

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. GEOLOGIA TECNICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE

RADDOPPIO DECIMOMANNU-VILLAMASSARGIA

Lotto 2

INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA:

-

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

RR0P 02 R 69 SG GE0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	Medimpianti s.r.l. <i>S. M. M.</i>	03/2023	P. Balbi <i>P. Balbi</i>	03/2023	T. Paglietti <i>T. Paglietti</i>	03/2023	G. Benedetti Marzo 2023 ITALFERR S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Dott. Geol. Giampaolo Benedetti Ordine dei Geologi Emilia Romagna n. 1019 <i>Giampaolo Benedetti</i>	

File: RR0P02R69SGGE0005001A

n. Elab.: 1

MEDIMPIANTI s.r.l.



Committente: Italferr S.p.A.

Lavori di: Esecuzione di indagini geognostiche per il PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda. **Lotto 2 Raddoppio Decimomannu-Villamassargia**

Località: Territorio del Comune di UTA Provincia di Cagliari

Rapporto di Prova 0522

Rapporto di Prova sulle Indagini Geotecniche in Situ

Determinazione della successione litostratigrafica, prelievo di campioni e prove in situ



ALLEGATI

- Rapporto di prova
- Ubicazione Indagini
- Stratigrafie
- Prove geotecniche
- Documentazione fotografica

00	03/02/2023	Emissione	Geol. Salvatore Oggibene
REV.	data	Descrizione	Il Responsabile di Sito



Committente: Italferr S.p.A.

Lavori di: Esecuzione di indagini geognostiche per il PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda. **Lotto 2 Raddoppio Decimomannu-Villamassargia**

Località: Territorio del Comune di UTA Provincia di Cagliari

Rapporto di Prova 0522

Rapporto di Prova sulle Indagini Geotecniche in Situ

Determinazione della successione litostratigrafica, prelievo di campioni e prove in situ

1. PREMESSE

In seguito ad incarico ricevuto da Italferr, per l'esecuzione di indagini geognostiche Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda. Lotto 2 Raddoppio Decimomannu-Villamassargia, consistenti in esecuzione di sondaggi geognostici con prove in foro, prelievo di campioni ed installazione di strumentazione geotecnica eseguiti da giorno 08/01/2023 a giorno 27/01/2023.

2. SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

Sondaggio	Prof.	Diam.	Metodo	Campioni Prelevati		Prove in foro	Strumentazione Installata	Coordinate	
				Ind.	Rim./Lap.			Latitudine (N)	Longitudine (E)
S01_L2_DH	30,0	101	Carotaggio C.	-	5	N° 11 prove di tipo SPT N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Down Hole	39°18'02,81"	8°54'45,34"
S02_L2_PZ	30,0	101	Carotaggio C.	1	9	N° 11 prove di tipo SPT N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Piezometro 3"	39°18'00,99"	8°54'13,313"
S03_L2_DH	30,0	101	Carotaggio C.	-	9	N° 11 prove di tipo SPT N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Down Hole	39°17'59,36"	8°53'35,916"
S04_L2_PZ	45,0	101	Carotaggio C.	1	5	N° 3 prove di tipo SPT N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Piezometro 3"	39°17'58,79"	8°52'44,532"

Indagini geognostiche

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0P	02	R69SG	GE 0005 0001	A	2 DI 6

S05_L2_DH	30,0	101	Carotaggio C.	-	3	N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Down Hole	39°17'56,14"	8°51'51,198"
S06_L2_PZ	30,0	101	Carotaggio C.	1	4	N° 4 prove di tipo SPT N° 2 Prove di Permeabilità N° 2 Prova Dilatometriche	Down Hole	39°17'49,72"	8°51'16,413"

3. OPERAZIONI DI PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO

3.1. Attrezzatura e Utensili di Perforazione:

EGT MD 710.1-3:	Macchina tipo: perforatrice idraulica EGT MD 710.1; Matricola:1125; Costruttore: EGTechnology via Berna 1 – Zona Interporto di Parma 43010 loc. Bianconese Fontevivo (PR) Italy; Anno di Costruzione 2005; Motore: Diesel; Potenza max 117 KW; Peso Totale 75000 Kg; Testa di Rotazione-Coppia Max 15000 Nm; Velocità di Rotazione max 614 rpm; Corsa Rotary 3400mm; Velocità Manovra Rotary max 38 m/min; Tiro spinta 60000 N; Verricello Principale-Forza di Tiro max 11500 N; Velocità Fune max 48 m/min; Diametro Fune max 8 mm; Morse-Diametro passaggio 220-320 mm; Carro-Lunghezza 1980 mm; Larghezza 1500mm; Larghezza Pattini 300 mm; Pompa Acqua: monovite Tipo Bellini NG 53
Utensili per la perforazione:	Carotiere Semplice C.S. con valvola in testa a sfera e calice: diametro nominale Øest= 86-101-116-132-146 mm; lunghezza utile l = 1.000-1.500-3.000 mm; Carotiere doppio a corona sottile (T6) con estrattore: diametro nominale Øest= 101 mm; lunghezza utile l = 1.500 mm Carotiere triplo con porta campione interno estraibile ed apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore a calice: diametro nominale Øest =101 mm; Semplice divisibile: diametro nominale Øest= 101 mm; lunghezza utile l = 1.000 mm; Corone di perforazione in widia; corona diamantata; Aste di perforazione con filettatura tronco-conica: diametro esterno Øest= 76-90 mm; 23/8Api Reg. Tubazioni di rivestimento provvisorio: spessore del tubo s = 8÷10 mm; diametro interno 107÷162 mm; lunghezza spezzoni l = 1.000/1.500 mm. Campionatori: tipo Shelby, Craps, Øint = 101-88,9-83; spess. 2-1,5-1 mm
Altri utensili e attrezzatura:	Strumentazione di Controllo: scandaglio a filo graduato; sonda piezometrica elettrica; penetrometro tascabile, scissometro tascabile. Cassette catalogatrici: Cassette in PVC a cinque scomparti della lunghezza di metri 1,00.; Macchina fotografica digitale ad alta risoluzione, per documentare le varie fasi lavorative, le cassette catalogatrici, le postazioni.

3.2. Modalità esecutive:

Carotaggio:	Il carotaggio eseguito è del tipo integrale e rappresentativo del terreno attraversato, con percentuale di recupero massima possibile in funzione della litologia attraversata. Il carotaggio è dove possibile eseguito a secco, senza l'ausilio del fluido di perforazione, nel caso in cui sia utilizzato il carotiere semplice. Nel caso in cui sia utilizzato il carotiere doppio (T6) o triplo (T6S), il carotaggio è eseguito usando il fluido di circolazione. Ove prescritto dalla Direzione Lavori i primi cinque metri di perforazione sono stati eseguiti con le caratteristiche di "sondaggio ambientale" con perforazione a secco e senza l'impiego di lubrificanti minerali
Rivestimento provvisorio:	La perforazione è seguita dal rivestimento provvisorio solo in assenza di sufficiente auto sostentamento delle pareti del foro. Le manovre di rivestimento sono eseguite con l'uso di fluido in circolazione, curando che la pressione del fluido sia la minore possibile e controllandola mediante manometro.
Pulizia del fondo foro:	La quota del fondo foro è misurata con scandaglio a filo graduato prima di ogni manovra di campionamento indisturbato o di prova geotecnica SPT. Apposite manovre di pulizia sono state eseguite qualora la differenza tra quota raggiunta con la perforazione e quota misurata con scandaglio superi 10 cm;
Campionamento in foro e prove geotecniche:	In tutti i casi nei quali non siano prevedibili fenomeni di collasso delle pareti del foro nel tratto non rivestito, il prelievo di campioni in foro o l'esecuzione di prove geotecniche SPT sono seguite a manovre di perforazione con carotiere precedendo il rivestimento a fondo foro, il quale è eseguito, se necessario, una volta ultimate le prove geotecniche o il campionamento, in modo da evitare che il prelievo o la prova interessino uno strato di terreno disturbato dal getto di fluido.
Fluidi di circolazione:	Il fluido di circolazione nelle fasi di perforazione e di rivestimento è essere costituito da: acqua; fango bentonitico; fanghi polimerici sempre biodegradabili.

3.3. Stratigrafie

Sono compilate durante l'esecuzione delle operazioni di carotaggio, da un geologo abilitato e regolarmente iscritto al relativo Albo Professionale, la descrizione segue le raccomandazioni A.G.I. 1977, sono riportate:

Dati Generali:	Nelle stratigrafie sono inserite le seguenti informazioni: Committente, Direttore dei Lavori, Oggetto dei Lavori, Ubicazione, quota, Profondità raggiunta, numero di schede del sondaggio, numero di fogli totali, nome del compilatore; attrezzature impiegate.
Profondità:	È la distanza dal piano di campagna al tetto dello strato, o dal campione o della prova in foro, ecc. È individuato dalla lunghezza degli utensili di perforazione in foro e controllata attraverso lo scandaglio manuale;
Livello idrico perforazione:	Ove possibile è stato rilevato il livello dell'acqua durante la perforazione sia la sera, al termine delle operazioni, sia la mattina all'inizio delle stesse; sono state annotate, altresì, la quota di perforazione raggiunta e di rivestimento installato.
Spessore:	Indica la potenza apparente dello strato;
Stratigrafica:	Simbolo grafico rappresentativo del litotipo attraversato.
Descrizione Litologica:	È effettuata durante l'operazione di carotaggio, la descrizione segue le raccomandazioni A.G.I. 1977.
Metodo di Perforaz.	CC: Carotaggio Continuo; DN: Distruzione di Nucleo.
Corona:	Le perforazioni a carotaggio continuo sono eseguite con: W: Corone in lega dure con inserti in Carburo di Tungsteno o Corone

Indagini geognostiche	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR0P	02	R69SG	GE 0005 0001	A	3 DI 6

Tipo di Carotiere:	in Widia: D: Corone Diamantate a concrezione o a pietre incastonate. A: Carotiere Semplice generalmente di Tipo C.S.; B: Doppio, può essere del tipo T6 o T6S; C: Altri generalmente il triplo carotiere a Scarpa avanzata o Denison; E: Carotiere semplice divisibile per indagini ambientali;
Diametro Foro Carota:	Diametro foro, indica il diametro esterno del carotiere utilizzato; Diametro carota, indica il diametro interno del tubo porta carota. Individua il tratto di perforazione in cui si è utilizzato il rivestimento metallico e il diametro utilizzato.
Rivestimento:	Le cassette sono utili per catalogare le carote estratte durante l'esecuzione del sondaggio, nella stratigrafia è riportato il tratto di carotaggio catalogato in ogni cassetta;
Numero Casette:	Strumento tascabile che permette la determinazione rapida della resistenza a compressione semplice. Nella stratigrafia viene riportato alla profondità corrispondente il valore a compressione determinato durante l'esecuzione del carotaggio.
Pocket Penetrometer:	La numerazione dei campioni indisturbati è sempre distinta dalla numerazione dei campioni rimaneggiati. La numerazione dei campioni è progressiva e relativa sempre al sondaggio. I campioni e indisturbati al momento del prelievo sono paraffinati, i campioni rimaneggiati sigillati con doppio sacchetto.
Campioni:	Tutti i campioni sono etichettati. Nell'etichetta è riportato: Ente Appaltante, Committente, Direttore dei Lavori, Località, Numero del Sondaggio, Numero del Campione, Profondità di Prelievo, Data. I Campioni prelevati hanno le seguenti denominazioni: R sigla: Campione Rimaneggiato L sigla: Campione Lapideo F sigla: Campione indisturbato prelevato con campionatore a pareti sottili (Shelby) C sigla: Campione indisturbato prelevato con campionatore Craps.
Prova S.P.T.:	I campioni prelevati durante la prova SPT mediante l'impiego di Campionatore Raymond a punta aperta (A) sono denominati: SPT numero progressivo. La prova viene eseguita secondo la normativa A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana (1977). Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle Indagini Geotecniche. Questa prova consiste nell'infissione a percussione di uno speciale campionatore (a parete grossa, di forma e dimensioni normalizzate) che, penetrando nel terreno, consente di valutarne la resistenza meccanica alla penetrazione (come numero N di colpi di un apposito maglio per un dato avanzamento) e subordinatamente di prelevare piccoli campioni del terreno stesso. In modo indicativo, viene riportato nelle stratigrafie la profondità di prova il tipo di scarpa Chiusa o Aperta e il numero di colpi per l'infissione per il tratto preliminare e per i tratti di prova.

4. PROVE DI PERMEABILITÀ

Il metodo di prova è conforme alle Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (Giugno 1977, Associazione Geotecnica Italiana); Tale prova permette di determinare la permeabilità di terreni al fondo di fori di sondaggio, per mezzo della misura degli assorbimenti di acqua nel terreno facendo filtrare l'acqua attraverso un tratto di foro predeterminato, possono essere eseguite durante la trivellazione del foro a diverse profondità oppure alla fine della trivellazione sul solo tratto terminale;

La prova può essere a carico idraulico variabile nel caso di terreni a conducibilità non elevata, a carico idraulico costante nel caso di elevata conducibilità e Lugeon nel caso si vuole valutare la permeabilità o la fatturazione di formazioni rocciose.

4.1. Modalità di esecuzione della prova:

Preparazione della prova	Per l'esecuzione della prova è necessario che le pareti della perforazione siano rivestite con una tubazione per tutto il tratto interessato dalla prova stessa e senza l'uso di fluidi di circolazione; si solleva quindi la batteria di rivestimento di 50 cm, con il solo tiro della sonda e si immette continuamente acqua pulita nel foro per almeno 15 minuti. A questo punto il foro è idoneo ad eseguire la prova.
Prova a Carico idraulico variabile:	La prova a carico idraulico variabile vanno eseguite abbassando il livello dell'acqua nel foro di un'altezza nota e misurando la velocità di risalita del livello (prove di risalita), oppure riempiendo il foro d'acqua per un'altezza nota e misurando la velocità di abbassamento del livello (prova di abbassamento). La prima fase consiste nel riempimento con acqua fino alla estremità del rivestimento, poi si misura il livello dell'acqua all'interno del tubo (senza ulteriori immissioni) a distanza di 15", 30", 1', 2' 4", 8', 15', 30', 60", dall'inizio dell'abbassamento, fino all'esaurimento del medesimo o al raggiungimento del livello di falda. Il coefficiente di permeabilità K (m/s) può essere determinato utilizzando la seguente formula:
	$k = \frac{A}{C_L (t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$
	dove: A = area della sezione trasversale del foro al livello dell'acqua, cioè la sezione del rivestimento (mq) C _L = coefficiente di forma dipendente dall'area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto (m). (t ₂ -t ₁) = tempi ai quali si misurano h ₁ e h ₂ (s) Il calcolo del fattore di forma F viene eseguito con la soluzione analitica indicata da Hvorslev (1951), scelta in base alla geometria della prova.

Prova a Carico idraulico costante:

Le prove a carico costante si eseguono misurando la portata necessaria per mantenere costante il livello dell'acqua nel foro, consiste nella immissione di acqua pulita nella batteria di rivestimento, fino alla determinazione di un carico idraulico costante, cui corrisponde una portata assorbita dal terreno costante e misurata; La portata immessa a regime idraulico costante è determinata con **contaltri** di sensibilità pari a 0,1 litri. La taratura dei contaltri è verificata in situ riempiendo un recipiente di volume noto e di capacità superiore a 100 litri; Le condizioni di immissione a regime costante devono essere mantenute, senza variazione alcuna, per 10 – 25 min;

Il coefficiente di permeabilità K (m/s) può essere determinato utilizzando la seguente formula:

$$k = \frac{q}{C_F h d} \quad [m \ s^{-1}]$$

dove:

q = portata immessa (m³ s⁻¹)
h = livello di acqua nel foro (m)
d = diametro
CF = coefficiente di forma

Il calcolo del fattore di forma F viene eseguito con la soluzione analitica indicata da Hvorslev (1951), scelta in base alla geometria della prova.

Prova Lugeon:

La prova Lugeon permette di valutare la permeabilità o la fatturazione di formazioni rocciose.

Tali prove sono effettuate immettendo acqua in pressione su tratti prestabiliti di foro di sondaggio per valutare la permeabilità di ammassi rocciosi in termini di assorbimento di acqua nell'unità di tempo, in funzione della pressione di prova e della lunghezza del tratto di foro interessato.

La permeabilità della roccia così misurata è generalmente espressa in unità lugeon.

Un lugeon corrisponde alla permeabilità di un ammasso roccioso che assorbe 1 litro di acqua al minuto per ogni metro di foro, con una pressione di prova di 10 atm.

Esistono due tipologie di prove:

1. Prova in avanzamento con otturatore singolo (realizzata durante la fase di avanzamento della perforazione);
2. Prova in risalita con otturatore doppio (eseguita a foro finito in risalita)

Nella presente indagine sono state effettuate solo prove in avanzamento con otturatore singolo, per l'esecuzione di tale prova, l'otturatore è stato calato nel foro dopo avere misurato il livello del fluido nel sondaggio con sonda piezometrica; Il foro in questa fase è privo di rivestimento; Il fluido di perforazione è costituito da sola acqua priva di additivi. L'otturatore è stato espanso fino a isolare il tratto finale del foro per una lunghezza massima di 5 m; Si è proceduto ad iniettare nel tratto di prova, eseguendo 3 diversi gradini di pressione in salita e ripetendo gli stessi per i primi 2m in discesa, misurando per ciascun gradino le portate assorbite che determinano la stabilizzazione dell'assorbimento raggiunto.

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

Risultati delle Prove:

La scelta del valore dei gradini di pressione è dipesa dal tipo di ammasso roccioso e dagli specifici obiettivi progettuali delle prove. I valori del coefficiente di permeabilità bassi, da qualche millimetro al secondo per i terreni permeabili a 10.000 volte più bassi per le formazioni impermeabili. I valori del coefficiente in funzione della granulometria dei grani segue nella tabella.

K (m/s)	10 ¹ 10 ⁰ 10 ⁻¹ 10 ⁻² 10 ⁻³ 10 ⁻⁴ 10 ⁻⁵ 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁹ 10 ⁻¹⁰					
	omogenea	Ghiale	Sabbia	Sebbie molto fine	Silt	Argilla
GRANULOMETRIA	varia	Ghiale grossa e media	Ghiale e sabbia	Sebbie e argilla	limi	
GRADI DI PERMEABILITÀ		ELEVATA		BASSA		NULLA
TIPICI DI FORMAZIONI		PERMEABILI		SEMI-PERMEABILI		IMPER.

limiti convenzionali

5. POSA IN OPERA DI STRUMENTAZIONE GEOTECNICA

La strumentazione di tipo geotecnico in oggetto è installata all'interno dei fori di sondaggio del terreno, tali strumenti sono posti in opera al termine della perforazione e permettono la misura di una serie di parametri geotecnici. Di solito vengono impiegate diverse tipologie di strumentazione geotecnica in base al parametro fisico meccanico da misurare in accordo con la direzione lavori; di seguito le varie tipologie installate:

- Piezometri
 - Idraulici a tubo aperto Norton Ø 3".

5.1. Modalità di installazione:

Piezometri idraulici a tubo aperto Norton:

L'installazione di un piezometro ha come scopo quello di potere controllare il livello della falda o delle falde di acqua presenti nel terreno e di seguirne nel tempo le variazioni. L'installazione di piezometri a tubo aperto consiste nella posa di una batteria di tubi in PVC rigido, Tali tubi hanno uno spessore di 1÷2 mm e diametro di 40÷80 mm (2", 3" o 4"), sono forniti in spezzoni ciechi o microfessurati di lunghezza non superiore a 3,0 m con giunti filettati ben sigillanti nel fondo è applicato l'apposito tappo di chiusura. L'impiego di questi piezometri è generalmente limitato al campo dei terreni uniformi permeabili o molto permeabili (K > 10-5 m/sec). Dopo aver controllato la quota di fondo del foro con

scandaglio si esegue il lavaggio della perforazione con acqua pulita immessa dal fondo. Se il piezometro non deve essere posato a fondo del foro, prima dell'installazione, il foro deve essere riempito, (ritirando man mano i rivestimenti) fino alla quota 0.5÷1.5 m più in basso di quella d'installazione del piezometro.

Tubi in PVC Per Indagini
sismiche
DOWN HOLE:

Tale strumentazione è caratterizzata da tubi in PVC (lunghezza cad. 3.00 m) con diametro di tre pollici (Ø3") a sezione circolare, provvisti di filettatura maschio-femmina. La strumentazione viene eseguita in diverse fasi: La prima fase prevede il riempimento dello spazio tra foro e tubo con malta a ritiro controllato (cementazione) in modo da garantire perfetta aderenza tra tubo e terreno (in modo che le onde sismiche possano trasmettersi ad ogni profondità dal terreno al tubo e quindi ai geofoni). Se non è stata effettuata una buona cementazione (problema particolarmente sentito operando in terreni granulari) durante la prova DH le registrazioni risulteranno ricche di alte frequenze. Per eseguire una cementazione efficace è buona regola eseguirla dal basso, mediante tubi che iniettano la malta in pressione nell'intercapedine, piuttosto che per gravità. Prima di effettuare la prova DH occorre far trascorrere un tempo adeguato per il ritiro della malta (ovvero almeno 30gg) in modo che sia garantita l'aderenza tubo-terreno. La seconda fase prevede l'installazione di un pozzetto in PVC o carrabile a protezione della strumentazione

6. PROVA DILATOMETRICA DRT

La prova dilatometrica consiste nella determinazione delle caratteristiche di deformabilità di un ammasso roccioso all'interno di un foro di sondaggio ad una determinata profondità; la prova viene eseguita mediante l'espansione di una sonda dilatometrica dotata di una membrana di gomma dilatabile e di trasduttori lineari di spostamento per il rilievo delle deformazioni indotte. La prova, se ripetuta ad intervalli regolari (ad es. 1, 2 o 5 m) lungo la verticale di sondaggio, permette di ricostruire la variazione delle caratteristiche di deformabilità dell'ammasso roccioso rispetto alla profondità. È possibile inoltre determinare, nel piano perpendicolare all'asse del dilatometro, l'anisotropia delle caratteristiche di deformabilità dell'ammasso stesso. La prova è particolarmente indicata in ammassi rocciosi fortemente fratturati o di modesta qualità, caratterizzati da uno scarso recupero di carotaggio e che non consentono il prelievo di campioni adatti all'esecuzione di specifiche prove di laboratorio. Normative di riferimento: ISRM Commission on Testing Methods (1987) -Suggested Methods for Deformability Determination Using a Flexible Dilatometer with Radial Displacement Measurements.

Modalità di esecuzione della prova:

<p>Attrezzature:</p>	<p>L'attrezzatura di prova sarà costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> tubo di calibrazione di proprietà elastiche note, con un diametro interno uguale a quello del foro di sondaggio e lunghezza simile alla lunghezza attiva della sonda; comparatore centesimale per la misura del diametro esterno della sonda dilatometrica, con una precisione non inferiore a ± 0.01 mm; sonda dilatometrica di diametro compreso tra 76 e 116 mm, della lunghezza di 1000 ÷ 1500 mm, con una lunghezza efficace comunque compresa tra 5 e 15 volte il diametro; la sonda è costituita da un corpo cilindrico in acciaio ricoperto da una membrana in gomma rinforzata, in modo da poter essere inserita nel foro di sondaggio senza essere danneggiata, ma anche abbastanza flessibile in modo da trasmettere non meno del 90% della pressione idraulica applicata; organo per il posizionamento della sonda all'interno del foro; deve essere garantita la misura della profondità di esecuzione con una precisione di ± 5 cm; possono essere utilizzate anche le aste di perforazione oppure apposite aste di manovra; sorgente di pressione (bombola d'azoto o pompa ad olio idraulico) e cavi di collegamento in grado di riempire, gonfiare e sgonfiare la sonda e di applicare e mantenere il range di pressioni richiesti; sistema di regolazione della pressione, in grado di mantenere costante la pressione applicata; sistema per la misurazione degli spostamenti, in grado di determinare il diametro del foro con una precisione di 1 μm, costituito da almeno 3 trasduttori di spostamento aventi fondo scala non inferiore a 25 mm, alloggiati su piani diversi nella parte centrale della sonda, disposti in posizione diametrale a 60° (o 45° nel caso di 4 trasduttori) l'uno dall'altro e connessi mediante cavi elettrici ad un'unità di lettura superficiale; sistema per la misura della pressione, costituito da un trasduttore elettrico di pressione o da una coppia di manometri con diverso fondo scala (ad es. 1 MPa e 10 MPa), dotato di una precisione di lettura non inferiore a $\pm 2\%$ del range di pressione utilizzato per ogni prova; unità superficiale per la registrazione e l'elaborazione dei dati, collegata alla sonda dilatometrica, e dotata di display per la visualizzazione sia delle variazioni di diametro della membrana (uno per ciascun trasduttore) che della pressione di espansione della membrana.
<p>Preparazione del foro:</p>	<p>Il foro di prova dovrà essere realizzato con la massima cura per garantirne la stabilità delle pareti, dato che eventuali franamenti in fase di esecuzione della prova possono provocare il bloccaggio dell'attrezzatura all'interno del foro. Il diametro del foro dovrà</p>

essere adeguato all'attrezzatura impiegata e comunque non potrà essere più largo di 6 mm del diametro della sonda dilatometrica. Si raccomanda di controllare l'interno del foro di prova con una camera televisiva, in modo da individuare fessure aperte o cavità che potrebbero danneggiare la membrana flessibile. In caso di necessità di sostenere le pareti del foro è ammesso un rivestimento sino alla sezione superiore di prova oppure la cementazione del foro: in questo ultimo caso il carico idraulico della malta cementizia non dovrà mai essere superiore a 3 m, in modo da evitare l'iniezione della stessa nell'ammasso roccioso; il foro cementato dovrà essere quindi riperforato a distruzione di nucleo rispettando le tolleranze sopra specificate.

