

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE NELL'ANNO 2017

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 69 SG GE0005 005 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Trivisonda	Luglio 2018	S. Giugliano	Luglio 2018	D. Aprea	Luglio 2018	F. Marchese	Luglio 2018

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

File: IF1W00D69SGGE0005005A.pdf

n. Elab.: 11

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 CAROTAGGIO CONTINUO	7
4.2	RILIEVO DATI DI CAMPO.....	8
4.3	PRELIEVO DI CAMPIONI	9
4.4	PROVE IN FORO	9
4.4.1	<i>Prove S.P.T. (Standard Penetration Test)</i>	<i>9</i>
4.4.2	<i>Prove di permeabilità tipo Lefranc</i>	<i>10</i>
4.4.2.1	<i>Prova eseguita a carico variabile</i>	<i>10</i>
4.4.2.2	<i>Prova eseguita a carico costante</i>	<i>11</i>
4.4.3	<i>Prove di deformabilità.....</i>	<i>11</i>
4.4.3.1	<i>Prova Pressiometrica.....</i>	<i>12</i>
4.4.3.2	<i>Prova Dilatometrica.....</i>	<i>12</i>
4.5	INSTALLAZIONE DI STRUMENTAZIONE IN FORO	12
4.5.1	<i>Piezometro Norton</i>	<i>12</i>
4.5.2	<i>Piezometro Casagrande</i>	<i>13</i>
4.5.3	<i>Tubazione inclinometrica</i>	<i>13</i>
5.	RILIEVO TOPOGRAFICO	14
6.	ALLEGATI	14
6.1	TABELLA RIEPILOGATIVA ATTIVITÀ D'INDAGINE	14
6.2	CERTIFICATI STRATIGRAFICI	14
6.3	CERTIFICATI PROVE PERMEABILITÀ	14
6.4	CERTIFICATI PROVE PRESSIOMETRICHE E DILATOMETRICHE	14

1. INTRODUZIONE

Nel seguito viene fornita una descrizione della campagna di indagine geognostica, svolta dalla ditta Trivelsonda S.r.l. nell'ambito del progetto preliminare del "Raddoppio Tratta Apice - Orsara, Lotto Bovino - Orsara".

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, prove Dilatometriche, Prove di permeabilità*)
- Allestimento di fori di sondaggio (*Tubazioni piezometriche, tubazioni inclinometriche*)

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 terebrazioni a carotaggio continuo; le perforazioni sono state spinte a profondità variabili da 40,0 a 120,0 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 e 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 tubazione inclinometrica.

Perforazioni di sondaggio

	Sondaggio	Profondità carotaggio (m da p.c.)	Coordinate UTM		Quota (m.l.m.m.)	Carotaggio ambientale (m)
			North	East		
1	BO-S3	100	4565980,54	523825,09	440,07	80-100 m
2	BO-S4	120	4567756,42	525785,59	468,8	
3	BO-S5	80	4568333,53	526409,63	439,57	60-80 m
4	BO-S6	120	4570736,36	529913,12	392,3	100-120 m
5	BO-S7	40	4570928,37	531203,43	280,02	
6	BO-S8	40	4571218,48	532009,77	241,39	20-40 m
7	BO-S9	50	4571468,57	532151,05	238,45	
8	BO-S10	50	4572196,29	532976,5	229,41	0-5 m

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.

4. **PERFORAZIONI DI SONDAGGIO**

Come Commissionato sono state realizzate n° 8 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 di perforazione oleodinamico modello Fraste XL 140 montato su carro cingolato completo di pompa fanghi, pompa scarotatrice, diametro max 350 mm, freno svita aste passaggio 350 mm; altre caratteristiche::
 - Velocità di rotazione 600 Rpm
 - Coppia 1100 Kg
 - Spinta 4000 Kg
 - Tiro 5000 Kg

- impianto di perforazione oleodinamico modello Fraste XL 170 montato su carro cingolato completo di pompa fanghi, pompa scarotatrice, diametro max 350 mm, freno svita aste passaggio 350 mm; altre caratteristiche:
 - Velocità di rotazione 670 Rpm
 - Coppia 1300 Kg
 - Spinta 5000 Kg
 - Tiro 8000 Kg

- impianto di perforazione oleodinamico modello Fraste ML montato su carro cingolato completo di pompa fanghi, pompa scarotatrice, diametro max 350 mm, freno svita aste passaggio 350 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 $\phi=76$ mm e lunghezza $l= 1,0 \div 3,0$ m
- Tubi di rivestimento provvisorio diametro $\phi= 127$ mm, $\phi= 152$ mm, $\phi= 178$ mm
- Carotiere semplice, Carotiere semplice di tipo apribile (ambientale), carotiere doppio T2, carotiere doppio T6, T6S e T6S triplex
- 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.

In alcuni sondaggi e per alcuni tratti la perforazione 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;
- 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 Committenza

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).

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.

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.

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

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.

4.5.1 Piezometro Norton

Installazione piezometri a tubo aperto.

Completato il carotaggio si è proceduto con l'installazione del piezometro costituito da tubazioni in pvc diametro da 2,5" a 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 ghiaio 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

Nel perforo denominato BO-S8 sono stati installati due piezometri 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 1/2" 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.

4.5.3 Tubazione inclinometrica

Il sondaggio BO-S7 è stato attrezzato 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.

L'intercapedine tra perforo e tubazione 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 cappello in acciaio con lucchetto ed un pozzetto fuori terra o carrabile.

5. RILIEVO TOPOGRAFICO

Il rilievo delle coordinate finali dei punti di sondaggio 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 e 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	BO-S3	100	4565980,54	523825,09	440,07	80-100 m	CI1(14,5-15,0) CI2(29,0-30,0) CI3(44,5-45,0) CI4(59,0-60,0) CI5(74,0-74,8) CI6(80,0-80,8) CI7(85,0-86,0) CI8(90,0-90,5) CI9(94,5-95,0) CI10(99,5-100,0)		Lef.1 (79,5-80,0) Lef.2 (90,0-91,0)	DRT(86,0-87,0) DRT(95,0-96,0)	Piez. Norton 2,5"	
2	BO-S4	120	4567756,42	525785,59	468,8		CI1(14,5-15,0) CI2(29,0-29,6) CI3(44,0-45,0) CI4(59,5-60,0) CI5(74,0-75,0) CI6(89,0-90,0) CI7(99,5-100,0) CI8(104,0-105,0) CI9(109,7-110,0) CI10(114,3-115,0) CI11(119,5-120,0)		Lef.1 (105,0-106,0) Lef.2 (115,0-116,0)	DRT(101,0-102,5) DRT(111,0-112,5)	Piez. Norton 2,5"	
3	BO-S5	80	4568333,53	526409,63	439,57	60-80 m	CI1(15,0-16,0) CI2(29,3-30,0) CI3(44,0-45,0) CI4(59,0-59,6) CI5(64,0-65,0) CI6(69,0-70,0) CI7(74,0-75,0) CI8(79,0-80,0)		Lef.1 (65,0-66,0) Lef.2 (75,5-76,0)	DRT(67,0-68,0) DRT(78,0-79,0)	Piez. Norton 2,5"	
4	BO-S6	120	4570736,36	529913,12	392,3	100-120 m	CI1(14,0-15,0) CI2(29,0-30,0) CI3(44,0-45,0) CI4(59,0-60,0) CI5(75,0-75,8) CI6(89,0-90,0) CI7(99,0-99,5) CI8(105,0-105,8) CI9(110,1-111,0) CI10(115,0-115,5) CI11(119,5-120,0)		Lef.1 (105,0-106,0) Lef.2 (115,0-116,0)	DRT(101,0-102,0) DRT(111,5-112,5)	Piez. Norton 3"	
5	BO-S7	40	4570928,37	531203,43	280,02		CI1(4,5-5,0) CI2(10,0-10,5) CI3(15,0-15,5) CI4(20,0-20,5)	CR1(25,0-25,5) CR2(29,7-30,0) CR3(35,0-35,5) CR4(39,5-40,0)	Lef.1 (29,0-30,0) Lef.2 (39,0-40,0)	3 - 6 - 9 - 12 - 15,5 - 18 - 20,5 - 24 - 27 - 30 - 33 - 36	DRT(31,0-32,0) DRT(37,5-39,0)	Inclinometro ABS Ø=85 mm
6	BO-S8	40	4571218,48	532009,77	241,39	20-40 m	CI1(5,0-5,5) CI2(9,5-10,0) CI3(14,5-15,0)	CR1(19,5-20,0) CR2(24,5-25,0) CR3(29,5-30,0) CR4(34,5-35,0) CR5(39,4-40,0)	Lef.1 (29,0-30,0) Lef.2 (39,0-40,0)	3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24	DRT(31,0-32,0) DRT(37,0-38,0)	Doppio piezometro Casagrande
7	BO-S9	50	4571468,57	532151,05	238,45		CI1(5,0-5,5) CI2(10,0-10,5) CI3(14,5-15,0)	CR1(20,0-20,5) CR2(25,0-25,5) CR3(30,0-30,5) CR4(34,5-35,0) CR5(39,5-40,0) CR6(44,5-45,0) CR7(49,5-50,0)	Lef.1 (6,0-7,0)	3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21		Piez. Norton 3"
8	BO-S10	50	4572196,29	532976,5	229,41	0-5 m		CR1(5,0-5,5) CR2(9,5-10,0) CR3(15,0-15,5) CR4(20,0-20,5) CR5(24,5-25,0) CR6(29,5-30,0) CR7(34,5-35,0) CR8(40,0-40,5) CR9(45,0-45,5) CR10(49,5-50,0)	Lef.1 (8,5-9,5)	3 - 10 - 13 - 16 - 19 - 22 - 25 - 28 - 31 - 33 - 36 - 39 - 42 - 45,5 - 48		Piez. Norton 3"

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

 Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S3	4565980,54 N 523825,09 E	≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
6/06/2017 - 14/06/2017	100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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											
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione										
70,00	10,0		Calcareni alternate a rari strati centimetrici di marne colore grigio scuro. Si presentano molto consistenti e a luoghi fratturate.		Doppio W.L.	Wire Line PQ					100%																		61,0					
																													62,0					
																													63,0					
																													64,0					
																													65,0					
																													66,0					
																													67,0					
																													68,0					
																													69,0					
																													70,0					
																													71,0					
			Calcareni grigio chiare/scure tenaci. Si presentano ben stratificate con laminazione piano parallela. All'interno livelli centimetrici di marne argillose grigio scure.																										72,0					

Annotazioni

 CR = Campione Rimaneggiato
 CI = Campione Indisturbato

 Lug = Prova Lugeon
 Lef = Prova Le Franc

 DRT = Prova Dilatometrica
 MPT = Prova Pressiometrica

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Performatore														
BO S3		4565980,54 N 523825,09 E		≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto		P. Sanfelice														
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa															
6/06/2017 - 14/06/2017		100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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				
														10	20	30	40	50	60	70	80	90
100,0	10,0						Doppio W.L. Wire Line PQ					100%							97,0			ghiaietto tubazione piezometrica pvc 2,5" microfessurato
																			98,0			
																			99,0			
											99,50								100			
											CI10								100,0			
											100,0								100,5			

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S3	4565980,54 N 523825,09 E		≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
6/06/2017 - 14/06/2017	100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S3	4565980,54 N 523825,09 E	≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
6/06/2017 - 14/06/2017	100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 8



Cassetta 10



Cassetta 7



Cassetta 9



Cassetta 11



Annotazioni

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S3	4565980,54 N 523825,09 E	≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
6/06/2017 - 14/06/2017	100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 12



Cassetta 14



Cassetta 16



Cassetta 13



Cassetta 15



Cassetta 17



Annotazioni

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S3	4565980,54 N 523825,09 E		≈ 440,07	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
6/06/2017 - 14/06/2017	100 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 18



Cassetta 19



Cassetta 20



Annotazioni

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

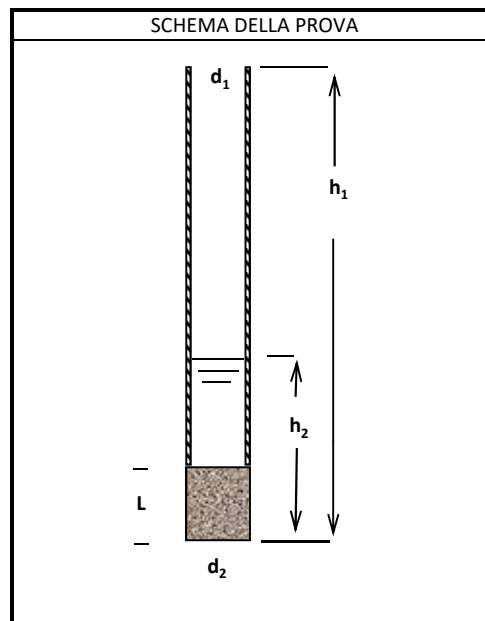
Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S3	1			Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
12 giugno 2017	100 m	PQ		carotaggio continuo wire line	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)	
79,50 - 80,00	0,123	0,5		≈ 0,8	≈ 35,0	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0	2,150		
0,25	15	2,340	2,24E-06	
0,5	30	2,450	1,30E-06	
1	60	2,500	2,97E-07	
2	120	2,670	5,07E-07	
4	240	2,940	4,05E-07	
6	360	3,170	3,47E-07	
8	480	3,400	3,50E-07	
10	600	3,680	4,29E-07	
15	900	4,290	3,79E-07	
20	1200	5,050	4,81E-07	



CALCOLO

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

$$K = 4,45E-07 \text{ m/s}$$

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 0,50

d₂ (m) diametro tasca di prova 0,123

Annotazioni

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

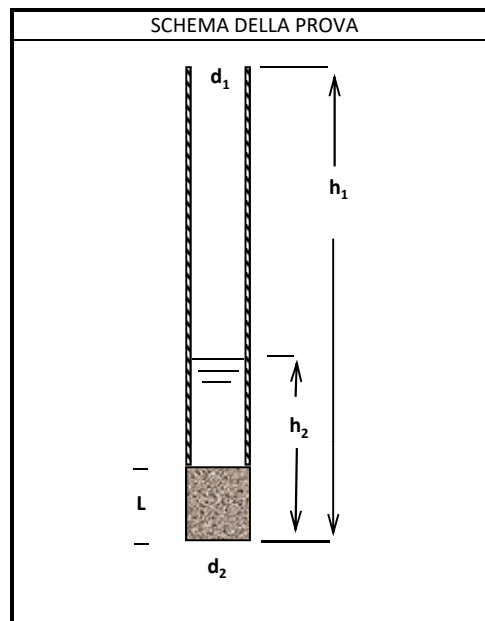
Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S3	2			Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
5 maggio 2017	100 m	PQ		carotaggio continuo wire line	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)	
90,00 -91,00	0,123	1,0	≈ 1,2		≈ 35,0	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0	0,000		
0,25	15	0,670		5,02E-06
0,5	30	1,000		2,51E-06
1	60	1,640		2,46E-06
2	120	2,400		1,49E-06
4	240	3,000		6,01E-07
6	360	3,510		5,20E-07
8	480	3,800		2,99E-07
10	600	4,250		4,70E-07
15	900	5,200		4,05E-07
20	1200	6,100		3,96E-07
30	1800	7,000		2,04E-07



CALCOLO

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

$$K = 4,81E-07 \quad m/s$$

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)

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

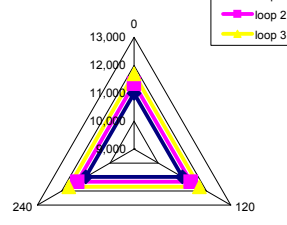
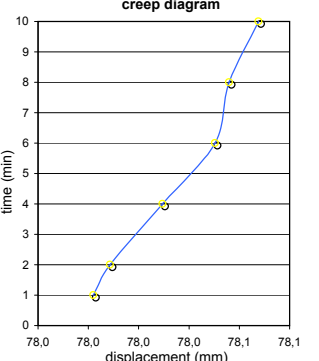
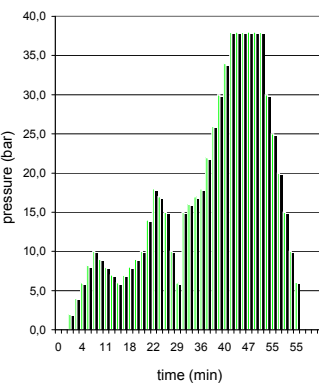
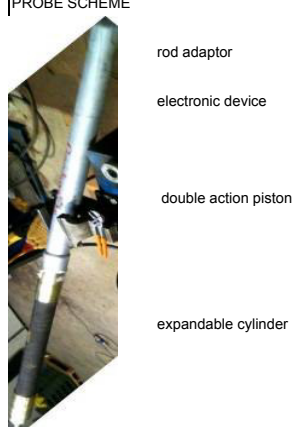
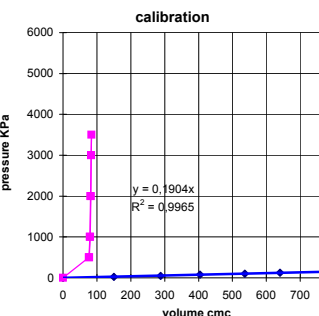
L (m) lunghezza della tasca di prova 1,00


d₂ (m) diametro tasca di prova 0,123

Annotazioni

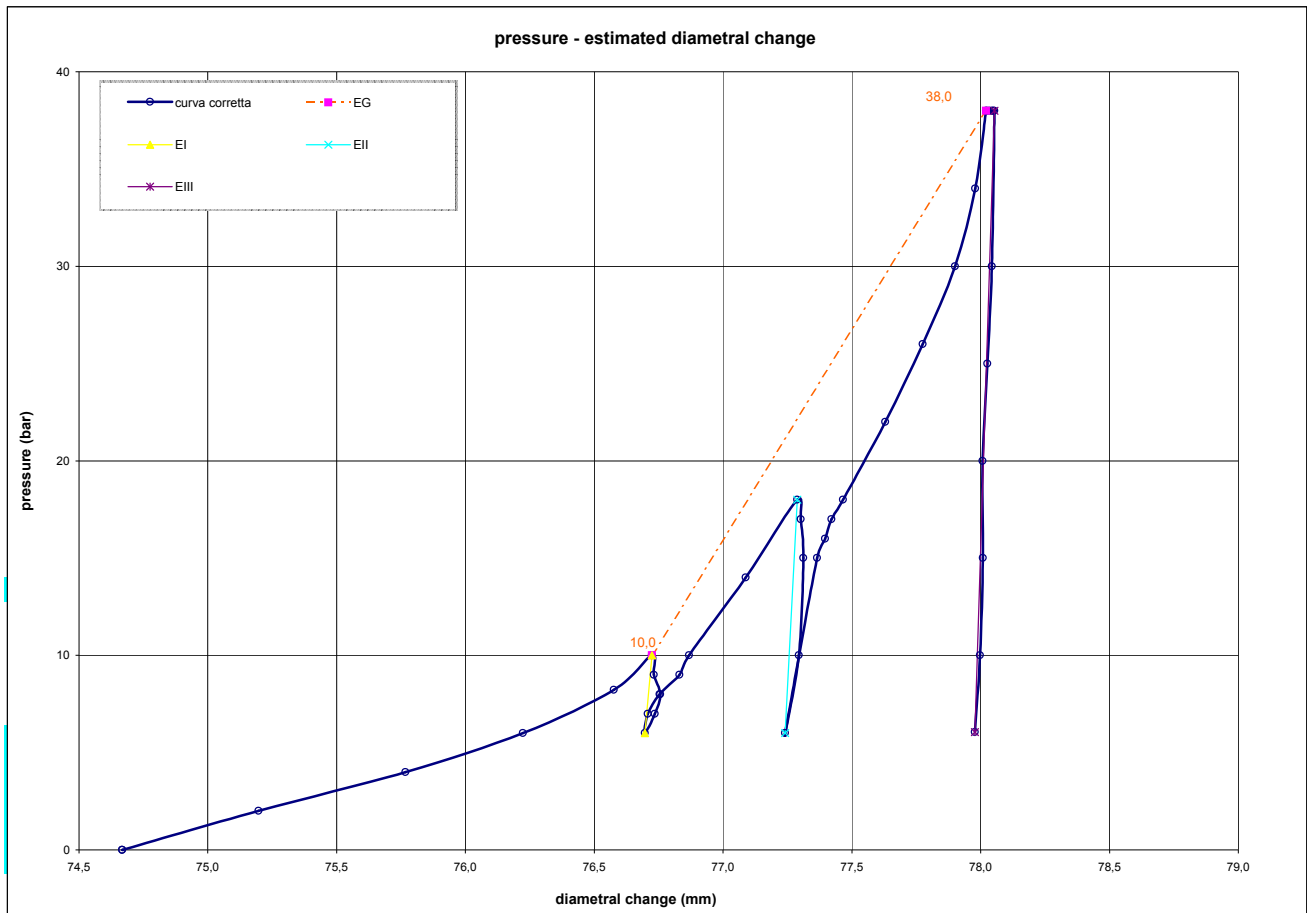
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	borehole	BO S3	probe depth m	86,5	code	1	mod DVT rev. 2/17
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 01 DRT			
	site	ORSARA	coordinates	EAST	date	13.06.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE	time	test data												
		direction - displacement	P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo						
			min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa					
Borehole	BO S3		0	0,0	0	0,00	-2,680	#DIV/0!	74,667	0,000						
test	1		depth m 86,50	1	0,0	0	0,00	-2,680	#DIV/0!	74,667	0,000					
slope	90		core barrell	2	2,0	190	31,18	-1,989	32,071	75,197	0,530	34				
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01		3	4,0	380	65,01	-1,245	15,383	75,768	1,101	31					
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987		4	6,0	571	92,21	-0,651	10,845	76,224	1,556	40					
C1=	Probe diam 74		Borehole diam 76	5	8,2	786	113,39	-0,191	8,819	76,577	1,910	58				
Meteo	Temperatura		9	10,0	958	122,22	0,000	8,182	76,723	2,056	112					
lithotype	CALCARENITI TENACEI		10	9,0	860	122,71	0,011	8,149	76,732	2,064	-1139					
water table	35		RQD	11	8,0	761	124,21	0,043	8,051	76,756	2,089	-380				
Creep test P (Bars) =	38,0		12	7,0	663	122,91	0,015	8,136	76,735	2,068	435					
Temps min	PBAR	MM	13	6,0	566	120,61	-0,035	8,291	76,697	2,029	245					
1	38,0	78,0	17	7,0	664	121,31	-0,020	8,243	76,708	2,041	806					
2	38,0	78,0	18	8,0	761	124,01	0,039	8,064	76,753	2,086	209					
4	38,0	78,0	19	9,0	858	128,71	0,140	7,769	76,831	2,164	120					
6	38,0	78,0	20	10,0	956	130,92	0,188	7,638	76,868	2,200	257					
8	38,0	78,0	21	14,0	1346	144,22	0,475	6,934	77,088	2,421	170					
10	38,0	78,1	22	18,0	1736	156,33	0,735	6,397	77,287	2,620	188					
			23	17,0	1638	157,23	0,755	6,360	77,302	2,635	-641					
			27	15,0	1442	157,82	0,767	6,336	77,312	2,645	-1930					
			28	10,0	951	156,72	0,744	6,381	77,294	2,627	2595					
			29	6,0	559	153,51	0,675	6,514	77,241	2,574	716					
			30	15,0	1441	161,02	0,836	6,210	77,365	2,698	688					
			31	16,0	1539	162,93	0,877	6,138	77,396	2,729	302					
			32	17,0	1636	164,43	0,909	6,082	77,421	2,754	383					
			36	18,0	1734	167,13	0,967	5,983	77,465	2,798	213					
			37	22,0	2125	177,14	1,181	5,645	77,630	2,962	230					
			38	26,0	2515	186,04	1,371	5,375	77,775	3,108	260					
			39	30,0	2906	193,65	1,534	5,164	77,900	3,233	306					
			40	34,0	3298	198,45	1,636	5,039	77,978	3,311	486					
			41	38,0	3690	201,06	1,691	4,974	78,021	3,354	898					
			42	38,0	3690	201,26	1,696	4,969	78,024	3,357	-1					
			46	38,0	3689	201,90	1,709	4,953	78,035	3,368	-1					
			47	38,0	3689	202,54	1,723	4,937	78,045	3,378	-1					
			49	38,0	3689	202,71	1,727	4,933	78,048	3,381	-1					
			51	38,0	3689	203,07	1,734	4,924	78,054	3,387	-1					
			53	30,0	2905	202,45	1,721	4,940	78,044	3,376	7532					
			55	25,0	2414	201,34	1,697	4,967	78,026	3,358	2645					
			57	20,0	1924	200,23	1,674	4,994	78,007	3,340	2644					
			59	15,0	1433	200,32	1,676	4,992	78,009	3,342	-31864					
			54	10,0	943	199,62	1,661	5,010	77,997	3,330	4136					
			55	6,1	556	198,40	1,635	5,040	77,978	3,310	1909					
						i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione										
						FIELD LIMITS										
							P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop		
						min	10,0	957,8	122,2	0,0	8,2	76,7	2,1	first load		
						max	38,0	3690	201,1	1,7	5,0	78,0	3,354	first load		
						max	10,0	958	122,2	0,0	8,2	76,7	2,056	I		
min	6,0	566				120,6	0,0	8,3	76,7	2,029	I					
max	18,0	1736				156,3	0,7	6,4	77,3	2,620	II					
min	6,0	559				153,5	0,7	6,5	77,2	2,574	II					
max	38,0	3689				203,1	1,7	4,9	78,1	3,387	III					
min	6,1	556	198,4	1,6	5,0	78,0	3,310	III								
PROBE CALIBRATION		probe	telata 85 mm													
		membrane	no													
		V0 cell volume at rest (cmc)	2189													
		length cable (mt)	100													
		Volume initial Vi (cmc)	79													
		diam calibration tube (cm)	7,60													
		tube calibration volume cmc	2268													
Calibration in air		coeff m	0,19 cmc/Kpa													
Confined calibration		first load	1,38 cmc/Mpa													
		unload	0,98 cmc/Mpa													

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BO S3	probe depth m	86,5			
	Client:	ITALFERR	job	1622 v. accept. 1622SIT			
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 01 DRT			
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	13.06.17	pag	2/3

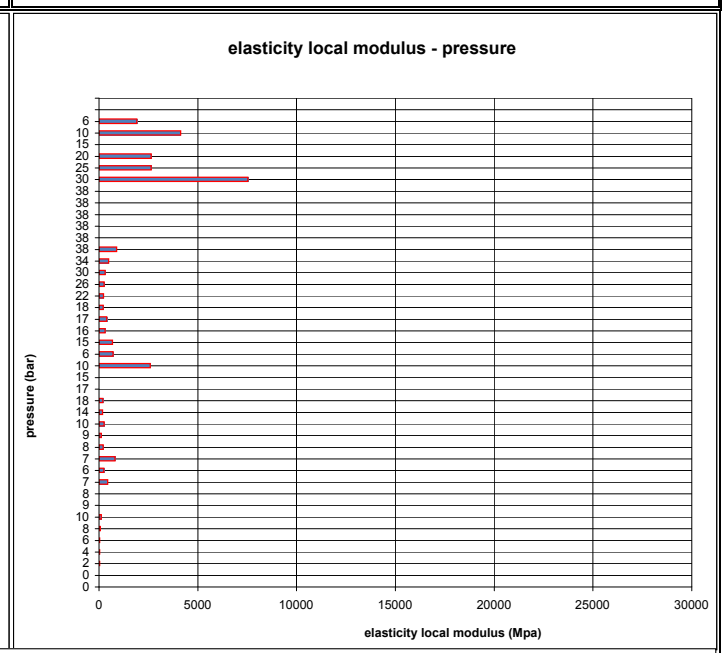
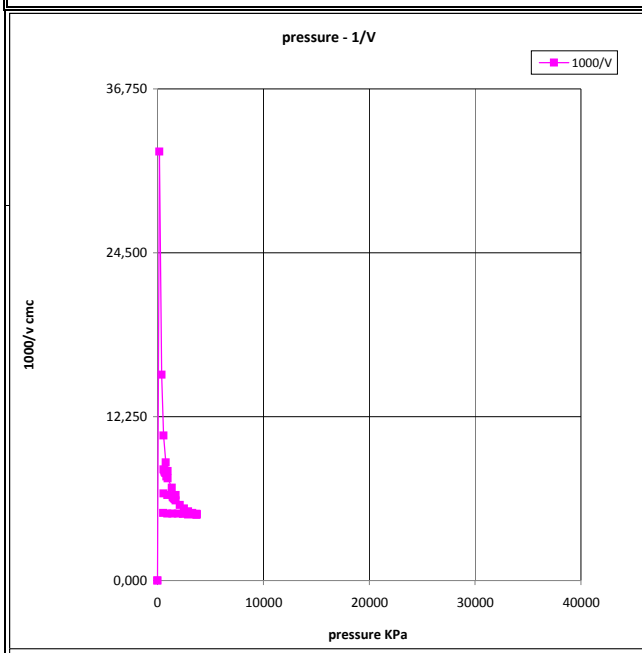
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei									
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)		
	symbol	datum	1	10,00	6,00				1410	
	γsoil	2,4	2	18,00	6,00				2428	
	W (ml)	35,0	3	38,00	6,05				3945	
	v	0,25	4							
	vo (cmc)	2189	5							
	do (mm)	74,67								
	DEFORMATION MODULUS Ti	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
	σv (kPa)	2076	1	10,00	10,00				#DIV/0!	
		2	18,00	10,00				132		
		3	38,00	18,00				244		
		4								
		5								
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated	Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2	38,00	10,00				202			
dmax - dmin	Ey = EIII									
DEFORMATION MODULUS Ti		DIAMETER								
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		beginning diameter (mm)						76,723		
Xi - Xi-1		final diameter (mm)						78,054		
		range mm						1,331		
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS						
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	958	EGm (Mpa)	202
dmax - do		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3690	E3 (MPa)	3.945
		10,0	10,997	10,997	10,997	2,056	PL limit pressure (KPa) Cassan	4819	E/PL	73,60
		18,0	11,342	11,342	11,342	2,620	PL' net limit pres (KPa) >	2743	EG/Ey	0,05
note:		38,0	11,692	11,692	11,692	3,387	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson >	
							Pho lateral pressure (KPa)	2076	φ friction angle (°) >	

