

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSO
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



**STUDIO GEOLOGICO
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU**

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Alessandro Peresso

SCALA:

-

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

E 2 1 D 0 0 D 6 9 S G G E 0 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	TECNO IN	Luglio '21	E. Poggi	Luglio '21	A. Peresso	Luglio '21	M. Comedini Agosto 21
B	Variazione team di commessa	TECNO IN	Mag. 2022	E. Poggi	Mag. 2022	A. Peresso	Mag. 2022	

File: NOME FILE (E21D-00-D-69-SG-GE0000-001-B)

n. Elab.:

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3. SONDAGGI	5
3.1 Prove S.P.T.....	7
3.2 Prelievo di campioni geotecnici	10
3.3 Installazione piezometri a tubo aperto.....	12
4. PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO – METODO LEFRANC.....	14
4.1 Operazioni preliminari e formazione della sezione di prova	14
4.2 Prove a carico costante	15
4.3 Prove a carico variabile	15
5. PROVE PRESSIOMETRICHE.....	16
6. PROVE PENETROMETRICHE DPSH.	19

ALLEGATI

SONDAGGI GEOTECNICI:

ALLEGATO 1A: DEPOSITO GAVETTE

ALLEGATO 1B: DEPOSITO NERVI

ALLEGATO 1C: DEPOSITO SAMPIERDARENA

ALLEGATO 1D: DEPOSITO STAGLIENO

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH:

ALLEGATO 2A: SSE 2 PEGLI

ALLEGATO 2B: SSE 4 CORNIGLIANO

ALLEGATO 2C: SSE 5 CAMPI

ALLEGATO 2D: SSE 6 DEGOLA

ALLEGATO 2E: SSE 9 KENNEDY

ALLEGATO 2F: SSE 10 CARLINI

ALLEGATO 2G: SSE 16 FULLO

ALLEGATO 2H: SSE 17 PRATO

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>B</td> <td>3 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	B	3 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	B	3 di 20								

1. INTRODUZIONE

A seguito del contratto di collaborazione per la prestazione di servizi di indagine geognostica, geofisica e di prove geotecniche, su terre e rocce di scavo, a supporto della Progettazione Definitiva per la realizzazione del Sistema degli Assi di forza per il Trasporto Pubblico Locale (Rete Filoviaria e strutture connesse) – codice CIG 8469717792 - CUP B31E2000023001, è stata eseguita una campagna d'indagini geognostiche, così articolata:

- n. 13 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità massima di 40 m da p.c., condizionati con tubo piezometrico;
- n. 63 prove penetrometriche in foro di sondaggio SPT;
- n. 7 prove di permeabilità Lefranc in foro di sondaggio;
- n. 8 prove pressiometriche in foro di sondaggio;
- n. 7 prelievi di campioni indisturbati, n. 20 prelievi di campioni rimaneggiati e n. 26 prelievi di campioni litoidi da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico;
- n. 15 prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- georeferenziazione dei punti di indagine.

Ai fini della realizzazione in sicurezza delle perforazioni, in corrispondenza dei punti di sondaggio e delle prove penetrometriche DPSH è stata effettuata una prospezione geofisica mediante Georadar e Cercaservizi per la verifica della perforabilità dei punti d'indagine.

Tale indagine per la verifica del sottosuolo, è stata eseguita mediante un georadar IDS modello Ris MF Hi-Mod-1, munito di un trasduttore (antenna) avente una doppia frequenza di trasmissione pari a 200 e 600 MHz, e strumentazione Cable Locator RADIODETECTION, modello RD7100.

Tutte le indagini sono state effettuate nel rispetto delle disposizioni delle specifiche tecniche e delle indicazioni fornite in campo dal committente.

Al termine della campagna di indagine è stata eseguita la georeferenziazione dei punti di indagine tramite strumentazione topografica Leica. L'ubicazione di tali punti e le tabelle con indicazione delle coordinate UTM-WGS84 sono riportate in allegato alla presente.

Nell'immagine tratta da Google Earth e riportata in figura 1-1 sono indicati i settori in cui sono state eseguite le indagini (i sondaggi nelle aree deposito e le prove DPSH nelle aree sottostazione SSE).

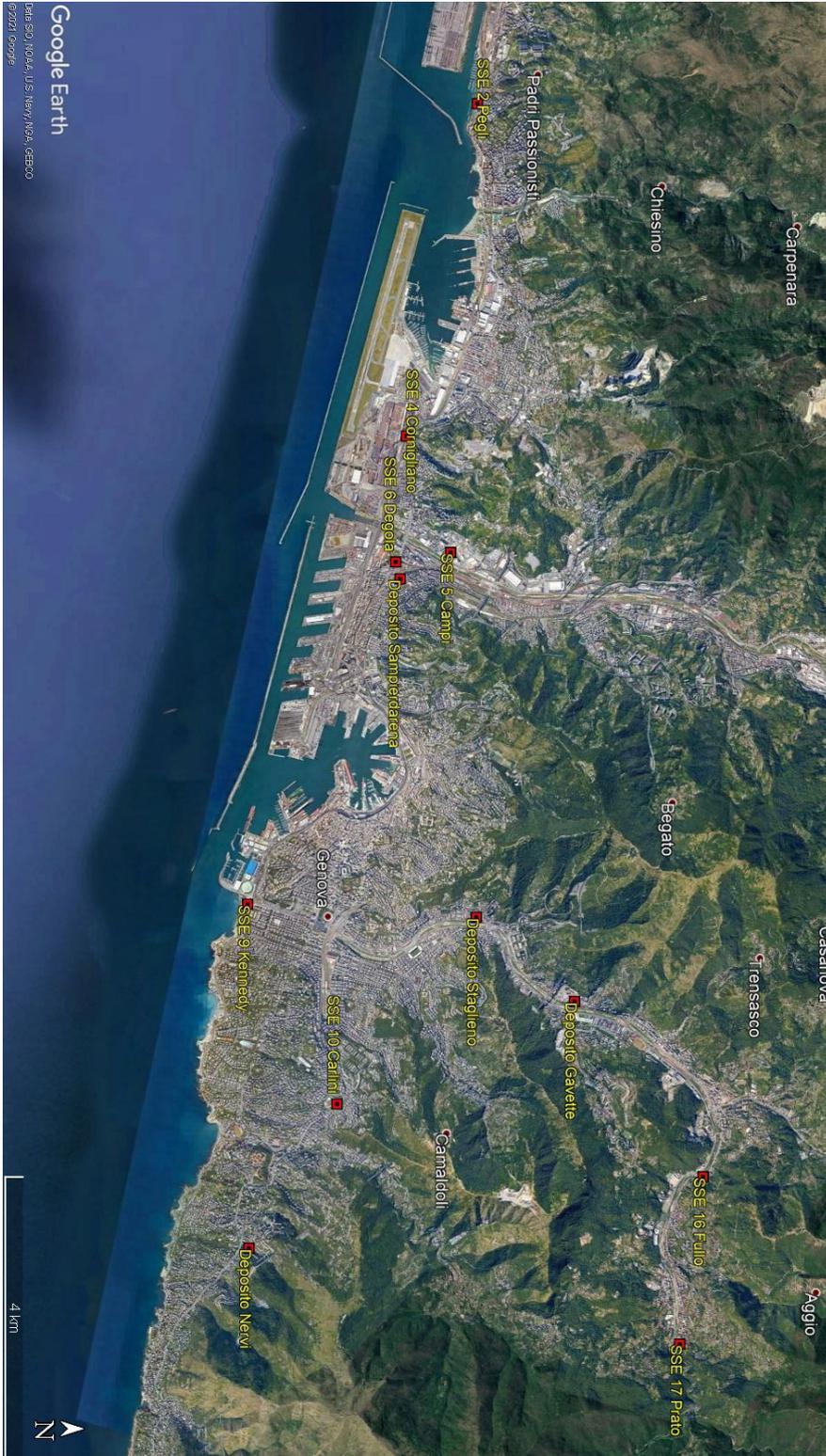


Figura 1-1- Inquadratura territoriale delle aree di indagine

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D 69</td> <td style="text-align: center;">SG</td> <td style="text-align: center;">GE0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">5 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	5 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	5 di 20								

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta, di seguito, l'elenco della normativa di riferimento osservata:

- Norme Tecniche per le Costruzioni "Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- Allegati alle Norme Tecniche per le Costruzioni "Approvate con Decreto Ministeriale 14.01.2008"
- Raccomandazioni AGI (1977)
- Modalità Tecniche ANISIG (1977)

3. SONDAGGI

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti in conformità alle specifiche tecniche, alle Raccomandazioni AGI (1977) ed alle Modalità Tecniche ANISIG (1977).

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei sondaggi effettuati con indicazione della profondità raggiunta, della tipologia di installazione in foro, delle prove in sito e del prelievo di campioni.

id	località	prof	spt	campioni geot			Prove pressiometriche	prove permeabilità
				CI	CR	CL		
SDNE-01	Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi	30,0	8	-	-	2	-	-
SDNE-02	Area giochi lato est - Deposito Nervi	27,6	3	-	-	2	1	-
SDNE-04	Rampa di accesso campi - Deposito Nervi	25,0	3	-	-	2	-	-
SDGA-01	Ingresso sud Deposito Gavette	40,0	7	1	2	2	1	1
SDGA-02	Interno Deposito Gavette , lato ovest	25,0	3	1	2	2	-	-
SDGA-03	Esterno Deposito Gavette , lato nord	20,0	1	1	1	2	1	1
SDSP-01	Deposito Sanpierdarena, angolo via P. Reti	33,5	7	2	2	2	-	-
SDSP-02	Deposito Sanpierdarena, via G.C.Abba	30,0	6	1	2	2	1	1
SDSP-03	Deposito Sanpierdarena, angolo via C. Rolando	33,0	4	-	2	2	1	1
SDSP-04	Deposito Sanpierdarena, angolo via Rieti e via Stennio	25,0	5	-	3	2	1	1
SDST-01	Deposito Staglieno, ingresso lato sud, area cassonetti	38,9	6	1	2	2	1	1
SDST-02	Deposito Staglieno, ingresso nord-est	35,0	9	-	3	2	1	1
SDST-03	Deposito Staglieno, lato ovest, interno deposito	23,0	1	-	1	2	-	-

(CI= campioni Indisturbati, CR= Campioni Rimaneggiati, CL= Campioni Litoidi).

Figura 3-1– Scheda sintetica dei sondaggi

Ultimate delle attività di perforazioni tutti i fori di sondaggio sono stati attrezzati con piezometro a t.a. 3”.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>6 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	6 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	6 di 20								

Come indicato in premessa, al termine della campagna di indagine è stata eseguita la georeferenziazione dei punti di sondaggio tramite strumentazione topografica Leica. Di seguito si riporta una tabella con indicazione delle coordinate UTM-WGS84.

ID sondaggio	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.	quota t.t.
SDGA01	496921.418	4920310.943	35.027	34.739
SDGA02	496878.548	4920401.803	35.149	35.014
SDGA03	496914.996	4920470.483	35.043	34.983
SDNE01	500391.188	4915911.849	62.248	62.067
SDNE02	500410.775	4915896.146	62.419	62.145
SDNE04	500351.231	4915785.930	55.913	55.757
SDSP01	490942.419	4917949.801	4.176	4.275
SDSP02	491008.220	4918004.708	5.425	5.316
SDSP03	491084.074	4917893.417	4.844	4.616
SDSP04	490985.359	4917868.135	3.768	3.922
SDST01	495762.443	4918862.145	21.173	21.039
SDST02	495790.774	4919074.125	22.159	21.981
SDST03	495753.071	4919067.794	22.023	21.890

p.c.= piano campagna t.t.= testa tubo

Figura 3-2- Tabella Coordinate dei sondaggi

Le attività di perforazione dei sondaggi sono state eseguite da personale specializzato in perforazioni.

La squadra operativa è stata composta da n°1 sondatore, n° 1 aiuto sondatore e dal geologo, il quale ha provveduto alla stesura dei log stratigrafici.

I sondaggi a carotaggio continuo, sono stati eseguiti a rotazione con il metodo classico con sistema ad aste e carotiere. Tale perforazione avviene tramite aste di collegamento che vengono estratte dopo ogni manovra (tratto perforato) per recuperare dal carotiere, posto alla base della colonna di aste, il materiale carotato. Il raggiungimento di profondità maggiori avviene aggiungendo in superficie aste alla batteria. Le aste impiegate hanno diametro di 76.1 mm. Per stabilizzare le pareti del foro ed evitare che frani viene inserita la tubazione di rivestimento metallico provvisorio di diametro 152/127 mm.

Per i sondaggi in oggetto sono stati utilizzati carotieri semplici T1 e doppi T6 con diametro nominale 101 mm.

Sono state utilizzate 3 diverse sonde perforatrici idrauliche: GEOMARC GM1000, GEOMARC GM600 e Franza MAF 550. Le caratteristiche tecniche di tali sonde sono riassunte di seguito:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>7 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	7 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	7 di 20								

GEOMARC GM1000

- testa di rotazione 11000 Nm coppia max
- slitta di avanzamento 3.40 m
- centralina oleodinamica
- argano idraulico
- freno blocca aste
- pompa triplex 200 I-50 bar

Franza MAF 550

- testa di rotazione 5400 Nm coppia max
- slitta di avanzamento 3.0 m
- centralina oleodinamica
- argano idraulico
- freno blocca aste

GEOMARC GM600

- testa di rotazione coppia 5970 KN/m
- velocità testa di rotazione 0-573 RPM
- slitta di avanzamento 3.40 m
- centralina oleodinamica
- argano idraulico
- freno blocca aste
- pompa a pistone

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici munite di scomparti divisori e coperchio apribile di dimensioni 5 m X 1 m, ed una volta scortecciate sono state fotografate.

Su ogni cassetta è stato indicato l'oggetto, il cantiere, la località, la profondità, la data e la sigla identificativa del sondaggio.

Il log stratigrafico di ogni singolo sondaggio è riportato nell'Allegato 1 – Stratigrafie dei sondaggi.

3.1 Prove S.P.T.

All'interno dei fori di sondaggio, durante la fase di carotaggio, a più altezze, sono state realizzate una serie di prove penetrometriche dinamiche S.P.T. (Standard Penetration Test).

Tale tipologia di prova consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo del foro di sondaggio.

La prova consiste nel far cadere un maglio dal peso di 63.5 Kg da una altezza di 760 ±10 mm, su una testa di battuta fissa alla sommità di una batteria di aste di diametro conforme alle norme, alla cui estremità inferiore è avvitato il campionatore RAYMOND o una punta chiusa di dimensioni standardizzate.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>8 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	8 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	8 di 20								

La prova si esegue infiggendo a fondo foro il campionatore per due tratti consecutivi, il primo da 150 mm (N1) e il secondo da 300 mm (N2+N3), annotando il numero di colpi necessario per la penetrazione.

Per N1 = 50 colpi, se l'avanzamento dell'infissione è inferiore ai 150 mm, l'infissione viene sospesa. Per N1 < 50 colpi, la prova prosegue ed il campionatore viene infisso per un secondo tratto di 300 mm, contando separatamente il numero di colpi necessari all'avanzamento per la penetrazione dei secondi e dei terzi 150 mm (N2 e N3), sino al limite di 100 colpi (N2 + N3 < 100 colpi). Se con N2 + N3 = 100 colpi non si raggiunge l'avanzamento di 300 mm, l'infissione viene sospesa e la prova si dovrà considerare conclusa.

Prima dell'esecuzione delle prove penetrometriche dinamiche dal foro di sondaggio vengono eliminati eventuali sedimenti che potrebbero inficiare l'esito della prova.

Le prove SPT (Standard Penetration Test) sono state eseguite rispettando la normativa di riferimento:

A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana (1977). Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle prove SPT consiste in:

- Tubo campionatore apribile longitudinalmente: \varnothing est= 50.8 mm; \varnothing int= 35 mm L minima (escluso tagliente principale)>457 mm; L utile = 630 mm;
- Scarpa tagliente terminale (con rastremazione negli ultimi 19 mm) = 76 mm; il campionatore è munito di valvola a sfera alla sommità e aperture di scarico e sfiato;
- Massa battente di peso 63,5 kg che cade da 75 cm di altezza;
- Aste collegate al campionatore aventi peso per metro lineare 6.5 kg (± 0.5 kg/ml). Le aste saranno diritte, ben avvitate in corrispondenza dei giunti e con flessione totale della batteria pronta per la prova < 1°/°. La caduta del maglio deve essere libera; pertanto deve essere adottato un dispositivo di sganciamento.

Sono state eseguite complessivamente n° 63 prove; i risultati sono riportati nelle schede stratigrafiche allegata (ALL.1) e nella tabella riepilogativa seguente:

ID sondaggio	da (m da p.c.)	a (m da p.c.)	Colpi	NSPT	punta
SDNE-01	1,50	1,95	22-28-26	54	(C)
SDNE-01	3,00	3,45	11-5-6	11	(C)
SDNE-01	6,00	6,45	12-6-7	13	(C)
SDNE-01	9,00	9,45	4-3-7	10	(C)
SDNE-01	12,00	12,45	10-6-9	15	(C)

ID sondaggio	da (m da p.c.)	a (m da p.c.)	Colpi	NSPT	punta
SDNE-01	15,00	15,45	50 (R 4 cm)	rif.	(C)
SDNE-01	18,00	18,45	50 (R 6 cm)	rif.	(C)
SDNE-01	20,00	20,45	50 (R 5 cm)	rif.	(C)
SDNE-02	3,00	3,45	4-5-10	15	(C)
SDNE-02	6,00	6,45	7-2-3	5	(C)
SDNE-02	9,50	9,95	8-4-8	12	(C)
SDNE-04	1,50	1,95	50(R 7 cm)	rif.	(A)
SDNE-04	3,00	3,45	34-5-3	8	(A)
SDNE-04	6,00	6,45	2-2-6	8	(A)
SDGA-01	3,00	3,45	2-2-4	6	(A)
SDGA-01	9,00	9,45	50 (R 8 cm)	rif.	(A)
SDGA-01	12,00	12,45	22-R 8 cm	rif.	(A)
SDGA-01	15,00	15,45	29-22-18	40	(A)
SDGA-01	18,00	18,45	19-24-39	63	(A)
SDGA-01	21,00	21,45	17-28-32	60	(A)
SDGA-01	24,00	24,45	4-5-4	9	(A)
SDGA-02	1,50	1,95	2-4-3	7	(A)
SDGA-02	3,00	3,45	1-1-2	3	(A)
SDGA-02	6,00	6,45	1-3-4	7	(A)
SDGA-03	3,00	3,45	50(R 12 cm)	rif.	(A)
SDSP-01	3,00	3,45	4-5-4	9	(A)
SDSP-01	6,00	6,45	6-9-8	17	(A)
SDSP-01	9,00	9,45	3-3-4	7	(A)
SDSP-01	12,00	12,45	2-2-4	6	(A)
SDSP-01	15,00	15,45	3-3-5	8	(A)
SDSP-01	18,00	18,45	5-4-6	10	(A)
SDSP-01	21,00	21,45	13-27-18	45	(A)
SDSP-02	3,00	3,45	4-5-4	9	(A)
SDSP-02	6,00	6,45	6-5-13	18	(A)
SDSP-02	12,00	12,45	2-3-7	10	(A)
SDSP-02	15,00	15,45	11-13-17	30	(A)
SDSP-02	18,00	18,45	4-4-7	11	(A)
SDSP-02	21,00	21,45	9-15-20	35	(A)
SDSP-03	3,00	3,45	2-3-2	5	(A)
SDSP-03	6,00	6,45	3-3-5	8	(A)
SDSP-03	9,00	9,45	11-7-13	20	(A)
SDSP-03	11,00	11,45	6-9-7	16	(A)

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>10 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	10 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	10 di 20								

ID sondaggio	da (m da p.c.)	a (m da p.c.)	Colpi	NSPT	punta
SDSP-04	3,00	3,45	2-2-2	4	(A)
SDSP-04	6,00	6,45	3-3-3	6	(A)
SDSP-04	9,00	9,45	3-4-5	9	(A)
SDSP-04	12,00	12,34	18-37-R 4 cm	rif.	(A)
SDSP-04	15,00	15,22	18-R 7 cm	rif.	(A)
SDST-01	1,50	1,95	2-3-3	6	(A)
SDST-01	3,00	3,45	2-4-3	7	(A)
SDST-01	6,00	6,45	5-3-3	6	(A)
SDST-01	9,00	9,45	9-13-10	23	(A)
SDST-01	21,00	21,20	25-R 5 cm	rif.	(A)
SDST-01	24,00	24,21	18-R 6 cm	rif.	(A)
SDST-02	1,50	1,95	2-3-5	8	(A)
SDST-02	3,00	3,45	3-8-18	26	(A)
SDST-02	6,00	6,45	21-28-R 5 cm	rif.	(A)
SDST-02	9,00	9,45	22-R 4 cm	rif.	(A)
SDST-02	15,00	15,45	18-37-R 6 cm	rif.	(A)
SDST-02	18,00	18,45	15-19-24	43	(A)
SDST-02	21,00	21,45	16-29-46	75	(A)
SDST-02	24,00	24,45	22-38-R 3 cm	rif.	(A)
SDST-02	27,00	27,45	15-33-39	72	(A)
SDST-03	3,00	3,45	3-7-R 8 cm	rif.	(A)

Figura 3-3– Prove SPT eseguite con relativo n° di colpi

3.2 Prelievo di campioni geotecnici

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati n. 20 campioni geotecnici rimaneggiati, n. 7 indisturbati con campionatori Shelby e n. 26 litoidi.

