828,9	11,422	0,547	115,520	18,241	206,4									
						valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione																								
PROBE SCHEME								FIELD LIMITS																						
rod adaptor electronic device								min		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop													
double action piston					max			4,0	762,4	605,9	0,0	1,7	103,7	6,4	primo carico															
expandable cylinder			min		20,0	2332,0	1902,8	12,1	0,5	116,2	18,9	carico																		
PROBE CALIBRATION					max		10,0	1351,0	1094,8	4,7	0,9	108,6	11,3	I																
probe					min		4,0	762,4	1083,9	4,6	0,9	108,5	11,2																	
membrane					max		16,0	1639,6	1582,7	9,2	0,8	113,2	16,0	II																
measure cell height (cm)			min		8,0	1154,8	1537,8	8,8	0,7	112,8	15,5																			
VB cell volume at rest (cmc)			max		20,0	2332,0	1902,8	12,1	0,5	116,2	18,9	III																		
length cable (ml)			min		6,0	958,6	1828,9	11,4	0,5	115,5	18,2																			
volume initial V ₀ (cmc)																														
diam calibration tube (cm)																														
tube calibration volume cmc																														
Calibration in air																														
coeff m																														
Confined calibration																														
first load			66 Kpa/cmc																											
unload			85 Kpa/cmc																											

TRIVELSONDA s.r.l.
 Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo

DILATOMETRIC ROCK TEST DRT

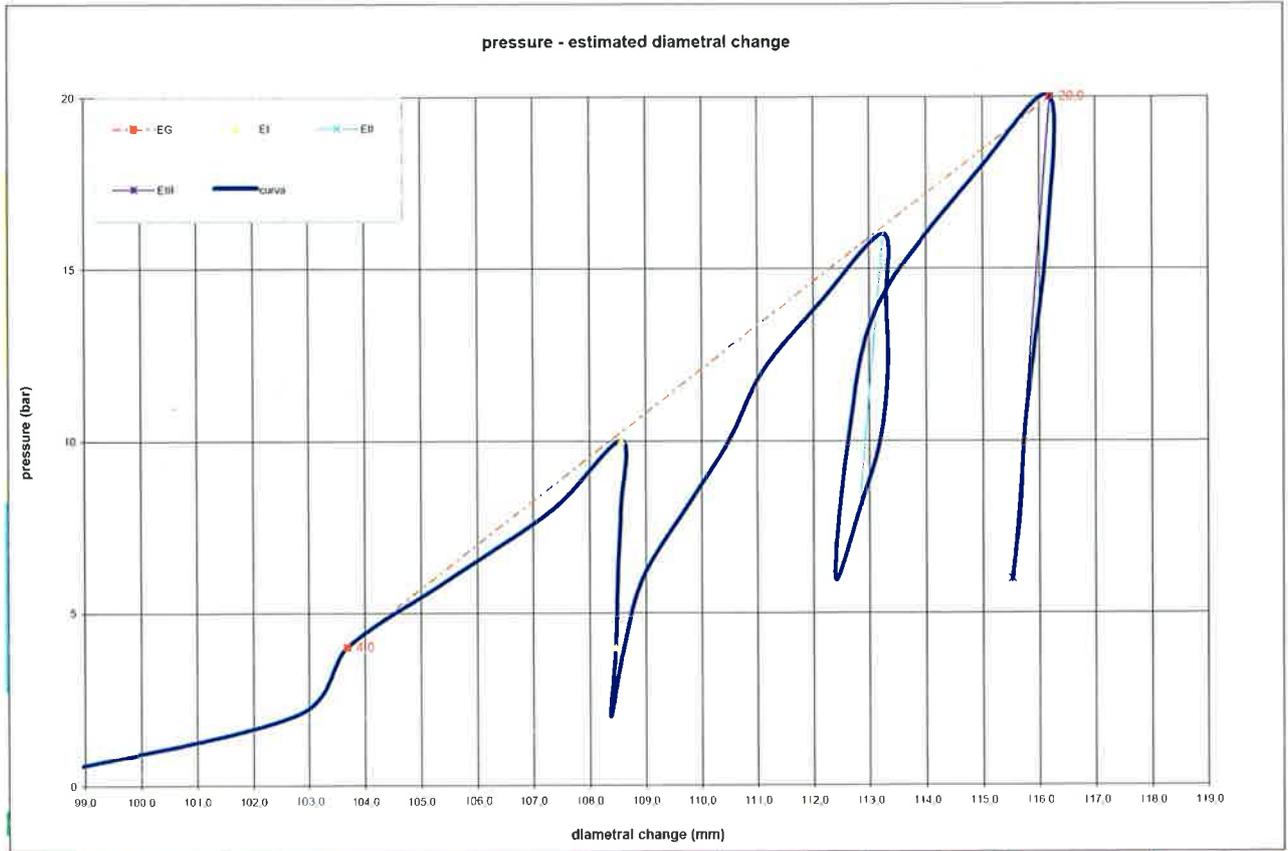
borehole **IF15G46** probe depth m **37,0** mod DVT rev. 1 code **1**

