

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:



MANDANTE



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI
VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE**

GEOLOGIA

Indagini geognostiche

Stratigrafie sondaggi - Prove in foro - Documentazione fotografica - Campagna 2014

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. MARCO RASIMELLI	<input type="text"/>

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

IA3S 01 E ZZ SG GE0005 002 D

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	M. Di Landri	Mag. 2021	G. Di Marco	Mag. 2021	M. Rasimelli	Mag. 2021	M. Di Landri 21/05/2022
B	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-000000064	M. Di Landri	Ott. 2021	G. Di Marco	Ott. 2021	M. Rasimelli	Ott. 2021	
C	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000180	M. Di Landri	Feb. 2022	G. Di Marco	Feb. 2022	M. Rasimelli	Feb. 2022	
D	Revisione in risposta a RdV: IA3S-RV-0000000350	M. Di Landri	Giu. 2022	M. Di Landri	Giu. 2022	M. Rasimelli	Giu. 2022	

File: IA3S01EZZSGGE0005002D.DWG

n. Elab.:

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. GEOLOGIA

LINEA PESCARA - BARI

NODO DI BARI SUD

PD BARI SUD-BARIC.LE-BARI TORRE A MARE

INDAGINI GEOGNOSTICHE

RELAZIONE GENERALE, STRATIGRAFIE E PROVE IN SITO

SCALA:


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

I A 0 D 0 0 D 6 9 S G G E 0 0 0 5 0 0 2 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore
A	EMISSIONE DEFINITIVA	G. SOLA	LUG. 2014	G. PENNA	LUG. 2014	F. GERNONE	LUG. 2014	ITALFERR S.P.A. Dott. Gaetano Francesco MARCHESE Resp. U.O. GEOLOGIA Orsino Geologi Lazio n.179 ES

File:

n. ab.

	LINEA PESCARA – BARI				
	NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0D	00	D 69 SG GE0005 002	A	2 DI 151

REGIONE PUGLIA
NODO DI BARI SUD
PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE

Esecuzione di indagini geognostiche integrative

Rapporto certificativo delle indagini geognostiche


Luglio 2014

INDICE CERTIFICATI

- 13036/01 Rilievo stratigrafico di perforazione S2
- 13036/02 Campioni indisturbati sondaggio S2
- 13036/03 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S2
- 13036/04 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S2
- 13036/05 Rilievo stratigrafico di perforazione S3
- 13036/06 Campioni indisturbati sondaggio S3
- 13036/07 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S3
- 13036/08 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S3
- 13036/09 Rilievo stratigrafico di perforazione S4
- 13036/10 Campioni indisturbati sondaggio S4
- 13036/11 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S4
- 13036/12 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S4
- 13036/13 Rilievo stratigrafico di perforazione S5
- 13036/14 Campioni indisturbati sondaggio S5

- 13036/15 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S5
- 13036/16 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S5
- 13036/17 Rilievo stratigrafico di perforazione S8
- 13036/18 Campioni indisturbati sondaggio S8
- 13036/19 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S8
- 13036/20 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S8
- 13036/21 Rilievo stratigrafico di perforazione S11
- 13036/22 Campioni indisturbati sondaggio S11
- 13036/23 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S11
- 13036/24 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S11
- 13036/25 Rilievo stratigrafico di perforazione S12
- 13036/26 Campioni indisturbati sondaggio S12
- 13036/27 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S12
- 13036/28 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S12
- 13036/29 Rilievo stratigrafico di perforazione S13
- 13036/30 Campioni indisturbati sondaggio S13
- 13036/31 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S13
- 13036/32 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S13
- 13036/33 Rilievo stratigrafico di perforazione S15
- 13036/34 Campioni indisturbati sondaggio S15
- 13036/35 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S15
- 13036/36 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S15
- 13036/37 Rilievo stratigrafico di perforazione S16
- 13036/38 Campioni indisturbati sondaggio S16
- 13036/39 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S16
- 13036/40 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S16
- 13036/51 Rilievo stratigrafico di perforazione S1
- 13036/52 Campioni indisturbati sondaggio S1
- 13036/53 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S1
- 13036/54 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S1
- 13036/55 Rilievo stratigrafico di perforazione S14

- 13036/56 Campioni indisturbati sondaggio S14
- 13036/57 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S14
- 13036/58 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S14
- 13036/59 Rilievo stratigrafico di perforazione S7
- 13036/60 Campioni indisturbati sondaggio S7
- 13036/61 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S7
- 13036/62 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S7
- 13036/63 Rilievo stratigrafico di perforazione S9
- 13036/64 Campioni indisturbati sondaggio S9
- 13036/65 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S9
- 13036/66 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S9
- 13036/67 Rilievo stratigrafico di perforazione S6
- 13036/68 Campioni indisturbati sondaggio S6
- 13036/69 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S6
- 13036/70 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S6
- 13036/71 Rilievo stratigrafico di perforazione S10
- 13036/72 Campioni indisturbati sondaggio S10
- 13036/73 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S10
- 13036/74 Prova di permeabilità Lugeon sondaggio S10


	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO SG GE0005 002	REV. A

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Tra il giorno 22/01 e il 09/07/2014 sono stati realizzati n.16 sondaggi a carotaggio continuo in Comune di Bari e di Triggiano (BA). (Vedi corografia 1 e 2 e Tavv.01-02-03-04).

In particolare, si tratta dei sondaggi:

- **S1:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S2:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S3:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S4:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S5:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S6:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S7:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S8:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;

	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO SG GE0005 002	REV. A

- **S9:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S10:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S11:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S12:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S13:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S14:** profondo 30 m, attrezzato con tubazione cieca in PVC di diametro 3” per indagine geofisica tipo Down-Hole fino alla profondità di 30 m;
- **S15:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata;
- **S16:** profondo 30 m, attrezzato con piezometro a tubo aperto in PVC di diametro 2” con finestratura da 3 m da p.c. fino a fondo foro, per il rilievo della falda intercettata.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una sonda idraulica CMV / MK 1000 montata su carro cingolato; nella tabella a seguire ne vengono presentate le principali caratteristiche.



Particolare fotografico della sonda utilizzata

SONDA PERFORATRICE IDRAULICA		
Modello:	CMV / MK 1000	
Coppia max.	kgm	1000
Velocità di rotazione	rpm	12-550
Spinta	kg	5800
Tiro	kg	8300
Velocità rapida risalita	m/min	10÷42
Velocità rapida discesa	m/min	14÷61
Tiro max. argano	kg	3350
Motore diesel Deutz	KW	120
Pompa a pistoni Triplex 200 per fanghi		
Portata max.	l/min	200
Pressione max. esercizio	bar	80

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO SG GE0005 002	REV. A

METODOLOGIA DI PERFORAZIONE

Carotaggio continuo

La perforazione dei sondaggi è stata condotta con rotazione a carotaggio continuo del terreno attraversato utilizzando carotieri semplici di diametro 101 mm e 131 mm e doppi 101 mm T6 con corona diamantata, tali da rendere minimo il disturbo dei materiali attraversati e da consentire il prelievo dei campioni rappresentativi (carote).

La perforazione di carotaggio per il recupero dei campioni realizzata con carotiere semplice, è stata eseguita, compatibilmente con la natura dei terreni attraversati, senza l'uso di fluido di circolazione (carotaggio a secco).

RIVESTIMENTO

La natura del terreno e la finalità dell'intervento hanno determinato la necessità di rivestire i fori per il sostegno delle pareti: a tal scopo sono stati impiegati rivestimenti provvisori consistenti in tubi di acciaio speciale filettati, della lunghezza di 1.5 m e del diametro di 127 mm alla profondità indicata in stratigrafia.

Durante le operazioni di posa del rivestimento provvisorio si è reso necessario l'impiego di fluidi di perforazione per il raffreddamento del tagliente (scarpa) e l'asportazione del detrito: a tale scopo si è impiegata circolazione diretta di acqua chiara.

PRELIEVO CAMPIONI

Campioni rimaneggiati

Al termine della terebrazione, dalle carote di ciascun sondaggio sono stati prelevati n.3 campioni rimaneggiati di terreno alle quote riportate in stratigrafia.

Campioni indisturbati

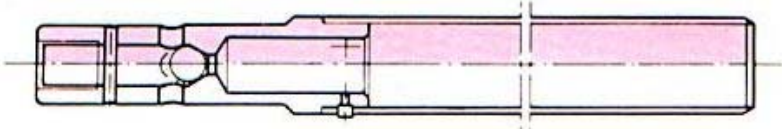
Durante la terebrazione di ciascun sondaggio sono stati prelevati n° 3 campioni indisturbati di terreno alle quote riportate in stratigrafia.

Il prelievo di ogni campione è stato ottenuto tramite l'infissione a pressione di un campionatore a pareti sottili tipo aperto SHELBY (diametro 88.9 mm) in acciaio inox, collegato alla batteria di aste mediante l'apposita testina con valvola a sfera e relativi sfiati. Il contenitore definitivo, detto anche fustella, è lo stesso tubo di infissione; in accordo alle specifiche ANISIG esso è adeguatamente levigato all'interno, resistente alla corrosione e munito di estremità tagliente ($\alpha = 4^\circ \div 15^\circ$).

Per il prelievo dei campioni indisturbati si è adottata una velocità d'infissione elevata, pari a circa 15-20 cm/s, così da ridurre al minimo l'influenza dei fenomeni che possono provocare disturbo al terreno. Ultimata l'infissione, ogni campionatore estratto dal foro è stato ripulito delle parti detritiche presenti alle estremità, sigillato con paraffina fusa per preservarne l'integrità e infine etichettato.

Campionatore tipo "SHELBY"

CAMPIONATORE TIPO "SHELBY"				
Ø ESTERNO mm.	101,6	100	88,9	83
SPESSORE mm.	2	1,5	2	1,5
ATTACCO ASTE	50	50	50	50
LUNGHEZZA TOT. mm.	902	880	973	880
PESO Kg.	10,8	10,8	9,0	8,6



INDICE RQD

L'indice R.Q.D. (Rock Quality Designation) si ricava dalle carote dei litotipi rocciosi. Si calcola strato per strato, per lunghezze significative di sondaggio oppure per tratti a omogenea fratturazione. Viene determinato dividendo la somma delle lunghezze dei singoli spezzoni di carota di lunghezza superiore al doppio del diametro della carota per la lunghezza del tratto di foro corrispondente (valore espresso in termini percentuali).

In altre parole è il rapporto percentuale tra la sommatoria di spezzoni di carota aventi lunghezza ≥ 100 mm e il tratto di lunghezza perforata L_c presa in considerazione, ovvero:

	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO SG GE005 002	REV. A

$$R.Q.D. = \frac{\sum \text{spezzoni}}{L_c} \cdot 100$$

Le fratture verticali non sono prese in considerazione, mentre particolare attenzione si presta a discriminare le discontinuità naturali da quelle meccaniche causate dalle manovre di carotaggio (e di cui non si deve tenere conto).

Il valore percentuale permette di identificare l'indice di qualità della roccia:

R.Q.D. %	Qualità
0-25	Molto scadente
25-50	Scadente
50-75	Discreta
75-90	Buona
90-100	Ottima

PROVE GEOTECNICHE IN FORO

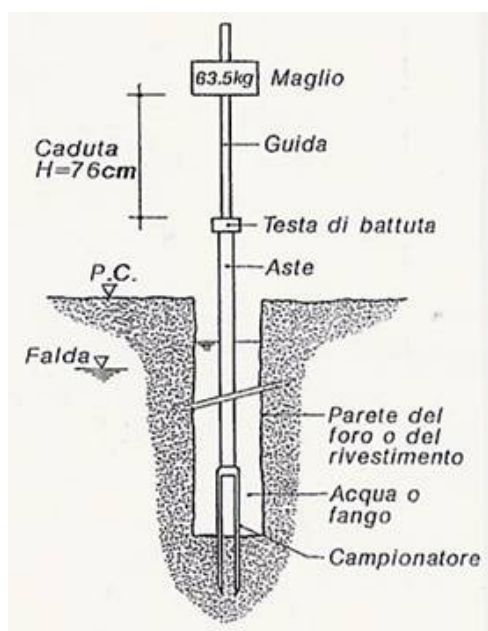
PROVE S.P.T.

Nei fori di sondaggio sono state eseguite n.5 prove S.P.T. (“Standard Penetration Test”) ciascuno, alle profondità indicate in stratigrafia.

La prova è di tipo discontinuo e viene eseguita nel corso della perforazione a carotaggio continuo, interrompendo l'avanzamento del sondaggio a intervalli regolari o prestabiliti; essa consente di ottenere dati sulla consistenza e sul grado di addensamento dei terreni attraversati.

Le prove S.P.T. si effettuano tramite l'infissione, a partire dal fondo foro raggiunto, di un campionatore a parete grossa tipo Raymond (diam. 51 mm, lunghezza utile 562 mm), collegato alla sonda da una batteria di aste di dimensioni standardizzate (diam. 51 mm, peso 7.5 kg/m), per mezzo di un'apparecchiatura a percussione del peso standard di 63.5 kg con sganciamento automatico del maglio (Trip Monkey tipo Pilcon) dall'altezza

prefissata di 760 mm. Il dispositivo di sollevamento è fornito dall'argano oleodinamico della sonda perforatrice.



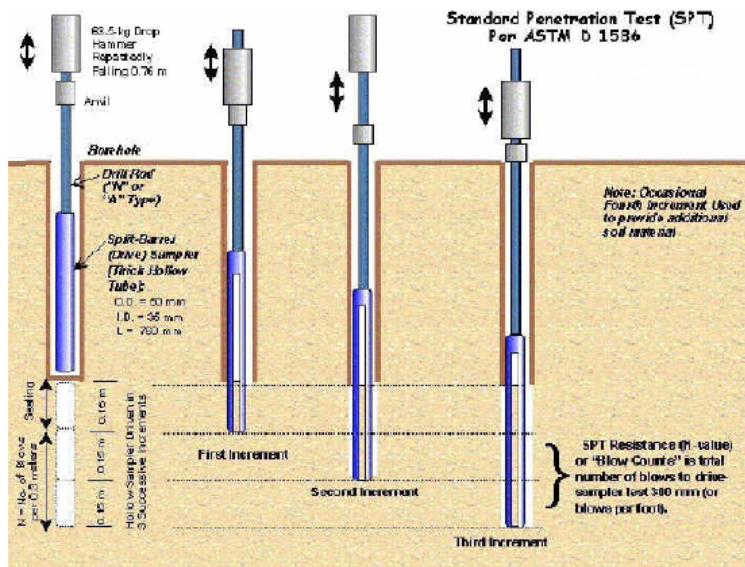
Il campionatore viene fatto penetrare nel terreno per una profondità di 45 cm, a partire dalla quota di fondo foro (eventualmente ripulito tramite apposita manovra), rilevando il numero di colpi (N) necessari per la penetrazione di ciascun intervallo di 15 cm. Il valore di NSPT è ottenuto sommando i colpi necessari per il 2° e 3° tratto.

La prova viene sospesa ogni qualvolta il numero di colpi N, per un tratto di 15 cm, supera il valore di 50, annotando in tal caso il rifiuto alla penetrazione e registrando l'infissione in centimetri ottenuta con 50 colpi.

Nei casi in cui non vi è pericolo di repentino collasso del foro, la prova viene eseguita immediatamente dopo la manovra di carotaggio e prima della manovra di rivestimento, per evitare disturbi al terreno, previa verifica della quota del fondo foro.

Per l'esecuzione delle prove SPT si è utilizzato il campionatore Raymond corredato di una scarpa troncoconica a punta aperta o chiusa a seconda della granulometria riscontrata.

Per l'esecuzione della prova si veda lo schema a seguire:

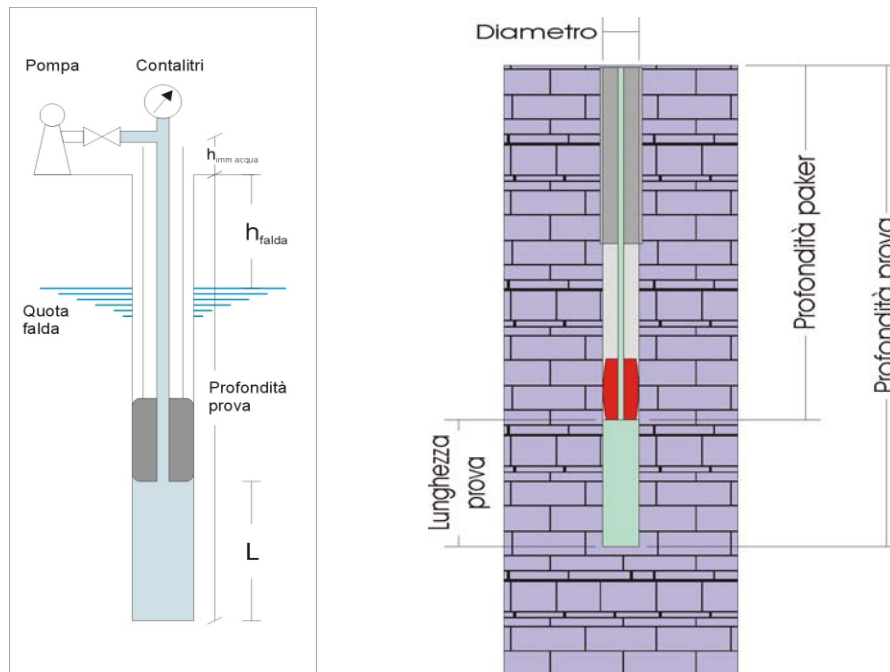


PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON

In ogni sondaggio, nella data e alla profondità riportata sul relativo certificato, è stata eseguita n.1 prova di permeabilità Lugeon.

La prova si effettua per valutare l'attitudine dell'ammasso roccioso a consentire la circolazione di acqua; l'esecuzione prevede l'immissione di acqua in pressione in un tratto isolato di foro in roccia misurando i volumi assorbiti a diverse pressioni.

La prova può essere eseguita in avanzamento, interrompendo la perforazione e isolando il tratto a fondo foro con un packer singolo ad espansione oleodinamica, oppure al termine della perforazione (prova in risalita), isolando il tratto di interesse con idoneo pistoncino munito di doppio packer; quest'ultima modalità viene adottata al fine di scegliere la migliore sezione di prova in riferimento agli orizzonti stratigrafici intercettati.



Schema sezioni tipo di prova

La prova consiste nel misurare la portata iniettata alla pressione equivalente di 1 MPa, mantenuta costante per almeno 10 minuti ed eseguendo misure di portata con gradini regolari di pressione; raggiunta la pressione massima, si esegue lo scarico, misurando la portata a ciascun gradino di pressione, mantenuta costante per almeno 10 minuti. Nel caso in cui l'assorbimento sia minimo, o si incontrino difficoltà a mantenere costante la pressione di iniezione o la portata di assorbimento, la prova può essere prolungata. Durante la prova si verifica costantemente la perfetta tenuta del pistoncino, adottando ogni possibile accorgimento per garantirla.

L'interpretazione avviene, a partire dai dati di campagna, tracciando un grafico delle portate (espresse in litri/minuto) in funzione delle pressioni (MPa). La pressione è corretta depurando il valore di pressione letto al manometro dalle perdite di carico nel circuito e aggiungendo il dislivello tra manometro e livello statico della falda.

L'andamento delle curve, derivate dalla disposizione dei punti corrispondenti a ciascun

	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO SG GE0005 002	REV. A

gradino di portata-pressione, forniscono utili indicazioni sull'andamento della prova, da cui si possono desumere le principali caratteristiche delle fratture dell'ammasso roccioso in esame.

Dalla prova si ricava un parametro di assorbimento d'acqua espresso in UNITA' LUGEON: si definisce 1 UL (1 Unità Lugeon) la portata di 1 litro al minuto iniettata a una pressione equivalente di 1 MPa (per la durata di 10 minuti) in un tratto di foro di 1 m.

Per la restituzione dei dati si ricorre sia al metodo originale di Lugeon (1933), sia al metodo modificato di Houlby (1976). Il valore stimato del coefficiente di permeabilità equivalente è stato ottenuto applicando la formula proposta da AGI (1975). Dal grafico e mediante semplici programmi di calcolo è facile valutare la portata per quel tratto di foro corrispondente alla pressione corretta di 1 MPa, da cui si calcola direttamente il valore in Unità Lugeon (UL) in litri/minuto/metro.

I risultati sono riassunti nei certificati di prova in allegato dove si riportano le misure di campagna, i dati di taratura dell'attrezzatura impiegata per le perdite di carico, i valori di assorbimento alle pressioni corrette e i grafici ricavati con alcune note di commento. Il valore corrispondente, espresso in UL, è riportato in stratigrafia.

STRUMENTAZIONE GEOTECNICA

Piezometro a tubo aperto

I perfori S4, S5, S8, S9, S10, S12, S15, S16, profondi 30 m, sono stati strumentati con piezometro a tubo aperto per il rilievo della falda freatica.

Lo strumento è costituito da un tubo in PVC rigido, di diametro 3", opportunamente fessurato con finestratura continua nella parte in falda da -3 m da p.c. a fondo foro e cieco nel restante tratto.

La tubazione è stata messa in opera nel foro con un rivestimento provvisorio. L'intercapedine foro-tubo è stata riempita con apposito materiale granulare.

	LINEA PESCARA – BARI NODO DI BARI SUD – PD BARI SUD-BARI C.LE-BARI TORRE A MARE				
	PROGETTO IA0D	LOTTO 00	CODIFICA D 69 SG	DOCUMENTO GE0005 002	REV. A

La tubazione è stata assemblata ponendo, a partire dal fondo foro:

- un fondello cieco munito di tappo di fondo;
- la parte microfessurata a partire da fondo foro verso il p.c.;
- la parte cieca nel restante tratto, fino a boccaforo con tappo a espansione lucchettato a testa tubo (le chiavi sono a disposizione della Committenza).

Sullo strumento, infine, è stato messo in opera un doppio pozzetto di protezione.

Tubo per indagine geofisica down-hole

Al termine della perforazione di S1, S2, S3, S6, S7, S11, S13, S14 nel foro di sondaggio è stata installata un'apposita tubazione per alloggiare lo strumento di misura della prova geofisica.

Lo strumento, posato nel foro appositamente predisposto, è costituito da un tubo PVC pesante diam. 3". Gli spezzoni, della lunghezza di 3 m ciascuno, sono uniti tramite apposite giunzioni M/F a bicchiere. Per migliorare le condizioni di tenuta della tubazione, i filetti sono stati sigillati con silicone e nastrati.

Per rendere solidale la colonna al terreno, l'intercapedine è stata sigillata e cementata con miscela binaria acqua-cemento fino a refluento a piano campagna.

Su ogni strumento, infine, è stato messo in opera un doppio pozzetto di protezione con tappo a espansione dotato di lucchetto a testa tubo (le chiavi sono a disposizione della Committenza).

≈

In allegato vengono fornite le stratigrafie dei sondaggi geognostici, i certificati delle prove eseguite e le fotografie delle carote prelevate.

Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud - Bari C.le - Bari Torre a Mare - Tav. 02 – Ubicazione sondaggi





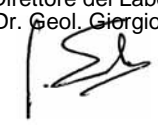
Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud - Bari C.le - Bari Torre a Mare - Tav. 03 – Ubicazione sondaggi



Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud - Bari C.le - Bari Torre a Mare - Tav. 04 – Ubicazione sondaggi



CERTIFICATI

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO S1
	Committente	Italferr S.p.A.		Pagina 1 di 1
	Cantiere	Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare		Commissa n. 13036
	Località	Comune di Bari		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù
Perforazione	inizio: 25/03/2014	fine: 27/03/2014	Sonda: CMV MK 1000	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate:	N= 41°6'32.64"	E= 16°53'22.90"	Scala 1:100	
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/51	del 11/04/2014		

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.70		Terreno vegetale limoso-sabbioso di colore bruno scuro.													
0.70	0.80		Sabbia molto fine siltosa con sporadici clasti minuti calcarei, poco addensata, colore grigio.													
1.50	1.50		Sabbia fine limosa passante a limo sabbioso fine con subordinati clasti minuti sparsi calcarei, poco addensata, colore nocciola-giallastro.													
3.00	0.70		Calcare nocciola-biancastro intensamente alterato, da consistente a molto consistente.								3.00			2.50 3.00		
3.70	4.80		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio con subordinati livelli pluricentimetrici dolomitici grigiastri, talora cariato con vacuoli spesso ossidati (5.30-5.50; 6.50-6.60; 8.40-8.50) e con spezzoni di carota max 22-25 cm; fratture subverticali : 4.10-4.20; 7.40-7.60 ossidata; frattura a 45° ossidata : 5.90-6.00; si nota la presenza di numerose discontinuità suborizzontali parallele alla stratificazione spesso ossidate con spaziatura 10-15 cm per tutta la lunghezza dello strato.					65			10-12-15					
8.50	1.50		Calcare biancastro litoide intensamente fratturato e di aspetto cataclastico con numerosi clasti che presentano spalmature ossidate e più raramente con livelli limoso-argillosi bruno-rossicci.					0-10			8.50					
10.00	1.00		Calcare grigiastro dolomitico litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 25 cm e raramente cariato.					65			23-32-R (6cm)					
11.00	2.30		Frammenti e clasti eterometrici calcarei in matrice limoso-argillosa bruno-rossiccia.											11.00 11.50	10.50 10.80	
13.30	5.30		Calcare biancastro lapideo di aspetto massiccio con intercalati livelli pluricentimetrici dolomitici grigiastri che si presenta talora intensamente fratturato ed ossidato (14.00-15.10; 16.25-17.00; 18.00-18.60) e con spezzoni di carota max 22-25 cm; frattura a 45° ossidata : 16.10-16.30; fratture subverticali ossidate : 16.80-17.00; 17.40-17.50.	16.50	carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	65			13.00 R (4cm)					90 UL
18.60	6.90		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio talora cariato con vacuoli spesso ossidati e sporadici livelli limoso argillosi bruno-rossicci in alcune discontinuità suborizzontali parallele alla stratificazione e con spezzoni di carota max 15-18 cm; fratture subverticali ossidate : 18.70-18.80; 19.20-19.60; 20.00-20.10 (con riempimento argilloso).					70			18.00 32-43-R (5cm)					
25.50	4.50		Calcare biancastro litoide fratturato a tratti intensamente con numerosi clasti che presentano spalmature ossidate e più raramente livelli limoso-argillosi bruno rossicci e con spezzoni di carota max 15 cm; fratture subverticali ossidate : 25.50-25.80; 26.30-26.50; 28.80-29.00; 29.50-30.00.					0			23.00 R (2cm)			22.70 23.00		
30.00								60								
								0-10								
								60								
								0								
								65-70								
								55								
								10-15								27.30 27.50

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S1
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 06'32.64" ; E = 16° 53'22.90"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/52 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	2.50	3.00	25/03/2014	
2	11.00	11.50	26/03/2014	
3	22.70	23.00	27/03/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:


Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



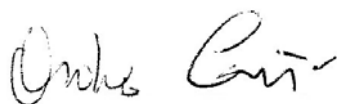
Pagina 1 di 1

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)		SONDAGGIO n. S1
	Mod. 7.5.13 rev. 01 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N = 41° 06' 32.64"</u> <u>E = 16° 53' 22.90"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/53 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	3.00	10	12	15	
2	8.50	23	32	R(6cm)	
3	13.00	R(4cm)	-	-	
4	18.00	32	43	R(5cm)	
5	23.00	R(2cm)	-	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 06' 32,64"; E= 16° 53' 22,90"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/54 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S1 - L1

eseguita il
 26/03/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S1

camera di prova:	da	11,50	a	14,00	m
lunghezza tratto di prova:	2,50 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-65 %				

prova in avanzamento con packer singolo

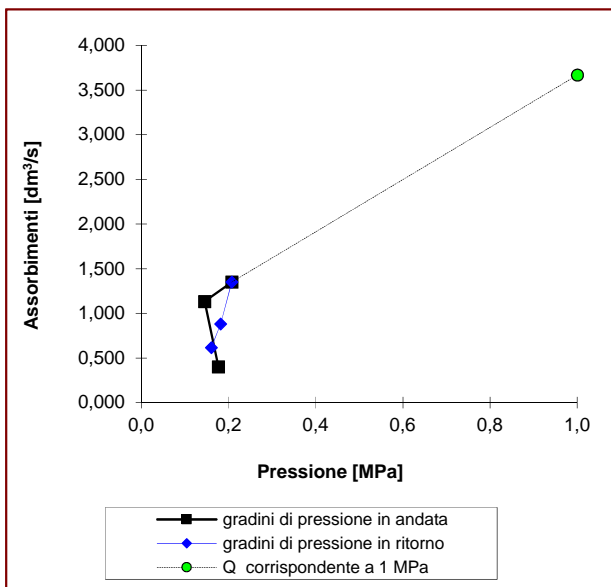
profondità media prova:	12,75 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,139 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

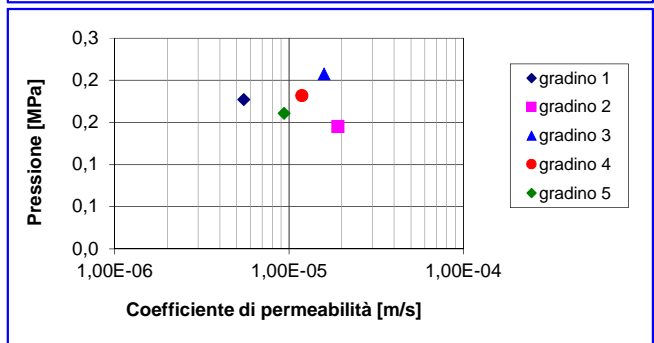
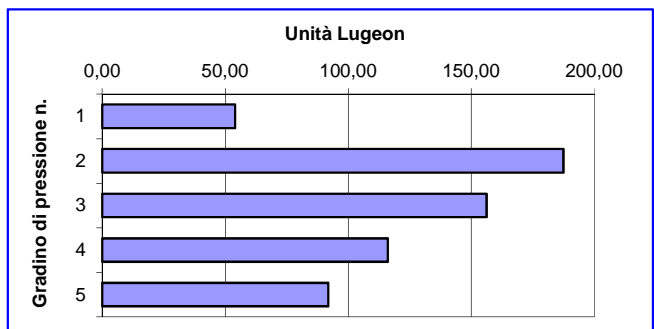
gradino n.	pressione al manometro [MPa]	durata [s]	vol. immesso [dm ³]	portata media [dm ³ /s]
1	0,051	600	239,5	0,3992
2	0,101	600	679,6	1,1327
3	0,203	600	809,6	1,3493
4	0,101	600	528,4	0,8807
5	0,051	600	369,2	0,6153

perdita carico [MPa]	pressione effettiva [MPa]	portata assorbita [dm ³ /s]	UNITA' LUGEON
0,0130	0,177	0,3992	54,12
0,0956	0,145	1,1327	187,42
0,1346	0,207	1,3493	156,15
0,0586	0,182	0,8807	116,12
0,0294	0,161	0,6153	91,97



assorb. corrispondente a 1 MPa: 3,667 dm³/s
Pari a circa: 88 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Frammenti e clasti eterometrici

NOTE: iniziale dilavamento con successiva tenenza all'intasamento

Valore applicabile: circa 90 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 8,87E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostitiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 06' 32,64"; E= 16° 53' 22,90"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/54 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S1 - L1

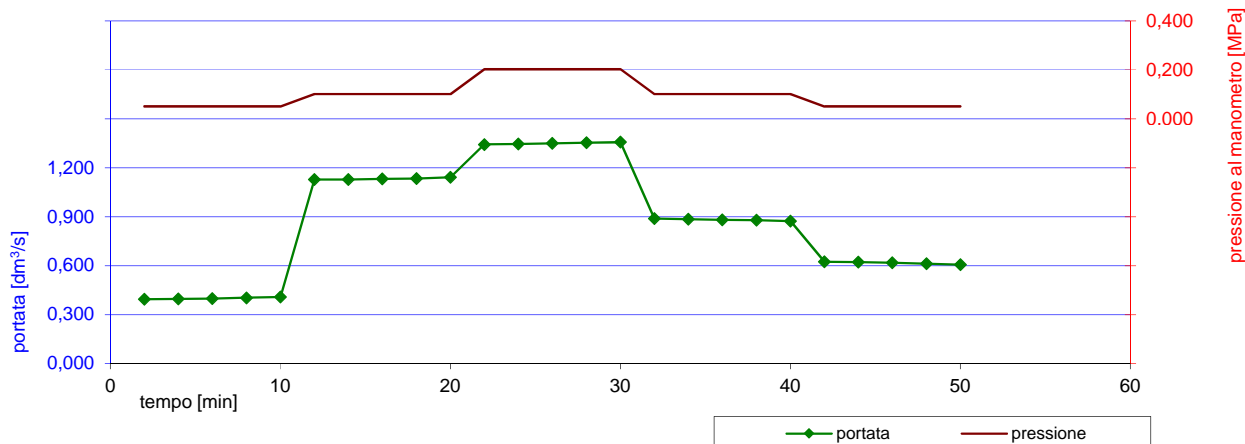
eseguita il
26/03/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	400,0	0,50	0,051		239,5	0,399167	0,051
	120	447,3	0,50	0,051	0,39417			
	240	494,7	0,50	0,051	0,39500			
	360	542,4	0,50	0,051	0,39750			
	480	590,7	0,50	0,051	0,40250			
	600	639,5	0,50	0,051	0,40667			
2	0	650,0	1,00	0,101		679,6	1,13267	0,101
	120	785,3	1,00	0,101	1,12750			
	240	920,7	1,00	0,101	1,12833			
	360	1056,5	1,00	0,101	1,13167			
	480	1192,6	1,00	0,101	1,13417			
	600	1329,6	1,00	0,101	1,14167			
3	0	1380,0	2,00	0,203		809,6	1,34933	0,203
	120	1541,1	2,00	0,203	1,34250			
	240	1702,5	2,00	0,203	1,34500			
	360	1864,4	2,00	0,203	1,34917			
	480	2026,8	2,00	0,203	1,35333			
	600	2189,6	2,00	0,203	1,35667			
4	0	2250,0	1,00	0,101		528,4	0,88067	0,101
	120	2356,5	1,00	0,101	0,88750			
	240	2462,6	1,00	0,101	0,88417			
	360	2568,3	1,00	0,101	0,88083			
	480	2673,7	1,00	0,101	0,87833			
	600	2778,4	1,00	0,101	0,87250			
5	0	2800,0	0,50	0,051		369,2	0,61533	0,051
	120	2874,7	0,50	0,051	0,62250			
	240	2949,2	0,50	0,051	0,62083			
	360	3023,2	0,50	0,051	0,61667			
	480	3096,5	0,50	0,051	0,61083			
	600	3169,2	0,50	0,051	0,60583			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO

S2

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Bari

Commessa n. 13036

Perforazione inizio: 22/01/2014 fine: 24/01/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Pagina 1 di 1

Coordinate: N= 41°6'17.68"

E= 16°53'31.75"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036

Certificato n. 13036/01

del 11/02/2014

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.80		Terreno vegetale limoso-argilloso con clasti sparsi e cotica erbosa superficiale.		CC 131 S											
0.80	2.20		Limo argilloso a tratti sabbioso fine con ghiaia eterometrica subangolare e subordinati ciottoli, moderatamente consistente, colore nocciola-brunastro.		CC 101 S									2.50 2.80		
3.00	1.60		Calcere dolomitico intensamente fratturato, talora cariato, litoide, colore grigio-biancastro.					10-15			4.00 15-27-35				3.80 4.00	
4.60	1.90		Calcere fratturato, sporadicamente cariato con spezzoni di carota max di 30 cm e livelli ossidati, litoide, colore biancastro.					55								
6.50	1.30		Calcere dolomitico fratturato, litoide con spezzoni di carota max. 20 cm, colore grigio-biancastro. Fratture verticali : 4.60-4.70; 6.80-7.00; fratture a 45° con riempimento argilloso : 7.00-7.10; 7.40-7.60.					40								
7.80	1.60		Calcere dolomitico intensamente fratturato grigiastro di aspetto cataclastico che presenta sui clasti numerose spalmature limoso-argillose ossidate bruno-rossastre, sublitoide.					0-15			9.00 13-35-19			8.50 9.00		
9.40	5.50		Calcere a tratti cariato lapideo biancastro, con spezzoni di carota max. 25 cm, che presenta numerose discontinuità suborizzontali con spaziatura 10-15 cm spesso ossidate per quasi tutta la lunghezza dello strato; fratture verticali ossidate : 10.00-10.20; 10.40-10.60 (con riempimento argilloso); 12.40-12.50; 13.30-13.50.					60							11.00 11.30	
14.90	0.60		Calcere intensamente fratturato di aspetto cataclastico lapideo, colore biancastro.					0-10			15.00 36-R (8cm)					
15.50	5.50		Calcere dolomitico lapideo massiccio talora cariato con subordinate passate fratturate e talora ossidate (16.70-17.50), con spezzoni di carota max. 30 cm; fratture verticali : 18.00-18.20; 18.70-19.20; 20.70-21.00; frattura a 45° : 20.50-20.60, colore grigio-biancastro.	19.30	carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	60								
21.00	0.50		Calcere intensamente fratturato lapideo di aspetto cataclastico che presenta sui clasti numerose spalmature limoso-argillose bruno-rossastre, colore biancastro con screziature ocracee.					0-10			21.00 15-40-R (2cm)					
21.50	1.10		Calcere lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carote max. di 60 cm e numerose discontinuità suborizzontali con spaziatura 2-5 cm sino a quota -22.00m, colore biancastro.					50						22.00 22.60		
22.60	0.40		Calcere lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carote max. di 60 cm e numerose discontinuità suborizzontali con spaziatura 2-5 cm sino a quota -22.00m, colore biancastro.					0-10								
23.00	7.00		Calcere intensamente fratturato lapideo di aspetto cataclastico e talora ossidato, colore biancastro-ocraceo.					0-10			25.00 30-R (3cm)					
			Calcere biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 15 cm con intercalate passate pluridecimetriche intensamente fratturate e talora di aspetto cataclastico; fratture verticali ossidate : 25.80-26.00; 27.00-27.50; 28.00-28.50; 29.00-29.30; 29.80-30.00.					45								27.70 28.00
30.00																

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S2
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 06'17.68" ; E = 16° 53'31.75"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/02 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	2.50	2.80	22/01/2014	
2	8.50	9.00	22/01/2014	
3	22.00	22.60	24/01/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Pagina 1 di 1



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S2
Mod. 7.5.13 rev. 01	
Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	
Località: <u>Comune di Bari</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 06' 17.68"</u> <u>E = 16° 53' 31.75"</u>	Eseguito il 22-24/01/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/03 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	4.00	15	27	35	
2	9.00	13	35	19	
3	15.00	36	R(8cm)	-	
4	21.00	15	40	R(2cm)	
5	25.00	30	R(3cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 06' 17,68"; E= 16° 53' 31,75"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/4 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S2 - L1
 eseguita il
 23/01/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S2

camera di prova:	da	12,00	a	14,00	m
lunghezza tratto di prova:	2,00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	60 %				

prova in avanzamento con packer singolo

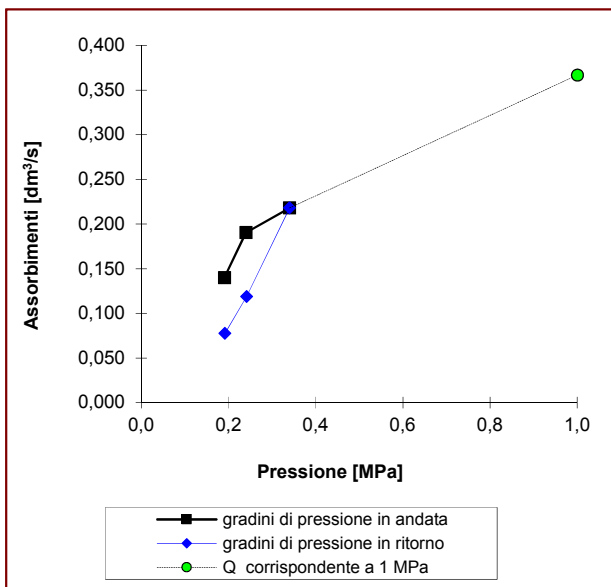
profondità media prova:	13,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,142 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

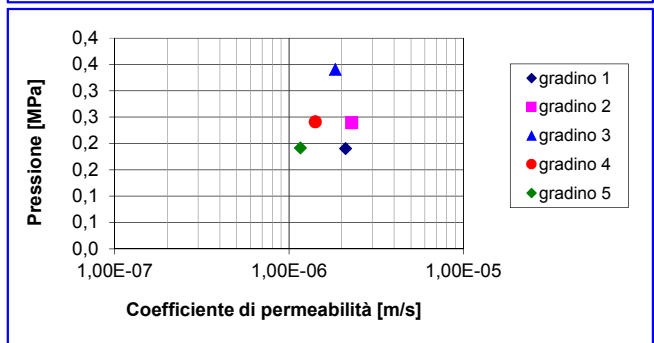
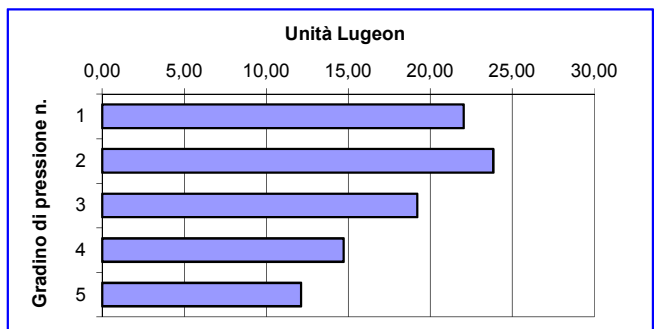
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	84,0	0,1400
2	0,101	600	114,3	0,1905
3	0,203	600	130,8	0,2180
4	0,101	600	71,2	0,1187
5	0,051	600	46,5	0,0775

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0020	0,191	0,1400	22,04
0,0034	0,240	0,1905	23,83
0,0043	0,340	0,2180	19,22
0,0015	0,242	0,1187	14,73
0,0008	0,192	0,0775	12,12



assorb. corrispondente a 1 MPa: 0,367 dm³/s
Pari a circa: 11 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, a tratti cariato

NOTE: tendenza al riempimento delle fratture

Valore applicabile: circa 12 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 1,18E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geologiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 06' 17,68"; E= 16° 53' 31,75"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/4 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S2 - L1

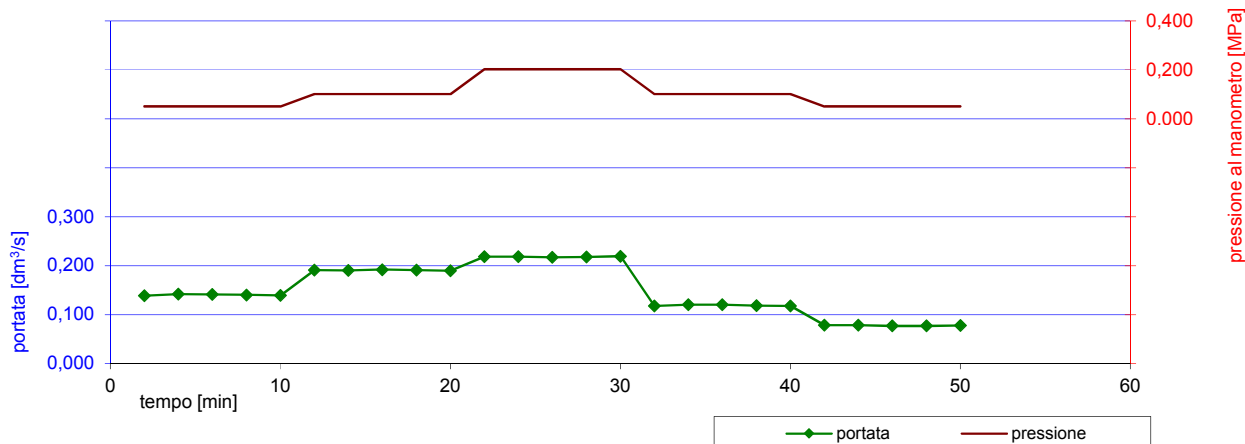
eseguita il
23/01/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	700,0	0,50	0,051		84,0	0,140000	0,051
	120	716,6	0,50	0,051	0,13833			
	240	733,6	0,50	0,051	0,14167			
	360	750,5	0,50	0,051	0,14083			
	480	767,3	0,50	0,051	0,14000			
	600	784,0	0,50	0,051	0,13917			
2	0	900,0	1,00	0,101		114,3	0,19050	0,101
	120	922,9	1,00	0,101	0,19083			
	240	945,7	1,00	0,101	0,19000			
	360	968,7	1,00	0,101	0,19167			
	480	991,6	1,00	0,101	0,19083			
	600	1014,3	1,00	0,101	0,18917			
3	0	1030,0	2,00	0,203		130,8	0,21800	0,203
	120	1056,2	2,00	0,203	0,21833			
	240	1082,4	2,00	0,203	0,21833			
	360	1108,4	2,00	0,203	0,21667			
	480	1134,5	2,00	0,203	0,21750			
	600	1160,8	2,00	0,203	0,21917			
4	0	1170,0	1,00	0,101		71,2	0,11867	0,101
	120	1184,1	1,00	0,101	0,11750			
	240	1198,5	1,00	0,101	0,12000			
	360	1212,9	1,00	0,101	0,12000			
	480	1227,1	1,00	0,101	0,11833			
	600	1241,2	1,00	0,101	0,11750			
5	0	1245,0	0,50	0,051		46,5	0,07750	0,051
	120	1254,4	0,50	0,051	0,07833			
	240	1263,8	0,50	0,051	0,07833			
	360	1273,0	0,50	0,051	0,07667			
	480	1282,2	0,50	0,051	0,07667			
	600	1291,5	0,50	0,051	0,07750			

controllo dell'andamento della prova






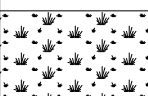
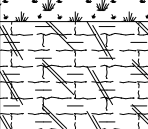
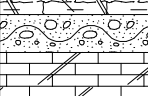
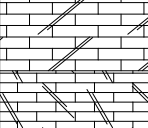
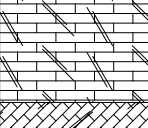
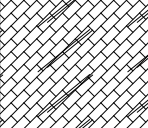
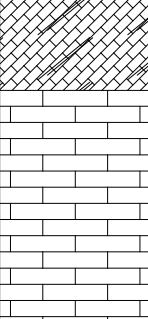
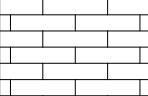
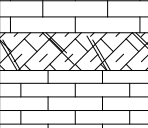
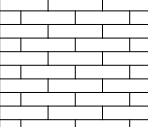
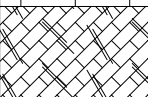

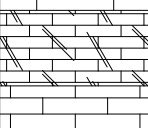
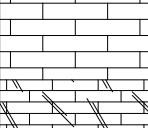
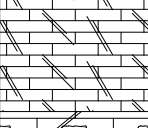
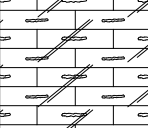
Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù


Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO S3	
	Committente <u>Italferr S.p.A.</u>		Pagina 1 di 1		
	Cantiere <u>Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le- Bari Torre a Mare</u>		Commissa n. 13036		
	Località <u>Comune di Bari</u>		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		
Perforazione <u>inizio: 24/01/2014 fine: 28/01/2014</u> Sonda: <u>CMV MK 1000</u>		Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola			
Coordinate: <u>N= 41°6'5.18"</u> <u>E= 16°53'41.95"</u> <u>Scala 1:100</u>		 			
Accettazione n. 13036		Certificato n. 13036/05		del 11/02/2014	

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	1.40		Terreno vegetale limoso-argilloso con subordinata frazione ghiaiosa angolare, colore bruno scuro.		CC 131 S											
1.40	1.60		Calcarea intensamente fratturato ed alterato biancastro con intercalate passate pluricentriche limoso-argillose intensamente ossidate bruno-rossicce, da consistente a sublitoide.		carotaggio continuo 101 mm S e 101 mm T6 diamante											
3.00	0.50		Limo argilloso con subordinati clasti calcarei minuti, intensa ossidazione, poco consistente, colore bruno-rossiccio.												3.00 3.50	
3.50	1.50		Calcarea intensamente fratturato lapideo biancastro con spezzoni di carota max. 10 cm che presenta numerose spalmature limoso-argillose ossidate su gran parte dei clasti.					10-15			5.00 4-5-7					
5.00	2.10		Calcarea intensamente fratturato lapideo, biancastro con intercalate passate da centimetriche a pluricentriche limoso-argillose ossidate poco consistenti di colore bruno-rossastro.					0-10						6.00 6.50		
7.10	3.20		Calcarea intensamente fratturato biancastro con subordinati livelli centimetrici dolomitici bianco-grigiastri, discreta laminazione ossidata, sublitoide.					10-15								
10.30	4.70		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio, talora cariato con sporadici livelli dolomitici grigio-biancastri e con spezzoni di carota di 95 cm; spesso i vacuoli sono ossidati e colmati di limo argilloso rossastro; frattura subverticale ossidata : 13.20-13.30; passata fratturata : 14.00-15.00.					40			10.00 13-23-32					
			Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio, talora cariato con sporadici livelli dolomitici grigio-biancastri e con spezzoni di carota di 95 cm; spesso i vacuoli sono ossidati e colmati di limo argilloso rossastro; frattura subverticale ossidata : 13.20-13.30; passata fratturata : 14.00-15.00.					90								12.00 CR A 12.40
			Calcarea biancastro lapideo intensamente fratturato con intercalati livelli centimetrici limoso-argillosi ossidati bruno-rossicci poco consistenti.					60								13.50
15.00	0.50		Calcarea biancastro litoide, talora intensamente fratturato, con spezzoni carota max. 20 cm, che presenta numerose fratture a 45° e subverticali ossidate per tutta la lunghezza dello strato; vacuoli ossidati e riempiti di limo argilloso bruno-rossastro a -17.15m.			127 mm		25-30			15.00 23-40-R (1cm)					28 UL
15.50	2.50		Calcarea dolomitico grigio-biancastro litoide spesso fratturato con spezzoni di carota max. 15 cm che presenta numerose fratture subverticali ossidate con spaziatura 10-15 cm per tutta la lunghezza dello strato; frattura verticale con ricristallizzazione secondaria : 19.00-19.25.					0								
18.00	2.10		Calcarea litoide di aspetto massiccio di colore biancastro con carota max. 40 cm; frattura verticale ossidata : 20.00-20.15.	20.20				75								
20.10	0.90		Calcarea lapideo intensamente fratturato di colore biancastro.					25-30			21.00 32-R (3cm)			20.30 20.70		
21.00	1.00		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 25 cm e sporadici livelli pluricentriche di calcarea dolomitico grigio-biancastro; fratture a 45° ossidate : 22.00-22.10; 22.50-22.60, 22.80-22.90; frattura verticale ossidata con riempimento argilloso bruno-rossastro : 23.25-23.50.					10								22.00 CR B 22.30
22.00	1.60		Calcarea biancastro lapideo intensamente fratturato con subordinati livelletti ossidati.					70								
23.60	2.10		Calcarea biancastro lapideo a tratti fratturato e cariato con spezzoni di carota max. 15 cm e subordinati livelli pluricentriche di calcarea dolomitico grigio-biancastro; i vacuoli si presentano spesso con riempimento argilloso rossastro ossidato; si notano anche numerosi livelletti argilloso-limosi ossidati nelle discontinuità suborizzontali dello strato; frattura a 45° ossidata : 27.50-27.60.					0-10			25.00 R (3cm)					
25.70	2.70		Calcarea biancastro litoide con spezzoni di carota max. 25 cm; frattura a 45° ossidata : 29.20-29.30.					20-25								
28.40	1.60		Calcarea biancastro litoide con spezzoni di carota max. 25 cm; frattura a 45° ossidata : 29.20-29.30.					35								29.00 CR C 29.30
30.00																

