

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA  
U.O. GEOLOGIA

PROGETTO ESECUTIVO

### RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015

OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA:

-

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

I A 1 U 0 2 E 6 9 S G G E 0 0 0 5 1 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	G.SOLA		R. BRIGANTI		F. GERNONE		F. MARCHESE	
		<i>G. Sole</i>		<i>R. Briganti</i>		<i>F. Gerzone</i>		<i>F. Marcese</i>	

File IA1U 02 E69 SG GE0001 101 0.docx n. Elab

ITALFERR S.p.A.  
F. MARCHESE  
Resp. UO GEOLOGIA  
Ordine Geologi Lazio n. 179/04

Tra il 21/07 e il 04/08/2014 sono stati realizzati n.3 sondaggi a carotaggio continuo in Comune di Bari (BA). (Vedi corografia e Tav.01).

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 15 m, inclinato di 45° rispetto alla verticale, ritombato al termine della perforazione;
- **S3**: profondo 50 m, suborizzontale ad un'altezza di circa 2 m da p.c., ritombato al termine della perforazione.

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 con Portata max. l/min 200 e Pressione max. esercizio bar 80.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RIASSETTO NODO DI BARI</b></p> <p><b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b></p> <p><b>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</b></p>					
	<p>RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA</p>	<p>COMMESSA IA1U</p>	<p>LOTTO 02</p>	<p>CODIFICA E 69 SG</p>	<p>DOCUMENTO GE 00 05 101</p>	<p>REV. A</p>

## 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 del sondaggio S3 sono stati prelevati n.20 campioni rimaneggiati di terreno alle quote riportate in stratigrafia.

### Campioni indisturbati

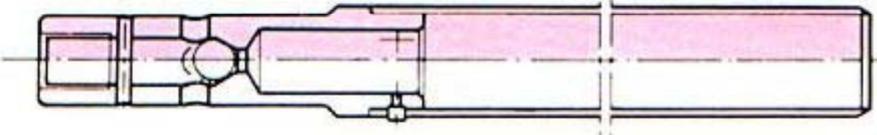
Durante la terebrazione del sondaggio S1 sono stati prelevati n.8 campioni indisturbati di terreno alle quote riportate in stratigrafia.

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"				
<b>Ø ESTERNO mm.</b>	101,6	100	88,9	83
<b>SPESSORE mm.</b>	2	1,5	2	1,5
<b>ATTACCO ASTE</b>	50	50	50	50
<b>LUNGHEZZA TOT. mm.</b>	902	880	973	880
<b>PESO Kg.</b>	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  $\geq 100$  mm e il tratto di lunghezza perforata  $L_c$  presa in considerazione,

ovvero:

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

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

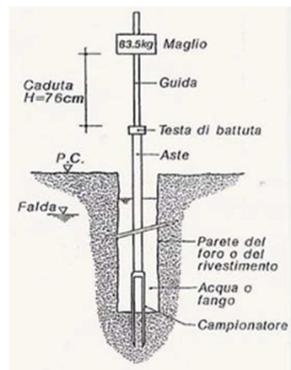
90-100 Ottima

**PROVE GEOTECNICHE IN FORO**

PROVE S.P.T.

Nel foro di sondaggio S1 sono state eseguite n.8 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.