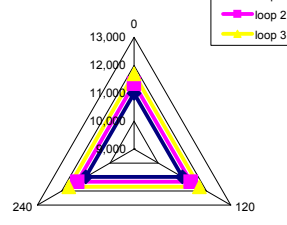
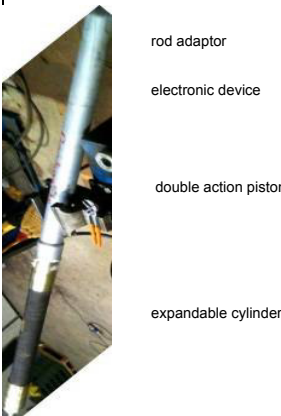
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S3	probe depth m	86,5	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	01	DRT	
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	13.06.17	pag	3/3
			NORTH				


DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



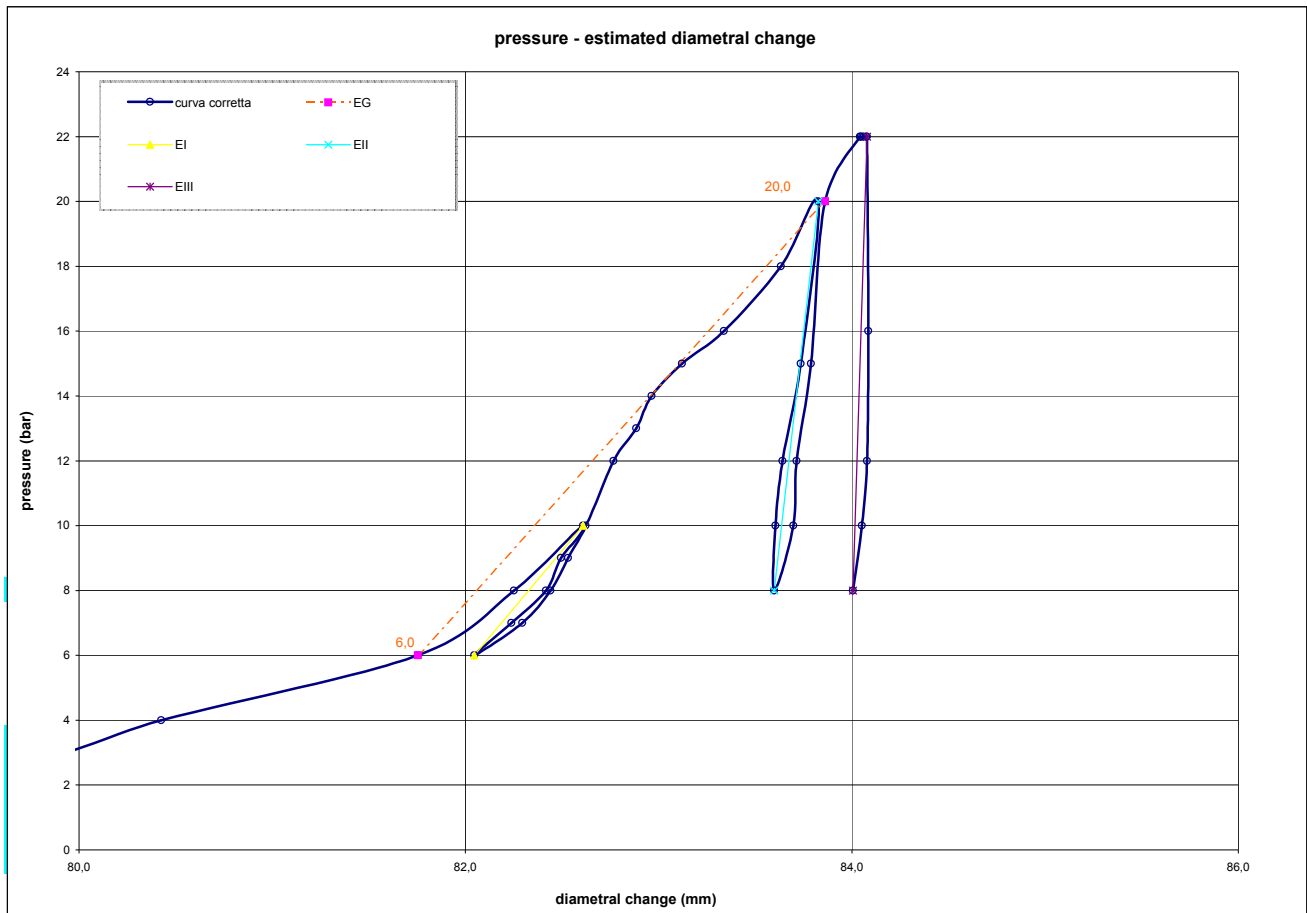
	borehole	BO S3	probe depth m	95,5	code	2	mod DVT rev. 2/17
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 02 DRT			
	site	ORSARA	coordinates	EAST	date	14.06.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE	time	test data								
		direction - displacement	P	P corr	Volume	ϵ_c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo		
			min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa	
Borehole	BO S3		0	0,0	0	0,00	-8,668	#DIV/0!	74,667	0,000		
test	2		depth m 95,50	1	0,0	0	0,00	-8,668	#DIV/0!	74,667	0,000	
slope	90		core barrell	2	2,0	144	272,80	-3,144	3,666	79,183	4,516	3
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01		3	4,0	326	350,61	-1,625	2,852	80,425	5,758	15	
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987		4	6,0	506	435,21	0,000	2,298	81,754	7,086	14	
C1=	Probe diam 74		Borehole diam 76	5	8,0	696	467,21	0,608	2,140	82,251	7,583	39
Meteo	Temperatura		9	10,0	888	490,42	1,046	2,039	82,609	7,942	55	
lithotype	CALCARENITI CON LIVELLI DI MARNE ARGILLOSE		10	9,0	791	485,41	0,952	2,060	82,532	7,865	130	
water table	RQD		11	8,0	694	479,51	0,841	2,085	82,441	7,774	110	
Creep test P (Bars) =	22,0		12	7,0	597	470,01	0,661	2,128	82,294	7,627	67	
Temps min	PBAR	MM	13	6,0	502	453,98	0,357	2,203	82,045	7,378	39	
1	22,0	84,0	17	7,0	598	466,41	0,593	2,144	82,238	7,571	51	
2	22,0	84,0	18	8,0	694	477,91	0,810	2,092	82,416	7,749	55	
4	22,0	84,1	19	9,0	791	483,01	0,907	2,070	82,495	7,828	127	
6	22,0	84,1	20	10,0	888	491,32	1,063	2,035	82,623	7,956	78	
8	22,0	84,1	21	12,0	1082	500,62	1,239	1,998	82,766	8,099	140	
10	22,0	84,1	22	13,0	1179	508,32	1,383	1,967	82,885	8,217	84	
PROBE SCHEME			23	14,0	1276	513,42	1,479	1,948	82,963	8,296	129	
	rod adaptor		27	15,0	1372	523,72	1,673	1,909	83,121	8,454	63	
	electronic device		28	16,0	1467	537,93	1,938	1,859	83,338	8,671	46	
	double action piston		29	18,0	1660	557,23	2,298	1,795	83,633	8,966	68	
	expandable cylinder		30	20,0	1854	570,03	2,537	1,754	83,827	9,160	104	
PROBE CALIBRATION			31	15,0	1364	564,02	2,425	1,773	83,736	9,069	561	
probe	telaia 85 mm		32	12,0	1071	557,82	2,309	1,793	83,642	8,975	325	
membrane	no		36	10,0	875	555,42	2,265	1,800	83,605	8,938	559	
V0 cell volume at rest (cmc)	2189		37	8,0	679	554,91	2,255	1,802	83,597	8,930	2673	
length cable (mt)	100		38	10,0	874	561,52	2,378	1,781	83,698	9,031	203	
Volume initial Vi (cmc)	79		39	12,0	1070	562,52	2,397	1,778	83,713	9,046	1344	
diam calibration tube (cm)	7,60		40	15,0	1364	567,52	2,490	1,762	83,789	9,122	404	
tube calibration volume cmc	2268		41	20,0	1853	572,23	2,578	1,748	83,861	9,194	717	
Calibration in air			42	22,0	2047	584,14	2,798	1,712	84,041	9,374	113	
coeff m	0,19	cmc/Kpa	46	22,0	2047	584,40	2,803	1,711	84,045	9,378	-1	
Confined calibration			47	22,0	2047	584,92	2,813	1,710	84,053	9,386	-1	
first load	1,38	cmc/Mpa	49	22,0	2047	585,44	2,823	1,708	84,061	9,394	-1	
unload	0,98	cmc/Mpa	51	22,0	2047	586,35	2,839	1,705	84,075	9,408	-1	
			53	22,0	2047	586,61	2,844	1,705	84,079	9,412	-1	
			55	16,0	1458	587,07	2,853	1,703	84,086	9,419	-8874	
			57	12,0	1066	586,62	2,844	1,705	84,079	9,412	6098	
			59	10,0	870	584,82	2,811	1,710	84,052	9,385	753	
			54	8,0	674	581,81	2,755	1,719	84,006	9,339	451	
			i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione									
			FIELD LIMITS									
			min	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
			max	6,0	505,9	435,2	0,0	2,3	81,8	7,1	first load	
			max	20,0	1853,3	572,2	2,6	1,7	83,9	9,2	first load	
			max	10,0	887,8	490,4	1,0	2,0	82,6	7,9	I	
			min	6,0	502,3	454,0	0,4	2,2	82,0	7,4	I	
			max	20,0	1853,7	570,0	2,5	1,8	83,8	9,2	II	
			min	8,0	679,4	554,9	2,3	1,8	83,6	8,9	II	
			max	22,0	2046,7	586,6	2,8	1,7	84,1	9,4	III	
			min	8,0	674,3	581,8	2,8	1,7	84,0	9,3	III	

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1		
	borehole	BO S3	probe depth m	95,5	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 02	DRT		
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	14.06.17	pag	2/3
			NORTH				

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1			SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Legend:		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">DATA</th> <th>loop</th> <th>Pmax</th> <th>Pmin</th> <th>E1 (Mpa)</th> <th>E2 (Mpa)</th> <th>E3 (Mpa)</th> <th colspan="2">Eav (Mpa)</th> </tr> <tr> <td>symbol</td> <td>datum</td> <td>1</td> <td>10,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">70</td> </tr> <tr> <td>γ_{soil}</td> <td>2,4</td> <td>2</td> <td>20,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">522</td> </tr> <tr> <td>W (ml)</td> <td>0,0</td> <td>3</td> <td>22,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">1931</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>0,25</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>vo (cmc)</td> <td>2189</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>do (mm)</td> <td>74,67</td> <td colspan="9">DEFORMATION MODULUS TI</td> </tr> <tr> <td>σ_v (kPa)</td> <td>2292</td> <th>loop</th> <th>Pmax</th> <th>Pmin</th> <th>T1 (Mpa)</th> <th>T2 (Mpa)</th> <th>T3 (Mpa)</th> <th colspan="2">Tm (Mpa)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>10,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">46</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>20,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">81</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>22,00</td> <td>20,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">78</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</td> <td></td> <td>Pmax</td> <td>Pmin</td> <td>EG1 (Mpa)</td> <td>EG2 (Mpa)</td> <td>EG3 (Mpa)</td> <td colspan="2">EGm (Mpa)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ELASTICITY MODULUS Ei</td> <td></td> <td>20,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">65</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ELASTICITY MODULUS Ey estimated</td> <td colspan="9">DIAMETER</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin</td> <td colspan="9">beginning diameter (mm)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ey = (EII+EIII)/2</td> <td colspan="9">final diameter (mm)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ei = EIII</td> <td colspan="9">range mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="9">81,754</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="9">84,079</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="9">2,325</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DEFORMATION MODULUS Ti</td> <td colspan="9">DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1</td> <td colspan="4">DM loop minimum displacement</td> <td colspan="5">Po initial pressure (KPa)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Xi - Xi-1</td> <td>Pbar</td> <td>C1</td> <td>C2</td> <td>C3</td> <td>Cm</td> <td colspan="2">506</td> <td colspan="2">EGm (Mpa)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>bar</td> <td>0</td> <td>120</td> <td>240</td> <td>0</td> <td colspan="2">1853</td> <td colspan="2">65</td> </tr> <tr> <td colspan="2">GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG</td> <td colspan="4">Pmax - Po</td> <td colspan="5">Pf creep pressure (KPa)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">EG = (1+ v) Φ Pmax - Po</td> <td>10,0</td> <td>10,997</td> <td>10,997</td> <td>10,997</td> <td>7,942</td> <td colspan="2">1546</td> <td colspan="2">E3 (MPa)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>20,0</td> <td>11,342</td> <td>11,342</td> <td>11,342</td> <td>9,160</td> <td colspan="2">1546</td> <td colspan="2">1.931</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>22,0</td> <td>11,692</td> <td>11,692</td> <td>11,692</td> <td>9,412</td> <td colspan="2">1546</td> <td colspan="2">E/P/L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">note: PRESENZA DI FRATTURE BEANTI</td> <td colspan="4">PL' net limit pres (KPa) ></td> <td colspan="5">EG/Ey</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">Ko lateral coeff at rest (KPa)</td> <td colspan="5">1,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">Pho lateral pressure (KPa)</td> <td colspan="5">2292</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">cu coesion (KPa) johnson ></td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">ϕ friction angle (°) ></td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>									DATA		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)		symbol	datum	1	10,00	6,00				70		γ_{soil}	2,4	2	20,00	8,00				522		W (ml)	0,0	3	22,00	8,00				1931		v	0,25	4								vo (cmc)	2189	5								do (mm)	74,67	DEFORMATION MODULUS TI									σ_v (kPa)	2292	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)				1	10,00	6,00				46				2	20,00	10,00				81				3	22,00	20,00				78				4										5								GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		ELASTICITY MODULUS Ei			20,00	6,00				65		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		DIAMETER									Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		beginning diameter (mm)									Ey = (EII+EIII)/2		final diameter (mm)									Ei = EIII		range mm											81,754											84,079											2,325									DEFORMATION MODULUS Ti		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS									Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		DM loop minimum displacement				Po initial pressure (KPa)					Xi - Xi-1		Pbar	C1	C2	C3	Cm	506		EGm (Mpa)				bar	0	120	240	0	1853		65		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		Pmax - Po				Pf creep pressure (KPa)					EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		10,0	10,997	10,997	10,997	7,942	1546		E3 (MPa)				20,0	11,342	11,342	11,342	9,160	1546		1.931				22,0	11,692	11,692	11,692	9,412	1546		E/P/L		note: PRESENZA DI FRATTURE BEANTI		PL' net limit pres (KPa) >				EG/Ey							Ko lateral coeff at rest (KPa)				1,00							Pho lateral pressure (KPa)				2292							cu coesion (KPa) johnson >											ϕ friction angle (°) >								
DATA		loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
symbol	datum	1	10,00	6,00				70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
γ_{soil}	2,4	2	20,00	8,00				522																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
W (ml)	0,0	3	22,00	8,00				1931																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
v	0,25	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
vo (cmc)	2189	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
do (mm)	74,67	DEFORMATION MODULUS TI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
σ_v (kPa)	2292	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		1	10,00	6,00				46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		2	20,00	10,00				81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		3	22,00	20,00				78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG			Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ELASTICITY MODULUS Ei			20,00	6,00				65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ELASTICITY MODULUS Ey estimated		DIAMETER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		beginning diameter (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ey = (EII+EIII)/2		final diameter (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ei = EIII		range mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		81,754																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		84,079																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		2,325																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
DEFORMATION MODULUS Ti		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		DM loop minimum displacement				Po initial pressure (KPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Xi - Xi-1		Pbar	C1	C2	C3	Cm	506		EGm (Mpa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		bar	0	120	240	0	1853		65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		Pmax - Po				Pf creep pressure (KPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		10,0	10,997	10,997	10,997	7,942	1546		E3 (MPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		20,0	11,342	11,342	11,342	9,160	1546		1.931																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		22,0	11,692	11,692	11,692	9,412	1546		E/P/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
note: PRESENZA DI FRATTURE BEANTI		PL' net limit pres (KPa) >				EG/Ey																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Ko lateral coeff at rest (KPa)				1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Pho lateral pressure (KPa)				2292																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		cu coesion (KPa) johnson >																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		ϕ friction angle (°) >																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S3	probe depth m	95,5	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	02	DRT	
site	ORSARA	coordinates	EAST	date	14.06.17	pag	3/3
			NORTH				

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

<u>PLACE</u>	<u>BOX</u>
	
<p style="text-align: center;">pressure - 1/V</p> 	<p style="text-align: center;">elasticity local modulus - pressure</p> 

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

 Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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		
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione	
1,00	1,00		Materiale di riporto ghiaioso.																	1,0					
4,00	3,00		Deposito argilloso marnoso con laminazione piano parallela a tratti a scaglette, di color ocra. Probabilmente rappresenta un livello argilloso-marnoso della Formazione del Flysch di Faeto.																	2,0					
8,00	4,00		Livello marnoso sabbioso di color ocra. Le marne si presentano di color avana con laminazione piano-parallela. Presenza di microfossili (orbulina) ben visibili nei livelli marnosi.	Doppio W.L.		Wire Line PQ					100%									3,0					
10,00	2,00		Livelli decimetrici di calcareniti con laminazione piano parallela e marne ad orbuline. Le calcareniti presentano un colore avana mentre le marne un colore ocra.																	4,0					
			Argille marnose di color ocra con laminazione piano parallela. In frattura fresca è possibile osservare dei riempimenti di calcite. Il colore delle stesse in frattura fresca varia da verde oliva al color ruggine. All'interno livelli decimetrici di calcareniti color avorio.																	5,0					
																				6,0					
																				7,0					
																				8,0					
																				9,0					
																				10,0					
																				11,0					
																				12,0					

 miscela cementizia
 tubazione piezometrica pvc 2,5" cieco

Annotazioni

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

Committente: **ITALFERR S.p.A.**

Cantiere: **Indagini Geognostiche**

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore												
BO S4		4567756,42 N 525785,59 E		≈ 468,80	Geol. S. Giugliano		A. Roberto		L. Caretto												
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione			Commessa												
19/05/2017 - 6/06/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line		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. %					Profondità	Riempimento	Tubazione		
												10	20	30	40	50				60	70
15,00	5,00																				
17,00	2,00		Livello composto da argille marnose e calcareniti color avana; laminazione piano parallela; presenza di orbuline.		Doppio W.L.						14,50 Cl1										
22,00	5,00		Alternanza di marne argillose color ocra e calcareniti color bianco avana. Gli strati si presentano dello spessore variabile; da 10 cm a 50 cm. Le marne presentano orbulina e microfossili; laminazione piano parallela e inclinazione di circa 30 ° dall'orizzontale.		Wire Line PQ						15,00	100%									
22,70	0,70		Calcareniti color ocra con abbondante frazione marnosa.																		
			Alternanza di calcareniti color bianco avana ed argille marnose color grigio scuro-blu; laminazione piano parallela. Le argille si presentano scagliettate. Le calcareniti presentano microfossili (orbuline).																		

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato

Lug = Prova Lugeon

DRT = Prova Dilatometrica

Cl = Campione Indisturbato

Lef = Prova Le Franc

MPT = Prova Pressiometrica

Committente: **ITALFERR S.p.A.**

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

 Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice

Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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																
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione															
36.50	2.50																																						
			Argille marnose molto consistenti con laminazione piano parallela, di colore grigio scuro. A luoghi presenti livelli calcarei marnosi, presenti orbuline, tipiche della formazione del Flysch di Faeto.																																				
40.50	4.00		Calcareniti color avana con laminazione piano parallela fratturata.																																				
41.60	1.10		Argille di colore grigio scuro a scagliette.																																				
42.00	0.40		Calcareniti color avana con laminazione piano parallela.																																				
43.00	1.00		Argille con laminazione piano parallela, molto consistenti.								44,00																												
45.50	2.50		Calcareniti color avana, fratturate. Presenza di flocculi di argilla all'interno delle stesse.																																				
47.00	1.50		Argilliti marnose a laminazione piano parallela. All'interno sono ben visibili livelli decimetrici di calcareniti marnose.									CI3																											

 miscela cementizia
 tubazione piezometrica pvc 2,5" cieco

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore																				
BO S4		4567756,42 N 525785,59 E		≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto		P. Sanfelice																				
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa																					
19/05/2017 - 6/06/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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						
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione				
			<p>Alternanza di calcareniti color avana ed argille marnose grigio scure con laminazione piano parallela. Le calcareniti presentano una gradazione normale. Gli spessori dell'alternanza variano dai 20 cm ai 120 cm. Le calcareniti e le argille sono separate da una superficie erosiva netta.</p>																									
65,00	5,00										100%																	
			<p>Calcareniti ed argille grigios cure con laminazione piano parallela. Presenza di vuoti e fratture all'interno. Da 67,00 a 69,00 m argille marnose a laminazione piano parallela di color grigio scuro.</p>		Doppio W.L.	Wire Line PQ																						
70,00	5,00																											
			<p>Argille marnose di color grigio scuro a laminazione piano parallela.</p>																									
72,00	2,00																											

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefrac

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

Committente: ITALFERR S.p.A.
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -Cantiere: Indagini Geognostiche
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore																										
BO S4		4567756,42 N 525785,59 E		≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice																										
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione	Commessa																										
19/05/2017 - 6/06/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line		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								
														10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione							
73,00	1,00		Calcareniti color avana con fratture millimetriche. All'interno sono presenti microfossili come orbulina.																			73,0											
75,00	2,00		Argille marnose di colore grigio scuro-olivastro con laminazione piano parallela.									74,00												74,0									
													C15												75,0								
																										76,0							
																											77,0						
																												78,0					
																													79,0				
80,00	5,00		Alternanza di argille marnose e calcareniti in strati di spessore di max 30 cm. Le argille si presentano con una laminazione parallela. Le calcareniti si presentano invece fratturate.																											80,0			
																															81,0		
																															82,0		
																															83,0		
84,00	4,00		Calcareniti con laminazione piano parallela, gradazione normale. La tessitura è microcristallina in alcuni tratti. Presenza di fratture di dimensioni (1 cm max di larghezza). Le stesse risultano in parte riempite da argilla e calcite.																												84,0		

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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																
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Profondità	Riempimento	Tubazione												
																				miscela cementizia					tubazione piezometrica pvc 2,5" cieco											
85.50	1.50		Argille marnose a laminazione piano parallela di colore grigio scuro-verde oliva. Si presentano molto consistenti e all'interno sono presenti spessori di calcareniti. (Flysch di Faeto).																																	
90.00	4.50		Alternanza di argille marnose e calcareniti. Le argille sono molto consistenti e presentano una laminazione piano parallela. Le calcareniti sono di colore bianco avorio.		Doppio W.L.	Wire Line PQ				89,00	100%							85,0	86,0	87,0	88,0	89,0	90,0	91,0	92,0	93,0	94,0	95,0	96,0							
95.00	5.00		Alternanza di spessori di 1 m max di calcarenite fratturata di colore variabile dal grigio chiaro all'avorio ed argille marnose grigio scuro-verde oliva. Le calcareniti si presentano con una gradazione normale.							90,00	100%							91,0	92,0	93,0	94,0	95,0	96,0													
96.00	1.00		Argille marnose con laminazione piano parallela di colore grigio scuro-verde oliva.																																	

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio BO S4	Coordinate UTM WGS84 4567756,42 N 525785,59 E	Quota ≈ 468,80	Direzione Lavori Geol. S. Giugliano	Geologo A. Roberto	Perforatore P. Sanfelice
Data inizio/fine 19/05/2017 - 6/06/2017	Profondità 120 m	Diametro PQ	Metodo di perforazione Carotaggio continuo wire line	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				
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione		
98,00	2,00		Calcareniti con gradazione normale di colore grigio chiaro.																							97,0
			Argille marnose con laminazione piano parallela di colore grigio scuro-verde oliva.							99,50																98,0
100,0	2,00		Alternanza di argille marnose di colore grigio scuro e calcareniti. Molto consistenti.		Doppio W.L.	Wire Line PQ				CI7																99,0
										100,0																100
										101,0																101
										DRT																102
										102,5																103
										104,0																104
										CI8																105
										105,0																106
										Lef																107
										106,0																108

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore																	
BO S4		4567756,42 N 525785,59 E		≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice																	
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa																	
19/05/2017 - 6/06/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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				
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione
112,5	12,5																		109					
											109,7													
											CI9													
											110,0													
											111,0													
											DRT													
											112,5													
			Marne argillose con laminazione piano parallela ed in clinazione di circa 30° dall'orizzontale.								114,3													
114,3	1,8																							
											CI10													
											115,0													
											Lef													
											116,0													
			Alternanza di marne argillose e calcareniti fratturate.								119,5													
120,0	5,70										CI11													
											120,0													

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 12



Cassetta 13



Cassetta 14



Cassetta 15



Cassetta 16



Cassetta 17



Annotazioni

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E	≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 18



Cassetta 19



Cassetta 20



Cassetta 21



Cassetta 22



Cassetta 23



Annotazioni

Committente: ITALFERR S.p.A.

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche

Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara


Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S4	4567756,42 N 525785,59 E		≈ 468,80	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione	Commessa
19/05/2017 - 6/06/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line		Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

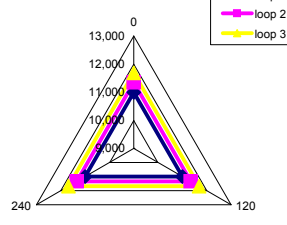

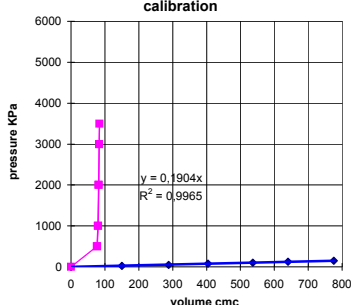
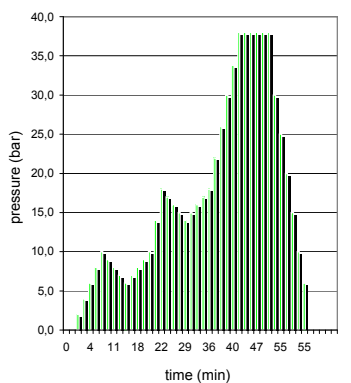
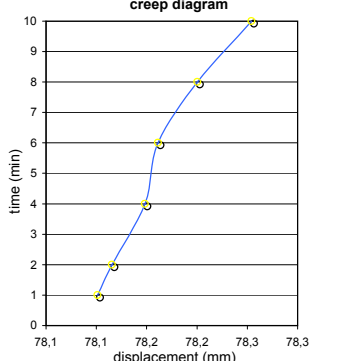
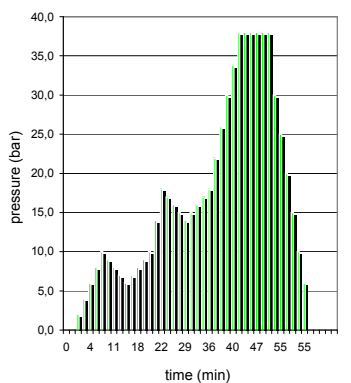
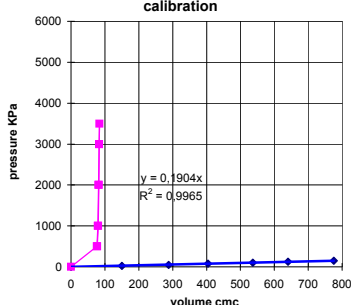
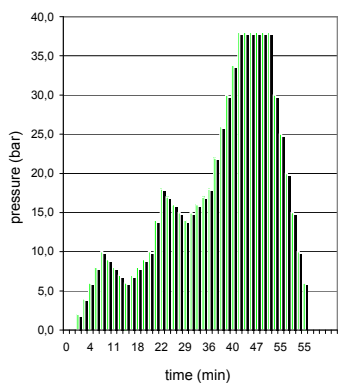
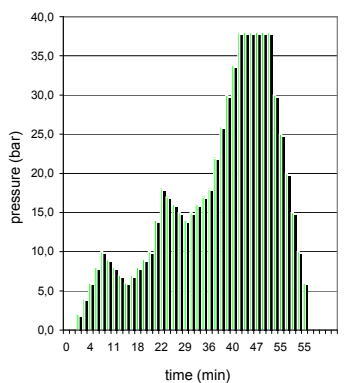
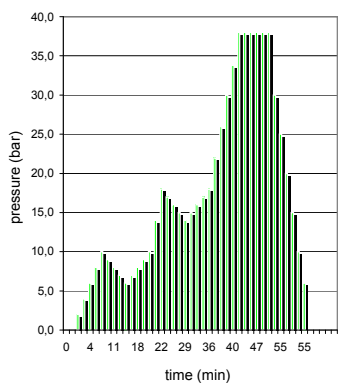
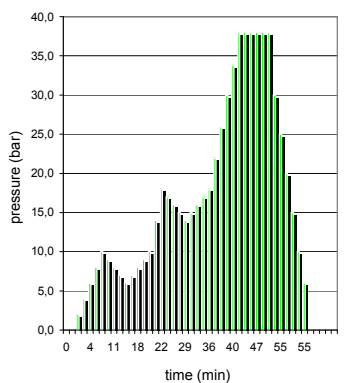
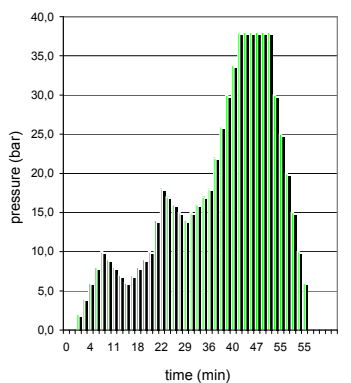
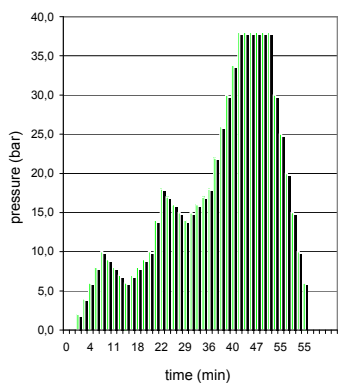
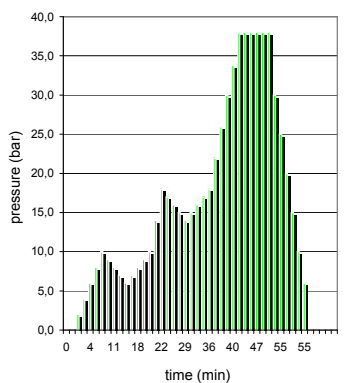
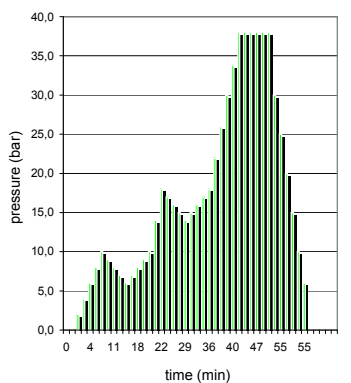
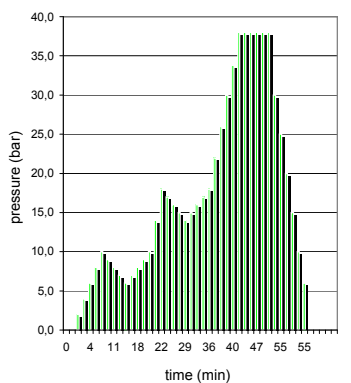
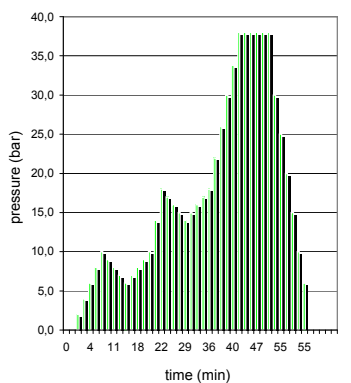
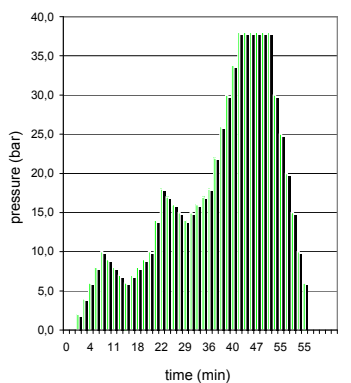
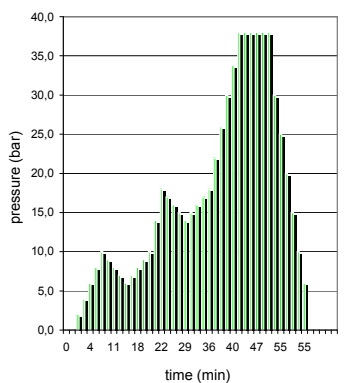
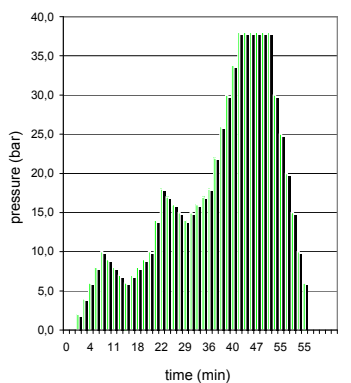
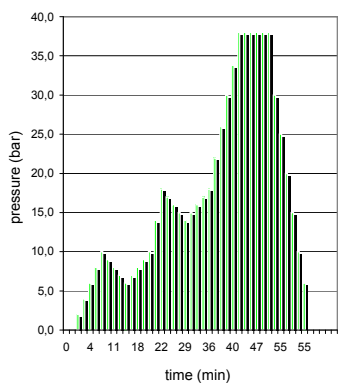
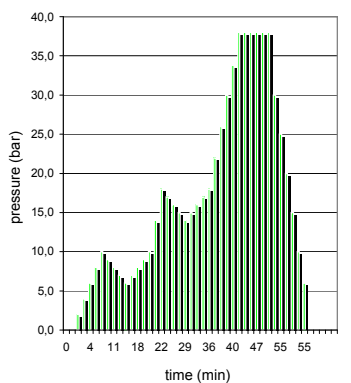
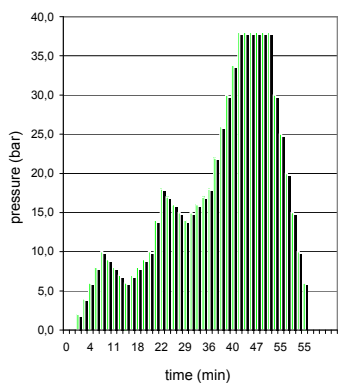
Cassetta 24