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S3
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 06'05.18" ; E = 16° 53'41.95"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/06 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	3.00	3.50	25/01/2014	
2	6.00	6.50	25/01/2014	
3	20.30	20.70	27/01/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Pagina 1 di 1

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO
n.
S3

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 06' 05.18" E = 16° 53' 41.95"

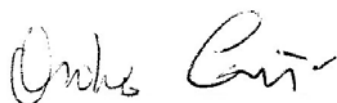
Eseguito il
 24-28/01/2014

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/07 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	5.00	4	5	7	
2	10.00	13	23	32	
3	15.00	23	40	R(1cm)	
4	21.00	32	R(3cm)	-	
5	25.00	R(3cm)	-	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 06'05,18"; E= 16° 53' 41,95"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/8 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S3 - L1
 eseguita il
 27/01/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S3

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	13,50	a	16,00	m
lunghezza tratto di prova:	2,50 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-30 %				

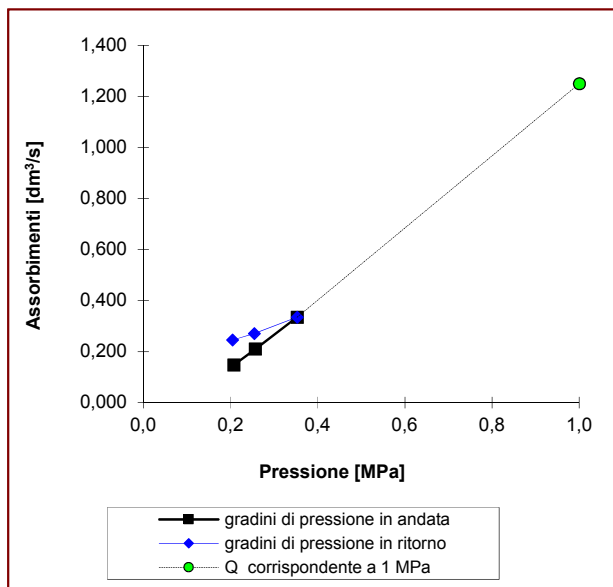
profondità media prova:	14,75 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,160 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

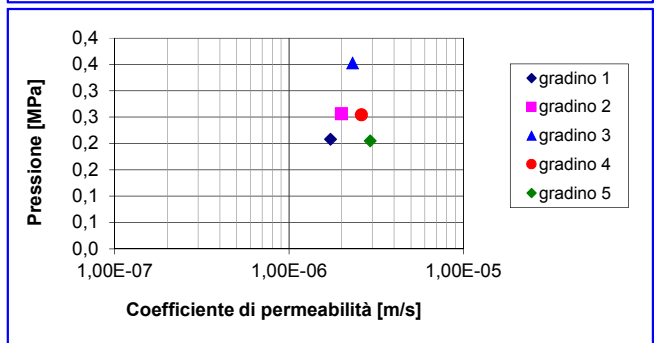
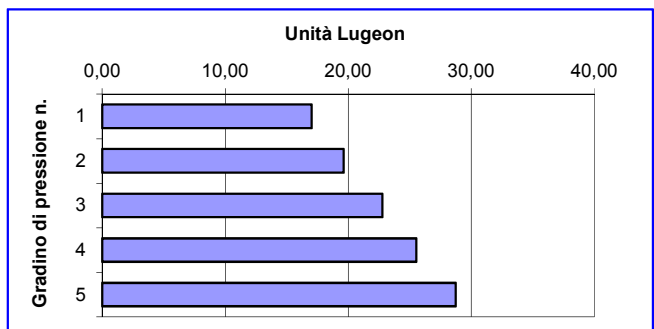
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	88,6	0,1477
2	0,101	600	126,1	0,2102
3	0,203	600	200,9	0,3348
4	0,101	600	162,6	0,2710
5	0,051	600	147,2	0,2453

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0022	0,208	0,1477	17,03
0,0040	0,257	0,2102	19,63
0,0094	0,353	0,3348	22,77
0,0064	0,255	0,2710	25,55
0,0053	0,205	0,2453	28,73



assorb. corrispondente a 1 MPa: 1,250 dm³/s
Pari a circa: 30 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 28 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 2,76E-06 m/s

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 06'05,18"; E= 16° 53' 41,95"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/8 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S3 - L1

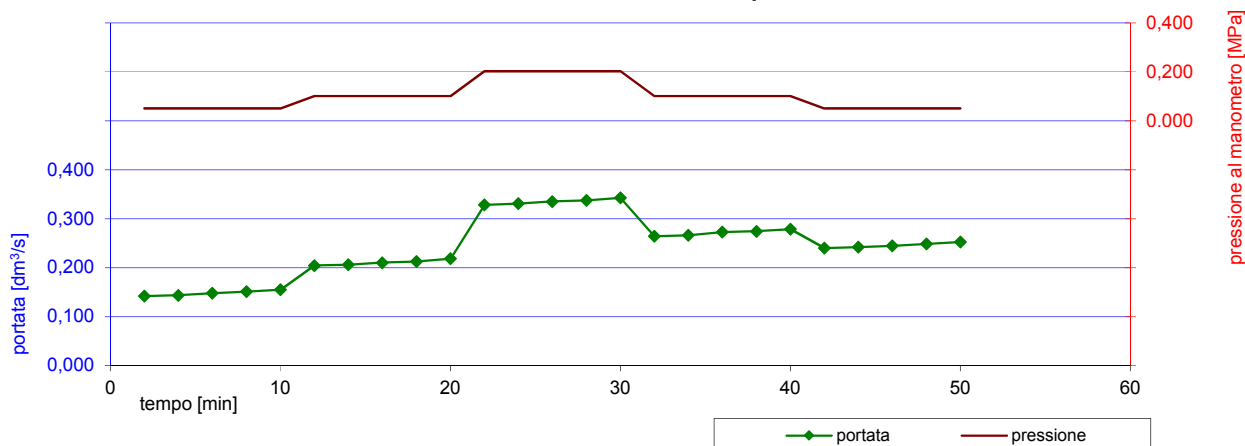
eseguita il
27/01/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	500,0	0,50	0,051		88,6	0,147667	0,051
	120	517,0	0,50	0,051	0,14167			
	240	534,2	0,50	0,051	0,14333			
	360	551,9	0,50	0,051	0,14750			
	480	570,0	0,50	0,051	0,15083			
	600	588,6	0,50	0,051	0,15500			
2	0	600,0	1,00	0,101		126,1	0,21017	0,101
	120	624,5	1,00	0,101	0,20417			
	240	649,2	1,00	0,101	0,20583			
	360	674,4	1,00	0,101	0,21000			
	480	699,9	1,00	0,101	0,21250			
	600	726,1	1,00	0,101	0,21833			
3	0	750,0	2,00	0,203		200,9	0,33483	0,203
	120	789,4	2,00	0,203	0,32833			
	240	829,1	2,00	0,203	0,33083			
	360	869,3	2,00	0,203	0,33500			
	480	909,8	2,00	0,203	0,33750			
	600	950,9	2,00	0,203	0,34250			
4	0	960,0	1,00	0,101		162,6	0,27100	0,101
	120	991,7	1,00	0,101	0,26417			
	240	1023,6	1,00	0,101	0,26583			
	360	1056,3	1,00	0,101	0,27250			
	480	1089,2	1,00	0,101	0,27417			
	600	1122,6	1,00	0,101	0,27833			
5	0	1130,0	0,50	0,051		147,2	0,24533	0,051
	120	1158,8	0,50	0,051	0,24000			
	240	1187,8	0,50	0,051	0,24167			
	360	1217,1	0,50	0,051	0,24417			
	480	1246,9	0,50	0,051	0,24833			
	600	1277,2	0,50	0,051	0,25250			

controllo dell'andamento della prova





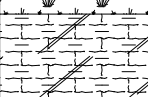
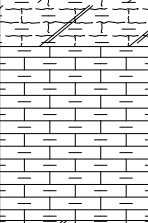
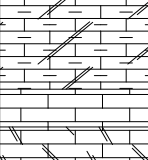
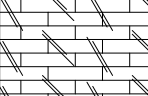
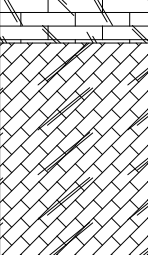
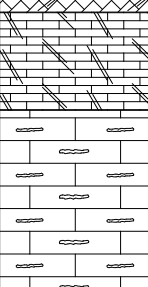
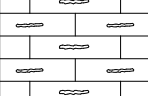
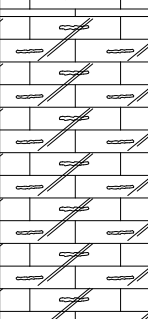
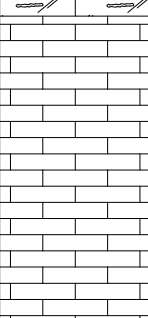
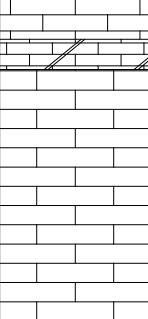
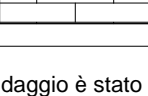
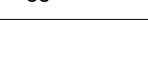
Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

G. Sola

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO
	Committente	Italferr S.p.A.		S4
	Cantiere	Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare		Pagina 1 di 1
	Località	Comune di Bari	Commissa n. 13036	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
	Perforazione	inizio: 28/01/2014 fine: 30/01/2014 Sonda: CMV MK 1000	Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù	
	Coordinate:	N= 41°5'40.97" E= 16°53'51.05" Scala 1:100	<i>Dr. A. Cantù</i>	
	Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/09 del 11/02/2014		

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	1.30		Terreno vegetale limoso-argilloso con ghiaia eterometrica angolare sparsa.		CC 131 S											
1.30	1.70		Calcere intensamente alterato, ossidato, a tratti intensamente fratturato, da consistente a sublitoide, colore nocciola con screziature ocracee d'ossidazione.		CC 101 S											
3.00	2.30		Calcere litoide biancastro a tratti intensamente fratturato con spezzoni di carota max. 15 cm, cariato e con subordinati livelletti centimetrici limoso-argillosi ossidati che aumentano di frequenza con la profondità; fratture verticali ossidate : 4.50-4.70; 4.90-5.00.					65								
5.30	1.20		Calcere biancastro intensamente fratturato, cariato e di aspetto spesso cataclastico con numerosi livelletti limoso-argillosi ossidati di colore bruno-rossastro; i vacuoli sono sovente colmati di limo argilloso rossastro.					0-10								
6.50	0.50		Calcere biancastro a tratti dolomitico litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 20 cm.					30								
7.00	2.25		Calcere biancastro lapideo talora cariato ed ossidato, intensamente fratturato con subordinati livelli centimetrici dolomitici grigio-biancastri ed intercalati livelli da millimetrici a centimetrici limoso-argillosi rossastri.					10-15								
9.25	2.95		Calcere dolomitico grigio-biancastro litoide generalmente fratturato, talora di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 20 cm; fratture verticali ossidate : 9.30-9.60; 9.70-9.80; 10.00-10.30.					75			7.00 32-R (3cm)					
12.20	1.30		Calcere intensamente fratturato biancastro lapideo con subordinati livelletti limoso-argillosi ossidati bruno-rossicci.					0-10								
13.50	3.80		Calcere lapideo biancastro di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 20 cm, talora intensamente fratturato (14.00-14.50; 16.00-16.60) e cariato con discreta laminazione ossidata nei piani suborizzontali di discontinuità; i vacuoli si presentano spesso ossidati e colmi di limo argilloso rossastro; fratture verticali ossidate : 13.60-14.00; 16.60-17.30.					10								
17.30	4.20		Calcere biancastro lapideo con spezzoni di carota max. 20 cm intensamente fratturato, ossidato e cariato con numerosi livelletti da millimetrici a centimetrici limoso-argillosi ossidati bruno-rossastri per tutta la lunghezza dello strato; i vacuoli si presentano spesso ossidati con riempimento argilloso rossastro; fratture verticali ossidate : 20.00-20.30 (con riempimento argilloso); 20.40-20.50.					20								
21.50	4.50		Calcere biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max. 25 cm, sporadici livelli pluricentimetrici dolomitici grigio-biancastri e rare laminazioni limoso-argillose rossastre in corrispondenza di discontinuità suborizzontali; fratture verticali ossidate : 21.50-21.60; 24.00-24.30; 25.30-25.40.					10								
26.00	0.40		Calcere biancastro lapideo intensamente fratturato di aspetto cataclastico con numerosi livelli centimetrici limoso-argillosi ossidati rossastri.					70								
26.40	3.60		Calcere biancastro litoide di aspetto massiccio con sporadiche laminazioni limoso-argillose in corrispondenza di discontinuità suborizzontali; frattura subverticale ossidata con riempimento argilloso : 26.40-26.60.													
30.00																

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo piezometrico in PVC del tipo "tubo aperto" del diametro di 2" con tratto fenestrato compreso tra -3.00m e -30.00m dal p.c..

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S4
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: ITALFERR Spa Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare Località: Comune di Bari Coordinate: N= 41° 05'40.97" ; E = 16° 53'51.05"	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/10 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	6.00	6.50	28/01/2014	
2	20.30	20.70	30/01/2014	
3	23.50	24.00	30/01/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Pagina 1 di 1



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S4
Mod. 7.5.13 rev. 01	
Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	
Località: <u>Comune di Bari</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 05' 40.97"</u> <u>E = 16° 53' 51.05"</u>	Eseguito il 28-30/01/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/11 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	7.00	32	R(3cm)	-	
2	11.00	R(8cm)	-	-	
3	16.00	16	23	31	
4	21.00	8	27	12	
5	26.00	9	13	37	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 40,97"; E= 16° 53' 51,05"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/12 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S4 - L1
 eseguita il
 29/01/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S4

camera di prova:	da	12,00	a	15,00	m
lunghezza tratto di prova:	3,00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-10 %				

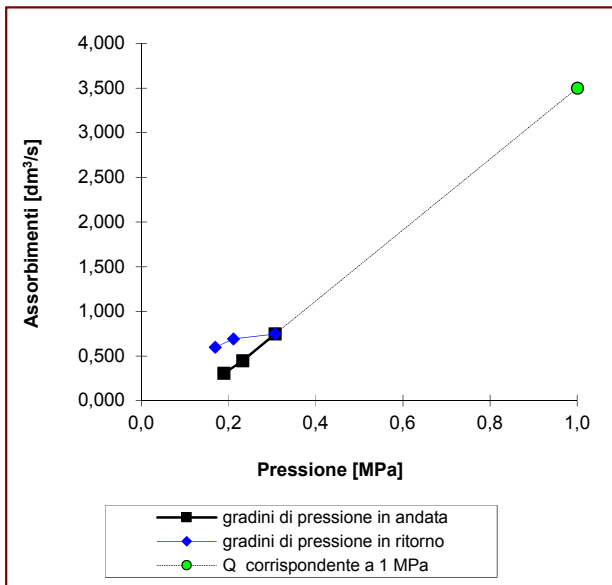
prova in avanzamento con packer singolo

profondità media prova:	13,50 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,147 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014 $pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$

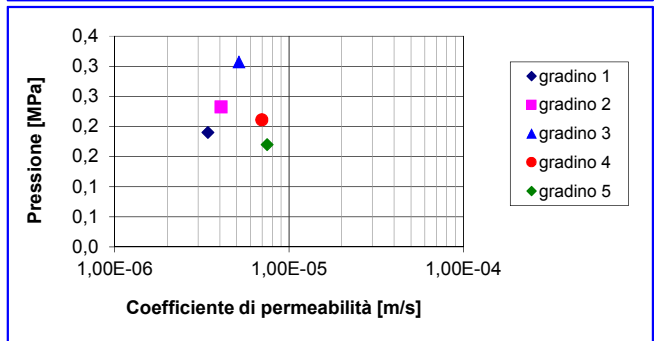
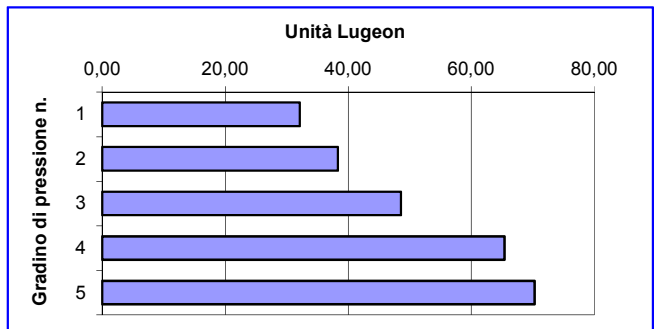
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	183,0	0,3050
2	0,101	600	267,0	0,4450
3	0,203	600	447,6	0,7460
4	0,101	600	414,8	0,6913
5	0,051	600	358,2	0,5970

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0079	0,190	0,3050	32,16
0,0159	0,232	0,4450	38,31
0,0426	0,307	0,7460	48,60
0,0368	0,211	0,6913	65,38
0,0278	0,170	0,5970	70,31



assorb. corrispondente a 1 MPa: 3,500 dm³/s
Pari a circa: 70 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 70 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 6,90E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 40,97"; E= 16° 53' 51,05"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/12 del 11/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S4 - L1

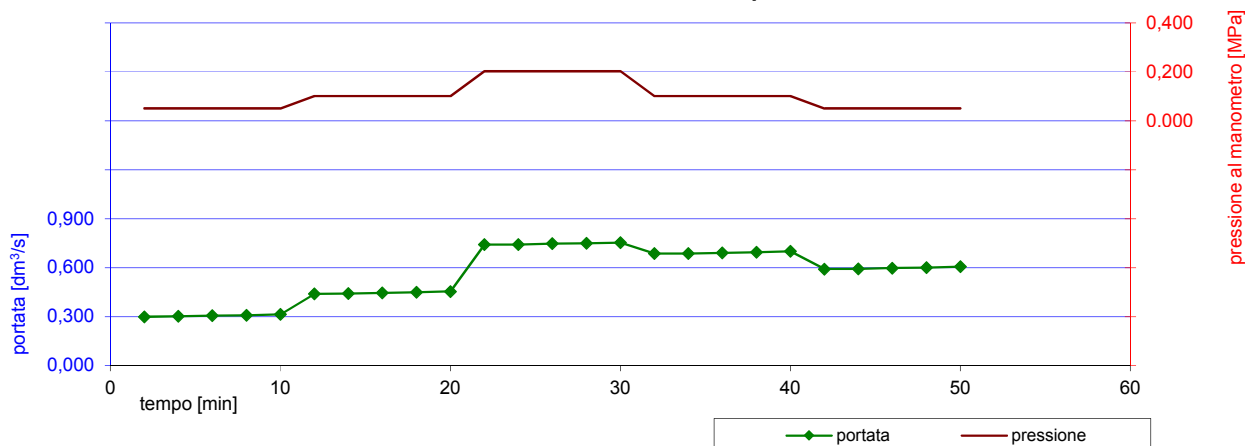
eseguita il
29/01/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	500,0	0,50	0,051		183,0	0,305000	0,051
	120	535,8	0,50	0,051	0,29833			
	240	571,9	0,50	0,051	0,30083			
	360	608,5	0,50	0,051	0,30500			
	480	645,4	0,50	0,051	0,30750			
	600	683,0	0,50	0,051	0,31333			
2	0	710,0	1,00	0,101		267,0	0,44500	0,101
	120	762,6	1,00	0,101	0,43833			
	240	815,5	1,00	0,101	0,44083			
	360	868,8	1,00	0,101	0,44417			
	480	922,6	1,00	0,101	0,44833			
	600	977,0	1,00	0,101	0,45333			
3	0	1000,0	2,00	0,203		447,6	0,74600	0,203
	120	1088,9	2,00	0,203	0,74083			
	240	1177,8	2,00	0,203	0,74083			
	360	1267,4	2,00	0,203	0,74667			
	480	1357,3	2,00	0,203	0,74917			
	600	1447,6	2,00	0,203	0,75250			
4	0	1480,0	1,00	0,101		414,8	0,69133	0,101
	120	1562,4	1,00	0,101	0,68667			
	240	1644,8	1,00	0,101	0,68667			
	360	1727,5	1,00	0,101	0,68917			
	480	1810,8	1,00	0,101	0,69417			
	600	1894,8	1,00	0,101	0,70000			
5	0	1910,0	0,50	0,051		358,2	0,59700	0,051
	120	1980,9	0,50	0,051	0,59083			
	240	2052,0	0,50	0,051	0,59250			
	360	2123,6	0,50	0,051	0,59667			
	480	2195,6	0,50	0,051	0,60000			
	600	2268,2	0,50	0,051	0,60500			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S5
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'43.48" ; E = 16° 54'07.88"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/14 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	4.00	4.40	04/02/2014	
2	19.00	19.40	05/02/2014	
3	26.00	26.50	06/02/2014	


NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

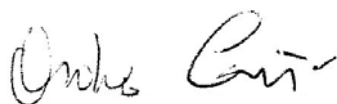


 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE		SONDAGGIO n. S5
	SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)		
	Mod. 7.5.13 rev. 01	Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
	Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	Località: <u>Comune di Bari</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 05' 43.48"</u> <u>E = 16° 54' 07.88"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/15 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036		
		Eseguito il 4-6/02/2014	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	3.00	3	5	8	
2	8.00	12	13	40	
3	13.00	15	19	R(4cm)	
4	18.00	39	R(5cm)	-	
5	23.00	23	32	R(3cm)	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 43,48"; E= 16° 54' 07,88"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/16 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S5 - L1
 eseguita il
 06/02/2014

pag. 1/2

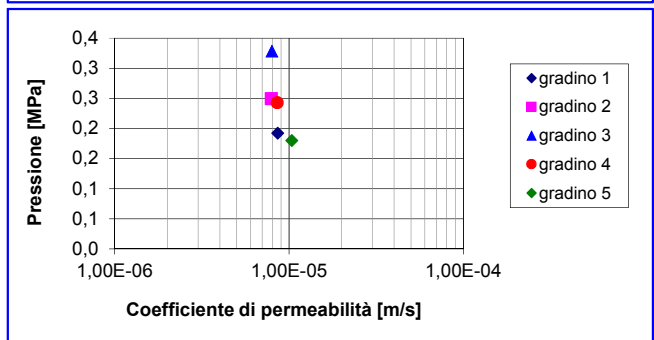
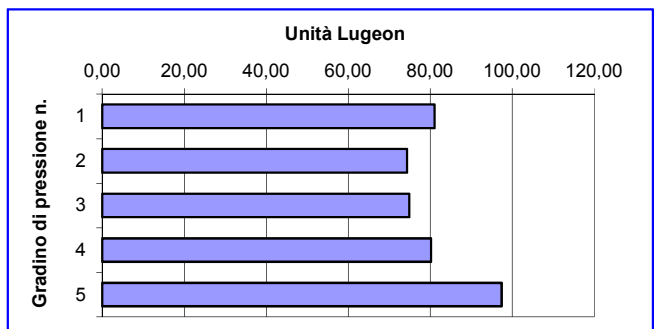
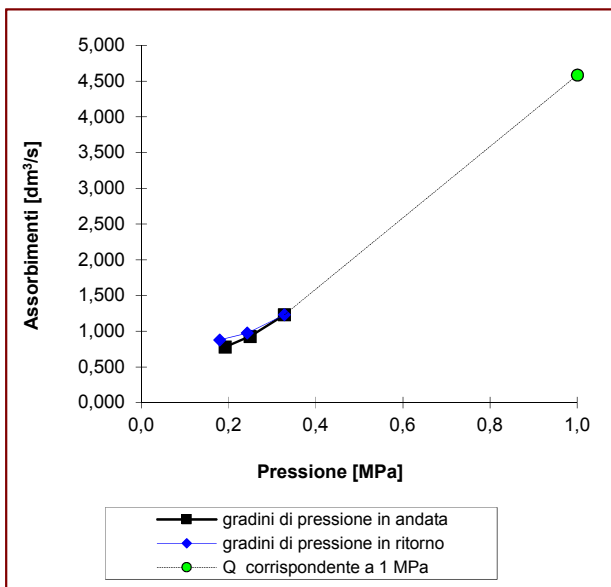
Sondaggio n.	S5
camera di prova:	da 16,00 a 19,00 m
lunghezza tratto di prova:	3,00 m
diametro del foro:	101 mm
R.Q.D.:	0-25 %

prova in avanzamento con packer singolo	
profondità media prova:	17,50 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,187 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014 $pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$

gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	466,9	0,7782
2	0,127	600	556,2	0,9270
3	0,253	600	738,1	1,2302
4	0,127	600	584,2	0,9737
5	0,051	600	526,0	0,8767