Client: **ITALFERR** job **1622** v. accept. **1622SIT**

Project: **FRASSO - VITULANO** report **1622SIT 4 DRT**

site: **SOLOPACA** coordinates **EAST NORTH** date **11.01.17** pag **2/3**

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE			
Legend: H = test depth W = water table depth ν = Poisson ratio v_0 = cell initial volume d_0 = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter P_0 = start pressure P_{max} = max loop pressure (MPa) P_{min} = min loop pressure (MPa) d_{max} = displacement at P max d_{min} = displacement at P min σ_v = vertical total stress estimated $\epsilon_c = dR / R_0$ ELASTICITY MODULUS E_i $E_i = (1 + \nu) \Phi P_{ax} - P_{min}$ $d_{max} - d_{min}$ DEFORMATION MODULUS T_i $T_i = (1 + \nu) \Phi P_i - P_{i-1}$ $X_i - X_{i-1}$ GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG $EG = (1 + \nu) \Phi P_{max} - P_0$ $d_{max} - d_0$ note: PROVA AI LIMITI DI DEFORMABILITA'		ELASTICITY MODULUS E_i		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3			
		DATA	loop	P_{max}	P_{min}	E_1 (Mpa)	E_2 (Mpa)	E_3 (Mpa)	E_{av} (Mpa)		
		symbol	datum	1	10,00	4,00				717	
		γ_{soil}	2,5	2	16,00	8,00				242	
		W (ml)	37,0	3	20,00	6,00				264	
		ν	0,25	4							
		v_0 (cmc)	4459	5							
		d_0 (mm)	97,28								
		σ_v (kPa)	925								
				loop	P_{max}	P_{min}	T_1 (Mpa)	T_2 (Mpa)	T_3 (Mpa)	T_m (Mpa)	
		1	10,00	4,00				16			
		2	16,00	10,00				16			
		3	20,00	16,00				17			
		4									
		5									
		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG									
			P_{max}	P_{min}	EG_1 (Mpa)	EG_2 (Mpa)	EG_3 (Mpa)	EG_m (Mpa)			
			20,00	4,00				16			
		DIAMETER		F	F	F	F				
		beginning diameter (mm)						103,679			
		final diameter (mm)						113,236			
		range mm						9,557			
		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS							
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	P_0 initial pressure (KPa)	762	T_3 (MPa)	17	
		bar	0	120	240	0	P_f creep pressure (KPa)	2332	E_3 (MPa)	264	
		10,0	10,997	10,997	10,997	11,288	PL limit pres. (KPa) Cassan >		E/P/L	7,18	
							PL' net limit pres (KPa) >		EG/Ey	0,07	
							K_0 lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu cohesion (KPa) johnson		
							P_{ho} lateral pressure (KPa)	925	ϕ friction angle (°) >		

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT rev 1	
	borehole	IF15G46	probe depth m	37,0
	Client:	ITALFERR	job	1622 v. accept. 1622SIT
	Project	FRASSO - VITULANO	report	1622SIT 4 DRT
site	SOLOPACA	coordinates	EAST NORTH date 11.01.17 pag 3/3	

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