Annotazioni

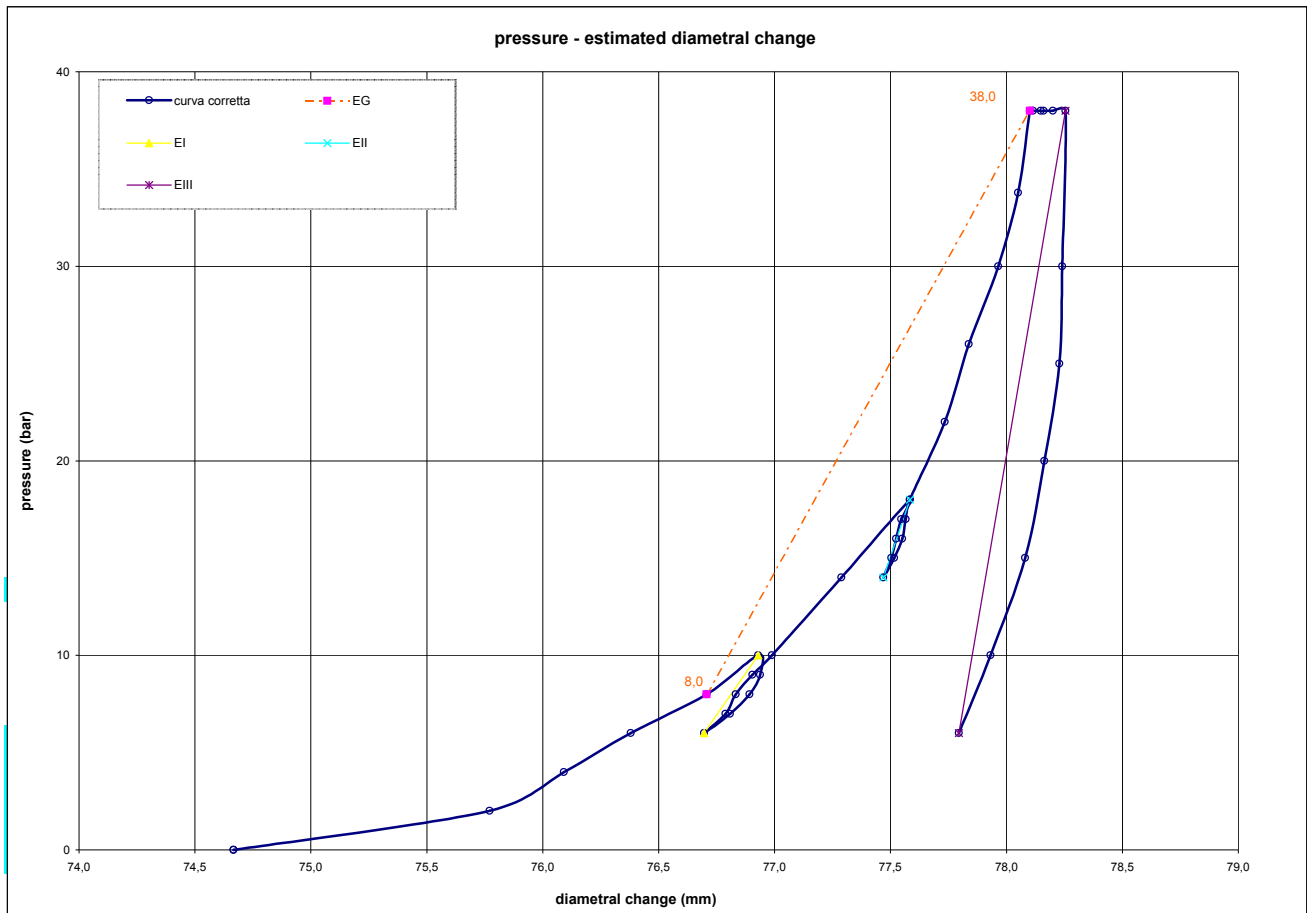
	borehole	BO S4	probe depth m	102,0	code	1	mod DVT rev. 2/17	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT		
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 03 DRT				
	site		coordinates		EAST	date	31.05.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE	time	test data																																																																																									
		direction - displacement		P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo																																																																																		
			min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa																																																																																		
Borehole	BO S4		0	0,0	0	0,00	-2,659	#DIV/0!	74,667	0,000																																																																																			
test	1		depth m 102,00	1	0,0	0	0,00	-2,659	#DIV/0!	74,667	0,000																																																																																		
slope	90		core barrel	2	2,0	184	65,20	-1,220	15,337	75,771	1,104	16																																																																																	
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01		3	4,0	376	84,31	-0,802	11,861	76,091	1,424	57																																																																																		
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987		4	6,0	569	101,55	-0,427	9,848	76,379	1,712	64																																																																																		
C1=	Probe diam 74		Borehole diam 76	5	8,0	762	121,21	0,000	8,250	76,707	2,039	56																																																																																	
Meteo	Temperatura		9	10,0	955	134,62	0,290	7,429	76,929	2,262	84																																																																																		
lithotype	ALTERNANZA DI ARGILLE MARNOSE E CALCARENITI		10	9,0	857	135,11	0,300	7,401	76,937	2,270	-1145																																																																																		
water table	RQD		11	8,0	760	132,41	0,242	7,552	76,892	2,225	210																																																																																		
Creep test P (Bars) =	38,0		12	7,0	663	127,31	0,132	7,855	76,808	2,141	110																																																																																		
Temps min	PBAR	MM	13	6,0	566	120,61	-0,013	8,291	76,697	2,029	84																																																																																		
1	38,0	78,101	17	7,0	663	126,11	0,106	7,930	76,788	2,121	102																																																																																		
2	38,0	78,116	18	8,0	760	128,81	0,164	7,763	76,833	2,166	209																																																																																		
4	38,0	78,148	19	9,0	858	133,11	0,257	7,512	76,904	2,237	131																																																																																		
6	38,0	78,161	20	10,0	955	138,22	0,367	7,235	76,988	2,321	111																																																																																		
8	38,0	78,200	21	14,0	1344	156,36	0,758	6,396	77,288	2,621	125																																																																																		
10	38,0	78,254	22	18,0	1733	174,33	1,143	5,736	77,583	2,916	127																																																																																		
PROBE SCHEME	 <ul style="list-style-type: none"> rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder 		23	17,0	1635	172,05	1,094	5,812	77,546	2,879	253																																																																																		
PROBE CALIBRATION	<p>probe telata 85 mm</p> <p>membrane no</p> <p>V0 cell volume at rest (cmc) 2189</p> <p>length cable (mt) 100</p> <p>Volume initial Vi (cmc) 79</p> <p>diam calibration tube (cm) 7,60</p> <p>tube calibration volume cmc 2268</p> <p>Calibration in air</p> <p>coeff m 0,19 cmc/Kpa</p> <p>Confined calibration</p> <p>first load 1,38 cmc/Mpa</p> <p>unload 0,98 cmc/Mpa</p>		27	16,0	1537	170,73	1,066	5,857	77,524	2,857	437																																																																																		
			28	15,0	1439	169,42	1,038	5,902	77,503	2,836	443																																																																																		
	<p>i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cillindrica in espansione</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FIELD LIMITS</th> <th>P</th> <th>P corr</th> <th>V corr</th> <th>creep</th> <th>1000/V</th> <th>diameter</th> <th>Dil. Diam</th> <th>loop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>min</td> <td>8,0</td> <td>761,8</td> <td>121,2</td> <td>0,0</td> <td>8,2</td> <td>76,7</td> <td>2,0</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>38,0</td> <td>3689</td> <td>206,0</td> <td>1,8</td> <td>4,9</td> <td>78,1</td> <td>3,434</td> <td>first load</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>10,0</td> <td>955</td> <td>134,6</td> <td>0,3</td> <td>7,4</td> <td>76,9</td> <td>2,262</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>6,0</td> <td>566</td> <td>120,6</td> <td>0,0</td> <td>8,3</td> <td>76,7</td> <td>2,029</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>18,0</td> <td>1733</td> <td>174,3</td> <td>1,1</td> <td>5,7</td> <td>77,6</td> <td>2,916</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>14,0</td> <td>1342</td> <td>167,4</td> <td>1,0</td> <td>6,0</td> <td>77,5</td> <td>2,802</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>38,0</td> <td>3687</td> <td>215,4</td> <td>2,0</td> <td>4,6</td> <td>78,3</td> <td>3,587</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>6,0</td> <td>553</td> <td>187,2</td> <td>1,4</td> <td>5,3</td> <td>77,8</td> <td>3,127</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table>		FIELD LIMITS		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	min	8,0	761,8	121,2	0,0	8,2	76,7	2,0	first load	max	38,0	3689	206,0	1,8	4,9	78,1	3,434	first load	max	10,0	955	134,6	0,3	7,4	76,9	2,262	I	min	6,0	566	120,6	0,0	8,3	76,7	2,029	I	max	18,0	1733	174,3	1,1	5,7	77,6	2,916	II	min	14,0	1342	167,4	1,0	6,0	77,5	2,802	II	max	38,0	3687	215,4	2,0	4,6	78,3	3,587	III	min	6,0	553	187,2	1,4	5,3	77,8	3,127	III	29	14,0	1342	167,40	0,995	5,974	77,470	2,802	284
FIELD LIMITS		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop																																																																																				
min	8,0	761,8	121,2	0,0	8,2	76,7	2,0	first load																																																																																					
max	38,0	3689	206,0	1,8	4,9	78,1	3,434	first load																																																																																					
max	10,0	955	134,6	0,3	7,4	76,9	2,262	I																																																																																					
min	6,0	566	120,6	0,0	8,3	76,7	2,029	I																																																																																					
max	18,0	1733	174,3	1,1	5,7	77,6	2,916	II																																																																																					
min	14,0	1342	167,4	1,0	6,0	77,5	2,802	II																																																																																					
max	38,0	3687	215,4	2,0	4,6	78,3	3,587	III																																																																																					
min	6,0	553	187,2	1,4	5,3	77,8	3,127	III																																																																																					
	<p>pressure - time</p> 		30	15,0	1439	170,22	1,055	5,875	77,516	2,849	204																																																																																		
	<p>creep diagram</p> 		31	16,0	1537	172,33	1,100	5,803	77,551	2,883	274																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		32	17,0	1635	173,23	1,120	5,773	77,565	2,898	641																																																																																		
	<p>calibration</p> 		36	18,0	1733	174,33	1,143	5,736	77,583	2,916	525																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		37	22,0	2123	183,54	1,340	5,448	77,735	3,067	251																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		38	26,0	2515	189,84	1,474	5,268	77,838	3,171	369																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		39	30,0	2905	197,63	1,640	5,060	77,965	3,298	299																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		40	33,8	3275	202,88	1,752	4,929	78,051	3,383	421																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		41	38,0	3689	205,99	1,818	4,855	78,101	3,434	795																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		42	38,0	3688	206,86	1,837	4,834	78,116	3,448	-1																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		46	38,0	3688	208,86	1,879	4,788	78,148	3,481	-1																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		47	38,0	3688	209,66	1,896	4,770	78,161	3,494	-1																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		49	38,0	3688	212,06	1,947	4,716	78,200	3,533	-1																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		51	38,0	3687	215,36	2,017	4,643	78,254	3,587	-1																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		53	30,0	2902	214,55	2,000	4,661	78,241	3,574	5801																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		55	25,0	2412	213,74	1,983	4,679	78,228	3,561	3646																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		57	20,0	1922	209,83	1,900	4,766	78,164	3,497	752																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		59	15,0	1433	204,72	1,791	4,885	78,081	3,414	574																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		54	10,0	944	195,62	1,598	5,112	77,932	3,265	321																																																																																		
	<p>pressure - time</p> 		55	6,0	553	187,21	1,418	5,342	77,795	3,127	277																																																																																		

 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1	
	borehole	BO S4	probe depth m	102,0	code	1
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
	Project	BOVINO - ORSARA		report	1622SIT	03 DRT
	site	0	coordinates	EAST	date	31.05.17
			NORTH	pag	2/3	

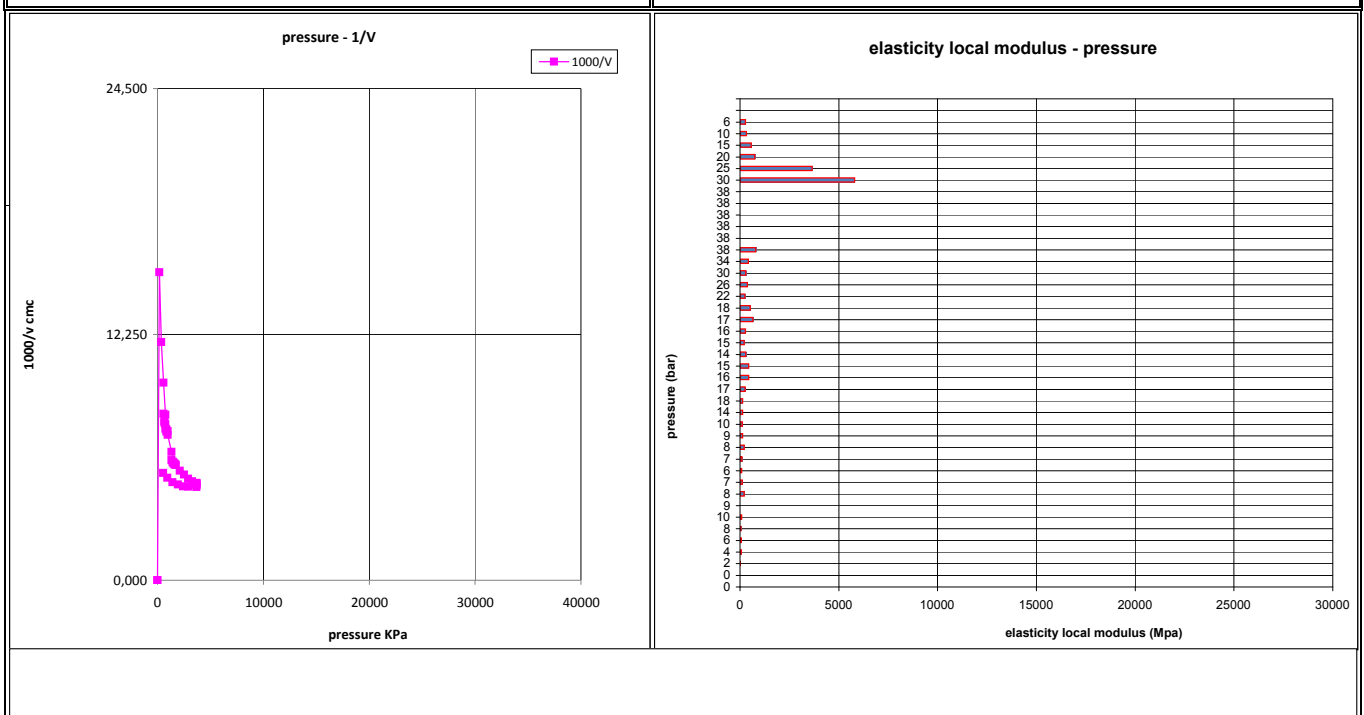
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1			SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei		loop		Pmax	Pmin	E1 (Mpa)		E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)
	DATA	symbol	datum	1	10,00	6,00					161
	γsoil	2,4	2	18,00	14,00						329
	W (ml)	0,0	3	38,00	6,00						654
	v	0,25	4								
	vo (cmc)	2189	5								
	do (mm)	74,67									
	DEFORMATION MODULUS Ti		loop		Pmax	Pmin	T1 (Mpa)		T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)
			1	10,00	8,00						84
			2	18,00	10,00						114
		3	38,00	18,00						279	
		4									
		5									
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG				Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)		EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)	
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated			38,00	8,00					201	
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin dmax - dmin	Ey = (EII+EIII)/2 Ey = EIII										
DEFORMATION MODULUS Ti		DIAMETER		F		F		F		F	
		beginning diameter (mm)								76,707	
		final diameter (mm)								78,254	
		range mm								1,547	
		DM loop minimum displacement				DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS					
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	762	EGm (Mpa)		201
		10,0	10,997	10,997	10,997	2,262	Pf creep pressure (KPa)	3689	E3 (MPa)		654
		18,0	11,342	11,342	11,342	2,916	PL limit pressure (KPa) Cassan	4557	E/PL		95,40
							PL' net limit pres (KPa) >	2109	EG/Ey		0,31
note:		38,0	11,692	11,692	11,692	3,587	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson >		
							Pho lateral pressure (KPa)	2448	φ friction angle (°) >		

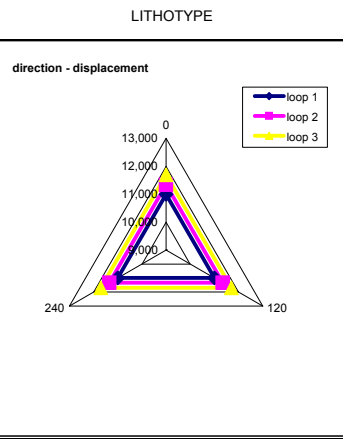
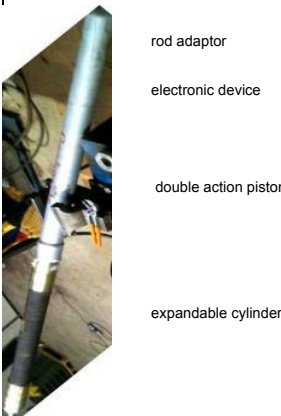
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S4	probe depth m	102,0	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 03 DRT			
site	0	coordinates	EAST	date	31.05.17	pag	3/3
			NORTH				


DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



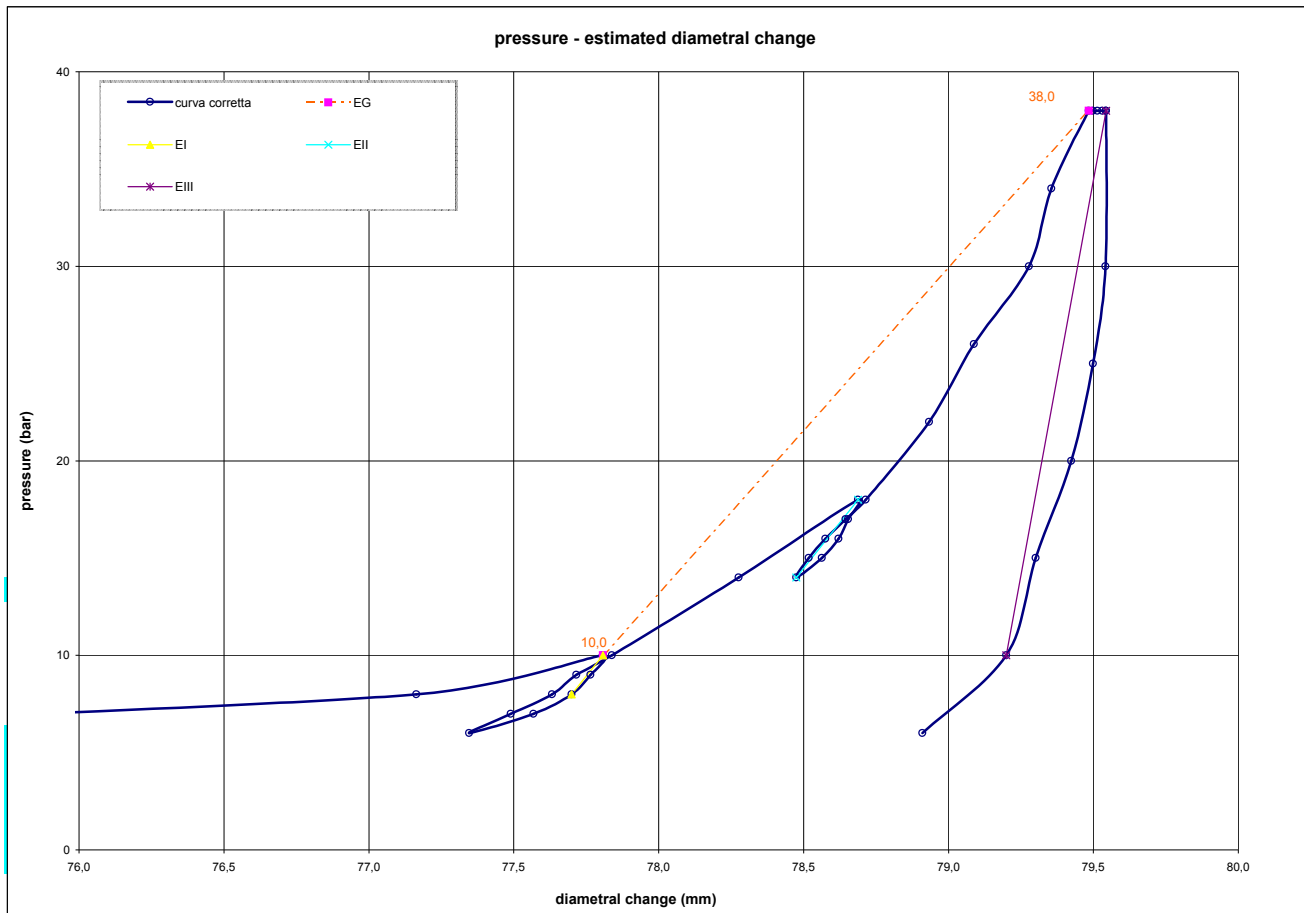
	borehole	BO S4	probe depth m	112,0	code	2	mod DVT rev. 2/17		
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT			
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 04 DRT					
	site		coordinates		EAST	NORTH	date	01.06.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


				LITHOTYPE	time	test data							
				direction - displacement		P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
					min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BO S4				0	0,0	0	0,00	-4,036	#DIV/0!	74,667	0,000	
test	2	depth m 112,00			1	0,0	0	0,00	-4,036	#DIV/0!	74,667	0,000	
slope	core barrell				2	2,0	196	0,00	-4,036	#DIV/0!	74,667	0,000	#DIV/0!
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01				3	4,0	392	0,00	-4,036	#DIV/0!	74,667	0,000	#DIV/0!
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987				4	6,0	589	0,00	-4,036	#DIV/0!	74,667	0,000	#DIV/0!
C1=	Borehole diam 76				5	8,0	757	148,81	-0,828	6,720	77,163	2,496	6
Probe diam 74	Borehole diam 76				9	10,0	945	188,02	0,000	5,319	77,808	3,141	28
Meteo	Temperatura				10	9,0	848	185,36	-0,056	5,395	77,764	3,097	218
lithotype	ALTERNANZA DI ARGILLE MARNOSE E CALCARI				11	8,0	750	181,38	-0,140	5,513	77,699	3,032	145
water table	RQD				12	7,0	654	173,41	-0,308	5,767	77,568	2,901	72
Creep test P (Bars) = 38,0				13	6,0	558	159,91	-0,593	6,254	77,346	2,679	42	
Temps min	PBAR	MM		17	7,0	655	168,61	-0,409	5,931	77,490	2,822	65	
1	38,0	79,484		18	8,0	751	177,31	-0,225	5,640	77,632	2,965	65	
2	38,0	79,499		19	9,0	848	182,45	-0,117	5,481	77,717	3,049	112	
4	38,0	79,514		20	10,0	945	189,93	0,040	5,265	77,839	3,172	77	
6	38,0	79,531		21	14,0	1332	216,70	0,601	4,615	78,276	3,609	87	
8	38,0	79,543		22	18,0	1720	242,13	1,132	4,130	78,688	4,021	92	
10	38,0	79,544		23	17,0	1622	239,98	1,087	4,167	78,654	3,987	277	
PROBE SCHEME				27	16,0	1524	237,93	1,044	4,203	78,620	3,953	288	
				28	15,0	1427	234,42	0,971	4,266	78,564	3,897	169	
PROBE CALIBRATION				29	14,0	1330	228,92	0,857	4,368	78,474	3,807	107	
probe	telata 85 mm			30	15,0	1427	231,62	0,913	4,317	78,518	3,851	218	
membrane	no			31	16,0	1525	235,13	0,986	4,253	78,575	3,908	169	
V0 cell volume at rest (cmc)	2189			32	17,0	1622	239,43	1,076	4,177	78,645	3,978	137	
length cable (mt)	100			36	18,0	1719	243,73	1,165	4,103	78,714	4,047	137	
Volume initial Vi (cmc)	79			37	22,0	2109	257,27	1,446	3,887	78,933	4,266	176	
diam calibration tube (cm)	7,60			38	26,0	2500	266,84	1,645	3,748	79,087	4,420	250	
tube calibration volume cmc	2268			39	30,0	2890	278,65	1,889	3,589	79,277	4,610	203	
Calibration in air				40	34,0	3282	283,52	1,989	3,527	79,355	4,688	497	
coeff m	0,19 cmc/Kpa			41	38,0	3672	291,54	2,154	3,430	79,484	4,817	302	
Confined calibration				42	38,0	3672	292,46	2,173	3,419	79,499	4,832	-1	
first load	1,38 cmc/Mpa			46	38,0	3672	293,38	2,192	3,409	79,514	4,846	-1	
unload	0,98 cmc/Mpa			47	38,0	3672	294,47	2,215	3,396	79,531	4,864	-1	
				49	38,0	3672	295,22	2,230	3,387	79,543	4,876	-1	
				51	38,0	3672	295,26	2,231	3,387	79,544	4,877	-1	
				53	30,0	2887	295,15	2,229	3,388	79,542	4,875	43176	
				55	25,0	2397	292,44	2,173	3,420	79,499	4,831	1123	
				57	20,0	1907	287,73	2,076	3,475	79,423	4,756	645	
				59	15,0	1418	280,12	1,919	3,570	79,301	4,634	397	
				54	10,0	929	273,82	1,789	3,652	79,200	4,532	478	
				55	6,0	540	255,81	1,416	3,909	78,910	4,242	133	
				i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione									
				FIELD LIMITS									
					P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
				min	10,0	945,3	188,0	0,0	5,3	77,8	3,1	first load	
				max	38,0	3672,4	291,5	2,2	3,4	79,5	4,8	first load	
				max	10,0	945,3	188,0	0,0	5,3	77,8	3,1	I	
				min	8,0	750,3	181,4	-0,1	5,5	77,7	3,0	I	
				max	18,0	1719,8	242,1	1,1	4,1	78,7	4,0	II	
				min	14,0	1329,9	228,9	0,9	4,4	78,5	3,8	II	
				max	38,0	3671,7	295,3	2,2	3,4	79,5	4,9	III	
				min	10,0	929,0	273,8	1,8	3,7	79,2	4,5	III	

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BO S4	probe depth m	112,0	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	04	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	01.06.17	pag	2/3
			NORTH				