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0462	0,192	0,7782	81,08
0,0648	0,249	0,9270	74,35
0,1123	0,328	1,2302	74,91
0,0712	0,243	0,9737	80,18
0,0581	0,180	0,8767	97,41



assorb. corrispondente a 1 MPa: 4,583 dm³/s
Pari a circa: 92 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)

METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: prova in regime turbolento, con debole tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 95 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 9,37E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 43,48"; E= 16° 54' 07,88"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/16 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S5 - L1

eseguita il

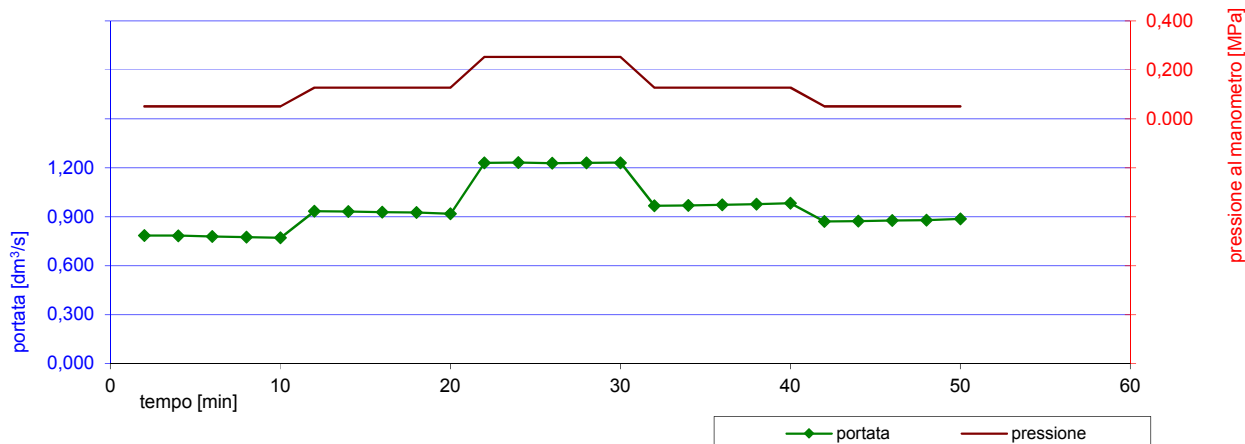
06/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	600,0	0,50	0,051		466,9	0,778167	0,051
	120	694,2	0,50	0,051	0,78500			
	240	788,2	0,50	0,051	0,78333			
	360	881,6	0,50	0,051	0,77833			
	480	974,5	0,50	0,051	0,77417			
	600	1066,9	0,50	0,051	0,77000			
2	0	1100,0	1,25	0,127		556,2	0,92700	0,127
	120	1212,0	1,25	0,127	0,93333			
	240	1323,7	1,25	0,127	0,93083			
	360	1434,9	1,25	0,127	0,92667			
	480	1546,0	1,25	0,127	0,92583			
	600	1656,2	1,25	0,127	0,91833			
3	0	1700,0	2,50	0,253		738,1	1,23017	0,253
	120	1847,6	2,50	0,253	1,23000			
	240	1995,4	2,50	0,253	1,23167			
	360	2142,8	2,50	0,253	1,22833			
	480	2290,4	2,50	0,253	1,23000			
	600	2438,1	2,50	0,253	1,23083			
4	0	2480,0	1,25	0,127		584,2	0,97367	0,127
	120	2596,1	1,25	0,127	0,96750			
	240	2712,4	1,25	0,127	0,96917			
	360	2829,2	1,25	0,127	0,97333			
	480	2946,4	1,25	0,127	0,97667			
	600	3064,2	1,25	0,127	0,98167			
5	0	3100,0	0,50	0,051		526,0	0,87667	0,051
	120	3204,4	0,50	0,051	0,87000			
	240	3309,1	0,50	0,051	0,87250			
	360	3414,2	0,50	0,051	0,87583			
	480	3519,7	0,50	0,051	0,87917			
	600	3626,0	0,50	0,051	0,88583			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO

S6

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Bari

Commessa n. 13036

Pagina 1 di 1

Perforazione inizio: 07/07/2014 fine: 08/07/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

Coordinate: N= 41°5'48.20"

E= 16°54'10.00"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036

Certificato n. 13036/67

del 21/07/2014

Dr. A. Cantù

Dr. G. Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]			
0.00	1.20		Terreno vegetale limoso-sabbioso con clasti prevalentemente minuti sparsi, colore bruno scuro.		CC 101S														
1.20	2.80		Calcere biancastro lapideo fratturato e cariato con subordinate laminazioni ossidate e spezzoni di carota max 20 cm.		carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	35-40			4.00			2.00 CR A 2.30					
4.00	4.50		Calcere intensamente alterato di aspetto arcosico, debolmente ossidato,sublitoide, colore nocciola.					70			19-23-32								
4.50	7.20		Calcere dolomitico bianco-grigiastro litoide a tratti cariato (4.50-5.00; 6.50-6.70) con spezzoni di carota max 15 cm; passata intensamente fratturata : 5.00-5.50.					0			65								
7.20	7.40		Calcere lapideo biancastro a tratti intensamente fratturato e cariato con clasti che presentano spesso spalmature ocracee d'ossidazione e subrdinate laminazioni limoso-argillose bruno-rossastre con spezzoni di carota max 15 cm; fratture verticali ossidate : 9.50-9.70; 10.50-10.70; 12.10-12.20; 14.30-14.60; 11.40-11.50 (non ossidata).								30-35			9.00 R (3cm)			8.00 Cl 1 8.30		
14.60	2.40		Calcere biancastro litoide di aspetto massiccio, raramente cariato con spezzoni di carota max 35 cm; passata intensamente fratturata con clasti che presentano spalmature ocracee d'ossidazione e livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri tra -15.20 e -15.70; frattura verticale ossidata : 16.80-17.00.								100			14.00 32-43-R (6cm)			14.60 CR B 15.00		
17.00	2.70		Calcere lapideo intensamente fratturato e cariato di aspetto cataclastico con clasti che presentano spalmature ocracee d'ossidazione e subordinati livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri; unico spezzone di carota da 20 cm.								80						16.00 Cl 2 16.30		17.00
19.70	4.00		Calcere biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 45 cm, talora intensamente fraturato : 22.00-22.30; 21.00-21.60 (ossidata) e talvolta cariato; fratture verticali ossidate : 22.30-22.50; 23.20-23.30.								0-10			19.00 16-23-36					19.00
23.70	6.30		Calcere biancastro lapideo talora fratturato ed ossidato (24.00-27.70; 27.30-28.00) con spezzoni di carota max 20 cm; fratture verticali ossidate : 24.40-24.50; 25.70-25.80; 27.00-27.10; 27.80-28.00.	23.40							70			24.00 36-R (5cm)					
30.00											75						22.60 CR C 23.00		
											75						26.00 Cl 3 26.30		

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S6
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'48.20" ; E = 16° 54'10.00"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/68 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	8.00	8.30	07/07/2014	
2	16.00	16.30	08/07/2014	
3	26.00	26.30	08/07/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S6
Mod. 7.5.13 rev. 01	
Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	
Località: <u>Comune di Bari</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 05' 48.20"</u> <u>E = 16° 54' 10.00"</u>	Eseguito il 07-08/07/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/69 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	4.00	19	23	32	
2	9.00	R(3cm)	-	-	
3	14.00	32	43	R(6cm)	
4	19.00	16	23	36	
5	24.00	36	R(5cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 47,06"; E= 16° 54' 13,70"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/70 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S6 - L1
 eseguita il
 07/07/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S6

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	17.00	a	19.00	m
lunghezza tratto di prova:	2.00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-10 %				

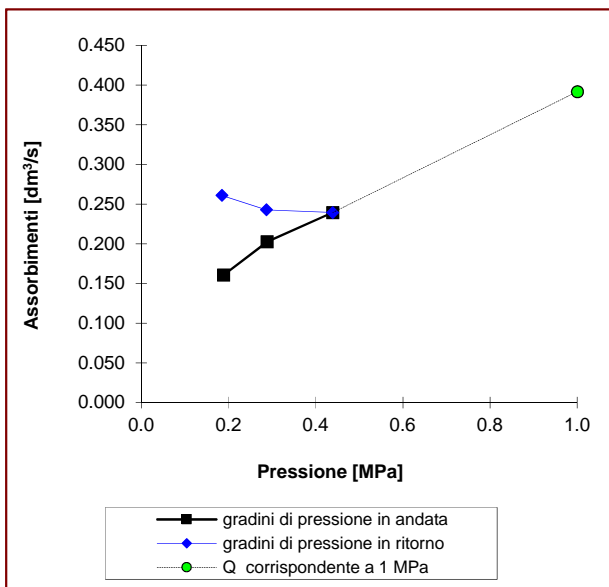
profondità media prova:	18.00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0.192 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 03/07/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07467x^2 + 0,00525x$$

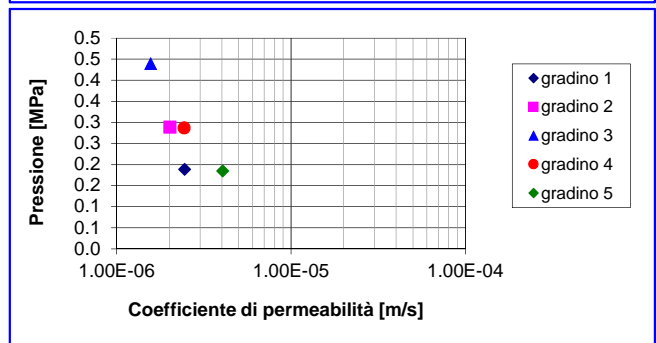
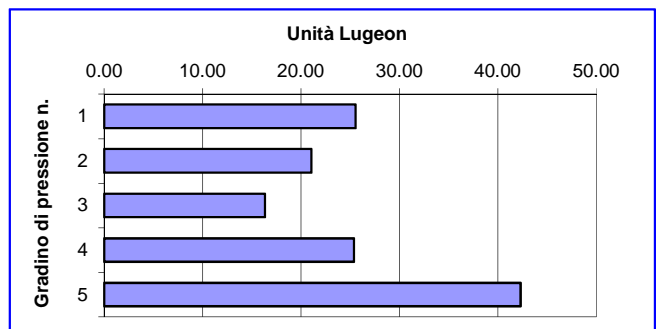
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0.000	600	96.4	0.1607
2	0.101	600	121.6	0.2027
3	0.253	600	143.7	0.2395
4	0.101	600	145.8	0.2430
5	0.000	600	156.6	0.2610

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0.0028	0.189	0.1607	25.54
0.0041	0.289	0.2027	21.06
0.0055	0.439	0.2395	16.36
0.0057	0.287	0.2430	25.39
0.0065	0.185	0.2610	42.31



assorb. corrispondente a 1 MPa: 0.392 dm³/s
Pari a circa: 12 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare intensamente fratturato e cariato, di aspetto cataclastico con subordinati livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri.

NOTE: iniziale tendenza all'intasamento delle fratture con successivo dilavamento

Valore applicabile: circa 40 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 3,94E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 47,06"; E= 16° 54' 13,70"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/70 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S6 - L1

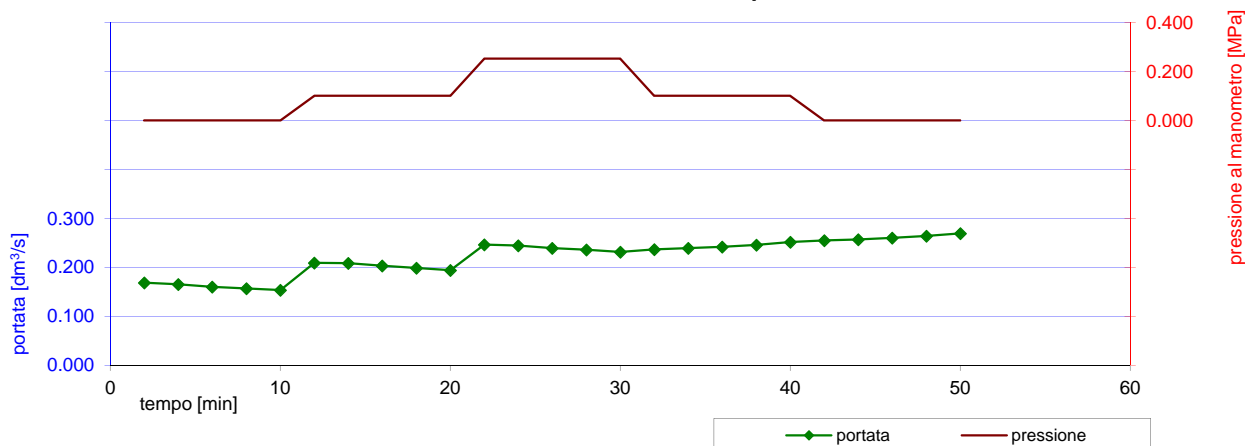
eseguita il
07/07/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	250.0	0.00	0.000		96.4	0.160667	0.000
	120	270.2	0.00	0.000	0.16833			
	240	290.0	0.00	0.000	0.16500			
	360	309.2	0.00	0.000	0.16000			
	480	328.0	0.00	0.000	0.15667			
	600	346.4	0.00	0.000	0.15333			
2	0	360.0	1.00	0.101		121.6	0.20267	0.101
	120	385.1	1.00	0.101	0.20917			
	240	410.1	1.00	0.101	0.20833			
	360	434.5	1.00	0.101	0.20333			
	480	458.3	1.00	0.101	0.19833			
	600	481.6	1.00	0.101	0.19417			
3	0	500.0	2.50	0.253		143.7	0.23950	0.253
	120	529.6	2.50	0.253	0.24667			
	240	558.9	2.50	0.253	0.24417			
	360	587.6	2.50	0.253	0.23917			
	480	615.9	2.50	0.253	0.23583			
	600	643.7	2.50	0.253	0.23167			
4	0	655.0	1.00	0.101		145.8	0.24300	0.101
	120	683.4	1.00	0.101	0.23667			
	240	712.1	1.00	0.101	0.23917			
	360	741.1	1.00	0.101	0.24167			
	480	770.6	1.00	0.101	0.24583			
	600	800.8	1.00	0.101	0.25167			
5	0	815.0	0.00	0.000		156.6	0.26100	0.000
	120	845.6	0.00	0.000	0.25500			
	240	876.4	0.00	0.000	0.25667			
	360	907.6	0.00	0.000	0.26000			
	480	939.3	0.00	0.000	0.26417			
	600	971.6	0.00	0.000	0.26917			

controllo dell'andamento della prova



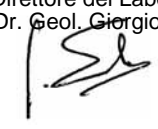


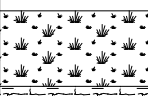
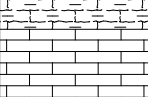
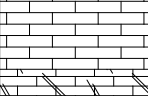
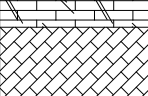
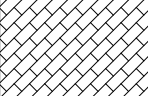
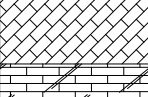


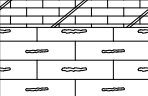
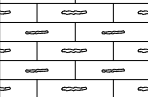
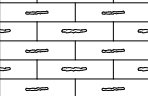
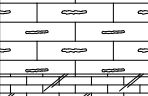
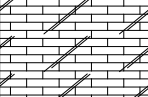
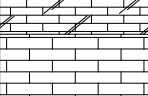
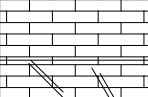
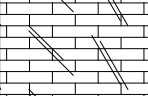




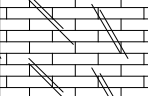
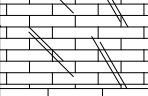
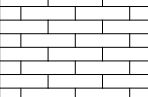
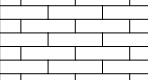
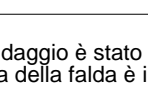
Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO S7
	Committente	Italferr S.p.A.		Pagina 1 di 1
	Cantiere	Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare		Commissa n. 13036
	Località	Comune di Bari		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù
Perforazione	inizio: 02/07/2014	fine: 04/07/2014	Sonda: CMV MK 1000	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate:	N= 41°5'48.60"	E= 16°54'13.60"	Scala 1:100	
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/59	del 21/07/2014		

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	1.00		Terreno vegetale limoso-argilloso con subordinata frazione ghiaiosa angolare, colore bruno-scuro.		CC 131S											
1.00	0.50		Calcare intensamente alterato e debolmente ossidato, consistente, colore nocciola chiaro; (regolite).		CC 101S											
1.50	1.80		Calcare lapideo biancastro con intercalati livelli pluricentimetrici dolomitici bianco-grigiastri e spezzoni di carota max 20 cm, discreta laminazione ossidata; frattura verticale ossidata : 2.50-2.60m.					50-55								
3.30	0.70		Calcare lapideo biancastro intensamente fratturato con subordinati livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri prevalentemente a fondo strato.					10-15								
4.00	3.00		Calcare dolomitico bianco-grigiastro di aspetto massiccio con intercalati livelli centimetrici di calcare biancastro prevalentemente ad inizio strato e con spezzoni di carota max 70 cm; livelli cariati : 4.80-5.00m; 5.80-6.00m con vacuoli ossidati; frattura verticale con ricristallizzazione secondaria : 5.00-5.80m; presenza di numerose fratture ossidate e ricristallizzate prevalentemente a 45° da -6.00 a -7.00m.					75								
7.00	3.30		Calcare litoide intensamente fratturato di aspetto cataclastico con subordinati clasti che presentano spalmature ocracee d'ossidazione e con sporadici livelli pluricentimetrici limoso-argillosi bruno-ocracei.					95			7.00 16-25-32					6.00 CRA 6.40
10.30	4.40		Alternanza di passate pluridecimetriche di calcare biancastro litoide, talora cariato di aspetto massiccio con analoghe passate di calcare dolomitico bianco-grigiastro con spezzoni di carota max 50 cm; passata intensamente fratturata : 10.30-10.50; 14.00-14.30; fratture subverticali con ricristallizzazione secondaria : 14.20-14.25; 14.50-14.70; discontinuità sub orizzontale ossidata con riempimento argilloso a - 11.50m.					0								
14.70	2.00		Calcare biancastro litoide intensamente fratturato di aspetto cataclastico con subordinati clasti che presentano spalmature ocracee d'ossidazione.					85			10.00 36-R (5cm)					8.00 Cl 1 8.30
16.70	1.60		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio con sporadici livelli centimetrici limoso-argillosi ossidati bruno-rossicci, discreta laminazione ossidata con spezzoni di carota max 15 cm.					70								
18.30	9.20		Alternanza di passate pluridecimetriche di calcare biancastro di aspetto massiccio, talora cariato con vacuoli spesso ossidati e con spezzoni di carota max 20 cm con analoghe passate intensamente fratturate, talora intensamente ossidate con clasti che presentano spesso spalmature argilloso-limose bruno-rossastre; fratture verticali ossidate : 19.70-20.00; 22.40-22.50; 22.70-23.00; 23.30-24.30; 24.60-24.70; 26.40-26.50; 26.60-27.00.					0								
21.90				21.90				70			15.00 36-39-45					13.00 Cl 2 13.30
27.50	2.50		Calcare lapideo biancastro di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 40 cm; livello cariato con vacuoli ossidati : 28.50-28.70; frattura verticale 28.00-28.30.					0								
30.00								85			20.00 33-36-R (4cm)					
								55								
								10								
								30								
								20								
								25								
								55-60								
								0-10			25.00 R (2cm)					24.70 Cl 3 25.00
								70								
								45								
								90								
								50								
								95								29.20 CRC 29.50

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S7
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'48.60" ; E = 16° 54'13.60"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/60 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	8.00	8.30	02/07/2014	
2	13.00	13.30	03/07/2014	
3	24.70	25.00	04/07/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 05' 48.60" E = 16° 54' 13.60"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/61 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

SONDAGGIO
n.
S7

Eseguito il
02-04/07/2014

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	7.00	16	25	32	
2	10.00	36	R(5cm)	-	
3	15.00	36	39	45	
4	20.00	33	36	R(4cm)	
5	25.00	R(2cm)	-	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 48,60"; E= 16° 54' 13,60"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/62 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S7 - L1
 eseguita il
 03/07/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S7

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da 15,00 a 17,00 m
lunghezza tratto di prova:	2,00 m
diametro del foro:	101 mm
R.Q.D.:	0-10 %

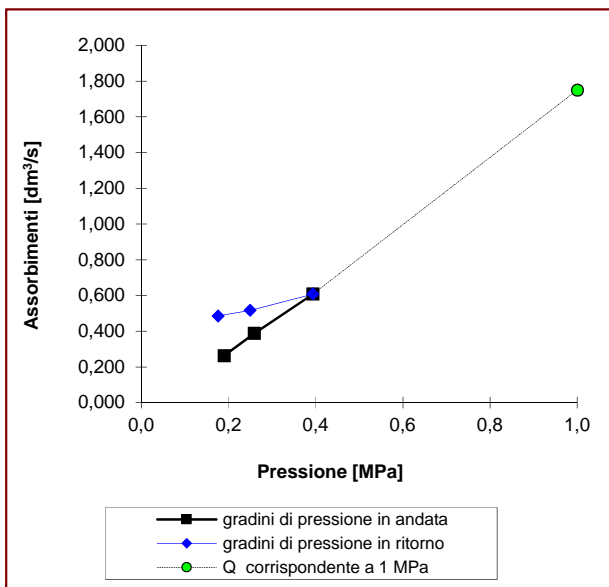
profondità media prova:	16,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,171 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 03/07/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07467x^2 + 0,00525x$$

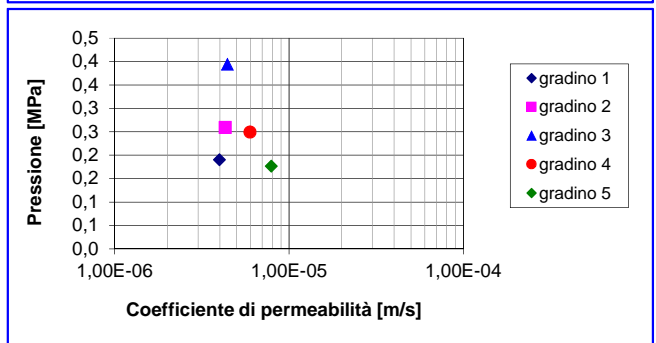
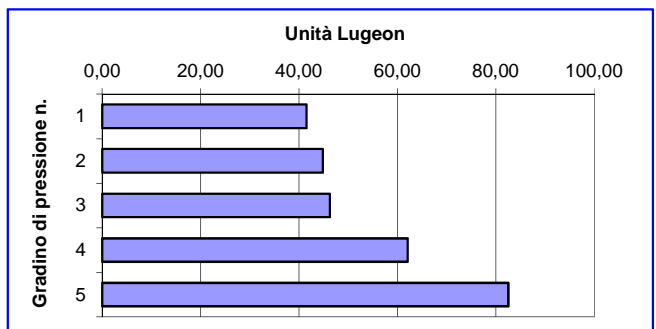
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,025	600	157,9	0,2632
2	0,101	600	232,7	0,3879
3	0,253	600	364,8	0,6079
4	0,101	600	310,2	0,5170
5	0,025	600	291,1	0,4852

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0066	0,190	0,2632	41,55
0,0133	0,259	0,3879	44,88
0,0308	0,394	0,6079	46,32
0,0227	0,250	0,5170	62,07
0,0201	0,176	0,4852	82,50



assorb. corrispondente a 1 MPa: 1,750 dm³/s
Pari a circa: 53 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro litoide fratturato di aspetto cataclastico

NOTE: evidente tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 80 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 7,89E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 48,60"; E= 16° 54' 13,60"