Il campionatore Shelby è un campionatore a pressione, in acciaio inox, a parete sottile con basso coefficiente di parete. Il campionatore in acciaio quindi, funge anche da contenitore del campione stesso. La base del campionatore è tagliente con un angolo di scarpa di circa 4-15°. Il campionamento avviene tramite infissione a pressione, senza rotazione, in un'unica manovra.

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio; per la visione di dettaglio dei risultati si rimanda all'elaborato "Report prove di laboratorio" ed ai certificati ad esso allegati.

Tutti i campioni indisturbati, una volta estratti, sono stati opportunamente sigillati tramite paraffina sintetica, mentre quelli rimaneggiati sono stati conservati in buste in plastica.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>11 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	11 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	11 di 20								

Infine, tutti i campioni sono stati catalogati con apposita etichetta riportando le seguenti informazioni: sigla identificativa del sondaggio, numero del campione, tipologia di prelievo, profondità del prelievo, committente, data, località, oggetto del lavoro.

Di seguito si riporta uno schema sintetico dei campioni prelevati:

Sondaggio	id campione	Profondità	
		da (m da p.c.)	a (m da p.c.)
SDNE-01	CL1	25,60	25,86
	CL2	26,14	26,31
SDNE-02	CL1	24,36	24,56
	CL2	25,30	25,71
SDNE-04	CL1	10,00	10,30
	CL2	14,45	14,66
SDGA-01	CR1	9,00	9,50
	CR2	17,00	17,50
	CI1	25,00	25,50
	CL1	37,00	37,15
	CL2	38,15	38,35
SDGA-02	CR1	4,00	4,50
	CR2	5,50	6,00
	CI1	9,00	9,50
	CL1	17,50	17,68
	CL2	22,48	22,68
SDGA-03	CI1	6,00	6,50
	CR1	9,00	9,50
	CL1	15,00	15,12
	CL2	15,65	16,00
SDST-01	CR1	17,50	18,00
	CR2	24,50	25,00
	CI1	28,20	28,70
	CL1	33,00	33,34
	CL2	36,00	36,67
SDST-02	CR1	8,00	8,50
	CR2	17,50	18,00
	CR3	23,50	24,00
	CL1	30,68	31,00
	CL2	34,25	34,55

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>12 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	12 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	12 di 20								

Sondaggio	id campione	Profondità	
		da (m da p.c.)	a (m da p.c.)
SDST-03	CR1	3,50	4,00
	CL1	9,72	10,00
	CL2	17,20	17,58
SDSP-01	CI1	4,50	5,00
	CR1	11,00	11,50
	CI2	13,50	14,00
	CR2	17,00	17,50
	CL1	27,24	27,65
	CL2	31,00	31,00-
SDSP-02	CI1	7,00	7,50
	CR1	13,50	14,00
	CR2	16,50	17,00
	CL1	25,50	25,63
	CL2	27,79	28,00
SDSP-03	CR1	4,50	5,00
	CR2	8,00	8,50
	CL1	19,19	19,47
	CL2	31,00	31,40
SDSP-04	CR1	4,00	4,50
	CR2	10,00	10,50
	CR3	17,50	18,00
	CL1	21,33	21,55
	CL2	24,30	24,50

Figura 3-4- Scheda sintetica dei campioni prelevati

3.3 Installazione piezometri a tubo aperto

Al termine delle attività di perforazione, in tutti i fori di sondaggio sono stati installati piezometri a t.a. il cui schema d'installazione è riportato nei log stratigrafici in allegato 1.

La tubazione installata è costituita da tubi ciechi e filtranti in PVC del diametro di 3" con estremità filettate.

Prima della posa in opera sono stati eseguiti i seguenti controlli:

- assenza di lesioni
- assenza di anomalie nei filetti di giunzione per non compromettere il buon accoppiamento dei tubi.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>13 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	13 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	13 di 20								

A valle dei controlli descritti, sono state effettuate le seguenti operazioni per la posa in opera:

- verifica della quota di fondo foro con scandaglio;
- lavaggio della perforazione con acqua pulita e immessa dal fondo;
- inserimento del tubo finestrato e cieco (per la geometria di installazione fare riferimento ai logs stratigrafici);
- realizzazione dello strato filtrante in ghiaietto per lo spessore richiesto;
- formazione del tappo impermeabile costituito da compactonite in pellets;
- estrazione del rivestimento del foro senza ausilio della rotazione;
- posa in opera di pozzetto di protezione carrabile.

Al termine della campagna geognostica in oggetto sono state eseguite misure del livello di falda nei piezometri installati, i cui valori sono riportati nella seguente tabella:

ID sondaggio	m da t.t.
SDGA-01	9,41
SDGA-02	6,63
SDGA-03	4,55
SDNE-01	14,57
SDNE-02	14,33
SDNE-04	15,89
SDSP-01	2,42
SDSP-02	3,37
SDSP-03	2,48
SDSP-04	2,18
SDST-01	11,60
SDST-02	11,14
SDST-03	4,70

Figura 3-5- Livelli freaticometrici rilevati al termine della campagna d'indagine

Per la misura del livello di falda, è stata utilizzata una sonda freaticometrica costituita da un cavo graduato alla cui estremità è posizionato un puntale che emette un segnale acustico, a contatto con il pelo libero dell'acqua.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>14 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	14 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	14 di 20								

4. PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO – METODO LEFRANC

Durante le fasi di perforazione sono state eseguite n. 1 prove Lefranc a carico costante e n. 6 prove Lefranc a carico variabile al fine di determinare la permeabilità, nei tratti selezionati dei fori, dei terreni interessati dalla perforazione. I risultati di tali prove sono riportati in allegato 1.

Le prove Lefranc si eseguono in terreno, durante l'avanzamento di fori di sondaggio rivestiti; il rivestimento ha lo scopo di isolare il tratto di foro in prova.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa della prova eseguita e dei valori di "k" ottenuto; per la visione di dettaglio si rimanda all'elaborato allegato (ALL.1):

Sigla sondaggio	Tratto di Prova (m)		Litologia	Coefficiente di permeabilità k (m/s)
	da	a		
SDGA-01	4.50	5.00	Ghiaia con sabbia debolmente limosa	3.2E-05
SDGA-03	7.50	8.00	Ghiaia con limo sabbioso	1.2E-06
SDST-01	10.00	10.50	Ghiaia con sabbia limosa	2.0E-06
SDST-02	10.00	10.50	Ghiaia con sabbia limosa	1.0E-06
SDSP-02	9.50	10.00	Ghiaia con sabbia limosa	3.8E-05
SDSP-03	10.00	10.50	Ghiaia con sabbia limosa	5.0E-05
SDSP-04	9.50	10.00	Ghiaia con sabbia limosa	1.9E-06

Figura 4-1– Scheda sintetica delle prove Lefranc

4.1 Operazioni preliminari e formazione della sezione di prova

Nel corso della perforazione si effettueranno misurazioni del livello dell'acqua, se presente, tali da determinare con precisione il livello statico della falda.

La sezione di prova va predisposta alla profondità desiderata, con dimensioni tali da avere flussi di acqua dal foro al terreno misurabili dagli strumenti a disposizione.

Per la preparazione del tratto di prova si è proceduto come segue:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D 69	CODIFICA SG	DOCUMENTO GE0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 20

- perforazioni con carotiere fino alla quota di prova;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, senza uso di fluido di circolazione almeno negli ultimi 100 cm di infissione;
- inserimento nella colonna di rivestimento di ghiaia lavata fino a creare uno spessore di 60 cm dal fondo foro;
- sollevamento della batteria di rivestimento di 50 cm, con solo tiro della sonda o comunque senza fluido di circolazione.

Nel caso di prove Lefranc al di sopra del livello della falda, prima di iniziare le misurazioni si immetterà acqua nel foro, per saturare il terreno, fino alla stabilizzazione del flusso. Naturalmente in questo caso non sarà possibile effettuare prove in risalita o in emungimento.

4.2 Prove a carico costante

La prova si effettua innalzando o abbassando il livello dell'acqua nel foro rispetto al livello statico della falda e misurando le portate immesse o emunte, mantenendo costante il livello dinamico.

Si opererà come segue:

- si misura il livello indisturbato della falda, se presente;
- si mette nel foro la tubazione di immissione dell'acqua o la pompa per l'emungimento;
- si collega il dispositivo per la regolazione e la misurazione del flusso di acqua;
- si immette acqua limpida nel foro, oppure la si emunge con la pompa sommersa, fino a raggiungere il livello dinamico dell'acqua desiderato;
- si attende che il flusso si stabilizzi e quindi si effettuano, ad intervalli stabiliti, le letture di portata al contatore, per un tempo di 60 minuti (tali tempi possono essere variati a seconda delle esigenze e delle richieste);
- Si interrompe l'immissione o l'emungimento e si attende il ripristino del livello statico della falda.

4.3 Prove a carico variabile

La prova si effettua variando il livello statico dell'acqua nel foro e misurando i valori di tale livello nel tempo, possibilmente fino al ritorno della condizione di equilibrio. Si può effettuare:

- in abbassamento, misurando gli abbassamenti del livello dell'acqua nel foro dopo averlo innalzato grazie ad immissione di acqua
- in risalita, misurando gli innalzamenti del livello dell'acqua nel foro dopo averlo ribassato con pompa sommersa.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>16 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	16 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	16 di 20								

Si opererà come segue:

- si misura il livello indisturbato della falda, se presente;
- si mette nel foro la tubazione di immissione dell'acqua o la pompa per l'emungimento;
- si collega il dispositivo per la regolazione e la misurazione del flusso di acqua;
- si immette acqua limpida nel foro, oppure la si emunge con la pompa sommersa, fino a raggiungere il livello dinamico dell'acqua desiderato;
- si interrompe dopo alcuni minuti l'alimentazione o l'emungimento;

si misurano i livelli di abbassamento o risalita per 60 minuti o fino al raggiungimento delle condizioni di equilibrio (livello statico).

5. PROVE PRESSIOMETRICHE

Sono state eseguite n° 8 prove pressiometriche, per la cui realizzazione ed è stata utilizzata un sonda tricellulare del tipo Ménard-Apageo (cfr. Figura 5-2– Pressiometro Menard) dotata delle seguenti caratteristiche:

	SONDA	CELLA DI GUARDIA	CELLA CENTRALE
LUNGHEZZA (mm)	600	120 (+/- 20)	210 (/+/- 10)
DIAMETRO ESTERNO (mm)	30	58 (+/- 2)	58 (+/- 2)

Figura 5-1– Scheda sintetica caratteristiche tecniche attrezzatura di prova

Le prove sono state eseguite secondo le specifiche di Ménard del 1965 e, per quanto non compreso, secondo le seguenti normative e raccomandazioni:

- Norme ASTM D.4719-87 Standard Test Methods for Pressuremeter Testing in Soils (1994)
- Le Pressiomètre Ménard. Notice general D.60 (edition 07/77)-Céntred'Etudes
- Géotechniques Louis Ménard.
- Méthode d'essai LPC n.15-10 (1988). Essai pressiométrique normal. Norme Française NF 94-110 "Essai pressiométrique Ménard".

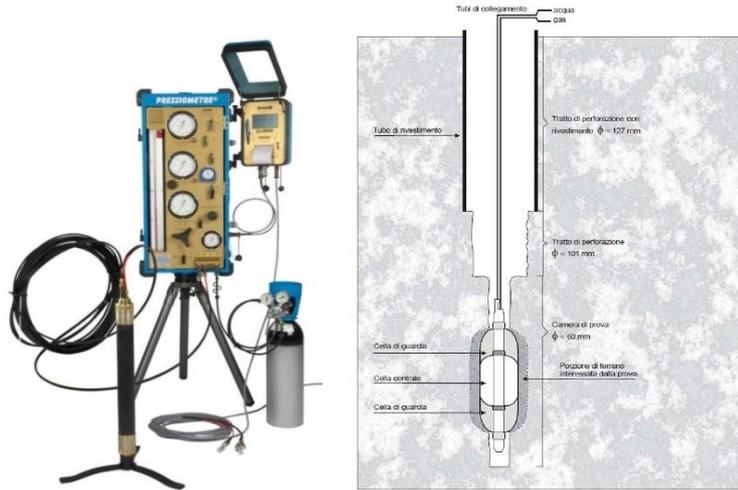


Figura 5-2– Pressiometro Menard

La prova pressiométrica MPM consiste nella misurazione delle dilatazioni indotte in una cella facente parte di una sonda tricellulare, calata in foro di sondaggio appositamente realizzato con un carotiere da 62mm.

La sonda pressiométrica si compone di una sonda cilindrica ad espansione idraulica costituita da una cella centrale o cella di misurazione ed a due celle di guardia laterali; le misurazioni vengono effettuate sulla cella centrale che, posta in pressione dalla massa d'acqua iniettata all'interno, si espande radialmente. Le celle di guardia, dilatate dal gas, mantengono costante la geometria del sistema, impedendo che la cella centrale abbia deformazioni diverse da quelle radiali.

La prova viene eseguita imponendo incrementi di carico mantenuti costanti per 60" e con letture intermedie a 30", misurando le dilatazioni della cella centrale e, quindi, le corrispondenti deformazioni volumetriche del terreno.

Le pressioni vengono lette in superficie da manometri di precisione dotati di scale differenziate, mentre le deformazioni vengono rilevate da un sistema volumetrico. Le pressioni lette al manometro vengono depurate della pressione d'inerzia della sonda.

La taratura di pressione della sonda è effettuata prima delle prove, facendo espandere liberamente la cella pressiométrica e registrando i volumi di equilibrio a 60" per ogni incremento di pressione, fino alla capacità massima tollerata della guaina. Viene eseguita anche una taratura dell'insieme sonda- cavi- centralina sulle variazioni di volume (taratura di volume); le dilatazioni misurate, anche se di entità trascurabile, sono dovute all'elasticità dei tubi e dalla compressibilità del fluido.

La membrana viene dilatata all'interno di un tubo metallico indeformabile aumentando la pressione fino al valore massimo di prova. Essendo le pressioni di circuito lette in superficie in

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>18 di 20</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	18 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	18 di 20								

corrispondenza del manometro, ad un'altezza di circa 0.75 m dal p.c., le pressioni al livello della cella differiscono da quelle misurate di una quantità pari all'altezza della colonna d'acqua nei tubi. Alla pressione letta è stata così sommata la pressione dovuta alla colonna d'acqua (correzione idrostatica).

I dati registrati durante la prova sono:

- Pressione letta al manometro;
- Volume iniettato a 30"
- Volume iniettato a 60"

Da questi volumi si risale alla variazione del volume fra la lettura a 30" e la lettura a 60" (V60-V30), a pressione costante (volume di fluage) e la variazione di volume fra le letture a 60" di due gradini di pressione successivi. Queste due variazioni di volume permettono di controllare lo sviluppo della prova e stimare la pressione di fine prova.

Il grafico pressione-volume è messo in parallelo con il grafico del volume di fluage.

La forma della curva di fluage, infatti, è indicativa per l'individuazione sia della pressione di ricompressione P_0 (e quindi del volume V_0) di inizio del tratto pseudo-elastico della curva (lineare) sia della pressione finale del tratto rettilineo P_f (e quindi del volume V_f).

Individuato il tratto rettilineo della curva, si può stimare il modulo pressiometrico normalizzato di Ménard " E_p ", attraverso la relazione:

$$E_p = 2 \cdot (1 + \nu) \cdot V_m \cdot \Delta P / \Delta V$$

Dove:

V_m = volume medio della cella nel tratto pseudo-elastico;

ΔP = variazione di pressione nel tratto pseudo-elastico;

ΔV = variazione di volume nel tratto pseudo-elastico.

Il volume medio della cella può essere stimato dalla relazione:

$$V_m = V_i + (V_f + V_0) / 2$$

Dove:

V_i = volume iniziale teorico della cella (535 cm³ nel caso del pressiometro utilizzato).

La pressione limite che corrisponde convenzionalmente alla pressione a cui si raggiunge il volume $V_l = V_i + 2V_0$, non è praticamente raggiungibile in fase di prova poiché comporterebbe una rottura totale del terreno con conseguente espansione infinita della sonda. Essa può essere però stimata a partire dal grafico bi logaritmico pressione-variazione relativa di volume ($\Delta v/v$), sul quale in prossimità della pressione limite la curva assume un andamento rettilineo e tende al valore $\Delta v/v = 1$ in corrispondenza della pressione limite P_l ; tale procedura sembra essere la più conservativa.

Per ricavare il valore della " C_u ", in accordo con gli studi più accreditati, si sono utilizzate le seguenti relazioni (Amare Jezequel 1972):

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D 69</td> <td style="text-align: center;">SG</td> <td style="text-align: center;">GE0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">19 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	19 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	19 di 20								

$C_u = P'/5,5$ per $P < 0,3 \text{ MPa}$

$C_u = P'/10 + 0,025$ per $P > 0,3 \text{ MPa}$

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle prove eseguite e delle profondità di prova, mentre per la visione di dettaglio dei risultati si rimanda agli elaborati allegati (ALL.1) :

Num.	Sondaggio	da (m da p.c.)	a (m da p.c.)	Sigla prova
1	SDGA-01	6,5	7,5	MPM1
2	SDGA-03	8,0	9,0	MPM1
3	SDNE-02	10,0	11,0	MPM1
4	SDSP-02	12,5	13,5	MPM1
5	SDSP-03	12,0	13,0	MPM1
6	SDSP-04	10,5	11,5	MPM1
7	SDST-01	11,5	12,5	MPM1
8	SDST-02	11,0	12,0	MPM1

Figura 5-3- Tabella riepilogativa prove pressiometriche

6. PROVE PENETROMETRICHE DPSH.

Le prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH) sono state eseguite con un **Penetrometro Pagani TG63/200** rispondente alle seguenti caratteristiche riconosciute nella procedura ISSMFE (1988) dall'Associazione Geotecnica Internazionale.

- Riferimento norme DIN 4094
- Altezza di caduta 75 cm
- Peso massa battente 63,5 kg
- Peso sistema di caduta 8.0 kg
- Diametro della punta conica 50,46 mm
- Angolo al vertice della punta conica 90°
- Area della punta conica 20 cm²
- Lunghezza delle aste 1 m
- Peso batteria di aste concentriche 6,30 kg/m cad
- Profondità giunzione prima asta 0,80 m
- Avanzamento punta 0,20 m

La prova penetrometrica dinamica pesante continua, consiste nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica, avvitata all'estremità inferiore di una batteria di aste metalliche,

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D 69</td> <td>SG</td> <td>GE0000 001</td> <td>A</td> <td>20 di 20</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	20 di 20
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D 69	SG	GE0000 001	A	20 di 20								

mediante battitura con un maglio che cade liberamente da un'altezza costante (vedi caratteristiche sopra elencate); i colpi necessari per la penetrazione di ciascun tratto di lunghezza prefissata vengono annotati e costituiscono la resistenza del terreno alla penetrazione della punta conica.

Le letture sono state effettuate ogni 20 cm (N20).