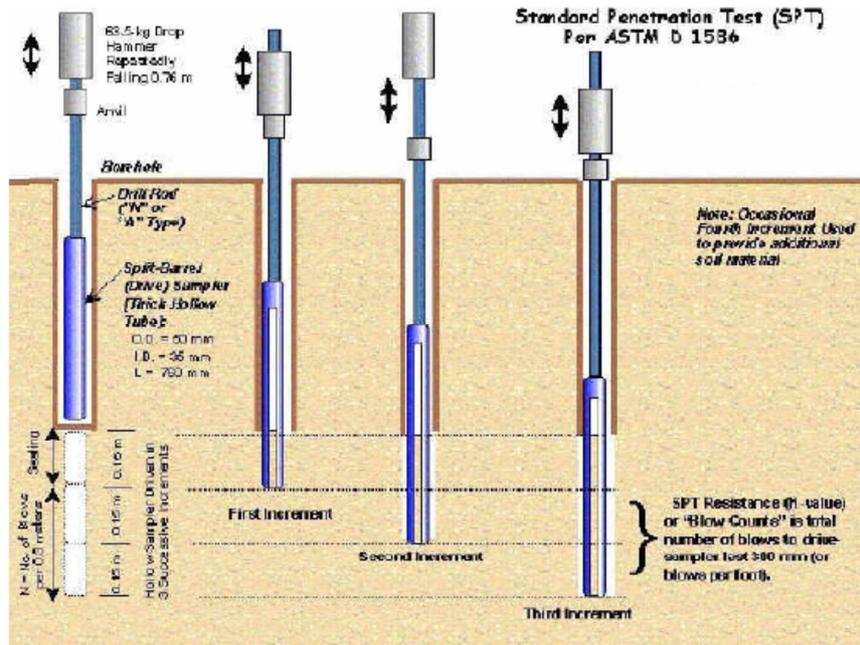
Le prove S.P.T. si effettuano tramite l'infissione, a partire dal fondo foro raggiunto, di un campionatore a parete grossa tipo Raymond (diam. 51 mm, lunghezza utile 562 mm), collegato alla sonda da una batteria di aste di dimensioni standardizzate (diam. 51 mm, peso 7.5 kg/m), per mezzo di un'apparecchiatura 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'organo 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:

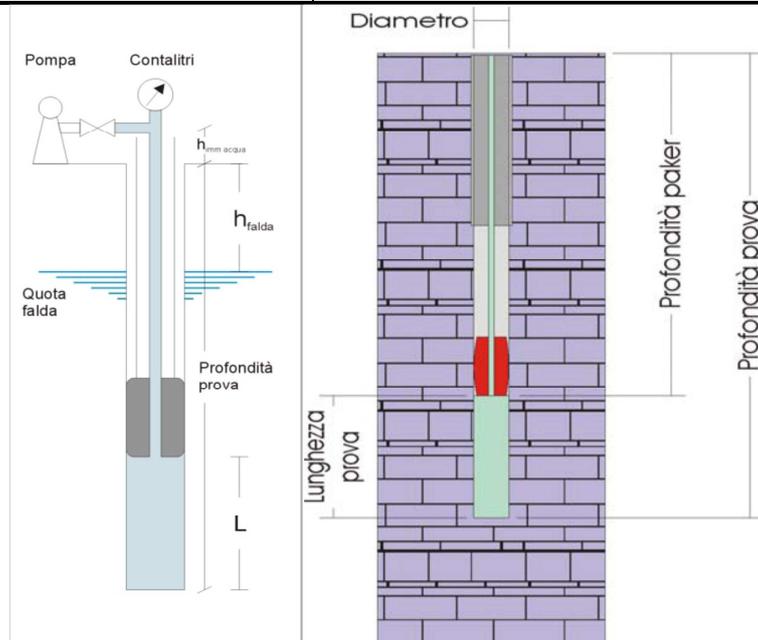


### PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON

Nel sondaggio S1, 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 (esprese 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 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 Houlbys (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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RIASSETTO NODO DI BARI</b></p> <p><b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b></p> <p><b>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</b></p>					
	<p>RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA</p>	<p>COMMESSA IA1U</p>	<p>LOTTO 02</p>	<p>CODIFICA E 69 SG</p>	<p>DOCUMENTO GE 00 05 101</p>	<p>REV. A</p>

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

Tubo per indagine geofisica down-hole

Al termine della perforazione di S1 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 reflimento a piano campagna.

Sullo strumento, infine, è stato messo in opera un pozzetto di protezione carrabile e la testa tubo è stata chiusa con tappo a espansione dotato di lucchetto (le chiavi sono a disposizione della Committenza).