Modalità esecutive:

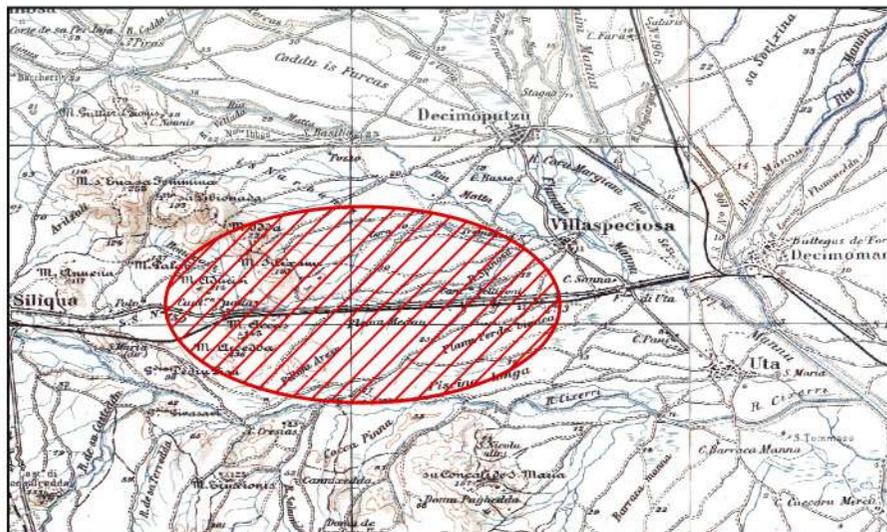
Dopo aver controllato che il diametro del foro rispetti la tolleranza sopra specificata, si dovrà introdurre nel foro la sonda dilatometrica portandola fino alla profondità stabilita: tale profondità dovrà essere misurata con una precisione di ± 5 cm e registrata. La sonda dovrà quindi essere fatta espandere sotto una pressione appena sufficiente ad assicurarne il contatto permanente con la parete del foro, senza che avvengano scorrimenti: tale pressione di alloggiamento dovrà essere la pressione minima durante la prova. La prova dovrà essere condotta con almeno 3 cicli di carico/scarico con pressione massima progressivamente crescente fino ad un valore massimo che dovrà essere il più elevato possibile, compatibilmente con la pressione operativa di sicurezza dell'attrezzatura di prova. In ogni ciclo la pressione dovrà essere aumentata in non meno di 5 incrementi approssimativamente costanti fino a raggiungere il valore massimo. Ogni incremento di pressione deve essere mantenuto costante durante la lettura della pressione (bar) e della corrispondente dilatazione del foro (mm). La presenza dei 3 trasduttori di spostamento a 120° permetterà la determinazione dei valori del modulo di deformazione in funzione della direzione. Raggiunto il valore massimo di pressione, si dovrà operare lo scarico portando la pressione al valore minimo di prova, leggendo le coppie pressione/dilatazione agli stessi intervalli di pressione utilizzati nella fase di carico. Al fine di evidenziare eventuali comportamenti viscosi della roccia, nell'ultimo ciclo di carico la pressione massima raggiunta dovrà essere mantenuta costante fino alla completa stabilizzazione delle deformazioni, con registrazione ad intervalli di tempo opportuni, comunque non superiori a 5 minuti.

7. Risultati delle Prove

Nelle allegate prove e stratigrafie vengono sintetizzati i risultati richiesti dalla Direzione Lavori, eseguite secondo le norme dettate da:

A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana;
EN ISO 22476-4- Ménardpressuremeter test
B.S. - British Standard;
A.S.T.M. - American Society of Testing Materials
A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana;
CNR. - Consiglio Nazionale delle Ricerche
AFNOR NFP 94 - 110 - Prove pressiometriche su terra
ASTM (D4719 - 87) - Prove pressiometriche su terra
ISRM Commission on Testing Methods (1987)

ALLEGATI



 Posizione Sondaggi

0 200 400 600 800 1 000 m



Sondaggio N° S01 L02		Rapporto di Prova n. 0522		Oggetto: Sondaggi e installazione di strumentazione geotecnica.		MEDIMPIANTI s.r.l.													
Pagina n° 1 di 1 da metri 0,00 a metri 30,00		Profondità del Sondaggio m 30,00		Coordinate WGS84 N=39°18'02.81" E= 8°54' 45.34" H=-															
Allegati: Documentazione Fotografica n° 4 Pag.		Prelievo di Campioni n° 5		Prove SPT n° 11 /		Prove permeabilità n° 2 /		Prove Dilatometrica n° 2											
Profondità m	Spessore m	Stratigrafica AGI-77	Descrizione e Classificazione del Terreno AGI 77 Cap. 4	Recupero Carota %			R.Q.D. %			Campioni	Cassette	Corona Metodo Tipo Carotiere	Rivestimento	Strumentazione in foro	Pocket Pen. Torzione	Falda	Prove in Foro	Note	
				30	60	90	30	60	90	m	n°/m	mm	mm	m	daN/cm²	m			
0,30	0,30		Terreno vegetale, costituito da sabbie con limo ghiaiose con presenza di radici.														n° 23 150 SPT A 192623		
3,00	2,70		Sabbie limose argillose di colore marrone scuro, umide, omogenee, da consistenti a molto consistenti, con presenza di inclusi di piccole dimensioni							2,50 R - C1 3,00							n° 2 3,00 SPT A 151517	4,00 Prova Dilatometrica n° 1 Data della Prova 09/01/2023	
6,30	3,30		Sabbie ghiaiose bruno chiari con presenza di inclusi poligenici eterometrici.							1 5,00							n° 3 4,50 SPT A 151715	4,30 Prova Permeabilità n° 1 Lefranc A Carica Variabile Data della Prova 09/01/2023	
			Sabbie argillose limose di colore marrone bruno rossastro con presenza di inclusi poligenici di varie forma e dimensione.							2 10,00							n° 4 6,00 SPT A 181817	10,00 Prova Permeabilità n° 2 Lefranc A Carica Variabile Data della Prova 09/01/2023	
										3 15,00							n° 5 7,50 SPT A 182320		
										4 20,00							n° 6 9,00 SPT A 172923		
										5 25,00							n° 7 10,50 SPT A 371238		
										6 30,00							n° 8 12,00 SPT A 384949		
																	0,4 0,3 0,2 0,8 0,3 0,7 0,3	15,00 Misurata il 09/01/2021	
																	n° 9 15,00 SPT A 324038		
																	n° 10 20,0 SPT A 331135	20,00 Prova Dilatometrica n° 2 Data della Prova 10/01/2023	
																	1,8 2,0 2,5 4,0 2,2 2,5 2,8 3,6 2,5 0,9 3,6 2,6 2,10 1,7 2,3	n° 11 25,00 SPT A 151720	
30,00			-Fine Sondaggio -																

Responsabile Sito: Il Direttore del Laboratorio: Data Inizio 09/01/2023 Data Fine 10/01/2023

Abbr.: Campionatore: F=Shelby; D=Denison; O=Ostemberg; C=Craps; A=Altri Carotiere: A=Semplice B=Doppio E= Ambientale C=Altri; Metodo di Perforazione: CC=Carotaggio Continuo DN=Distruzione di Nucleo Corona W=Widia D=Diamante S.P.T. Punta A=Aperta C=Chiusa

Tipo attrezzatura: EGT MD 710

Sondaggio n° S01L2 DH



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S01L2 DH



Sondaggio n° S01L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S01L2 DH



Sondaggio n° S01L2 DH



Sondaggio n° S01L2 DH



Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell’ambito del completamento della rete sarda						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia		Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S01L2	Prova n°	1	Profondità (m):	4,30 4,80	Data	09/01/2021

2. Dati della Prova

h₁=	15,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	15,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture	Ora	tx	dx	Perm.
n°			m	m/sec
0	8:00	0	0,000	
1		15"	0,003	3,27E-07
2		30"	0,005	2,72E-07
3		1'	0,011	3,00E-07
4		2'	0,022	3,00E-07
5		4'	0,043	2,93E-07
6		8'	0,086	2,94E-07
7		15'	0,160	2,92E-07
8		30'	0,320	2,94E-07
9		60'	0,630	2,92E-07
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

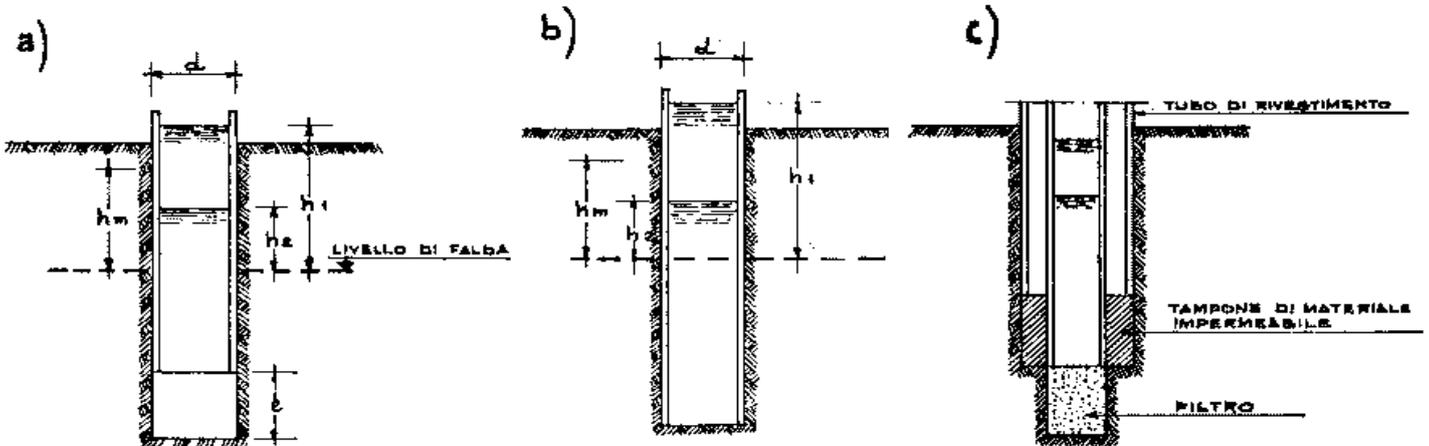
dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K(m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine		Silt		Argilla				
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla		Limi						
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

- dove :
- k [ms⁻¹] coefficiente di permeabilità
 - A [m²] area di base del foro di sondaggio
 - h₁ e h₂ [m] altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂
 - t₁ e t₂ [s] tempi ai quali si misurano h₁ e h₂
 - C_L [m] coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S01L2	Prova n°	2	Profondità (m):	10,00 10,50
				Data	09/01/2021

2. Dati della Prova

h₁=	15,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	15,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	8:00	0	0,000	
1		15"	0,005	5,45E-07
2		30"	0,011	6,00E-07
3		1'	0,022	6,00E-07
4		2'	0,045	6,14E-07
5		4'	0,090	6,15E-07
6		8'	0,180	6,17E-07
7		15'	0,336	6,17E-07
8		30'	0,665	6,17E-07
9		60'	1,303	6,18E-07
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K (m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine		Silt		Argilla				
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla		Limi						
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

dove :

k [ms⁻¹]

coefficiente di permeabilità

A [m²]

area di base del foro di sondaggio

h₁ e h₂ [m]

altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

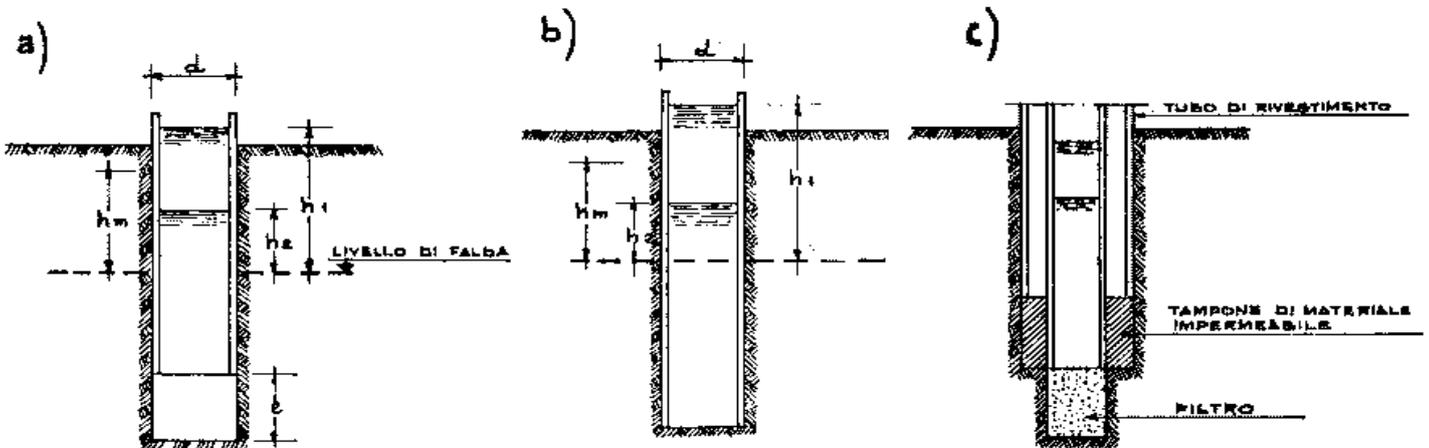
t₁ e t₂ [s]

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

C_L [m]

coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S01L01	Prova n° 1	Profondità (m): 4,00 4,50	Data	09/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	0,50	1510,80	105,2283	0,0000		41	4,50	2063,28	111,7493	6,5209	93,951
2	1,00	1631,96	106,6893	1,4610	4,698	42	5,00	2081,75	111,9637	6,7353	33,947
3	1,50	1797,07	108,6470	3,4187	3,576	43	5,50	2094,97	112,1180	6,8897	47,573
4	2,00	1872,57	109,5329	4,3046	7,947	44	6,00	2103,51	112,2191	6,9908	73,707
5	2,50	1920,52	110,0933	4,8650	12,642	45	6,50	2119,50	112,4045	7,1762	39,524
6	3,00	1965,41	110,6156	5,3872	13,634	46	7,00	2134,17	112,5747	7,3464	43,192
7	3,50	1995,38	110,9643	5,7360	20,543	47	7,50	2149,87	112,7562	7,5279	40,511
8	3,00	1989,93	110,8976	5,6692	112,681	48	8,00	2167,17	112,9556	7,7272	36,882
9	2,50	1986,63	110,8555	5,6272	186,25	49	8,50	2185,64	113,1677	7,9393	34,680
10	2,00	1979,40	110,7684	5,5401	84,963	50	9,00	2201,63	113,3515	8,1232	40,192
11	1,50	1966,04	110,6105	5,3822	45,797	51	9,50	2222,88	113,5941	8,3658	30,363
12	1,00	1933,03	110,2256	4,9972	18,409	52	10,00	2245,68	113,8535	8,6252	28,435
13	1,50	1934,81	110,2502	5,0219	342,054	53	10,50	2280,12	114,2422	9,0138	18,956
14	2,00	1943,36	110,3531	5,1247	71,276	54	9,50	2277,58	114,2059	8,9776	515,158
15	2,50	1962,12	110,5735	5,3452	32,594	55	8,50	2267,08	114,0807	8,8524	123,906
16	3,00	1983,64	110,8253	5,5970	28,542	56	7,50	2253,34	113,9193	8,6909	94,522
17	3,50	2002,12	111,0416	5,8133	31,483	57	6,50	2247,35	113,8442	8,6158	216,125
18	4,00	2025,40	111,3125	6,0842	26,613	58	5,50	2234,05	113,6873	8,4590	97,238
19	4,50	2041,98	111,5061	6,2778	37,524	59	4,50	2217,84	113,4974	8,2691	79,467
20	5,00	2050,96	111,6128	6,3844	69,359	60	3,50	2202,06	113,3122	8,0839	81,406
21	5,50	2064,32	111,7692	6,5409	46,762	61	2,50	2184,92	113,1112	7,8829	74,652
22	6,00	2080,01	111,9520	6,7237	39,935	62	1,50	2163,13	112,8575	7,6292	58,471
23	6,50	2101,40	112,1992	6,9709	29,437	63	0,50	2140,90	112,5982	7,3699	57,051
24	6,00	2103,80	112,2224	6,9941	-262,365						
25	5,50	2102,77	112,2066	6,9783	609,878						
26	5,00	2100,18	112,1732	6,9449	243,260						
27	4,50	2097,72	112,1412	6,9129	255,756						
28	4,00	2093,56	112,0898	6,8615	150,808						
29	3,50	2086,03	112,0002	6,7719	83,389						
30	3,00	2076,31	111,8855	6,6571	64,379						
31	2,50	2060,63	111,7027	6,4743	39,789						
32	2,00	2053,25	111,6144	6,3861	84,454						
33	1,50	2027,77	111,3192	6,0909	24,329						
34	1,00	1987,85	110,8573	5,6290	15,396						
35	1,50	1983,41	110,8104	5,5820	-138,192						
36	2,00	1995,31	110,9512	5,7229	51,730						
37	2,50	2010,57	111,1303	5,9020	40,480						
38	3,00	2027,18	111,3247	6,0963	37,316						
39	3,50	2037,59	111,4479	6,2196	59,637						
40	4,00	2056,63	111,6694	6,4411	32,755						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

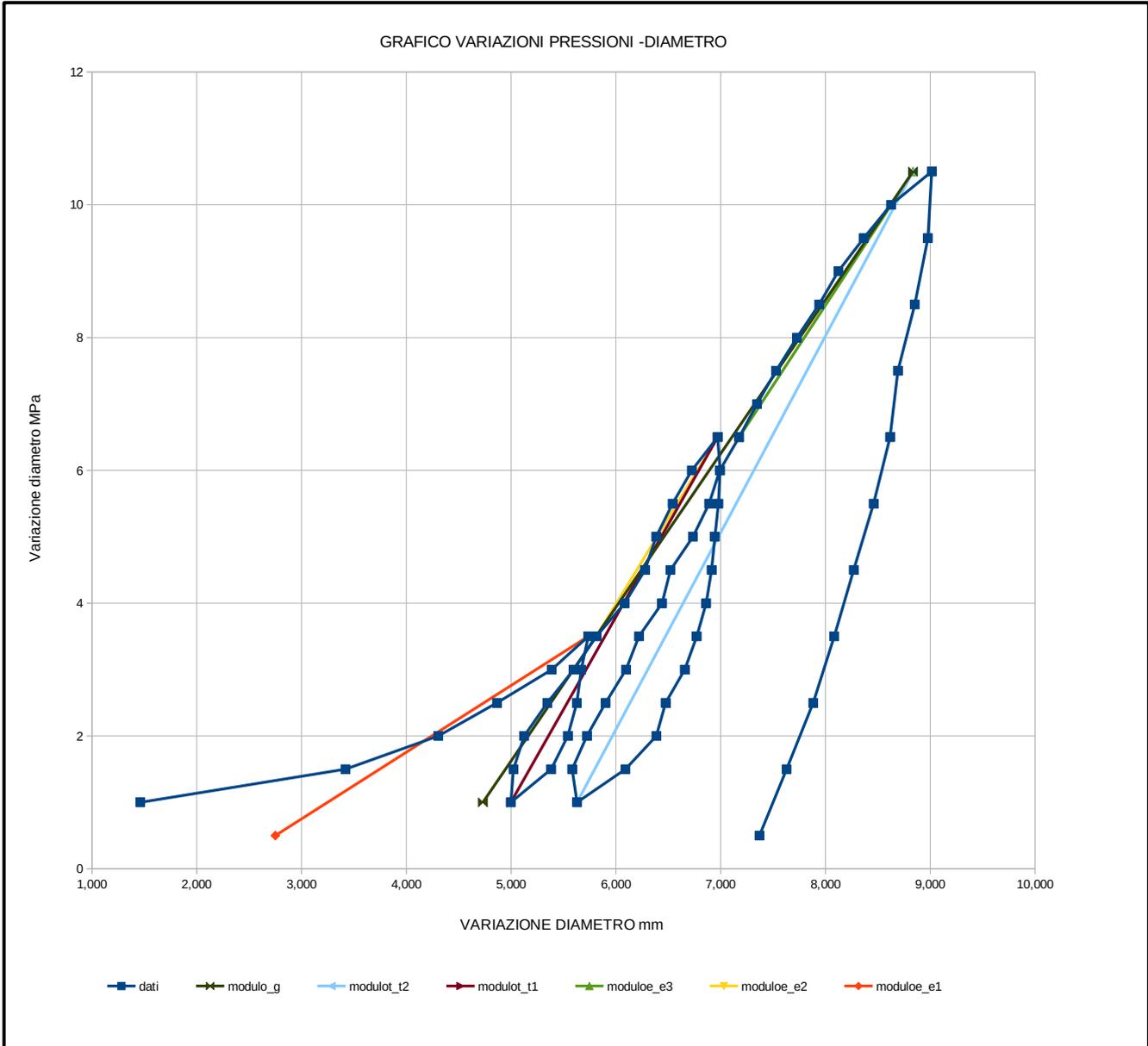


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi				
Sondaggio n°:	S01L01	Prova n°	1	Profondità (m):	4,00 4,50	Data	09/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	3,5		1	5,736	2,750	12,9
2	6,5	3,5		6,971	5,813	33,2
3	10,5	6,5		8,8350	7,176	30,9

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa	
N	P max	Pmin				
1						
2	6,5	1		6,971	4,997	35,7
3	10,5	1		8,835	5,629	38,0

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	10,5		1	8,835	4,730	29,7

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia		Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S01L02	Prova n° 2	Profondità (m):	20,00 20,50	Data 10/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	1,00	1696,48	107,4569	0,0000		41	5,00	2139,85	112,6227	5,1658	79,769
2	1,50	1851,12	109,2790	1,8220	3,862	42	5,50	2161,82	112,8751	5,4181	28,996
3	2,00	1915,31	110,0288	2,5718	9,433	43	6,00	2177,57	113,0566	5,5997	40,606
4	2,50	1974,39	110,7149	3,2579	10,375	44	6,50	2187,77	113,1756	5,7186	62,785
5	3,00	2006,90	111,0923	3,6354	18,989	45	7,00	2206,80	113,3936	5,9366	33,788
6	3,50	2034,74	111,4152	3,9583	22,298	46	7,50	2224,28	113,5937	6,1368	36,931
7	4,00	2059,17	111,6983	4,2413	25,540	47	8,00	2242,96	113,8071	6,3502	34,666
8	3,50	2052,63	111,6196	4,1626	95,251	48	8,50	2263,55	114,0413	6,5844	31,589
9	3,00	2048,65	111,5701	4,1131	156,38	49	9,00	2285,53	114,2905	6,8336	29,728
10	2,50	2040,01	111,4673	4,0104	71,970	50	9,50	2304,56	114,5064	7,0495	34,455
11	2,00	2024,10	111,2812	3,8243	38,913	51	10,00	2333,79	114,8352	7,3782	22,562
12	1,50	1984,87	110,8272	3,3702	15,661	52	10,50	2359,52	115,1242	7,6672	25,761
13	2,00	1987,05	110,8563	3,3993	282,601	53	11,00	2397,81	115,5511	8,0941	17,439
14	2,50	1997,25	110,9776	3,5206	60,371	54	10,00	2380,28	115,3497	7,8927	75,898
15	3,00	2019,57	111,2376	3,7807	27,724	55	9,00	2367,68	115,2026	7,7456	105,390
16	3,50	2040,51	111,4812	4,0242	29,688	56	8,00	2355,03	115,0546	7,5977	104,624
17	4,00	2061,61	111,7262	4,2692	29,099	57	7,00	2344,01	114,9247	7,4677	119,913
18	4,50	2090,38	112,0578	4,6008	21,829	58	6,00	2328,10	114,7403	7,2833	82,797
19	5,00	2114,57	112,3365	4,8795	26,092	59	5,00	2308,74	114,5171	7,0602	67,730
20	5,50	2135,48	112,5773	5,1204	30,318	60	4,00	2289,89	114,2993	6,8423	69,332
21	6,00	2154,53	112,7968	5,3398	33,400	61	3,00	2269,42	114,0630	6,6060	63,578
22	6,50	2173,15	113,0109	5,5540	34,296	62	2,00	2243,44	113,7644	6,3075	49,829
23	7,00	2195,52	113,2668	5,8098	28,690	63	1,00	2216,94	113,4593	6,0023	48,586
24	6,50	2188,12	113,1794	5,7225	86,540						
25	6,00	2186,82	113,1609	5,7039	495,938						
26	5,50	2183,69	113,1216	5,6646	204,119						
27	5,00	2180,71	113,0839	5,6270	214,346						
28	4,50	2175,70	113,0235	5,5665	127,538						
29	4,00	2158,87	112,8296	5,3727	37,846						
30	3,50	2141,96	112,6345	5,1775	37,514						
31	3,00	2136,43	112,5679	5,1109	114,628						
32	2,50	2127,61	112,4640	5,0071	71,736						
33	2,00	2097,33	112,1164	4,6594	20,758						
34	1,50	2059,23	111,6786	4,2216	16,372						
35	2,00	2058,40	111,6732	4,2162	-750,542						
36	2,50	2072,01	111,8324	4,3754	45,956						
37	3,00	2085,46	111,9896	4,5327	46,625						
38	3,50	2095,56	112,1085	4,6516	62,222						
39	4,00	2114,49	112,3275	4,8705	33,333						
40	4,50	2131,90	112,5287	5,0718	36,392						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