La procedura di riferimento è quella della International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering ISSMFE (Stefanoff et al 1988).

Sono state eseguite 15 prove nei settori interessati dalle sottostazioni SSE, spinte sino alla profondità massima di 5,00 m dal p.c.

Gli elaborati della prova, sotto forma di tabella e grafico, le relative ubicazioni e la documentazione fotografica sono riportati nell'allegato 2.

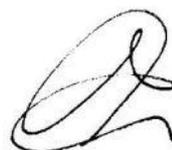
Di seguito si riporta una tabella con indicazione delle coordinate UTM-WGS84.

	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.
PRATO-1	501718.447	4921799.268	93.591
PRATO-2	501712.113	4921799.899	93.449
FULLO-1	499391.107	4922122.049	65.001
FULLO-2	499383.612	4922121.853	64.818
CARLINI-1	498351.724	4917055.252	52.994
CARLINI-2	498356.624	4917050.665	52.759
KENNEDY-1	495566.262	4915823.892	3.893
KENNEDY-2	495571.855	4915821.833	3.841
DEGOLA-1	490768.557	4917881.604	3.657
DEGOLA2	490767.230	4917876.937	3.851
CAMPI-1	490636.661	4918639.615	8.778
CAMPI-2	490641.176	4918633.497	8.990
CORNIGLIANO-2	489055.104	4918017.063	7.986
CORNIGLIANO-1	489048.461	4918018.756	7.874
PEGLI-1	484351.958	4919018.263	6.700

Figura 6-1– Tabella Coordinate DPSH

Luglio, 2021





ALLEGATO 1A

DEPOSITO GAVETTE

UBICAZIONE SONDAGGI
SONDAGGIO SDGA-01
SONDAGGIO SDGA-02
SONDAGGIO SDGA-03

TECNO IN S.p.A.

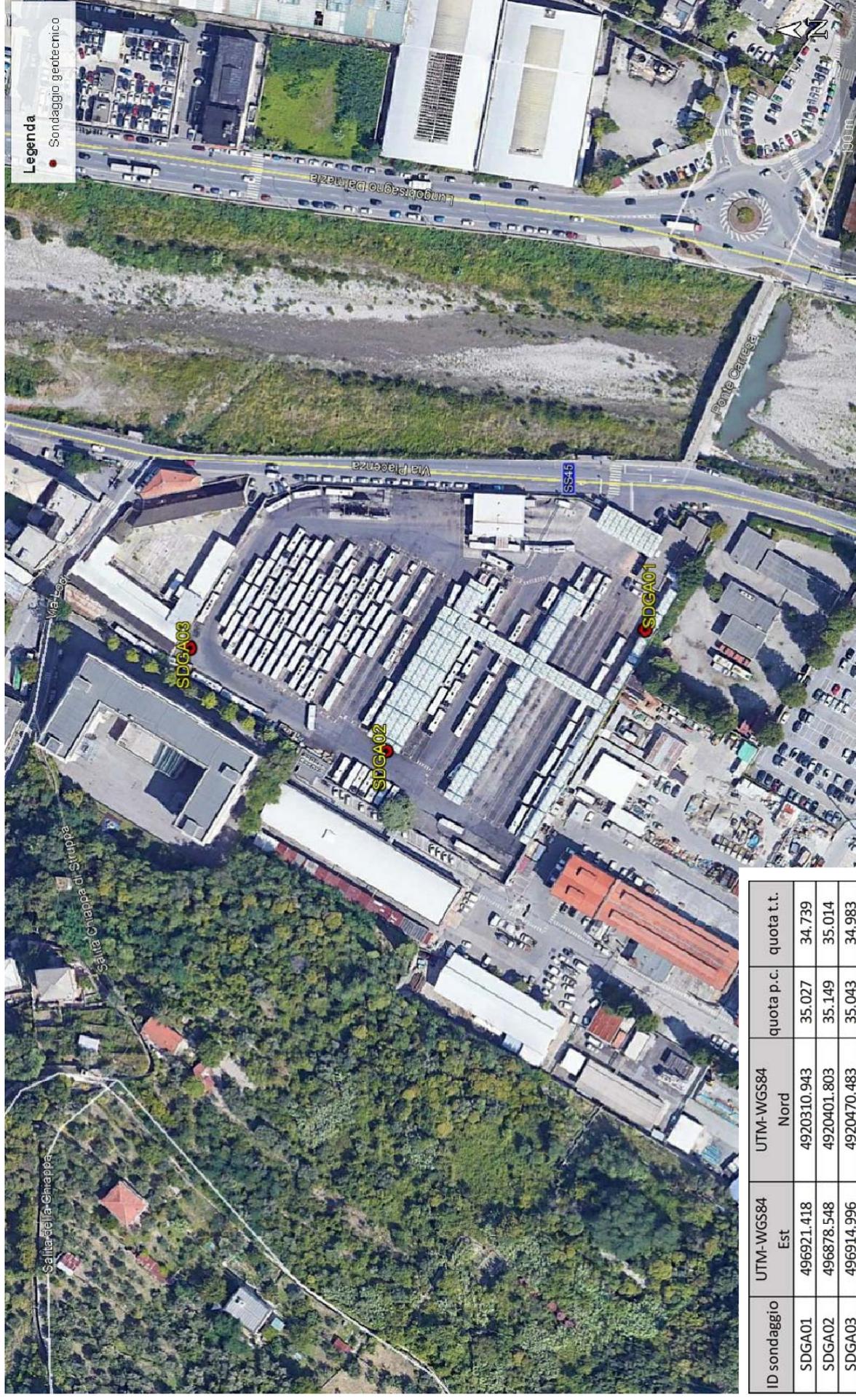
Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it



ID sondaggio	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.	quota t.t.
SDGA01	496921.418	4920310.943	35.027	34.739
SDGA02	496878.548	4920401.803	35.149	35.014
SDGA03	496914.996	4920470.483	35.043	34.983

SONDAGGIO SDGA-01

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso sud Deposito Gavette

ID sondaggio: SDGA-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 496921.418

Coord. NORO: 4920310.943

Quota p.c.: 35.027 m s.l.m.

Profondità: 40 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 01-07/07/2021

Sondatore: S. Kuvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometrica (P) Diaziometrica(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00 0,30		Massetto in cls.	0,30										
1														
2			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare e ciottoli con sabbia e limo di colore marroncino. Presenza di laterizi e materiale antropico. Evidenze di contaminazione da idrocarburi tra 1,5 e 2,0 m da p.c..	4,20		152 mm			3,00					
3									2-2-4 (A)					
4									3,45					
5	4,50		Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia debolmente limosa di colore beige. Presenza di rari frammenti di materiale antropico.	1,50								4,50		
6	6,00											5,00		
7												6,50		
8			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia limosa di colore nocciola, ben addensata e lievemente umida.	4,00								7,50		
9									9,00	9,00				
10	10,00								50 (R 8 cm) (A)	CR1				9,41
11									9,08	9,50				
12									12,00					
13			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia limosa di colore nocciola, ben addensata e molto umida. Presenza di ciottoli e trovanti.	6,70					22-R 8 cm (A)					
14									12,23					
15									15,00					
16									29-22-18 (A)					
17	16,70		Limo sabbioso color ocra, debolmente ghiaioso fine, consistente.	1,30		semplice 101	2,0		15,45			17,00		
18	18,00								18,00	CR2		17,50		
19									19-24-39 (A)					
20			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia, debolmente ciottolosa e debolmente limosa, colore beige. Livello molto umido e ben addensato.	5,00		127 mm			18,45					
21									21,00					
22									17-28-32 (A)					
23	23,00								21,45					
24									24,00					
25			Limo sabbioso debolmente argilloso di colore grigio-verde, consistente.	4,00			1,5-2,0		4-5-4 (A)					
26									24,45		25,00			
27	27,00										25,50			
28	28,00		Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola con ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare.	1,00										

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
 Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso sud Deposito Gavette

ID sondaggio: SDGA-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 496921.418

Coord. NORTH: 4920310.943

Quota p.c.: 35.027 m s.l.m.

Profondità: 40 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 01-07/07/2021

Sondatore: S. Kulvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaziometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
29			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia limosa beige, debolmente ciottolosa, ben addensata e molto umida.	5,00										
30														
31														
32														
33	33,00							28						
34			Calcere marnoso grigio molto fratturato e tettonizzato, a tratti brecciato, con presenza di vene e noduli di calcite di colore bianco di spessore centimetrico. Giunti disposti prevalentemente a 45° con superfici pulite, scarsamente alterate.	3,00				21						
35														
36	36,00							45						
37														
38			Calcere marnoso e marna calcarea di colore grigio nero, mediamente fratturato, localmente brecciato, con presenza di vene calcitiche di colore bianco di spessore centimetrico. Giunti sub orizzontali con debole patina argillosa di ossidazione.	4,00		doppio T6		84						
39								60						
40	40,00							30						
														40,0

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

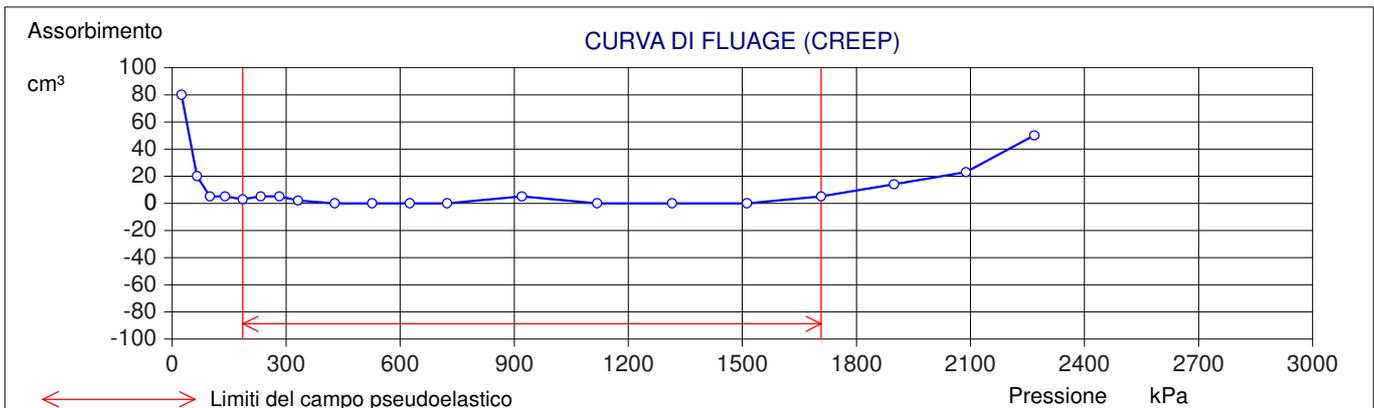
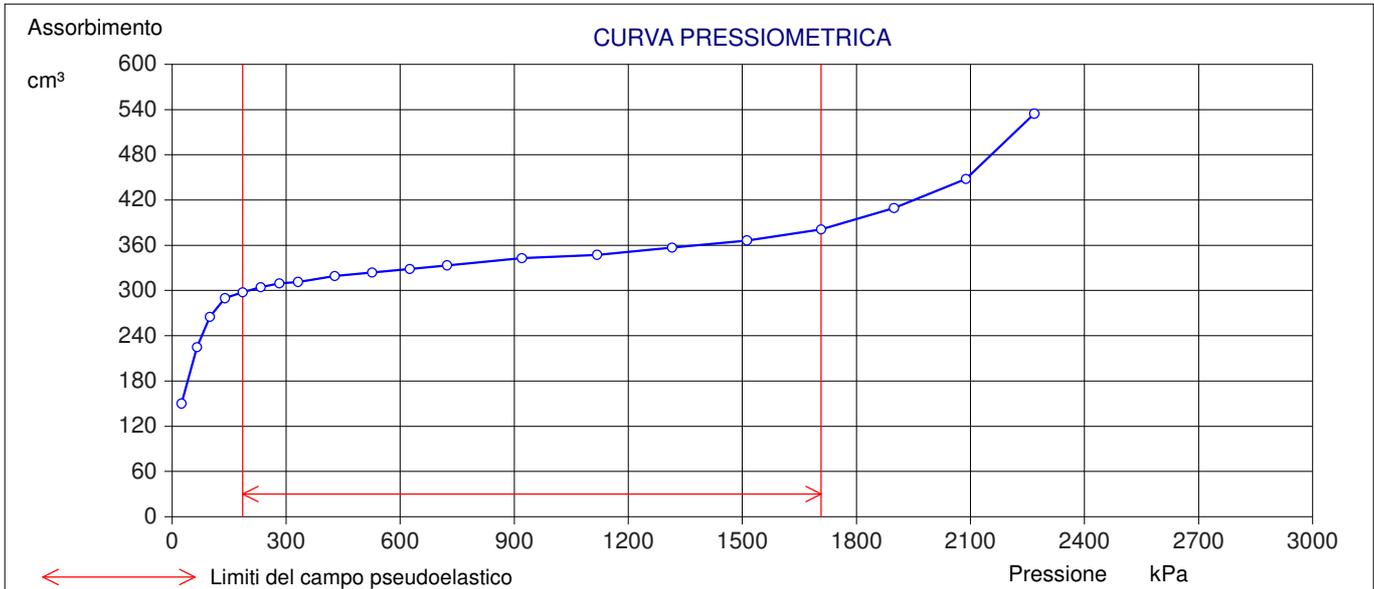
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	7,00	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	80
Litologia: Ghiaia con sabbia limosa			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	25	80	105	25	70,0	150,0	80,0	150,0	-0,2	150,2	18,0
2	100	115	180	65	205,0	225,0	20,0	75,0	0,0	225,0	22,8
3	150	131	230	99	260,0	265,0	5,0	40,0	0,1	264,9	24,9
4	200	141	280	139	285,0	290,0	5,0	25,0	0,3	289,7	26,0
5	250	144	330	186	295,0	298,0	3,0	8,0	0,4	297,6	26,3
6	300	147	380	233	300,0	305,0	5,0	7,0	0,5	304,5	26,6
7	350	148	430	282	305,0	310,0	5,0	5,0	0,6	309,4	26,8
8	400	149	480	331	310,0	312,0	2,0	2,0	0,7	311,3	26,9
9	500	152	580	428	320,0	320,0	0,0	8,0	1,0	319,0	27,2
10	600	154	680	526	325,0	325,0	0,0	5,0	1,2	323,8	27,4
11	700	155	780	625	330,0	330,0	0,0	5,0	1,4	328,6	27,6
12	800	157	880	723	335,0	335,0	0,0	5,0	1,7	333,3	27,7
13	1000	160	1080	920	340,0	345,0	5,0	10,0	2,2	342,8	28,1
14	1200	162	1280	1118	350,0	350,0	0,0	5,0	2,6	347,4	28,2
15	1400	165	1480	1315	360,0	360,0	0,0	10,0	3,1	356,9	28,6
16	1600	168	1680	1512	370,0	370,0	0,0	10,0	3,6	366,4	28,9
17	1800	173	1880	1707	380,0	385,0	5,0	15,0	4,1	380,9	29,4
18	2000	181	2080	1899	400,0	414,0	14,0	29,0	4,5	409,5	30,2
19	2200	192	2280	2088	430,0	453,0	23,0	39,0	5,0	448,0	31,3
20	2400	212	2480	2268	490,0	540,0	50,0	87,0	5,5	534,5	33,3

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	186
Volume di ricompressione [Vo] (cm^3):	297,6
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1707
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm^3):	380,9

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm^3):	1130
Volume medio della cella [Vm] (cm^3):	874
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	18

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2500
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2314
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	42437
Modulo di Young [E] (kPa):	128597
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	231

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm^3):	-
Volume finale [Vf] (cm^3):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm^3):	-
Volume finale [Vf] (cm^3):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

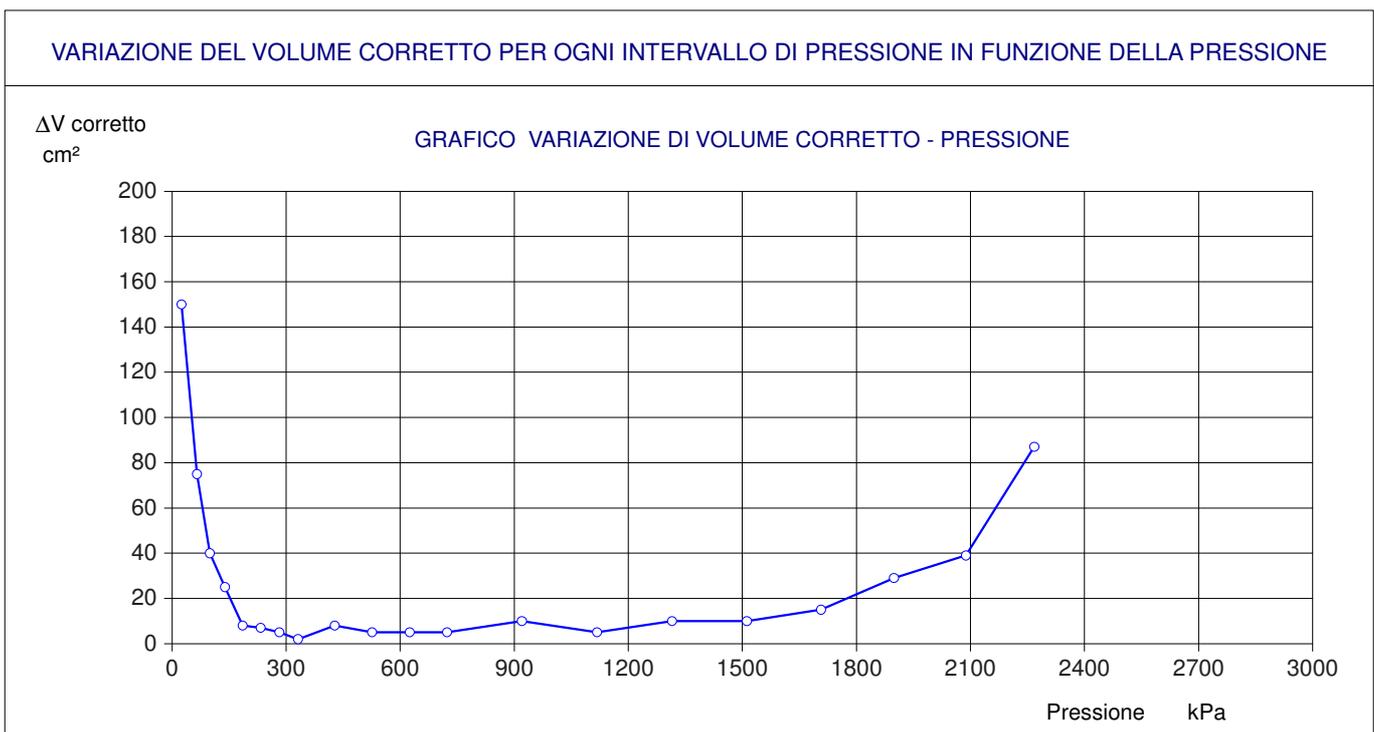
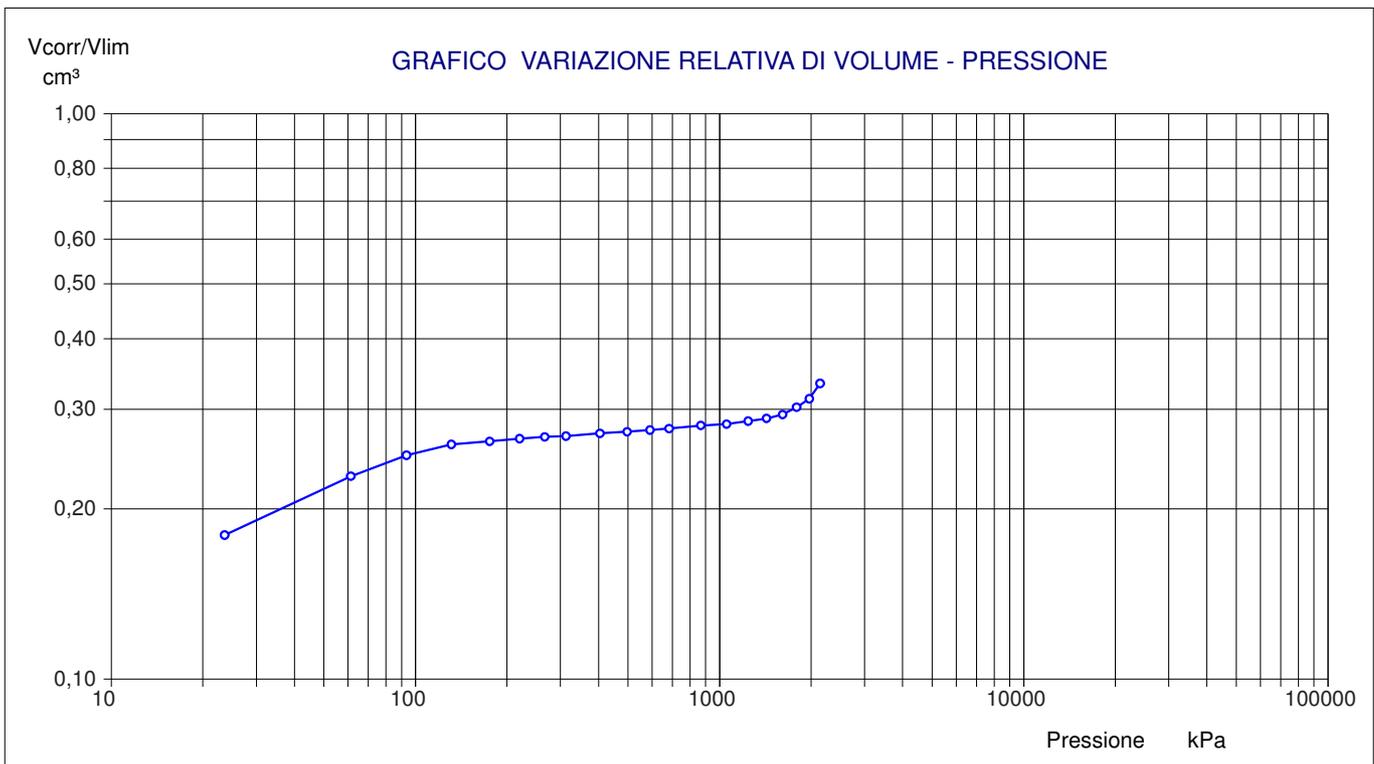
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da		Pressione corretta da		Volume corretto da		Volume medio	Modulo pressiomet.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	100	25	65	150,2	225,0	722,6	1028	3115	40	25	150,2
100	150	65	99	225,0	264,9	779,9	1769	5361	34	65	74,8
150	200	99	139	264,9	289,7	812,3	3474	10527	40	99	39,9
200	250	139	186	289,7	297,6	828,7	13145	39833	47	139	24,9
250	300	186	233	297,6	304,5	836,1	15189	46027	47	186	7,9
300	350	233	282	304,5	309,4	841,9	22481	68124	49	233	6,9
350	400	282	331	309,4	311,3	845,3	58559	177452	49	282	4,9
400	500	331	428	311,3	319,0	850,1	28257	85627	97	331	1,9
500	600	428	526	319,0	323,8	856,4	46872	142036	98	428	7,8
600	700	526	625	323,8	328,6	861,2	47613	144282	99	526	4,8
700	800	625	723	328,6	333,3	865,9	47393	143615	98	625	4,8
800	1000	723	920	333,3	342,8	873,1	48028	145539	197	723	4,8
1000	1200	920	1118	342,8	347,4	880,1	102417	310355	198	920	9,5
1200	1400	1118	1315	347,4	356,9	887,1	48801	147882	197	1118	4,5
1400	1600	1315	1512	356,9	366,4	896,7	49325	149470	197	1315	9,5
1600	1800	1512	1707	366,4	380,9	908,7	32448	98327	195	1512	9,5
1800	2000	1707	1899	380,9	409,5	930,2	16654	50467	192	1707	14,5
2000	2200	1899	2088	409,5	448,0	963,7	12576	38109	189	1899	28,5
2200	2400	2088	2268	448,0	534,5	1026,3	5679	17209	180	2088	38,5
										2268	86,5