*Pozzetto S1*







 <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>	<b>PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI</b> (UNI EN ISO 22475-1:2007)	<b>SONDAGGIO</b> n. <b>S1</b>
	Mod. 7.5.5 rev. 00 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – Intervento NV05 Tangenziale</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N= 41° 05'50.30" ; E = 16° 54'04.72"</u>	Eseguito il 21-23/01/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/76 del 06/08/2014 - 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	3.70	4.00	21/07/2014	
2	7.30	7.70	21/07/2014	
3	11.20	11.70	21/07/2014	
4	14.70	15.00	22/07/2014	
5	16.00	16.40	22/07/2014	
6	18.70	19.00	22/07/2014	
7	23.00	23.40	23/07/2014	
8	27.60	28.00	23/07/2014	

**NOTE E OSSERVAZIONI:**

Lo Sperimentatore  
Dr. A. Cantù

*Andrea 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>	<b>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE</b> <b>SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)</b>	<b>SONDAGGIO</b> <b>n.</b> <b>S1</b>
	Mod. 7.5.13 rev. 01 Committente: <u>ITALFERR Spa</u> Cantiere: <u>Nodo di Bari Sud – Intervento NV05 Tangenziale</u> Località: <u>Comune di Bari</u> Coordinate: <u>N = 41° 05' 50.30"</u> <u>E = 16° 54' 04.72"</u>	Eseguito il 21-23/07/2014
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/77 del 06/08/2014 - Commessa n. 13036		

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	2.00	13	15	35	
2	7.00	R(3cm)	-	-	
3	12.00	15	16	18	
4	15.00	7	16	9	
5	16.40	7	7	10	
6	21.50	R(3cm)	-	-	
7	27.00	39	R(2cm)	-	
8	30.00	R(4cm)	-	-	
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:** Progetto Nodo di Bari - Bari Sud - Intervento NV05 Tangenziale

**Località:** Comune di Bari

**Coordinate:** N= 41° 05' 50,30"; E= 16° 54' 04,72"

**PROVA n.**

**S1 - L1**

eseguita il  
22/07/2014

Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/78 del 06/08/2014 - Commessa n. 13036

pag. 1/2

**Sondaggio n. S1**

**prova in avanzamento con packer singolo**

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.:	0-10 %				

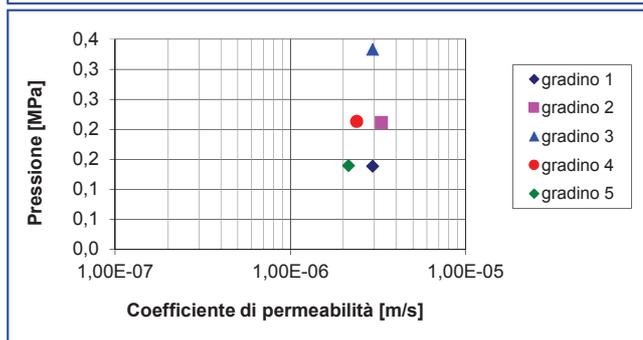
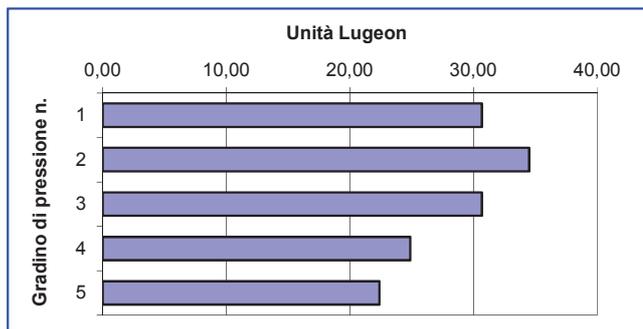
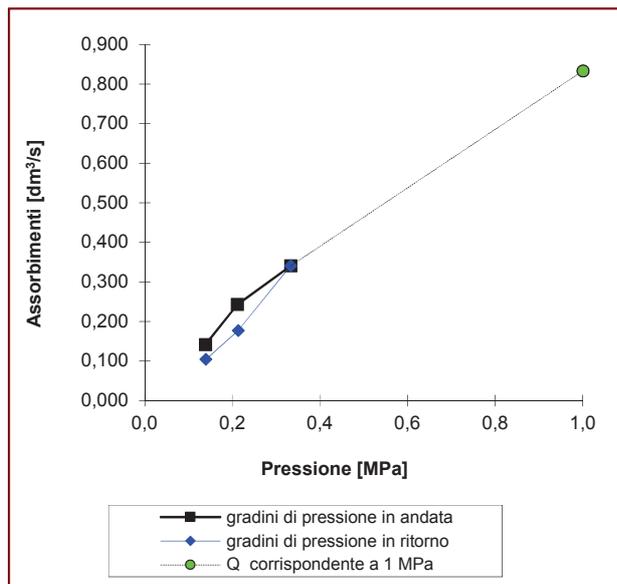
profondità media prova:	13,00 m
durata della prova:	3000 s
livello statico da p.c.:	assente
carico idraulico al pistoncino:	0,141 MPa