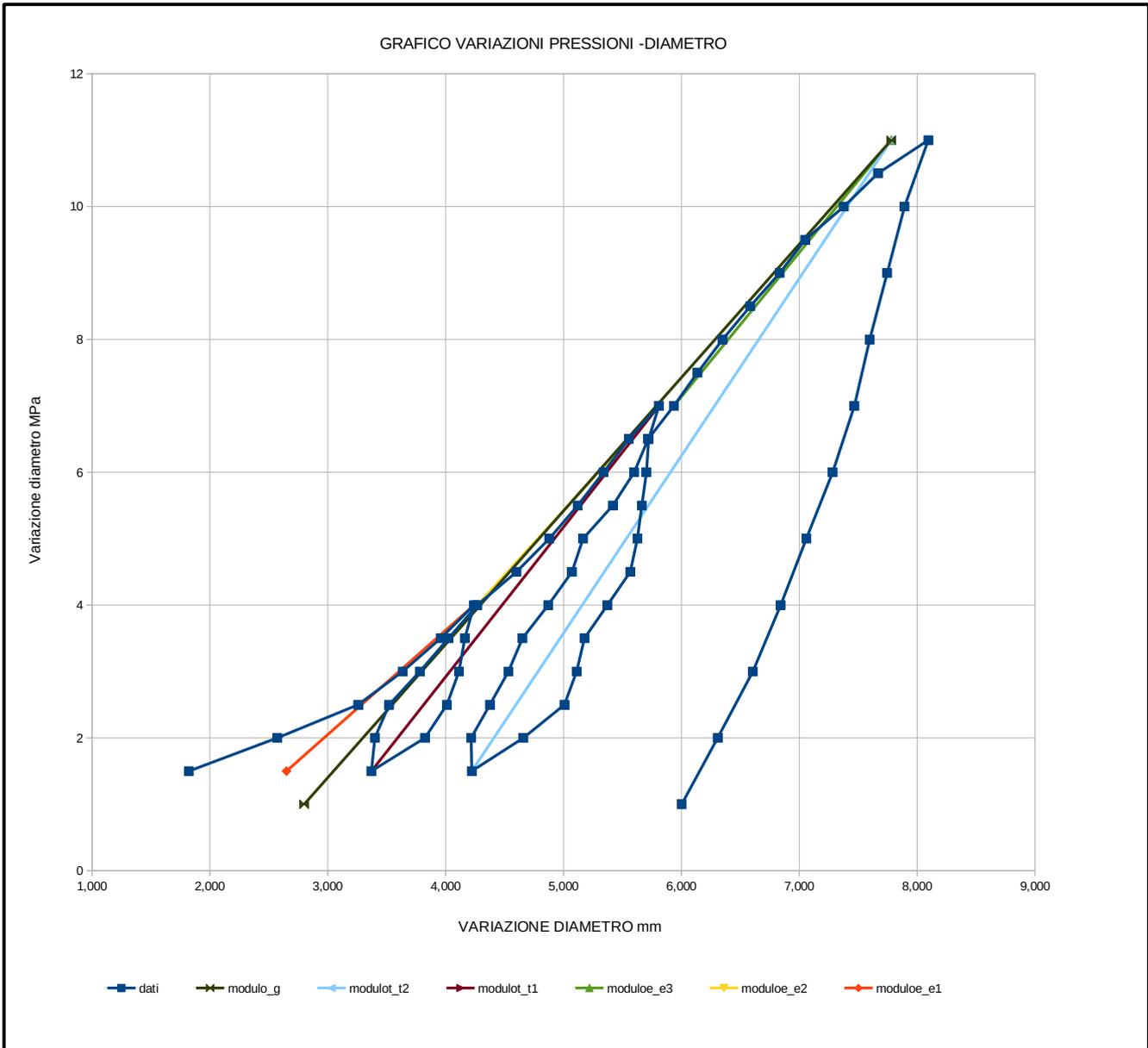


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S01L02	Prova n°	2	Profondità (m):	20,00	20,50	Data 10/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	4	2	4,241	2,650	20,2
2	7	4	5,810	4,269	25,0
3	11	7	7,780	5,937	27,8

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	7	1,5	5,810	3,370	28,9
3	11	1,5	7,780	4,222	34,2

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	11	1	7,780	2,800	25,8

Sondaggio n° S02L2 PZ



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S02L2 PZ



Sondaggio n° S02L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S02L2 PZ



Sondaggio n° S02L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 2 da 5,00 m 10,00



Sondaggio n° S02L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 3 da 10,00 m 15,00

Sondaggio n° S02L2 PZ



Sondaggio n° S02L2 PZ



Sondaggio n° S02L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 6 da 25,00 m 30,00



Sondaggio n° S02L2 PZ Installazione pozzetto carrabile

Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell’ambito del completamento della rete sarda						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia		Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S02L2	Prova n°	1	Profondità (m):	4,00 4,50	Data	10/01/2021

2. Dati della Prova

h1=	21,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	21,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	15:45	0	0,000	
1		15"	0,007	5,50E-07
2		30"	0,014	5,50E-07
3		1'	0,027	5,31E-07
4		2'	0,053	5,21E-07
5		4'	0,105	5,17E-07
6		8'	0,210	5,18E-07
7		15'	0,390	5,15E-07
8		30'	0,772	5,15E-07
9		60'	1,516	5,15E-07
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

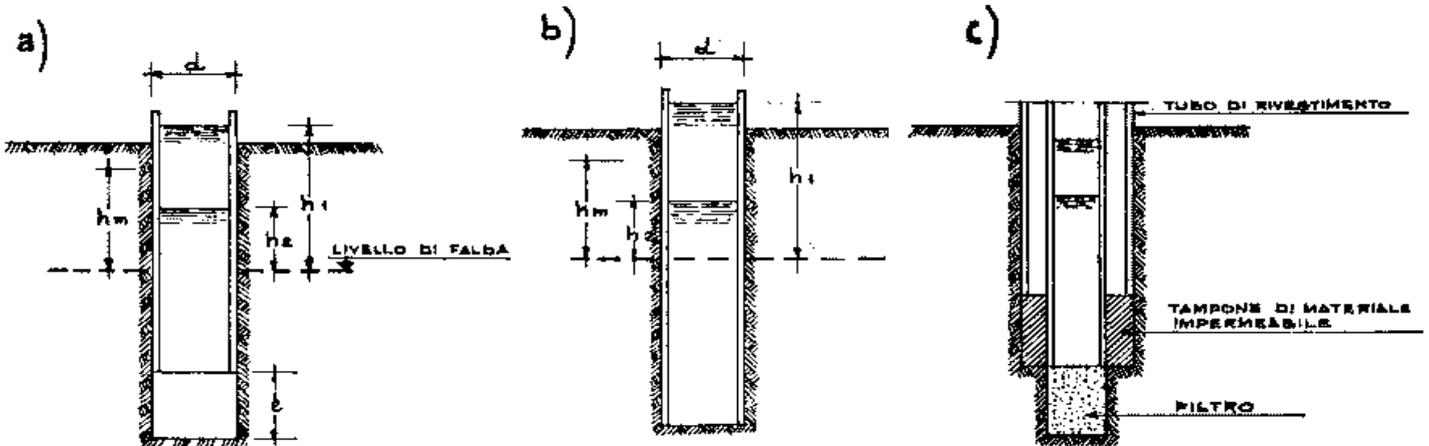
dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K(m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine		Silt		Argilla				
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla		Limi						
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

- dove :
- k [ms⁻¹] coefficiente di permeabilità
 - A [m²] area di base del foro di sondaggio
 - h₁ e h₂ [m] altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂
 - t₁ e t₂ [s] tempi ai quali si misurano h₁ e h₂
 - C_L [m] coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S02L2	Prova n°	2	Profondità (m):	16,00 16,50
				Data	12/01/2021

2. Dati della Prova

h₁=	21,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	21,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	7:45	0	0,000	
1		15"	0,004	3,14E-07
2		30"	0,007	2,75E-07
3		1'	0,014	2,75E-07
4		2'	0,028	2,75E-07
5		4'	0,055	2,70E-07
6		8'	0,110	2,71E-07
7		15'	0,206	2,71E-07
8		30'	0,410	2,71E-07
9		60'	0,816	2,72E-07
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K (m/s)	10 ¹ 1 10 ⁻¹ 10 ⁻² 10 ⁻³ 10 ⁻⁴ 10 ⁻⁵ 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁹ 10 ⁻¹⁰ 10 ⁻¹¹					
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia	Sabbia	Sabbia molto fine	Silt	Argilla
	varia	Ghiaia grossa e media	Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla	Limi	
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA			BASSA		NULLA
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI			SEMI-PERMEABILI		IMPER.

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

dove :

k [ms⁻¹]

coefficiente di permeabilità

A [m²]

area di base del foro di sondaggio

h₁ e h₂ [m]

altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

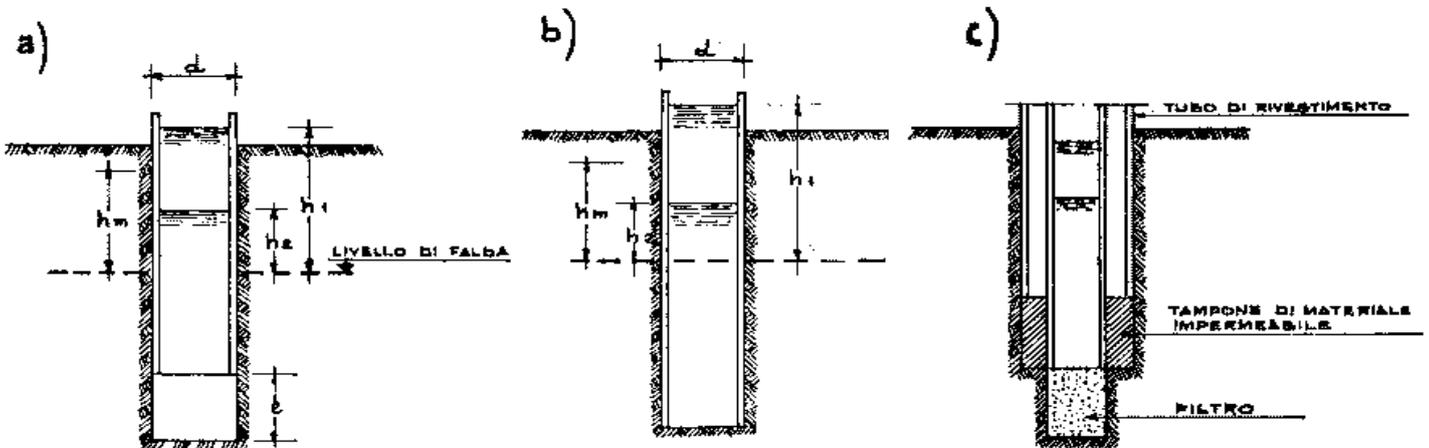
t₁ e t₂ [s]

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

C_L [m]

coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S02L02	Prova n° 1	Profondità (m): 7,00 7,50	Data	09/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar						Bar				
1	0,50	1778,72	108,4232	0,0000		41	3,00	2181,25	113,0739	4,6507	37,987
2	1,00	1788,79	108,5457	0,1224	58,518	42	2,50	2166,14	112,8996	4,4763	42,198
3	2,00	1905,78	109,9184	1,4952	10,330	43	2,00	2149,68	112,7097	4,2864	38,603
4	2,50	1942,96	110,3526	1,9293	16,382	44	1,50	2120,39	112,3740	3,9508	21,559
5	3,00	1986,06	110,8532	2,4299	14,257	45	1,00	2050,64	111,5765	3,1533	8,927
6	3,50	2018,51	111,2295	2,8063	19,069	46	1,50	2054,04	111,6194	3,1961	183,484
7	4,00	2049,16	111,5841	3,1608	20,319	47	2,00	2079,81	111,9171	3,4939	24,312
8	4,50	2075,82	111,8922	3,4689	23,480	48	2,50	2100,99	112,1621	3,7388	29,696
9	5,00	2112,18	112,3093	3,8861	17,35	49	3,00	2118,65	112,3665	3,9433	35,759
10	4,50	2106,38	112,2395	3,8162	108,722	50	3,50	2131,96	112,5213	4,0981	47,592
11	4,00	2101,93	112,1850	3,7617	141,544	51	4,00	2148,11	112,7081	4,2849	39,320
12	3,50	2090,73	112,0536	3,6304	56,052	52	4,50	2162,62	112,8760	4,4527	43,927
13	3,00	2082,31	111,9537	3,5305	74,397	53	5,00	2177,20	113,0445	4,6212	43,831
14	2,50	2067,65	111,7827	3,3595	42,639	54	5,50	2188,18	113,1721	4,7489	58,350
15	2,00	2048,64	111,5618	3,1386	32,743	55	6,00	2202,09	113,3326	4,9093	46,195
16	1,50	2022,35	111,2571	2,8338	23,546	56	6,50	2213,81	113,4683	5,0451	54,901
17	1,00	1960,55	110,5431	2,1198	17,119	57	7,00	2223,89	113,5854	5,1622	64,031
18	1,50	1972,65	110,8866	2,2634	50,623	58	7,50	2241,18	113,7831	5,3598	37,462
19	2,00	2006,75	111,0825	2,6592	18,098	59	8,00	2255,76	113,9502	5,5270	44,536
20	2,50	2029,29	111,3447	2,9215	27,510	60	8,50	2272,74	114,1439	5,7207	38,367
21	3,00	2047,55	111,5575	3,1343	34,087	61	9,00	2288,52	114,3239	5,9007	41,417
22	3,50	2067,99	111,7947	3,3715	30,585	62	9,50	2310,83	114,5762	6,1529	29,430
23	4,00	2086,47	112,0092	3,5860	33,945	63	10,00	2334,73	114,8455	6,4223	27,606
24	4,50	2101,88	112,1884	3,7651	40,856	64	10,50	2358,16	115,1092	6,6859	28,272
25	5,00	2120,89	112,4081	3,9848	33,242	65	11,00	2378,83	115,3416	6,9183	32,202
26	5,50	2142,07	112,6520	4,2287	29,956	66	11,50	2401,14	115,5917	7,1684	29,948
27	6,00	2162,74	112,8894	4,4662	30,847	67	12,00	2424,20	115,8495	7,4263	29,102
28	6,50	2183,17	113,1238	4,7006	31,317	68	11,00	2419,81	115,7934	7,3701	305,520
29	7,00	2205,94	113,3839	4,9606	28,245	69	10,00	2415,42	115,7372	7,3139	305,224
30	7,50	2228,03	113,6358	5,2125	29,238	70	9,00	2407,88	115,6463	7,2230	177,357
31	8,00	2252,29	113,9115	5,4882	26,744	71	8,00	2398,69	115,5371	7,1138	145,224
32	7,50	2253,77	113,9241	5,5008	-437,530	72	7,00	2386,49	115,3946	6,9714	109,201
33	7,00	2248,73	113,8636	5,4404	128,462	73	6,00	2375,12	115,2611	6,8379	116,861
34	6,50	2243,83	113,8048	5,3816	132,263	74	5,00	2358,94	115,0743	6,6510	81,885
35	6,00	2240,58	113,7645	5,3412	199,420	75	4,00	2336,39	114,8164	6,3931	58,458
36	5,50	2231,33	113,6568	5,2336	69,834	76	3,00	2316,13	114,5834	6,1602	64,817
37	5,00	2224,93	113,5811	5,1578	100,832	77	2,00	2296,74	114,3597	5,9364	67,461
38	4,50	2218,23	113,5019	5,0786	96,178	78	1,00	2268,30	114,0344	5,6112	45,737
39	4,00	2206,96	113,3712	4,9480	56,996	79	0,00	0,00	0,0000	-108,4232	0,000
40	3,50	2198,08	113,2674	4,8442	72,289						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

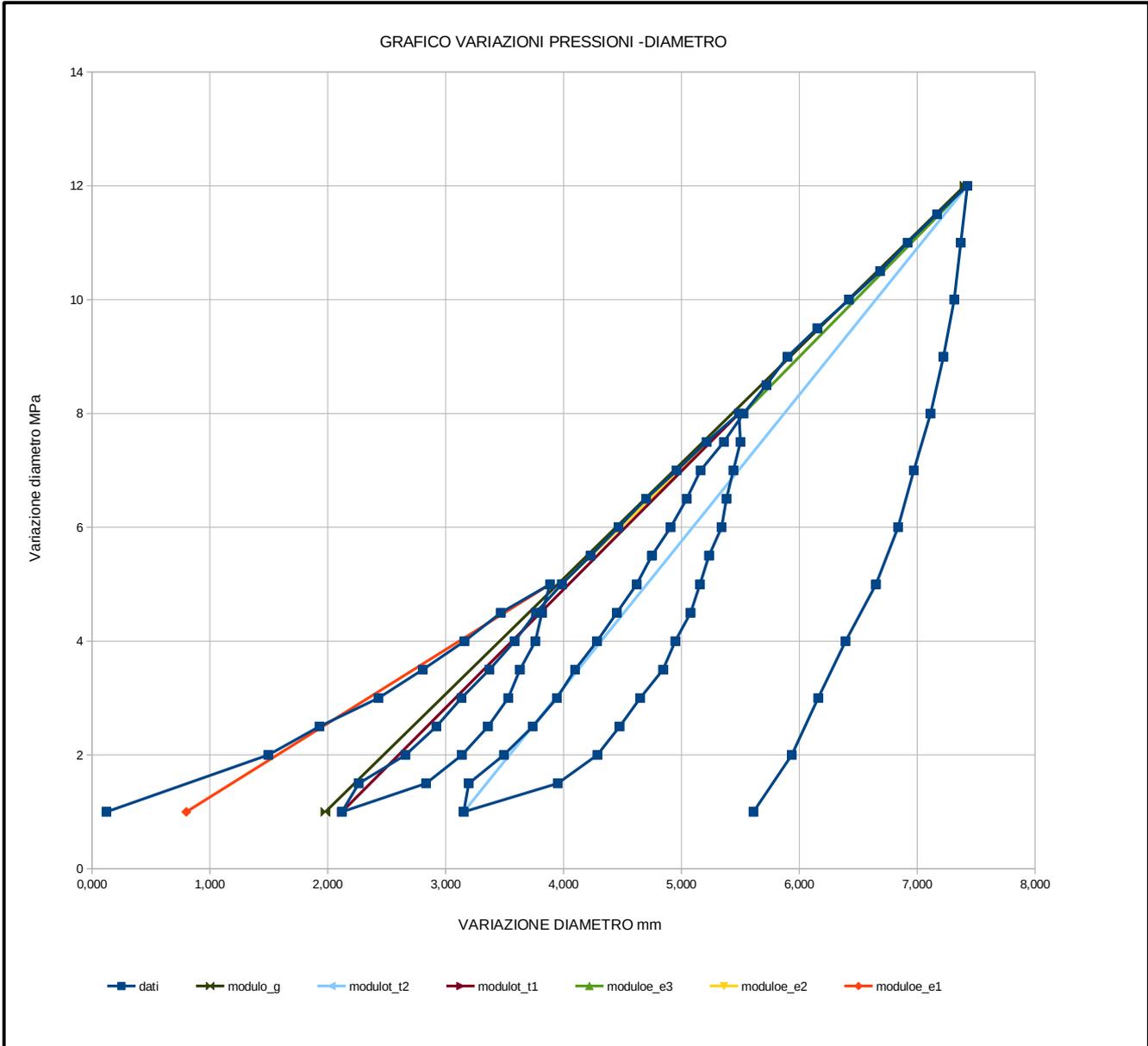


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S02L02	Prova n°	1	Profondità (m):	7,00	7,50	Data 09/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30) = 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	5		1	3,886	0,800	16,6
2	8		5	5,488	3,985	25,6
3	12		8	7,426	5,527	27,0

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa	
N	P max	Pmin				
1						
2	8	1		5,488	2,120	26,7
3	12	1		7,426	3,153	33,0

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	12		1	7,402	1,980	26,0

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S02L02	Prova n° 2	Profondità (m):	11,00 11,50	Data 12/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variatione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variatione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	1,00	2173,67	112,9724	0,0000		41	5,00	2464,80	116,2402	3,2678	293,485
2	2,00	2249,33	113,8304	0,8579	17,130	42	4,00	2457,16	116,1485	3,1761	176,503
3	3,00	2336,14	114,8056	1,8332	15,187	43	3,00	2450,40	116,0666	3,0941	199,378
4	4,00	2372,16	115,2126	2,2402	36,856	44	2,00	2439,21	115,9358	2,9634	120,128
5	5,00	2387,53	115,3903	2,4179	86,640	45	1,00	2422,31	115,7422	2,7698	79,326
6	6,00	2402,71	115,5657	2,5933	87,992	46	2,00	2421,34	115,7394	2,7670	-1383,677
7	7,00	2418,15	115,7436	2,7711	86,814	47	3,00	2426,20	115,8007	2,8283	276,082
8	8,00	2430,04	115,8822	2,9098	112,984	48	4,00	2434,55	115,9003	2,9279	161,072
9	9,00	2438,06	115,9782	3,0058	167,65	49	5,00	2438,96	115,9567	2,9842	304,624
10	8,00	2437,32	115,9622	2,9898	1813,565	50	6,00	2447,87	116,0624	3,0900	151,191
11	7,00	2434,81	115,9267	2,9543	534,482	51	7,00	2450,89	116,1034	3,1310	446,218
12	6,00	2432,04	115,8885	2,9160	485,250	52	8,00	2460,88	116,2208	3,2483	135,262
13	5,00	2427,24	115,8279	2,8555	279,860	53	9,00	2466,82	116,2936	3,3212	227,926
14	4,00	2420,42	115,7450	2,7725	196,434	54	10,00	2469,46	116,3304	3,3580	512,403
15	3,00	2414,55	115,6724	2,7000	227,930	55	11,00	2476,85	116,4191	3,4467	183,404
16	2,00	2400,89	115,5140	2,5416	97,694	56	12,00	2480,19	116,4635	3,4911	406,399
17	1,00	2384,57	115,3260	2,3536	111,309	57	13,00	2483,27	116,5050	3,5326	440,086
18	2,00	2383,79	115,3253	2,3529	-1709,148	58	14,00	2489,72	116,5833	3,6108	211,046
19	3,00	2387,70	115,3763	2,4039	340,679	59	15,00	2493,94	116,6372	3,6648	322,070
20	4,00	2399,14	115,5105	2,5381	116,609	60	16,00	2504,56	116,7610	3,7886	128,382
21	5,00	2405,84	115,5922	2,6198	199,623	61	17,00	2513,54	116,8667	3,8942	152,212
22	6,00	2417,85	115,7324	2,7600	111,504	62	18,00	2527,20	117,0233	4,0508	100,263
23	7,00	2428,98	115,8627	2,8903	120,659	63	19,00	2541,56	117,1872	4,2148	95,666
24	8,00	2435,23	115,9393	2,9669	215,064	64	20,00	2556,42	117,3565	4,3841	92,672
25	9,00	2443,13	116,0339	3,0615	170,505	65	21,00	2573,82	117,5529	4,5805	79,444
26	10,00	2449,19	116,1083	3,1358	222,452	66	19,00	2574,68	117,5468	4,5743	-3213,967
27	11,00	2456,58	116,1972	3,2247	182,705	67	17,00	2574,02	117,5241	4,5517	4186,541
28	12,00	2463,98	116,2860	3,3136	182,985	68	16,00	2567,96	117,4506	4,4782	227,625
29	13,00	2468,83	116,3470	3,3746	278,693	69	15,00	2563,80	117,3977	4,4253	331,248
30	14,00	2479,08	116,4669	3,4945	132,476	70	13,00	2561,17	117,3537	4,3813	1050,206
31	15,00	2487,67	116,5687	3,5963	158,132	71	11,00	2552,91	117,2485	4,2761	332,940
32	14,00	2488,20	116,5667	3,5942	-2588,697	72	9,00	2545,79	117,1556	4,1831	385,636
33	13,00	2486,44	116,5397	3,5672	774,060	73	7,00	2535,13	117,0240	4,0515	256,834
34	12,00	2485,00	116,5161	3,5437	944,099	74	5,00	2520,34	116,8473	3,8749	184,755
35	11,00	2483,37	116,4905	3,5181	833,570	75	3,00	2498,28	116,5909	3,6185	123,232
36	10,00	2482,89	116,4773	3,5049	2778,934	76	1,00	2484,63	116,4260	3,4536	198,664
37	9,00	2479,55	116,4330	3,4606	406,186	77	0,00	0,00	0,0000	-112,9724	0,000
38	8,00	2476,40	116,3907	3,4183	430,387	78	0,00	0,00	0,0000	-112,9724	0,000
39	7,00	2471,03	116,3242	3,3517	252,274	79	0,00	0,00	0,0000	-112,9724	0,000
40	6,00	2469,41	116,2985	3,3261	830,825						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