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:

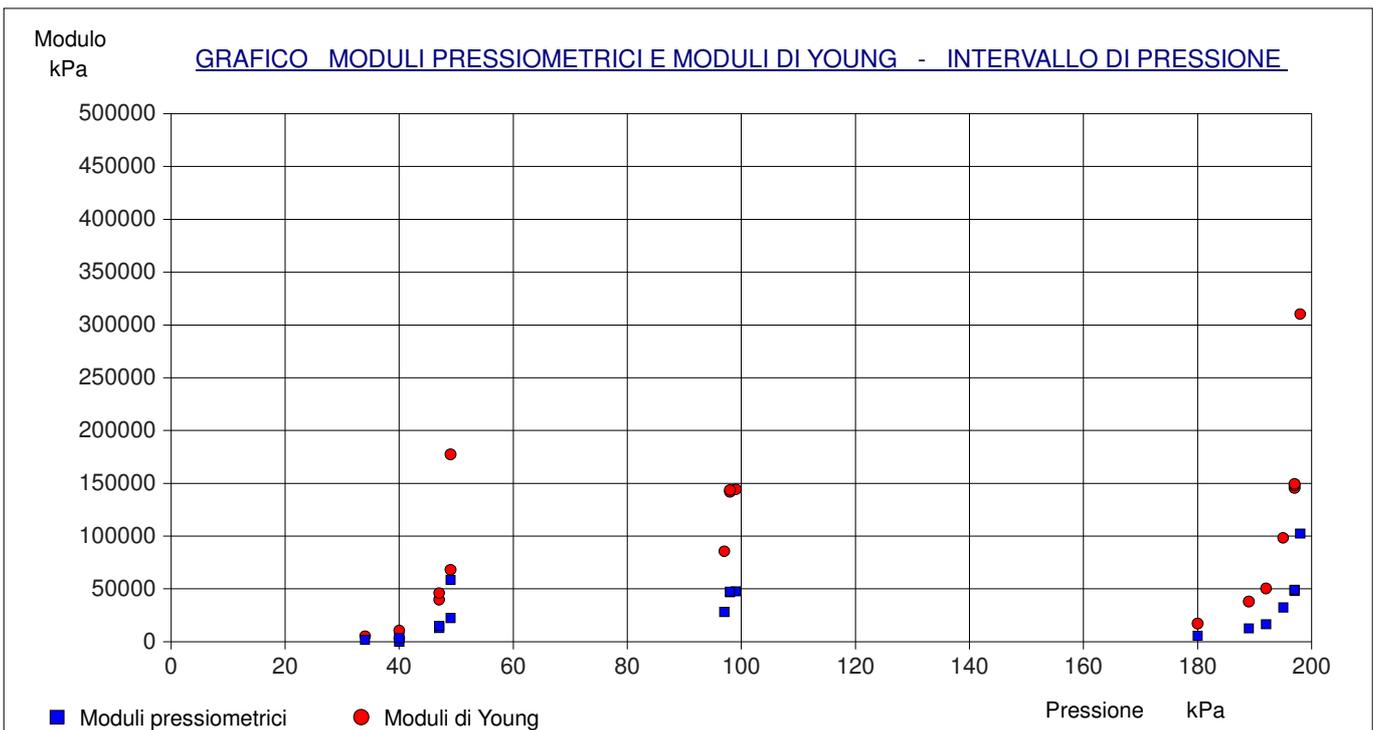
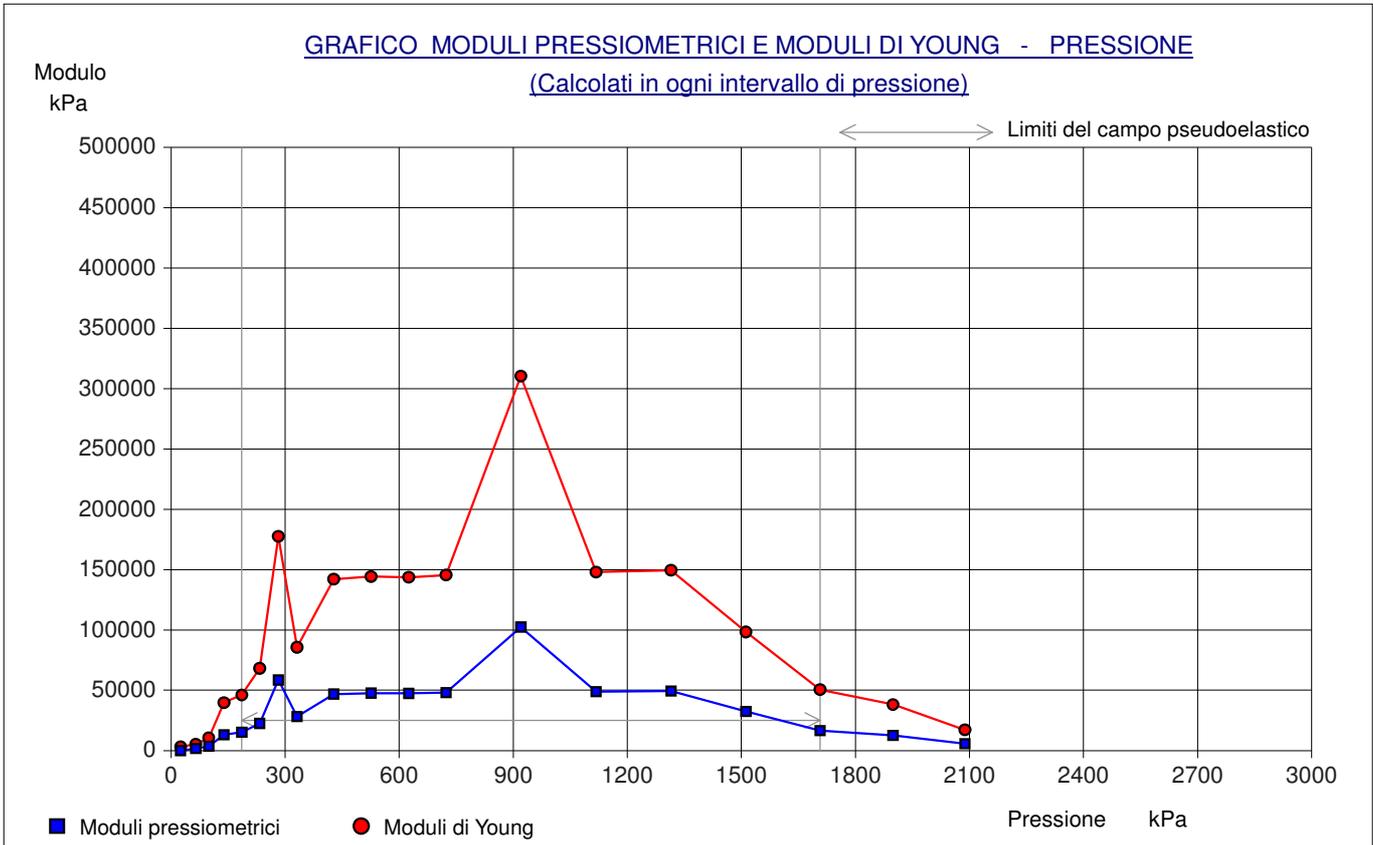
Pressione limite stimata (kPa): 2500	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,33
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA1	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	01/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	650	100	220,0	-0,2
Lunghezza dei cavi (m):	90,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	0,1
GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE Assorbimento cm ³ vs Pressione kPa		400	235,0	0,5		
		600	235,0	1,0		
		800	235,0	1,5		
		1000	235,0	2,0		
		1200	236,0	2,4		
		1500	236,0	3,2		
		2000	236,0	4,3		
		2500	236,0	5,5		
		3000	236,0	6,7		
		3500	237,0	7,9		

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa				
Data di taratura:	01/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO Pressione kPa vs Assorbimento cm ³		100	190,0	99				
		200	481,0	200				

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO COSTANTE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDGA01**
 Data esecuzione 01/07/2021

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Gavette
 Prova N° 1

Tratto in prova 4,50 5,00 m dal p.c.

materiale costituente il tratto in prova: Ghiaia con sabbia debolmente limosa

Profondità foro dal piano campagna (metri)	5,00
Livello statico falda dal p.c. o da fondo foro in assenza di falda (metri)	9,40
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	4,50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0,50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	5,50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50
Fattore di forma C_f	1,51

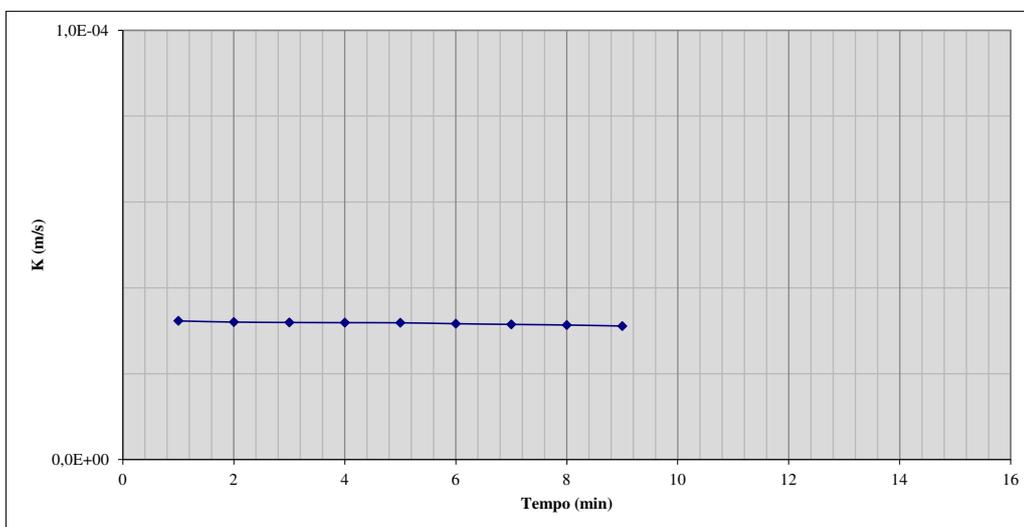
Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Acqua immessa (litri)	Portata immessa (l/s)	Portata immessa (mc/s)	K (m/s)
0	0	9,90			0,0E+00	0,0E+00
120	2	9,90	58,00	4,8E-01	4,8E-04	3,2E-05
240	4	9,90	115,00	4,8E-01	4,8E-04	3,2E-05
360	6	9,90	172,00	4,8E-01	4,8E-04	3,2E-05
480	8	9,90	229,00	4,8E-01	4,8E-04	3,2E-05
600	10	9,90	286,00	4,8E-01	4,8E-04	3,2E-05
900	15	9,90	426,00	4,7E-01	4,7E-04	3,2E-05
1200	20	9,90	565,00	4,7E-01	4,7E-04	3,1E-05
1500	25	9,90	703,00	4,7E-01	4,7E-04	3,1E-05
1800	30	9,90	837,00	4,7E-01	4,7E-04	3,1E-05

Formula per il calcolo della permeabilità

$$K = Q / C_f * h$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 Q=portata immessa (mc/s)
 C_f=coefficiente di forma (m)
 h=altezza dell'acqua rispetto alla falda (m) (carico idraulico)

Fattore di forma C_f "filtro cilindrico terreno omogeneo" Horslev 1951; CIRIA Reports n°113,1986 (da Cestari 2005-Tanzini 2002)



K media m/s 3,2E-05

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso sud Deposito Gavette**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-01



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso sud Deposito Gavette**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-01



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso sud Deposito Gavette**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-01



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso sud Deposito Gavette**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-01



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso sud Deposito Gavette**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-01



Cassetta n° 8: da 35.00 m a 40.00 m

SONDAGGIO SDGA-02

- **Log stratigrafico**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Interno Deposito Gavette , lato ovest

ID sondaggio: SDGA-02

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 496878.548

Coord. NORTH: 4920401.803

Quota p.c.: 35.149 m s.l.m.

Profondità: 25 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 28/06-01/07/2021

Sondatore: S. Kuvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00 0,20		Asfalto.	0,20										
1			Ghiaia ciottolosa con sabbia, debolmente limosa, grigio chiaro. Presenza di frammenti di materiale antropico.	2,80					1,50					
2									2-4-3 (A)					
3	3,00 3,40		Sabbia limosa grigia con ghiaia e rarissimi frammenti di materiale antropico.	0,40					1,95					
4									3,00					
5	5,00		Limo sabbioso nocciola e ghiaia eterometrica subangolare. Presenza di rari ciottoli (ømax 12 cm) e rarissimi frammenti di materiale antropico.	1,60					3,45					
6										4,00				
7	6,70		Sabbia fine limosa debolmente argillosa, grigio-verdastro. Presenza di ghiaia eterometrica sub-arrotondata e di rarissimi frammenti di materiale antropico.	1,70	semplice-101	127 mm			6,00					
8										4,50				
9	8,80		Ghiaia eterometrica sub-arrotondata con sabbia limosa di colore marroncino.	2,10					6,45					
10							0,8-2,0			5,50				
11	11,00		Limo argilloso oca da mediamente consistente a consistente con inclusa frazione ghiaiosa alterata di origine calcarea.	2,20						CR1				
12										4,50				
13	14,00		Frammenti calcarei angolari in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, con relitti strutturali della roccia di fondo.	3,00						5,50				
14										CR2				
15										6,00				
16										6,45				
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25	25,00		Calcare marnoso e marna di colore grigio nero da molto fratturato a fratturato con presenza di vene calcitiche di colore bianco di spessore centimetrico. Giunti di discontinuità prevalentemente sub-orizzontali.	11,00	doppio T6									

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Interno Deposito Gavette , lato ovest**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-02



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Interno Deposito Gavette , lato ovest*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-02



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Interno Deposito Gavette , lato ovest*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-02



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

SONDAGGIO SDGA-03

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Esterno Deposito Gavette , lato nord

ID sondaggio: SDGA-03

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 496914.996

Coord. NORTH: 4920470.483

Quota p.c.: 35.043 m s.l.m.