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 <sup>3</sup>	portata media dm <sup>3</sup> /s
1	0,000	600	85,0	0,1417
2	0,076	600	145,7	0,2428
3	0,203	600	204,3	0,3405
4	0,076	600	106,3	0,1772
5	0,000	600	62,5	0,1042

perdita carico MPa	pressione effettiva MPa	portata assorbita dm <sup>3</sup> /s	UNITA' LUGEON
0,0022	0,139	0,1417	30,66
0,0057	0,211	0,2428	34,50
0,0104	0,333	0,3405	30,67
0,0033	0,214	0,1772	24,89
0,0014	0,139	0,1042	22,40



assorb. corrispondente a 1 MPa: 0,833 dm<sup>3</sup>/s  
Pari a circa: 25 U.L. (stima grafica)

**METODO ORIGINALE DI LUGEON (1933)**

**METODO MODIFICATO DI HOULSBY (1976)**

**LITOLOGIA:** Calcare Biancastro intensamente fratturato, ossidato e cariato, di aspetto cataclastico con numerosi livelletti limoso-argillosi.

**NOTE:** prova regolare, con iniziale tendenza al dilavamento e successivo intasamento al termine della prova

**Valore applicabile: circa 23 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  $2,27E-06$  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. 360/01

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:** Progetto Nodo di Bari - Bari Sud - Intervento NV05 Tangenziale

**Località:** Comune di Bari

**Coordinate:** N= 41° 05' 50,30"; E= 16° 54' 04,72"

**PROVA n.**

**S1 - L1**

eseguita il  
22/07/2014

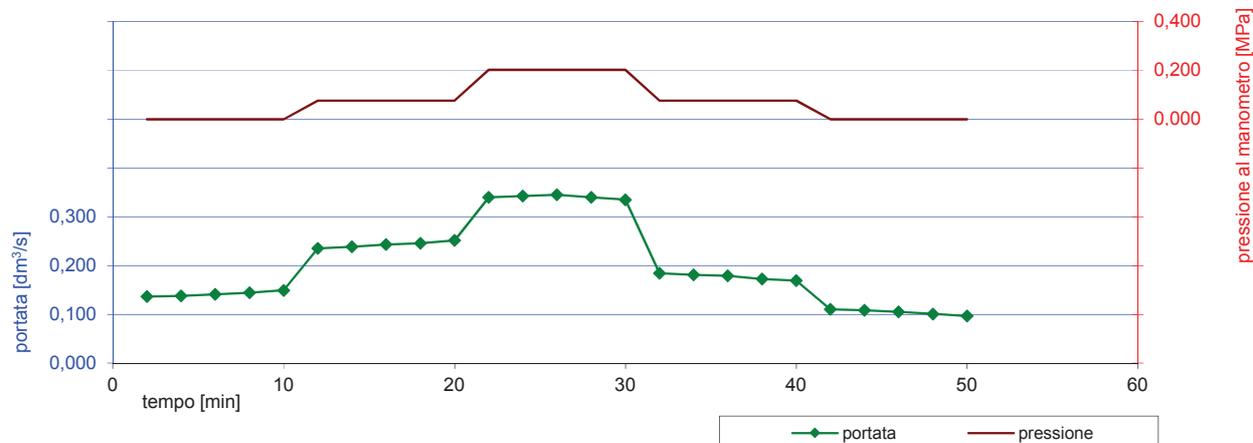
Accettazione n. 13036 - Certificato n. 13036/78 del 06/08/2014 - Commessa n. 13036