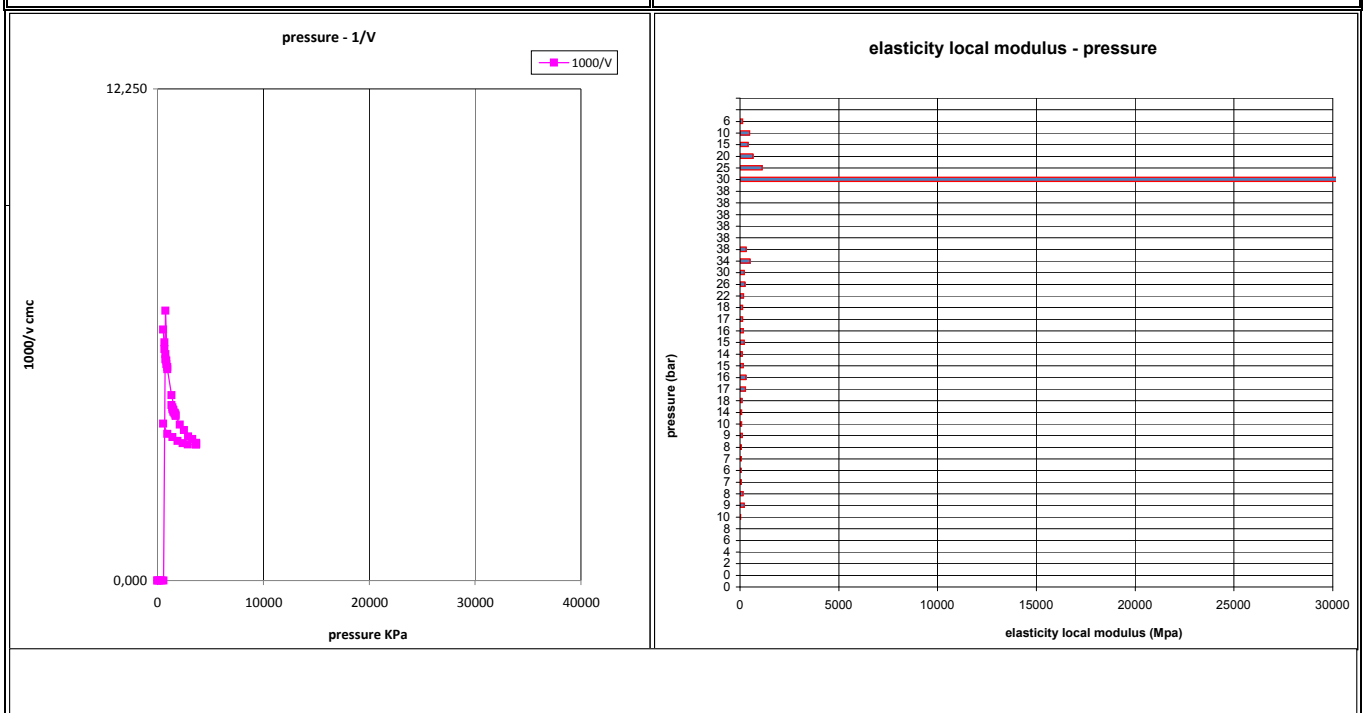
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING				SENSOR 1	SENSOR 2	SENSOR 3	SENSOR AVE																																																								
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA <table border="1"> <tr> <th>symbol</th> <th>datum</th> <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>γsoil</td> <td>2,4</td> <td>2</td> <td>18,00</td> <td>14,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>W (ml)</td> <td>0,0</td> <td>3</td> <td>38,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>177</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>0,25</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>775</td> </tr> <tr> <td>vo (cmc)</td> <td>2189</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>do (mm)</td> <td>74,67</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	γsoil	2,4	2	18,00	14,00				174	W (ml)	0,0	3	38,00	10,00				177	v	0,25	4						775	vo (cmc)	2189	5							do (mm)	74,67								ELASTICITY MODULUS Ei							
		symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)																																																					
		γsoil	2,4	2	18,00	14,00				174																																																					
		W (ml)	0,0	3	38,00	10,00				177																																																					
		v	0,25	4						775																																																					
		vo (cmc)	2189	5																																																											
		do (mm)	74,67																																																												
						DEFORMATION MODULUS Ti																																																									
						GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG																																																									
		ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated																																																											
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		Pmax		Pmin		EG1 (Mpa)		EGm (Mpa)																																																					
dmax - dmin		Ey = EIII		38,00		10,00		EG2 (Mpa)		EG3 (Mpa)																																																					
				DIAMETER																																																											
				beginning diameter (mm)				77,808																																																							
				final diameter (mm)				79,544																																																							
				range mm				1,736																																																							
DEFORMATION MODULUS Ti		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS																																																											
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	945	EGm (Mpa)		158																																																				
Xi - Xi-1		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3672	E3 (MPa)		775																																																				
		10,0	10,997	10,997	10,997	3,141	PL limit pressure (KPa) Cassan	4361	E/PL		94,55																																																				
		18,0	11,342	11,342	11,342	4,021	PL' net limit pres (KPa) >	1673	EG/Ey		0,20																																																				
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		note:																																																													
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		38,0	11,692	11,692	11,692	4,877	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson >																																																						
								Pho lateral pressure (KPa)		2688																																																					
								φ friction angle (°) >																																																							

 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S4	probe depth m	112,0	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 04	DRT		
site	0	coordinates	EAST	date	01.06.17	pag	3/3
			NORTH				

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



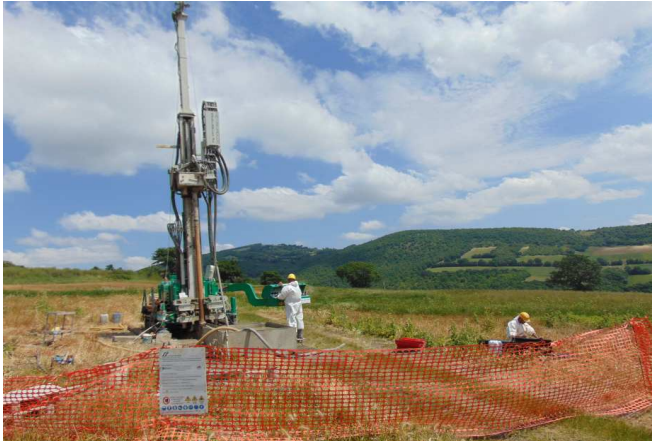
Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto **Definitivo Raddoppio Apice - Orsara**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S5	4568333,53 N 526409,63 E	≈ 439,57	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 18/05/2017	80 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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 Apice - Orsara**

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S5	4568333,53 N 526409,63 E	≈ 439,57	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 18/05/2017	80 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

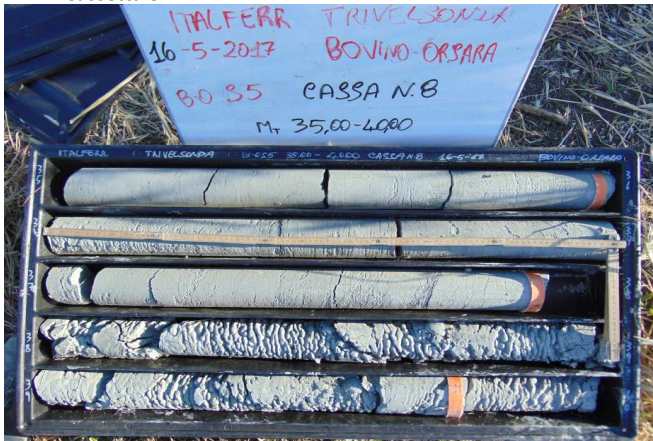
Cassetta 6



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 Apice - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S5	4568333,53 N 526409,63 E	≈ 439,57	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 18/05/2017	80 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 12



Cassetta 13



Cassetta 14



Cassetta 15



Cassetta 16



Annotazioni

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

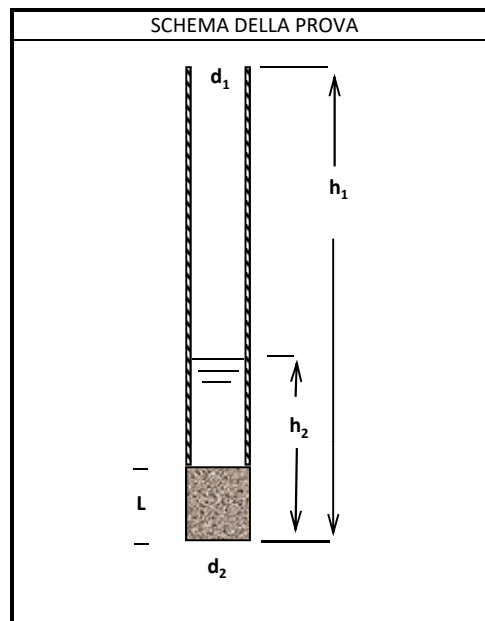
Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S5	1			Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
17 maggio 2017	80 m	PQ		carotaggio continuo wire line	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)	
65,00 -66,00	0,123	1,0		≈ 1,2	≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0	0,100		
0,25	15	0,150		2,00E-07
0,5	30	0,310		6,41E-07
1	60	0,500		3,81E-07
2	120	0,630		1,31E-07
4	240	0,820		9,58E-08
6	360	0,890		3,54E-08
8	480	1,010		6,07E-08
10	600	1,150		7,10E-08
15	900	1,750		1,22E-07
20	1200	2,260		1,05E-07
30	1800	2,760		5,18E-08
40	2400	3,110		3,65E-08



CALCOLO

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

$$K = 7,69E-08 \text{ m/s}$$

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)

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

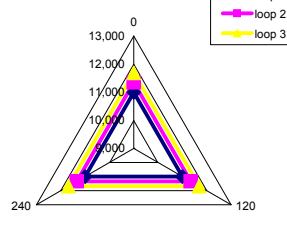

L (m) lunghezza della tasca di prova 1,00


d₂ (m) diametro tasca di prova 0,123

Annotazioni

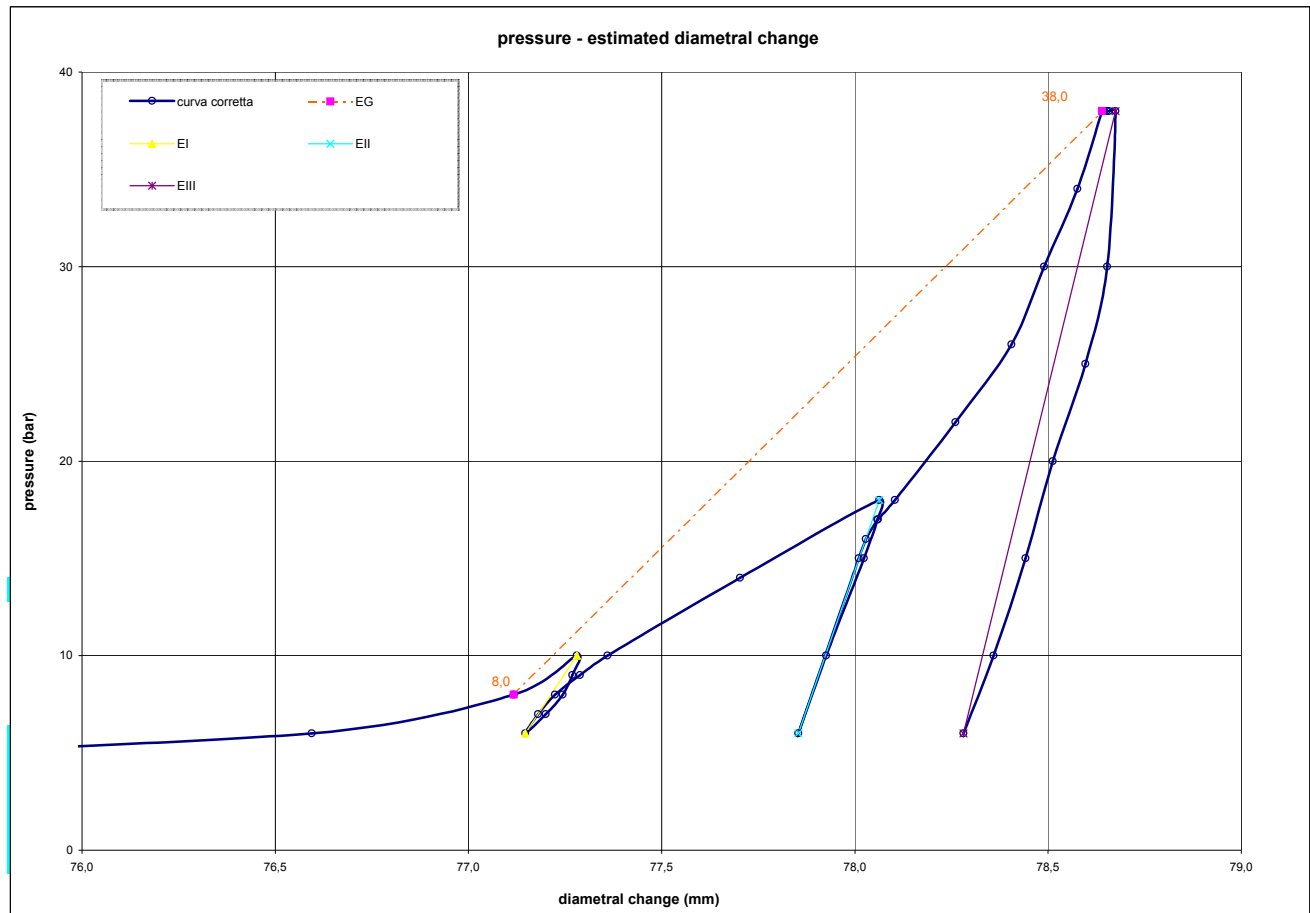
	borehole	BO S5	probe depth m	67,5	code	1	mod DVT rev. 2/17
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 05 DRT			
	site	coordinates	EAST	date	17.05.17	pag	1/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


				LITHOTYPE	time	test data							
				direction - displacement		P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
					min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BO S5				0	0,0	0	0,00					
test	1	depth m 67,50			1	0,0	0	0,00					
slope	core barrel				2	2,0	196	0,00					
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01				3	4,0	392	0,00					
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987				4	6,0	567	114,49	-0,677	8,734	76,595	1,928	9
C1=	ISRM 1987				5	8,0	757	146,01	0,000	6,849	77,117	2,450	35
Probe diam	74	Borehole diam 76			9	10,0	951	155,92	0,212	6,414	77,281	2,613	115
Meteo	Temperatura				10	9,0	853	155,21	0,197	6,443	77,269	2,602	818
lithotype	ARGILLITI GRIGIO SCURE				11	8,0	756	153,71	0,165	6,506	77,244	2,577	382
water table	5,5	RQD			12	7,0	658	151,01	0,107	6,622	77,200	2,533	211
Creep test P (Bars) = 38,0				13	6,0	561	147,81	0,038	6,765	77,147	2,480	178	
Temps min	PBAR	MM		17	7,0	658	149,81	0,081	6,675	77,180	2,513	285	
1	38,0	78,640		18	8,0	756	152,51	0,139	6,557	77,225	2,557	211	
2	38,0	78,644		19	9,0	853	156,41	0,222	6,393	77,289	2,622	146	
4	38,0	78,645		20	10,0	950	160,72	0,314	6,222	77,360	2,693	133	
6	38,0	78,652		21	14,0	1339	181,62	0,760	5,506	77,703	3,036	110	
8	38,0	78,658		22	18,0	1727	203,63	1,226	4,911	78,063	3,396	105	
10	38,0	78,674		23	17,0	1629	203,33	1,220	4,918	78,058	3,391	1944	
PROBE SCHEME				27	15,0	1433	201,20	1,175	4,970	78,023	3,356	551	
				28	10,0	944	195,22	1,048	5,123	77,926	3,258	488	
rod adaptor				29	6,0	552	190,81	0,955	5,241	77,854	3,186	529	
electronic device				30	15,0	1433	200,42	1,158	4,989	78,011	3,343	546	
double action piston				31	16,0	1531	201,53	1,182	4,962	78,029	3,361	531	
expandable cylinder				32	17,0	1629	203,43	1,222	4,916	78,060	3,392	307	
PROBE CALIBRATION				36	18,0	1727	206,13	1,279	4,851	78,104	3,437	216	
probe telata 85 mm				37	22,0	2117	215,74	1,482	4,635	78,260	3,593	244	
membrane no				38	26,0	2508	224,64	1,670	4,452	78,405	3,738	264	
V0 cell volume at rest (cmc) 2189				39	30,0	2899	229,85	1,779	4,351	78,489	3,822	454	
lenght cable (mt) 100				40	34,0	3291	235,15	1,891	4,253	78,576	3,908	447	
Volume initial Vi (cmc) 79				41	38,0	3682	239,11	1,974	4,182	78,640	3,972	600	
diam calibration tube (cm) 7,60				42	38,0	3682	239,36	1,979	4,178	78,644	3,977	-1	
tube calibration volume cmc 2268				46	38,0	3682	239,47	1,982	4,176	78,645	3,978	-1	
Calibration in air				47	38,0	3682	239,86	1,990	4,169	78,652	3,985	-1	
coeff m 0,19 cmc/Kpa				49	38,0	3682	240,26	1,998	4,162	78,658	3,991	-1	
Confined calibration				51	38,0	3682	241,26	2,019	4,145	78,674	4,007	-1	
first load 1,38 cmc/Mpa				53	30,0	2897	239,95	1,992	4,168	78,653	3,986	3630	
unload 0,98 cmc/Mpa				55	25,0	2408	236,44	1,918	4,229	78,596	3,929	847	
				57	20,0	1918	231,23	1,808	4,325	78,512	3,845	569	
				59	15,0	1428	226,92	1,718	4,407	78,442	3,775	687	
				54	10,0	939	221,82	1,610	4,508	78,359	3,692	578	
				55	6,0	547	217,01	1,509	4,608	78,281	3,614	490	
				i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione									
				FIELD LIMITS									
					P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
				min	8,0	757,1	146,0	0,0	6,8	77,1	2,450	first load	
				max	38,0	3682	239,1	2,0	4,2	78,6	3,972	first load	
				max	10,0	951	155,9	0,2	6,4	77,3	2,613	I	
				min	6,0	561	147,8	0,0	6,8	77,1	2,480	I	
				max	18,0	1727	203,6	1,2	4,9	78,1	3,396	II	
				min	6,0	552	190,8	1,0	5,2	77,9	3,186	II	
				max	38,0	3682	241,3	2,0	4,1	78,7	4,007	III	
				min	6,0	547	217,0	1,5	4,6	78,3	3,614	III	

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1		
	borehole	BO S5	probe depth m	67,5	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	05	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	17.05.17	pag	2/3
			NORTH				

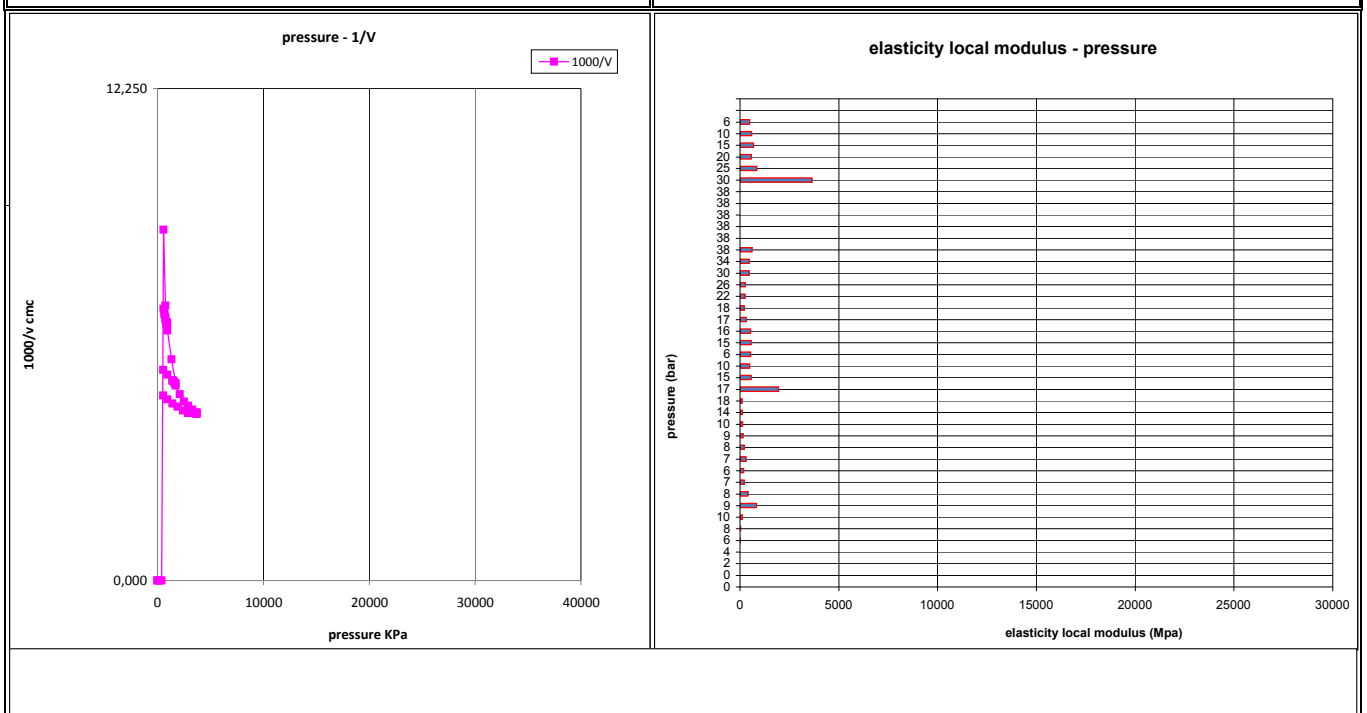
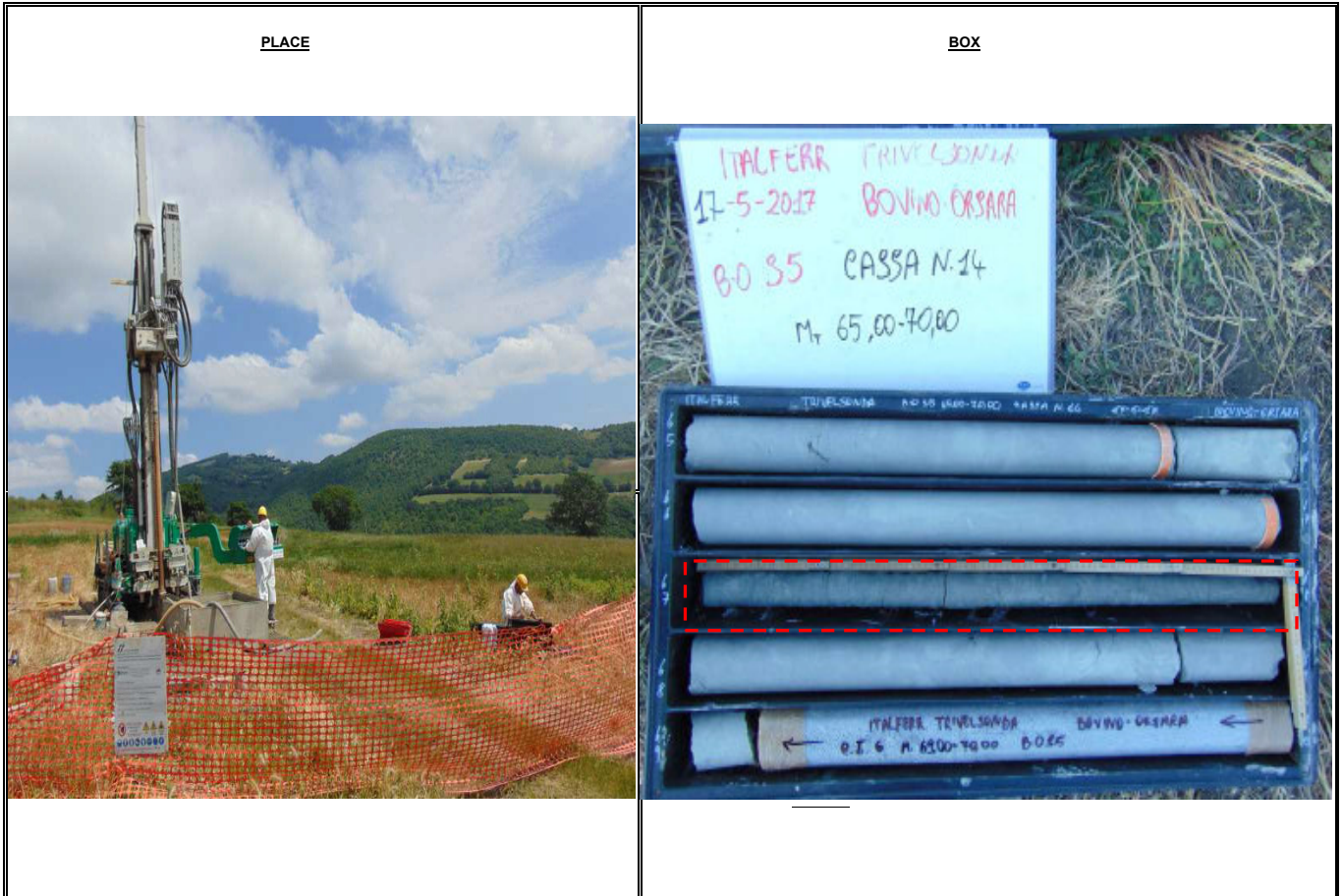
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1			SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE				
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro		ELASTICITY MODULUS Ei											
		DATA											
		symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
		γnsoil	2,4	2	18,00	6,00				282			
		W (ml)	5,5	3	38,00	6,00				541			
		v	0,25	4						768			
		vo (cmc)	2189	5									
		do (mm)	74,67	DEFORMATION MODULUS Ti									
		σv (kPa)	1620	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
				1	10,00	8,00				115			
		2	18,00	10,00				96					
		3	38,00	18,00				308					
		4											
		5											
ELASTICITY MODULUS Ei Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin dmax - dmin		GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG											
		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)				
		Ey= (EII+EIII)/2		38,00	8,00				185				
DEFORMATION MODULUS Ti Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1 Xi - Xi-1		DIAMETER											
		beginning diameter (mm)				F		F		F			
		final diameter (mm)								77,117			
		range mm								78,674			
										1,557			
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG EG = (1+ v) Φ Pmax - Po dmax - do		DM loop minimum displacement											
		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	757	EGm (Mpa)		185		
		10,0	10,997	10,997	10,997	2,613	Pf creep pressure (KPa)	3682	E3 (MPa)		768		
		18,0	11,342	11,342	11,342	3,396	PL limit pressure (KPa) Cassan	5126	E/P/L		52,83		
note:						PL' net limit pres (KPa) >	3506	EG/Ey		0,24			
						Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson					
						Pho lateral pressure (KPa)	1620	φ friction angle (°) >					

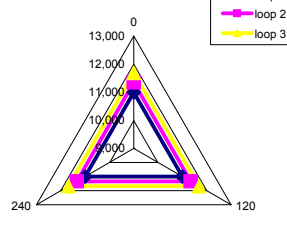
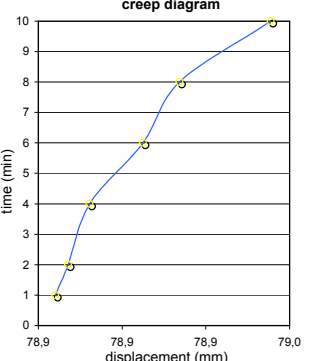

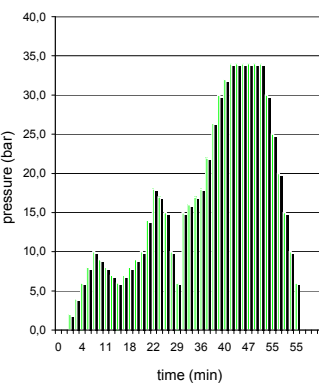
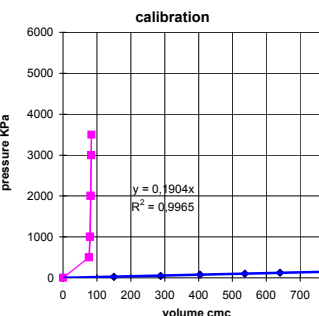
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S5	probe depth m	67,5	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 05 DRT			
site	0	coordinates	EAST	date	17.05.17	pag	3/3


DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



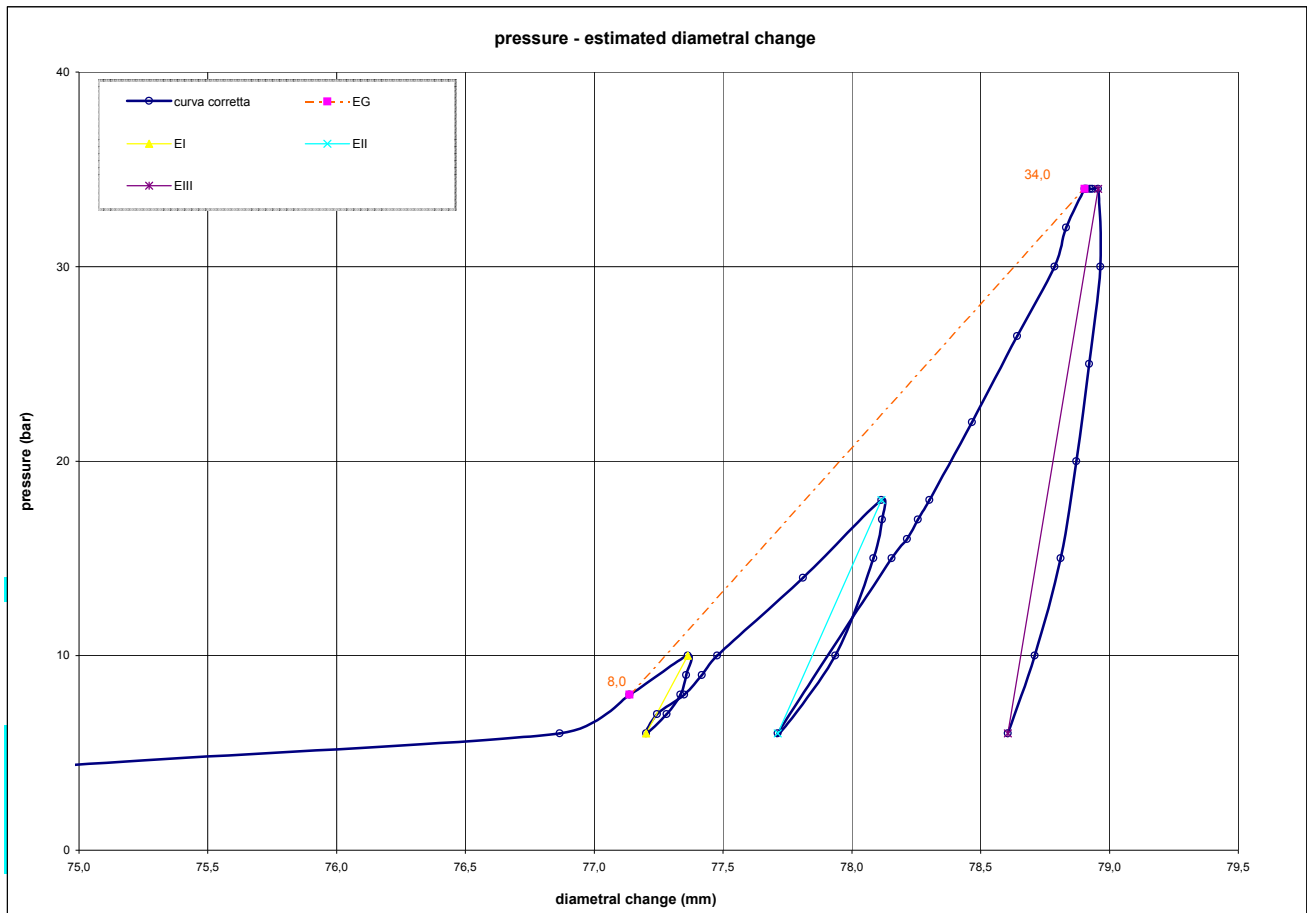
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	borehole	BO S5	probe depth m	78,5	code	2	mod DVT rev. 2/17
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	06	DRT	
	site		coordinates		EAST		
				NORTH	date	18.05.17	pag 1/3