Profondità: 20 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: MAF 550

Data esecuzione: 30/06-02/07/2021

Sondatore: Abbes Rached

Redattore: M. Ena

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"

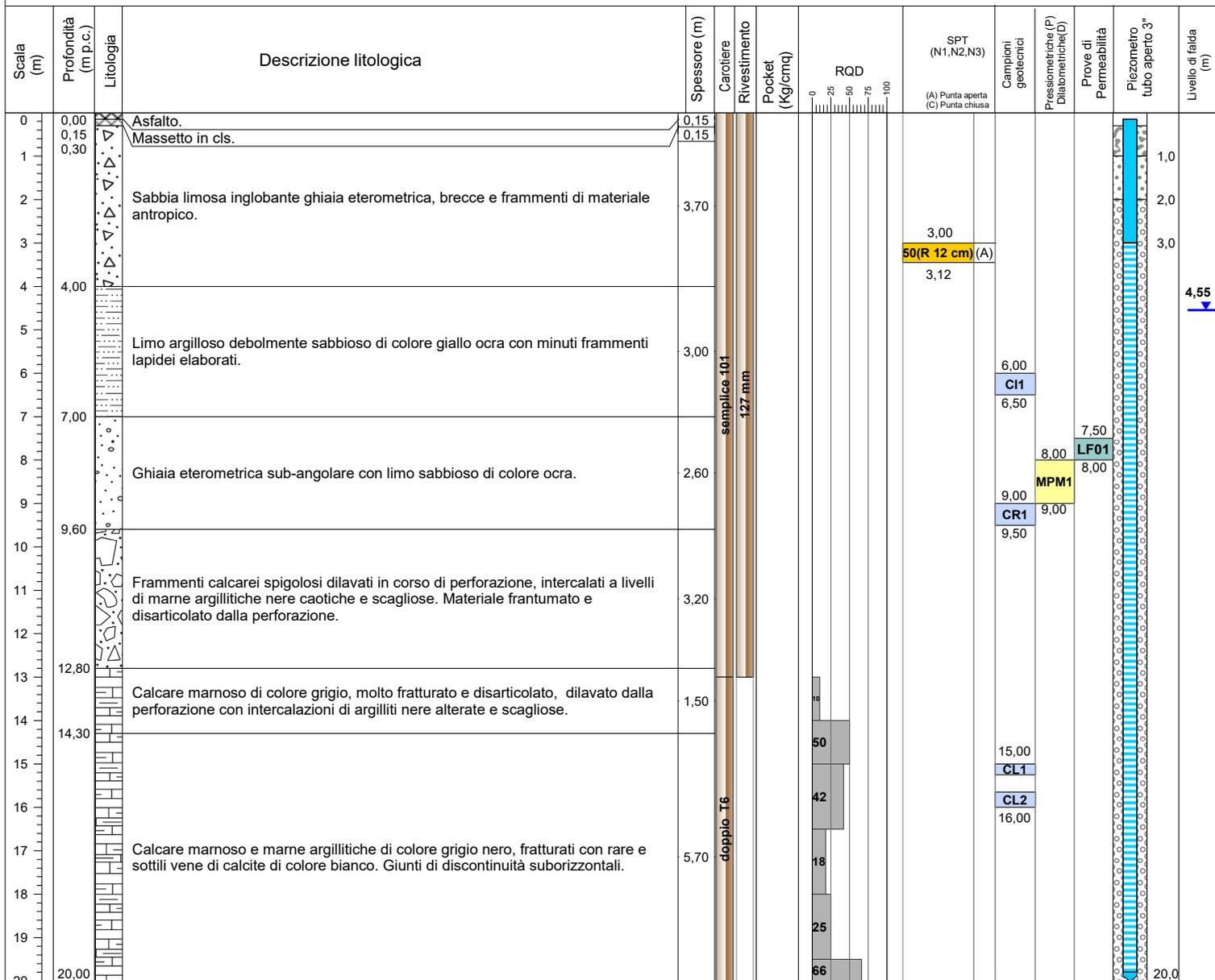


Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05



	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

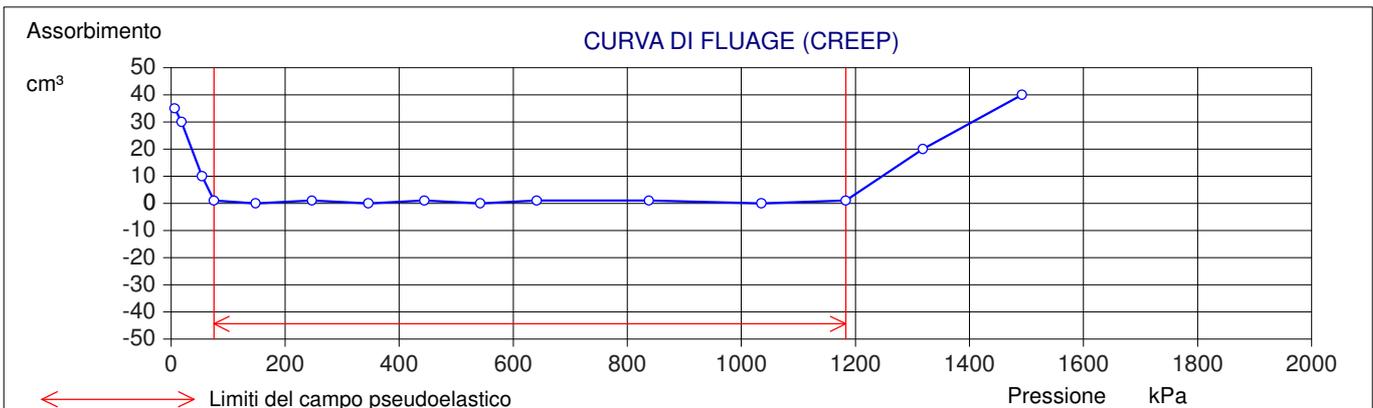
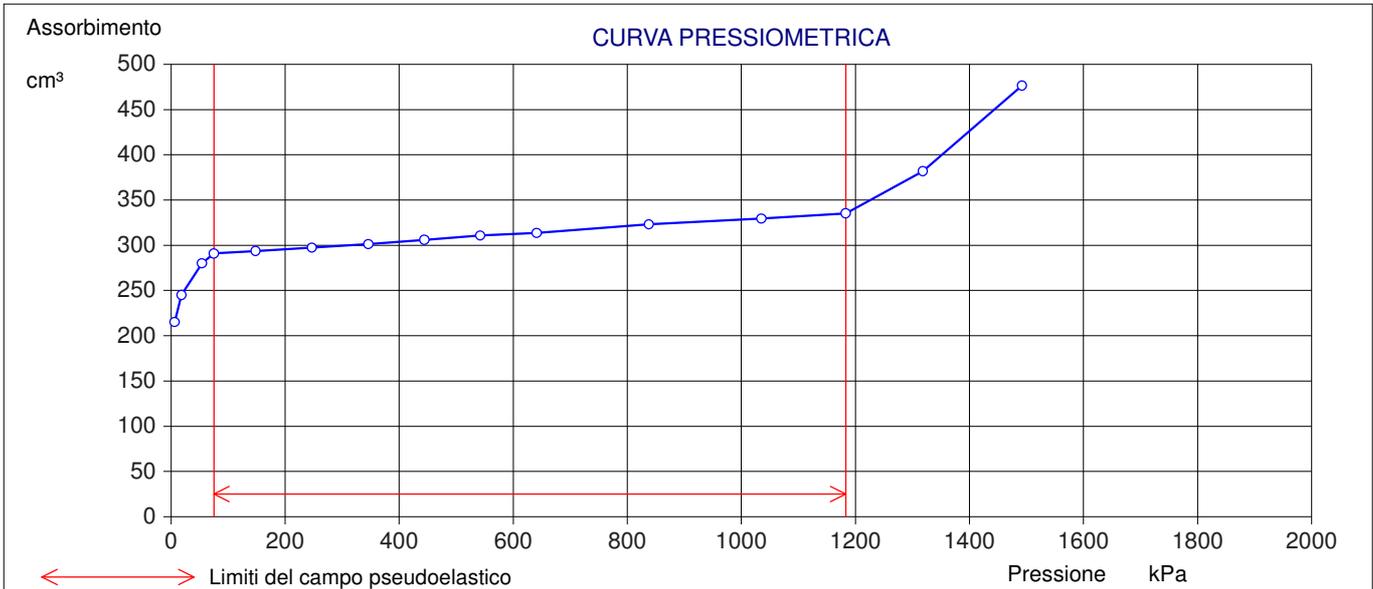
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	8,50	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,60	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	91
Litologia: Ghiaia eterometrica subangolare con limo sabbioso			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	25	110	116	6	180,0	215,0	35,0	215,0	-0,1	215,1	22,3
2	50	123	141	18	215,0	245,0	30,0	30,0	-0,1	245,1	23,9
3	100	137	191	54	270,0	280,0	10,0	35,0	0,1	279,9	25,6
4	125	141	216	75	290,0	291,0	1,0	11,0	0,1	290,9	26,0
5	200	143	291	148	294,0	294,0	0,0	3,0	0,3	293,7	26,2
6	300	144	391	247	297,0	298,0	1,0	4,0	0,5	297,5	26,3
7	400	145	491	346	302,0	302,0	0,0	4,0	0,8	301,2	26,5
8	500	147	591	444	306,0	307,0	1,0	5,0	1,0	306,0	26,7
9	600	149	691	542	312,0	312,0	0,0	5,0	1,2	310,8	26,9
10	700	150	791	641	314,0	315,0	1,0	3,0	1,5	313,5	27,0
11	900	153	991	838	324,0	325,0	1,0	10,0	1,9	323,1	27,4
12	1100	156	1191	1035	332,0	332,0	0,0	7,0	2,4	329,6	27,6
13	1250	158	1341	1183	337,0	338,0	1,0	6,0	2,8	335,2	27,8
14	1400	173	1491	1318	365,0	385,0	20,0	47,0	3,1	381,9	29,4
15	1600	199	1691	1492	440,0	480,0	40,0	95,0	3,6	476,4	32,0

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	75
Volume di ricompressione [Vo] (cm^3):	290,9
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1183
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm^3):	335,2

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm^3):	1117
Volume medio della cella [Vm] (cm^3):	848
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	35

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1700
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	1625
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	56375
Modulo di Young [E] (kPa):	170833
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	163

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm^3):	-
Volume finale [Vf] (cm^3):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm^3):	-
Volume finale [Vf] (cm^3):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

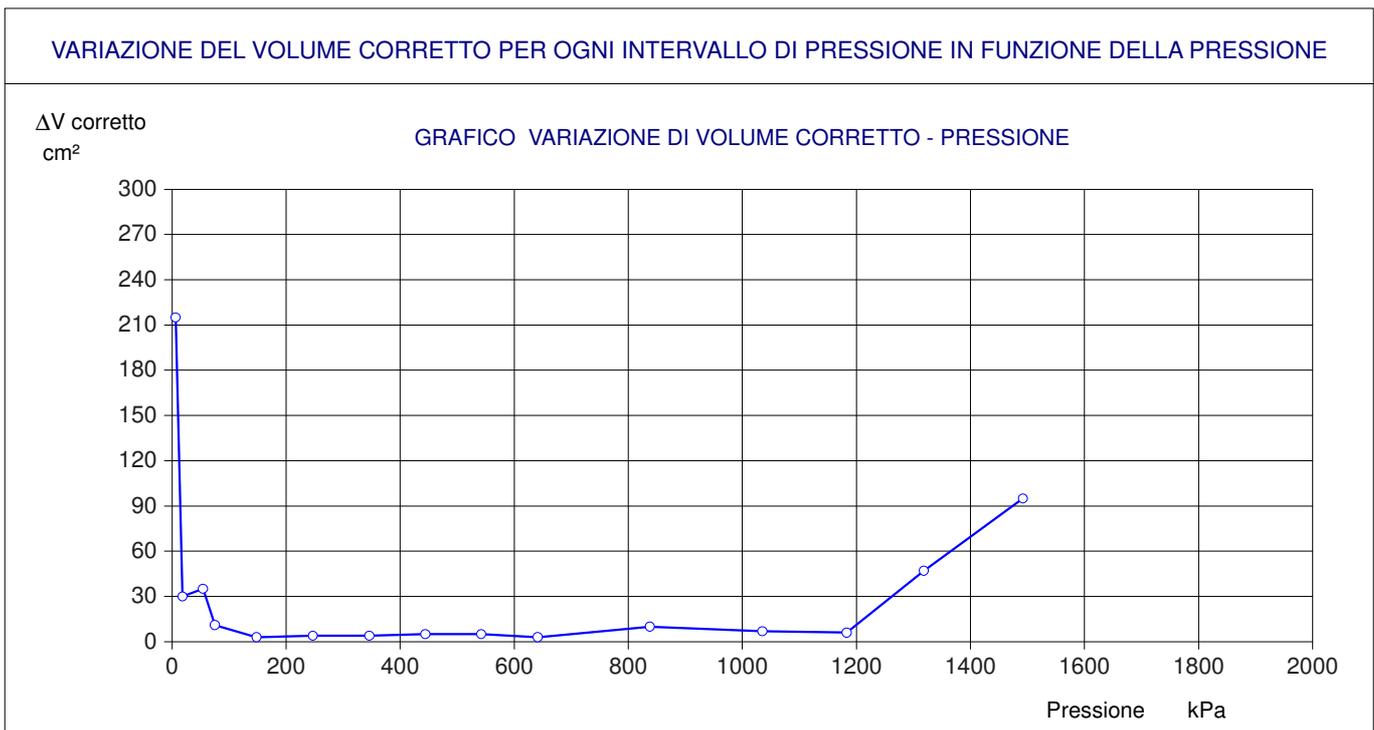
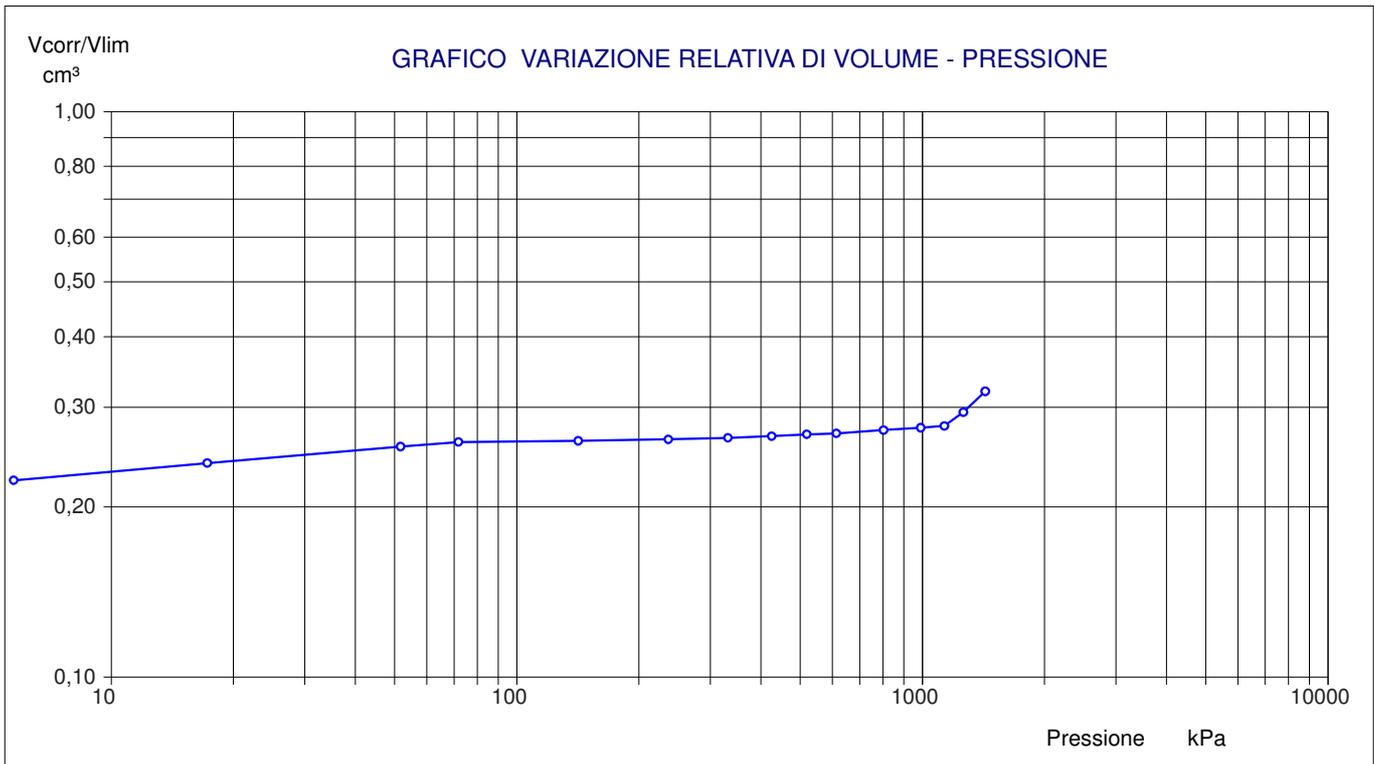
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiomet.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	50	6	18	215,1	245,1	765,1	816	2473	12	6	215,1
50	100	18	54	245,1	279,9	797,5	2189	6633	36	18	29,9
100	125	54	75	279,9	290,9	820,4	4189	12694	21	54	34,9
125	200	75	148	290,9	293,7	827,3	56922	172491	73	75	10,9
200	300	148	247	293,7	297,5	830,6	58127	176142	99	148	2,8
300	400	247	346	297,5	301,2	834,4	58390	176939	99	247	3,8
400	500	346	444	301,2	306,0	838,6	45898	139085	98	346	3,8
500	600	444	542	306,0	310,8	843,4	46159	139876	98	444	4,8
600	700	542	641	310,8	313,5	847,1	80742	244673	99	542	4,8
700	900	641	838	313,5	323,1	853,3	46939	142239	197	641	2,8
900	1100	838	1035	323,1	329,6	861,3	69162	209582	197	838	9,5
1100	1250	1035	1183	329,6	335,2	867,4	60498	183327	148	1035	6,5
1250	1400	1183	1318	335,2	381,9	893,5	6879	20845	135	1183	5,6
1400	1600	1318	1492	381,9	476,4	964,1	4721	14306	174	1318	46,6
										1492	94,5

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:

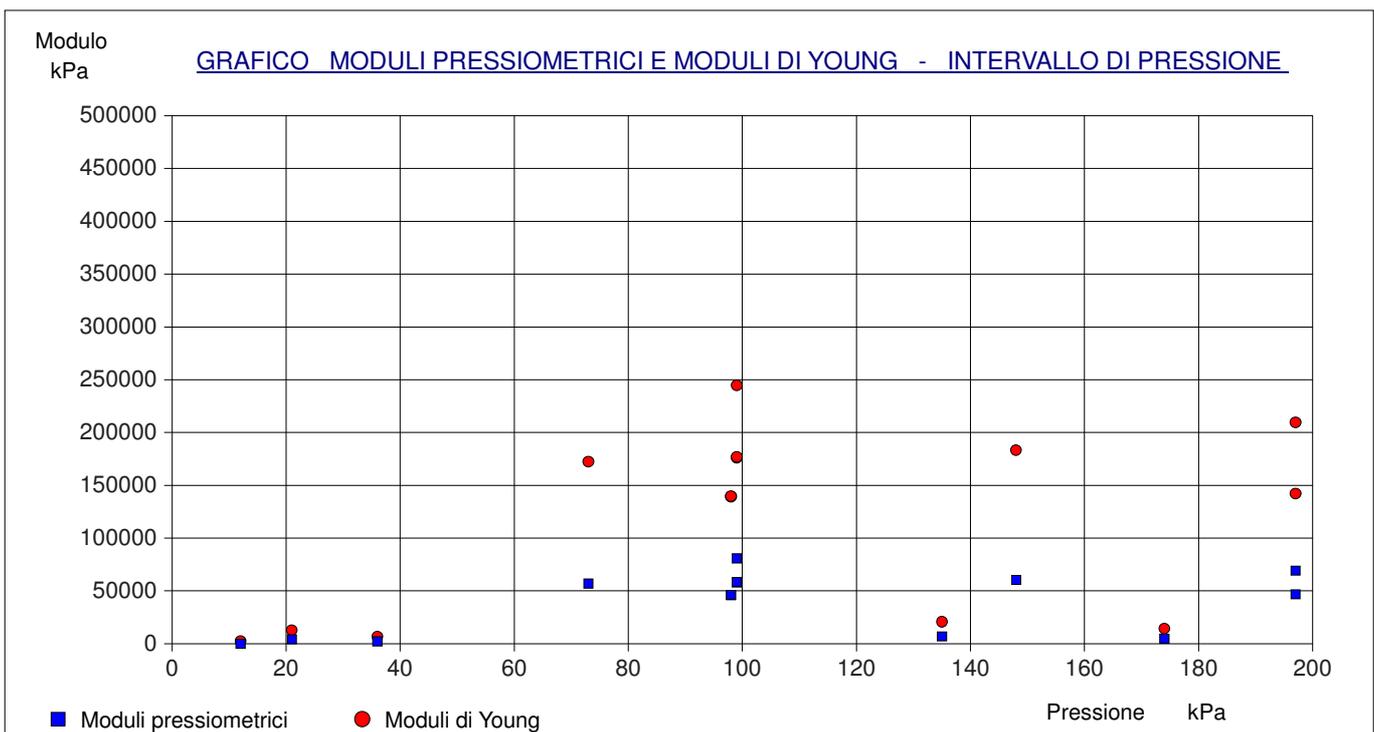
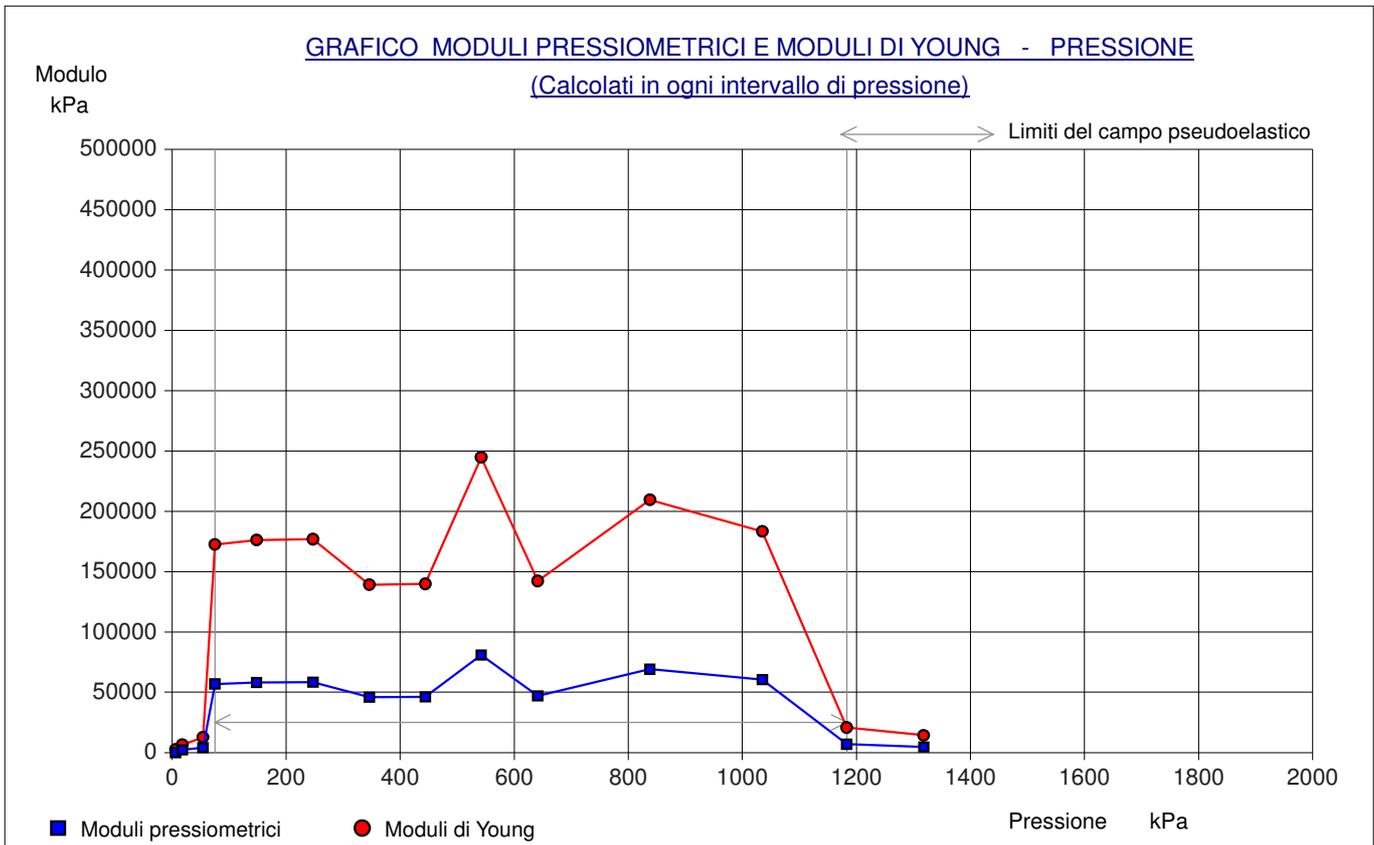
Pressione limite stimata (kPa): 1700	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,33
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