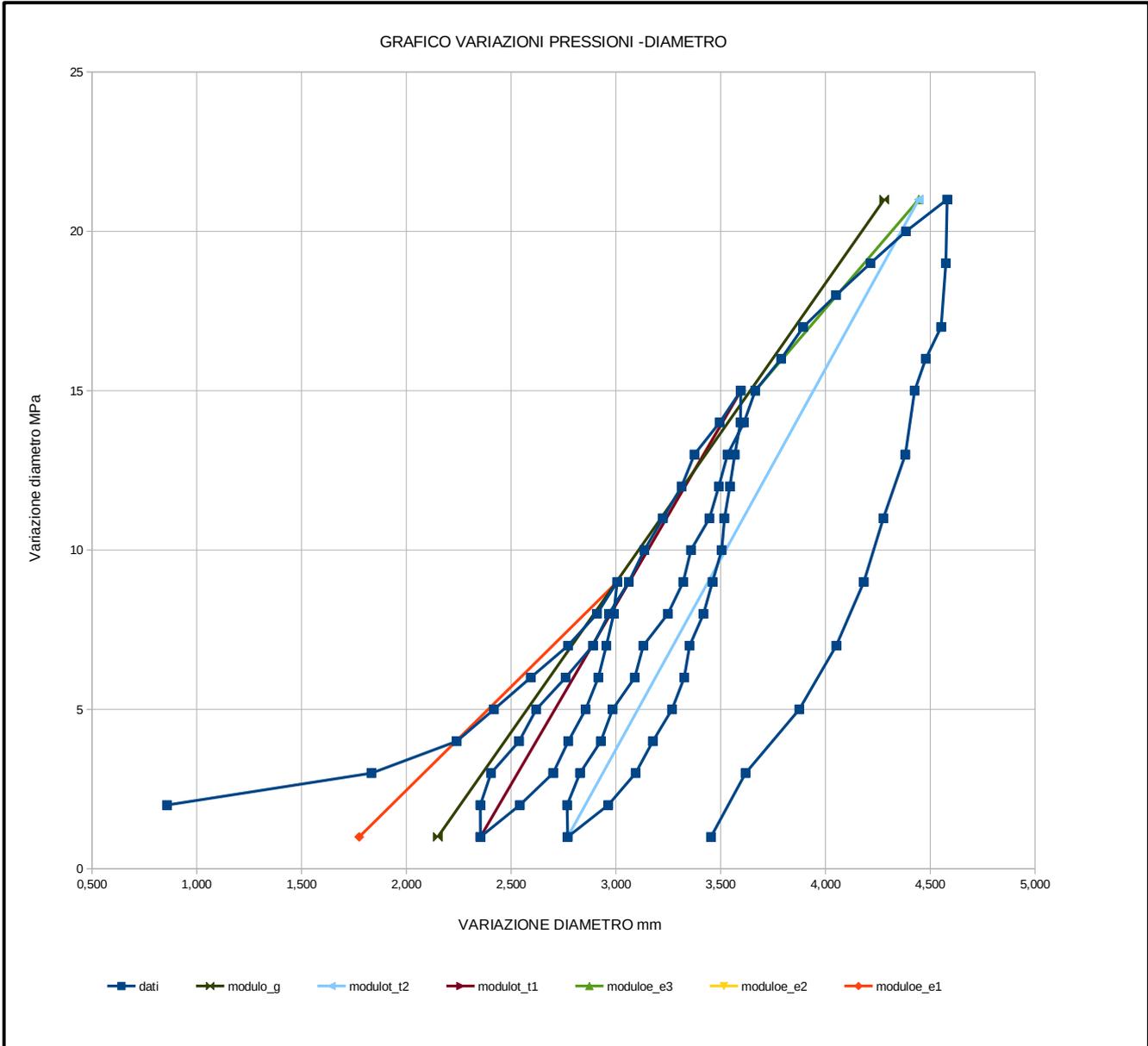


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi				
Sondaggio n°:	S02L02	Prova n°	2	Profondità (m):	11,00 11,50	Data	12/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	9		3,006	1,775	83,4
2	15		3,596	3,061	143,9
3	21		4,445	3,665	98,6

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	15	1	3,596	2,354	144,5
3	21	1	4,445	2,770	153,1

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	21		4,280	2,150	120,4

Sondaggio n° S03L2 DH



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S03L2 DH



Sondaggio n° S03L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S03L2 DH



Sondaggio n° S03L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 2 da 5,00 m 10,00



Sondaggio n° S03L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 3 da 10,00 m 15,00

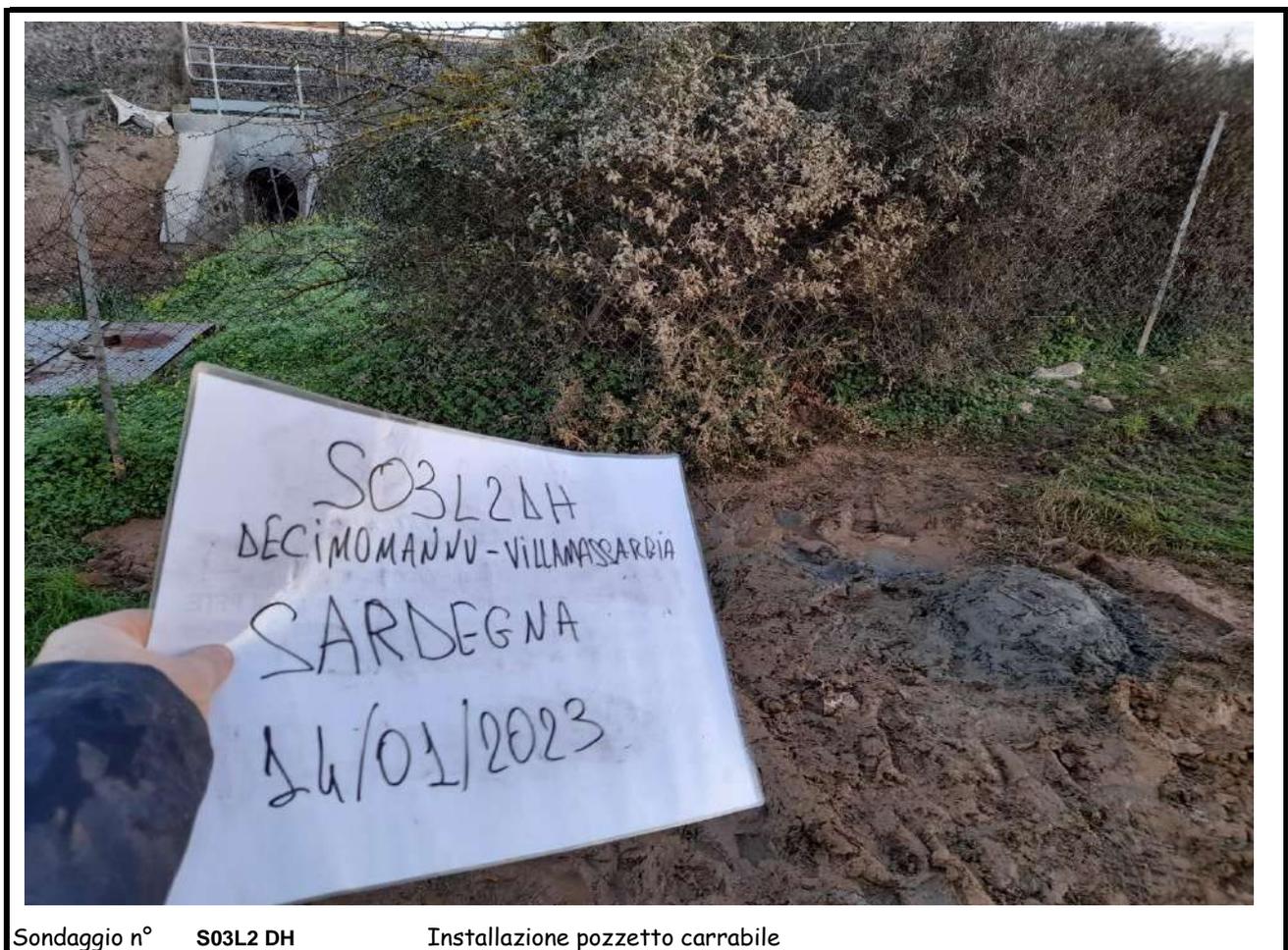
Sondaggio n° S03L2 DH



Sondaggio n° S03L2 DH



Sondaggio n° S03L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 6 da 25,00 m 30,00



Sondaggio n° S03L2 DH Installazione pozzetto carrabile

Prova di Permeabilità A Carico Costante (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S03L2	Prova n°	1	Profondità (m):	2,00 2,50
				Data	12/01/2023

2. Dati della Prova

h₁=	21,00 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,500 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Costante
h_f=	21,00 m	Altezza falda ⁽¹⁾	C_L Coefficiente forma	2,85 m ²
d_i=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

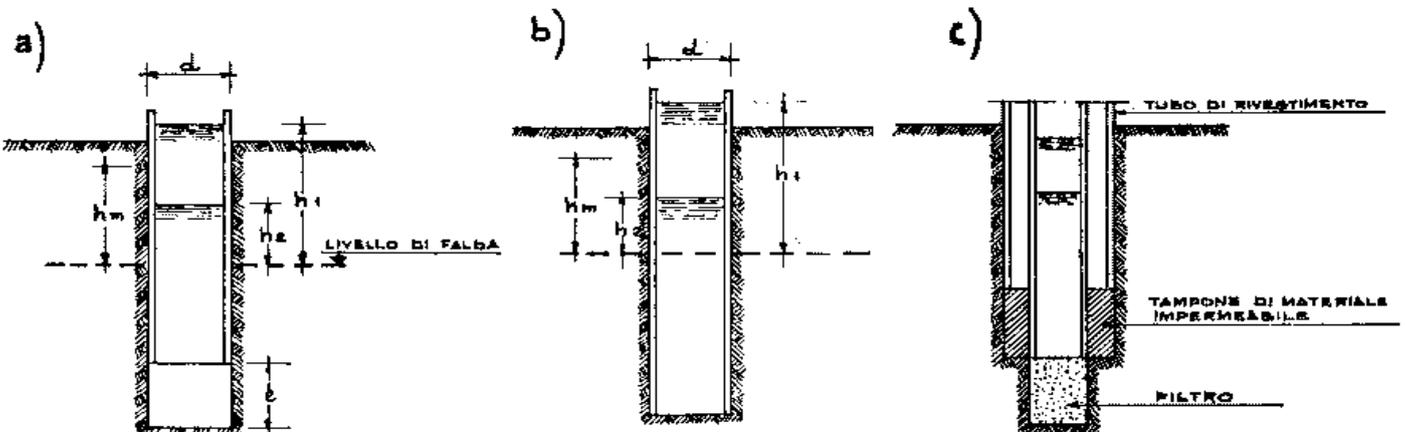
Letture n°	Ora	tx	Lx	Perm. m/sec
		min	mc	
0	9:05	0	0,0000	
1		15"	0,0090	7,9E-05
2		30"	0,0181	7,9E-05
3		1'	0,0363	8,0E-05
4		2'	0,0712	6,5E-05
5		4'	0,1420	5,2E-05
6		8'	0,2841	6,9E-05
7		15'	0,5081	6,9E-05
8		30'	0,7654	7,0E-05
9		60'	1,5103	6,9E-05
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		4 ^h 00'		

Lx=lettura al contatore al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura hx

K _v (m/s)	10 ¹ 10 ⁰ 10 ⁻¹ 10 ⁻² 10 ⁻³ 10 ⁻⁴ 10 ⁻⁵ 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁹ 10 ⁻¹⁰ 10 ⁻¹¹						
	GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiale		Sabbia	Sabbia molto fina	Silt
varia		Ghiale grossa e media	Ghiale e sabbie	Sabbie e argille			Limi
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA			BASSA		NULLA	
TIPi DI FORMAZIONI	PERMEABILI			SEMI-PERMEABILI		IMPER.	

limiti convenzionali

4. Schema Prova



(1) falda 21,00 m Rilevata durante la perforazione

Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S03L2	Prova n°	2	Profondità (m):	20,00 20,50
				Data	13/01/2022

2. Dati della Prova

h₁=	21,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	21,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	7:45	0	0,000	
1		15"	0,003	2,36E-07
2		30"	0,006	2,36E-07
3		1'	0,011	2,16E-07
4		2'	0,022	2,16E-07
5		4'	0,043	2,11E-07
6		8'	0,085	2,09E-07
7		15'	0,158	2,08E-07
8		30'	0,315	2,08E-07
9		60'	0,630	2,09E-07
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K(m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine		Silt	Argilla						
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla		Limi							
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

dove :

k [ms⁻¹]

coefficiente di permeabilità

A [m²]

area di base del foro di sondaggio

h₁ e h₂ [m]

altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

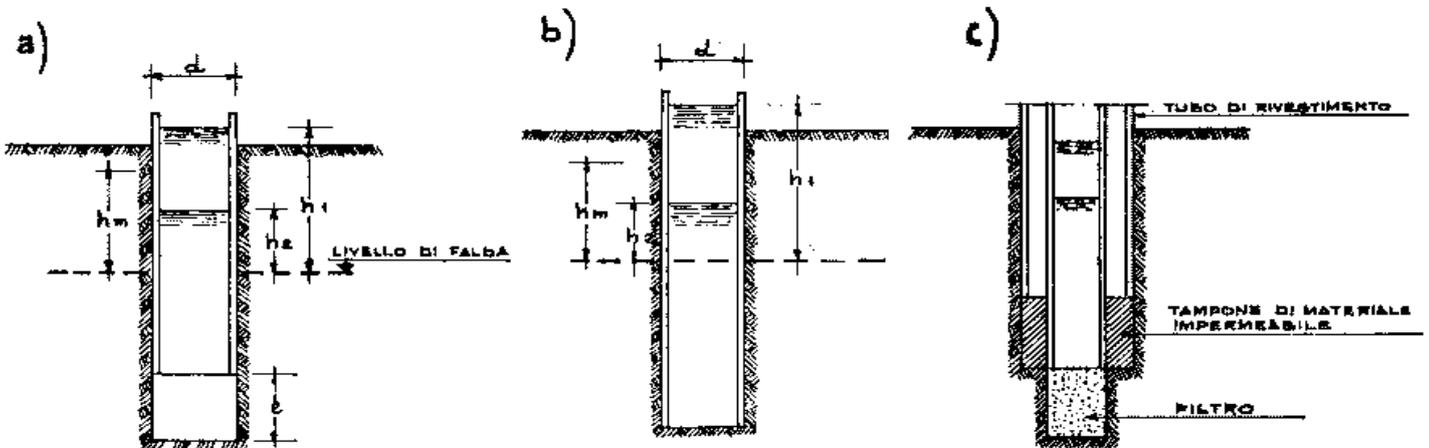
t₁ e t₂ [s]

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

C_L [m]

coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S03L02	Prova n° 1	Profondità (m): 4,00 4,50	Data	12/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	0,50	1947,30	110,3862	0,0000		41	6,00	2424,72	115,8080	5,4218	433,723
2	1,00	2097,15	112,1062	1,7200	4,195	42	5,00	2416,79	115,7128	5,3266	168,886
3	2,00	2185,94	113,1188	2,7326	14,413	43	4,00	2403,92	115,5632	5,1770	103,792
4	3,00	2236,97	113,7000	3,3138	25,340	44	3,00	2392,49	115,4292	5,0430	116,606
5	4,00	2270,83	114,0867	3,7005	38,456	45	2,00	2373,86	115,2155	4,8293	71,258
6	5,00	2296,26	114,3782	3,9920	51,465	46	1,00	2345,96	114,8987	4,5125	47,336
7	6,00	2321,37	114,6655	4,2793	52,360	47	2,00	2344,83	114,8942	4,5080	-1171,924
8	7,00	2346,90	114,9567	4,5705	51,778	48	3,00	2353,17	114,9945	4,6083	158,564
9	8,00	2366,67	115,1835	4,7972	67,139	49	4,00	2367,18	115,1575	4,7712	94,732
10	9,00	2380,15	115,3404	4,9542	98,659	50	5,00	2374,80	115,2496	4,8634	174,324
11	8,00	2378,50	115,3143	4,9281	805,082	51	6,00	2384,70	115,3669	4,9807	134,446
12	7,00	2373,97	115,2563	4,8701	293,073	52	7,00	2389,87	115,4319	5,0457	257,753
13	6,00	2369,02	115,1937	4,8075	268,385	53	8,00	2401,71	115,5704	5,1841	112,856
14	5,00	2360,78	115,0946	4,7084	160,825	54	9,00	2411,80	115,6894	5,3032	132,662
15	4,00	2347,08	114,9349	4,5487	96,406	55	10,00	2416,54	115,7495	5,3632	282,749
16	3,00	2330,22	114,7399	4,3537	78,094	56	11,00	2429,00	115,8943	5,5081	107,837
17	2,00	2311,59	114,5250	4,1388	70,435	57	12,00	2434,87	115,9667	5,5805	229,091
18	1,00	2284,62	114,2166	3,8304	62,676	58	13,00	2446,25	116,0995	5,7133	118,467
19	2,00	2283,80	114,2155	3,8293	-1595,288	59	14,00	2451,24	116,1621	5,7759	270,265
20	3,00	2290,60	114,2993	3,9130	192,228	60	15,00	2457,55	116,2391	5,8529	214,274
21	4,00	2309,65	114,5193	4,1331	68,878	61	16,00	2474,25	116,4298	6,0436	81,183
22	5,00	2320,97	114,6531	4,2669	116,089	62	17,00	2490,64	116,6168	6,2306	83,015
23	6,00	2340,94	114,8828	4,4965	66,101	63	18,00	2507,91	116,8131	6,4269	79,024
24	7,00	2359,47	115,0960	4,7098	71,505	64	19,00	2524,87	117,0057	6,6195	80,758
25	8,00	2370,08	115,2212	4,8350	125,205	65	20,00	2544,59	117,2280	6,8418	69,695
26	9,00	2383,36	115,3758	4,9896	100,249	66	21,00	2569,43	117,5053	7,1191	55,599
27	10,00	2393,66	115,4974	5,1112	129,579	67	19,00	2577,47	117,5770	7,1908	-343,821
28	11,00	2406,12	115,6426	5,2564	107,369	68	17,00	2573,50	117,5184	7,1322	694,716
29	12,00	2418,58	115,7876	5,4014	107,638	69	15,00	2561,90	117,3772	6,9910	237,747
30	13,00	2426,92	115,8872	5,5010	161,035	70	13,00	2553,40	117,2693	6,8831	323,458
31	14,00	2444,01	116,0827	5,6965	78,869	71	11,00	2546,23	117,1759	6,7897	383,227
32	15,00	2458,42	116,2487	5,8624	93,778	72	9,00	2529,90	116,9827	6,5964	167,677
33	14,00	2458,83	116,2453	5,8591	-3326,953	73	7,00	2515,43	116,8093	6,4231	188,577
34	13,00	2455,53	116,2013	5,8151	409,426	74	5,00	2500,22	116,6277	6,2415	178,884
35	12,00	2452,74	116,1629	5,7767	484,778	75	3,00	2475,92	116,3463	5,9601	111,440
36	11,00	2449,65	116,1211	5,7349	436,072	76	1,00	2447,19	116,0157	5,6294	93,724
37	10,00	2448,41	116,0997	5,7135	1086,927						
38	9,00	2442,54	116,0274	5,6412	229,331						
39	8,00	2436,98	115,9584	5,5722	241,772						
40	7,00	2427,81	115,8499	5,4636	146,474						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

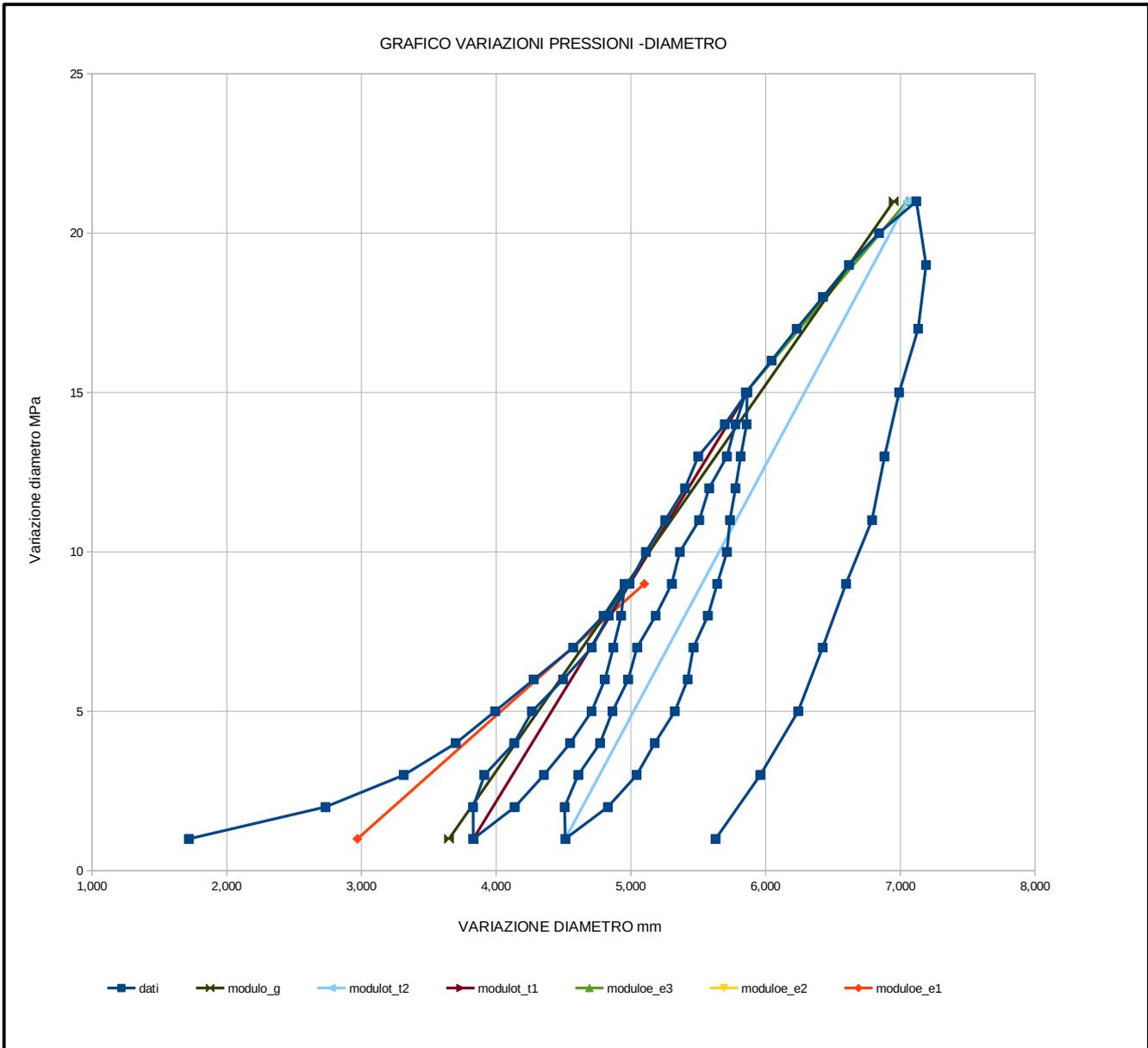


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S03L02	Prova n°	1	Profondità (m):	4,00 4,50	Data	12/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	9		1	5,100	2,970	48,2
2	15		9	5,862	4,990	88,2
3	21		15	7,051	5,853	64,2