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


				LITHOTYPE		time		test data						
				direction - displacement		min	P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
							bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BO S5					0	0,0	0	0,00	-3,202	#DIV/0!	74,667	0,000	
test	2	depth m 78,50				1	0,0	0	0,00	-3,202	#DIV/0!	74,667	0,000	
slope	90	core barrell				2	2,0	196	0,00	-3,202	#DIV/0!	74,667	0,000	#DIV/0!
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01					3	4,0	392	0,00	-3,202	#DIV/0!	74,667	0,000	#DIV/0!
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					4	6,0	564	130,81	-0,352	7,645	76,866	2,199	7
C1=		Borehole diam 76				5	8,0	757	147,21	0,000	6,793	77,137	2,470	69
Probe diam	74	Borehole diam 76				9	10,0	950	160,92	0,293	6,214	77,363	2,696	83
Meteo		Temperatura				10	9,0	852	160,51	0,284	6,230	77,356	2,689	1434
lithotype	ARGILLITI MARNOSE					11	8,0	755	159,21	0,257	6,281	77,335	2,668	441
water table	6	RQD				12	7,0	657	155,91	0,186	6,414	77,281	2,613	173
Creep test P (Bars) =	34,0					13	6,0	560	151,11	0,083	6,618	77,201	2,534	119
Temps min	PBAR	MM				17	7,0	657	153,71	0,139	6,506	77,244	2,577	220
1	34,0	78,9				18	8,0	754	160,11	0,276	6,246	77,350	2,683	89
2	34,0	78,9				19	9,0	852	164,21	0,363	6,090	77,417	2,750	139
4	34,0	78,9				20	10,0	949	167,87	0,441	5,957	77,477	2,810	157
6	34,0	78,9				21	14,0	1338	188,19	0,873	5,314	77,811	3,143	113
8	34,0	78,9				22	18,0	1727	206,83	1,268	4,835	78,115	3,448	124
10	34,0	79,0				23	17,0	1628	206,93	1,270	4,833	78,117	3,450	-5973
PROBE SCHEME						27	15,0	1433	204,92	1,228	4,880	78,084	3,417	585
	rod adaptor					28	10,0	944	195,82	1,035	5,107	77,935	3,268	321
	electronic device					29	6,0	554	182,21	0,746	5,488	77,713	3,046	170
	double action piston					30	15,0	1432	209,22	1,319	4,780	78,154	3,487	194
	expandable cylinder					31	16,0	1529	212,93	1,397	4,696	78,214	3,547	158
PROBE CALIBRATION						32	17,0	1627	215,53	1,452	4,640	78,257	3,590	225
probe	telaia 85 mm					36	18,0	1724	218,23	1,509	4,582	78,301	3,634	217
membrane	no					37	22,0	2115	228,44	1,724	4,378	78,467	3,799	231
V0 cell volume at rest (cmc)	2189					38	26,4	2547	239,20	1,950	4,181	78,641	3,974	243
length cable (mt)	100					39	30,0	2896	248,23	2,139	4,029	78,787	4,120	235
Volume initial Vi (cmc)	79					40	32,0	3092	251,00	2,197	3,984	78,832	4,165	430
diam calibration tube (cm)	7,60					41	34,0	3287	255,47	2,291	3,914	78,904	4,237	267
tube calibration volume cmc	2268					42	34,0	3287	255,65	2,295	3,912	78,907	4,240	-1
Calibration in air						46	34,0	3287	255,97	2,301	3,907	78,912	4,245	-1
coeff m	0,19	cmc/Kpa				47	34,0	3287	256,76	2,318	3,895	78,925	4,258	-1
Confined calibration						49	34,0	3287	257,30	2,329	3,886	78,934	4,267	-1
first load	1,38	cmc/Mpa				51	34,0	3286	258,65	2,357	3,866	78,955	4,288	-1
unload	0,98	cmc/Mpa				53	30,0	2894	259,25	2,370	3,857	78,965	4,298	-4047
						55	25,0	2404	256,54	2,313	3,898	78,921	4,254	1107
						57	20,0	1914	253,45	2,249	3,945	78,872	4,204	970
						59	15,0	1424	249,71	2,170	4,005	78,811	4,144	797
						54	10,0	935	243,41	2,038	4,108	78,709	4,042	474
						55	6,0	544	237,03	1,904	4,219	78,606	3,939	372
						i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione								
						FIELD LIMITS								
						min	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop
						max	8,0	756,8	147,2	0,0	6,8	77,1	2,470	first load
						max	34,0	3287	255,5	2,3	3,9	78,9	4,237	first load
						max	10,0	950	160,9	0,3	6,2	77,4	2,696	I
						min	6,0	560	151,1	0,1	6,6	77,2	2,534	I
						max	18,0	1727	206,8	1,3	4,8	78,1	3,448	II
						min	6,0	554	182,2	0,7	5,5	77,7	3,046	II
						max	34,0	3286	258,7	2,4	3,9	79,0	4,288	III
						min	6,0	544	237,0	1,9	4,2	78,6	3,939	III

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BO S5	probe depth m	78,5	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA		report	1622SIT	06 DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	18.05.17	pag	2/3
			NORTH				

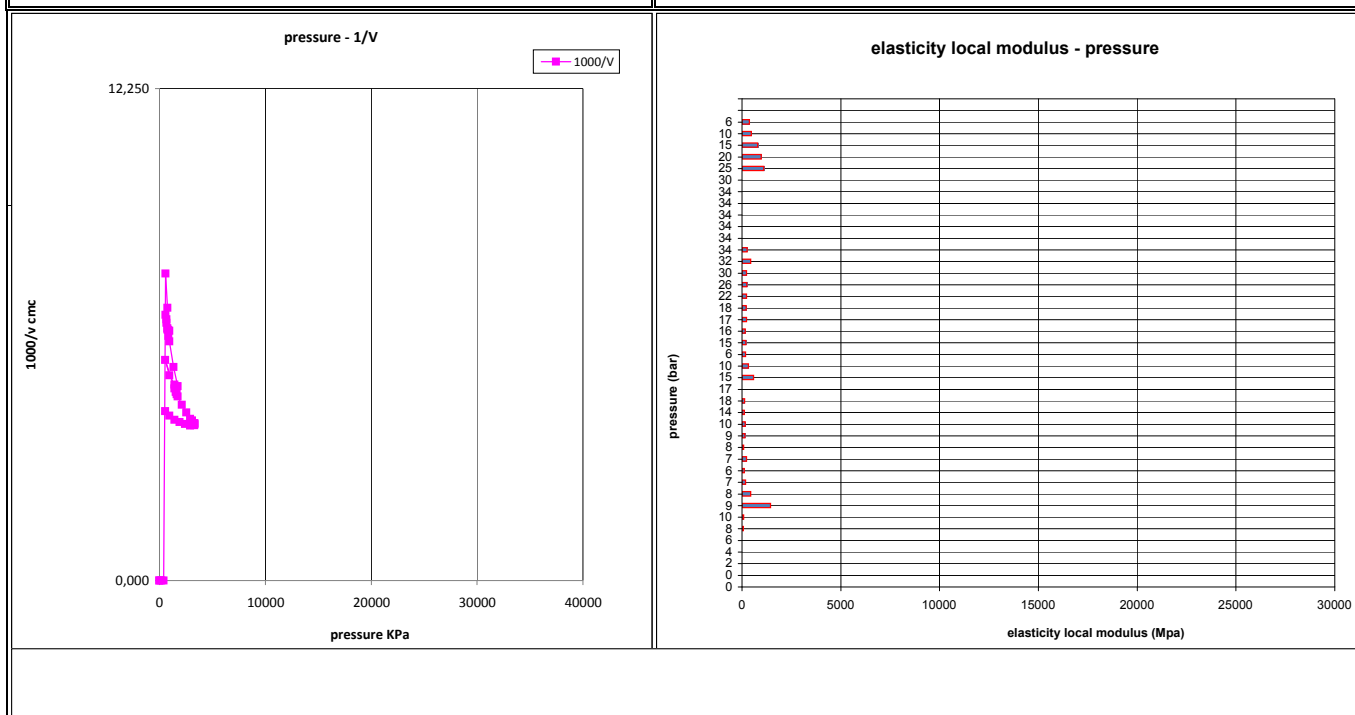
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING				SENSOR 1	SENSOR 2	SENSOR 3	SENSOR AVE			
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA	ELASTICITY MODULUS Ei								
		symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)
		γnsoil	2,4	2	18,00	6,00				233
		W (ml)	5,5	3	34,00	6,00				281
		v	0,25	4						756
		vo (cmc)	2189	5						
		do (mm)	74,67							
		σv (kPa)	1884							
		DEFORMATION MODULUS Ti								
				loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)
		1	10,00	8,00				83		
		2	18,00	10,00				99		
		3	34,00	18,00				179		
		4								
		5								
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2		34,00	8,00				138		
dmax - dmin	Ey = EIII									
DIAMETER						F	F	F	F	
beginning diameter (mm)									77,137	
final diameter (mm)									78,955	
range mm									1,818	
DM loop minimum displacement						DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS				
Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	757	EGm (Mpa)	138		
10,0	10,997	10,997	10,997	2,696	Pf creep pressure (KPa)	3287	E3 (MPa)	756		
18,0	11,342	11,342	11,342	3,448	PL limit pressure (KPa) Cassan	4269	E/PL	57,89		
					PL' net limit pres (KPa) >	2385	EG/Ey	0,18		
note:	34,0	11,692	11,692	11,692	4,288	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson >	452	
						Pho lateral pressure (KPa)	1884	φ friction angle (°) >		

 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S5	probe depth m	78,5	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	06	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	18.05.17	pag	3/3
			NORTH				

DILATOMETER 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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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		
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione
67,00	7,00		Argille marnose di colore grigio, molto consistenti. Presenza di bivalvi e frammenti di alveoline		Doppio W.L.	Wire Line PQ					100%											61,0		
																						62,0		
																						63,0		
																						64,0		
																						65,0		
																						66,0		
																						67,0		
																						68,0		
																						69,0		
																						70,0		
																						71,0		
																						72,0		

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore															
BO S6		4570736,36 N 529913,12 E		≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto		P. Sanfelice															
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa															
26/04/2017 - 18/05/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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					
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento
84.30	0.50		Arenarie grigio scure a matrice argillosa, molto consistenti; gradazione normale.																				
84.50	0.20		Argille molto consistenti di colore verde scuro tendente al blu. Limite netto erosivo superiore.																				
85.50	1.00		Arenarie grigio chiaro molto consistenti a matrice argillosa.																				
86.10	0.60		Arenarie molto consistenti a grana molto fine, ben cementate, di colore grigio chiaro.																				
87.00	0.90		Argille grigio scure tendenti al blu, scagliettate. È possibile osservare il passaggio superiore graduale alle arenarie.																				
88.20	1.20		Arenarie di color bianco avorio, grigio chiaro, ben cementate. Nessuna struttura sedimentaria visibile																				
88.40	0.20		Argille molto consistenti di color verde scuro, laminazione piano parallela.																				
90.00	1.60		Arenarie di color bianco avorio, molto cementate.							89,00													
90.50	0.50		Argille scagliettate molto consistenti di colore grigio scuro.							CI6													
95.00	4.50		Argille alternate ad arenarie in strati decimetrici. Le argille presentano un colore blu scuro, a scaglie, molto consistenti. Le arenarie a matrice argillosa presentano una gradazione normale a matrice argillosa.							90,00													
96.00	1.00		Argilliti di colore grigio scuro, molto consistenti.								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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore														
BO S6		4570736,36 N 529913,12 E		≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto		P. Sanfelice														
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa															
26/04/2017 - 18/05/2017		120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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				
												01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Profondità
111,0	4,00		Arenarie a grana fine, abbastanza cementate. All'interno flocculi di argilla di colore grigio scuro-verde scuro. A 108,00 m livelli centimetrici di argille grigio scure. Da 109,00 a 110,00 m i clasti delle arenarie sono di dimensioni più grandi; granulometria normale.							110,1										109		
111,2	0,20		Arenarie cementate, a grana leggermente più grande dello strato precedente, con matrice argillosa.							CI9										110		
																				111		
										DRT										112		
			Argille grigio scure molto consistenti, dure; si presentano scagliettate		Doppio W.L.															113		
					Wire Line PQ															114		
115,5	4,30		Argille molto consistenti color grigio scuro, scagliettate; presenti livelli centimetrici di arenarie a grana grossa, grigio chiare, molto cementate. La matrice risulta essere argillosa- marnosa							115,0										115		
										CI10										116		
										Lef										117		
																				118		
																				119		
										119,5										120		
120,0	4,50									CI11										120,5		

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 12



Cassetta 13



Cassetta 14



Cassetta 15



Cassetta 16



Cassetta 17



Annotazioni

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 18



Cassetta 19



Cassetta 20



Cassetta 21



Cassetta 22



Cassetta 23



Annotazioni

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

Cantiere: Indagini Geognostiche
 Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S6	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	P. Sanfelice
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
26/04/2017 - 18/05/2017	120 m	PQ	Carotaggio continuo wire line	Fraste XL 170	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 24



Annotazioni

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

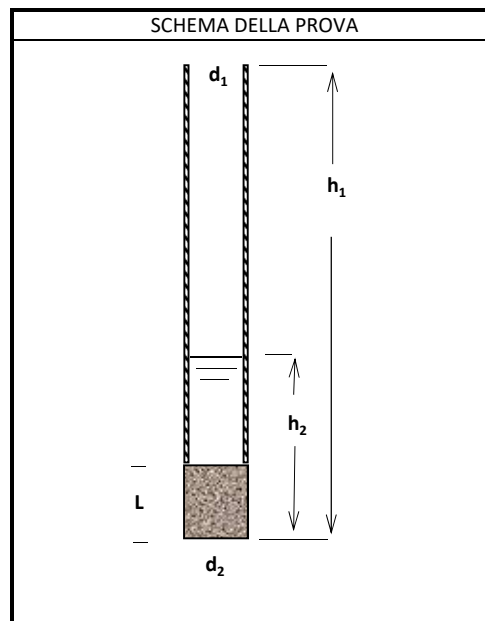
Cantiere: **Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara**

Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S6	1	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		
5 maggio 2017	120 m	PQ	carotaggio continuo wire line	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)		
105,00 -106,00	0,123	1,0	≈ 0,2	≈		

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K		
minuti	secondi	m	m/s		
0	0				
0,25	30	0,230			2,91E-07
0,5	60	0,430			2,54E-07
1	120	0,580			9,53E-08
2	240	1,230			2,07E-07
4	360	1,730			1,60E-07
6	480	2,230			1,61E-07
8	600	2,660			1,39E-07
10	900	3,330			8,72E-08
15	1200	3,730			5,23E-08



CALCOLO

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

$$K = 1,20E-07 \quad m/s$$

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 1,00

d₂ (m) diametro tasca di prova 0,123

Annotazioni

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

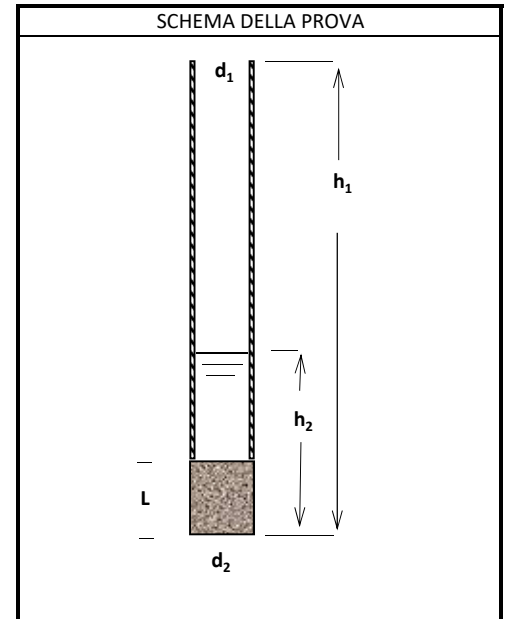
Cantiere: Indagini Geognostiche Progetto Definitivo Raddoppio
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

 Commessa:
127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S6	2	4570736,36 N 529913,12 E	≈ 392,30	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	L. Caretto
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione		Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	
9 maggio 2017	120 m	PQ		Carotaggio continuo wire line	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)	
115,00 -116,00	0,123	1,0		≈ 0,7	≈	

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K		
minuti	secondi	m	m/s		
0	0				
0,25	15	0,230			5,30E-07
0,5	30	0,520			6,70E-07
1	60	1,120			6,95E-07
2	120	2,050			5,43E-07
4	240	2,480			1,26E-07
6	360	2,890			1,21E-07
8	480	4,110			3,62E-07
10	600	4,880			2,30E-07
15	900	5,550			8,07E-08


CALCOLO

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

$$K = 2,18E-07 \quad m/s$$

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)

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

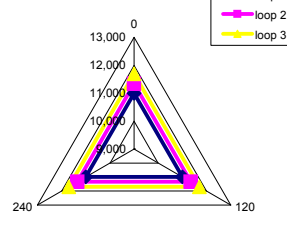

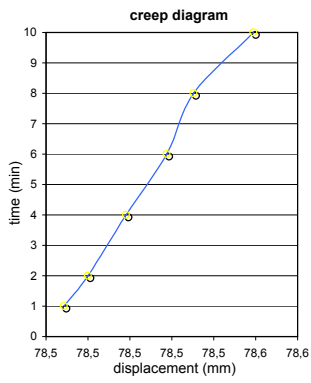
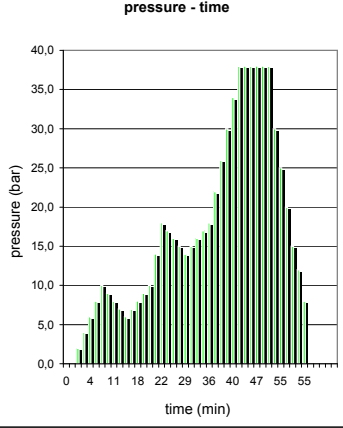
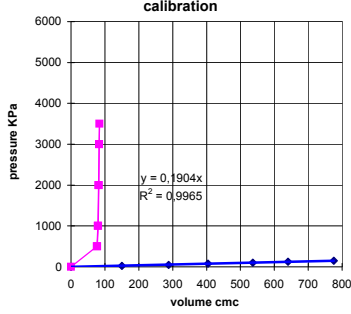
L (m) lunghezza della tasca di prova 1,00


d₂ (m) diametro tasca di prova 0,123

Annotazioni

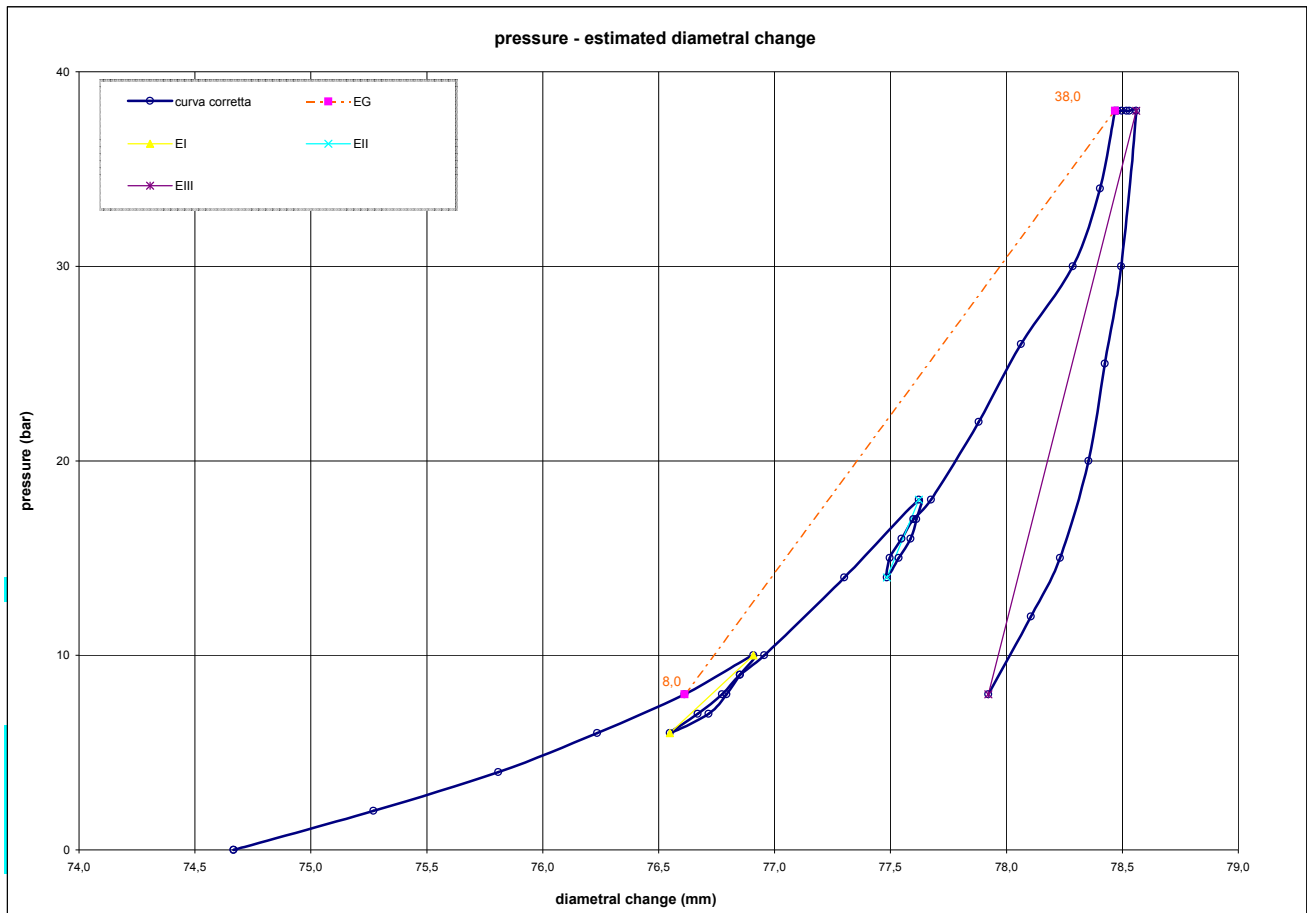
	borehole	BO S6	probe depth m	101,0	code	1	mod DVT rev. 2/17	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT		
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 07 DRT				
	site		coordinates		EAST	date	04.05.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE	time	test data								
		direction - displacement	P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo		
			min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa	
Borehole	BO S6		0	0,0	0	0,00	-2,538	#DIV/0!	74,667	0,000		
test	1		depth m	1	0,0	0	0,00	-2,538	#DIV/0!	74,667	0,000	
slope	90		core barrell	2	2,0	189	35,50	-1,751	28,166	75,270	0,603	29
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01		3	4,0	380	67,41	-1,049	14,835	75,808	1,141	33	
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987		4	6,0	571	92,91	-0,492	10,763	76,235	1,568	43	
C1=	74		Borehole diam	5	8,0	763	115,51	0,000	8,657	76,612	1,945	49
Probe diam	76		Temperature	9	10,0	956	133,42	0,388	7,495	76,909	2,242	62
Meteo				10	9,0	858	129,91	0,312	7,697	76,851	2,184	161
lithotype	ARGILLE MOLTO CONSISTENTI		11	8,0	761	126,41	0,236	7,911	76,793	2,126	161	
water table	16,5		RQD	12	7,0	664	121,71	0,134	8,216	76,715	2,048	120
Creep test P (Bars) =	38,0		13	6,0	567	111,71	-0,083	8,952	76,549	1,882	55	
Temps min	PBAR	MM	17	7,0	664	118,91	0,074	8,410	76,668	2,001	77	
1	38,0	78,5	18	8,0	761	125,21	0,210	7,986	76,773	2,106	89	
2	38,0	78,5	19	9,0	858	129,91	0,312	7,697	76,851	2,184	120	
4	38,0	78,5	20	10,0	955	136,22	0,448	7,341	76,955	2,288	89	
6	38,0	78,5	21	14,0	1344	157,12	0,899	6,364	77,301	2,633	108	
8	38,0	78,5	22	18,0	1732	176,73	1,319	5,658	77,623	2,956	117	
10	38,0	78,6	23	17,0	1634	176,03	1,304	5,681	77,611	2,944	826	
			27	16,0	1536	174,53	1,272	5,730	77,587	2,920	385	
			28	15,0	1439	171,42	1,206	5,833	77,536	2,869	186	
			29	14,0	1341	168,32	1,139	5,941	77,485	2,818	185	
			30	15,0	1439	169,02	1,154	5,916	77,496	2,829	823	
			31	16,0	1537	172,13	1,221	5,810	77,547	2,880	185	
			32	17,0	1634	175,23	1,287	5,707	77,598	2,931	186	
			36	18,0	1732	179,93	1,388	5,558	77,675	3,008	122	
			37	22,0	2122	192,44	1,655	5,197	77,880	3,213	185	
			38	26,0	2512	203,64	1,894	4,911	78,063	3,396	208	
			39	30,0	2902	217,35	2,186	4,601	78,286	3,619	171	
			40	34,0	3293	224,55	2,339	4,453	78,404	3,736	327	
			41	38,0	3684	228,56	2,423	4,375	78,469	3,801	590	
			42	38,0	3684	229,26	2,438	4,362	78,480	3,813	-1	
			46	38,0	3684	230,38	2,462	4,341	78,498	3,831	-1	
			47	38,0	3684	231,58	2,487	4,318	78,518	3,850	-1	
			49	38,0	3684	232,37	2,504	4,303	78,530	3,863	-1	
			51	38,0	3683	234,13	2,541	4,271	78,559	3,892	-1	
			53	30,0	2899	230,15	2,457	4,345	78,494	3,827	1192	
			55	25,0	2410	225,84	2,366	4,428	78,424	3,757	687	
			57	20,0	1920	221,53	2,274	4,514	78,354	3,687	686	
			59	15,0	1431	213,92	2,113	4,675	78,231	3,564	387	
			54	12,0	1138	206,22	1,949	4,849	78,105	3,438	228	
			55	8,0	748	195,01	1,710	5,128	77,922	3,255	208	
PROBE SCHEME	 <ul style="list-style-type: none"> rod adaptor electronic device double action piston expandable cylinder 											
PROBE CALIBRATION	probe telata 85 mm membrane no V0 cell volume at rest (cmc) 2189 lenght cable (mt) 100 Volume initial Vi (cmc) 79 diam calibration tube (cm) 7,60 tube calibration volume cmc 2268 Calibration in air coeff m 0,19 cmc/Kpa Confined calibration first load 1,38 cmc/Mpa unload 0,98 cmc/Mpa			i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cillindrica in espansione								
			FIELD LIMITS									
			P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop		
			min	8,0	762,9	115,5	0,0	8,7	76,6	1,945	first load	
			max	38,0	3684	228,6	2,4	4,4	78,5	3,801	first load	
			max	10,0	956	133,4	0,4	7,5	76,9	2,242	I	
			min	6,0	567	111,7	-0,1	9,0	76,5	1,882	I	
			max	18,0	1732	176,7	1,3	5,7	77,6	2,956	II	
			min	14,0	1341	168,3	1,1	5,9	77,5	2,818	II	
			max	38,0	3683	234,1	2,5	4,3	78,6	3,892	III	
			min	8,0	748	195,0	1,7	5,1	77,9	3,255	III	

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1			
	borehole	BO S6	probe depth m	101,0	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	07	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	04.05.17	pag	2/3
			NORTH				

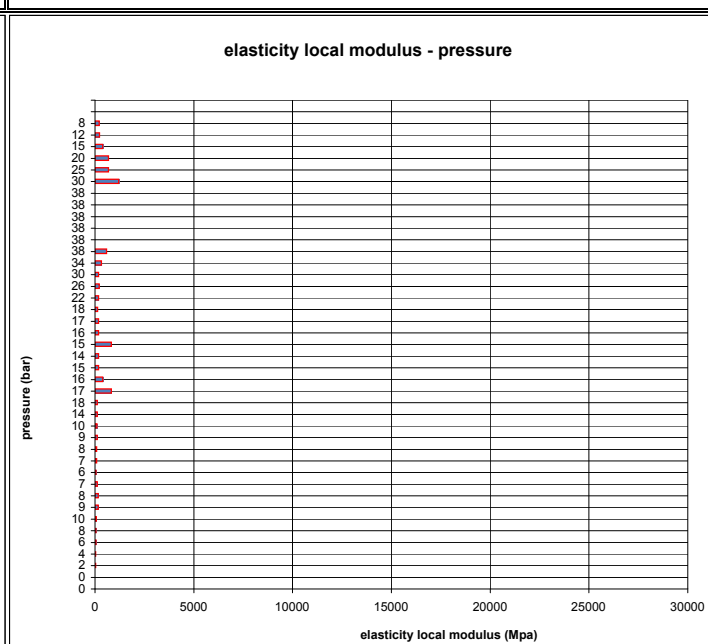
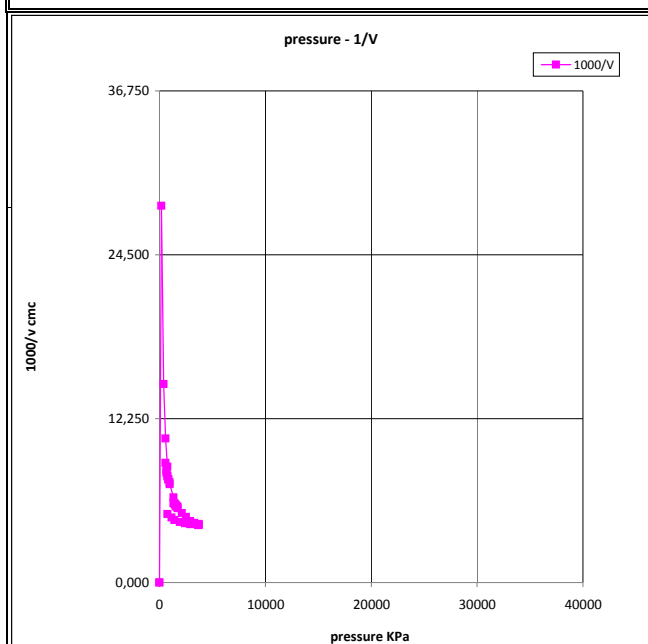
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987




DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei									
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)		
	symbol	datum	1	10,00	6,00				103	
	γsoil	2,4	2	18,00	14,00				271	
	W (ml)	16,5	3	38,00	8,00				442	
	v	0,25	4							
	vo (cmc)	2189	5							
	do (mm)	74,67								
	DEFORMATION MODULUS Ti									
	σv (kPa)	2424	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)	
		1	10,00	8,00				62		
		2	18,00	10,00				104		
		3	38,00	18,00				200		
		4								
		5								
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated	Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2	38,00	8,00				151			
dmax - dmin	Ey = EIII									
DEFORMATION MODULUS Ti										
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1										
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG										
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po										
note:										

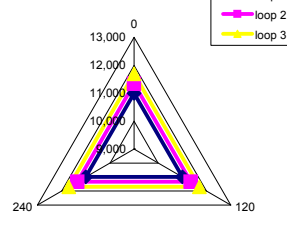
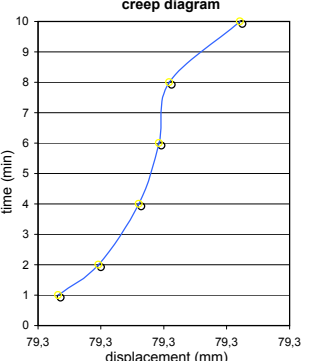
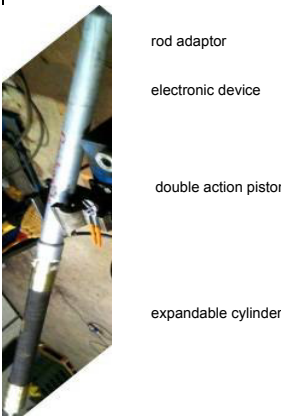
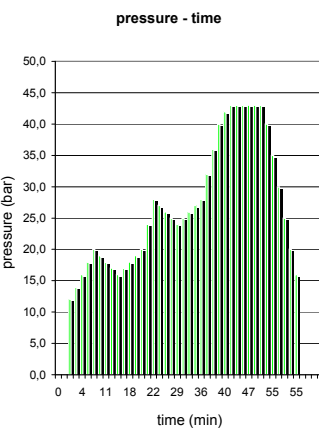
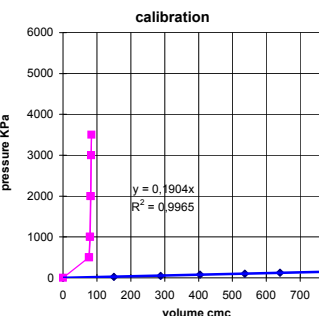
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S6	probe depth m	101,0	code	1	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 07	DRT		
site	0	coordinates	EAST	date	04.05.17	pag	3/3
			NORTH				


DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



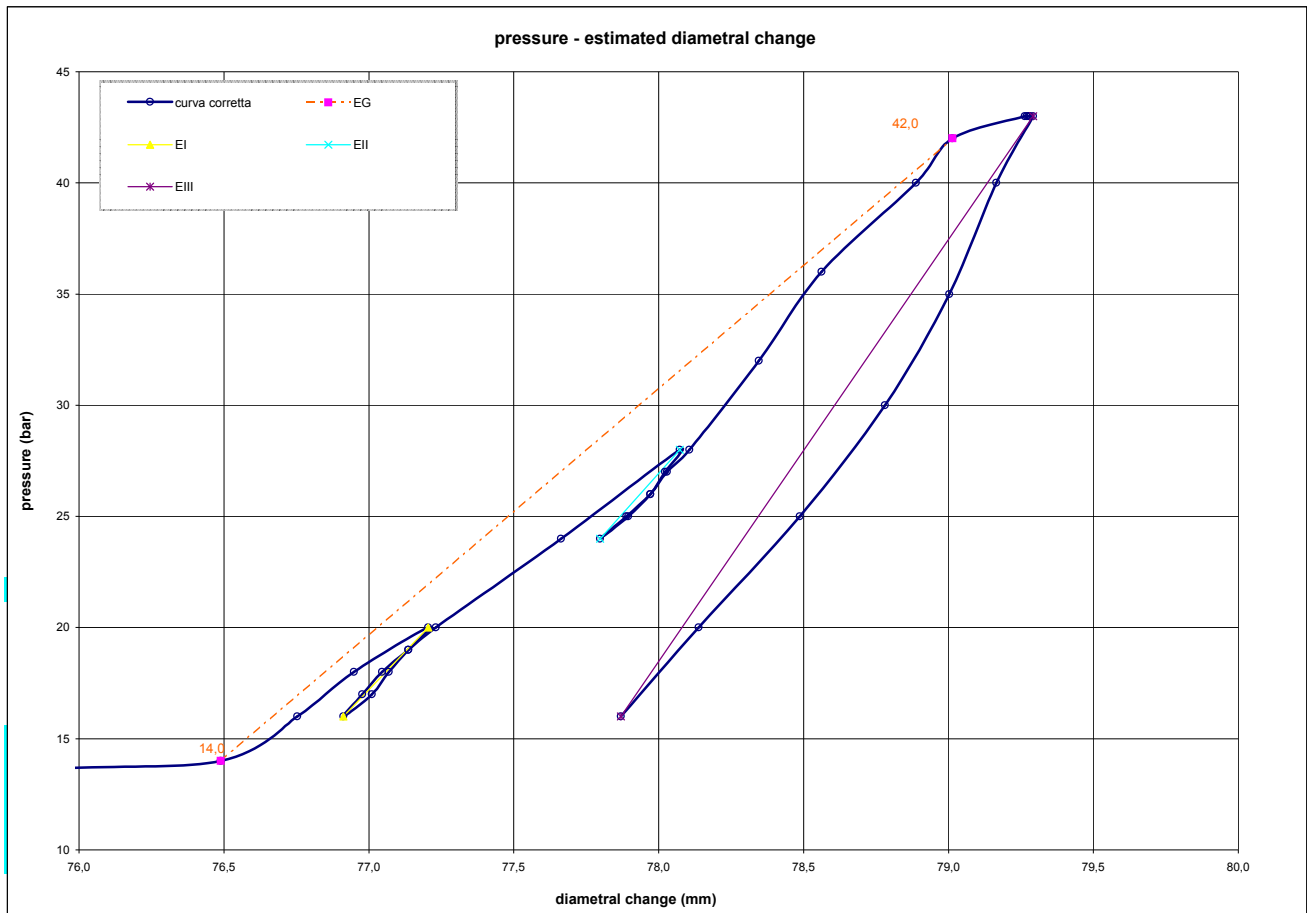
 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	borehole	BO S6	probe depth m	112,0	code	2	mod DVT rev. 2/17	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT		
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 08 DRT				
	site		coordinates		EAST	date	09.05.17	pag

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987


		LITHOTYPE		time	test data							
		direction - displacement		min	P	P corr	Volume	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
					bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BO S6			0	0,0	0	0,00	-2,382	#DIV/0!	74,667	0,000	
test	2	depth m	112,00	1	0,0	0	0,00	-2,382	#DIV/0!	74,667	0,000	
slope	90	core barrell		2	12,1	1179	42,51	-1,439	23,524	75,389	0,722	153
Device:	CSM Type GeoAnalisi VM01	Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987	3	14,0	1353	108,12	0,000	9,249	76,489	1,822	15
C1=		Probe diam	74	4	16,0	1546	124,03	0,346	8,063	76,753	2,086	70
Meteo		Borehole diam	76	5	18,0	1740	135,83	0,601	7,362	76,949	2,282	95
lithotype	ARGILLE MOLTO CONSISTENTI	Temperatu re		9	20,0	1933	151,30	0,935	6,610	77,204	2,537	73
water table	16,5	RQD		10	19,0	1836	147,18	0,847	6,794	77,137	2,469	138
Creep test P (Bars) =	43,0			11	18,0	1739	143,07	0,758	6,990	77,069	2,401	138
Temps min		PBAR	MM	12	17,0	1641	139,53	0,681	7,167	77,010	2,343	160
1		43,0	79,263	13	16,0	1544	133,63	0,554	7,484	76,912	2,245	96
2		43,0	79,270	17	17,0	1642	137,53	0,638	7,271	76,977	2,310	145
4		43,0	79,276	18	18,0	1739	141,67	0,727	7,059	77,045	2,378	137
6		43,0	79,279	19	19,0	1836	147,18	0,847	6,794	77,137	2,469	103
8		43,0	79,281	20	20,0	1933	152,93	0,971	6,539	77,231	2,564	99
10		43,0	79,292	21	24,0	2320	179,19	1,535	5,581	77,663	2,996	87
PROBE SCHEME				22	28,0	2708	204,25	2,071	4,896	78,073	3,406	92
				23	27,0	2610	201,14	2,005	4,972	78,022	3,355	188
rod adaptor				27	26,0	2513	198,04	1,938	5,049	77,972	3,305	188
electronic device				28	25,0	2416	193,34	1,838	5,172	77,895	3,228	123
double action piston				29	24,0	2319	187,44	1,712	5,335	77,798	3,131	98
expandable cylinder				30	25,0	2416	192,94	1,829	5,183	77,888	3,221	105
PROBE CALIBRATION				31	26,0	2513	198,04	1,938	5,049	77,972	3,305	113
probe	telata 85 mm			32	27,0	2610	201,54	2,013	4,962	78,029	3,362	166
membrane	no			36	28,0	2708	206,25	2,113	4,849	78,106	3,438	124
V0 cell volume at rest (cmc)	2189			37	32,0	3097	220,98	2,427	4,525	78,345	3,678	159
lenght cable (mt)	100			38	36,0	3487	234,31	2,710	4,268	78,562	3,895	177
Volume initial Vi (cmc)	79			39	40,0	3876	254,46	3,136	3,930	78,888	4,221	117
diam calibration tube (cm)	7,60			40	42,0	4070	262,27	3,301	3,813	79,014	4,347	153
tube calibration volume cmc	2268			41	43,0	4166	277,77	3,627	3,600	79,263	4,596	38
Calibration in air				42	43,0	4165	278,17	3,635	3,595	79,270	4,602	-1
coeff m	0,19 cmc/Kpa			46	43,0	4165	278,57	3,644	3,590	79,276	4,609	-1
Confined calibration				47	43,0	4165	278,77	3,648	3,587	79,279	4,612	-1
first load	1,38 cmc/Mpa			49	43,0	4165	278,87	3,650	3,586	79,281	4,614	-1
unload	0,98 cmc/Mpa			51	43,0	4165	279,57	3,665	3,577	79,292	4,625	-1
				53	40,0	3872	271,66	3,499	3,681	79,165	4,498	228
				55	35,0	3384	261,57	3,286	3,823	79,003	4,335	297
				57	30,0	2896	247,82	2,996	4,035	78,781	4,113	217
				59	25,0	2409	229,71	2,612	4,353	78,487	3,820	163
				54	20,0	1922	208,23	2,156	4,802	78,138	3,471	136
				55	16,0	1533	191,83	1,806	5,213	77,870	3,203	142
				i valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cillindrica in espansione								
				FIELD LIMITS								
					P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop
				min	14,0	1352,9	108,1	0,0	9,2	76,5	1,8	first load
				max	42,0	4070,4	262,3	3,3	3,8	79,0	4,3	first load
				max	20,0	1933,3	151,3	0,9	6,6	77,2	2,5	I
				min	16,0	1544,2	133,6	0,6	7,5	76,9	2,2	I
				max	28,0	2708,0	204,2	2,1	4,9	78,1	3,4	II
				min	24,0	2318,8	187,4	1,7	5,3	77,8	3,1	II
				max	43,0	4165,2	279,6	3,7	3,6	79,3	4,6	III
				min	16,0	1533,2	191,8	1,8	5,2	77,9	3,2	III

	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1		
	borehole	BO S6	probe depth m	112,0	code	2
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
	Project	BOVINO - ORSARA		report	1622SIT 08 DRT	
	site	0	coordinates	EAST NORTH	date	09.05.17 pag 2/3

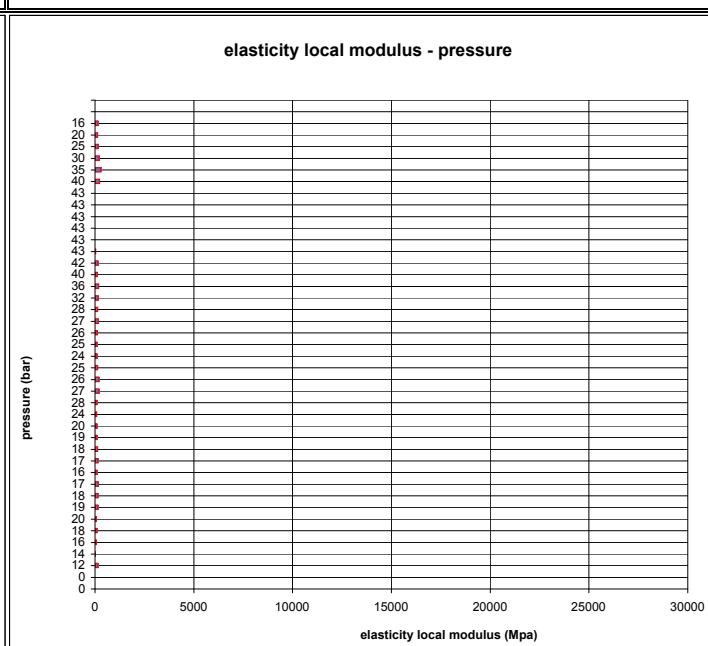
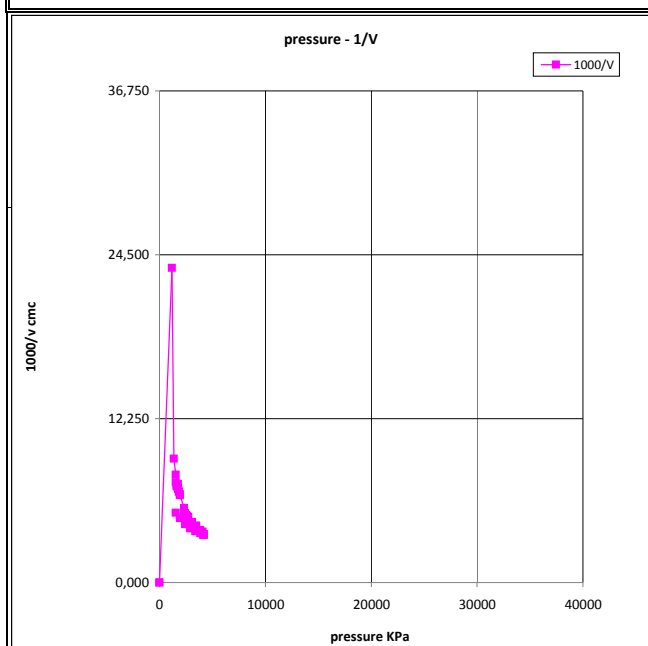
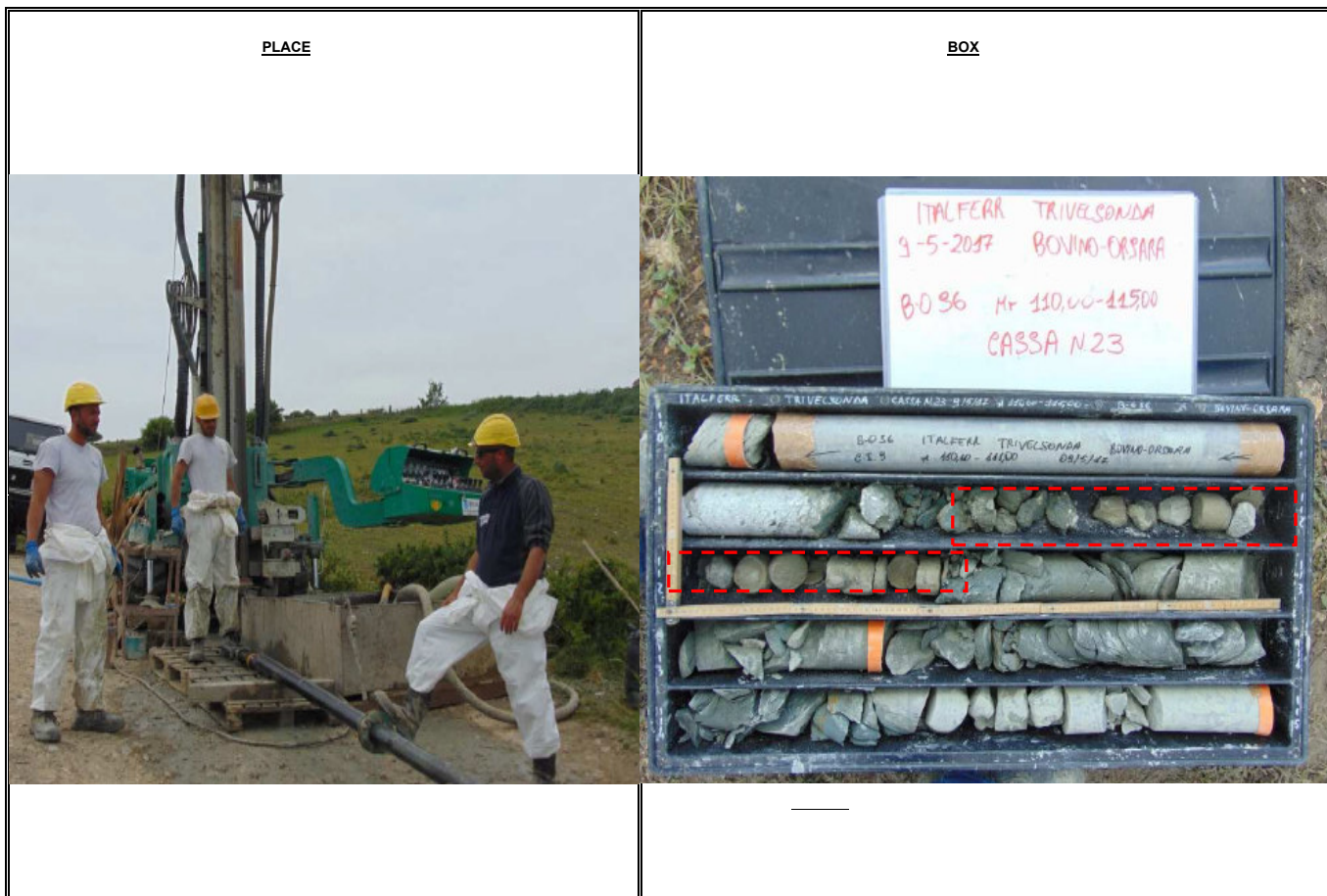
DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



DATA PROCESSING		SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE				
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	ELASTICITY MODULUS Ei											
	DATA	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)				
	symbol	datum	1	20,00	16,00				127			
	γnsoil	2,4	2	28,00	24,00				136			
	W (ml)	16,5	3	43,00	16,00				177			
	v	0,25	4									
	vo (cmc)	2189	5									
	do (mm)	74,67										
	DEFORMATION MODULUS Ti	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)				
		1	20,00	14,00				78				
	2	28,00	20,00				85					
	3	43,00	28,00				114					
	4											
	5											
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)					
ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		42,00	14,00				103				
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2											
dmax - dmin	Ey = EIII											
DIAMETER		F	F	F	F							
	beginning diameter (mm)						76,489					
	final diameter (mm)						79,292					
	range mm						2,803					
DM loop minimum displacement		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1353	EGm (Mpa)			103
		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	4070	E3 (MPa)			177
GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG		20,0	10,997	10,997	10,997	2,537	PL limit pressure (KPa) Cassan	5038	E/PL			43,79
EG = (1+ v) Φ Pmax - Po		28,0	11,342	11,342	11,342	3,406	PL' net limit pres (KPa) >	2350	EG/Ey			0,58
dmax - do		43,0	11,692	11,692	11,692	4,625	Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson			529
note:							Pho lateral pressure (KPa)	2688	φ friction angle (°) >			

 <p>TRIVELSONDA s.r.l. Perforazioni ed esplorazioni del sottosuolo</p>	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT		mod DVT	rev. 1			
	borehole	BO S6	probe depth m	112,0	code	2	
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	08	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	09.05.17	pag	3/3
			NORTH				

DILATOMETER TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



Committente: **ITALFERR S.p.A.**

Cantiere: **Indagini Geognostiche**

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore													
BO S7		4570928,37 N 531203,43 E		≈ 280,02	Geol. S. Giugliano		A. Roberto		F. Marinaci													
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione		Commessa														
25/05/2017 - 26/05/2017		40	101/127 mm	Carotaggio continuo		Fraste ML		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	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità
1,00	1,00		Terreno vegetale marrone scuro.				0,70															
3,00	2,00		Ghiaia e sabbia, materiale di riporto color avana.																			
5,00	2,00		Argille color ocra con calcinelli di diametro millimetrico presenti sporsadicamente.				0,7-0,6			3,00 m cm N 15 8 30 12 35 13	4,50											
6,00	1,00		Argille color ocra.								CI1	5,00										
7,30	1,30		Argille color grigio chiaro.				0,70			6,00 m cm N 15 8 30 14 37 18												
9,00	1,70		Argille di colore giallo; assenza di strutture di sedimentazione.				0,60															
10,50	1,50		Argille di colore grigio con presenza di limo.				0,5-0,6			9,00 m cm N 15 9 30 17 45 21	10,00											
			Argille di colore grigio scuro, plastiche. Laminazione piano parallela.				0,8-0,9				CI2	10,50										

miscela cementizia tubazione inclinometrica in ABS Ø=85 mm

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
CI = Campione Indisturbato

Lug = Prova Lugeon
Lef = Prova Lefrac

DRT = Prova Dilatometrica
MPT = Prova Pressiometrica

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

Cantiere: Indagini Geognostiche
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore												
BO S7		4570928,37 N 531203,43 E		≈ 280,02	Geol. S. Giugliano	A. Roberto		F. Marinaci												
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa												
25/05/2017 - 26/05/2017		40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML			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	20	30	40	50	60	70	80	90
25,50	5,00								24,00 m cm N 7 50	CR1								25,0		
30,00	4,50		Argille color grigio scuro, a scaglie, molto consistenti, dure. Presenza di resti fossili (bivalvi).		Ø=101mm	Ø=127mm			27,00 m cm N 7 50	Lef	29,00							26,0		
35,50	5,50		Argille grigio scure, molto consistenti, dure, a scaglie. Pocket non eseguibile.						30,00 m cm N 7 50	CR2	29,70							27,0		
									33,00 m cm N 8 50	DRT								28,0		
																		29,0		
																		30,0		
																		31,0		
																		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 Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S7	4570928,37 N 531203,43 E		≈ 280,02	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
25/05/2017 - 26/05/2017	40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML		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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S7	4570928,37 N 531203,43 E		≈ 280,02	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
25/05/2017 - 26/05/2017	40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML		127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6



Cassetta 7



Cassetta 8



Annotazioni

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

DILATOMETRIC ROCK TEST DRT mod DVT rev. 1

borehole **BO S7** probe depth m **31,5** code **1**

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

Project **BOVINO - ORSARA** report **1622SIT 09 DRT**

site coordinates EAST NORTH date **26.05.17** pag **1/3**

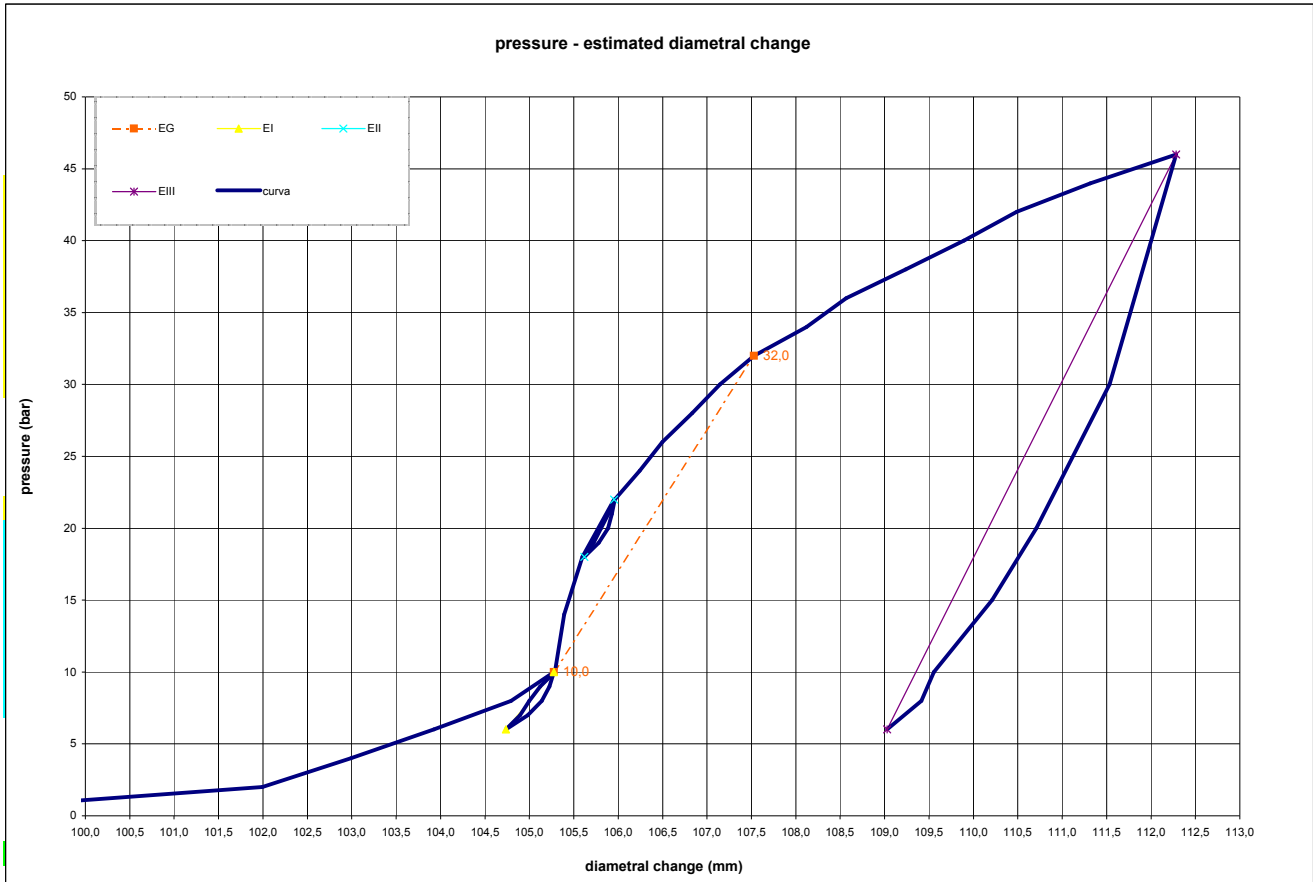
DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole				LITHOTYPE		time		P	Pcorr	Vol	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo
BO S7				direction - displacement		min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa	
test	1	depth m	31,50			0	0,0	0	0,0	-7,301	0,000	97,592	0,000	0,0	
slope (degree)	90	core barrel	semplce 101 mm			1	2,0	470	413,7	-3,122	2,417	101,991	4,400	13,3	
Device:	CSM Type GEODV04 95 mm					2	4,0	656	510,4	-2,171	1,959	102,993	5,401	23,9	
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					3	6,0	843	601,2	-1,287	1,663	103,923	6,332	26,0	
Probe diam	95 MM	Borehole diam	101 MM			4	8,0	1031	686,9	-0,459	1,456	104,795	7,203	28,1	
Meteo	Temperat ure					5	10,0	1223	734,7	0,000	1,361	105,278	7,686	52,0	
lithotype	ARCILLE GRIGIO SCURE COMPATTE DURE-PLOCENE					6	9,0	1125	729,5	-0,049	1,371	105,226	7,634	246,5	
water table	POCKET PENETRO METER					7	8,0	1028	721,0	-0,132	1,387	105,140	7,548	148,0	
Creep test P (Bars) =						8	7,0	931	705,3	-0,282	1,418	104,982	7,390	80,2	
Temps min	PBAR	MM				9	6,0	835	681,2	-0,514	1,468	104,737	7,145	51,3	
0						10	7,0	932	696,5	-0,366	1,436	104,893	7,301	81,4	
1						11	8,0	1029	706,9	-0,267	1,415	104,998	7,406	121,5	
2						12	9,0	1126	719,2	-0,148	1,390	105,122	7,531	101,9	
3						13	10,0	1222	735,6	0,009	1,359	105,287	7,696	76,9	
4						14	14,0	1614	746,0	0,109	1,340	105,393	7,801	490,0	
5						15	18,0	2004	766,5	0,304	1,305	105,598	8,006	250,3	
PROBE SCHEME						16	22,0	2393	801,9	0,642	1,247	105,954	8,362	144,6	
						17	21,0	2296	795,6	0,581	1,257	105,890	8,298	202,5	
rod adaptor						18	20,0	2198	787,2	0,502	1,270	105,806	8,214	153,5	
electronic device						19	19,0	2101	778,8	0,422	1,284	105,722	8,131	153,3	
double action piston						20	18,0	2004	768,5	0,323	1,301	105,618	8,027	123,2	
expandable cylinder						21	19,0	2100	784,8	0,479	1,274	105,783	8,191	77,6	
						22	20,0	2197	795,2	0,578	1,258	105,886	8,295	123,6	
						23	21,0	2295	799,6	0,619	1,251	105,930	8,338	295,9	
						24	22,0	2393	802,7	0,649	1,246	105,962	8,370	411,8	
						25	24,0	2586	830,6	0,915	1,204	106,241	8,649	91,8	
						26	26,0	2780	856,4	1,158	1,168	106,498	8,906	100,3	
						27	28,0	2973	890,1	1,477	1,123	106,833	9,241	76,6	
						28	30,0	3166	921,8	1,776	1,085	107,148	9,556	82,0	
						29	32,0	3358	960,5	2,140	1,041	107,531	9,939	67,4	
						30	34,0	3548	1020,2	2,698	0,980	108,118	10,527	43,6	
						31	36,0	3740	1066,0	3,123	0,938	108,566	10,974	57,9	
						32	38,0	3929	1134,7	3,759	0,881	109,236	11,644	38,5	
						33	40,0	4119	1202,4	4,382	0,832	109,892	12,300	39,6	
						34	42,0	4309	1264,1	4,947	0,791	110,486	12,894	44,0	
						35	44,0	4496	1350,8	5,735	0,740	111,316	13,724	31,3	
						36	46,0	4682	1452,6	6,652	0,688	112,282	14,690	26,9	
						37	30,0	3121	1373,8	5,943	0,728	111,535	13,943	292,5	
						38	20,0	2148	1287,2	5,157	0,777	110,708	13,116	163,3	
						39	15,0	1663	1235,4	4,685	0,809	110,210	12,618	134,6	
						40	10,0	1179	1167,6	4,063	0,856	109,555	11,963	101,5	
						41	8,0	985	1152,9	3,927	0,867	109,413	11,821	186,8	
						42	6,0	792	1113,2	3,561	0,898	109,027	11,435	68,0	
PROBE CALIBRATION						valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione									
probe	GEODV03 CSM TYPE					FIELD LIMITS									
membrane	CAUCCIU' ARMATO					min	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop	
measure cell height (cm)	60,00					max	10,0	1222,5	734,7	0,0	1,4	105,3	7,7	primo	
V0 cell volume at rest (cmc)	4487						32,0	3358,1	960,5	2,1	1,0	107,5	9,9	carico	
length cable (mt)	50					max	10,0	1222,5	734,7	0,0	1,4	105,3	7,7	I	
Volume initial Vi (cmc)	320					min	6,0	835,5	681,2	-0,5	1,5	104,7	7,1		
diam calibration tube (cm)	10,1					max	22,0	2393,0	801,9	0,6	1,2	106,0	8,4	II	
tube calibration volume cmc	4807					min	18,0	2004,0	768,5	0,3	1,3	105,6	8,0		
Calibration in air						max	46,0	4682,3	1452,6	6,7	0,7	112,3	14,7	III	
coeff m	0,10 cmc/Kpa					min	6,0	792,3	1113,2	3,6	0,9	109,0	11,4		
Confined calibration						measured									
first load	61 Kpa/cmc					dott.geol.M.Agostini									
unload	154 Kpa/cmc					1622SIT09 BOVINO ORSARA BO S7 mt 31,5 GEODV04 157 MPA 547 KPA									

data

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol.