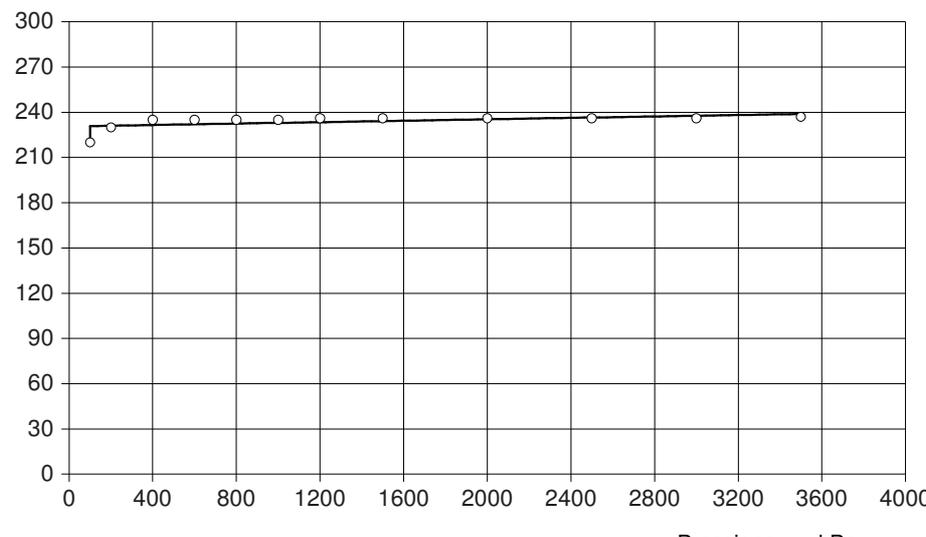
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:

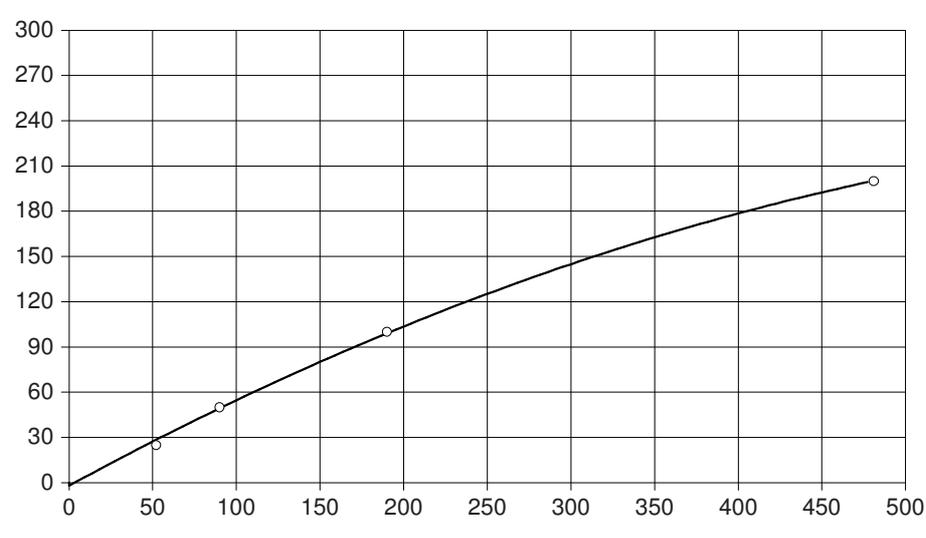


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova deposito Gavette, lato Nord	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 01/07/2021
Sondaggio: SDGA3	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	04/05/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	220,0	-0,2
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	0,1
<p>Assorbimento cm³</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE</p>  <p style="text-align: center;">Pressione kPa</p>		400	235,0	0,5		
		600	235,0	1,0		
		800	235,0	1,5		
		1000	235,0	2,0		
		1200	236,0	2,4		
		1500	236,0	3,2		
		2000	236,0	4,3		
		2500	236,0	5,5		
		3000	236,0	6,7		
		3500	237,0	7,9		

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa				
Data di taratura:	01/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
						100	190,0	99
						200	481,0	200
<p>Pressione kPa</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO</p>  <p style="text-align: center;">Assorbimento cm³</p>								

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDGA03**
 Data esecuzione 01-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Gavette
 Prova N° 1

Tratto in prova **7,50** **8,00 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia con limo sabbioso

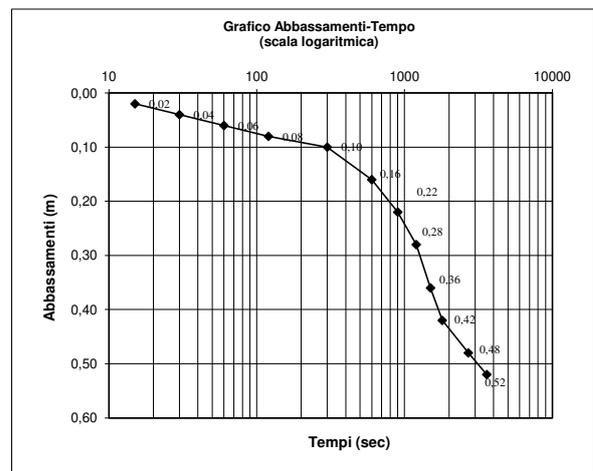
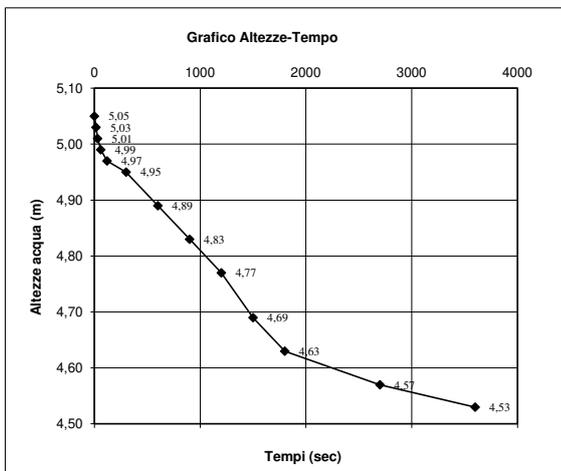
Profondità foro dal piano campagna (metri)	8,00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	4,55
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	7,50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0,50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	8,50
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	5,05	0,00	6,7E-06	0	15
15	0,25	5,03	0,02	6,7E-06	15	30
30	0,5	5,01	0,04	3,4E-06	30	60
60	1	4,99	0,06	1,7E-06	60	120
120	2	4,97	0,08	5,7E-07	120	300
300	5	4,95	0,10	1,0E-06	300	600
600	10	4,89	0,16	1,0E-06	600	900
900	15	4,83	0,22	1,1E-06	900	1200
1200	20	4,77	0,28	1,4E-06	1200	1500
1500	25	4,69	0,36	1,1E-06	1500	1800
1800	30	4,63	0,42	3,7E-07	1800	2700
2700	45	4,57	0,48	2,5E-07	2700	3600
3600	60	4,53	0,52		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
 t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1,2E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600s e i 1500s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno Deposito Gavette , lato nord**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-03



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno Deposito Gavette , lato nord**

Reg.Com.: 135-21



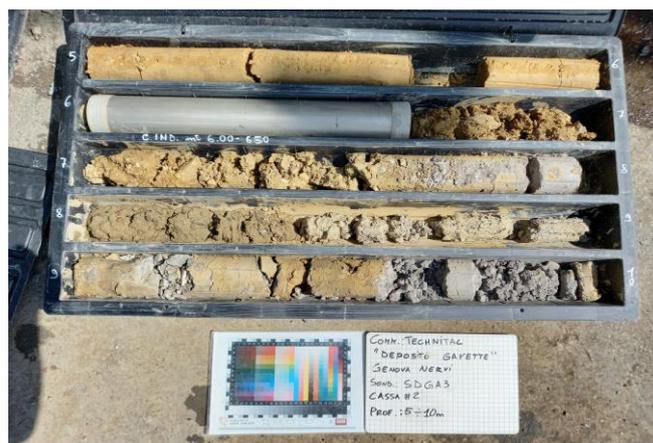
TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-03



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Esterno Deposito Gavette , lato nord*

Reg.Com.: 135-21



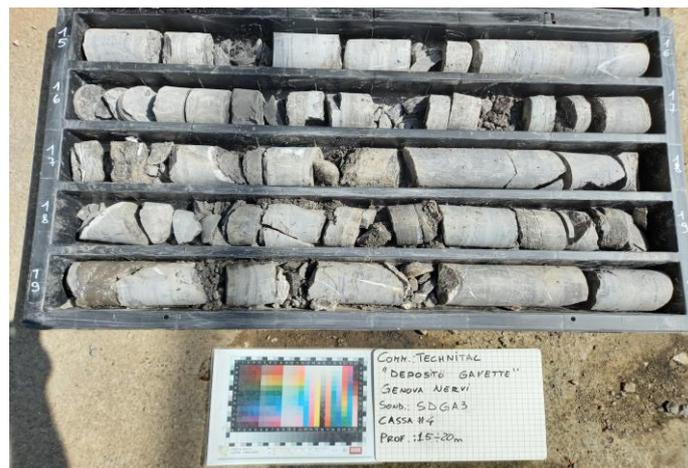
TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDGA-03



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m

ALLEGATO 1B

DEPOSITO NERVI

UBICAZIONE SONDAGGI
SONDAGGIO SDNE-01
SONDAGGIO SDNE-02
SONDAGGIO SDNE-04

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it



ID sondaggio	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.	quota t.t.
SDNE01	500391.188	4915911.849	62.248	62.067
SDNE02	500410.775	4915896.146	62.419	62.145
SDNE04	500351.231	4915785.930	55.913	55.757

SONDAGGIO SDNE-01

- **Log stratigrafico**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi

ID sondaggio: SDNE-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 500391.188

Coord. NORD: 4915911.849

Quota p.c.: 62.248 m s.l.m.

Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 152

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 15-18/06/2021

Sondatore: S. Kulvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"

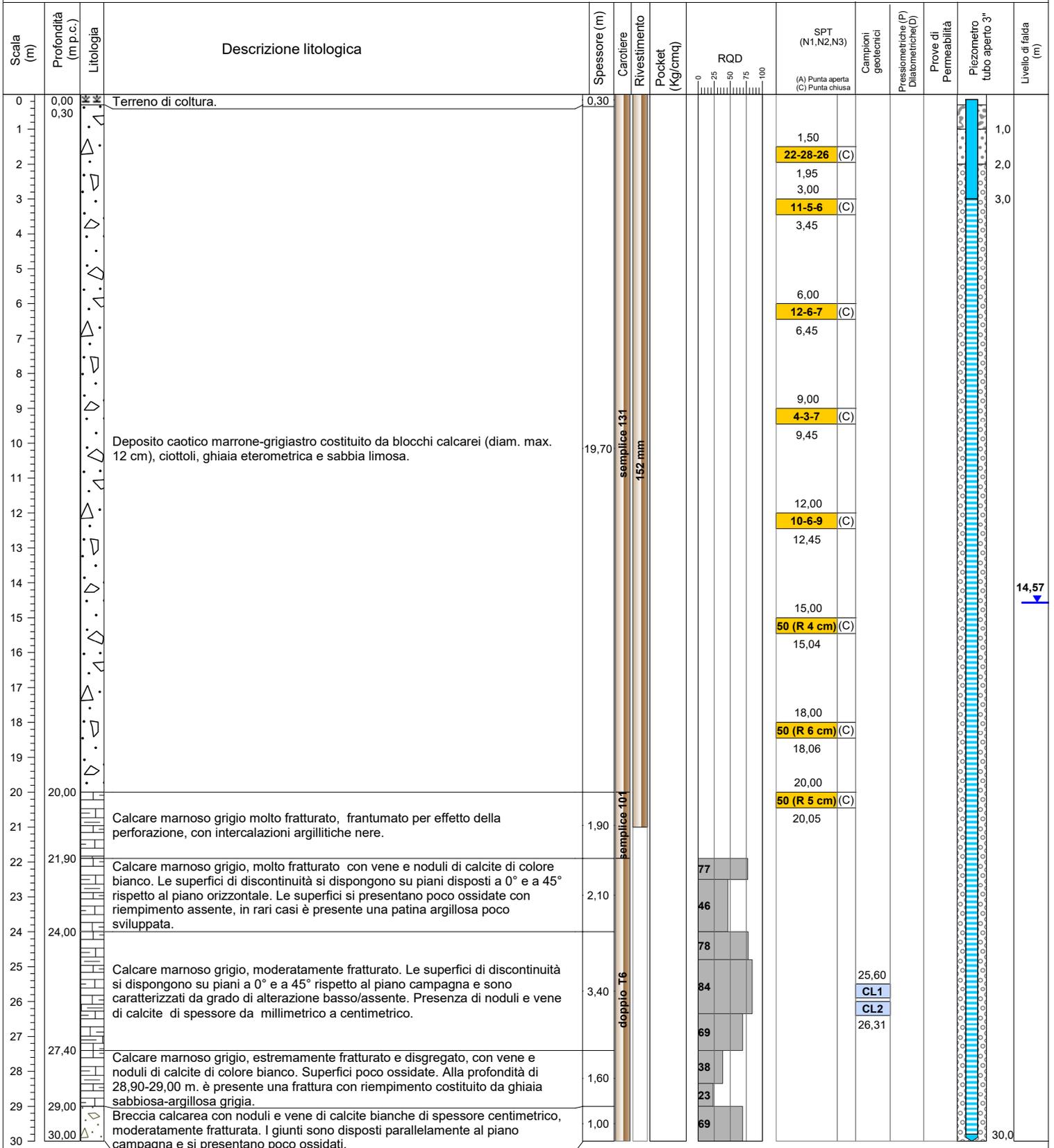


Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05



Legenda Piezometro

- miscela ternaria
- ghiaietto
- tubo fessurato
- compactonite
- tubo cieco
- fondello

Legenda Campioni

- CI= campione indisturbato
- CR= campione rimaneggiato
- CL= campione litoide

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-01



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-01



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-01



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Area giochi lato Ovest - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-01



Cassetta n° 5: da 25.00 m a 30.00 m

SONDAGGIO SDNE-02

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
 Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Area giochi lato est - Deposito Nervi

ID sondaggio: SDNE-02

Sistema di coordinate UTM-WGS84
 Coord. EST: 500410.775
 Coord. NOR: 4915896.146
 Quota p.c.: 62.419 m s.l.m.
 Profondità: 27,6 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max (mm): 127
 Sonda: GM1000

Data esecuzione: 21-23/06/2021
 Sondatore: S. Kuvinder
 Redattore: V. Scazzosi
 Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)		
0	0,00															
1																
2																
3									3,00							
4									4-5-10 (C)							
5									3,45							
6									6,00							
7									7-2-3 (C)							
8									6,45							
9			Deposito caotico costituito da blocchi calcarei, ciottoli e ghiaia eterometrica con sabbia limosa di colore marroncino e grigio. Tra 11.00 e 15.00 m prevalenza di blocchi e trovanti calcarei di dimensioni fino a 20 cm.	11,00	semplice 131	127 mm										
10											9,50					
11									8-4-8 (C)		10,00					
12									9,95		MPM1					
13											11,00					
14																
15																
16																
17																
18	18,00															
19																
20			Calcare marnoso grigio con rare vene di calcite, molto fratturato e tettonizzato, brecciato su più intervalli. I piani di discontinuità si pongono paralleli al piano campagna e a 45°. Le superfici di frattura si presentano poco ossidate.	4,00	semplice 101											
21																
22																
23	23,00															
24																
25			Calcare marnoso grigio, moderatamente fratturato, fratture prevalentemente a 45°, rare a 135°, rispetto al piano orizzontale. Le superfici si presentano poco alterate e poco ossidate.	3,00	doppio T6		34									
26																
27																
27,60																
														14,33		