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa	
N	P max	Pmin				
1						
2	15		1	5,862	3,830	88,4
3	21		1	7,051	4,513	101,1

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa	
N	P max	Pmin				
1	21		1	6,950	3,650	77,7

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S03L02	Prova n° 2	Profondità (m): 20,00 20,50	Data	13/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	2,00	1909,79	109,9649	0,0000		41	10,00	2156,03	112,8460	2,8811	517,112
2	3,00	1964,21	110,6018	0,6369	22,484	42	11,00	2163,86	112,9424	2,9774	163,028
3	4,00	2038,57	111,4631	1,4981	16,714	43	12,00	2169,30	113,0118	3,0469	234,714
4	5,00	2072,27	111,8558	1,8908	37,131	44	13,00	2172,63	113,0573	3,0924	384,638
5	6,00	2093,47	112,1051	2,1401	59,292	45	14,00	2179,33	113,1409	3,1759	191,083
6	7,00	2113,29	112,3381	2,3731	63,718	46	15,00	2185,43	113,2176	3,2527	210,020
7	8,00	2126,33	112,4940	2,5291	97,016	47	16,00	2192,00	113,2996	3,3346	195,483
8	7,00	2124,41	112,4642	2,4992	657,666	48	17,00	2199,30	113,3896	3,4246	176,250
9	6,00	2123,46	112,4454	2,4804	1339,245	49	18,00	2204,11	113,4517	3,4867	267,633
10	5,00	2120,74	112,4064	2,4415	463,968	50	19,00	2210,64	113,5330	3,5681	197,309
11	4,00	2115,23	112,3358	2,3709	229,127	51	20,00	2217,89	113,6223	3,6574	178,215
12	3,00	2100,81	112,1640	2,1991	87,249	52	21,00	2229,69	113,7626	3,7976	109,688
13	4,00	2101,06	112,1750	2,2101	4964,869	53	22,00	2242,75	113,9167	3,9518	99,394
14	5,00	2104,39	112,2209	2,2560	378,969	54	20,00	2242,70	113,9002	3,9353	59888,272
15	6,00	2112,34	112,3193	2,3544	158,551	55	18,00	2234,02	113,7870	3,8221	298,149
16	7,00	2119,77	112,4117	2,4467	170,135	56	16,00	2228,89	113,7136	3,7487	504,741
17	8,00	2129,39	112,5286	2,5637	131,742	57	14,00	2227,28	113,6795	3,7145	1600,038
18	9,00	2139,40	112,6500	2,6851	140,751	58	12,00	2222,35	113,6082	3,6433	524,120
19	10,00	2146,37	112,7368	2,7719	182,507	59	10,00	2216,10	113,5221	3,5571	412,454
20	11,00	2149,89	112,7847	2,8198	361,200	60	8,00	2210,05	113,4381	3,4731	425,362
21	12,00	2155,40	112,8550	2,8900	231,250	61	6,00	2203,38	113,3471	3,3821	385,222
22	13,00	2161,97	112,9372	2,9722	194,234	62	4,00	2194,60	113,2323	3,2673	292,145
23	14,00	2171,12	113,0484	3,0834	139,697	63	2,00	2185,62	113,1151	3,1501	285,061
24	13,00	2172,76	113,0588	3,0939	-778,658						
25	12,00	2172,84	113,0517	3,0868	-15147,979						
26	11,00	2172,22	113,0367	3,0717	2058,491						
27	10,00	2171,66	113,0223	3,0573	2269,941						
28	9,00	2170,32	112,9991	3,0342	954,866						
29	8,00	2167,46	112,9588	2,9939	446,184						
30	7,00	2158,57	112,8505	2,8855	143,357						
31	6,00	2157,04	112,8251	2,8601	828,839						
32	5,00	2154,24	112,7855	2,8205	455,356						
33	4,00	2143,24	112,6530	2,6881	115,351						
34	3,00	2125,68	112,4462	2,4812	72,025						
35	4,00	2123,11	112,4252	2,4602	-492,128						
36	5,00	2127,96	112,4882	2,5232	261,135						
37	6,00	2134,33	112,5684	2,6034	198,986						
38	7,00	2140,83	112,6500	2,6851	195,216						
39	8,00	2150,51	112,7675	2,8026	131,397						
40	9,00	2153,57	112,8101	2,8452	416,114						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

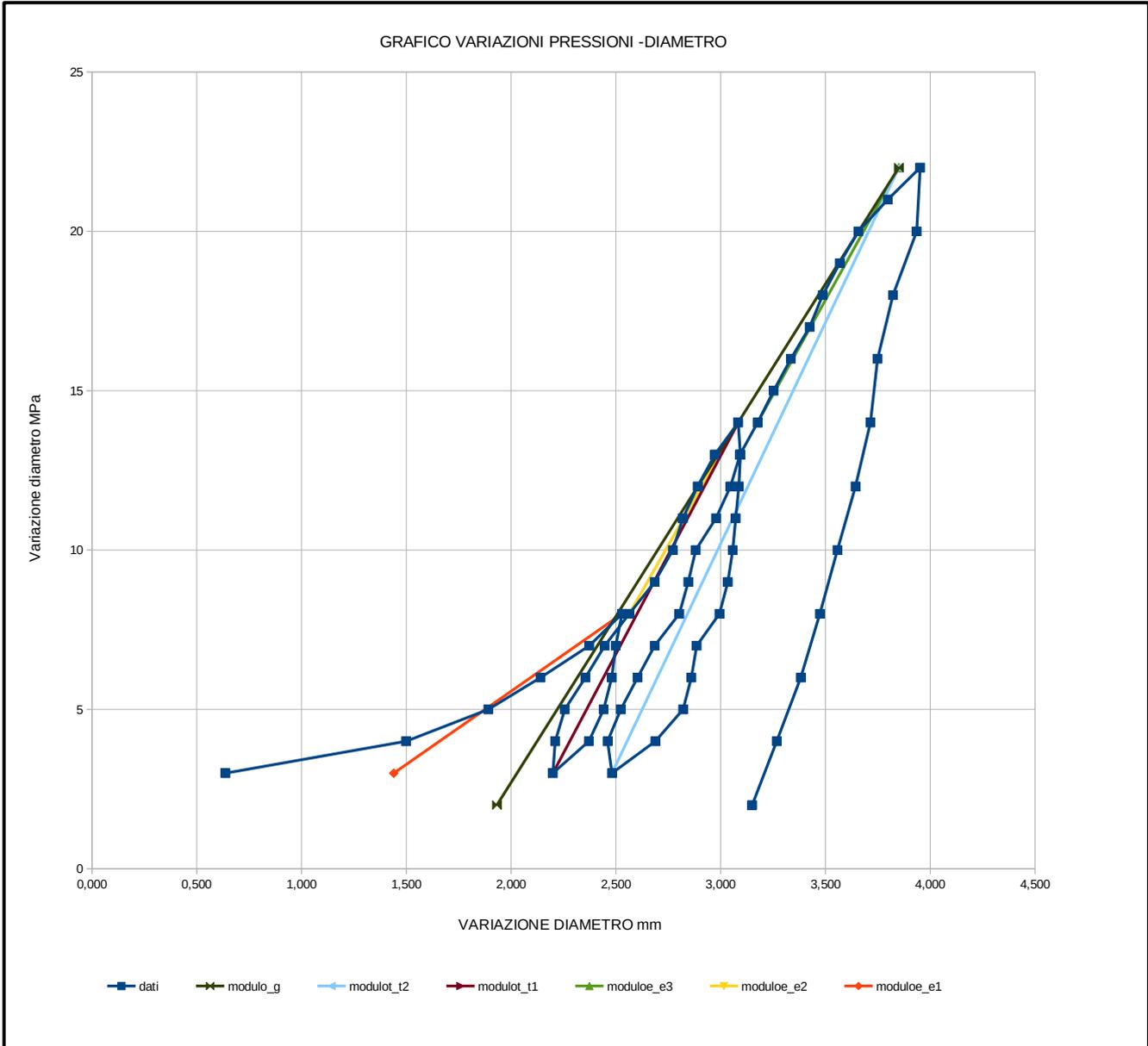


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S03L02	Prova n°	2	Profondità (m):	20,00 20,50	Data	13/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	8	3	2,529	1,440	58,9
2	14	8	3,083	2,564	148,1
3	22	14	3,850	3,176	152,2

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	14	3	3,083	2,199	159,5
3	22	3	3,850	2,481	178,1

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	22	2	3,850	1,932	133,8

Sondaggio N° S04 L02		Rapporto di Prova n. 0522		Oggetto: Sondaggi e installazione di strumentazione geotecnica.		MEDIMPIANTI s.r.l.												
Pagina n° 1 di 1 da metri 0,00 a metri 45,00		Profondità del Sondaggio m 45,00		Coordinate WGS84 N=39°17'58.788"E= 8°52'44.532"H=33,38														
Cantiere: PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia lotto 2, nell'ambito del completamento della rete sarda		Committente: Italferr S.p.A.		Località: Tratta Decimomannu - Villamassargia														
Allegati: Documentazione Fotografica n° 6 Pag.		Prelievo di Campioni n° 6		Prove SPT n° 3 /		Prove permeabilità n° 2 /												
						Prove Dilatometrica n° 2												
Profondità m	Spessore m	Stratigrafica AGI-77	Descrizione e Classificazione del Terreno AGI 77 Cap. 4	Recupero Carota %		R.Q.D. %		Campioni m	Cassette n°/m	Corona Metodo Tipo Carotiere mm	Rivestimento mm	Strumentazione in foro m	Pocket Pen. daN/cm²	Torvane m	Falda m	Prove in Foro	Note	
				30	60	90	30											60
0,50	0,50		Rilevato stradale costituito da sabbia con ghiaia di varia forma e dimensione							CC W A 101								
			Limi debolmente argillosi, rossastri, umidi, omogenei, da molto consistenti a duri con cementazione debole.															n°1 -1,50 SPT A 16[8]18
			Limi sabbiosi bruno rossastri, umidi, omogenei, addensati. Nella parte superiore presenza di elementi ghiaiosi appiattiti poligenici. Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace.															n°2 -3,00 SPT A 36[5]R
			Arenarie debolmente siltitica, rossastra, omogenea, cementata, tenace. A m 9,50 presenta una lente di colore grigiastro.															n°3 -4,00 SPT A 39[4]R
			Limi sabbiosi bruno rossastri, umidi, omogenei, addensati. Nella parte superiore presenza di elementi ghiaiosi appiattiti poligenici. Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace.															-4,00 Prova Permeabilità n° 1 LeFranc A Carica Variabile Data della Prova 14/01/2023
			Arenarie debolmente siltitica, rossastra, omogenea, cementata, tenace. A m 9,50 presenta una lente di colore grigiastro.															-7,00 Prova Dilatometrica n° 1 Data della Prova 14/01/2023
			Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace.															-10,00 Prova Permeabilità n° 2 Prova Lugeon Data della Prova 14/01/2023
			Arenarie debolmente siltitica, rossastra, omogenea, cementata, tenace. A m 9,50 presenta una lente di colore grigiastro.															-11,00 Prova Dilatometrica n° 2 Data della Prova 14/01/2023
			Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace.															
			Areniti da fini a grossolane, tenaci, con presenza di fratture, talora riempite da calcite secondario e/o raramente alterate.															
			Alternanza decimetrica di siltite, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace e arenite da fini a grossolane, tenaci, con presenza di fratture, talora riempite da calcite secondario e/o raramente alterate.															
			Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, tenace, con presenza di lenti da centimetriche a millimetriche grigiastre. Con presenza di fratture e superfici di strato inclinate di circa 30° levigate.															
			Areniti da fini a grossolane, tenaci, con presenza di fratture, con presenza di lenti siltitiche e fratture riempite da calcite secondario e/o raramente alterate.															
			Arenarie grigiastre talora pelitiche, con inclusi elementi centimetrici, poco tenaci.															
			Siltiti da grigiasta a rossastra, tenaci, con presenza di calcite secondaria in fratture regolari e lisce. A m 40,60 livello centimetrico di microconglomerato.															
			Siltite arenacea, rossastra, omogenea, cementata, poco tenace.															
			Areniti da rossastre a grigiastre, tenaci, con presenza di fratture, alterate.															
			-Fine Sondaggio -															
Responsabile Sito:		Il Direttore del Laboratorio:		Data Inizio 14/01/2023		Data Fine 16/01/2023												
Abbr.: Campionatore: F=Shelby; D=Denison; O=Ostemberg; C=Craps; A=Altri Carotiere:		A=Semplice B=Doppio E= Ambientale C=Altri;		Metodo di Perforazione: CC=Carotaggio Continuo DN=Distruzione di Nucleo Corona W=Widia D=Diamante S.P.T. Punta A=Aperta C=Chiusa"		Tipo attrezzatura: EGT MD 710												

Sondaggio n° S04L2 PZ



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 6 da 25,00 m 30,00



Sondaggio n° S04L2 PZ Cassetta Catalogatrice n° 7 da 30,00 m 35,00

Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ



Sondaggio n° S04L2 PZ

Installazione pozzetto carrabile

Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell’ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S04L2	Prova n°	1	Profondità (m):	11,20 11,70
				Data	14/01/2022

2. Dati della Prova

h₁=	4,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	4,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	10:00	0	0,000	
1		15"	0,000	0,00E+00
2		30"	0,001	1,88E-07
3		1'	0,001	9,38E-08
4		2'	0,002	9,39E-08
5		4'	0,003	7,04E-08
6		8'	0,006	7,04E-08
7		15'	0,011	6,89E-08
8		30'	0,021	6,58E-08
9		60'	0,042	6,60E-08
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K (m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine		Silt		Argilla				
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla		Limi						
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

dove :

k [ms⁻¹]

coefficiente di permeabilità

A [m²]

area di base del foro di sondaggio

h₁ e h₂ [m]

altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

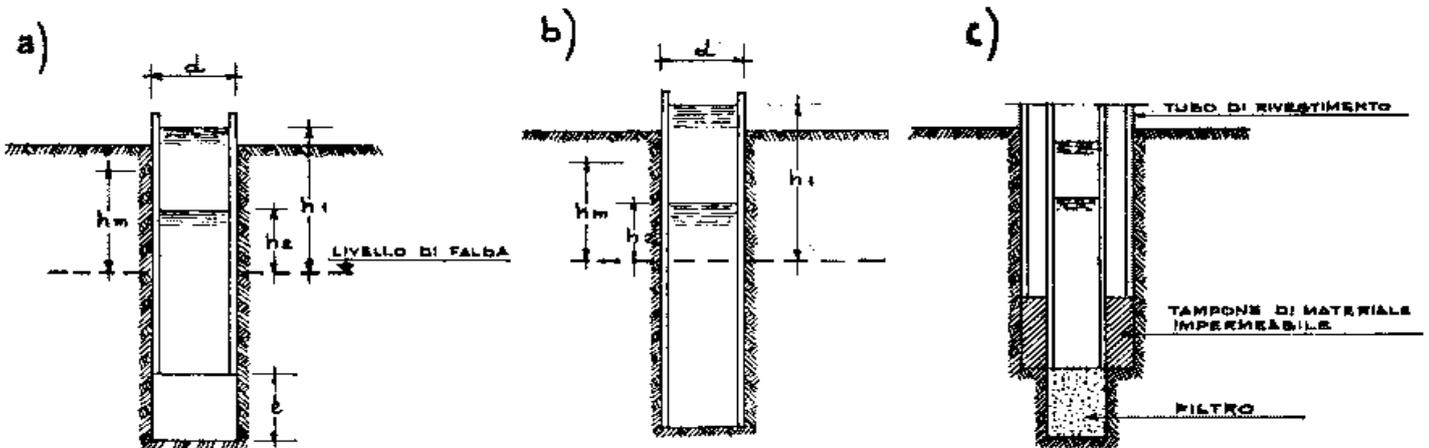
t₁ e t₂ [s]

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

C_L [m]

coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prove di Permeabilità Lugeon (AGI 1977)

1. Dati Generali

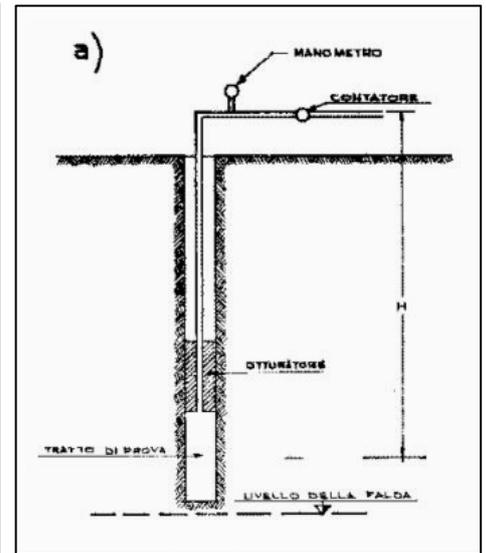
Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu - Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S04L2	Prova n°	1	Profondità (m):	10,00
				Data	14/01/2023

2. Dati della Prova

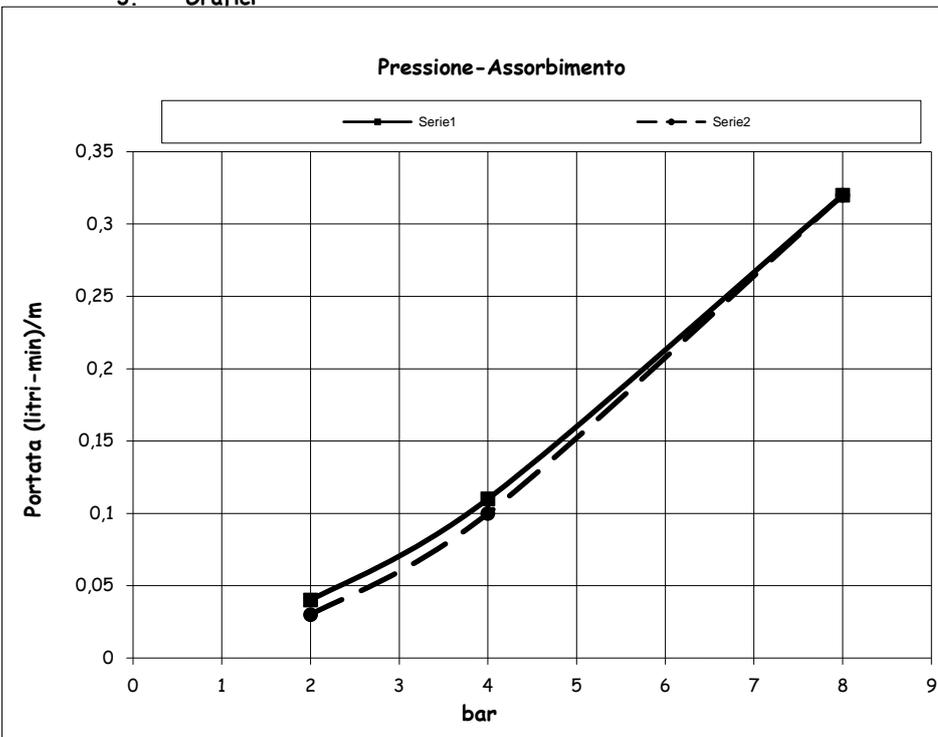
$H^{(1)}$ =	11,10 m	Altezza della colonna di acqua	Camera di prova da	10,00	a	11,00
L =	1,00 m	Lunghezza del tratto di foro di prova	Altezza manometro p.c.	0,60		
h_f =	11,20 m	Altezza falda da piano campagna	Metodologia prova	In Avanzamento		
d =	0,960 m	diametro foro di sondaggio	Tipo di packer	singolo		
Area tratto di prova	3,74 m ²		Schema (vedi Figura)	a		

3. letture

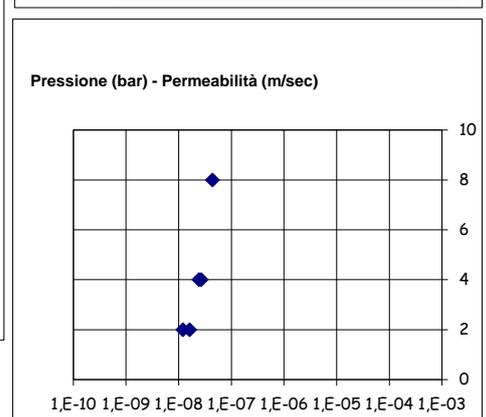
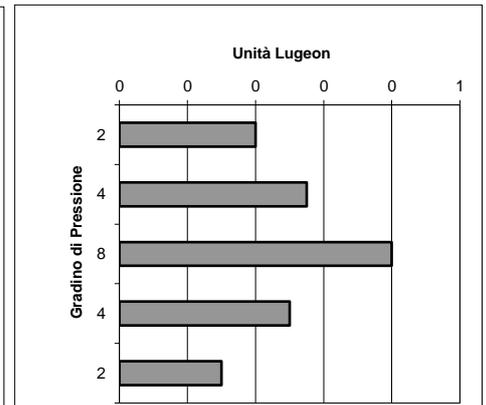
Letture	Ora	tempo	Pressione	Letture contatore	Acqua immessa	Acqua immessa	Unità Lugeon*	Perm.**
n°		min	bar	m3	litri	(litri/min)/m	Per prova	m/sec
0	14:50	0'	2,0	45,6969				
1		10'	2,0	45,7249	0,4	0,04	0,20	1,60E-08
2		0'	4,0	45,7251				
3		10'	4,0	45,7719	1,1	0,11	0,28	2,68E-08
4		0'	8,0	45,7723				
5		10'	8,0	45,8325	3,2	0,32	0,40	4,38E-08
6		0'	4,0	45,8329				
7		10'	4,0	45,8428	1,0	0,10	0,25	2,44E-08
8		0'	2,0	45,9431				
9		10'	2,0	45,9446	0,3	0,03	0,15	1,20E-08
10								
Gruppo	C	Dilatazione		Valori rappresentativi			0,28	2,68E-08



3. Grafici



Note: tempo di saturazione 5'



Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S04L01	Prova n° 1	Profondità (m): 7,00 7,50	Data	14/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm³	mm	mm	Mpa		Bar	cm³	mm	mm	Mpa
1	3,00	1579,53	106,0786	0,0000		41	3,00	1694,38	107,4490	1,3703	60,955
2	5,00	1628,18	106,6783	0,5997	46,800	42	4,00	1694,29	107,4564	1,3777	-12604,830
3	7,00	1657,14	107,0406	0,9619	79,156	43	5,00	1705,61	107,5989	1,5203	102,292
4	8,00	1675,41	107,2663	1,1877	62,980	44	6,00	1714,24	107,7096	1,6310	134,377
5	9,00	1688,98	107,4359	1,3573	85,051	45	7,00	1719,95	107,7856	1,7069	203,494
6	10,00	1696,90	107,5382	1,4596	146,120	46	8,00	1727,25	107,8802	1,8015	159,620
7	11,00	1708,28	107,6814	1,6027	101,931	47	9,00	1733,87	107,9668	1,8881	176,085
8	10,00	1708,70	107,6778	1,5992	-2776,476	48	10,00	1737,56	108,0188	1,9402	315,724
9	9,00	1705,91	107,6364	1,5578	416,031	49	11,00	1743,28	108,0946	2,0159	204,662
10	8,00	1703,56	107,6001	1,5215	491,974	50	12,00	1748,89	108,1691	2,0905	208,445
11	7,00	1697,51	107,5200	1,4414	191,251	51	13,00	1754,12	108,2391	2,1605	224,021
12	6,00	1691,94	107,4456	1,3669	207,438	52	14,00	1761,27	108,3317	2,2530	164,197
13	5,00	1682,16	107,3210	1,2423	117,721	53	15,00	1768,47	108,4247	2,3460	163,384
14	4,00	1671,22	107,1826	1,1039	105,062	54	16,00	1774,71	108,5063	2,4277	188,786
15	3,00	1657,41	107,0097	0,9311	82,913	55	17,00	1787,37	108,6633	2,5846	93,264
16	4,00	1657,70	107,0217	0,9431	3923,665	56	18,00	1803,92	108,8655	2,7868	71,639
17	5,00	1667,24	107,1438	1,0652	120,279	57	19,00	1820,71	109,0701	2,9914	70,882
18	6,00	1676,98	107,2680	1,1894	176,368	58	20,00	1844,88	109,3604	3,2817	49,489
19	7,00	1683,46	107,3534	1,2748	177,957	59	21,00	1865,65	109,6103	3,5317	57,866
20	8,00	1691,04	107,4518	1,3732	152,345	60	22,00	1892,94	109,9353	3,8567	44,299
21	9,00	1698,43	107,5478	1,4692	156,579	61	20,00	1893,98	109,9309	3,8522	-2310,359
22	10,00	1704,96	107,6336	1,5549	177,572	62	18,00	1892,34	109,8953	3,8167	1474,136
23	11,00	1714,41	107,7538	1,6752	122,887	63	16,00	1886,58	109,8119	3,7333	418,603
24	12,00	1723,48	107,8694	1,7908	128,361	64	14,00	1880,72	109,7273	3,6487	411,117
25	13,00	1732,88	107,9888	1,9102	124,053	65	12,00	1872,70	109,6176	3,5389	299,854
26	14,00	1747,99	108,1753	2,0967	77,468	66	10,00	1860,71	109,4614	3,3828	199,803
27	15,00	1758,49	108,3074	2,2288	111,686	67	8,00	1848,47	109,3023	3,2236	195,319
28	16,00	1770,92	108,4618	2,3832	94,712	68	6,00	1829,67	109,0662	2,9875	126,540
29	15,00	1771,78	108,4635	2,3849	-1370,100	69	4,00	1802,61	108,7330	2,6543	87,425
30	14,00	1770,19	108,4365	2,3579	741,254	70	2,00	1757,84	108,1904	2,1118	52,309
31	13,00	1766,88	108,3892	2,3105	354,702						
32	12,00	1764,28	108,3503	2,2716	452,743						
33	11,00	1762,26	108,3181	2,2395	581,479						
34	10,00	1756,75	108,2448	2,1661	212,364						
35	9,00	1753,62	108,1996	2,1210	375,184						
36	8,00	1748,87	108,1352	2,0566	246,156						
37	7,00	1742,49	108,0516	1,9730	182,988						
38	6,00	1733,47	107,9368	1,8581	129,204						
39	5,00	1725,32	107,8320	1,7534	142,601						
40	4,00	1713,32	107,6818	1,6032	96,715						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