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

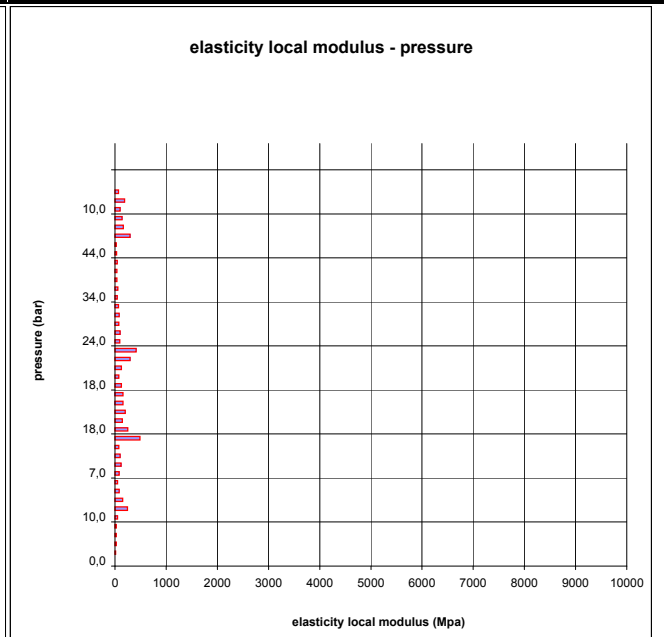
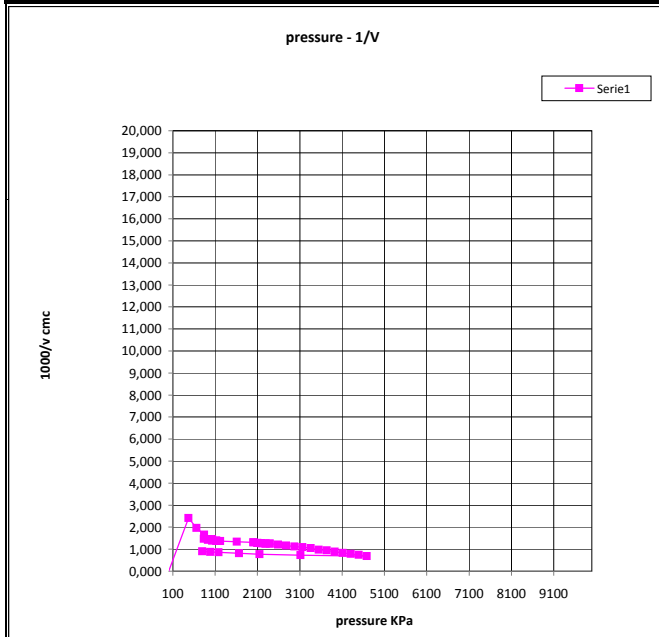
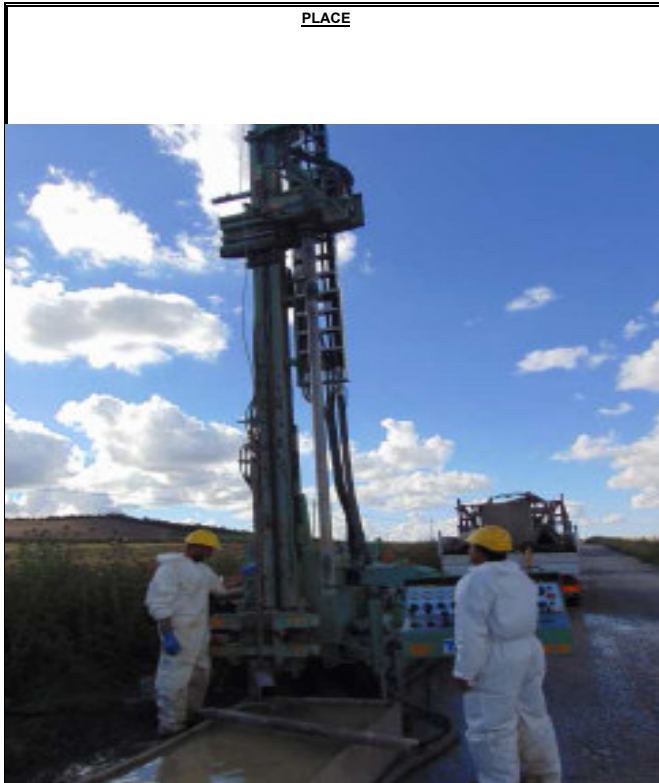



DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA		ELASTICITY MODULUS Ei									
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	γnsoil	2,2	2	22,00	18,00				94			
	W (ml)	31,5	3	46,00	6,00				153			
	v	0,25	4						157			
	vo (cmc)	4487	5									
	do (mm)	97,59										
	σv (kPa)	693										
				DEFORMATION MODULUS Ti								
				loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)		
				1	10,00	10,00				#DIV/0!		
				2	22,00	10,00				228		
				3	46,00	22,00				48		
				4								
				5								
			GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG									
					Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		
					32,00	10,00				125		
			DIAMETER									
					beginning diameter (mm)					105,278		
					final diameter (mm)					112,282		
					range mm					7,004		
			DM loop minimum displacement					DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS				
			Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	1223	EG (MPa)	125	
			bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3358	E3 (MPa)	157	
			10,0	10,997	10,997	10,997	7,686	PL limit pres. (KPa) Cassan >	5224	E/PL	27,54	
								PL' net limit pres (KPa) >	4531	EG/Ey	0,79	
								Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson	547	
								Pho lateral pressure (KPa)	693	φ friction angle (°) >		
								note:				

data

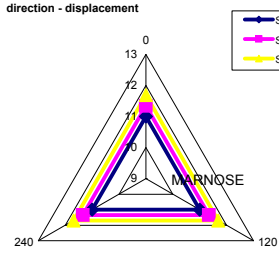

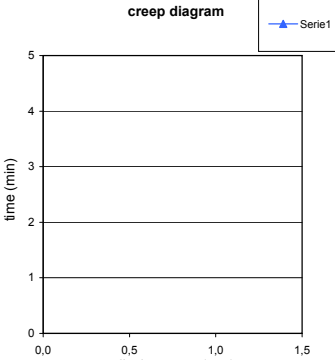
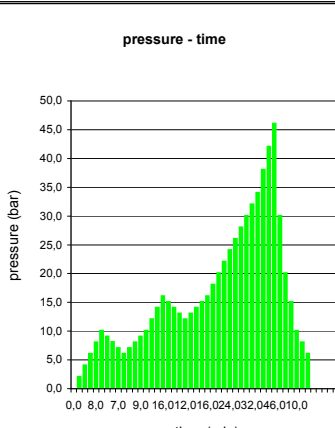
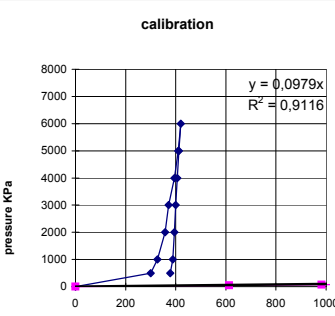









borehole	BO S7	probe depth m	31,5	code	1
Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 09	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	26.05.17
			NORTH	pag	3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT rev. 1				
	borehole	BO S7	probe depth m	38,0	code	2		
	Client:	ITALFERR		job	1622	v. accept.	1622SIT	
	Project	BOVINO - ORSARA		report	1622SIT	10	DRT	
site	coordinates		EAST	date		26.05.17	pag	1/3
			NORTH					

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole BO S7				LITHOTYPE		time		P		Pcorr		Vol		ε c		1/V		diameter		Dil. Diam		Modulo						
						min	bar	Kpa	cmc	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa													
test	2	depth m	38,00			0	0,0	0	0,0	0,0	-6,669	0,000	97,592	0,000	0,000	97,592	0,000	0,000	0,0									
slope (degree)	90	core barrel	semplice 101 mm			1	2,0	542	338,7	-3,210	2,952	101,208	3,616	18,6														
Device:	CSM Type GEODV04 95 mm					2	4,0	725	475,4	-1,849	2,103	102,632	5,040	16,3														
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987					3	6,0	902	664,2	0,000	1,506	104,565	6,973	11,9														
Probe diam	95 MM	Borehole diam	101 MM			4	8,0	1093	718,9	0,530	1,391	105,119	7,527	45,1														
Meteo	Temperat ure					5	10,0	1284	769,6	1,018	1,299	105,630	8,038	49,3														
lithotype	ARGILLE MARNOSE GRIGIO SCURE					6	9,0	1185	778,2	1,101	1,285	105,716	8,125	-150,7														
water table	POCKET PENETRO METER					7	8,1	1097	761,7	0,943	1,313	105,550	7,959	69,8														
Creep test P (Bars) =						8	7,0	992	748,5	0,815	1,336	105,418	7,826	104,8														
Temps min	PBAR	MM				9	6,0	897	713,2	0,474	1,402	105,061	7,469	34,9														
0						10	7,0	993	739,5	0,729	1,352	105,327	7,735	47,2														
1						11	8,0	1090	751,9	0,848	1,330	105,451	7,860	102,5														
2						12	9,0	1186	769,2	1,015	1,300	105,626	8,034	72,8														
3				13	10,0	1283	779,6	1,114	1,283	105,730	8,138	123,2																
4				14	12,0	1476	811,3	1,418	1,233	106,048	8,456	80,4																
5				15	14,0	1669	845,0	1,740	1,183	106,385	8,793	76,0																
						16	16,0	1861	890,2	2,171	1,123	106,834	9,243	56,8														
						17	15,0	1763	881,4	2,087	1,135	106,747	9,155	148,2														
						18	14,0	1667	866,0	1,941	1,155	106,594	9,002	84,3														
						19	13,0	1570	853,7	1,823	1,171	106,471	8,879	104,8														
						20	12,0	1473	846,3	1,753	1,182	106,398	8,806	176,5														
						21	13,0	1568	868,3	1,962	1,152	106,616	9,025	58,3														
						22	14,0	1666	877,0	2,045	1,140	106,704	9,112	148,8														
						23	15,0	1764	878,4	2,058	1,138	106,717	9,125	966,1														
						24	16,0	1860	898,9	2,253	1,112	106,921	9,329	62,9														
						25	18,0	2053	930,6	2,553	1,075	107,235	9,643	82,3														
						26	20,0	2246	959,8	2,829	1,042	107,523	9,932	89,9														
						27	22,0	2438	998,0	3,189	1,002	107,899	10,308	68,9														
						28	24,0	2631	1033,9	3,527	0,967	108,253	10,661	73,7														
29	26,0	2823	1077,8	3,937	0,928	108,681	11,090	60,6																				
30	28,0	3015	1119,4	4,325	0,893	109,087	11,495	64,4																				
31	30,0	3206	1170,8	4,802	0,854	109,586	11,994	52,3																				
32	32,0	3397	1225,5	5,308	0,816	110,115	12,523	49,5																				
33	34,0	3588	1274,7	5,760	0,784	110,588	12,996	55,7																				
34	38,0	3971	1365,7	6,592	0,732	111,457	13,866	61,2																				
35	42,0	4351	1494,1	7,755	0,669	112,674	15,082	43,7																				
36	46,0	4729	1640,6	9,066	0,610	114,045	16,453	39,0																				
37	30,0	3172	1505,8	7,860	0,664	112,784	15,192	175,0																				
38	20,0	2199	1427,2	7,150	0,701	112,042	14,450	184,3																				
39	15,0	1714	1375,4	6,680	0,727	111,550	13,958	137,9																				
40	10,0	1229	1319,6	6,171	0,758	111,018	13,426	126,8																				
41	8,0	1035	1296,9	5,963	0,771	110,800	13,209	123,7																				
42	6,0	843	1257,2	5,599	0,795	110,419	12,828	69,7																				
						valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione																						
						FIELD LIMITS																						
						min	6,0	902,2	664,2	0,0	1,5	104,6	7,0	primo carico														
						max	32,0	3396,6	1225,5	5,3	0,8	110,1	12,5															
						max	10,0	1284,0	769,6	1,0	1,3	105,6	8,0	I														
						min	6,0	897,3	713,2	0,5	1,4	105,1	7,5															
						max	16,0	1860,6	890,2	2,2	1,1	106,8	9,2	II														
						min	12,0	1472,6	846,3	1,8	1,2	106,4	8,8															
						max	46,0	4728,5	1640,6	9,1	0,6	114,0	16,5	III														
						min	6,0	842,9	1257,2	5,6	0,8	110,4	12,8															

data



DILATOMETRIC ROCK TEST DRT

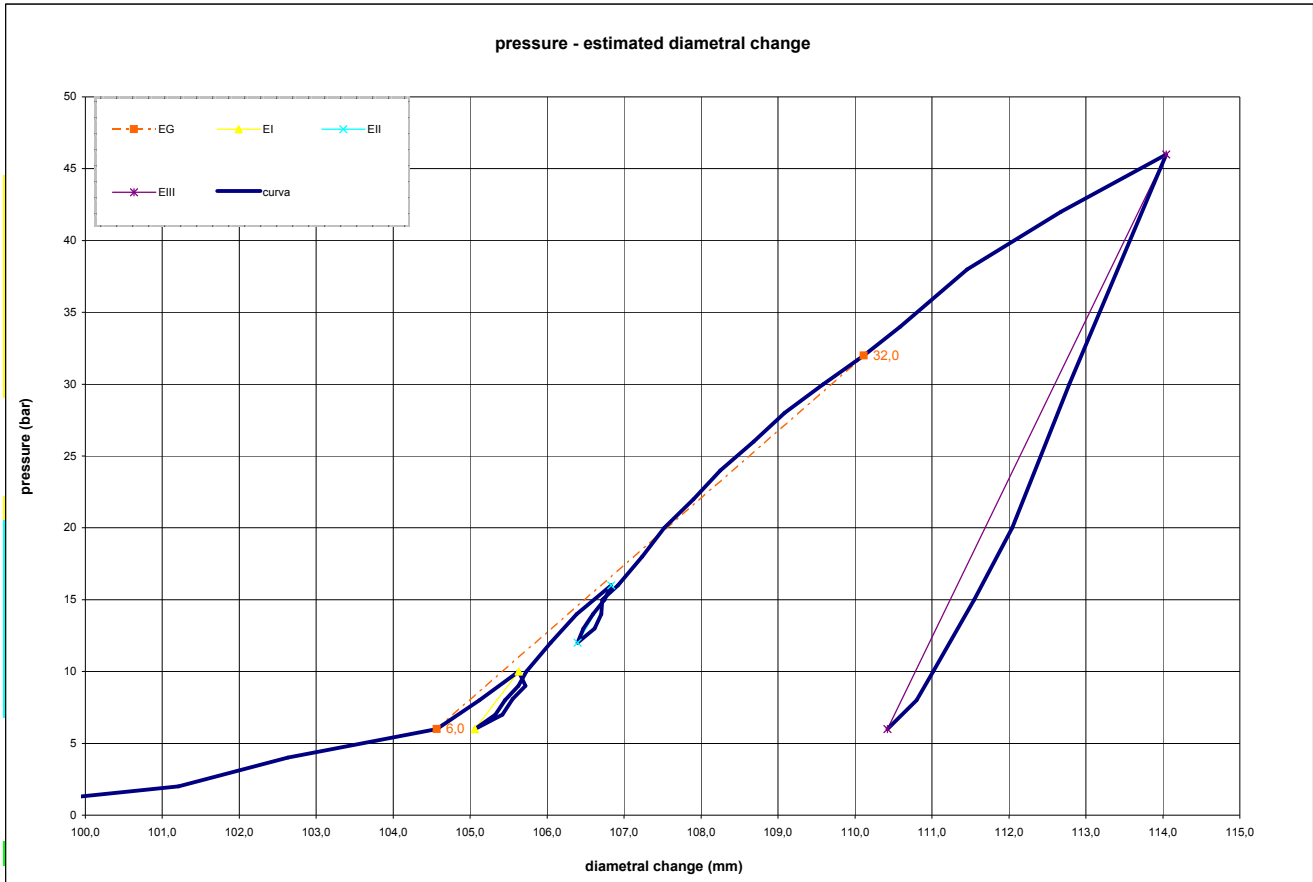
borehole **BO S7** probe depth m **38,0** mod DVT rev. 1
 code **2**

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

Project **BOVINO - ORSARA** report **1622SIT 10 DRT**

site **0** coordinates EAST NORTH date **26.05.17** 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 v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA		ELASTICITY MODULUS Ei							
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)	
	γnsoil	2,2	2	10,00	6,00				89	
	W (ml)	38,0	3	16,00	12,00				116	
	v	0,25	4	46,00	6,00				140	
	vo (cmc)	4487	5							
	do (mm)	97,59	DEFORMATION MODULUS Ti							
	σv (kPa)	836	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)	
			1	10,00	6,00				47	
			2	16,00	10,00				63	
			3	46,00	16,00				52	
			4							
			5							
			GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG							
	ELASTICITY MODULUS Ei	ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)	
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin	Ey = (EII+EIII)/2		32,00	6,00				59		
dmax - dmin	Ey = EIII	DIAMETER								
		beginning diameter (mm)						104,565		
		final diameter (mm)						114,045		
		range mm						9,480		
DEFORMATION MODULUS Ti	DM loop minimum displacement	DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS								
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	902	EG (MPa)	59
Xi - Xi-1		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3397	E3 (MPa)	140
		10,0	10,997	10,997	10,997	8,038	PL limit pres. (KPa) Cassan >	5189	E/PL	13,50
							PL' net limit pres (KPa) >	4353	EG/Ey	0,42
							Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson	544
							Pho lateral pressure (KPa)	836	φ friction angle (°) >	

data

borehole	BO S7	probe depth m	38,0	code	2
Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 10	DRT	
site	0	coordinates	EAST	date	26.05.17
			NORTH	pag	3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

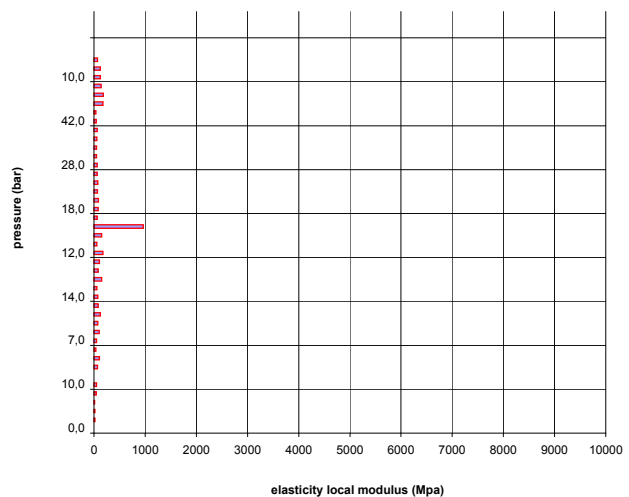
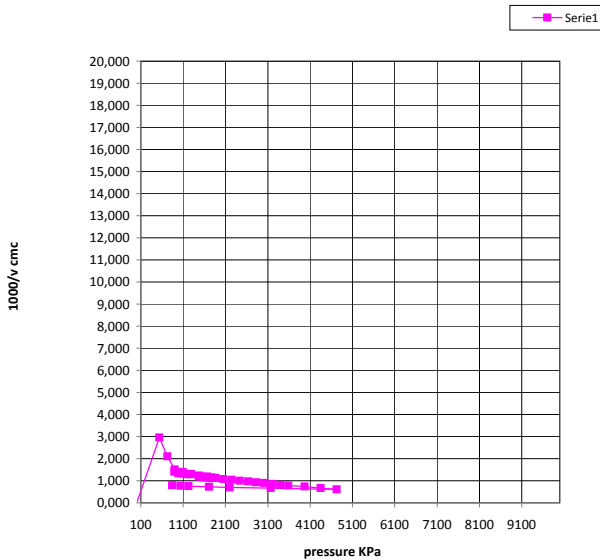
PLACE

SECTION



pressure - 1/V

elasticity local modulus - pressure



Committente: ITALFERR S.p.A.

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: Indagini Geognostiche

Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S8	4571218,48 N 532009,77 E	≈ 241,39	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
14/06/2017 - 15/06/2017	40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML	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						
0.90	0.90		Terreno di copertura composta da limo e argilla poco consistente, colore nerastro e marrone scuro.																								1,0						
3.00	2.10		Limo e sabbia di colore avana chiaro, marrone chiaro, inclusi clasti calcarei a spigoli vivi (5 cm max).																									2,0					
4.00	1.00		Argilla con limo di colore avana chiaro e oliva, consistente, inclusi clasti calcarei (3 cm max).				0,51-0,5			3,00 m cm N 15 3 30 7 35 10																		3,0					
5.50	1.50		Argilla di colore grigio azzurro con intercalazioni di colore avana chiaro.				0,48-0,55																						4,0				
			Argille consistenti di colore grigio chiaro con intervalli di colore più scuro.				0,58																						5,0				
							0,62																						6,0				
							0,78																							7,0			
							0,90																							8,0			
							0,98-1,1																							9,0			
																														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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S8	4571218,48 N 532009,77 E	≈ 241,39	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
14/06/2017 - 15/06/2017	40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML	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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S8	4571218,48 N 532009,77 E	≈ 241,39	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
14/06/2017 - 15/06/2017	40	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML	127/16

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 6




Cassetta 7



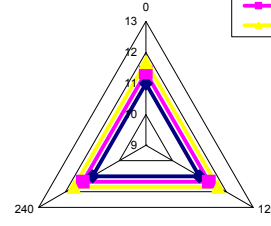
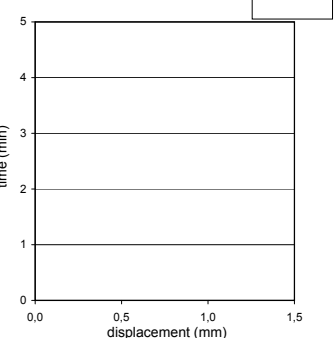

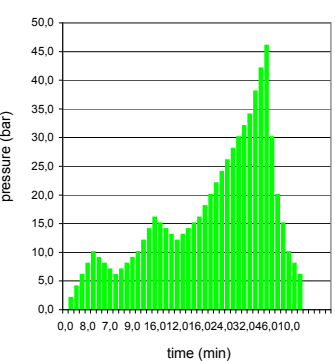
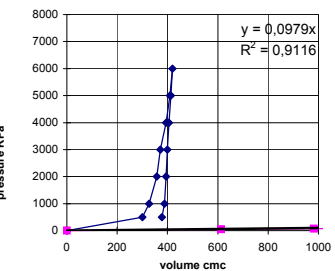
Cassetta 8



Annotazioni

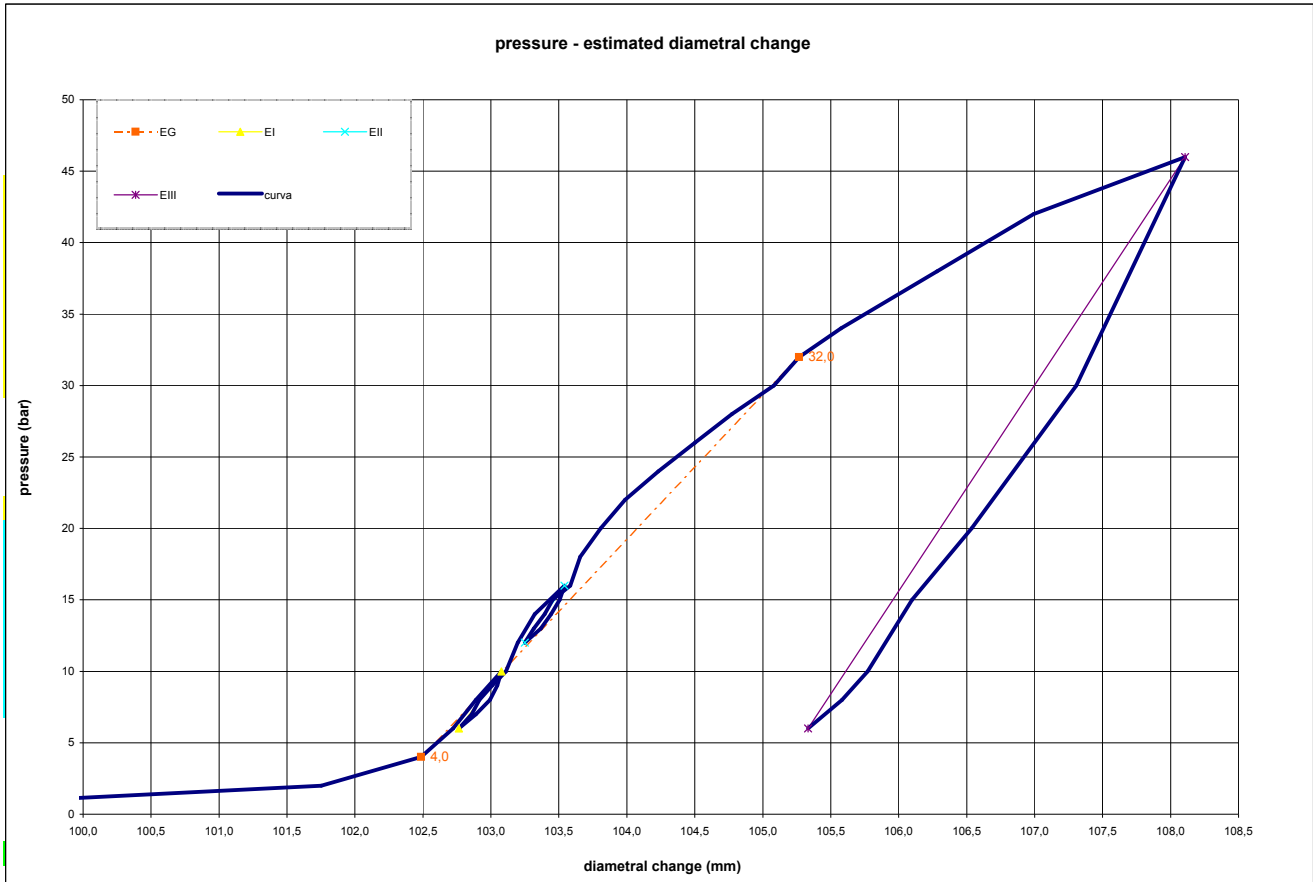
	DILATOMETRIC ROCK TEST DRT			mod DVT	rev. 1	
	borehole	BO S8	probe depth m	31,5	code	1
	Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
	Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT 11 DRT		
site	FOGGIA	coordinates	EAST	date	14.06.17	
			NORTH	pag	1/3	