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

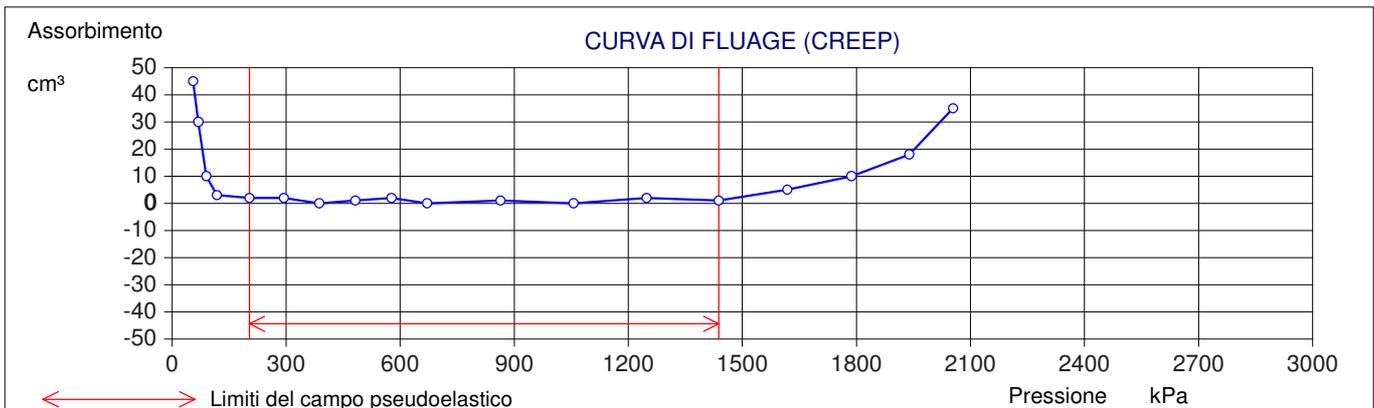
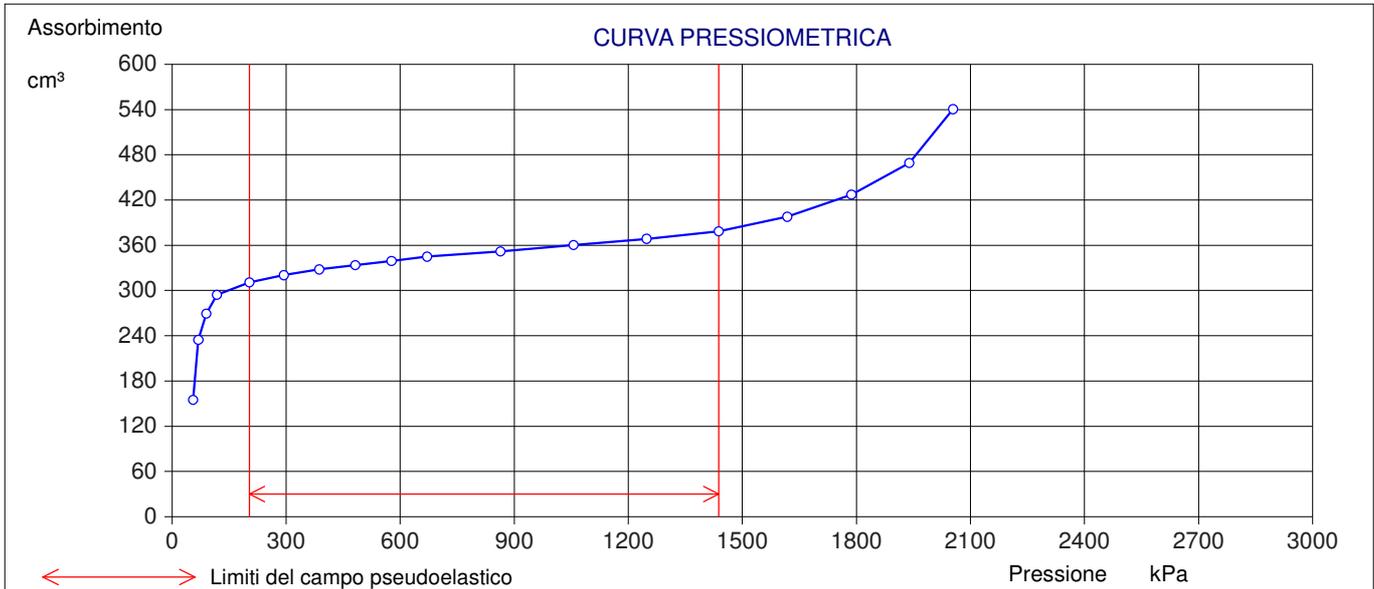
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	10,50	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,70	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	112
Litologia: Ghiaia eterometrica con ciottoli e blocchi calcarei			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	25	82	137	55	110,0	155,0	45,0	155,0	0,2	154,8	18,3
2	100	143	212	69	205,0	235,0	30,0	80,0	0,5	234,5	23,4
3	150	172	262	90	260,0	270,0	10,0	35,0	0,7	269,3	25,1
4	200	194	312	118	292,0	295,0	3,0	25,0	0,9	294,1	26,2
5	300	209	412	203	310,0	312,0	2,0	17,0	1,3	310,7	26,9
6	400	218	512	294	320,0	322,0	2,0	10,0	1,7	320,3	27,2
7	500	225	612	387	330,0	330,0	0,0	8,0	2,0	328,0	27,5
8	600	230	712	482	335,0	336,0	1,0	6,0	2,4	333,6	27,7
9	700	235	812	577	340,0	342,0	2,0	6,0	2,8	339,2	28,0
10	800	241	912	671	348,0	348,0	0,0	6,0	3,2	344,8	28,2
11	1000	248	1112	864	355,0	356,0	1,0	8,0	4,0	352,0	28,4
12	1200	256	1312	1056	365,0	365,0	0,0	9,0	4,8	360,2	28,7
13	1400	264	1512	1248	372,0	374,0	2,0	9,0	5,6	368,4	29,0
14	1600	274	1712	1438	384,0	385,0	1,0	11,0	6,4	378,6	29,3
15	1800	294	1912	1618	400,0	405,0	5,0	20,0	7,2	397,8	29,9
16	2000	325	2112	1787	425,0	435,0	10,0	30,0	8,0	427,0	30,7
17	2200	373	2312	1939	460,0	478,0	18,0	43,0	8,8	469,2	31,8
18	2400	458	2512	2054	515,0	550,0	35,0	72,0	9,6	540,4	33,4

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	203
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	310,7
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1438
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	378,6

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1156
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	880
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	19

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2500
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2297
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	42602
Modulo di Young [E] (kPa):	170408
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	230

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

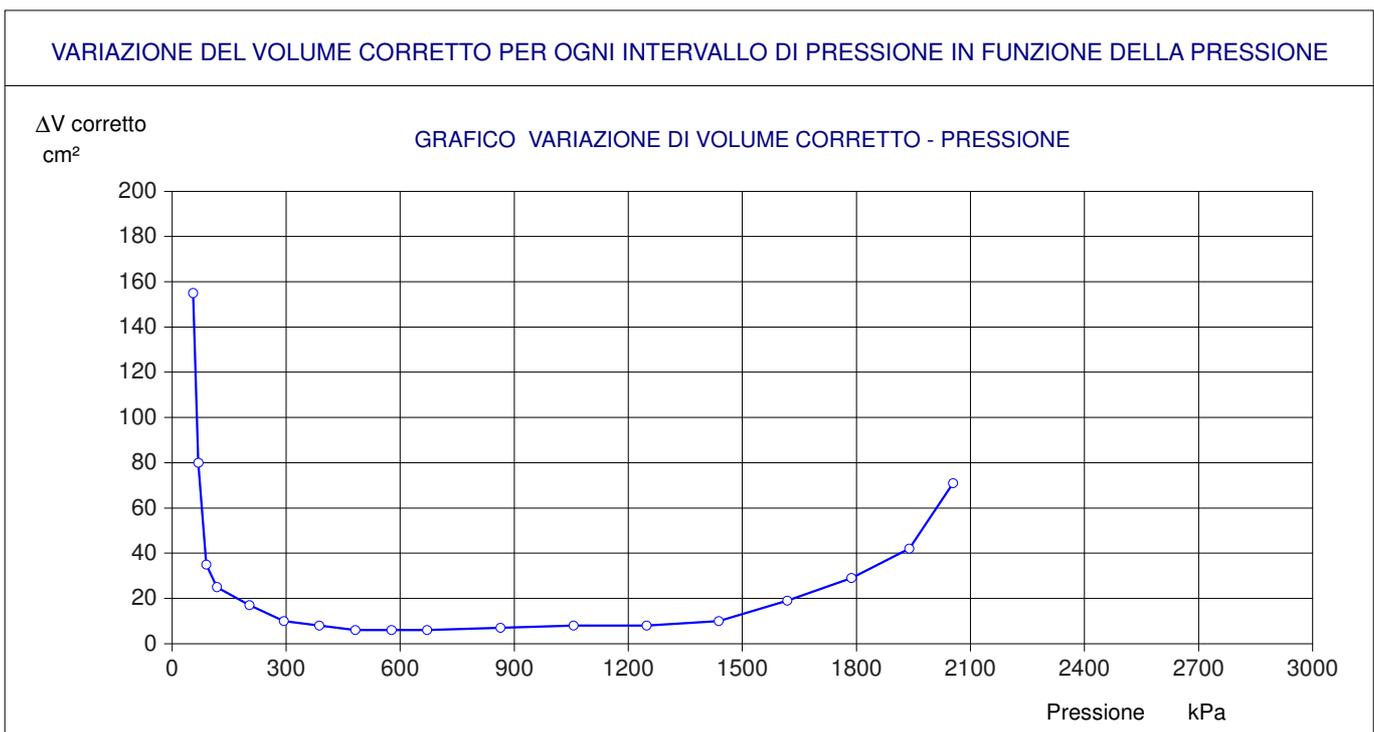
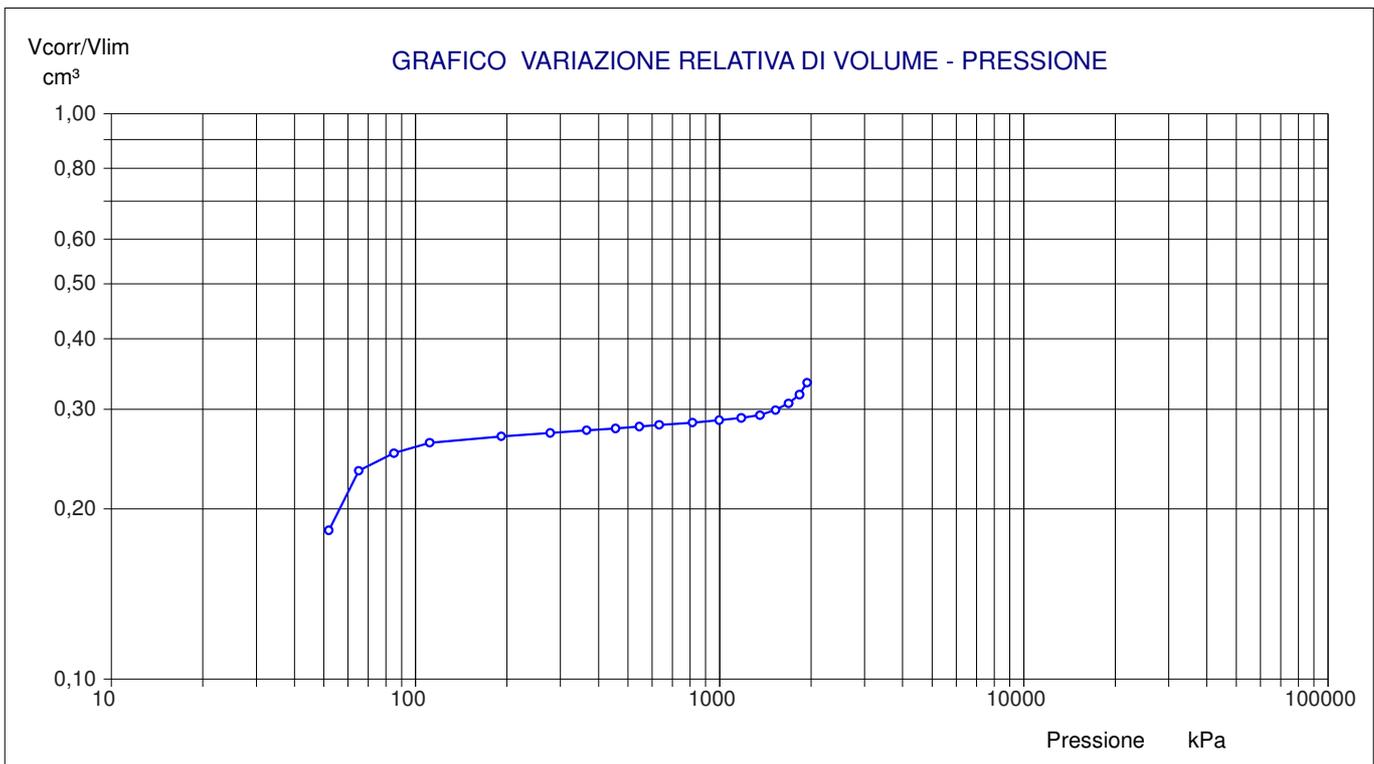
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da		Pressione corretta da		Volume corretto da		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	100	55	69	154,8	234,5	729,7	341	1033	14	55	154,8
100	150	69	90	234,5	269,3	786,9	1263	3827	21	69	79,7
150	200	90	118	269,3	294,1	816,7	2453	7433	28	90	34,8
200	300	118	203	294,1	310,7	837,4	11403	34555	85	118	24,8
300	400	203	294	310,7	320,3	850,5	21436	64958	91	203	16,6
400	500	294	387	320,3	328,0	859,1	27949	84694	93	294	9,6
500	600	387	482	328,0	333,6	865,8	39036	118291	95	387	7,6
600	700	482	577	333,6	339,2	871,4	39289	119058	95	482	5,6
700	800	577	671	339,2	344,8	877,0	39125	118561	94	577	5,6
800	1000	671	864	344,8	352,0	883,4	62909	190633	193	671	5,6
1000	1200	864	1056	352,0	360,2	891,1	55439	167997	192	864	7,2
1200	1400	1056	1248	360,2	368,4	899,3	55949	169542	192	1056	8,2
1400	1600	1248	1438	368,4	378,6	908,5	44976	136291	190	1248	8,2
1600	1800	1438	1618	378,6	397,8	923,2	23012	69733	180	1438	10,2
1800	2000	1618	1787	397,8	427,0	947,4	14581	44185	169	1618	19,2
2000	2200	1787	1939	427,0	469,2	983,1	9417	28536	152	1787	29,2
2200	2400	1939	2054	469,2	540,4	1039,8	4467	13536	115	1939	42,2
										2054	71,2

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:

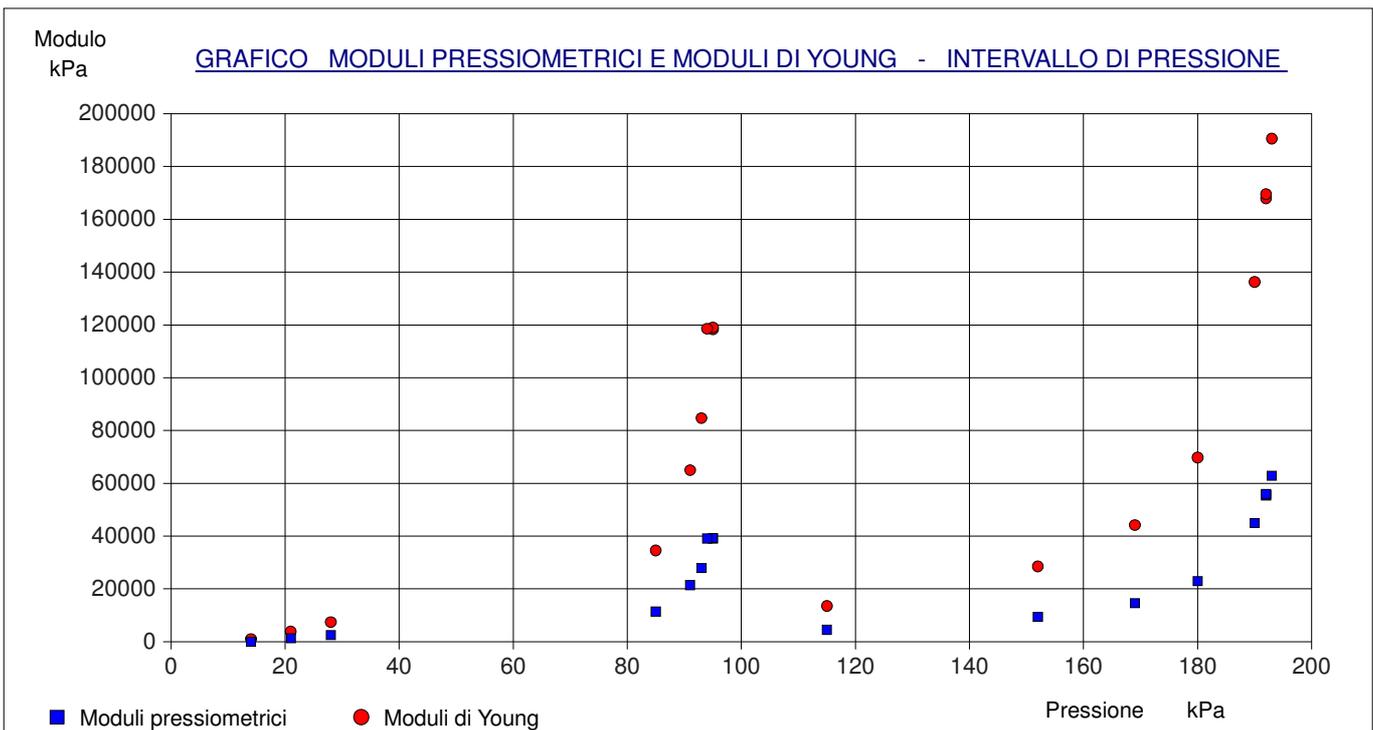
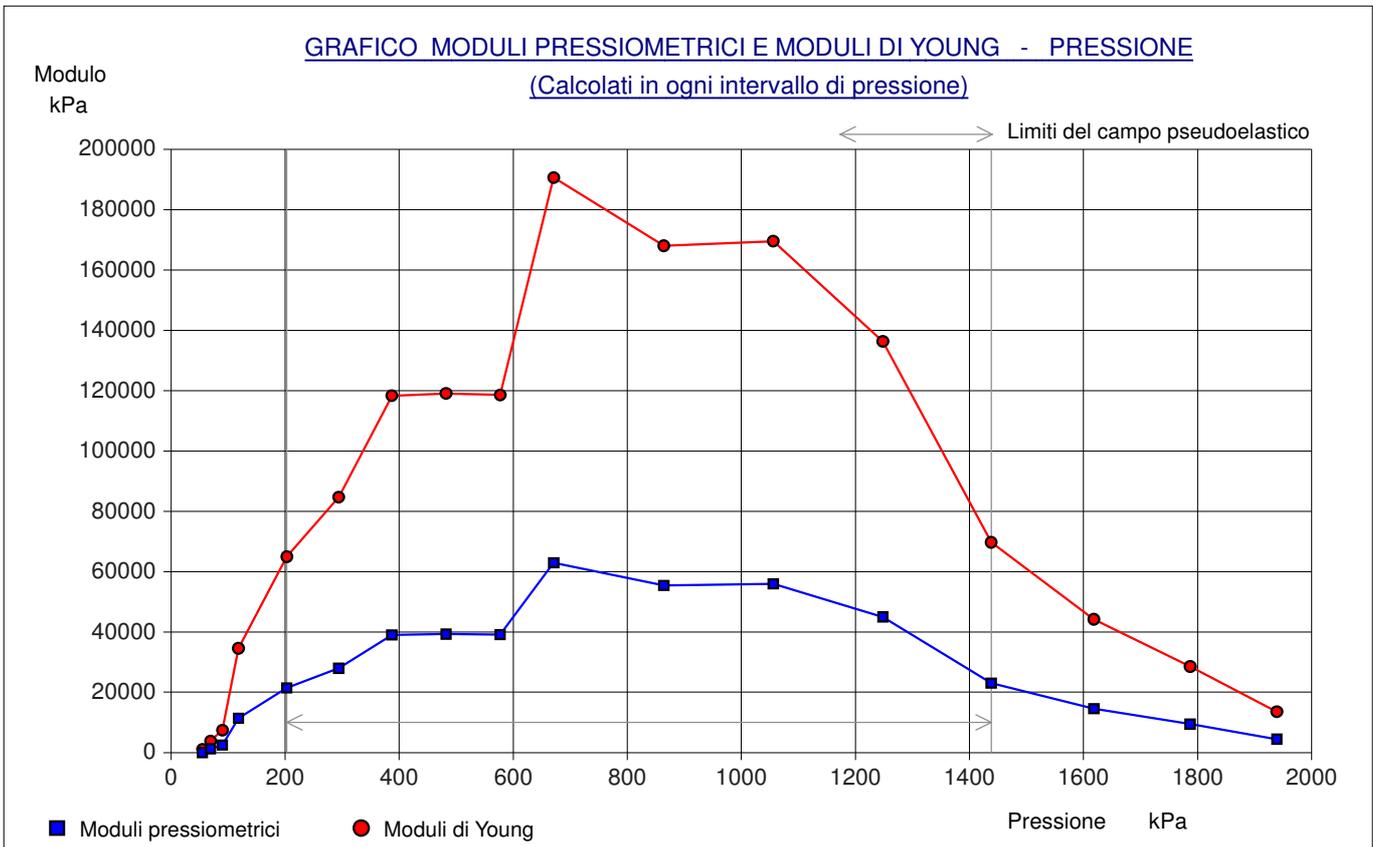
Pressione limite stimata (kPa): 2500	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,25
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