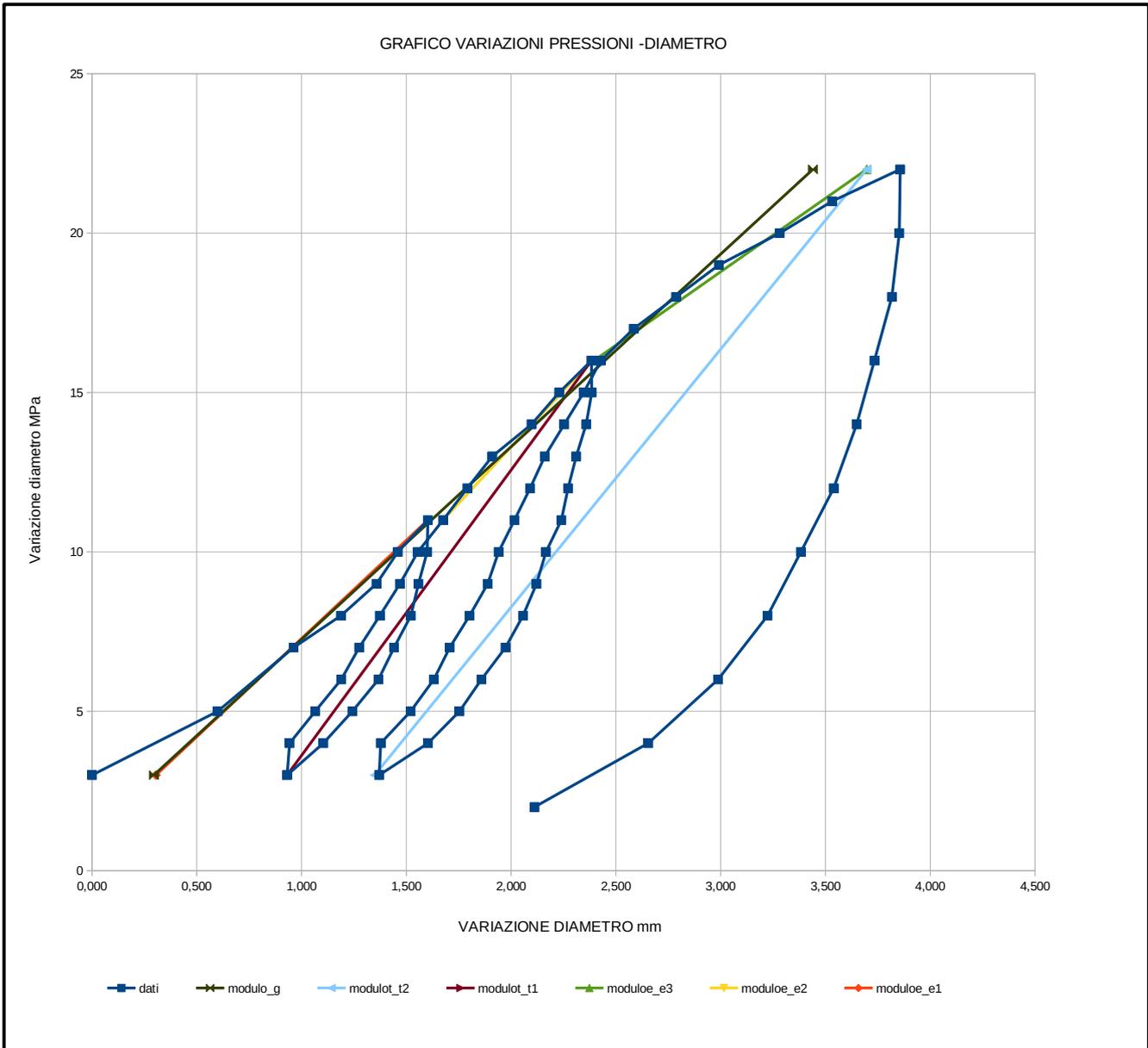


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi				
Sondaggio n°:	S04L01	Prova n°	1	Profondità (m):	7,00 7,50	Data	14/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	11	3	1,603	0,305	79,1
2	16	11	2,383	1,675	90,6
3	22	16	3,697	2,395	59,1

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	16	3	2,383	0,931	114,8
3	22	3	3,697	1,349	103,8

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	22	3	3,440	0,295	77,5

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S04L01	Prova n° 2	Profondità (m):	11,00 11,50	Data 14/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	1,00	1949,57	110,4165	0,0000		41	8,00	2097,22	112,1639	1,7474	870,031
2	2,00	2006,76	111,0825	0,6660	21,581	42	10,00	2101,32	112,2266	1,8101	614,670
3	4,00	2040,86	111,4893	1,0728	72,906	43	12,00	2105,26	112,2877	1,8712	638,840
4	6,00	2059,64	111,7200	1,3035	132,981	44	14,00	2112,18	112,3823	1,9658	365,434
5	8,00	2072,49	111,8826	1,4661	194,951	45	16,00	2113,56	112,4142	1,9977	1825,552
6	10,00	2079,10	111,9742	1,5577	379,332	46	18,00	2114,65	112,4427	2,0262	2335,007
7	12,00	2088,63	112,0988	1,6823	263,847	47	20,00	2119,95	112,5190	2,1025	477,383
8	14,00	2096,04	112,1992	1,7828	339,559	48	22,00	2123,30	112,5730	2,1565	757,869
9	12,00	2092,50	112,1427	1,7262	709,447	49	24,00	2125,03	112,6088	2,1923	1460,731
10	10,00	2093,42	112,1370	1,7205	-2712,553	50	26,00	2129,38	112,6742	2,2577	583,789
11	8,00	2091,59	112,0999	1,6834	1368,350	51	28,00	2133,28	112,7344	2,3179	652,236
12	6,00	2088,19	112,0451	1,6286	739,664	52	30,00	2137,53	112,7986	2,3821	598,918
13	4,00	2079,02	111,9244	1,5079	273,113	53	32,00	2142,33	112,8690	2,4525	530,630
14	2,00	2073,76	111,8483	1,4318	476,222	54	34,00	2147,54	112,9438	2,5273	490,285
15	4,00	2075,04	111,8792	1,4627	1949,763	55	36,00	2151,89	113,0090	2,5925	587,263
16	6,00	2079,65	111,9479	1,5314	544,814	56	38,00	2162,02	113,1392	2,7228	252,765
17	8,00	2078,87	111,9553	1,5388	-3228,775	57	34,00	2164,78	113,1381	2,7216	-1855,881
18	10,00	2084,18	112,0319	1,6154	824,981	58	30,00	2161,96	113,0741	2,6576	1814,121
19	12,00	2089,13	112,1045	1,6880	507,532	59	26,00	2162,46	113,0475	2,6310	-10275,350
20	14,00	2095,74	112,1958	1,7793	380,835	60	22,00	2160,34	112,9914	2,5749	2413,856
21	16,00	2102,35	112,2871	1,8706	381,455	61	18,00	2157,22	112,9240	2,5075	1634,495
22	18,00	2107,21	112,3584	1,9419	520,395	62	14,00	2154,25	112,8582	2,4417	1715,464
23	20,00	2113,67	112,4478	2,0313	391,475	63	10,00	2146,15	112,7344	2,3179	627,945
24	22,00	2117,06	112,5024	2,0860	745,714	64	6,00	2141,32	112,6475	2,2310	1051,050
25	24,00	2121,31	112,5667	2,1503	596,459	65	2,00	2136,39	112,5593	2,1429	1028,011
26	26,00	2127,62	112,6543	2,2378	402,303						
27	24,00	2125,13	112,6100	2,1935	1018,553						
28	22,00	2126,26	112,6066	2,1901	-2247,950						
29	20,00	2127,49	112,6043	2,1878	-2063,985						
30	18,00	2126,91	112,5815	2,1650	4367,411						
31	16,00	2126,73	112,5633	2,1468	14204,680						
32	14,00	2125,40	112,5320	2,1155	1898,284						
33	12,00	2124,42	112,5047	2,0882	2576,722						
34	10,00	2121,27	112,4529	2,0364	804,615						
35	8,00	2117,72	112,3965	1,9800	712,661						
36	6,00	2110,01	112,2928	1,8763	326,835						
37	4,00	2097,21	112,1313	1,7148	196,587						
38	2,00	2090,60	112,0399	1,6234	379,778						
39	4,00	2094,75	112,1033	1,6868	605,891						
40	6,00	2094,32	112,1148	1,6983	-5920,348						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

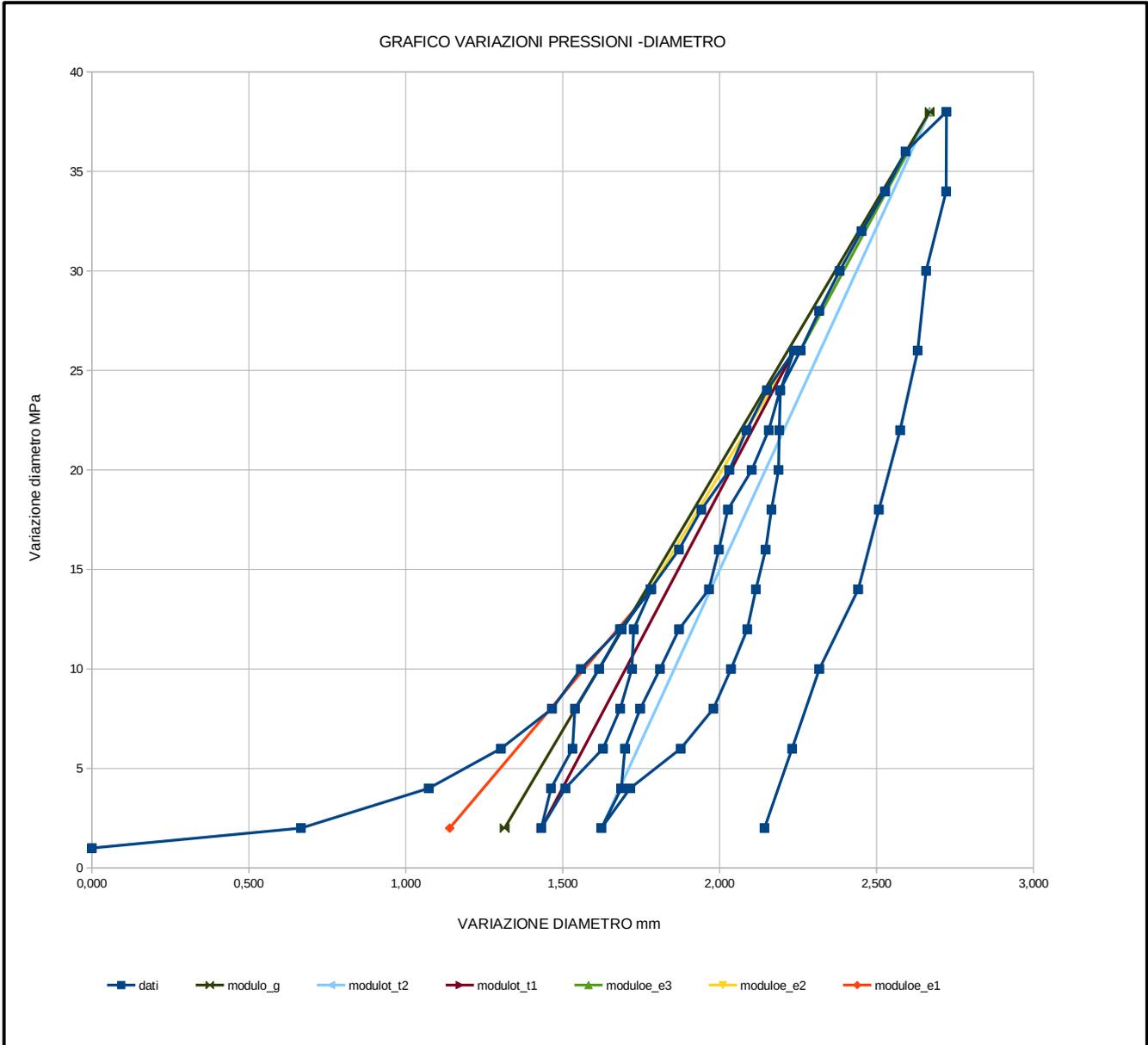


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S04L01	Prova n°	2	Profondità (m):	11,00	11,50	Data 14/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	14	2	1,783	1,140	239,5
2	26	14	2,238	1,779	335,7
3	38	26	2,669	2,258	374,2

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	26	2	2,238	1,432	381,9
3	38	2	2,669	1,623	441,6

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	38	2	2,669	1,315	341,0

Sondaggio n° S05L2 DH



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S05L2 DH



Sondaggio n° S05L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S05L2 DH



Sondaggio n° S05L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 2 da 5,00 m 10,00



Sondaggio n° S05L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 3 da 10,00 m 15,00

Sondaggio n° S05L2 DH



Sondaggio n° S05L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 4 da 15,00 m 20,00



Sondaggio n° S05L2 DH Cassetta Catalogatrice n° 5 da 20,00 m 25,00

Sondaggio n° S05L2 DH



Sondaggio n° S05L2 DH

Installazione pozzetto carrabile

Prove di Permeabilità Lugeon (AGI 1977)

1. Dati Generali

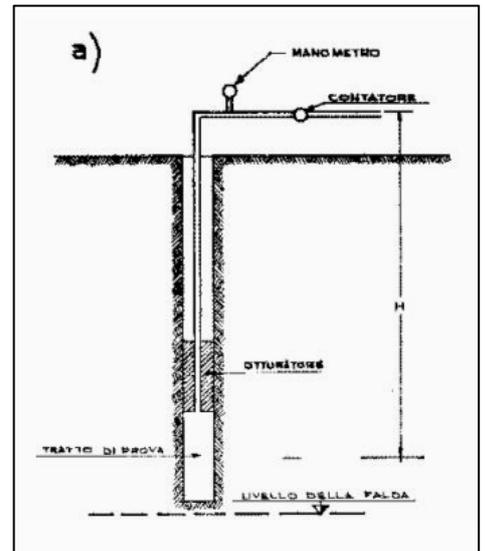
Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu -	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	Villamassargia S05L2	Prova n	Profondità (m):	2,00	Data 18/01/2023

2. Dati della Prova 1

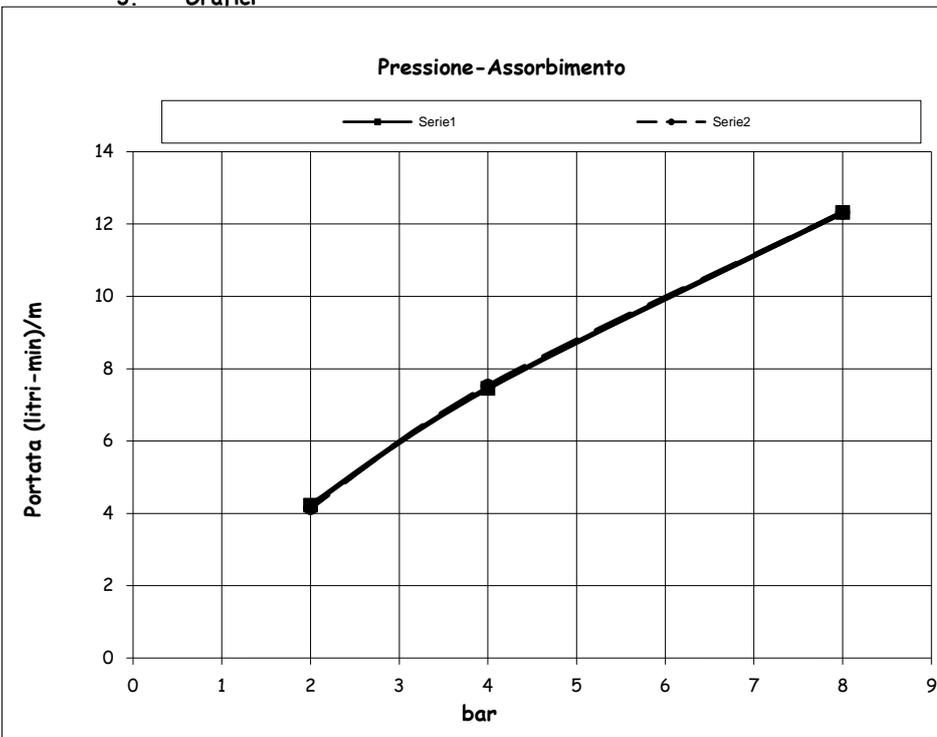
$H^{(1)}$ =	3,10 m	Altezza della colonna di acqua	Camera di prova da	2,00	a	3,00
L =	1,00 m	Lunghezza del tratto di foro di prova	Altezza manometro p.c.	0,60		
h_f =	4,20 m	Altezza falda da piano campagna	Metodologia prova	In Avanzamento		
d =	0,960 m	diametro foro di sondaggio	Tipo di packer	singolo		
Area tratto di prova	3,74 m ²		Schema (vedi Figura)	a		

3. letture

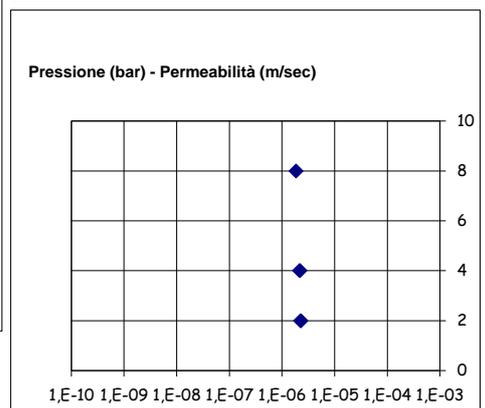
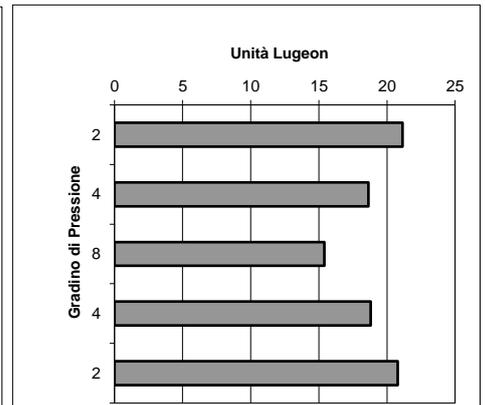
Letture	Ora	tempo	Pressione	Letture contatore	Acqua immessa	Acqua immessa	Unità Lugeon*	Perm.**
n°		min	bar	m3	litri	(litri/min)/m	Per prova	m/sec
0	9:00	0'	2,0	45,6969				
1		10'	2,0	45,7249	42,3	4,23	21,15	2,28E-06
2		0'	4,0	45,7251				
3		10'	4,0	45,7719	74,6	7,46	18,65	2,16E-06
4		0'	8,0	45,7723				
5		10'	8,0	45,8325	123,2	12,32	15,40	1,85E-06
6		0'	4,0	45,8329				
7		10'	4,0	45,8428	75,2	7,52	18,80	2,17E-06
8		0'	2,0	45,9431				
9		10'	2,0	45,9446	41,6	4,16	20,80	2,24E-06
10								
Gruppo	B	Turbolento	Valori rappresentativi				15,40	1,85E-06



3. Grafici



Note: tempo di saturazione 5'



(*) Houlsey, (1977) - (**) AGI (1977)

Prove di Permeabilità Lugeon (AGI 1977)

1. Dati Generali

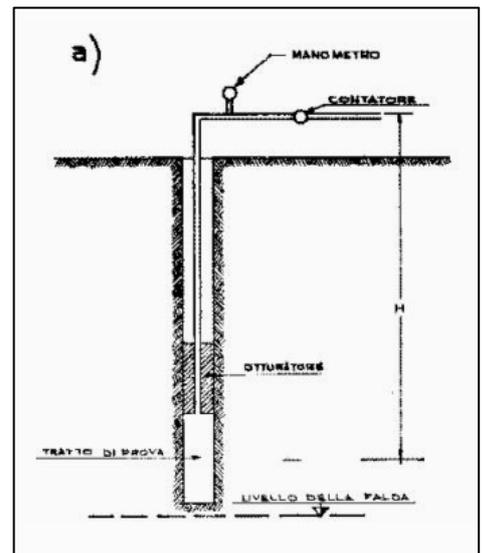
Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu - Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S05L2	Prova n°	2	Profondità (m):	15,00
				Data	20/01/2022

2. Dati della Prova

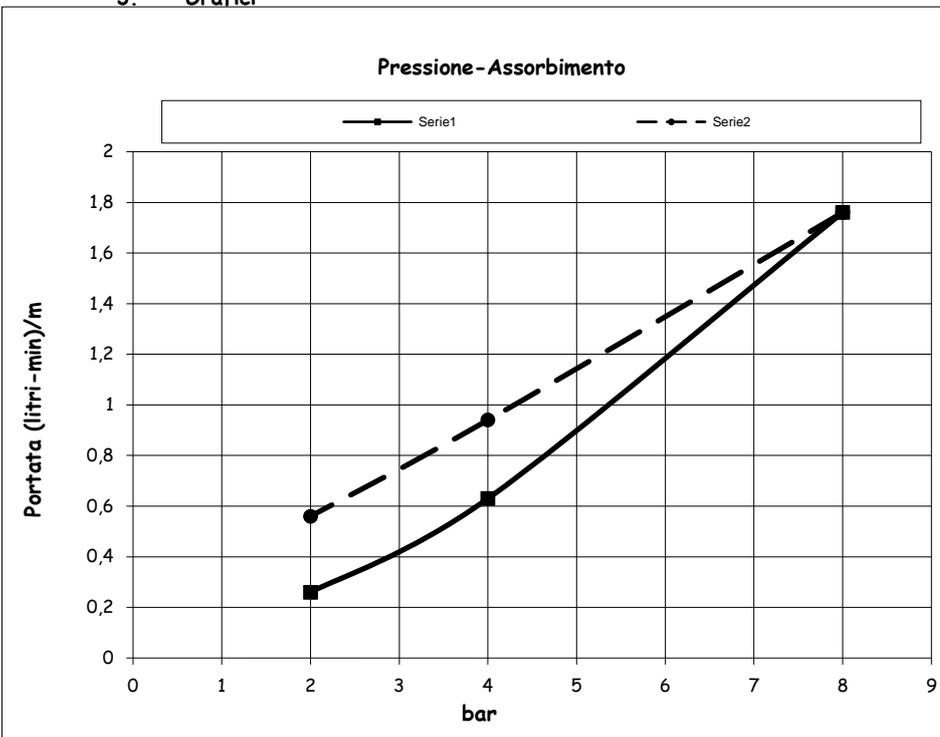
$H^{(1)}$ =	4,80 m	Altezza della colonna di acqua	Camera di prova da	15,00	a	16,00
L =	1,00 m	Lunghezza del tratto di foro di prova	Altezza manometro p.c.	0,60		
h_f =	4,20 m	Altezza falda da piano campagna	Metodologia prova	In Avanzamento		
d =	0,960 m	diametro foro di sondaggio	Tipo di packer	singolo		
Area tratto di prova	3,74 m ²		Schema (vedi Figura)	a		