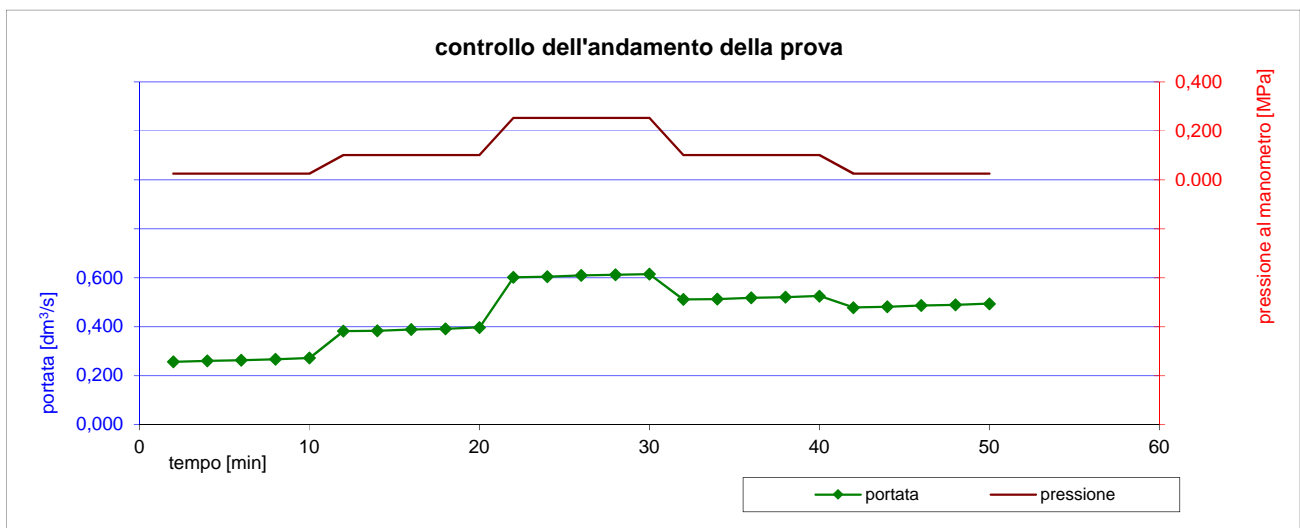
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/62 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S7 - L1
eseguita il
03/07/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	300,0	0,25	0,025		157,9	0,263200	0,025
	120	330,8	0,25	0,025	0,25625			
	240	361,9	0,25	0,025	0,25933			
	360	393,4	0,25	0,025	0,26267			
	480	425,3	0,25	0,025	0,26608			
	600	457,9	0,25	0,025	0,27167			
2	0	480,0	1,00	0,101		232,7	0,38790	0,101
	120	525,8	1,00	0,101	0,38142			
	240	571,7	1,00	0,101	0,38275			
	360	618,2	1,00	0,101	0,38783			
	480	665,2	1,00	0,101	0,39100			
	600	712,7	1,00	0,101	0,39650			
3	0	750,0	2,50	0,253		364,8	0,60793	0,253
	120	822,1	2,50	0,253	0,60083			
	240	894,5	2,50	0,253	0,60342			
	360	967,6	2,50	0,253	0,60900			
	480	1041,0	2,50	0,253	0,61192			
	600	1114,8	2,50	0,253	0,61450			
4	0	1140,0	1,00	0,101		310,2	0,51702	0,101
	120	1201,3	1,00	0,101	0,51050			
	240	1262,7	1,00	0,101	0,51225			
	360	1324,8	1,00	0,101	0,51750			
	480	1387,3	1,00	0,101	0,52017			
	600	1450,2	1,00	0,101	0,52467			
5	0	1470,0	0,25	0,025		291,1	0,48520	0,025
	120	1527,3	0,25	0,025	0,47775			
	240	1585,0	0,25	0,025	0,48050			
	360	1643,3	0,25	0,025	0,48567			
	480	1701,9	0,25	0,025	0,48867			
	600	1761,1	0,25	0,025	0,49342			



Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù *A. Cantù*

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola *G. Sola*



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO

S8

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Bari

Commessa n. 13036

Pagina 1 di 1

Perforazione inizio: 07/02/2014 fine: 10/02/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

Coordinate: N= 41°5'46.94"

E= 16°54'15.92"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036

Certificato n. 13036/17

del 25/02/2014

Dr. A. Cantù

Dr. Geol. Giorgio Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.25		Terreno vegetale limoso-debolmente sabbioso fine con clasti minuti sparsi.		CC 131 S											
0.25	1.45		Calcarea biancastro intensamente alterato e fratturato, debolmente ossidato, sublitoide.		CC 101 S											
1.70	0.60		Calcarea dolomitico grigio-biancastro litoide di aspetto massiccio.					65								
2.30	9.00		Calcarea biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 25 cm, talora cariato (4.70; 7.50; 8.90; 9.80) con vacuoli ossidati e con intercalati livelli pluricentimetrici dolomitici grigio-biancastri; si nota la presenza di discontinuità sub orizzontali spesso ossidate con spaziatura da 15-20cm a 20-25cm per tutta la lunghezza dello strato; fratture verticali ossidate : 3.10-3.20; 3.50-3.60; 4.50-4.60; 4.90-5.00; 7.60-7.70; 8.00-8.10; 8.50-8.90; 10.00-10.30; fratture a 45° ossidate : 2.80-2.90; 5.60-5.70; 6.25-6.35.					70			6.00 R (1cm)			3.60 Cl 1 4.00	4.50 CR A 4.90	
11.30	1.90		Calcarea biancastro lapideo con spezzoni di carota max 10 cm, talora cariato ed ossidato, intensamente fratturato con sporadici livelli centimetrici limoso-argillosi bruno-rossastri; frattura verticale : 11.50-11.60.					20			11.00 19-23-21			10.70 CR B 11.00		
13.20	1.90		Calcarea biancastro lapideo di aspetto massiccio raramente cariato con spezzoni di carota max 25cm; fratture verticali ossidate : 13.80-13.90; 14.50-14.70;					70						14.00 Cl 2 14.30		
15.10	2.80		Calcarea biancastro lapideo con spezzoni di carota max 20 cm, intensamente ossidato, cariato e fratturato con clasti che si presentano spesso con spalmature limoso-argillose bruno-rossastre; i vacuoli sono sovente ossidati e con riempimento argilloso; fratture verticali ossidate : 16.40-16.50; 16.70-16.80; 17.60-17.80.					60			16.00 9-26-R (4cm)					15.00
17.90	2.10		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio a tratti fratturato (18.50-19.00; 19.60-20.00) con sporadici livelletti argillosi bruno-rossicci e con spezzoni di carota max 50 cm, fratture verticali : 18.00-18.50; 19.70-19.75; frattura subverticale : 18.60-18.90.					15								
20.00	1.30		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 15 cm intensamente fratturato a fondo strato (21.00-21.30), subordinatamente cariato con vacuoli spesso ossidati; si nota la presenza di livelletti ossidati spesso con riempimento limoso-argilloso in corrispondenza di alcuni piani di discontinuità suborizzontali dello strato.					90			21.00 36-R (3cm)					
21.30	3.70		Calcarea biancastro lapideo con spezzoni di carota max 50 cm, a tratti cariato, con vacuoli spesso ossidati e subordinati livelli pluricentimetrici di calcarea dolomitico grigio-biancastro; si notano livelletti limoso-argillosi ossidati nelle discontinuità suborizzontali dello strato; fratture verticali ossidate : 21.60-21.70; 22.60-22.70 (con riempimento argilloso).	23.60				70								
25.00	0.70		Calcarea biancastro lapideo intensamente fratturato di aspetto cataclastico con i clasti che spesso si presentano ossidati e talora con spalmature limoso-argillose rossastre.					30			25.00 29-R (4cm)			24.60 Cl 3 25.00		
25.70	4.30		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 40 cm, subordinatamente cariato con sporadici livelletti ossidati limoso-argillosi bruno-rossastri in corrispondenza di alcuni piani di discontinuità suborizzontali (28.00; 29.00; 29.20); i vacuoli si presentano spesso ossidati; fratture verticali ossidate : 27.80-27.90; 28.15-28.30.					75								
30.00								35								
								80								

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo piezometrico in PVC del tipo "tubo aperto" del diametro di 2" con tratto fenestrato compreso tra -3.00m e -30.00m dal p.c..

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S8
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'46.94" ; E = 16° 54'15.92"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/18 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	3.60	4.00	07/02/2014	
2	14.00	14.30	08/02/2014	
3	24.60	25.00	10/02/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Pagina 1 di 1



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 05' 46.94" E = 16° 54' 15.92"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/19 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

SONDAGGIO
n.
S8

Eseguito il
7-10/2/2014

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	6.00	R(1cm)	-	-	
2	11.00	19	23	21	
3	16.00	9	26	R(4cm)	
4	21.00	36	R(3cm)	-	
5	25.00	29	R(4cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 46,94"; E= 16° 54' 15,92"

PROVA n.

S8 - L1

eseguita il
08/02/2014

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/20 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

pag. 1/2

Sondaggio n. S8

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	15,00	a	18,00	m
lunghezza tratto di prova:	3,00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	15-60 %				

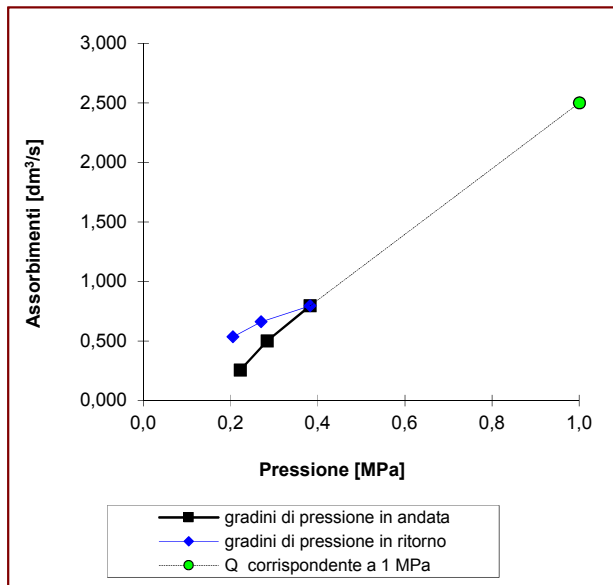
profondità media prova:	16,50 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,177 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

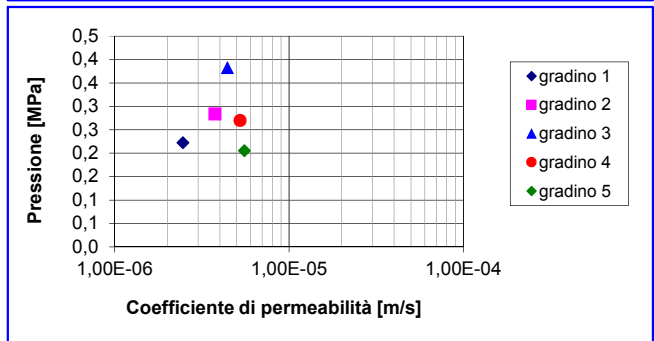
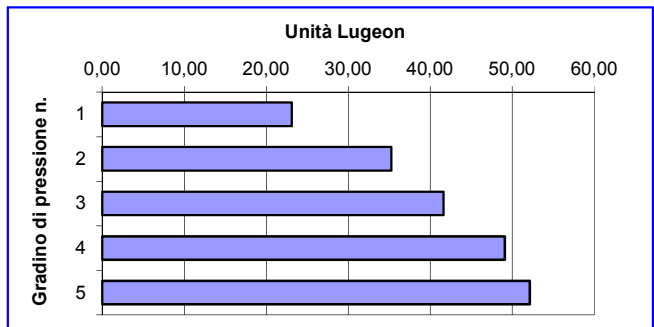
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	154,1	0,2568
2	0,127	600	300,7	0,5012
3	0,253	600	477,6	0,7960
4	0,127	600	397,6	0,6627
5	0,051	600	321,2	0,5353

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0058	0,222	0,2568	23,12
0,0199	0,284	0,5012	35,29
0,0482	0,382	0,7960	41,63
0,0339	0,270	0,6627	49,07
0,0226	0,205	0,5353	52,12



assorb. corrispondente a 1 MPa: 2,500 dm³/s
Pari a circa: 50 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 52 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 5,13E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geologiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 46,94"; E= 16° 54' 15,92"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/20 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S8 - L1

eseguita il

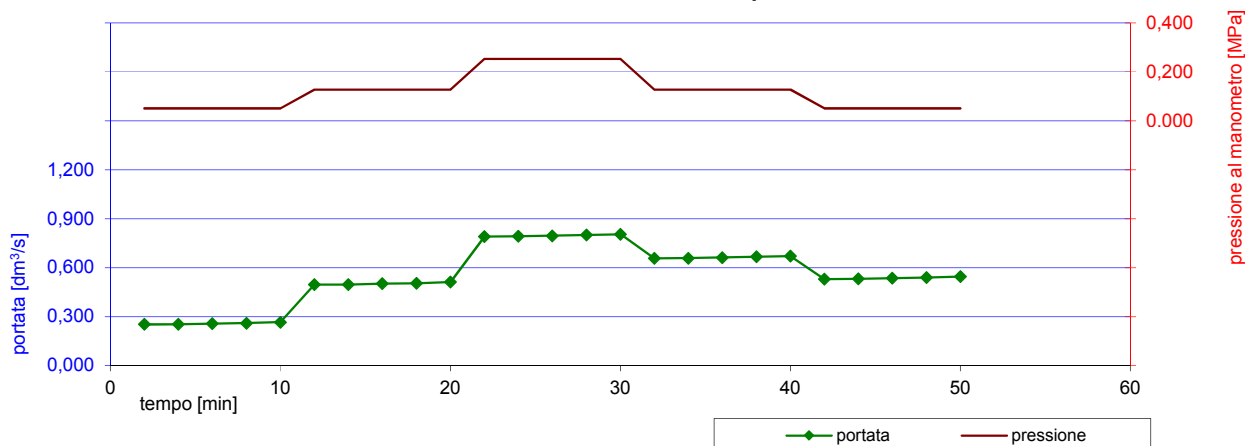
08/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	0,0	0,50	0,051		154,1	0,256833	0,051
	120	30,2	0,50	0,051	0,25167			
	240	60,5	0,50	0,051	0,25250			
	360	91,2	0,50	0,051	0,25583			
	480	122,3	0,50	0,051	0,25917			
	600	154,1	0,50	0,051	0,26500			
2	0	180,0	1,25	0,127		300,7	0,50117	0,127
	120	239,4	1,25	0,127	0,49500			
	240	298,9	1,25	0,127	0,49583			
	360	359,0	1,25	0,127	0,50083			
	480	419,4	1,25	0,127	0,50333			
	600	480,7	1,25	0,127	0,51083			
3	0	510,0	2,50	0,253		477,6	0,79600	0,253
	120	604,8	2,50	0,253	0,79000			
	240	699,8	2,50	0,253	0,79167			
	360	795,2	2,50	0,253	0,79500			
	480	891,1	2,50	0,253	0,79917			
	600	987,6	2,50	0,253	0,80417			
4	0	1000,0	1,25	0,127		397,6	0,66267	0,127
	120	1078,8	1,25	0,127	0,65667			
	240	1157,7	1,25	0,127	0,65750			
	360	1237,1	1,25	0,127	0,66167			
	480	1317,1	1,25	0,127	0,66667			
	600	1397,6	1,25	0,127	0,67083			
5	0	1420,0	0,50	0,051		321,2	0,53533	0,051
	120	1483,4	0,50	0,051	0,52833			
	240	1547,1	0,50	0,051	0,53083			
	360	1611,3	0,50	0,051	0,53500			
	480	1675,9	0,50	0,051	0,53833			
	600	1741,2	0,50	0,051	0,54417			

controllo dell'andamento della prova





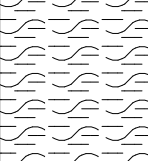
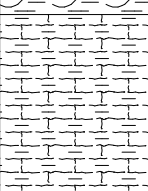
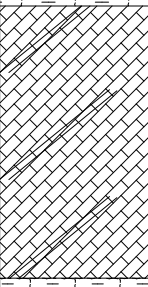
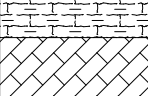
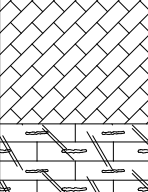
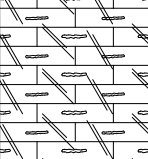
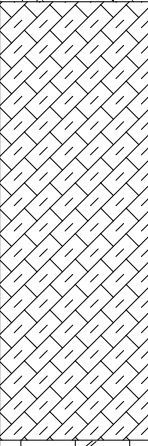
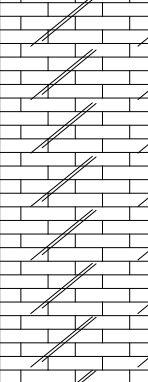
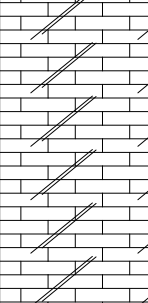
Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO
	Committente	Italferr S.p.A.		S9
	Cantiere	Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare		Pagina 1 di 1
	Località	Comune di Bari		Commissa n. 13036
Perforazione	inizio: 04/07/2014 fine: 05/07/2014 Sonda: CMV MK 1000		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate:	N= 41°5'47.06" E= 16°54'13.70"		Scala 1:100	
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/63		del 21/07/2014	

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.50		Terreno vegetale limoso-sabbioso con ghiaietto sparso.		CC 131S											
0.50	2.50		Limo argilloso-debolmente sabbioso fine con clasti minuti sparsi, poco consistente, colore bruno-scuro.		carotaggio continuo 101 mm semplice						3.00			2.50 3.00		
3.00	2.40		Calcare biancastro intensamente alterato e discretamente ossidato, da moderatamente consistente a molto consistente con la profondita', colore nocciola-brunastro; (regolite).								10-12-13					
5.40	3.60		Calcare dolomitico litoide bianco-grigiastro con spezzoni di carota max 30 cm, raramente cariato a tratti intensamente fratturato: 6.00-7.00; 7.50-7.90; fratture subverticali ossidate : 6.00-6.10; 6.30-6.50; 7.10-7.20; 7.80-8.00.					10-15			8.00					
9.00	0.60		Calcare intensamente alterato di aspetto arcoso discretamente ossidato, moderatamente consistente, colore nocciola.					45			R (1cm)			9.00 9.30		
9.60	2.40		Calcare dolomitico bianco-grigiastro lapideo con intercalati livelletti pluricentimetrici calcareo-biancastri, generalmente di aspetto massiccio e piu' raramente intensamente fratturato (9.60-10.00; 10.70-11.00) con clasti che presentano spesso spalmature ocracee d'ossidazione e con spezzoni di carota max 40 cm.					75						10.00 10.40		
12.00	3.00		Calcare biancastro fratturato, talora cariato e di aspetto cataclastico con numerosi livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri e con spezzoni di carota max 10 cm; fratture verticali ossidate : 12.10-12.40; 13.40-13.50.					80			13.00					12.00
15.00	5.80		Alternanza di passate pluricentimetriche di calcare dolomitico litoide di aspetto massiccio bianco-grigiastro con analoghe passate calcareo biancastre, raramente cariato e con spezzoni di carota max 20 cm; fratture verticali : 15.60-16.00; 17.30-17.50; ossidate : 16.50-16.60; 17.60-17.80.		carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm		90-100 %			18-23-R (3cm)					14.00
20.80	9.20		Calcare biancastro lapideo di aspetto massiccio con intercalate passate pluridecimetriche intensamente fraturate di aspetto cataclastico, spesso ossidate con clasti che presentano sovente spalmature ocracee limoso-argillose e con spezzoni di carota max 30 cm; fratture verticali ossidate : 22.30-22.70; 24.50-24.60; 24.80-25.60; 26.20-26.90; 27.10-27.80; 28.40-28.50; 29.40-30.00.	21.90				20-25			18.00			17.00 17.30		45 UL
30.00								45			23.00			20.00 20.30		
								0-10			29-32-43					
								70								
								75								
								0								
								20-25								25.80 26.00

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo piezometrico in PVC del tipo "tubo aperto" del diametro di 2" con tratto fenestrato compreso tra -3.00m e -30.00m dal p.c..

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S9
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'47.06" ; E = 16° 54'13.70"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/64 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	2.50	3.00	04/07/2014	
2	9.00	9.30	04/07/2014	
3	20.00	20.30	05/07/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Pagina 1 di 1



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S9
Mod. 7.5.13 rev. 01	
Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	
Località: <u>Comune di Bari</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 05' 47.06"</u> <u>E = 16° 54' 13.70"</u>	Eseguito il 04-05/07/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/65 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	3.00	10	12	13	
2	8.00	R(1cm)	-	-	
3	13.00	18	23	R(3cm)	
4	18.00	R(3cm)	-	-	
5	23.00	29	32	43	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 47,06"; E= 16° 54' 13,70"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/66 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S9 - L1
 eseguita il
 05/07/2014

pag. 1/2

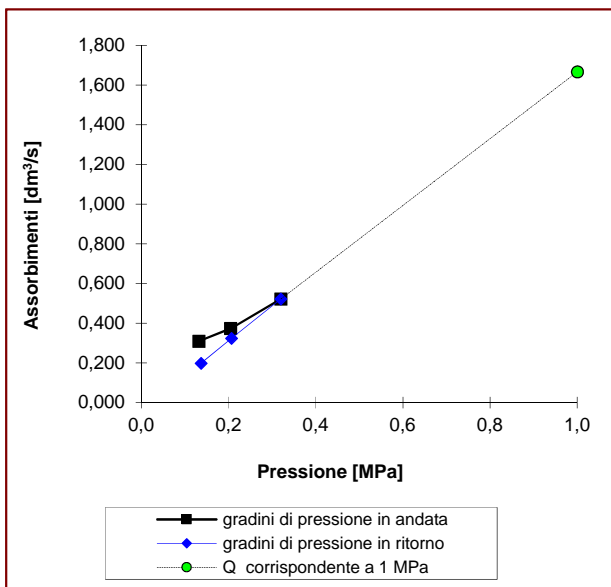
Sondaggio n.	S9
camera di prova:	da 12,00 a 14,00 m
lunghezza tratto di prova:	2,00 m
diametro del foro:	101 mm
R.Q.D.:	20-25 %

prova in avanzamento con packer singolo	
profondità media prova:	13,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,141 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 03/07/2014 $pc = f(Q) = y = 0,07467x^2 + 0,00525x$

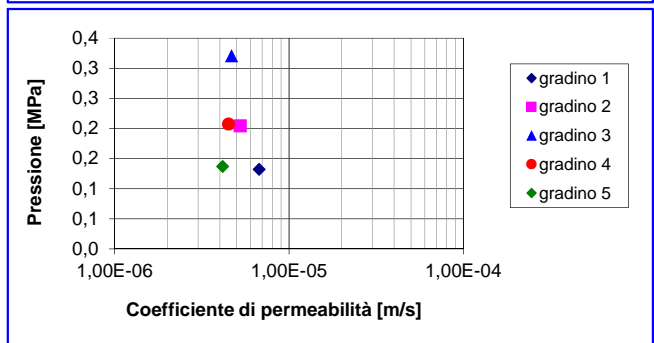
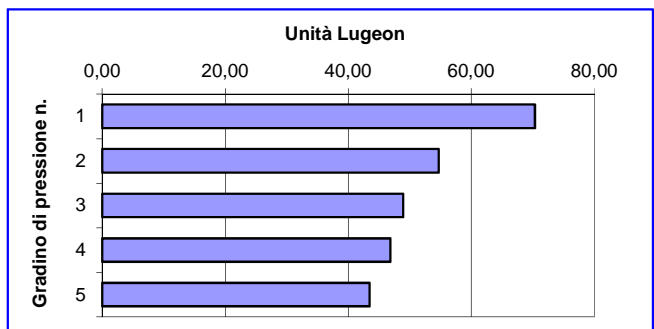
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,000	600	185,8	0,3097
2	0,076	600	223,8	0,3730
3	0,203	600	313,5	0,5225
4	0,076	600	194,3	0,3238
5	0,000	600	119,0	0,1983

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0088	0,132	0,3097	70,35
0,0123	0,204	0,3730	54,72
0,0231	0,320	0,5225	48,93
0,0095	0,207	0,3238	46,86
0,0040	0,137	0,1983	43,47



assorb. corrispondente a 1 MPa: 1,667 dm³/s
Pari a circa: 50 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro fratturato, talora cariato e di aspetto cataclastico con livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri.