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

				LITHOTYPE			time								
				direction - displacement			P	Pcorr	Vol	ε c	1/V	diameter	Dil. Diam	Modulo	
							min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa
Borehole	BO S8						0	0,0	0	0,0	-4,776	0,000	97,592	0,000	0,0
test	1	depth m 31,50					1	2,0	472	390,7	-0,717	2,559	101,752	4,160	14,1
slope (degree)	core barrel semplce 101 mm						2	4,0	661	461,4	0,000	2,167	102,487	4,895	32,8
Device:	CSM Type GEODV04 95 mm						3	6,0	855	484,2	0,229	2,065	102,722	5,130	105,8
Orientation capteur	Standard method: ISRM 1987						4	8,0	1050	500,4	0,393	1,998	102,889	5,297	149,3
Probe diam	95 MM	Borehole diam 101 MM					5	10,0	1244	518,6	0,576	1,928	103,077	5,485	133,3
Meteo	Temperat ure						6	9,0	1146	515,6	0,546	1,939	103,046	5,455	413,4
lithotype	ARGILLA LIMOSA GRIGIA COMPATTA - PLOCCENE						7	8,0	1049	510,4	0,493	1,959	102,992	5,401	231,9
water table	POCKET PENETRO METER						8	7,0	952	500,3	0,392	1,999	102,889	5,297	120,5
Creep test P (Bars) =				creep diagram			9	6,0	855	488,2	0,270	2,049	102,763	5,171	99,2
Temps min	PBAR	MM					10	7,0	952	497,3	0,362	2,011	102,858	5,266	132,1
0							11	8,0	1050	502,9	0,418	1,989	102,915	5,323	218,7
1							12	9,0	1147	511,9	0,509	1,953	103,008	5,417	134,0
2							13	10,0	1244	521,8	0,608	1,916	103,110	5,518	123,2
3							14	12,0	1439	530,2	0,693	1,886	103,197	5,605	290,8
4							15	14,0	1634	542,5	0,816	1,843	103,323	5,731	198,8
5							16	16,0	1828	563,8	1,029	1,774	103,541	5,949	115,2
PROBE SCHEME				pressure - time			17	15,0	1730	560,4	0,995	1,784	103,506	5,915	367,3
							18	14,0	1633	554,2	0,933	1,804	103,443	5,851	199,6
rod adaptor							19	13,0	1536	546,8	0,859	1,829	103,367	5,775	164,4
electronic device							20	12,0	1439	535,3	0,744	1,868	103,249	5,657	106,4
double action piston							21	13,0	1536	541,8	0,808	1,846	103,315	5,724	189,5
expandable cylinder							22	14,0	1633	549,5	0,886	1,820	103,395	5,803	157,8
							23	15,0	1731	555,4	0,945	1,801	103,455	5,863	209,7
							24	16,0	1828	567,9	1,070	1,781	103,583	5,991	98,1
							25	18,0	2023	575,0	1,141	1,739	103,656	6,064	347,2
							26	20,0	2218	589,9	1,290	1,695	103,808	6,217	165,4
							27	22,0	2412	607,4	1,464	1,646	103,987	6,396	141,1
							28	24,0	2606	631,4	1,703	1,584	104,232	6,640	103,0
							29	26,0	2800	658,1	1,967	1,520	104,503	6,911	93,3
							30	28,0	2993	684,7	2,231	1,461	104,773	7,181	93,8
							31	30,0	3186	715,2	2,532	1,398	105,082	7,490	82,1
							32	32,0	3381	733,5	2,712	1,363	105,266	7,675	138,2
							33	34,0	3574	764,2	3,014	1,308	105,576	7,984	82,3
							34	38,0	3959	834,7	3,703	1,198	106,281	8,690	72,3
							35	42,0	4345	906,1	4,396	1,104	106,992	9,401	72,2
							36	46,0	4726	1019,2	5,485	0,981	108,108	10,516	45,9
							37	30,0	3164	937,8	4,702	1,066	107,306	9,714	262,2
							38	20,0	2191	860,2	3,951	1,163	106,536	8,944	168,9
							39	15,0	1705	816,4	3,524	1,225	106,099	8,507	147,8
							40	10,0	1218	783,6	3,204	1,276	105,770	8,178	196,3
							41	8,0	1023	764,9	3,020	1,307	105,582	7,990	136,5
							42	6,0	830	740,2	2,777	1,351	105,333	7,742	102,7
PROBE CALIBRATION				calibration			valori diametrali sono calcolati come valore medio della sonda cilindrica in espansione								
probe	GEODV03 CSM TYPE						FIELD LIMITS								
membrane	CAUCCIU' ARMATO						min	P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop
measure cell height (cm)	60,00						max	4,0	661,3	461,4	0,0	2,2	102,5	4,9	primo carico
V0 cell volume at rest (cmc)	4487						min	32,0	3380,8	733,5	2,7	1,4	105,3	7,7	
length cable (mt)	50						max	10,0	1244,1	518,6	0,6	1,9	103,1	5,5	I
Volume initial Vi (cmc)	320						min	6,0	854,8	488,2	0,3	2,0	102,8	5,2	
diam calibration tube (cm)	10,1						max	16,0	1828,2	563,8	1,0	1,8	103,5	5,9	II
tube calibration volume cmc	4807						min	12,0	1438,7	535,3	0,7	1,9	103,2	5,7	
Calibration in air							max	46,0	4725,7	1019,2	5,5	1,0	108,1	10,5	III
coeff m	0,10 cmc/Kpa						min	6,0	829,6	740,2	2,8	1,4	105,3	7,7	
Confined calibration															
first load	61 Kpa/cmc														
unload	154 Kpa/cmc														

data

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987



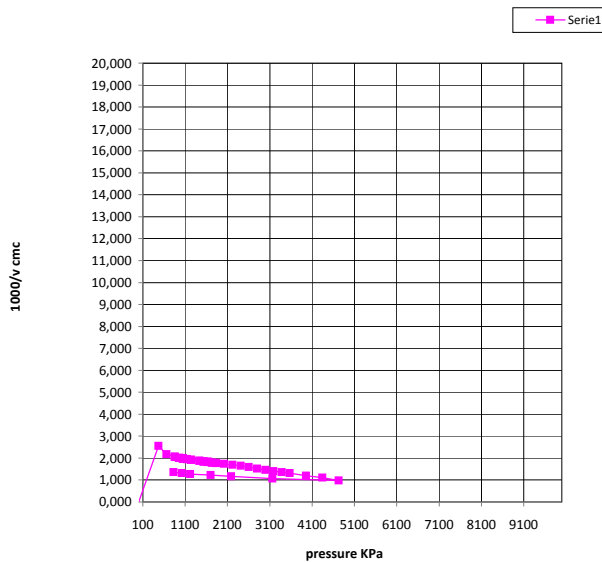
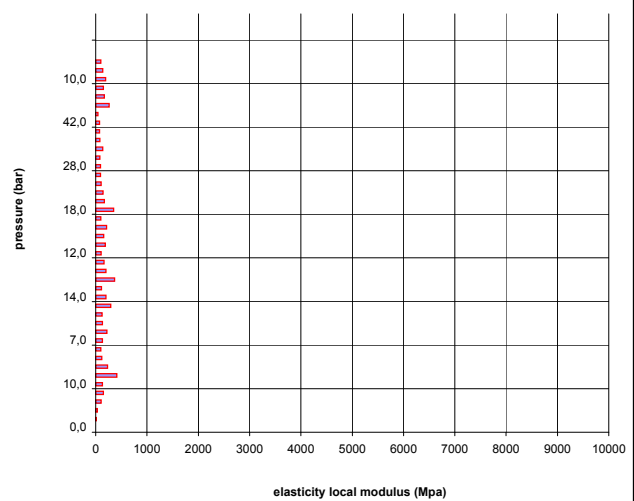
DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA											
				ELASTICITY MODULUS Ei								
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	γnsoil	2,2	2	16,00	12,00				159			
	W (ml)	31,5	3	46,00	6,00				171			
	v	0,25	4						180			
				DEFORMATION MODULUS Ti								
	vo (cmc)	4487	5			T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
	do (mm)	97,59							127			
	σv (kPa)	693							161			
									81			
				GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG								
				Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)			
			32,00	4,00				125				
			DIAMETER									
			beginning diameter (mm)						102,487			
			final diameter (mm)						108,108			
			range mm						5,621			
			DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS									
			Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	661	EG (MPa)	125	
			bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3381	E3 (MPa)	180	
			10,0	10,997	10,997	10,997	5,485	PL limit pres. (KPa) Cassan >	5262	E/PL	27,43	
								PL' net limit pres (KPa) >	4569	EG/Ey	0,70	
								Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson	551	
								Pho lateral pressure (KPa)	693	φ friction angle (°) >		

data

borehole	BO S8	probe depth m	31,5	code	1
Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	11	DRT
site	FOGGIA	coordinates	EAST NORTH	date	14.06.17
				pag	3/3

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987
PLACE

SECTION

pressure - 1/V

elasticity local modulus - pressure


data


DILATOMETRIC ROCK TEST DRT mod DVT rev. 1

borehole **BO S8** probe depth m **37,5** code **2**

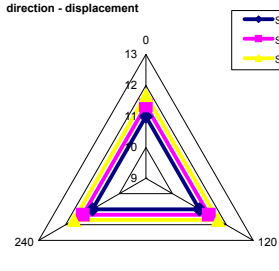
Client: **ITALFERR** job **1622** v. accept. **1622SIT**

Project **BOVINO - ORSARA** report **1622SIT** **DRT**

site **FOGGIA** coordinates **EAST** NORTH date **14.06.17** pag **1/3**



DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

Borehole BO S8				LITHOTYPE		time		P		Pcorr		Vol		ε c		1/V		diameter		Dil. Diam		Modulo	
						min	bar	Kpa	cmc	%	1000/cmc	(mm)	(mm)	MPa									
test 2	depth m 37,50			0	0,0	0	0,0	-4,776	0,000	97,592	0,000	0,000	97,592	0,000	4,348	15,2							
slope (degree) 90	core barrel semplice 101 mm			1	2,0	530	408,7	-0,534	2,447	101,939	4,348	15,2											
Device: CSM Type GEODV04 95 mm	Orientation capteur Standard method: ISRM 1987			2	4,0	721	461,4	0,000	2,167	102,487	4,895	44,6											
Probe diam 95 MM	Borehole diam 101 MM			3	6,0	913	505,2	0,441	1,980	102,939	5,347	54,5											
Meteo	Temperat ure			4	8,0	1107	529,9	0,689	1,887	103,193	5,601	98,1											
lithotype ARGILLA DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE				5	10,0	1300	561,8	1,009	1,780	103,520	5,929	76,2											
water table POCKET PENETRO METER				6	9,0	1202	558,4	0,975	1,791	103,486	5,894	363,7											
Creep test P (Bars) =				7	8,0	1105	552,5	0,915	1,810	103,425	5,833	208,1											
Temps min	PBAR			MM		8	7,0	1008	541,3	0,804	1,847	103,310	5,719	109,4									
0						9	6,0	911	522,0	0,610	1,916	103,112	5,520	62,4									
1						10	7,0	1008	532,4	0,715	1,878	103,219	5,627	116,3									
2						11	8,0	1106	542,0	0,810	1,845	103,317	5,726	127,6									
3						12	9,0	1203	553,1	0,922	1,808	103,432	5,840	109,4									
4				13	10,0	1300	563,6	1,027	1,774	103,539	5,947	117,0											
5				14	12,0	1495	574,8	1,139	1,740	103,654	6,062	220,5											
				15	14,0	1690	588,6	1,276	1,699	103,795	6,203	179,0											
				16	16,0	1883	612,1	1,511	1,634	104,035	6,444	104,7											
				17	15,0	1785	612,3	1,513	1,633	104,037	6,445	-7330,5											
				18	14,0	1688	606,0	1,450	1,650	103,973	6,382	198,4											
				19	13,0	1591	596,7	1,357	1,676	103,878	6,286	132,1											
				20	12,0	1494	585,3	1,244	1,708	103,762	6,170	108,4											
				21	13,0	1592	587,6	1,267	1,702	103,785	6,193	546,2											
				22	14,0	1689	596,2	1,353	1,677	103,873	6,282	142,7											
				23	15,0	1786	606,7	1,457	1,648	103,980	6,388	118,1											
				24	16,0	1883	617,8	1,567	1,619	104,093	6,501	111,8											
				25	18,0	2077	637,5	1,763	1,569	104,294	6,702	125,9											
				26	20,0	2271	656,2	1,949	1,524	104,484	6,892	133,2											
				27	22,0	2466	671,9	2,104	1,488	104,644	7,052	159,4											
				28	24,0	2660	695,4	2,337	1,438	104,882	7,290	106,5											
				29	26,0	2854	718,6	2,565	1,392	105,116	7,524	108,9											
				30	28,0	3047	746,7	2,841	1,339	105,399	7,807	89,8											
				31	30,0	3241	770,8	3,078	1,297	105,642	8,050	105,3											
				32	32,0	3434	803,5	3,398	1,245	105,970	8,378	77,7											
				33	34,0	3626	844,2	3,796	1,184	106,377	8,785	62,6											
				34	38,0	4011	922,7	4,556	1,084	107,156	9,565	65,8											
				35	42,0	4394	1009,1	5,388	0,991	108,009	10,417	60,5											
				36	46,0	4775	1126,6	6,508	0,888	109,157	11,565	45,0											
				37	30,0	3216	1019,8	5,491	0,981	108,114	10,522	203,0											
				38	20,0	2241	961,2	4,928	1,040	107,537	9,946	227,9											
				39	15,2	1773	926,1	4,589	1,080	107,190	9,598	181,1											
				40	10,0	1267	893,6	4,275	1,119	106,868	9,276	210,1											
				41	8,0	1071	883,9	4,181	1,131	106,772	9,180	269,9											
				42	6,0	876	872,2	4,067	1,147	106,655	9,063	223,2											

Creep test P (Bars) =				time (min)		displacement (mm)	
0				0,0			
1				0,5			
2				1,0			
3				1,5			
4							
5							

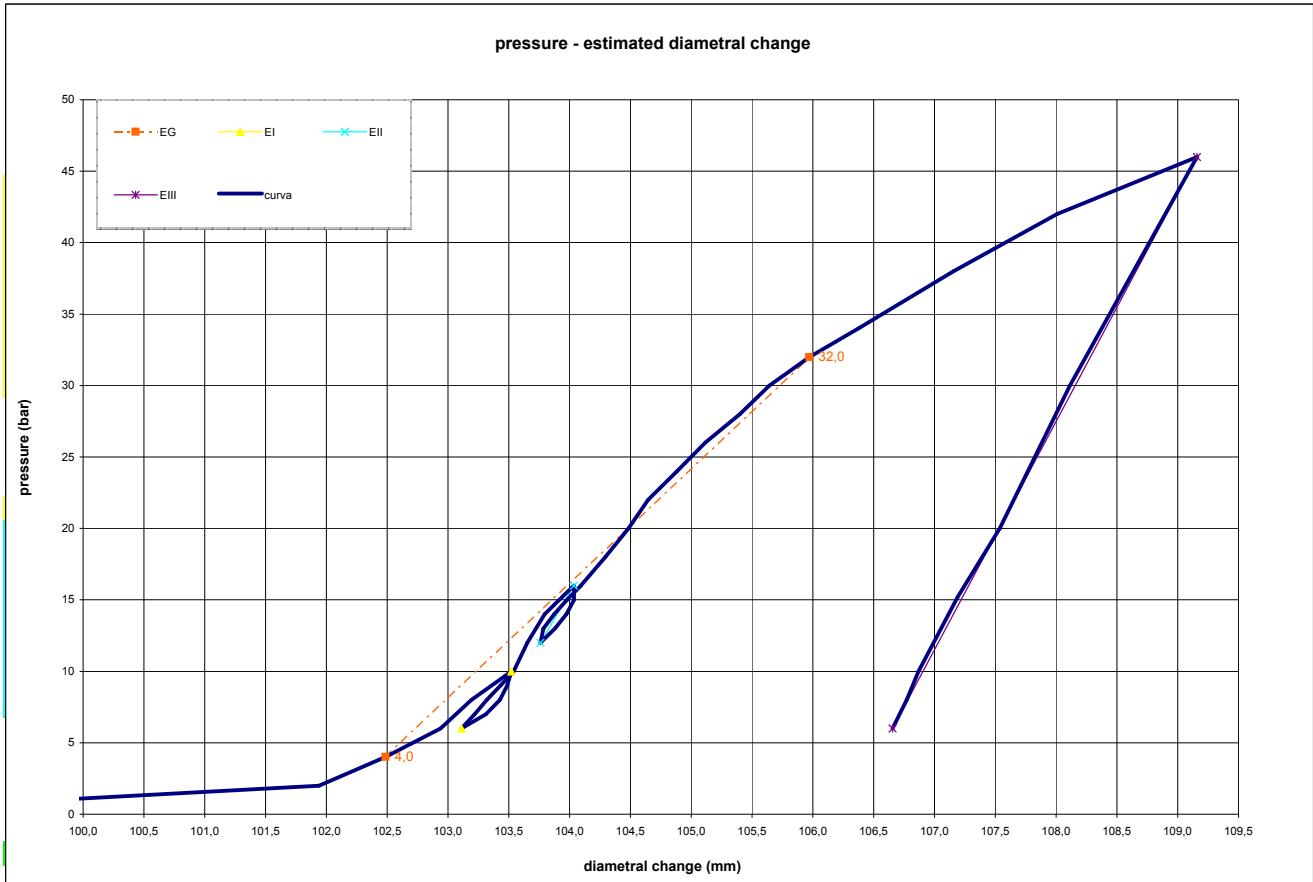
pressure - time			
0,0	8,0	7,0	9,0
16,0	12,0	16,0	24,0
32,0	36,0	48,0	60,0
72,0	96,0	120,0	144,0
168,0	216,0	288,0	360,0
360,0	480,0	600,0	720,0
840,0	1080,0	1440,0	1800,0
3600,0	4800,0	6000,0	7200,0
8400,0	10800,0	14400,0	18000,0

calibration			
0	200	400	600
800	1000	1200	1400
1600	2000	2400	2800
3200	4000	4800	5600
6400	8000	10000	12000

FIELD LIMITS		P	P corr	V corr	creep	1000/V	diameter	Dil. Diam	loop
min	max	4,0	721,3	461,4	0,0	2,2	102,5	4,9	primo carico
min	max	32,0	3433,8	803,5	3,4	1,2	106,0	8,4	
max	min	10,0	1299,8	561,8	1,0	1,8	103,5	5,9	I
max	min	6,0	911,4	522,0	0,6	1,9	103,1	5,5	
max	min	16,0	1883,4	612,1	1,5	1,6	104,0	6,4	II
max	min	12,0	1493,7	585,3	1,2	1,7	103,8	6,2	
max	min	46,0	4774,9	1126,6	6,5	0,9	109,2	11,6	III
max	min	6,0	876,4	872,2	4,1	1,1	106,7	9,1	

data

DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987

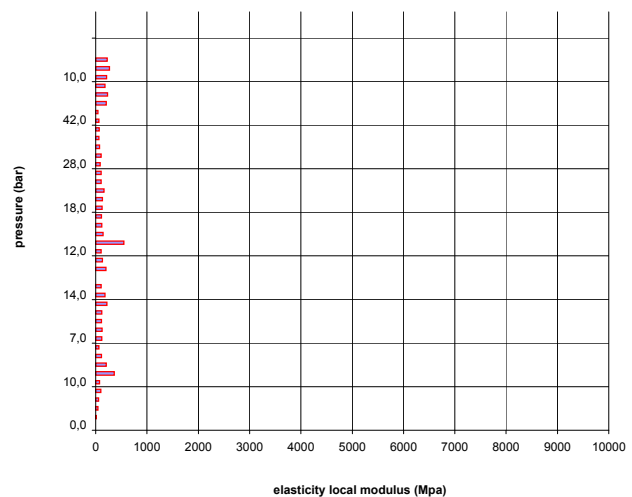
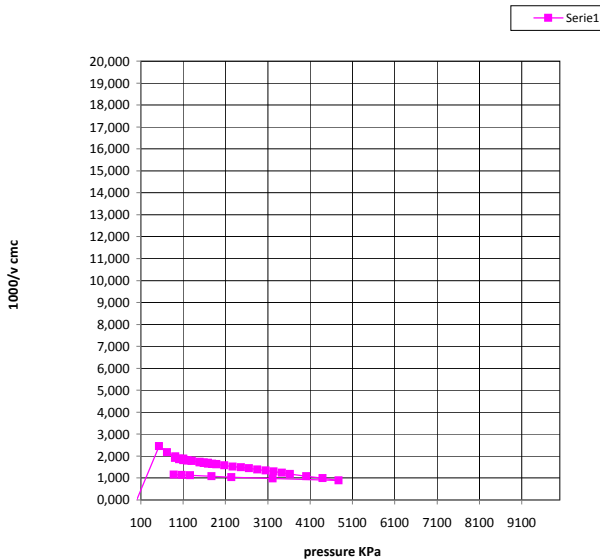


DATA PROCESSING				SENSOR 1		SENSOR 2		SENSOR 3		SENSOR AVE		
Legend: H = test depth W = water table depth v = Poisson ratio vo = cell initial volume do = cell initial diameter Φ = borehole wall diameter Po = start pressure Pmax = max loop pressure (MPa) Pmin = min loop pressure (MPa) d max displacement at P max d min displacement at P min σv vertical total stress estimated ε c = dR / Ro	DATA		ELASTICITY MODULUS Ei									
	symbol	datum	loop	Pmax	Pmin	E1 (Mpa)	E2 (Mpa)	E3 (Mpa)	Eav (Mpa)			
	γsoil	2,2	2	10,00	6,00				122			
	W (ml)	37,5	3	16,00	12,00				182			
	v	0,25	4	46,00	6,00				200			
	vo (cmc)	4487	5									
	do (mm)	97,59		DEFORMATION MODULUS Ti								
	σv (kPa)	825	loop	Pmax	Pmin	T1 (Mpa)	T2 (Mpa)	T3 (Mpa)	Tm (Mpa)			
			1	10,00	4,00				72			
			2	16,00	10,00				145			
			3	46,00	16,00				72			
			4									
			5									
			GLOBAL DEFORMATION MODULUS EG									
	ELASTICITY MODULUS Ei		ELASTICITY MODULUS Ey estimated		Pmax	Pmin	EG1 (Mpa)	EG2 (Mpa)	EG3 (Mpa)	EGm (Mpa)		
Ei = (1+ v) Φ Pax - Pmin		Ey = (EII+EIII)/2		32,00	4,00				100			
dmax - dmin		Ey = EIII		DIAMETER		F	F	F	F			
				beginning diameter (mm)					102,487			
				final diameter (mm)					109,157			
				range mm					6,670			
DEFORMATION MODULUS Ti		DM loop minimum displacement		DILATOMETRIC AND GEOTECHNICAL ESTIMATED PARAMETERS								
Ti = (1+ v) Φ Pi - Pi-1		Pbar	C1	C2	C3	Cm	Po initial pressure (KPa)	721	EG (MPa)	100		
Xi - Xi-1		bar	0	120	240	0	Pf creep pressure (KPa)	3434	E3 (MPa)	200		
		10,0	10,997	10,997	10,997	5,929	PL limit pres. (KPa) Cassan >	5260	E/PL	22,50		
							PL' net limit pres (KPa) >	4435	EG/Ey	0,50		
							Ko lateral coeff at rest (KPa)	1,00	cu coesion (KPa) johnson	551		
							Pho lateral pressure (KPa)	825	φ friction angle (°) >			
note:												

data

borehole	BO S8	probe depth m	37,5	code	2
Client:	ITALFERR	job	1622	v. accept.	1622SIT
Project	BOVINO - ORSARA	report	1622SIT	0	DRT
site	FOGGIA	coordinates	EAST	date	14.06.17
			NORTH	pag	3/3

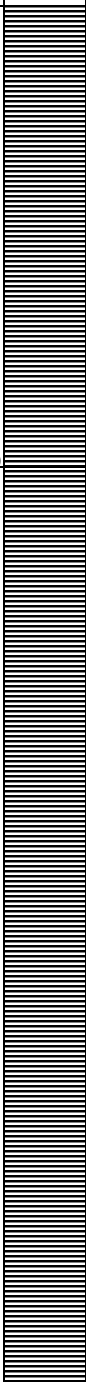
DILATOMETRIC ROCK TEST WITH VOLUME CHANGE MEASUREMENTS - ISRM 1987
PLACE
SECTION

pressure - 1/V
elasticity local modulus - pressure


data



Committente: **ITALFERR S.p.A.**
Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore																
BO S9		4571468,57 N 532151,05 E		≈ 238,45	Geol. S. Giugliano	F. Politano		F. Marinaci																
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione			Commessa																
12/06/2017 - 13/06/2017		50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML			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	Profondità	Riempimento	Tubazione
40,00	10,0		Argille grigio verdi, molto consistenti a struttura massiva.		Ø=101mm	Ø=127mm	1,30			39,50	100%	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	37,0		
							1,20															39,0		
							>2			CR5												40,0		
							1,30			40,00												41,0		
							1,20															42,0		
							>2															43,0		
							1,34			44,50												44,0		
							>2			CR6												45,0		
							1,30			45,00												46,0		
																						47,0		
																						48,0		

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato

Lug = Prova Lugeon

DRT = Prova Dilatometrica

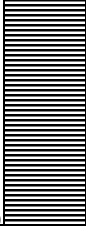
CI = Campione Indisturbato

Lef = Prova Lefranc

MPT = Prova Pressiometrica

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

Cantiere: **Indagini Geognostiche**
Progetto **Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara**

Denominazione sondaggio		Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori		Geologo		Perforatore													
BO S9		4571468,57 N		≈ 238,45	Geol. S. Giugliano		F. Politano		F. Marinaci													
		532151,05 E																				
Data inizio/fine		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione			Commessa													
12/06/2017 - 13/06/2017		50	101/127	Carotaggio continuo		Fraste ML			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						
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità
50,00	10,0				Ø=101mm	Ø=127mm				49,50	CR7	50,00	100%								ghiaietto	tubazione piezometrica pvc 3"
														49,0	50,0	50,5						

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84		Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S9	4571468,57 N 532151,05 E		≈ 238,45	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		Commessa
12/06/2017 - 13/06/2017	50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML		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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S9	4571468,57 N 532151,05 E	≈ 238,45	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
12/06/2017 - 13/06/2017	50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML	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
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara**

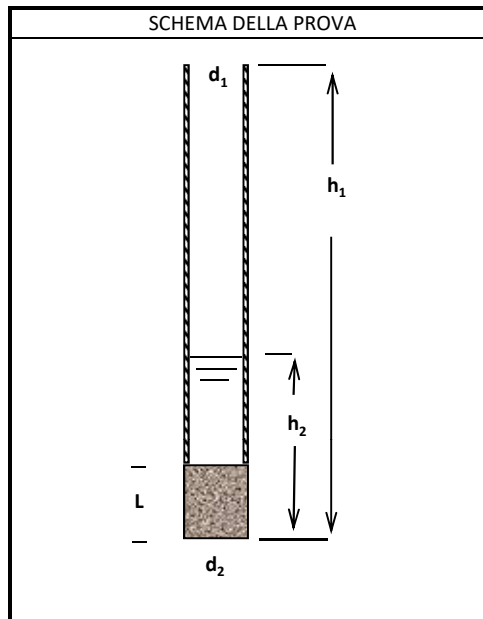
Commessa:

127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S9	1	N E	≈	Geol. S. Giugliano	F. Politano	F. Marinaci
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		
12 giugno 2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML		
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	0,101	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	0,000			
0,5	30	0,000			
1	60	0,000			
2	120	0,000			
4	240	0,000			
6	360	0,000			
10	600	0,000			
15	900	0,000			



CALCOLO

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

K= ≈

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 1,00

d₂ (m) diametro tasca di prova 0,101

Annotazioni

Committente: **ITALFERR S.p.A.**

Via G. Galati n. 71 - 00155 Roma -

Cantiere: **Indagini Geognostiche**

Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S10	4572196,29 N 532976,50 E	≈ 229,41	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci

Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 17/05/2017	50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML	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									
												10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Profondità	Riempimento	Tubazione							
50,00	4,00				Ø=101mm	Ø=127mm			48,00 m cm N 12 50	49,50 CR10 50,00	100%																49,0				

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 Bovino - Orsara

Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S10	4572196,29 N 532976,50 E	≈ 229,41	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 17/05/2017	50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML	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 Bovino - Orsara

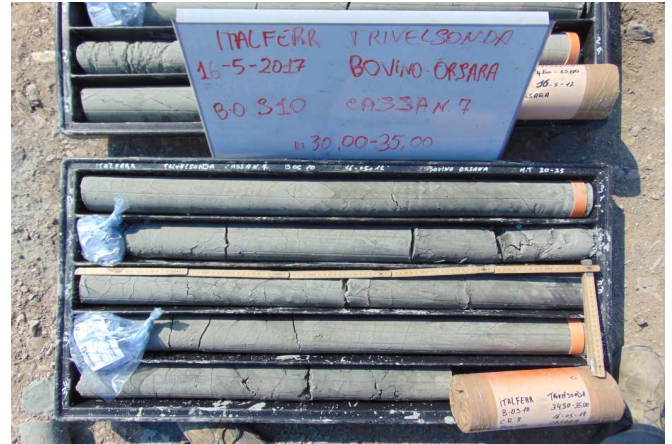
Denominazione sondaggio	Coordinate UTM WGS84	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore
BO S10	4572196,29 N 532976,50 E	≈ 229,41	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa
15/05/2017 - 17/05/2017	50	101/127	Carotaggio continuo	Fraste ML	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
Progetto Definitivo Raddoppio Bovino - Orsara**

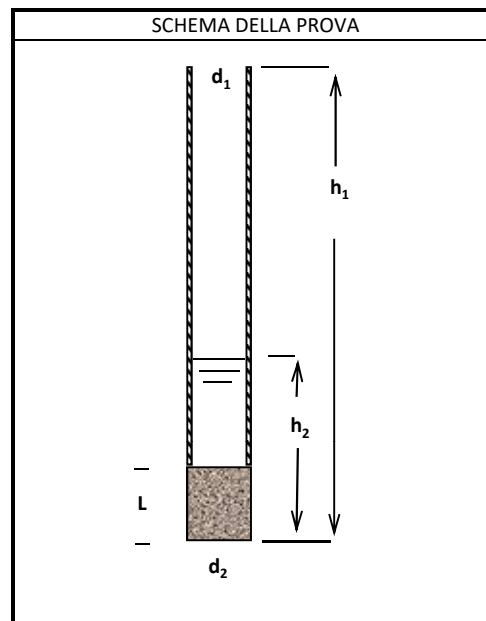
Commessa:

127/16

Sondaggio	Prova	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore/Operatore
BO S10	1	4572196,29 N 532976,50 E	≈ 229,41	Geol. S. Giugliano	A. Roberto	F. Marinaci
Data	Profondità sondaggio	Diametro perforazione	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione		
17 maggio 2017	50 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Fraste ML		
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	≈ 0,7	≈		

PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

TEMPI		ABBASSAMENTI	COEFFICIENTE K	
minuti	secondi	m	m/s	
0	0			
0,25	15	0,005		9,43E-08
0,5	30	0,010		9,43E-08
1	60	0,015		4,72E-08
2	120	0,020		2,36E-08
4	240	0,022		4,72E-09
6	360	0,024		4,72E-09
10	600	0,026		2,36E-09
15	900	0,027		9,45E-10



CALCOLO

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

$$K = 8,49E-09 \text{ m/s}$$

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 1,00

d₂ (m) diametro tasca di prova 0,101

Annotazioni