pag. 2/2

### MISURE DI CAMPAGNA

Gradino di prova n.	Tempo [s]	Letture al contalitri [dm <sup>3</sup> ]	Letture al manometro		Portata [dm <sup>3</sup> /s]	Volume immesso [dm <sup>3</sup> ]	Portata media [dm <sup>3</sup> /s]	Pressione media [MPa]
			[bar]	[MPa]				
1	0	850,0	0,00	0,000		85,0	0,141667	0,000
	120	866,4	0,00	0,000	0,13667			
	240	882,9	0,00	0,000	0,13750			
	360	899,8	0,00	0,000	0,14083			
	480	917,1	0,00	0,000	0,14417			
	600	935,0	0,00	0,000	0,14917			
2	0	950,0	0,75	0,076		145,7	0,24283	0,076
	120	978,2	0,75	0,076	0,23500			
	240	1006,8	0,75	0,076	0,23833			
	360	1036,0	0,75	0,076	0,24333			
	480	1065,5	0,75	0,076	0,24583			
	600	1095,7	0,75	0,076	0,25167			
3	0	1110,0	2,00	0,203		204,3	0,34050	0,203
	120	1150,8	2,00	0,203	0,34000			
	240	1191,9	2,00	0,203	0,34250			
	360	1233,3	2,00	0,203	0,34500			
	480	1274,1	2,00	0,203	0,34000			
	600	1314,3	2,00	0,203	0,33500			
4	0	1320,0	0,75	0,076		106,3	0,17717	0,076
	120	1342,1	0,75	0,076	0,18417			
	240	1363,8	0,75	0,076	0,18083			
	360	1385,3	0,75	0,076	0,17917			
	480	1406,0	0,75	0,076	0,17250			
	600	1426,3	0,75	0,076	0,16917			
5	0	1435,0	0,00	0,000		62,5	0,10417	0,000
	120	1448,2	0,00	0,000	0,11000			
	240	1461,2	0,00	0,000	0,10833			
	360	1473,8	0,00	0,000	0,10500			
	480	1485,9	0,00	0,000	0,10083			
	600	1497,5	0,00	0,000	0,09667			

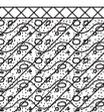
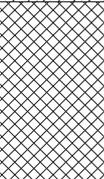
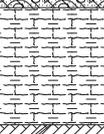
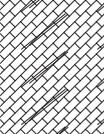
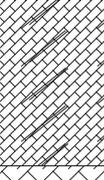
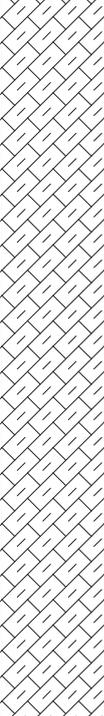
controllo dell'andamento della prova



Lo Sperimentatore  
Dr. A. Cantù

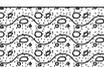
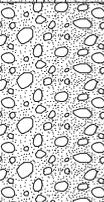
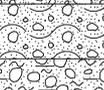
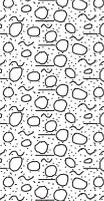
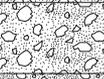
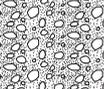
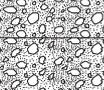
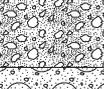
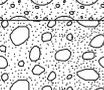
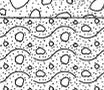
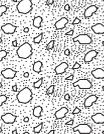
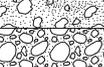
Il Direttore del Laboratorio  
Dr. Geol. Giorgio Sola