NOTE: tendenza all'intasamento delle fratture

Valore applicabile: circa 45 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata ($1UL=9,86E-08$ m/s) è pari a $4,44E-06$ m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 47,06"; E= 16° 54' 13,70"

PROVA n.
S9 - L1

eseguita il
05/07/2014

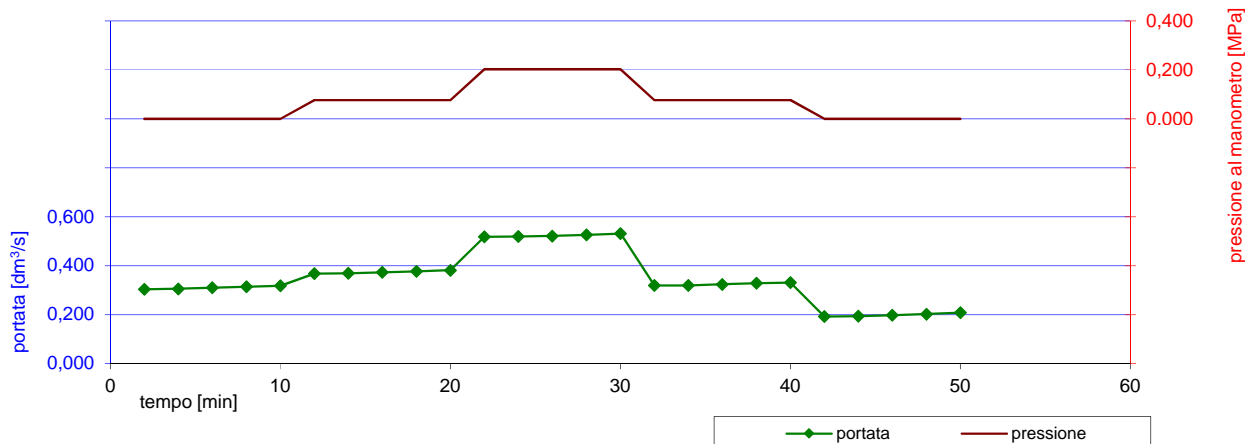
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/66 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	0,0	0,00	0,000		185,8	0,309667	0,000
	120	36,4	0,00	0,000	0,30333			
	240	73,0	0,00	0,000	0,30500			
	360	110,1	0,00	0,000	0,30917			
	480	147,7	0,00	0,000	0,31333			
	600	185,8	0,00	0,000	0,31750			
2	0	200,0	0,75	0,076		223,8	0,37300	0,076
	120	244,0	0,75	0,076	0,36667			
	240	288,2	0,75	0,076	0,36833			
	360	332,9	0,75	0,076	0,37250			
	480	378,1	0,75	0,076	0,37667			
	600	423,8	0,75	0,076	0,38083			
3	0	450,0	2,00	0,203		313,5	0,52250	0,203
	120	512,1	2,00	0,203	0,51750			
	240	574,3	2,00	0,203	0,51833			
	360	636,8	2,00	0,203	0,52083			
	480	699,8	2,00	0,203	0,52500			
	600	763,5	2,00	0,203	0,53083			
4	0	780,0	0,75	0,076		194,3	0,32383	0,076
	120	818,2	0,75	0,076	0,31833			
	240	856,5	0,75	0,076	0,31917			
	360	895,3	0,75	0,076	0,32333			
	480	934,6	0,75	0,076	0,32750			
	600	974,3	0,75	0,076	0,33083			
5	0	990,0	0,00	0,000		119,0	0,19833	0,000
	120	1013,0	0,00	0,000	0,19167			
	240	1036,2	0,00	0,000	0,19333			
	360	1059,9	0,00	0,000	0,19750			
	480	1084,1	0,00	0,000	0,20167			
	600	1109,0	0,00	0,000	0,20750			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO

S10

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Bari

Commessa n. 13036

Perforazione inizio: 08/07/2014 fine: 09/07/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Pagina 1 di 1

Coordinate: N= 41°5'43.20"

E= 16°54'35.50"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036

Certificato n. 13036/71

del 21/07/2014

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.80		Terreno vegetale limoso-sabbioso con clasti minuti sparsi.		CC 131S											
0.80	0.90		Calcare biancastro intensamente alterato di aspetto arcossico, da consistente a sublitoide con la profondità; (regolite).		CC 101S			70								
1.70	4.40		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio con subordinate passate intensamente fratturate di aspetto cataclastico (2.70-3.20; 4.00-4.30;) che spesso presentano clasti con spalmature ocracee d'ossidazione e livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri, raramente cariato e con spezzoni di carota max 40 cm; fratture subverticali : 2.30-2.40; 3.70-4.00; 5.80-5.90.					0-10			4.00 16-20-R (4cm)			4.70 Cl 1 5.00		
6.10	3.90		Calcare biancastro litoide fratturato, spesso cariato con vacuoli sovente ossidati e con subordinati livelli pluricentimetrici calcareo dolomitici bianco-grigiastri con spezzoni di carota max 20 cm; si nota la presenza di numerosi livelli ossidati in corrispondenza di discontinuità suborizzontali spesso con spalmature limoso-argillose bruno-rossastre; frattura verticale ossidata : 6.30-6.50.					30-35			9.00 R (1cm)			9.00 CR A 9.30		
10.00	2.00		Calcare biancastro litoide molto fratturato di aspetto cataclastico con clasti che presentano spalmature ocracee d'ossidazione e livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri prevalentemente a fondo strato.					0-10								10.00 30 UL
12.00	1.60		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 20cm, cariato; discontinuità suborizzontali ossidate : 12.20, 12.30; 12.50; 13.30; passata intensamente fratturata : 13.30-13.60.					75						12.70 Cl 2 13.00		12.00
13.60	5.40		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio, raramente cariato, con intercalati livelli pluricentimetrici calcareo dolomitici bianco-grigiastri e spezzoni di carota max 25 cm; fratture subverticali : 15.80-16.00; 17.10-17.30; 18.20-18.50; ossidate : 13.60-13.90; 16.00-16.20 (con riempimento argilloso); 18.50-18.70; sistema di fratture a 45° ossidate : 14.60-15.00; frattura a 45° ossidata : 17.50-17.60.			127 mm	90-100 %	45			14.00 32-43-R (5cm)			15.50 CR B 15.80		
19.00	0.60		Calcare biancastro litoide intensamente fratturato ed ossidato di aspetto cataclastico.					70								
19.60	7.70		Alternanza di passate pluridecimetriche di calcare biancastro litoide di aspetto massiccio con analoghe passate calcareo dolomitiche bianco-grigiastre con spezzoni di carota max 25 cm; passata fratturata con spalmature limoso-argillose nocciola : 21.00-21.20; fratture verticali : 22.50-22.70; 24.10-24.20; 26.30-26.40; ossidate : 20.40-20.50; 21.30-21.50; 26.50-27.20; frattura a 45° ossidata : 20.10-20.20.					0			19.00 23-35-43			19.60 Cl 3 20.00		
27.30	2.70		calcare biancastro litoide intensamente fratturato spesso di aspetto cataclastico con clasti che presentano sovente spalmature ocracee d'ossidazione e livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri prevalentemente ad inizio strato e con spezzoni di carota max 15 cm; passata calcareo dolomitica fratturata grigiasta da 29.60 a 30.00m.	27.80				0-10			24.00 R (1cm)			25.50 CR C 25.70		
30.00																

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo piezometrico in PVC del tipo "tubo aperto" del diametro di 2" con tratto fenestrato compreso tra -3.00m e -30.00m dal p.c..

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S10
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'43.20" ; E = 16° 54'35.50"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/72 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	4.70	5.00	08/07/2014	
2	12.70	13.00	09/07/2014	
3	19.60	20.00	09/07/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO
n.
S10

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 05' 43.20" E = 16° 54' 35.50"

Eseguito il

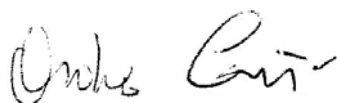
08-09/07/2014

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/73 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	4.00	16	20	R(4cm)	
2	9.00	R(1cm)	-	-	
3	14.00	32	43	R(5cm)	
4	19.00	23	35	43	
5	24.00	R(1cm)	-	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 43,20"; E= 16° 54' 35,50"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/74 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S10 - L1

eseguita il
08/07/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S10

camera di prova:	da	10.00	a	12.00	m
lunghezza tratto di prova:	2.00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-10 %				

prova in avanzamento con packer singolo

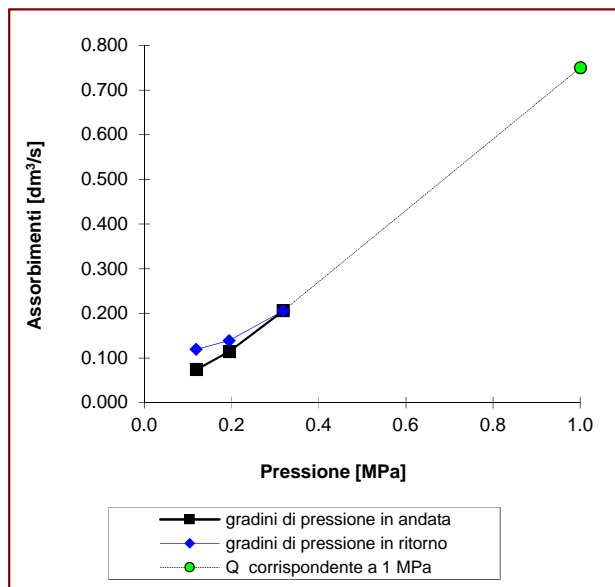
profondità media prova:	11.00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0.121 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 03/07/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07467x^2 + 0,00525x$$

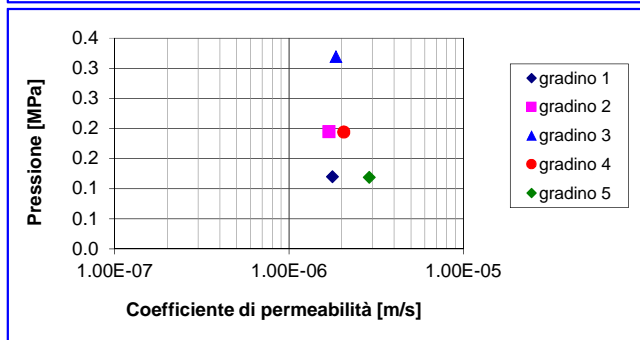
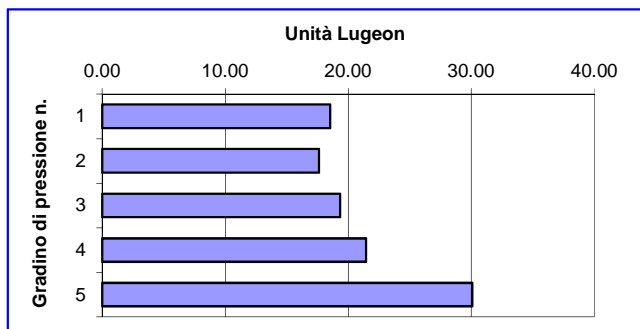
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0.000	600	44.4	0.0740
2	0.076	600	68.8	0.1147
3	0.203	600	123.5	0.2058
4	0.076	600	83.4	0.1390
5	0.000	600	71.5	0.1192

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0.0008	0.120	0.0740	18.53
0.0016	0.195	0.1147	17.64
0.0042	0.319	0.2058	19.36
0.0022	0.194	0.1390	21.45
0.0017	0.119	0.1192	30.07



assorb. corrispondente a 1 MPa: 0.750 dm³/s
Pari a circa: 23 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare fratturato di aspetto cataclastico con livelletti limoso-argillosi bruno-rossastri.

NOTE: prova regolare salvo tendenza al dilavamento, più marcata al termine della prova

Valore applicabile: circa 30 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 2,96E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 43,20"; E= 16° 54' 35,50"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/74 del 21/07/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S10 - L1

eseguita il

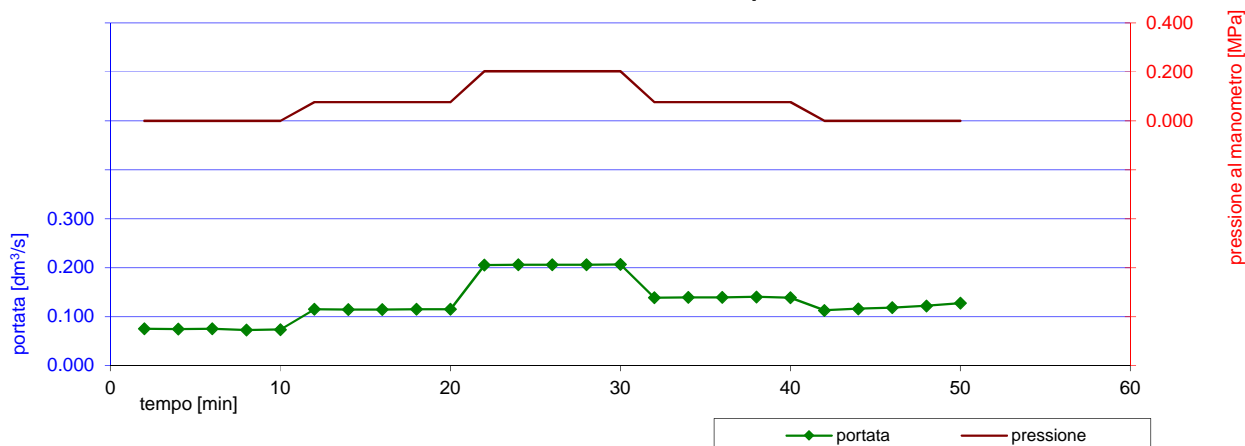
08/07/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	150.0	0.00	0.000		44.4	0.074000	0.000
	120	159.0	0.00	0.000	0.07500			
	240	167.9	0.00	0.000	0.07417			
	360	176.9	0.00	0.000	0.07500			
	480	185.6	0.00	0.000	0.07250			
	600	194.4	0.00	0.000	0.07333			
2	0	200.0	0.75	0.076		68.8	0.11467	0.076
	120	213.8	0.75	0.076	0.11500			
	240	227.5	0.75	0.076	0.11417			
	360	241.2	0.75	0.076	0.11417			
	480	255.0	0.75	0.076	0.11500			
	600	268.8	0.75	0.076	0.11500			
3	0	280.0	2.00	0.203		123.5	0.20583	0.203
	120	304.6	2.00	0.203	0.20500			
	240	329.3	2.00	0.203	0.20583			
	360	354.0	2.00	0.203	0.20583			
	480	378.7	2.00	0.203	0.20583			
	600	403.5	2.00	0.203	0.20667			
4	0	410.0	0.75	0.076		83.4	0.13900	0.076
	120	426.6	0.75	0.076	0.13833			
	240	443.3	0.75	0.076	0.13917			
	360	460.0	0.75	0.076	0.13917			
	480	476.8	0.75	0.076	0.14000			
	600	493.4	0.75	0.076	0.13833			
5	0	500.0	0.00	0.000		71.5	0.11917	0.000
	120	513.5	0.00	0.000	0.11250			
	240	527.4	0.00	0.000	0.11583			
	360	541.6	0.00	0.000	0.11833			
	480	556.2	0.00	0.000	0.12167			
	600	571.5	0.00	0.000	0.12750			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO

S11

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Bari

Commessa n. 13036

Perforazione inizio: 11/02/2014 fine: 13/02/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Pagina 1 di 1

Coordinate: N= 41°5'36.21"

E= 16°54'37.57"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036


Certificato n. 13036/21

del 25/02/2014

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.50		Terreno vegetale limoso-argilloso con sporadici clasti minuti sparsi.													
0.50	1.00		Limo argilloso con subordinati clasti calcarei eterometrici, talora ciottoli, poco consistente, colore bruno.		CC 101 S			0-10								
1.50	4.60		Calcarea biancastro lapideo con subordinati livelli pluricentimetrici dolomitici grigio-biancastri e spezzoni di carota max 20 cm; generalmente fratturato a tratti intensamente (1.50-2.00; 2.30-2.50; 2.80-3.00; 5.00-5.30) e cariato con vacuoli ossidati e spesso colmati di materiale argilloso e piu' raramente con ricristallizzazione secondaria; si nota la presenza di subordinati livelletti limoso-argillosi rossastri in corrispondenza di piani ossidati suborizzontali di discontinuita'; fratture verticali ossidate : 2.50-2.70; 3.40-3.70; frattura subverticale : 3.10-3.20.					15			5.00 23-R (3cm)			4.00 CRA 4.30		
6.10	2.70		Calcarea dolomitico grigio-biancastro litoide con spezzoni di carota max 25 cm e subordinati livelli pluricentimetrici di calcarea biancastro; generalmente fratturato a tratti intensamente (6.50-7.30; 8.00-8.40); si notano sporadici livelletti argilloso-limosi bruno-rossastri in corrispondenza di piani di discontinuita' sub orizzontali ossidati; fratture a 45° : 7.50-7.60; 8.50-8.60 (ossidata).					30						5.70 Cl 1 6.00		
8.80	2.90		Calcarea biancastro lapideo intensamente fratturato a tratti di aspetto cataclastico, subordinatamente cariato con sporadiche spalmature limoso-argillose bruno-rossastre sui clasti ossidati; frattura verticale : 10.40-10.70.					0-10			10.00 12-27-41					
11.70	4.30		Calcarea biancastro lapideo intensamente fratturato con spezzoni di carota max 10 cm, intensamente fratturato a tratti di aspetto cataclastico, talora cariato con numerosi livelletti limoso-argillosi millimetrici bruno-rossastri che aumentano di frequenza con la profondita'; si notano numerose spalmature argilloso-limose sui clasti; fratture verticali ossidate con riempimento argilloso : 12.10-12.20; 12.40-12.50; 13.30-13.40; 14.70-14.80.		carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	0-10						11.40 CR B 11.70	11.50	145 UL
16.00	2.00		Cavita'													
18.00	2.30		Frammenti e clasti calcarei eterometrici in matrice limoso-argillosa ossidata bruno-rossastra a tratti scarsa.											14.00 Cl 2 14.40		
20.30	4.20		Calcarea biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 20 cm a tratti intensamente fratturato (23.60-23.90) con numerosi livelletti centimetrici limoso-argillosi bruno-rossastri per tutta la lunghezza dello strato; fratture verticali ossidate con riempimento argilloso : 20.30-20.70; 21.00-21.65; 21.90-22.20; 23.35-23.50; 23.90-24.00; 24.30-24.40.					65			20.00 12-30-R (5cm)			20.70 CR C 21.00		
24.50	5.50		Calcarea biancastro lapideo con spezzoni di carota max 10 cm, intensamente fratturato a tratti di aspetto cataclastico con subordinati livelletti centimetrici limoso-argillosi bruno-rossastri; i clasti si presentano spesso con spalmature ossidate; frattura verticale ossidata : 25.30-25.40; frattura a 45° ossidata : 28.50-28.70; livello con sistema di fratture a 45° con riempimento argilloso ed ossidata : 29.70-30.00.	25.00				25			25.00 25-R (3cm)			24.00 Cl 3 24.30		
30.00								15								

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)	SONDAGGIO n. S11
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'36.21" ; E = 16° 54'37.57"</u>	Eseguito il 11-13/02/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/22 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036		

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	5.70	6.00	11/02/2014	
2	14.00	14.40	12/02/2014	
3	24.00	24.30	13/02/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 05' 36.21" E = 16° 54' 37.57"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/23 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

SONDAGGIO
n.
S11

Eseguito il
11-13/2/2014

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	5.00	23	R(3cm)	-	
2	10.00	12	27	41	
3	15.00	40	R(3cm)	-	
4	20.00	12	30	R(5cm)	
5	25.00	25	R(3cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 36,21"; E= 16° 54' 37,57"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/24 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S11 - L1
 eseguita il
 12/02/2014

pag. 1/2

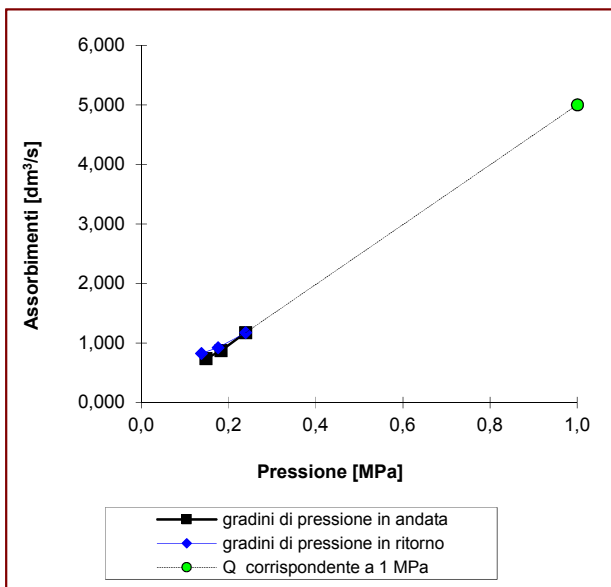
Sondaggio n.	S11			
camera di prova:	da	11,50	a	14,00 m
lunghezza tratto di prova:		2,50 m		
diametro del foro:		101 mm		
R.Q.D.:		0-10 %		

prova in avanzamento con packer singolo	
profondità media prova:	12,75 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,139 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014 $pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$

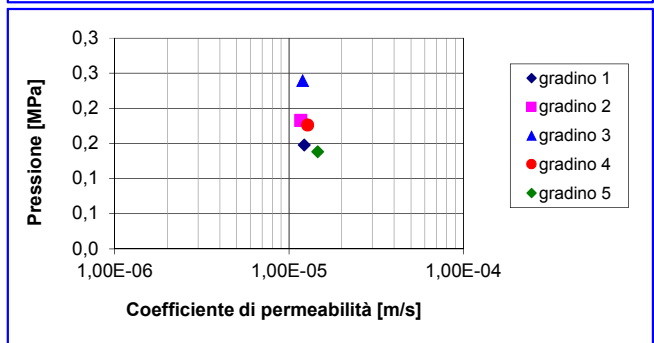
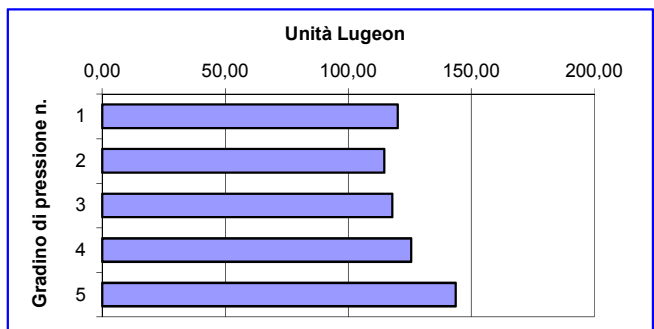
gradino n.	pressione al manometro [MPa]	durata [s]	vol. immesso [dm ³]	portata media [dm ³ /s]
1	0,051	600	444,4	0,7407
2	0,101	600	524,4	0,8740
3	0,203	600	705,1	1,1752
4	0,101	600	554,1	0,9235
5	0,051	600	496,0	0,8267

perdita carico [MPa]	pressione effettiva [MPa]	portata assorbita [dm ³ /s]	UNITA' LUGEON
0,0420	0,148	0,7407	120,10
0,0578	0,183	0,8740	114,70
0,1027	0,239	1,1752	117,89
0,0643	0,176	0,9235	125,67
0,0519	0,138	0,8267	143,66



assorb. corrispondente a 1 MPa: 5,000 dm³/s
Pari a circa: 120 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: debolezza turbolenza con tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 145 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 1,43E-05 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 36,21"; E= 16° 54' 37,57"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/24 del 25/02/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S11 - L1

eseguita il

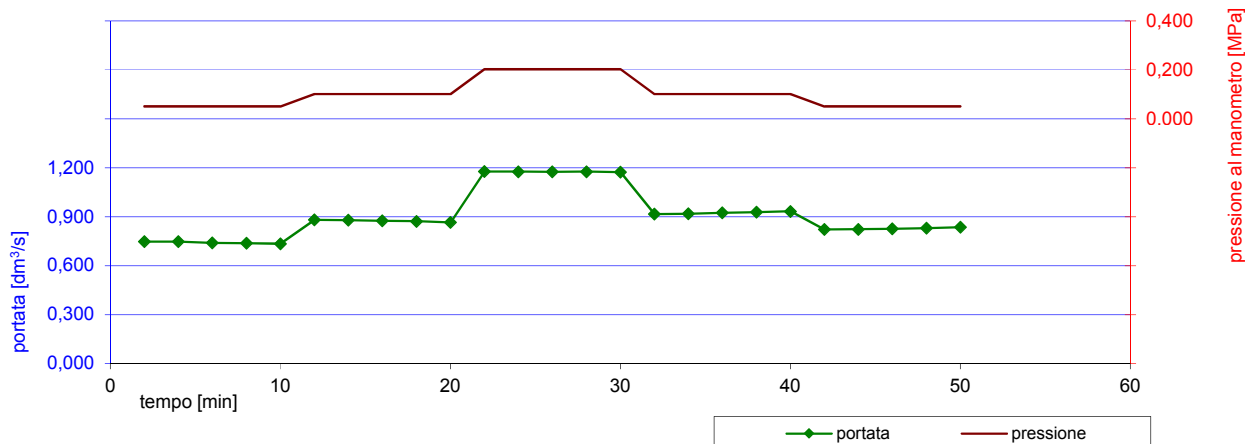
12/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	0,0	0,50	0,051		444,4	0,740667	0,051
	120	89,6	0,50	0,051	0,74667			
	240	179,2	0,50	0,051	0,74667			
	360	267,9	0,50	0,051	0,73917			
	480	356,3	0,50	0,051	0,73667			
	600	444,4	0,50	0,051	0,73417			
2	0	480,0	1,00	0,101		524,4	0,87400	0,101
	120	585,7	1,00	0,101	0,88083			
	240	691,2	1,00	0,101	0,87917			
	360	796,1	1,00	0,101	0,87417			
	480	900,7	1,00	0,101	0,87167			
	600	1004,4	1,00	0,101	0,86417			
3	0	1050,0	2,00	0,203		705,1	1,17517	0,203
	120	1191,2	2,00	0,203	1,17667			
	240	1332,3	2,00	0,203	1,17583			
	360	1473,2	2,00	0,203	1,17417			
	480	1614,3	2,00	0,203	1,17583			
	600	1755,1	2,00	0,203	1,17333			
4	0	1800,0	1,00	0,101		554,1	0,92350	0,101
	120	1909,9	1,00	0,101	0,91583			
	240	2020,1	1,00	0,101	0,91833			
	360	2131,0	1,00	0,101	0,92417			
	480	2242,2	1,00	0,101	0,92667			
	600	2354,1	1,00	0,101	0,93250			
5	0	2380,0	0,50	0,051		496,0	0,82667	0,051
	120	2478,5	0,50	0,051	0,82083			
	240	2577,2	0,50	0,051	0,82250			
	360	2676,2	0,50	0,051	0,82500			
	480	2775,7	0,50	0,051	0,82917			
	600	2876,0	0,50	0,051	0,83583			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio


Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)	SONDAGGIO n. S12
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'25.61" ; E = 16° 56'08.56"</u>	Eseguito il 19-21/02/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/26 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036		

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm


Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	6.70	7.00	19/02/2014	
2	20.00	20.30	20/02/2014	
3	27.70	28.00	21/02/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù


Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola

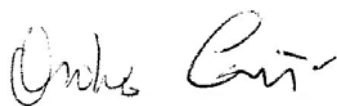


 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S12
	Mod. 7.5.13 rev. 01 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N = 41° 05' 25.61"</u> <u>E = 16° 56' 08.56"</u>	Eseguito il 19-21/2/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/27 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036		

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	6.00	12	13	20	
2	11.00	18	19	R(4cm)	
3	16.00	23	29	40	
4	21.00	37	R(3cm)	-	
5	26.00	31	40	R(2cm)	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/28 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S12 - L1
 eseguita il
 20/02/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S12

camera di prova:	da 15,00 a 17,00 m
lunghezza tratto di prova:	2,00 m
diametro del foro:	101 mm
R.Q.D.:	0-10 %

prova in avanzamento con packer singolo

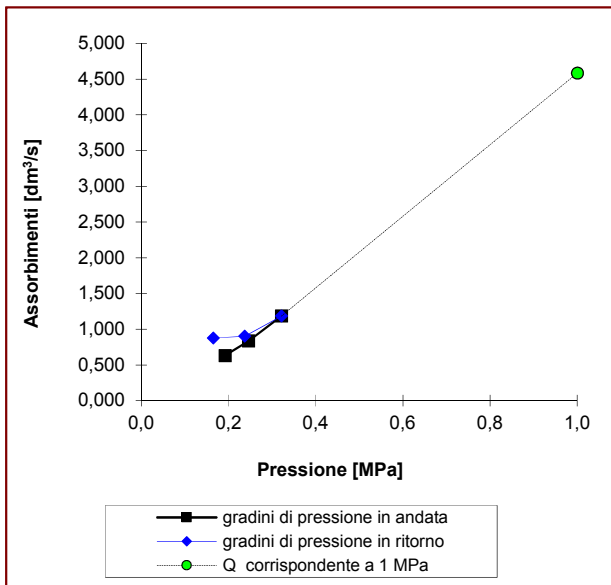
profondità media prova:	16,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,172 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

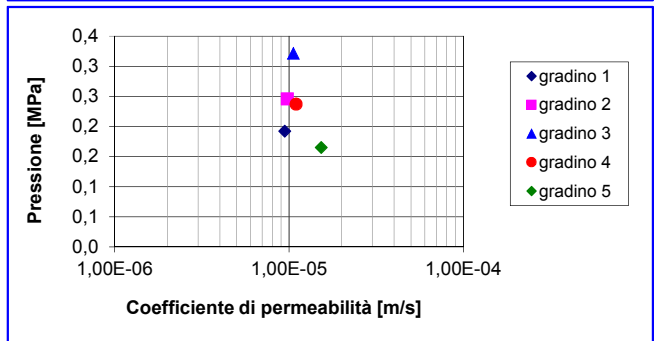
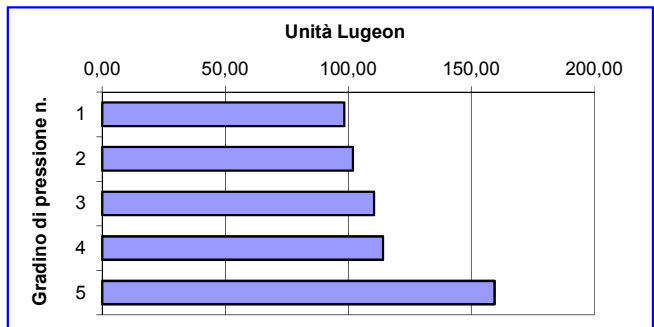
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	378,3	0,6305
2	0,127	600	501,5	0,8358
3	0,253	600	710,3	1,1838
4	0,127	600	541,9	0,9032
5	0,051	600	525,8	0,8763

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0308	0,192	0,6305	98,46
0,0530	0,246	0,8358	101,97
0,1042	0,321	1,1838	110,52
0,0616	0,237	0,9032	114,16
0,0581	0,165	0,8763	159,49



assorb. corrispondente a 1 MPa: 4,583 dm³/s
Pari a circa: 138 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: debole turbolenza con tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 160 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 1,58E-05 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geognostiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/28 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S12 - L1

eseguita il

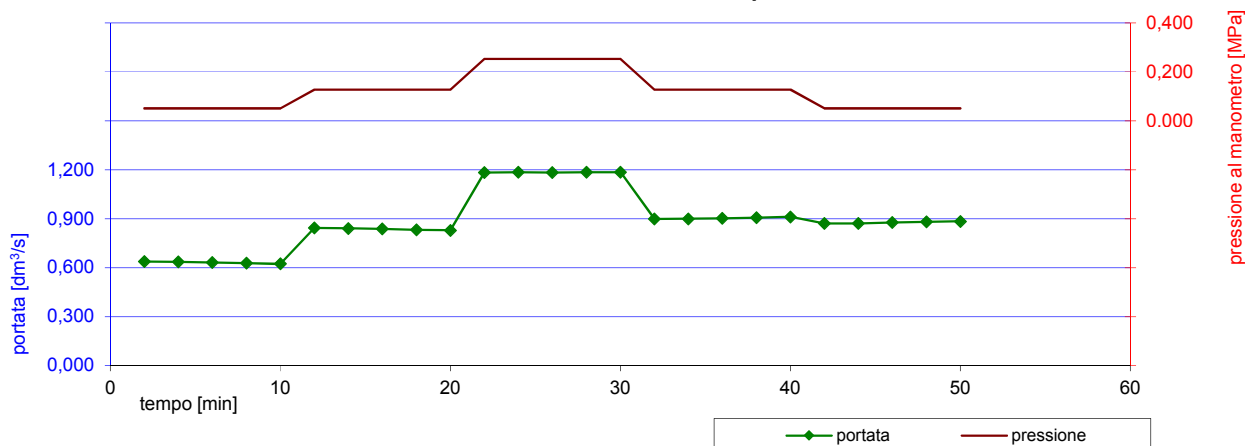
20/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	300,0	0,50	0,051		378,3	0,630500	0,051
	120	376,4	0,50	0,051	0,63667			
	240	452,6	0,50	0,051	0,63500			
	360	528,3	0,50	0,051	0,63083			
	480	603,6	0,50	0,051	0,62750			
	600	678,3	0,50	0,051	0,62250			
2	0	480,0	1,25	0,127		501,5	0,83583	0,127
	120	581,1	1,25	0,127	0,84250			
	240	681,9	1,25	0,127	0,84000			
	360	782,3	1,25	0,127	0,83667			
	480	882,1	1,25	0,127	0,83167			
	600	981,5	1,25	0,127	0,82833			
3	0	1050,0	2,50	0,253		710,3	1,18383	0,253
	120	1191,9	2,50	0,253	1,18250			
	240	1334,1	2,50	0,253	1,18500			
	360	1476,0	2,50	0,253	1,18250			
	480	1618,1	2,50	0,253	1,18417			
	600	1760,3	2,50	0,253	1,18500			
4	0	1800,0	1,25	0,127		541,9	0,90317	0,127
	120	1907,7	1,25	0,127	0,89750			
	240	2015,6	1,25	0,127	0,89917			
	360	2123,8	1,25	0,127	0,90167			
	480	2232,6	1,25	0,127	0,90667			
	600	2341,9	1,25	0,127	0,91083			
5	0	2380,0	0,50	0,051		525,8	0,87633	0,051
	120	2484,5	0,50	0,051	0,87083			
	240	2589,0	0,50	0,051	0,87083			
	360	2694,2	0,50	0,051	0,87667			
	480	2799,8	0,50	0,051	0,88000			
	600	2905,8	0,50	0,051	0,88333			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio


Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S13
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'20.20" ; E = 16° 56'20.77"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/30 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	5.00	5.30	22/02/2014	
2	20.00	20.30	23/02/2014	
3	29.20	29.50	24/02/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù


Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO
n.
S13

Mod. 7.5.13 rev. 01

Committente: ITALFERR Spa

Cantiere: Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N = 41° 05' 20.20" E = 16° 56' 20.77"

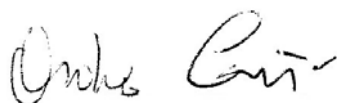
Eseguito il
 21-24/2/2014

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/31 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	3.00	12	31	15	
2	8.00	20	29	26	
3	13.00	36	R(4cm)	-	
4	18.00	17	29	R(5cm)	
5	23.00	18	40	25	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Bari
Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/32 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S13 - L1
 eseguita il
 22/02/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S13

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	15,00	a	17,50	m
lunghezza tratto di prova:	2,50 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-40 %				

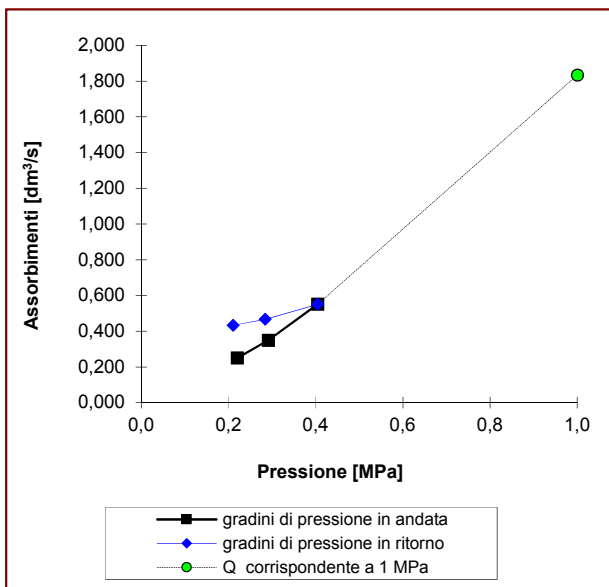
profondità media prova:	16,25 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,175 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

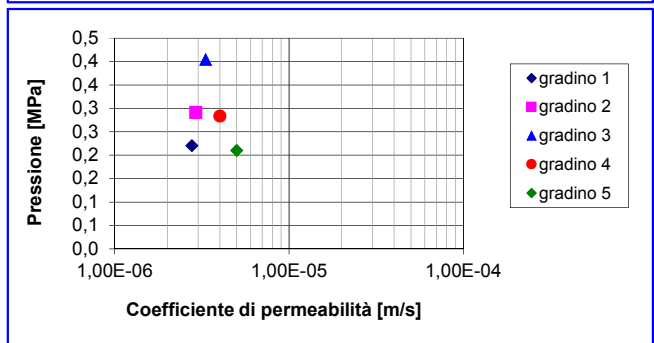
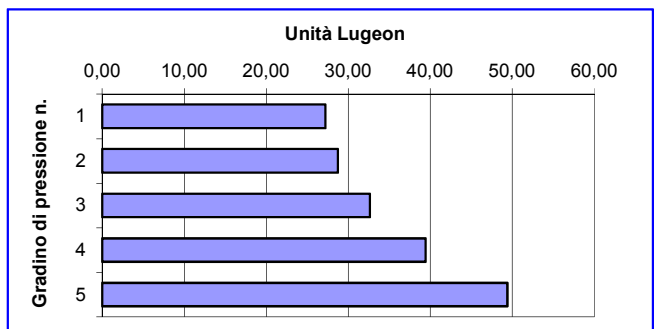
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	149,8	0,2497
2	0,127	600	209,4	0,3490
3	0,253	600	330,2	0,5503
4	0,127	600	280,0	0,4667
5	0,051	600	259,7	0,4328

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0055	0,220	0,2497	27,24
0,0101	0,291	0,3490	28,75
0,0238	0,404	0,5503	32,67
0,0174	0,284	0,4667	39,43
0,0151	0,210	0,4328	49,38



assorb. corrispondente a 1 MPa: 1,833 dm³/s
Pari a circa: 44 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: tendenza al dilavamento

Valore applicabile: circa 50 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 4,93E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Bari

Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/32 del 12/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S13 - L1

eseguita il

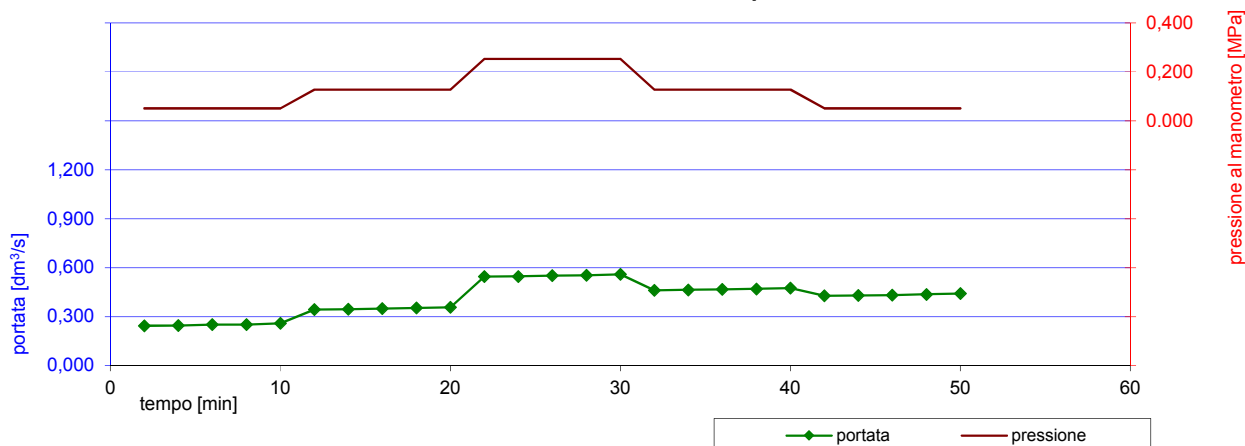
22/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	250,0	0,50	0,051		149,8	0,249667	0,051
	120	279,2	0,50	0,051	0,24333			
	240	308,6	0,50	0,051	0,24500			
	360	338,7	0,50	0,051	0,25083			
	480	368,8	0,50	0,051	0,25083			
	600	399,8	0,50	0,051	0,25833			
2	0	420,0	1,25	0,127		209,4	0,34900	0,127
	120	461,2	1,25	0,127	0,34333			
	240	502,6	1,25	0,127	0,34500			
	360	544,4	1,25	0,127	0,34833			
	480	586,6	1,25	0,127	0,35167			
	600	629,4	1,25	0,127	0,35667			
3	0	650,0	2,50	0,253		330,2	0,55033	0,253
	120	715,3	2,50	0,253	0,54417			
	240	780,8	2,50	0,253	0,54583			
	360	846,8	2,50	0,253	0,55000			
	480	913,2	2,50	0,253	0,55333			
	600	980,2	2,50	0,253	0,55833			
4	0	1000,0	1,25	0,127		280,0	0,46667	0,127
	120	1055,2	1,25	0,127	0,46000			
	240	1110,8	1,25	0,127	0,46333			
	360	1166,8	1,25	0,127	0,46667			
	480	1223,1	1,25	0,127	0,46917			
	600	1280,0	1,25	0,127	0,47417			
5	0	1300,0	0,50	0,051		259,7	0,43283	0,051
	120	1351,2	0,50	0,051	0,42667			
	240	1402,7	0,50	0,051	0,42917			
	360	1454,5	0,50	0,051	0,43167			
	480	1506,8	0,50	0,051	0,43583			
	600	1559,7	0,50	0,051	0,44083			

controllo dell'andamento della prova








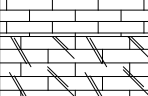
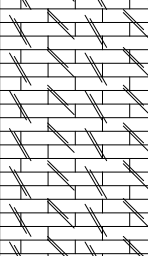
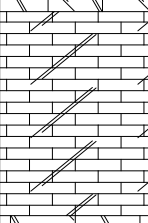
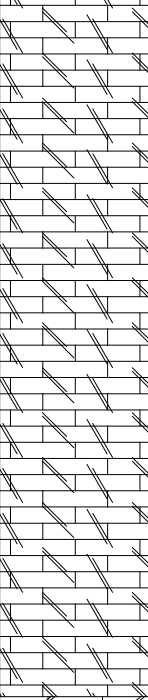
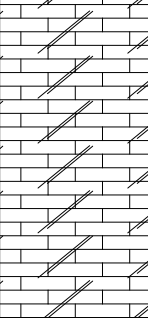
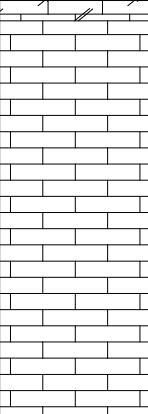
Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	Mod. 7.5.4 rev. 00	RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO
	Committente	Italferr S.p.A.		S14
	Cantiere	Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare		Pagina 1 di 1
	Località	Comune di Triggiano (BA)		Commissa n. 13036
Perforazione	inizio: 22/03/2014	fine: 24/03/2014	Sonda: CMV MK 1000	Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù
Coordinate:	N= 41°5'11.61"	E= 16°57'12.11"	Scala 1:100	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/55	del 11/04/2014		

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	tubazione per down hole	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]
0.00	0.60		Terreno vegetale limoso-sabbioso con subordinati clasti calcarei minuti, colore bruno scuro.													
0.60	1.00		Frammenti e clasti eterometrici calcarei in matrice fine limoso-sabbiosa a tratti scarsa, poco addensata, colore da grigio a brunastro.		CC 101 S											
1.60	1.40		Limo sabbioso talora debolmente argilloso con subordinati clasti eterometrici calcarei, da poco a moderatamente consistente, colore da bruno a nocciola.					60			4.00			2.50 3.00		
3.00	0.70		Calcare biancastro di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 15-18 cm; fratture subverticali ossidate : 3.00-3.10; 3.20-3.50; 3.60-3.70.								12-15-19					
3.70	4.30		Calcare biancastro litoide intensamente fratturato, talora di aspetto cataclastico con spezzoni di carota max 18 cm; gran parte dei clasti presenta spalmature ocracee d'ossidazione e numerose laminazioni limoso-argillose bruno-rossicce che aumentano di frequenza con la profondita'.					10						5.70 6.00		
8.00	2.70		Calcare biancastro litoide da fratturato a molto fratturato con la profondita' e con spezzoni di carota max 15 cm; la quasi totalita' dei clasti presenta spalmature ocracee d'ossidazione; fratture subverticali ossidate : 8.40-8.50; 9.40-9.50; si nota la presenza di numerose discontinuita' suborizzontali parallele alla stratificazione spesso ossidate.	11.00				35-40			9.00 32-R (3cm)			7.50 8.00		
10.70	9.30		Calcare biancastro lapideo intensamente fratturato e talora di aspetto cataclastico con spezzoni di carota max 15-18 cm che presenta passate pluridecimetriche intensamente ossidate con clasti che evidenziano talora spalmature limoso-argillose bruno-rossicce (13.30-13.90; 14.30-15.00; 19.30-19.70).		carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	10-15			14.00 23-36-48					13.00
20.00	4.50		Calcare biancastro litoide fratturato talora intensamente con spezzoni di carota max 10-15 cm; fratture subverticali ossidate : 20.00-20.15; 20.30-20.40; 21.00-21.10.					15			19.00 39-R (2cm)					
24.50	5.50		Calcare biancastro litoide di aspetto massiccio talora intensamente fratturato ed ossidato (25.00-25.50; 27.00-27.20; senza ossidazione : 28.30-29.00; 29.60-29.80) con spezzoni di carota max 20-25 cm; fratture subverticali ossidate : 24.90-25.00; 27.20-27.30; 28.10-28.20.					80			24.00 R (1cm)			24.70 25.00	24.60 24.80	
30.00								50								29.00 29.30

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC cieco del diametro di 3" per prova down-hole.
NB : la quota della falda è indicativa non essendo previsto un piezometro di controllo.

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S14
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'11.61" ; E = 16° 57'12.11"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/56 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	2.50	3.00	22/03/2014	
2	7.50	8.00	22/03/2014	
3	24.70	25.00	24/03/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)	SONDAGGIO n. S14
Mod. 7.5.13 rev. 01	
Committente: <u>ITALFERR Spa</u>	
Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u>	
Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u>	
Coordinate: <u>N = 41° 05' 11.61"</u> <u>E = 16° 57' 12.11"</u>	Eseguito il 22-24/03/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/57 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	4.00	12	15	19	
2	9.00	32	R(3cm)	-	
3	14.00	23	36	48	
4	19.00	39	R(2cm)	-	
5	24.00	R(1cm)	-	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Triggiano (BA)
Coordinate: N= 41° 05' 11,61"; E= 16° 57' 12,11"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/58 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S14 - L1
 eseguita il
 24/03/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S14

camera di prova:	da	13,00	a	15,50	m
lunghezza tratto di prova:	2,50 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	10-15 %				

prova in avanzamento con packer singolo

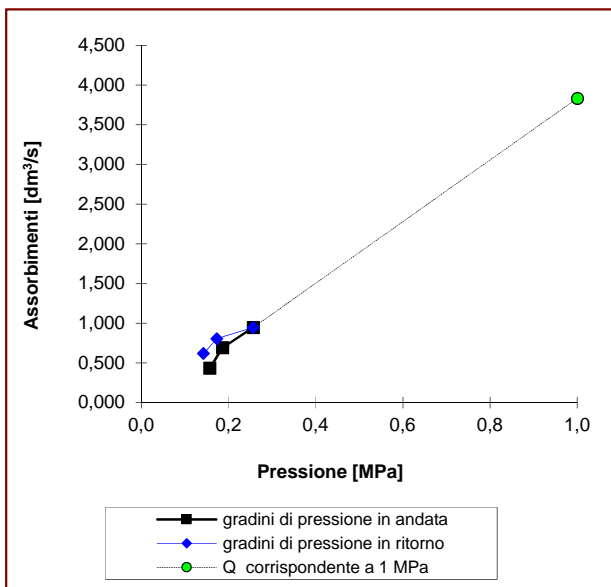
profondità media prova:	14,25 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	11,00 m
carico idraulico al pistoncino:	0,122 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

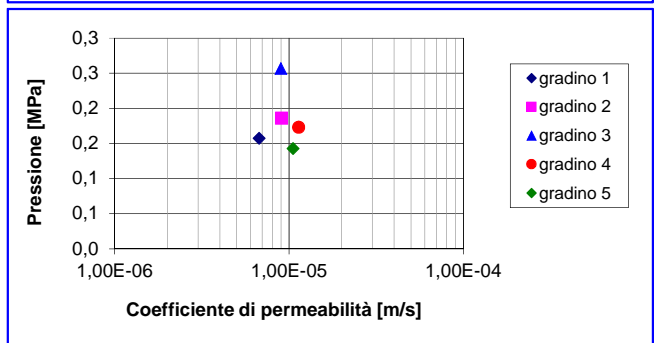
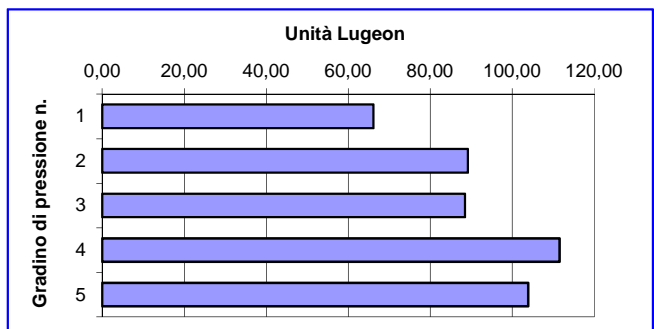
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	259,8	0,4330
2	0,101	600	415,0	0,6917
3	0,203	600	568,1	0,9468
4	0,101	600	483,6	0,8060
5	0,051	600	370,4	0,6173

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0151	0,157	0,4330	66,13
0,0368	0,186	0,6917	89,19
0,0675	0,257	0,9468	88,50
0,0494	0,174	0,8060	111,48
0,0296	0,143	0,6173	103,86



assorb. corrispondente a 1 MPa: 3,833 dm³/s
Pari a circa: 92 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide, intensamente fratturato

NOTE: debole turbolenza con associato dilavamento

Valore applicabile: circa 100 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 9,86E-06 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Triggiano (BA)

Coordinate: N= 41° 05' 11,61"; E= 16° 57' 12,11"

PROVA n.