3. letture

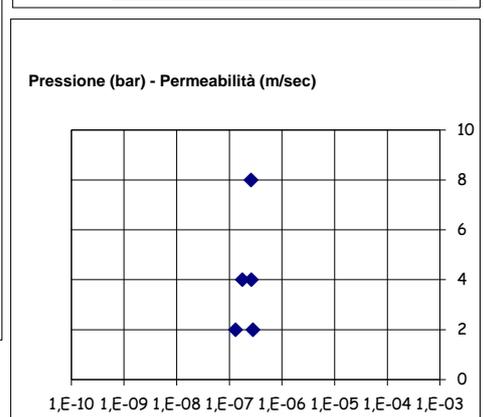
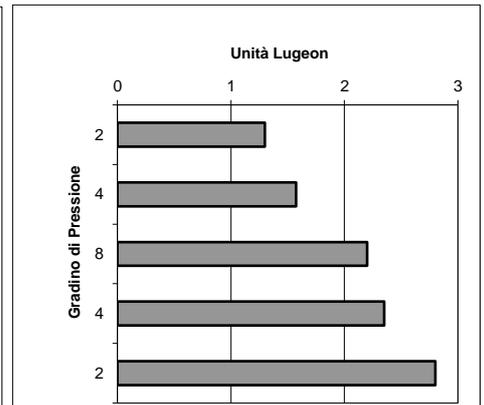
Letture	Ora	tempo	Pressione	Letture contatore	Acqua immessa	Acqua immessa	Unità Lugeon*	Perm.**
n°		min	bar	m3	litri	(litri/min)/m	Per prova	m/sec
0	9:00	0'	2,0	45,6969				
1		10'	2,0	45,7249	2,6	0,26	1,30	1,31E-07
2		0'	4,0	45,7251				
3		10'	4,0	45,7719	6,3	0,63	1,58	1,75E-07
4		0'	8,0	45,7723				
5		10'	8,0	45,8325	17,6	1,76	2,20	2,59E-07
6		0'	4,0	45,8329				
7		10'	4,0	45,8428	9,4	0,94	2,35	2,61E-07
8		0'	2,0	45,9431				
9		10'	2,0	45,9446	5,6	0,56	2,80	2,81E-07
10								
Gruppo	D	Turbolento		Dilavamento			2,80	2,81E-07



3. Grafici



Note: tempo di saturazione 5'



(*) Houlsey, (1977) - (**) AGI (1977)

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S05L02	Prova n° 1	Profondità (m): 4,00 4,50	Data	18/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm³	mm	mm	Mpa		Bar	cm³	mm	mm	Mpa
1	2,00	1902,00	109,8747	0,0000		41	18,00	1925,13	110,2747	0,4000	-2478,971
2	4,00	1908,36	109,9649	0,0902	380,737	42	20,00	1924,90	110,2886	0,4140	-10854,076
3	6,00	1917,52	110,0876	0,2129	264,451	43	22,00	1924,34	110,2986	0,4240	-4340,604
4	8,00	1920,95	110,1438	0,2691	707,721	44	24,00	1923,48	110,3052	0,4306	-2830,892
5	10,00	1922,62	110,1796	0,3049	1459,424	45	26,00	1923,10	110,3173	0,4427	-6355,076
6	12,00	1924,09	110,2131	0,3384	1655,619	46	28,00	1922,63	110,3284	0,4538	-5211,830
7	14,00	1924,60	110,2355	0,3609	4739,787	47	30,00	1922,23	110,3403	0,4657	-6061,901
8	12,00	1925,66	110,2312	0,3566	-2298,615	48	32,00	1921,93	110,3534	0,4787	-8148,698
9	10,00	1926,85	110,2285	0,3538	-2032,743	49	34,00	1921,28	110,3624	0,4877	-3748,843
10	8,00	1927,80	110,2229	0,3482	-2573,185	50	36,00	1920,87	110,3742	0,4995	-5994,120
11	6,00	1928,35	110,2127	0,3381	-4407,322	51	38,00	1920,57	110,3872	0,5125	-7962,577
12	4,00	1927,64	110,1880	0,3134	3435,049	52	40,00	1920,34	110,4011	0,5264	-10835,030
13	6,00	1926,35	110,1896	0,3150	-1878,124	53	42,00	1921,42	110,4300	0,5553	2265,869
14	8,00	1925,49	110,1962	0,3215	-2825,300	54	38,00	1923,57	110,4218	0,5471	-2269,665
15	10,00	1925,28	110,2104	0,3357	-11824,768	55	34,00	1925,50	110,4111	0,5364	-2521,490
16	12,00	1925,00	110,2236	0,3490	-8671,827	56	30,00	1927,44	110,4004	0,5258	-2520,642
17	14,00	1925,03	110,2405	0,3658	86215,645	57	26,00	1929,87	110,3955	0,5208	-2006,572
18	16,00	1925,11	110,2580	0,3833	-43483,207	58	22,00	1931,83	110,3851	0,5105	-2483,938
19	18,00	1924,77	110,2705	0,3959	-7036,449	59	18,00	1933,61	110,3726	0,4979	-2744,829
20	20,00	1923,94	110,2774	0,4028	-2924,859	60	14,00	1935,41	110,3604	0,4857	-2701,559
21	22,00	1923,38	110,2876	0,4129	-4413,310	61	10,00	1937,13	110,3472	0,4725	-2838,636
22	24,00	1922,98	110,2995	0,4248	-6057,415	62	6,00	1938,55	110,3306	0,4559	-3433,022
23	26,00	1922,95	110,3155	0,4409	-65384,311	63	2,00	1939,94	110,3136	0,4389	-3501,499
24	24,00	1924,51	110,3171	0,4424	-1559,740						
25	22,00	1925,85	110,3160	0,4414	-1815,471						
26	20,00	1927,09	110,3138	0,4392	-1960,998						
27	18,00	1928,34	110,3118	0,4371	-1948,080						
28	16,00	1929,48	110,3084	0,4338	-2134,799						
29	14,00	1930,40	110,3026	0,4279	-2630,568						
30	12,00	1930,48	110,2869	0,4123	-32606,732						
31	10,00	1931,59	110,2833	0,4086	-2187,627						
32	8,00	1932,53	110,2775	0,4029	-2603,076						
33	6,00	1932,30	110,2584	0,3838	10833,026						
34	4,00	1931,15	110,2286	0,3540	2113,804						
35	6,00	1929,46	110,2256	0,3509	-1436,701						
36	8,00	1928,81	110,2347	0,3600	-3769,925						
37	10,00	1928,38	110,2462	0,3716	-5656,758						
38	12,00	1927,97	110,2580	0,3833	-5915,245						
39	14,00	1927,01	110,2633	0,3887	-2513,279						
40	16,00	1926,11	110,2695	0,3948	-2711,161						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

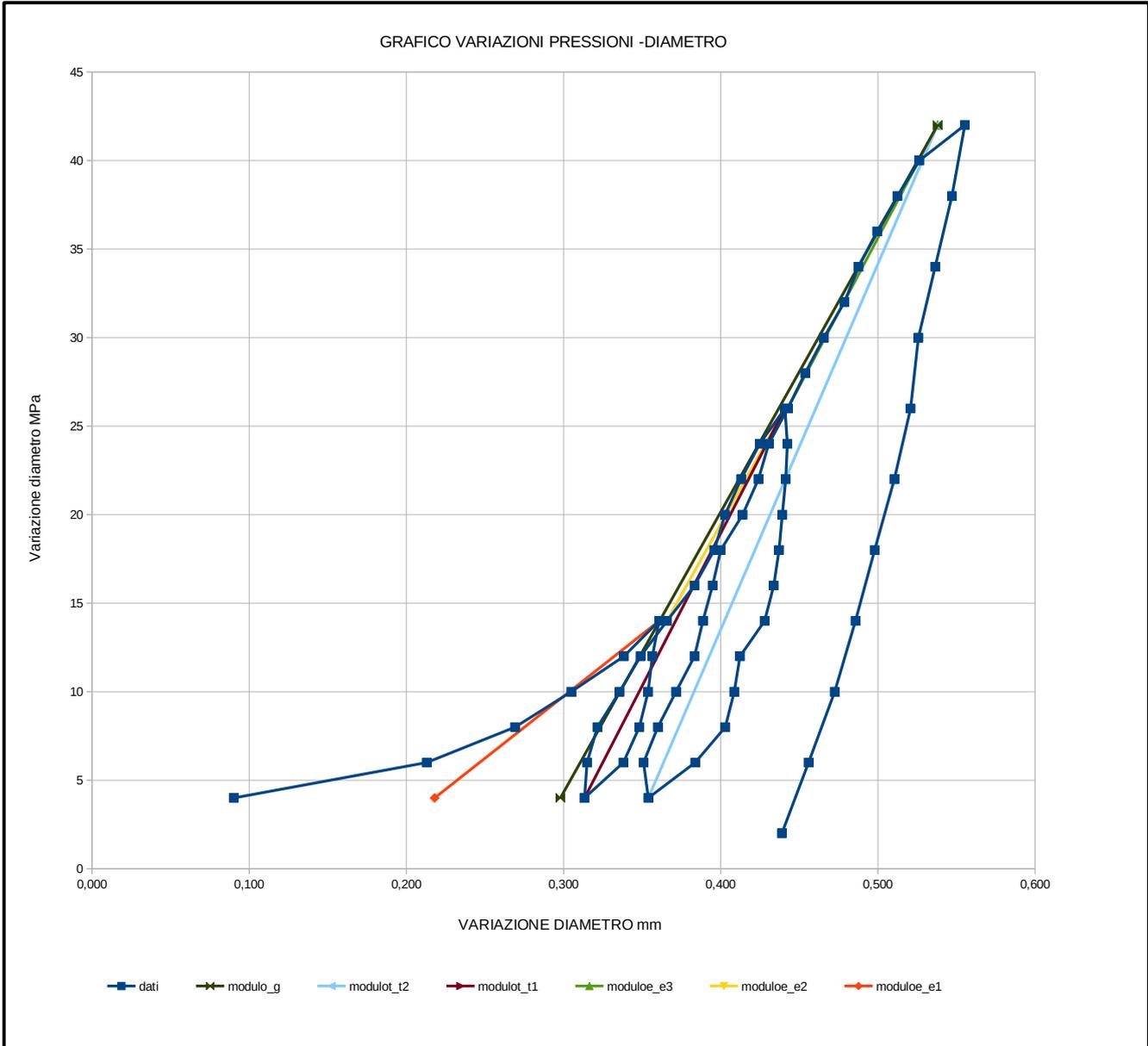


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi				
Sondaggio n°:	S05L02	Prova n°	1	Profondità (m):	4,00 4,50	Data	18/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	14	4	0,361	0,218	897,9
2	26	14	0,441	0,366	2051,1
3	42	26	0,538	0,443	2152,8

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	26	4	0,441	0,313	2213,0
3	42	4	0,538	0,354	2648,5

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	42	4	0,538	0,298	2030,9

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S05L02	Prova n° 2	Profondità (m):	20,50 21,00	Data 20/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar						cm³				
1	2,00	1790,58	108,5751	0,0000		41	2,00	1906,25	109,9239	1,3487	3092,640
2	3,00	1860,15	109,3967	0,8216	17,205	42	3,00	1905,75	109,9264	1,3513	-2447,490
3	4,00	1873,31	109,5581	0,9830	91,245	43	4,00	1905,84	109,9357	1,3606	13549,361
4	5,00	1879,39	109,6371	1,0620	197,728	44	5,00	1905,85	109,9441	1,3690	137425,882
5	6,00	1884,13	109,7004	1,1253	254,290	45	6,00	1907,85	109,9756	1,4005	605,103
6	7,00	1887,03	109,7424	1,1673	414,817	46	7,00	1908,72	109,9940	1,4189	1385,670
7	8,00	1890,58	109,7919	1,2168	339,889	47	8,00	1908,99	110,0054	1,4303	4480,168
8	9,00	1892,78	109,8257	1,2506	548,314	48	9,00	1908,90	110,0126	1,4375	-13197,079
9	8,00	1892,91	109,8190	1,2438	-9142,794	49	10,00	1909,11	110,0233	1,4482	5769,750
10	7,00	1892,96	109,8113	1,2361	-23411,669	50	11,00	1909,68	110,0382	1,4631	2118,273
11	6,00	1892,13	109,7933	1,2182	1447,255	51	12,00	1910,26	110,0531	1,4780	2118,846
12	5,00	1891,23	109,7746	1,1995	1349,092	52	13,00	1910,26	110,0615	1,4864	137719,354
13	4,00	1890,90	109,7625	1,1874	3646,347	53	14,00	1910,03	110,0671	1,4920	-5212,593
14	3,00	1890,45	109,7490	1,1739	2670,624	54	15,00	1909,52	110,0694	1,4943	-2357,865
15	2,00	1890,14	109,7371	1,1620	3880,747	55	16,00	1910,11	110,0845	1,5094	2048,037
16	3,00	1890,55	109,7501	1,1750	2932,031	56	17,00	1912,05	110,1152	1,5401	625,512
17	4,00	1890,14	109,7536	1,1785	-2914,417	57	18,00	1914,65	110,1536	1,5785	466,363
18	5,00	1892,06	109,7842	1,2091	1887,287	58	19,00	1917,03	110,1894	1,6143	510,009
19	6,00	1892,07	109,7926	1,2175	137047,396	59	20,00	1919,45	110,2257	1,6505	501,869
20	7,00	1892,84	109,8099	1,2348	1560,682	60	21,00	1921,82	110,2612	1,6861	515,022
21	8,00	1893,73	109,8285	1,2534	1350,416	61	22,00	1924,66	110,3023	1,7272	427,949
22	9,00	1893,74	109,8369	1,2618	137158,030	62	23,00	1927,58	110,3443	1,7692	416,496
23	10,00	1896,51	109,8772	1,3021	437,017	63	24,00	1931,15	110,3938	1,8186	341,689
24	11,00	1898,79	109,9120	1,3369	529,811	64	22,00	1932,54	110,3933	1,8182	-1754,157
25	12,00	1901,15	109,9476	1,3725	512,097	65	20,00	1933,59	110,3889	1,8138	-2326,072
26	13,00	1903,35	109,9814	1,4063	549,870	66	18,00	1934,46	110,3824	1,8073	-2811,185
27	14,00	1905,55	110,0152	1,4400	550,207	67	16,00	1934,94	110,3715	1,7964	-5024,197
28	15,00	1907,81	110,0496	1,4745	535,862	68	14,00	1935,06	110,3564	1,7813	-19784,192
29	14,00	1908,46	110,0489	1,4738	-1850,302	69	12,00	1934,73	110,3360	1,7609	7177,997
30	13,00	1908,74	110,0438	1,4687	-4442,032	70	10,00	1935,13	110,3241	1,7490	-6017,639
31	12,00	1908,79	110,0361	1,4610	-23507,626	71	8,00	1933,54	110,2893	1,7142	1534,418
32	11,00	1908,86	110,0287	1,4536	-16906,547	72	6,00	1931,54	110,2496	1,6745	1210,915
33	10,00	1908,91	110,0210	1,4459	-23501,163	73	4,00	1930,47	110,2208	1,6457	2286,086
34	9,00	1908,56	110,0086	1,4335	3452,669	74	2,00	1928,10	110,1768	1,6017	1024,651
35	8,00	1908,43	109,9989	1,4238	9350,633						
36	7,00	1908,24	109,9884	1,4133	6377,059						
37	6,00	1907,81	109,9751	1,4000	2806,730						
38	5,00	1907,46	109,9628	1,3877	3449,790						
39	4,00	1907,27	109,9523	1,3772	6372,874						
40	3,00	1906,64	109,9367	1,3616	1912,598						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

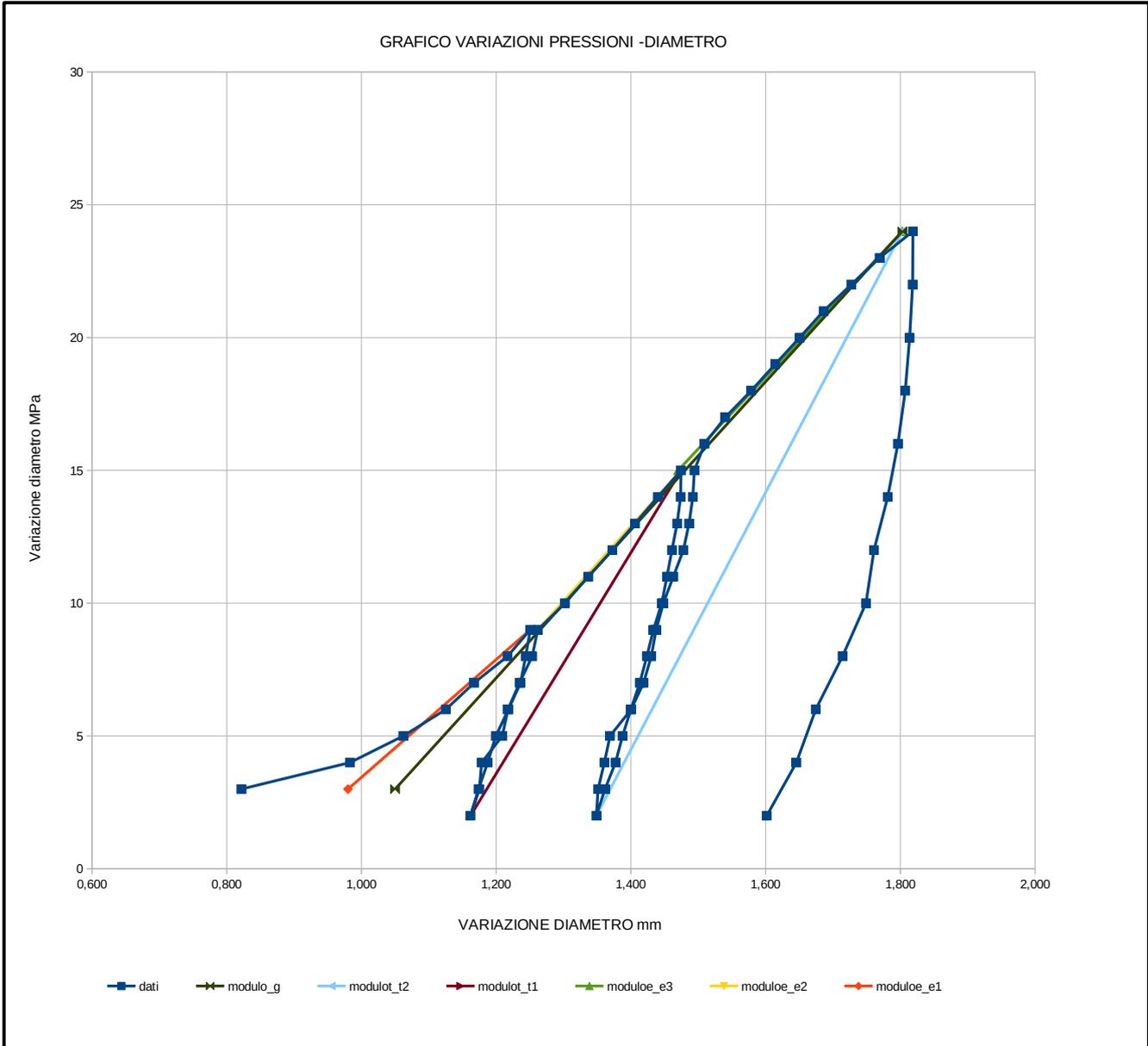


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda – lotto 2						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi				
Sondaggio n°:	S05L02	Prova n°	2	Profondità (m):	20,50 21,00	Data	20/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	9	3	1,251	0,980	284,4
2	15	9	1,474	1,262	361,8
3	24	15	1,803	1,470	346,7

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	15	2	1,474	1,162	533,5
3	24	2	1,803	1,349	621,2

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	24	3	1,803	1,050	357,7

Sondaggio n° S06L2PZ



Postazione Macchina Operatrice

Sondaggio n° S06L2PZ



Sondaggio n° S06L2PZ Cassetta Catalogatrice n° 1 da 0,00 m 5,00

Sondaggio n° S06L2PZ



Sondaggio n° S06L2PZ



Sondaggio n° S06L2PZ



Prova di Permeabilità A Carico Variabile (AGI 1977)

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu – Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia		Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S06L2	Prova n°	1	Profondità (m):	4,00 4,50	Data	24/01/2023

2. Dati della Prova

h₁=	5,50 m	Altezza livelli di acqua iniziale della prova *	Tipo di Prova	Abbassamento
l=	0,50 m	Altezza filtro	Metodologia prova	A Carico Variabile
h_r=	5,00 m	Altezza del livello di acqua al fondo del foro **	C_L Coefficiente forma	0,50
di=	0,127 m	diametro tubazione riv.	Area di Base foro sondaggio	0,01267 m ²
			Schema (vedi Figura)	a

3. letture

Letture n°	Ora	tx	dx	Perm.
			m	m/sec
0	9:15	0	0,000	
1		15"	0,012	3,69E-06
2		30"	0,023	3,54E-06
3		1'	0,045	3,47E-06
4		2'	0,089	3,44E-06
5		4'	0,180	3,51E-06
6		8'	0,354	3,51E-06
7		15'	0,470	2,51E-06
8		30'	0,905	2,53E-06
9		60'	1,660	2,53E-06
10		1 ^h 30'		
11		2 ^h 00'		
12		3 ^h 00'		

dx=abbassamento livelli di acqua al tempo tx
t_x=Tempo in cui si Misura x

K(m/s)		10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine		Silt	Argilla						
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla		Limi							
GRADI DI PERMEABILITA	ELEVATA				BASSA				NULLA					
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI				SEMI-PERMEABILI				IMPER.					

$$k = \frac{A}{C_L(t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [ms^{-1}]$$

dove :

k [ms⁻¹]

coefficiente di permeabilità

A [m²]

area di base del foro di sondaggio

h₁ e h₂ [m]

altezza dei livelli d' acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t₁ e t₂

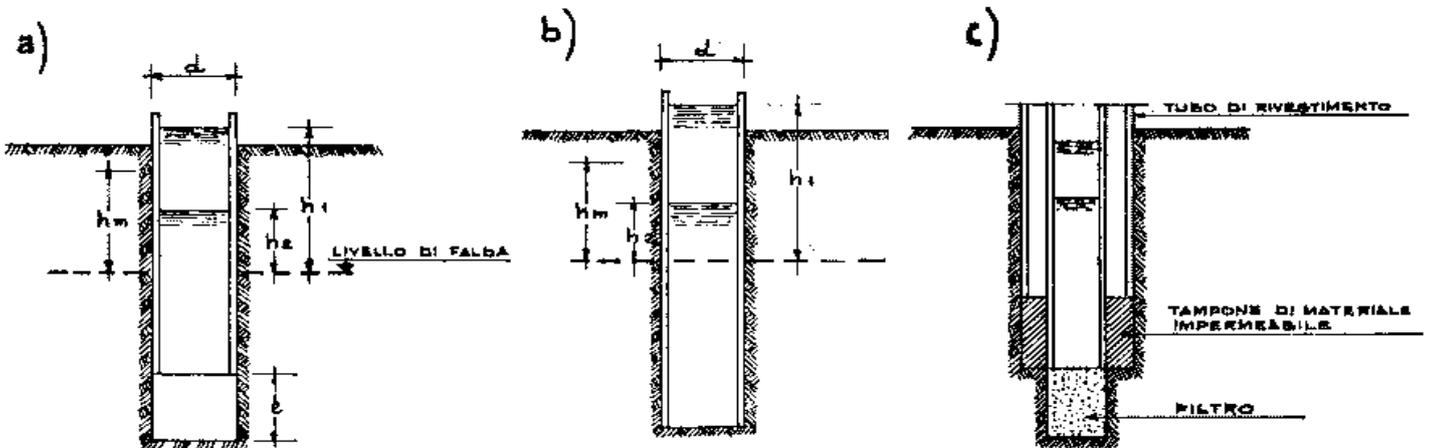
t₁ e t₂ [s]

tempi ai quali si misurano h₁ e h₂

C_L [m]

coefficiente di forma dipendente dall' area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto.

4. Schema Prova



* Misurata dalla testa del tubo di rivestimento

** Misurata dal P.C

N.B: La prova di abbassamento è stata eseguita al di sopra del livello di falda previa saturazione del terreno.