 <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	<b>RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE</b>	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	<b>SONDAGGIO</b>
	Committente	Italferr S.p.A.		<b>S2</b>
	Cantiere	Progetto Nodo di Bari - Bari Sud - Intervento NV05 Tangenziale		Pagina 1 di 1
	Località	Comune di Bari		Commissa n. 13036
Perforazione	inizio: 23/07/2014 fine: 24/07/2014 Sonda: CMV MK 1000		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate:	N= 41°5'50.30"	E= 16°54'4.72"	Scala 1:50	
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/79	del 06/08/2014		

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	0.10		Soletta di cls.		CC 131 S											
0.10	0.90		Terreno di riporto limoso-sabbioso con subordinati clasti angolari prevalentemente minuti calcarei, colore bruno-scuro.													
1.00	1.70		Trave in cls.													
2.70	1.30		Terreno rimaneggiato costituito da limo argilloso a tratti sabbioso fine con clasti eterometrici angolari calcarei, colore variegato bruno/nocciola.													
4.00	1.10		Calcarea biancastro-nocciola sublitoide, intensamente alterato e debolmente ossidato.													
5.10	2.90		Calcarea dolomitico grigiastro litoide fratturato con clasti che spesso presentano spalmature rossicce d'ossidazione e spezzoni di carota max 20 cm; fratture subverticali ossidate : 6.90-7.00; 7.60-7.70.					40								
8.00	7.00		Calcarea biancastro litoide di aspetto massiccio, debolmente cariato, con intercalate passate pluridecimetriche di calcarea dolomitico grigiastro con spezzoni di carota max 20 cm; si nota la presenza di numerose discontinuita' suborizzontali spesso ossidate con spaziatura 15-20 cm per tutta la lunghezza dello strato ( a -8.60m con ricristallizzazione secondaria); fratture subverticali ossidate : 9.70-10.30; 12.80-13.00 (con riempimento argilloso); 13.30-13.40; 14.50-14.90 (con ricristallizzazione secondaria).			127 mm	90-100 %	90								
15.00					carotaggio continuo 101 mm T6 diamante			70								
					carotaggio continuo 101 mm semplice			95								

Il sondaggio è stato eseguito al piede della massicciata della tangenziale con un'inclinazione di 45° rispetto alla verticale ed è stato ritombato al termine della perforazione.  
FALDA NON RILEVATA

 <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	<b>RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE</b>	UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO
	Committente	Italferr S.p.A.		<b>S3</b>
	Cantiere	Progetto Nodo di Bari - Bari Sud - Intervento NV05 Tangenziale		Pagina 1 di 1
	Località	Comune di Bari		Commissa n. 13036
Perforazione	inizio: 28/07/2014	fine: 04/08/2014	Sonda: CMV MK 1000	Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù
Coordinate:	N= 41°5'43.82"	E= 16°53'53.74"	Scala 1:170	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Accettazione n. 13036	Certificato n. 13036/80	del	06/08/2014	