S14 - L1

eseguita il

24/03/2014

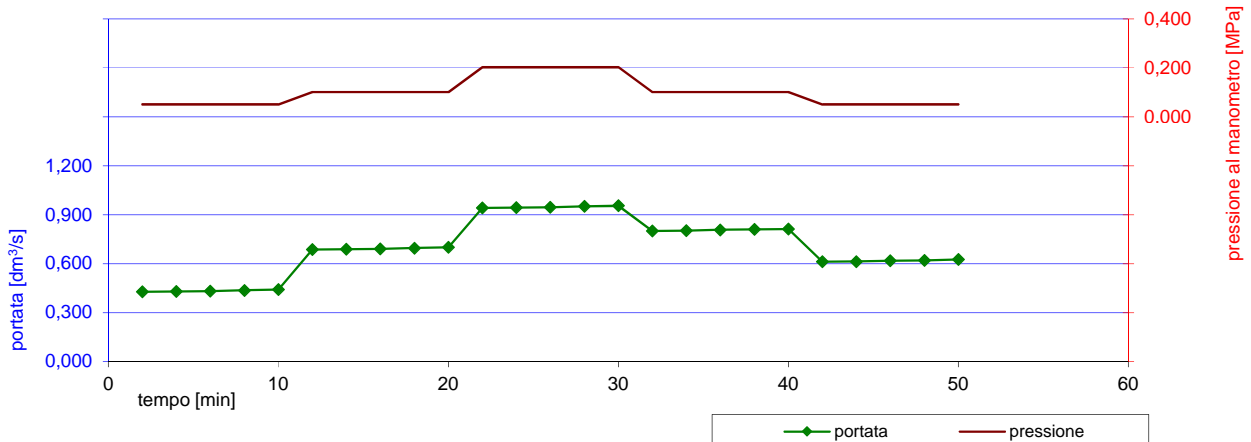
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/58 del 11/04/2014 - Commessa n. 13036

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	850,0	0,50	0,051		259,8	0,433000	0,051
	120	901,3	0,50	0,051	0,42750			
	240	952,8	0,50	0,051	0,42917			
	360	1004,6	0,50	0,051	0,43167			
	480	1056,9	0,50	0,051	0,43583			
	600	1109,8	0,50	0,051	0,44083			
2	0	1140,0	1,00	0,101		415,0	0,69167	0,101
	120	1222,3	1,00	0,101	0,68583			
	240	1304,8	1,00	0,101	0,68750			
	360	1387,6	1,00	0,101	0,69000			
	480	1471,0	1,00	0,101	0,69500			
	600	1555,0	1,00	0,101	0,70000			
3	0	1600,0	2,00	0,203		568,1	0,94683	0,203
	120	1712,9	2,00	0,203	0,94083			
	240	1826,0	2,00	0,203	0,94250			
	360	1939,5	2,00	0,203	0,94583			
	480	2053,6	2,00	0,203	0,95083			
	600	2168,1	2,00	0,203	0,95417			
4	0	2200,0	1,00	0,101		483,6	0,80600	0,101
	120	2295,9	1,00	0,101	0,79917			
	240	2392,2	1,00	0,101	0,80250			
	360	2489,0	1,00	0,101	0,80667			
	480	2586,1	1,00	0,101	0,80917			
	600	2683,6	1,00	0,101	0,81250			
5	0	2700,0	0,50	0,051		370,4	0,61733	0,051
	120	2773,4	0,50	0,051	0,61167			
	240	2846,9	0,50	0,051	0,61250			
	360	2920,9	0,50	0,051	0,61667			
	480	2995,3	0,50	0,051	0,62000			
	600	3070,4	0,50	0,051	0,62583			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S15
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'08.26" ; E = 16° 57'15.45"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/34 del 13/03/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	4.00	4.30	25/02/2014	
2	11.50	12.00	25/02/2014	
3	23.50	24.00	27/02/2014	


NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

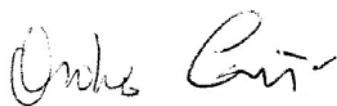


 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)		SONDAGGIO n. S15
	Mod. 7.5.13 rev. 01 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u> Coordinate: <u>N = 41° 05' 08.26"</u> <u>E = 16° 57' 15.45"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/35 del 13/03/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	5.00	13	21	37	
2	12.00	13	21	29	
3	15.00	19	25	R(10cm)	
4	20.00	R(3cm)	-	-	
5	25.00	43	R(4cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)
 Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Triggiano (BA)
Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"
 Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/36 del 13/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S15 - L1
 eseguita il
 26/02/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S15

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	15,00	a	18,00	m
lunghezza tratto di prova:	3,00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	0-50 %				

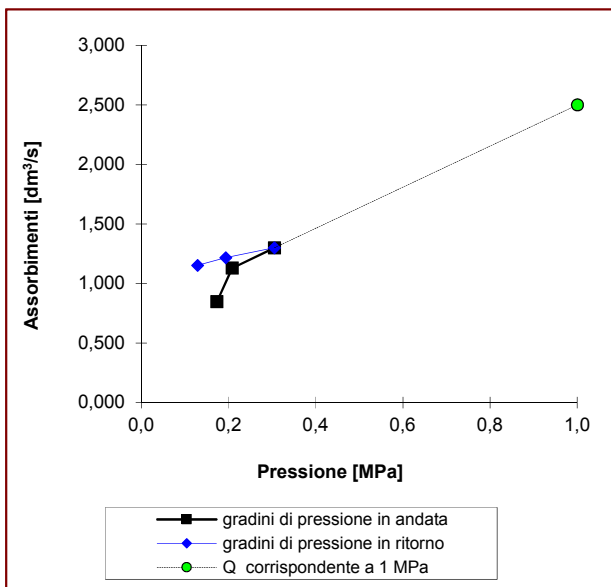
profondità media prova:	16,50 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,177 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

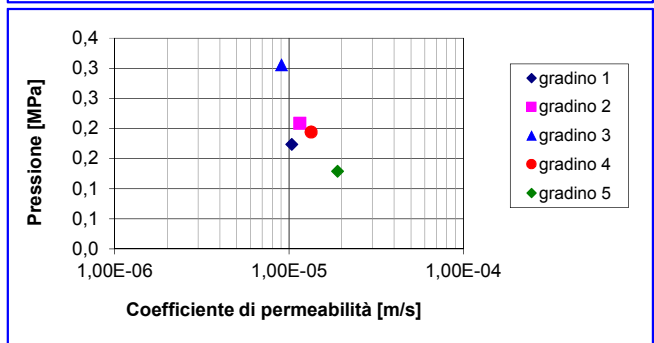
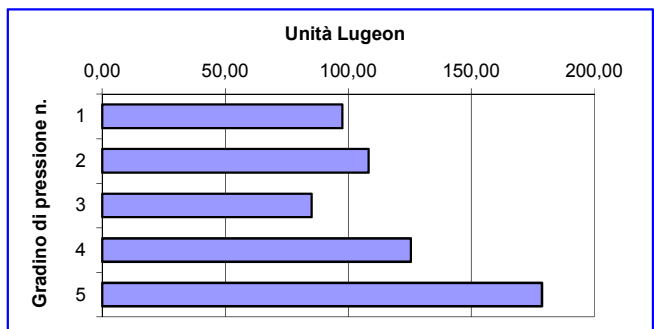
gradino n.	pressione al manometro MPa	durata s	vol. immesso dm ³	portata media dm ³ /s
1	0,051	600	508,4	0,8473
2	0,127	600	678,4	1,1307
3	0,253	600	780,2	1,3003
4	0,127	600	730,2	1,2170
5	0,051	600	691,7	1,1528

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm ³ /s	UNITA' LUGEON
0,0544	0,174	0,8473	97,64
0,0953	0,209	1,1307	108,35
0,1252	0,305	1,3003	85,14
0,1100	0,194	1,2170	125,47
0,0990	0,129	1,1528	178,69



assorb. corrispondente a 1 MPa: 2,500 dm³/s
Pari a circa: 50 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide

NOTE: turbolenza con associato dilavamento

Valore applicabile: circa 180 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 1,77E-05 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geostatiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.9 rev. 01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO

PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Committente: ITALFERR S.p.A.

Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località: Comune di Triggiano (BA)

Coordinate: N= 41° 05' 25,61"; E= 16° 56' 08,56"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/36 del 13/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.

S15 - L1

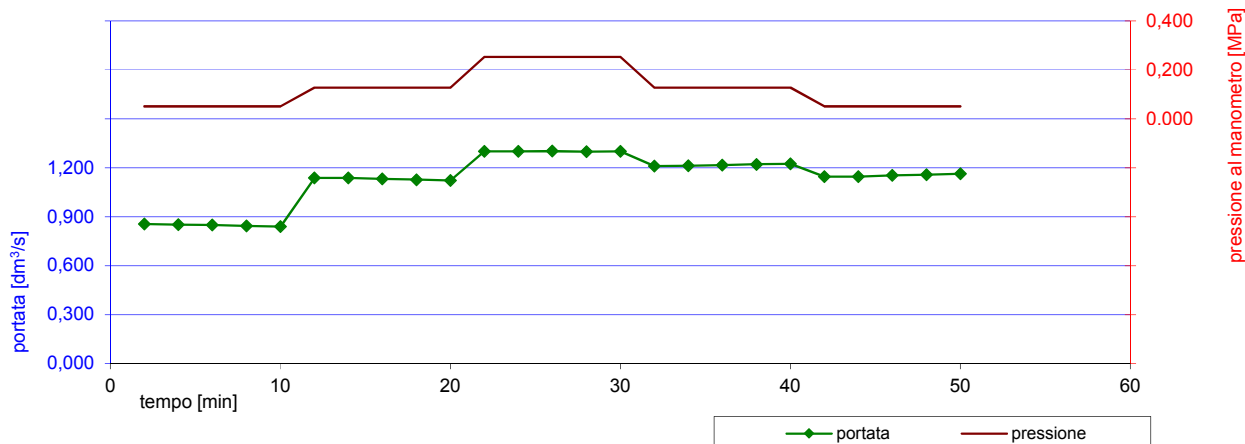
eseguita il
26/02/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm ³]	Letture al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	800,0	0,50	0,051		508,4	0,847333	0,051
	120	902,6	0,50	0,051	0,85500			
	240	1004,8	0,50	0,051	0,85167			
	360	1106,6	0,50	0,051	0,84833			
	480	1207,7	0,50	0,051	0,84250			
	600	1308,4	0,50	0,051	0,83917			
2	0	1380,0	1,25	0,127		678,4	1,13067	0,127
	120	1516,4	1,25	0,127	1,13667			
	240	1652,8	1,25	0,127	1,13667			
	360	1788,6	1,25	0,127	1,13167			
	480	1923,8	1,25	0,127	1,12667			
	600	2058,4	1,25	0,127	1,12167			
3	0	2150,0	2,50	0,253		780,2	1,30033	0,253
	120	2306,0	2,50	0,253	1,30000			
	240	2462,1	2,50	0,253	1,30083			
	360	2618,3	2,50	0,253	1,30167			
	480	2774,2	2,50	0,253	1,29917			
	600	2930,2	2,50	0,253	1,30000			
4	0	3000,0	1,25	0,127		730,2	1,21700	0,127
	120	3145,3	1,25	0,127	1,21083			
	240	3290,8	1,25	0,127	1,21250			
	360	3436,8	1,25	0,127	1,21667			
	480	3583,3	1,25	0,127	1,22083			
	600	3730,2	1,25	0,127	1,22417			
5	0	3800,0	0,50	0,051		691,7	1,15283	0,051
	120	3937,4	0,50	0,051	1,14500			
	240	4074,8	0,50	0,051	1,14500			
	360	4213,2	0,50	0,051	1,15333			
	480	4352,1	0,50	0,051	1,15750			
	600	4491,7	0,50	0,051	1,16333			

controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

Committente Italferr S.p.A.

Cantiere Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare

Località Comune di Triggiano (BA)

Commessa n. 13036

Perforazione inizio: 05/03/2014 fine: 07/03/2014 Sonda: CMV MK 1000

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Coordinate: N= 41°5'15.28"

E= 16°58'4.50"

Scala 1:100

Accettazione n. 13036

Certificato n. 13036/37

del 24/03/2014

SONDAGGIO


S16

Pagina 1 di 1

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	R.Q.D. %	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [Lugeon]	
0.00	0.70		Terreno vegetale limoso-argilloso con clasti minuti sparsi e cotica erbosa superficiale.														
0.70	2.30		Calcare nocciola-biancastro litoide a tratti sublitoidi, alterato ed a tratti ossidato.		CC 131 S												
3.00	2.30		Calcare biancastro litoide intensamente fratturato con spezzoni di carota max 12-13 cm; numerosi clasti presentano spalmature ocracee d'ossidazione; fratture verticali ossidate : 3.00-3.10; 3.70-3.80.		CC 101 S			15-20									
5.30	3.90		Calcare nocciola chiaro intensamente fratturato di aspetto cataclastico con spezzoni di carota max 6-8 cm spesso cariati; gran parte dei clasti presenta spalmature ocracee d'ossidazione; frattura subverticale con riempimento limoso-sabbioso ocraceo : 5.90-6.50.		carotaggio continuo 101 mm T6 diamante	127 mm	90-100 %	0-10			6.00 13-23-48						
9.20	0.80		Limo argilloso bruno-rossiccio con subordinati clasti calcarei biancastri talora pluricentrici prevalentemente ad inizio strato.											9.50 10.00	CI 1		
10.00	3.00		Calcare biancastro lapideo intensamente fratturato e talora di aspetto cataclastico con spezzoni di carota max 10 cm e subordinati livelletti limoso-argillosi bruno-rossicci che aumentano di frequenza con la profondità; numerosi clasti presentano spalmature ocracee d'ossidazione.					15			11.00 36-R (3cm)					11.00 105 UL	
13.00	0.90		Limo argilloso bruno-rossiccio con subordinati clasti calcarei biancastri eterometrici prevalentemente a fondo strato.											13.00 13.50	CI 2	13.00	
13.90	1.70		Calcare nocciola biancastro lapideo di aspetto massiccio con spezzoni di carota max 15 cm e con sporadici livelletti limoso argillosi bruno-rossicci; fratture verticali ossidate : 14.50-14.60; 14.70-15.00; 15.10-15.40.					40							14.20 14.50	CR A	
15.60	0.70		Cavita'.														
16.30	3.70		Limo argilloso bruno-rossiccio con sporadici clasti calcarei intnsamente alterati e sfatti, poco consistente.		carotaggio continuo 101 mm semplice						17.00 3-4-4						
20.00	2.50		Limo argilloso bruno-rossiccio con clasti calcarei intensamente alterati e sfatti, poco consistente.	20.30							21.00 5-6-8			19.00 19.50	CI 3		
22.50	4.20		Calcare lapideo biancastro di aspetto massiccio a tratti intensamente fratturato con spezzoni di carota max 10-12 cm e con subordinati livelletti centimetrici limoso-argillosi bruno-rossicci; fratture verticali ossidate : 23.30-23.40; 24.00-24.10; 24.30-24.40; 24.60-24.70 (con riempimento argilloso).		carotaggio continuo 101 T6 diamante			30								22.10 22.40	CR B
26.70	3.30		Calcare nocciola-biancastro lapideo intensamente fratturato e di aspetto cataclastico con spezzoni di carota max 15 cm e talora cariati.					15			26.00 25-R (3cm)						
30.00																29.10 29.40	CR C

Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubo piezometrico in PVC del tipo "tubo aperto" del diametro di 2" con tratto fenestrato compreso tra -3.00m e -30.00m dal p.c..

 <p>COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI</p> <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI (UNI EN ISO 22475-1:2007)		SONDAGGIO n. S16
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'15.28" ; E = 16° 58'04.50"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/38 del 24/03/2014 - Commessa n. 13036	

Campionatore impiegato: Shelby diam. 88.9 mm

Campione n.	Profondità [m da p.c.]		Data prelievo	Note
	da m	a m		
1	9.50	10.00	05/03/2014	
2	13.00	13.50	06/03/2014	
3	19.00	19.50	06/03/2014	

NOTE E OSSERVAZIONI:


Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola



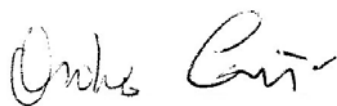
Pagina 1 di 1

 <p>Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01</p>	PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)		SONDAGGIO n. S16
	Mod. 7.5.13 rev. 01 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare</u> Località: <u>Comune di Triggiano (BA)</u> Coordinate: <u>N = 41° 05' 15.28"</u> <u>E = 16° 58' 04.50"</u>	Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/39 del 24/03/2014 - Commessa n. 13036	

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	6.00	13	23	48	
2	11.00	36	R(3cm)	-	
3	17.00	3	4	4	
4	21.00	5	6	8	
5	26.00	25	R(3cm)	-	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola





Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Triggiano (BA)
Coordinate: N= 41° 05' 15,28"; E= 16° 58' 04,50"

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/40 del 24/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S16 - L1
 eseguita il
 06/03/2014

pag. 1/2

Sondaggio n. S16

prova in avanzamento con packer singolo

camera di prova:	da	11,00	a	13,00	m
lunghezza tratto di prova:	2,00 m				
diametro del foro:	101 mm				
R.Q.D.:	15 %				

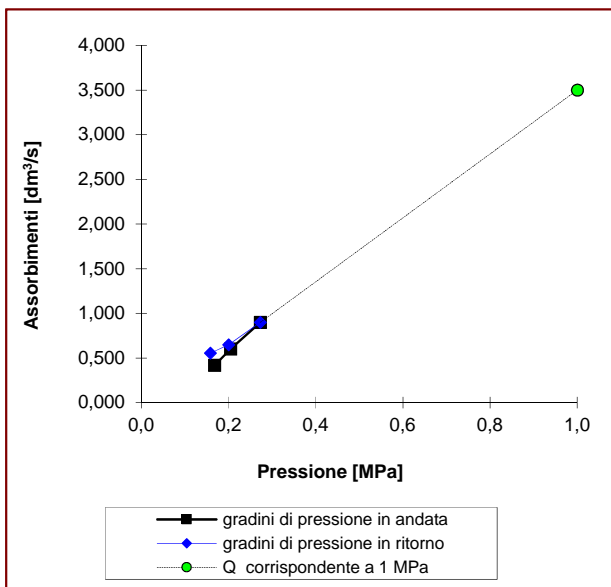
profondità media prova:	12,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,132 MPa

apparecchiatura di prova n. 1: taratura del 22/01/2014

$$pc = f(Q) = y = 0,07076x^2 + 0,00426x$$

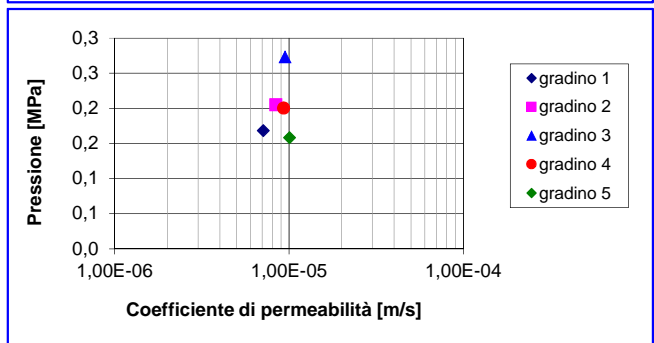
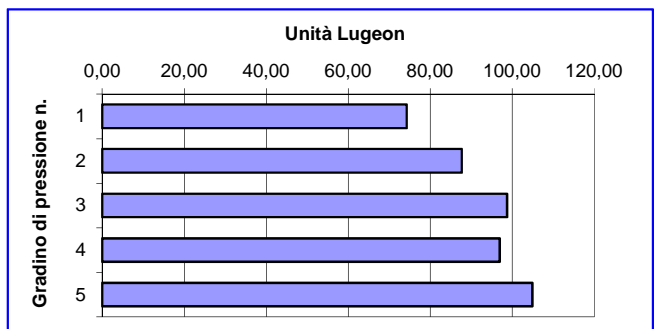
gradino n.	pressione al manometro [MPa]	durata [s]	vol. immesso [dm ³]	portata media [dm ³ /s]
1	0,051	600	250,1	0,4168
2	0,101	600	359,6	0,5993
3	0,203	600	539,7	0,8995
4	0,101	600	388,9	0,6482
5	0,051	600	332,1	0,5535

perdita carico [MPa]	pressione effettiva [MPa]	portata assorbita [dm ³ /s]	UNITA' LUGEON
0,0141	0,168	0,4168	74,30
0,0280	0,205	0,5993	87,67
0,0611	0,273	0,8995	98,74
0,0325	0,201	0,6482	96,95
0,0240	0,158	0,5535	104,86



assorb. corrispondente a 1 MPa: 3,500 dm³/s
Pari a circa: 105 U.L. (stima grafica)

METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)



METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)

LITOLOGIA: Calcare biancastro, litoide, intensamente fratturato

NOTE: debole turbolenza con associato dilavamento

Valore applicabile: circa 105 U.L.

I coefficienti di permeabilità indicati nel grafico sono calcolati con la formula AGI, 1975.

Il coefficiente calcolato con la formula semplificata (1UL=9,86E-08 m/s) è pari a 1,04E-05 m/s

Lo Sperimentatore

Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Giorgio Sola



Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geostatiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
PROVA LUGEON (UNI EN ISO 22282-1/3:2012)

Mod. 7.5.9 rev. 01
Committente: ITALFERR S.p.A.
Cantiere: Nodo Bari Sud - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare
Località: Comune di Triggiano (BA)
Coordinate: N= 41° 05' 15,28"; E= 16° 58' 04,50"

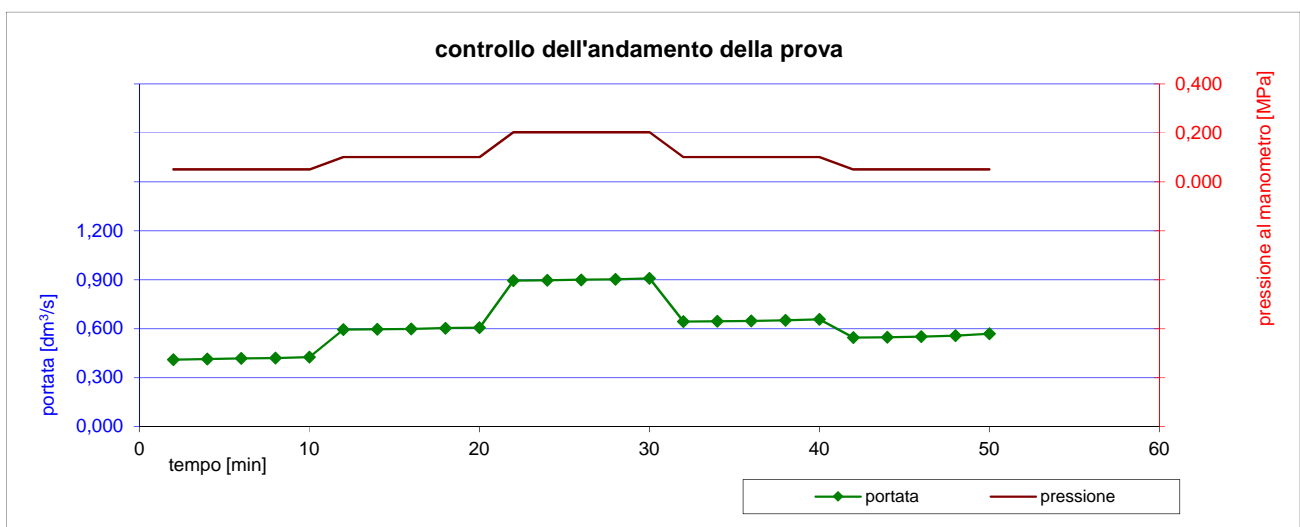
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/40 del 24/03/2014 - Commessa n. 13036

PROVA n.
S16 - L1
 eseguita il
 06/03/2014

pag. 2/2

MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Lettura al contalitri [dm ³]	Lettura al manometro		Portata [dm ³ /s]	Volume immesso [dm ³]	Portata media [dm ³ /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	650,0	0,50	0,051		250,1	0,416833	0,051
	120	699,2	0,50	0,051	0,41000			
	240	748,7	0,50	0,051	0,41250			
	360	798,8	0,50	0,051	0,41750			
	480	849,1	0,50	0,051	0,41917			
	600	900,1	0,50	0,051	0,42500			
2	0	930,0	1,00	0,101		359,6	0,59933	0,101
	120	1001,3	1,00	0,101	0,59417			
	240	1072,8	1,00	0,101	0,59583			
	360	1144,6	1,00	0,101	0,59833			
	480	1216,9	1,00	0,101	0,60250			
	600	1289,6	1,00	0,101	0,60583			
3	0	1320,0	2,00	0,203		539,7	0,89950	0,203
	120	1427,2	2,00	0,203	0,89333			
	240	1534,7	2,00	0,203	0,89583			
	360	1642,6	2,00	0,203	0,89917			
	480	1750,8	2,00	0,203	0,90167			
	600	1859,7	2,00	0,203	0,90750			
4	0	1900,0	1,00	0,101		388,9	0,64817	0,101
	120	1977,2	1,00	0,101	0,64333			
	240	2054,5	1,00	0,101	0,64417			
	360	2132,1	1,00	0,101	0,64667			
	480	2210,2	1,00	0,101	0,65083			
	600	2288,9	1,00	0,101	0,65583			
5	0	2310,0	0,50	0,051		332,1	0,55350	0,051
	120	2375,4	0,50	0,051	0,54500			
	240	2441,1	0,50	0,051	0,54750			
	360	2507,2	0,50	0,051	0,55083			
	480	2574,0	0,50	0,051	0,55667			
	600	2642,1	0,50	0,051	0,56750			



Lo Sperimentatore
 Dr. A. Cantù *A. Cantù*

Il Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. Giorgio Sola *G. Sola*

FOTOGRAFIE CASSETTE

NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S1 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S1 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S1 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S2 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S2 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S2 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S3 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S3 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S3 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S4 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S4 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S4 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S5 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S5 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S5 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S6 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S6 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S6 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S7 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S7 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S7 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S8 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S8 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S8 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S9 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S9 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S9 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S10 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S10 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S10 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S11 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S11 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S11 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S12 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S12 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S12 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S13 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S13 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S13 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S14 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S14 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S14 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S15 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S15 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S15 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S16 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S16 (L=30.00m)



NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare- Sondaggio S16 (L=30.00m)