Prove di Permeabilità Lugeon (AGI 1977)

1. Dati Generali

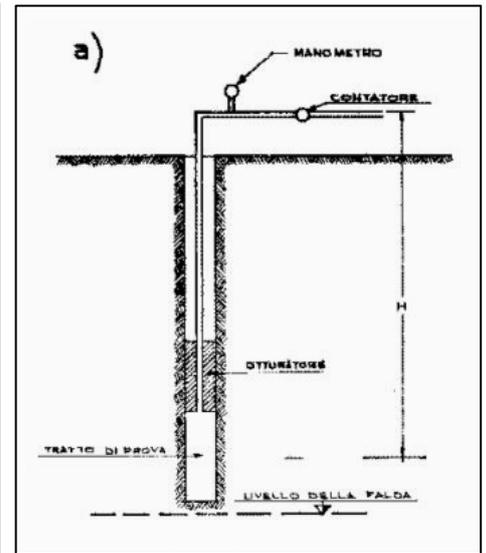
Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	PFTE della tratta Decimomannu - Villamassargia, nell'ambito del completamento della rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu - Villamassargia	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S06L2	Prova n°	2	Profondità (m):	20,00
				Data	25/01/2023

2. Dati della Prova

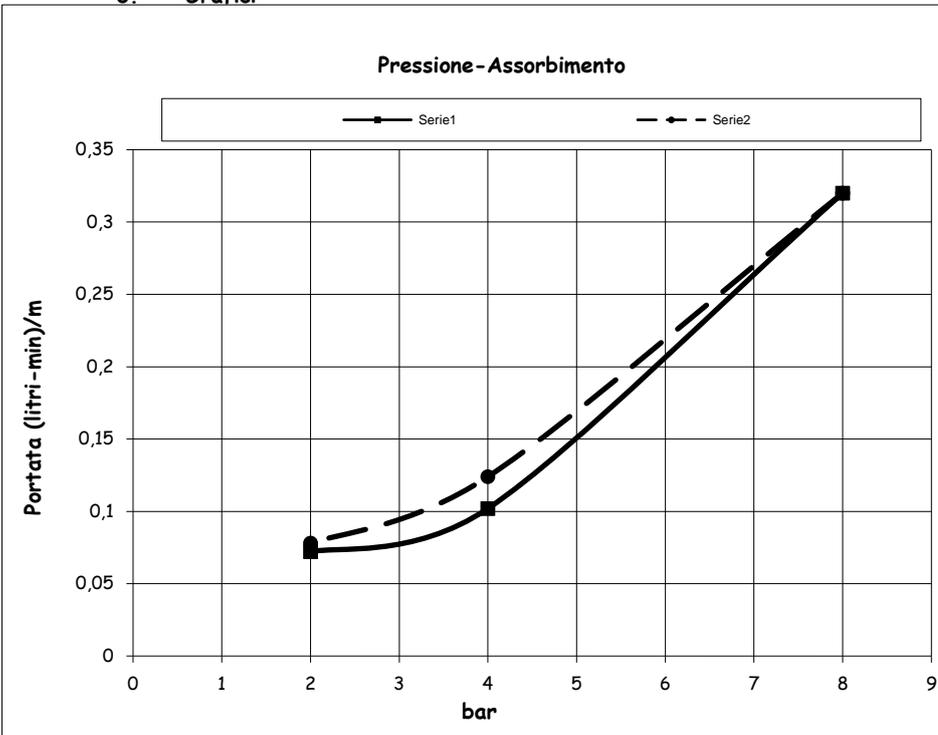
$H^{(1)}$ =	5,60 m	Altezza della colonna di acqua	Camera di prova da	20,00	a	25,00
L =	5,00 m	Lunghezza del tratto di foro di prova	Altezza manometro p.c.	0,60		
h_f =	5,00 m	Altezza falda da piano campagna	Metodologia prova	In Avanzamento		
d =	0,960 m	diametro foro di sondaggio	Tipo di packer	singolo		
Area tratto di prova	15,80 m ²		Schema (vedi Figura)	a		

3. letture

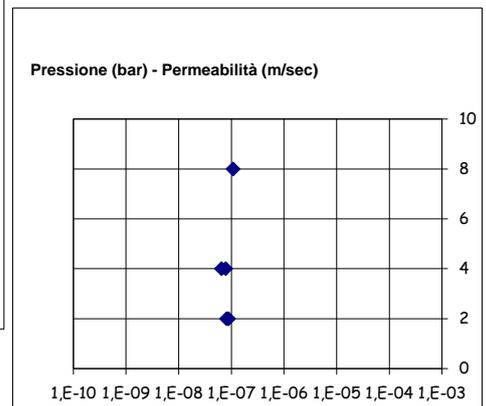
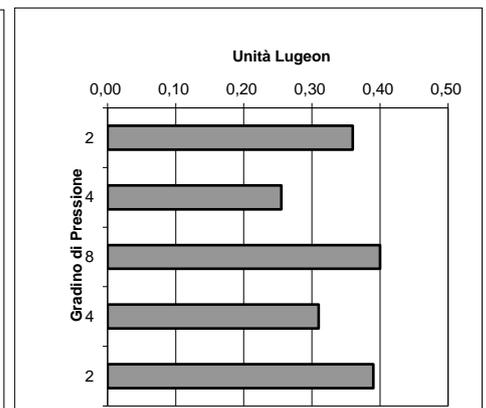
Letture	Ora	tempo	Pressione	Letture contatore	Acqua immessa	Acqua immessa	Unità Lugeon*	Perm.**
n°		min	bar	m3	litri	(litri/min)/m	Per prova	m/sec
0	9:00	0'	2,0	45,6969				
1		10'	2,0	45,7249	3,6	0,07	0,36	8,11E-08
2		0'	4,0	45,7251				
3		10'	4,0	45,7719	5,1	0,10	0,26	6,45E-08
4		0'	8,0	45,7723				
5		10'	8,0	45,8325	16,0	0,32	0,40	1,08E-07
6		0'	4,0	45,8329				
7		10'	4,0	45,8428	6,2	0,12	0,31	7,84E-08
8		0'	2,0	45,9431				
9		10'	2,0	45,9446	3,9	0,08	0,39	8,79E-08
10								
Gruppo	A	Laminare		Valori rappresentativi			0,34	8,39E-08



3. Grafici



Note: tempo di saturazione 5'



Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu - Villamassargia		Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S06L02PZ	Prova n°	1	Profondità (m):	7,00 7,50 Data 25/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm ³	mm	mm	Mpa		Bar	cm ³	mm	mm	Mpa
1	3,00	1734,42	107,9226	0,0000		41	10,00	1782,00	108,5415	0,6189	-1944,475
2	4,00	1766,01	108,3033	0,3806	37,141	42	12,00	1781,76	108,5556	0,6330	-10167,035
3	6,00	1772,59	108,3975	0,4749	357,076	43	14,00	1781,50	108,5693	0,6466	-8913,467
4	8,00	1775,55	108,4490	0,5264	795,910	44	16,00	1781,88	108,5905	0,6678	6239,162
5	10,00	1776,58	108,4780	0,5553	2279,168	45	18,00	1781,06	108,5976	0,6750	-2876,992
6	12,00	1777,45	108,5050	0,5824	2700,597	46	20,00	1780,17	108,6040	0,6814	-2664,950
7	14,00	1777,89	108,5270	0,6043	5332,691	47	22,00	1780,20	108,6212	0,6985	79900,729
8	16,00	1778,38	108,5495	0,6268	4840,094	48	24,00	1779,81	108,6333	0,7106	-5972,922
9	14,00	1778,73	108,5368	0,6142	-6700,96	49	26,00	1779,06	108,6413	0,7187	-3174,456
10	12,00	1780,05	108,5355	0,6129	-1783,814	50	28,00	1778,89	108,6560	0,7334	-13312,660
11	10,00	1780,78	108,5272	0,6046	-3263,369	51	30,00	1778,61	108,6696	0,7469	-8576,807
12	8,00	1781,16	108,5149	0,5923	-6128,811	52	32,00	1778,41	108,6840	0,7613	-11862,867
13	6,00	1780,29	108,4880	0,5653	2711,829	53	34,00	1778,33	108,6998	0,7772	-29776,700
14	4,00	1780,27	108,4709	0,5483	126220,012	54	36,00	1778,55	108,7191	0,7965	10972,823
15	6,00	1779,20	108,4752	0,5525	-2199,933	55	38,00	1778,55	108,7359	0,8133	39855,193
16	8,00	1778,85	108,4878	0,5652	-6705,513	56	40,00	1778,83	108,7559	0,8333	8605,819
17	10,00	1778,02	108,4949	0,5722	-2830,124	57	36,00	1781,14	108,7494	0,8268	-2050,935
18	12,00	1778,05	108,5120	0,5894	79740,262	58	32,00	1783,64	108,7453	0,8227	-1886,388
19	14,00	1778,00	108,5282	0,6056	-50450,021	59	28,00	1786,05	108,7400	0,8174	-1963,527
20	16,00	1778,32	108,5487	0,6261	7537,164	60	24,00	1787,83	108,7274	0,8047	-2654,677
21	18,00	1778,63	108,5691	0,6465	7540,004	61	20,00	1789,40	108,7122	0,7896	-3023,626
22	20,00	1778,56	108,5851	0,6625	-34439,457	62	16,00	1791,00	108,6974	0,7747	-2960,935
23	22,00	1778,84	108,6052	0,6825	8425,335	63	12,00	1792,49	108,6813	0,7587	-3169,970
24	24,00	1778,46	108,6174	0,6948	-6140,393	64	8,00	1793,68	108,6618	0,7392	-3958,148
25	26,00	1778,26	108,6319	0,7092	-11851,498	65	4,00	1794,85	108,6420	0,7194	-4030,268
26	28,00	1778,50	108,6516	0,7289	9546,369						
27	26,00	1779,08	108,6416	0,7189	-4068,052						
28	24,00	1780,45	108,6408	0,7182	-1730,215						
29	22,00	1781,84	108,6403	0,7177	-1703,013						
30	20,00	1782,83	108,6352	0,7126	-2374,384						
31	18,00	1783,91	108,6311	0,7085	-2182,907						
32	16,00	1784,74	108,6241	0,7015	-2840,662						
33	14,00	1785,65	108,6180	0,6953	-2601,623						
34	12,00	1786,09	108,6063	0,6837	-5377,229						
35	10,00	1786,44	108,5937	0,6710	-6707,986						
36	8,00	1785,89	108,5704	0,6478	4269,086						
37	6,00	1785,38	108,5476	0,6250	4607,550						
38	4,00	1783,92	108,5138	0,5912	1620,510						
39	6,00	1783,81	108,5292	0,6066	-20421,676						
40	8,00	1783,21	108,5390	0,6163	-3934,572						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

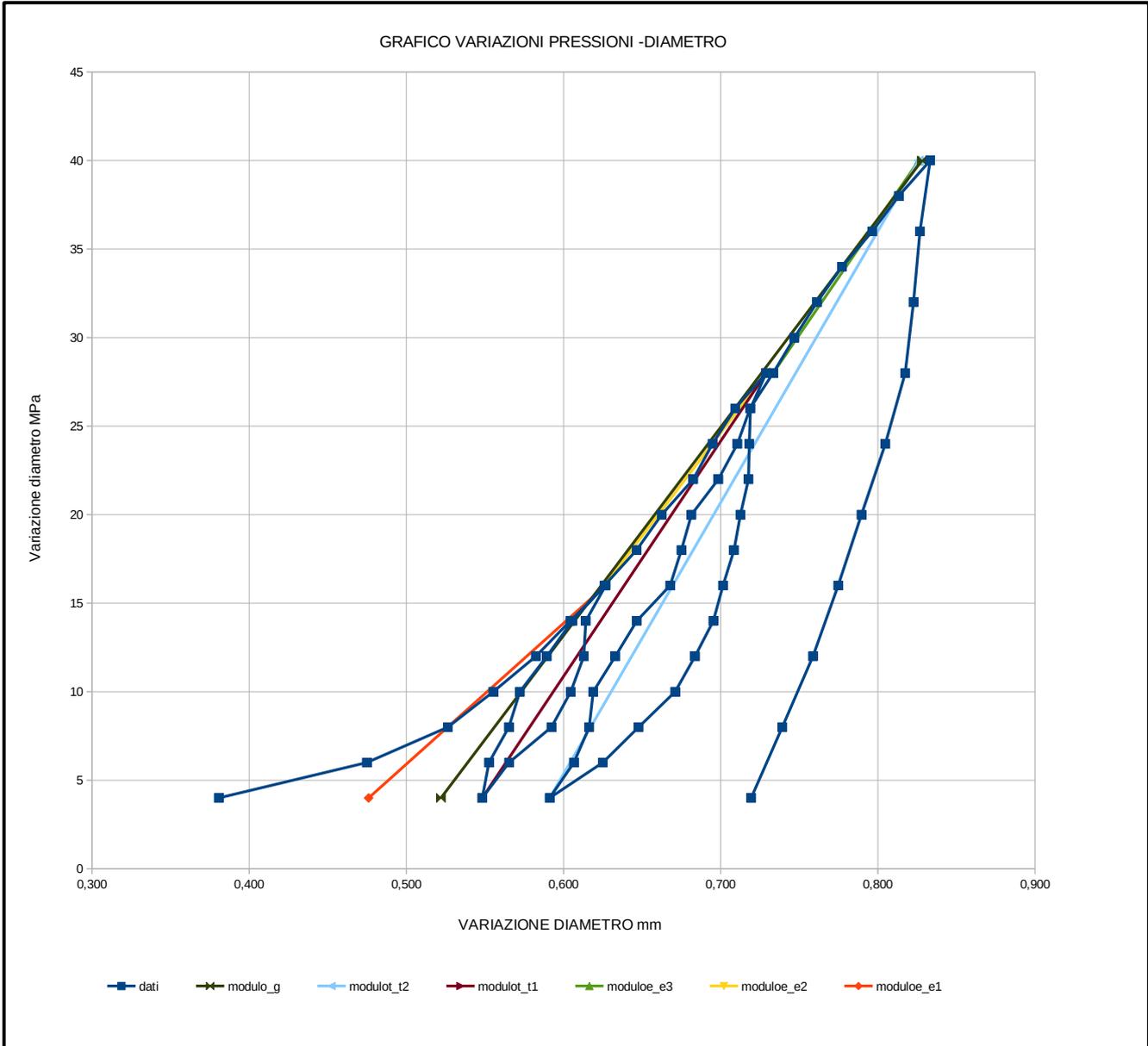


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda						
Località:	Tratta Decimomannu - Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S06L02PZ	Prova n°	1	Profondità (m):	7,00 7,50	Data	26/07/2022



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30) = 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	16	4	0,627	0,476	1020,6
2	28	16	0,729	0,626	1496,5
3	40	28	0,826	0,733	1661,9

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	28	4	0,729	0,548	1704,6
3	40	4	0,826	0,591	1966,3

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	40	4	0,828	0,522	1509,1

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A				
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda				
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia		Direttore dei Lavori: Geol. Pietro Balbi		
Sondaggio n°:	S06L02PZ	Prova n° 2	Profondità (m):	11,00 11,50	Data 25/01/2023

TABELLA DATI

Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young	Gradino di pressione	Pressione	Volume	Diametro	Variazione Diametro	Modulo di Young
	Bar	cm³	mm	mm	Mpa		Bar	cm³	mm	mm	Mpa
1	3,00	1649,55	106,9162	0,0000		41	6,00	1695,73	107,4905	0,5742	6862,250
2	4,00	1679,87	107,2853	0,3691	37,978	42	4,00	1694,54	107,4594	0,5431	1934,568
3	6,00	1684,99	107,3631	0,4469	450,149	43	6,00	1694,31	107,4735	0,5573	-9887,478
4	8,00	1686,66	107,3998	0,4836	1384,075	44	8,00	1693,63	107,4825	0,5663	-3430,061
5	10,00	1687,47	107,4264	0,5102	2845,963	45	10,00	1692,40	107,4849	0,5686	-1876,439
6	12,00	1688,14	107,4513	0,5350	3473,651	46	12,00	1692,06	107,4978	0,5815	-6805,142
7	14,00	1688,41	107,4715	0,5552	8452,145	47	14,00	1691,69	107,5103	0,5941	-6258,870
8	16,00	1688,72	107,4921	0,5759	7350,218	48	16,00	1691,91	107,5298	0,6136	10740,649
9	18,00	1688,68	107,5086	0,5923	-51367,372	49	18,00	1691,03	107,5364	0,6202	-2644,047
10	16,00	1689,19	107,4977	0,5815	-4487,027	50	20,00	1690,10	107,5423	0,6260	-2476,036
11	14,00	1689,80	107,4880	0,5717	-2146,315	51	22,00	1689,99	107,5580	0,6418	-22729,762
12	12,00	1690,50	107,4793	0,5631	-3288,420	52	24,00	1689,51	107,5692	0,6529	-4739,742
13	10,00	1691,29	107,4717	0,5555	-2940,691	53	26,00	1689,45	107,5855	0,6692	-44465,137
14	8,00	1691,77	107,4604	0,5442	-4828,154	54	28,00	1688,66	107,5931	0,6768	-2932,752
15	6,00	1691,11	107,4356	0,5194	3491,201	55	30,00	1687,78	107,5996	0,6833	-2628,584
16	4,00	1691,22	107,4200	0,5038	-20660,243	56	32,00	1687,26	107,6103	0,6941	-4458,525
17	6,00	1690,12	107,4239	0,5076	-2094,096	57	34,00	1687,06	107,6249	0,7087	-11531,942
18	8,00	1689,67	107,4355	0,5193	-5151,513	58	36,00	1687,09	107,6421	0,7258	104605,683
19	10,00	1688,78	107,4420	0,5257	-2606,861	59	38,00	1686,97	107,6576	0,7414	-19497,677
20	12,00	1688,68	107,4577	0,5415	-22687,396	60	40,00	1687,13	107,6764	0,7602	14285,996
21	14,00	1688,51	107,4726	0,5564	-13496,629	61	42,00	1687,07	107,6927	0,7764	-40140,364
22	16,00	1688,66	107,4914	0,5752	14827,569	62	44,00	1688,14	107,7223	0,8060	2163,194
23	18,00	1688,82	107,5102	0,5940	14832,753	63	40,00	1690,29	107,7138	0,7976	-2163,349
24	20,00	1688,63	107,5249	0,6087	-12107,782	64	36,00	1691,41	107,6932	0,7770	-1084,695
25	22,00	1688,76	107,5433	0,6271	18340,260	65	32,00	1692,94	107,6775	0,7613	-3024,968
26	24,00	1688,28	107,5546	0,6384	-4836,621	66	28,00	1694,48	107,6618	0,7456	-3020,935
27	26,00	1687,97	107,5679	0,6516	-7467,695	67	24,00	1696,46	107,6515	0,7353	-2330,759
28	28,00	1688,06	107,5860	0,6697	24015,456	68	20,00	1698,49	107,6417	0,7254	-2286,712
29	30,00	1687,61	107,5975	0,6813	-5101,524	69	16,00	1700,20	107,6281	0,7118	-2709,956
30	28,00	1688,85	107,5952	0,6790	-1870,927	70	12,00	1701,82	107,6133	0,6971	-2870,695
31	26,00	1689,64	107,5876	0,6714	-1473,318	71	8,00	1703,16	107,5954	0,6791	-3447,603
32	24,00	1690,66	107,5828	0,6665	-2269,623	72	4,00	1704,48	107,5772	0,6609	-3498,052
33	22,00	1691,48	107,5756	0,6594	-2803,005						
34	20,00	1692,28	107,5682	0,6519	-2896,704						
35	18,00	1693,17	107,5618	0,6455	-2600,956						
36	16,00	1694,06	107,5553	0,6391	-2615,348						
37	14,00	1695,47	107,5551	0,6388	-1639,366						
38	12,00	1696,00	107,5444	0,6282	-4381,837						
39	10,00	1696,44	107,5328	0,6185	-5155,028						
40	8,00	1696,07	107,5114	0,5952	6183,491						

Diametro del foro mm = 101



Foto postazione

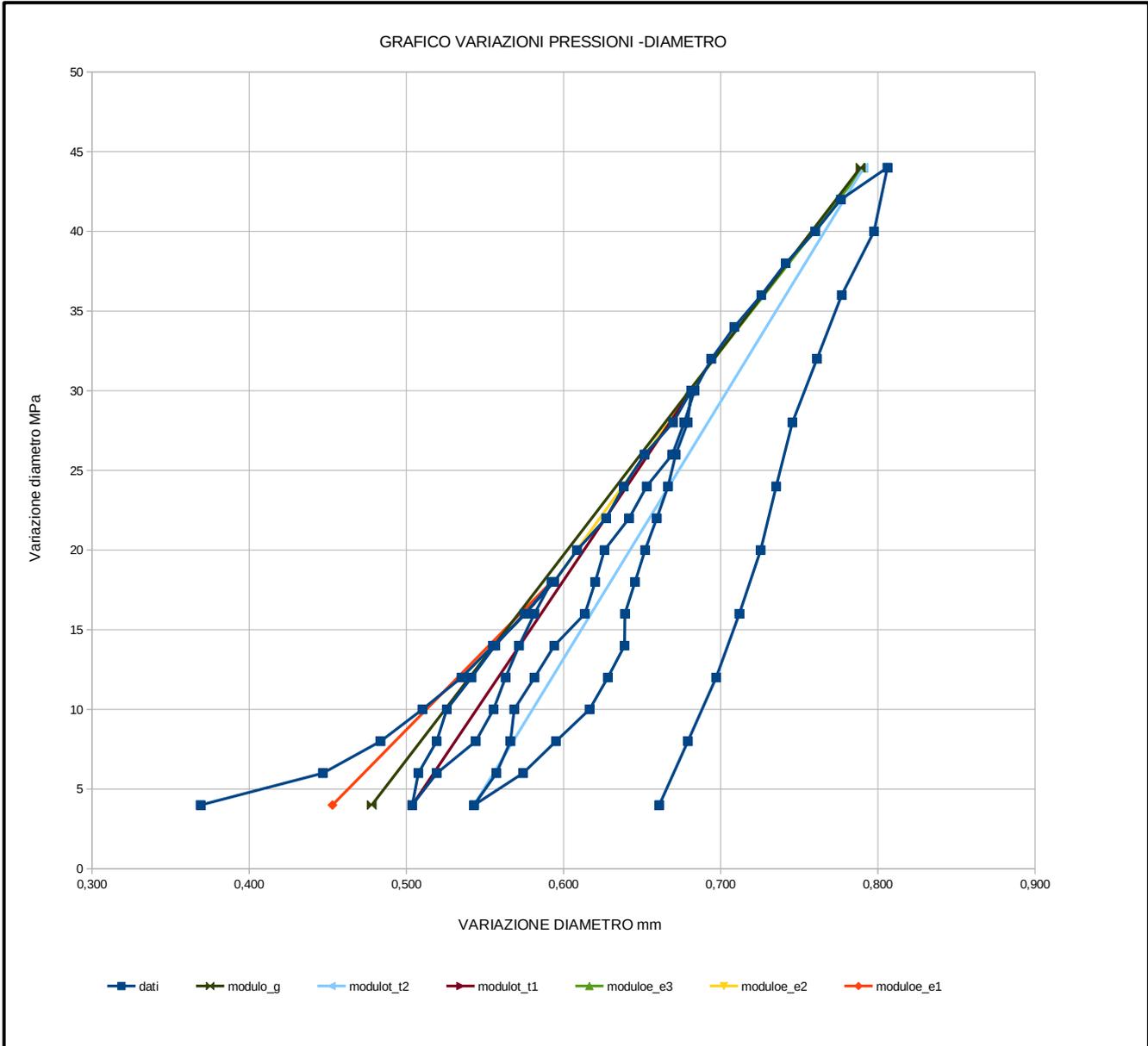


Foto cassetta tratto di prova

Prova Dilatometrica

1. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A						
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE della tratta Decimomannu-Villamassargia, nell'ambito del completamento rete sarda						
Località:	Tratta Decimomannu – Villamassargia	Direttore dei Lavori:		Geol. Pietro Balbi			
Sondaggio n°:	S06L02PZ	Prova n°	2	Profondità (m):	11,00 11,50	Data	25/01/2023



Diametro foro (mm) = 101

Coefficiente di Poisson del materiale (0,25-0,30)= 0,27

Moduli di deformabilità Ei			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	18	4	0,592	0,453	1289,0
2	30	18	0,681	0,594	1763,5
3	44	30	0,791	0,680	1617,8

Moduli elastici Ti			D finale	D iniziale	Tav Mpa
N	P max	Pmin			
1					
2	30	4	0,681	0,504	1878,7
3	44	4	0,791	0,543	2069,9

Moduli elastici EG			D finale	D iniziale	Eav Mpa
N	P max	Pmin			
1	44	4	0,789	0,478	1649,8

I. Dati Generali

Committente:	Italferr S.p.A		
Lavori di:	Esecuzione di indagini geognostiche PFTE Linea Decimomannu - Villamassargia		
Località:	Linea Decimomannu - Villamassargia- Lotto 1	Direttore dei Lavori:	Geol. Pietro Baldi

TABELLA RIEPILOGATIVA LIVELLO PIEZOMETRICO DEI SONDAGGI ESEGUITE

NOME	PROFONDITÀ SONDAGGI	MISURA DEL 10/02/2023	
S02L2PZ	30,00	10,20	
S04L2PZ	45,00	10,50	
S06L2PZ	30,00	1,10	