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	2.00		T.di riporto costituito da limo sabbioso con clasti eterometrici calcarei angolari, ciottoli e frustoli vegetali, colore bruno.													
-2.00	2.00		T.di riporto sabbioso-ghiaioso con frammenti di asfalto scarificato, frammenti lateritici e ciottoli calcarei, colore bruno-nocciola.												2.00 CR1 2.50	
-4.00	6.30		T.riporto costituito da sabbia limosa talora abbondante con ghiaia eterometrica subangolare calcarea e subordinati ciottoli, colore nocciola.												4.50 CR2 5.00 6.00 CR3 6.50	
-10.30	1.70		T.di riporto costituito da ghiaia eterometrica subangolare calcarea e ciottoli (diam max 8-10 cm) in matrice sabbioso-limosa a livelli prevalente, colore bruno-nocciola.												9.50 CR4 10.00	
-12.00	7.50		T.di riporto costituito da ghiaia eterometrica subangolare calcarea con sabbia medio-fine debolmente limosa a tratti limosa, subordinati ciottoli e sporadici frammenti lateritici, colore nocciola-brunastro.												11.50 CR5 12.00 14.50 CR6 15.00 15.50 CR7 16.00	
-19.50	1.50		T.di riporto costituito da limo sabbioso fine con ghiaia eterometrica subangolare calcarea, rari ciottoli, colore bruno scuro.												19.50 CR8 20.00	
-21.00	2.20		T.di riporto costituito prevalentemente da clasti e frammenti angolari eterometrici calcarei in matrice limoso-sabbiosa talora scarsa, colore nocciola-ocraceo.												22.00 CR9 22.50	
-23.20	4.10		T.riporto costituito da ghiaia prevalentemente medio-fine subangolare calcarea in abbondante matrice fine limoso-debolmente sabbiosa, sporadici ciottoli, colore bruno-nocciola.												24.00 CR10 24.50	
-27.30	3.70		T.riporto costituito da clasti e frammenti angolari eterometrici calcarei in matrice limoso-sabbiosa talora abbondante e/o prevalente e sporadici frammenti lateritici, colore nocciola-ocraceo.												26.00 CR11 26.50	
-31.00	1.30		T.riporto limoso-sabbioso a tratti argilloso con subordinata frazione ghiaiosa fine subangolare calcarea e subordinati frammenti lateritici centimetrici, colore bruno.												28.50 CR12 29.00	
-32.30	2.70		T.riporto costituito da ghiaia eterometrica subangolare calcarea con sabbia limosa e subordinati frammenti lateritici centimetrici, colore nocciola.												31.50 CR13 32.00	
-35.00	2.30		T.riporto costituito da ghiaia prevalentemente medio-fine subangolare calcarea in abbondante e/o prevalente matrice sabbioso-limosa, colore nocciola chiaro												34.50 CR14 35.00 35.50 CR15 36.00	
-37.30	1.30		T.riporto limoso-debolmente argilloso con ghiaia e ciottoli calcarei, colore bruno.												39.00 CR16 39.50	
-38.60	5.40		T.riporto costituito da clasti e frammenti calcarei prevalentemente medio-grossolani e ciottoli con sabbia eterometrica debolmente limosa a tratti limosa, colore nocciola.												41.00 CR17 41.50	
-44.00	1.50		T.riporto costituito da clasti e ciottoli eterometrici calcarei in matrice sabbioso-limosa piu' abbondante a fondo strato, colore nocciola.												43.00 CR18 43.50	
-45.50	1.50		T.riporto costituito da frammenti minuti di asfalto scarificato in matrice sabbioso-debolmente limosa, colore bruno-nerastro.												47.00 CR19 47.50	
-47.00	2.00		T.riporto limoso-argilloso a tratti debolmente sabbioso con ghiaia eterometrica subangolare calcarea e subordinati ciottoli, colore nocciola-brunastro.												48.50 CR20 49.00	
-49.00	1.00		T.riporto sabbioso-debolmente limoso con ghiaia e ciottoli sparsi con frustoli vegetali, colore bruno.													

Il sondaggio è stato eseguito suborizzontalmente rispetto alla massicciata della tangenziale ad un'altezza di circa 2m dal p.c. ed è stato ritombato al termine della perforazione.  
 FALDA ASSENTE

**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S1 (L=30.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S1 (L=30.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S1 (L=30.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S2 (L=15.00m)**



*NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale*  
*Sondaggio S2 (L=15.00m)*



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S3 (L=50.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S3 (L=50.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S3 (L=50.00m)**



**NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale**  
**Sondaggio S3 (L=50.00m)**



*NODO di BARI SUD - PD Bari Sud-Bari C.le-Bari Torre a Mare - Intervento NV05 Tangenziale*  
*Sondaggio S3 (L=50.00m)*