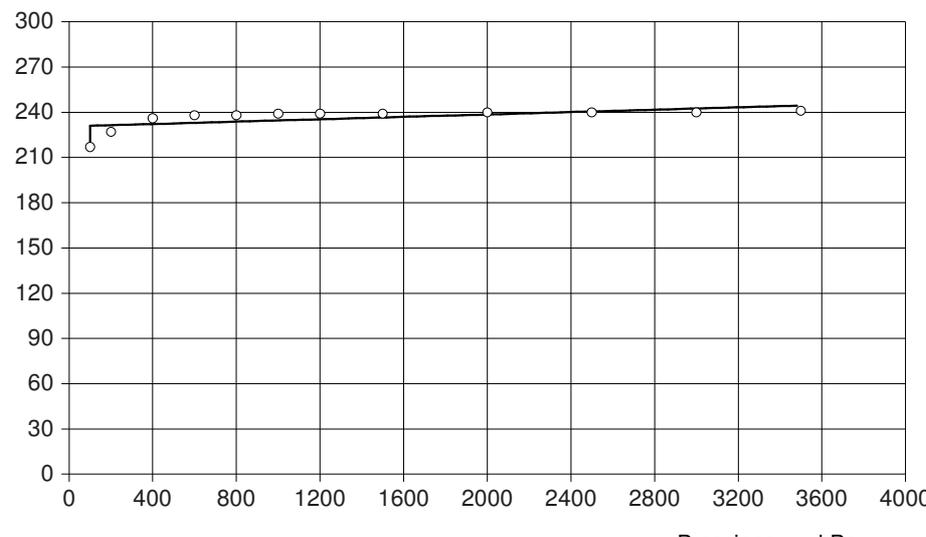
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:

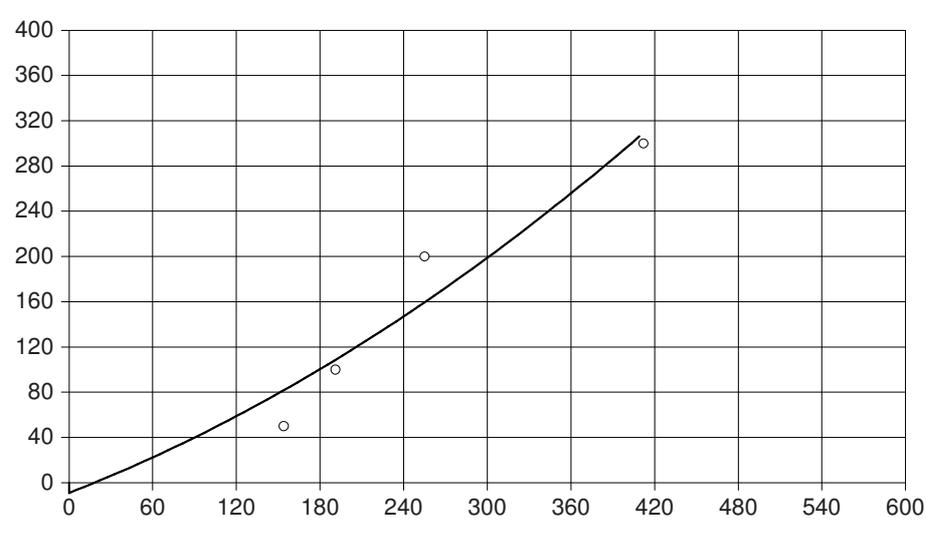


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 22/06/2021
Sondaggio: SDNE02	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	22/06/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	217,0	0,0
Lunghezza dei cavi (m):	60,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	227,0	0,4
<p>Assorbimento cm³</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE</p>  <p style="text-align: right;">Pressione kPa</p>		400	236,0	1,2		
		600	238,0	2,0		
		800	238,0	2,8		
		1000	239,0	3,6		
		1200	239,0	4,4		
		1500	239,0	5,6		
		2000	240,0	7,5		
		2500	240,0	9,5		
		3000	240,0	11,5		
		3500	241,0	13,5		

Data di taratura: TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa		
22/06/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	50	154,0	82	
Tipo sonda:	Bx	Tipo membrana:	GOMMA	Tipo guaina:	RINFORZATA	100	191,0	109
<p>Pressione kPa</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO</p>  <p style="text-align: right;">Assorbimento cm³</p>				200	255,0	160		
				300	412,0	309		

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Area giochi lato est - Deposito Nervi**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-02



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Area giochi lato est - Deposito Nervi**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-02



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Area giochi lato est - Deposito Nervi**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

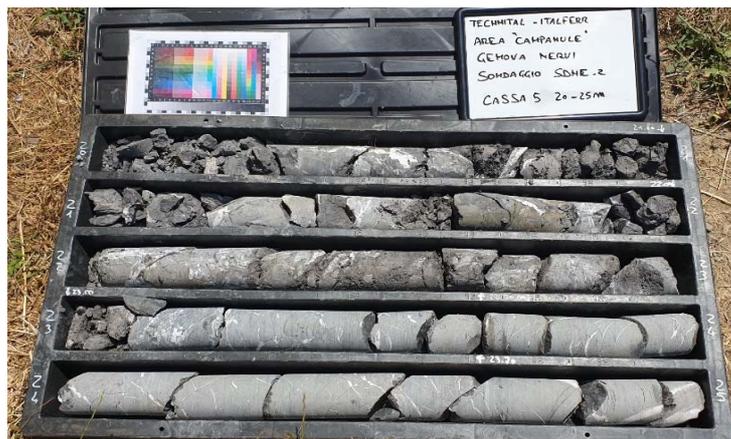
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-02



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Area giochi lato est - Deposito Nervi**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-02



Cassetta n° 5: da 25.00 m a 27.60 m

SONDAGGIO SDNE-04

- **Log stratigrafico**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Rampa di accesso campi - Deposito Nervi

ID sondaggio: SDNE-04

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 500351.231

Coord. NORO: 4915785.930

Quota p.c.: 55.913 m s.l.m.

Profondità: 25 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 24-26/06/2021

Sondatore: S. Kulvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00													
1									1,50					1,0
2									50(R 7 cm) (A)					2,0
3									1,57					3,0
4									3,00					
5			Deposito caotico costituito da blocchi calcarei, ciottoli, ghiaia eterometrica e sabbia limosa.	8,90	semplice 101	127 mm			34-5-3 (A)					
6									3,45					
7									6,00					
8									2-2-6 (A)					
9	8,90		Calcere marnoso grigio molto fratturato e disarticolato in frammenti centimetrici, anche per effetto della perforazione.	0,90										
10	9,80										10,00			
11								76			10,30			
12			Calcere marnoso grigio, mediamente fratturato, con rare vene e noduli di calcite. Giunti ossidati e alterati con patine argillose di colore ocra e marroncino, inclinati da 0° a 20° sull'orizzontale.	5,60				68						
13								66						
14								68			14,45			
15	15,40							23			CL2			
16								11			14,66			
17														
18														
19			Calcere marnoso grigio molto fratturato e disarticolato, con intercalazioni e marnose e argillitiche nere, localmente elasticizzate e alterate.	7,10	doppio T6			55						
20								22						
21														
22	22,50													
23								51						
24			Calcere marnoso grigio, fratturato, con rare vene e noduli di calcite. Giunti ossidati e alterati con patine argillose di colore ocra e marroncino.	2,50				43						
25	25,00													25,0

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Rampa di accesso campi - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-04



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Rampa di accesso campi - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-04



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Rampa di accesso campi - Deposito Nervi**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDNE-04



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

ALLEGATO 1C

DEPOSITO SAMPIERDARENA

UBICAZIONE SONDAGGI
SONDAGGIO SDSP-01
SONDAGGIO SDSP-02
SONDAGGIO SDSP-03
SONDAGGIO SDSP-04

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it



SONDAGGIO SDSP-01

- **Log stratigrafico**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Deposito Sampierdarena, angolo via P. Reti

ID sondaggio: SDSP-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 490942.419

Coord. NORTH: 4917949.801

Quota p.c.: 4.176 m s.l.m.

Profondità: 33,5 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM1000

Data esecuzione: 08-10/07/2021

Sondatore: S. Kulvinder

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
29			Argilliti di colore grigio con livelli siltosi calcareo-marnosi e arenitici, mediamente fratturate, con noduli e vene di quarzo e calcite in subordine. Giunti disposti prevalentemente a 45° rispetto al piano orizzontale con lieve patina di alterazione argillosa.	7,80	doppio 16			0-25	(A) Punta aperta (C) Punta chiusa				31,00 CL2 31,00	31,0
30		25-50												
31		50-75												
32		75-100												
33	33,50							46						

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
 CR= campione rimaneggiato
 CL= campione litoide

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Deposito Sampierdarena, angolo via P. Reti**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-01



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Deposito Sampierdarena, angolo via P. Reti**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-01



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Deposito Sampierdarena, angolo via P. Reti**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-01



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: **Deposito Sampierdarena, angolo via P. Reti**
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-01



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 33.50 m

SONDAGGIO SDSP-02

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Deposito Sampierdarena, via G.C. Abba

ID sondaggio: SDSP-02

Sistema di coordinate UTM-WGS84
Coord. EST: 491008.220
Coord. NORD: 4918004.708
Quota p.c.: 5.425 m s.l.m.
Profondità: 30 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max (mm): 127
Sonda: GM1000

Data esecuzione: 12-15/07/2021
Sondatore: S. Kulvinder
Redattore: V. Scazzosi
Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00		Ciottoli e ghiaia eterometrica sub-angolare, colore grigio.	0,70										
1	0,70		Ghiaia eterometrica debolmente sabbiosa, colore grigio. Presenxa di ciottoli e rari frammenti di maeriale antropico.	1,00										
2	1,70													
3	1,70		Sabbia limosa con ghiaia da sub angolare a sub arrotondata di colore marroncino.	2,80					3,00					
4	4,50								4-5-4 (A)					
5	4,50								3,45					
6	4,50		Limo sabbioso debolmente ghiaioso fine di colore ocre con passante di colore grigio.	3,00			3,0		6,00					
7	7,50								6,45	7,00				
8	7,50									CI1				
9	7,50									7,50				
10	7,50		Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare con sabbia limosa di colore marrone.	4,30										
11	11,80											9,50		
12	11,80								12,00			LF01		
13	11,80		Limo argilloso, debolmente sabbioso fine, di colore da ocre a grigio verde, plastico.	2,20			2,5		12,45		12,50			
14	14,00										MPM1			
15	14,00								15,00		13,50			
16	14,00										CR1			
17	14,00								15,45		14,00			
18	14,00		Ghiaia eterometrica sub-arrotondata e sub-angolare, inglobante rari ciottoli (ømax 8 cm) con sabbia limosa di colore nocciola.	8,00					18,00					
19	18,45								18,45					
20	18,45													
21	21,00								21,00					
22	21,45								21,45					
23	21,45		Argilliti nere alterate, caotiche e plasticizzate, disarticolate anche per effetto della perforazione.	1,50										
24	23,50													
25	23,50													
26	23,50													
27	23,50		Argilliti siltose di colore grigio-nero, con intercalazioni di livelli marnosi. Presenza di livelli cataclastici con matrice argillosa plastica e vene e noduli di quarzo alle seguenti profondità: 26,0-26,8; 27,0-27,3; 28,8-29,8.	6,50										
28	25,50										25,50			
29	25,63										CL1			
30	27,79										27,79			
31	28,00										CL2			
32	28,00										28,00			
33	30,00													

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

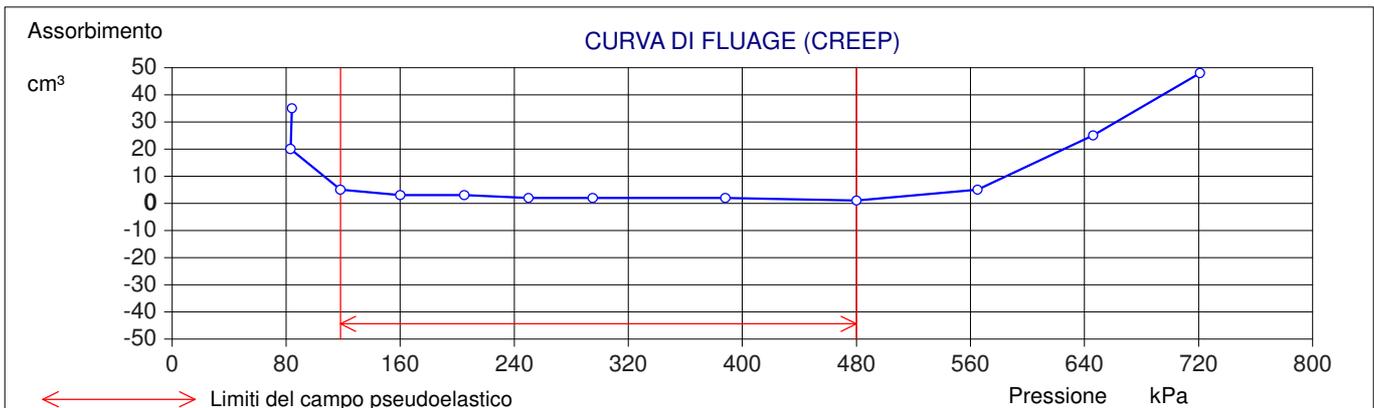
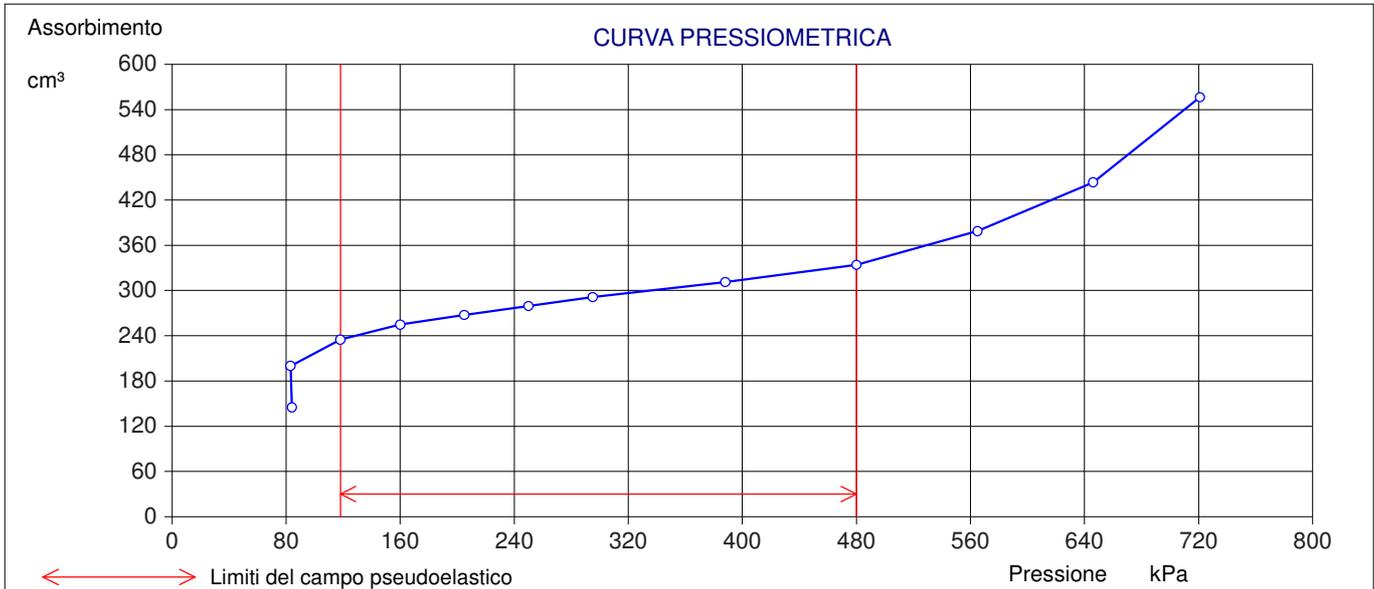
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	13,00	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,70	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	137
Litologia: Limo argilloso deb. sabbioso			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	25	78	162	84	110,0	145,0	35,0	145,0	0,0	145,0	17,6
2	50	104	187	83	180,0	200,0	20,0	55,0	0,0	200,0	21,4
3	100	119	237	118	230,0	235,0	5,0	35,0	0,2	234,8	23,4
4	150	127	287	160	252,0	255,0	3,0	20,0	0,3	254,7	24,4
5	200	132	337	205	265,0	268,0	3,0	13,0	0,4	267,6	25,0
6	250	137	387	250	278,0	280,0	2,0	12,0	0,5	279,5	25,5
7	300	142	437	295	290,0	292,0	2,0	12,0	0,6	291,4	26,1
8	400	149	537	388	310,0	312,0	2,0	20,0	0,9	311,1	26,9
9	500	157	637	480	334,0	335,0	1,0	23,0	1,1	333,9	27,8
10	600	172	737	565	375,0	380,0	5,0	45,0	1,3	378,7	29,3
11	700	191	837	646	420,0	445,0	25,0	65,0	1,6	443,4	31,2
12	800	216	937	721	510,0	558,0	48,0	113,0	1,8	556,2	33,8

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	118
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	234,8
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	480
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	333,9

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1005
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	819
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	8

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1100
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	982
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	8082
Modulo di Young [E] (kPa):	20205
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	98

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

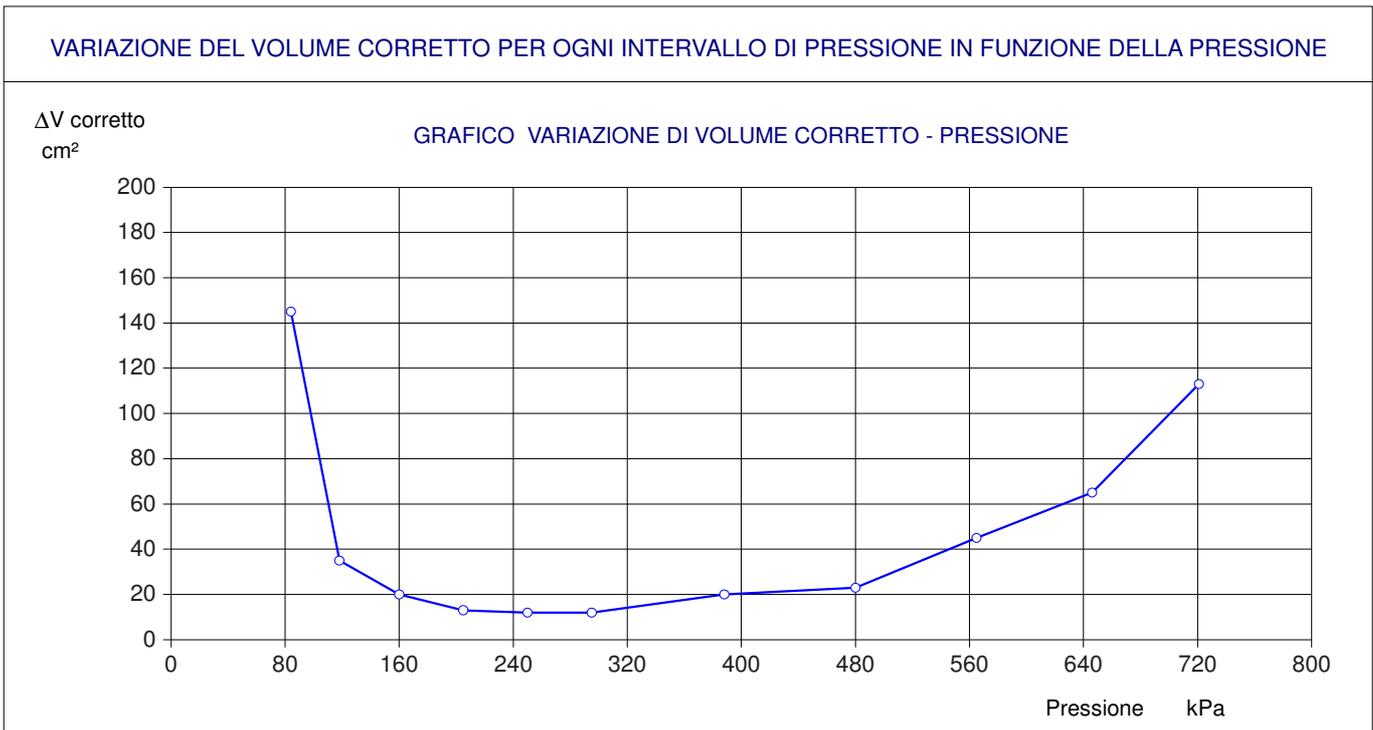
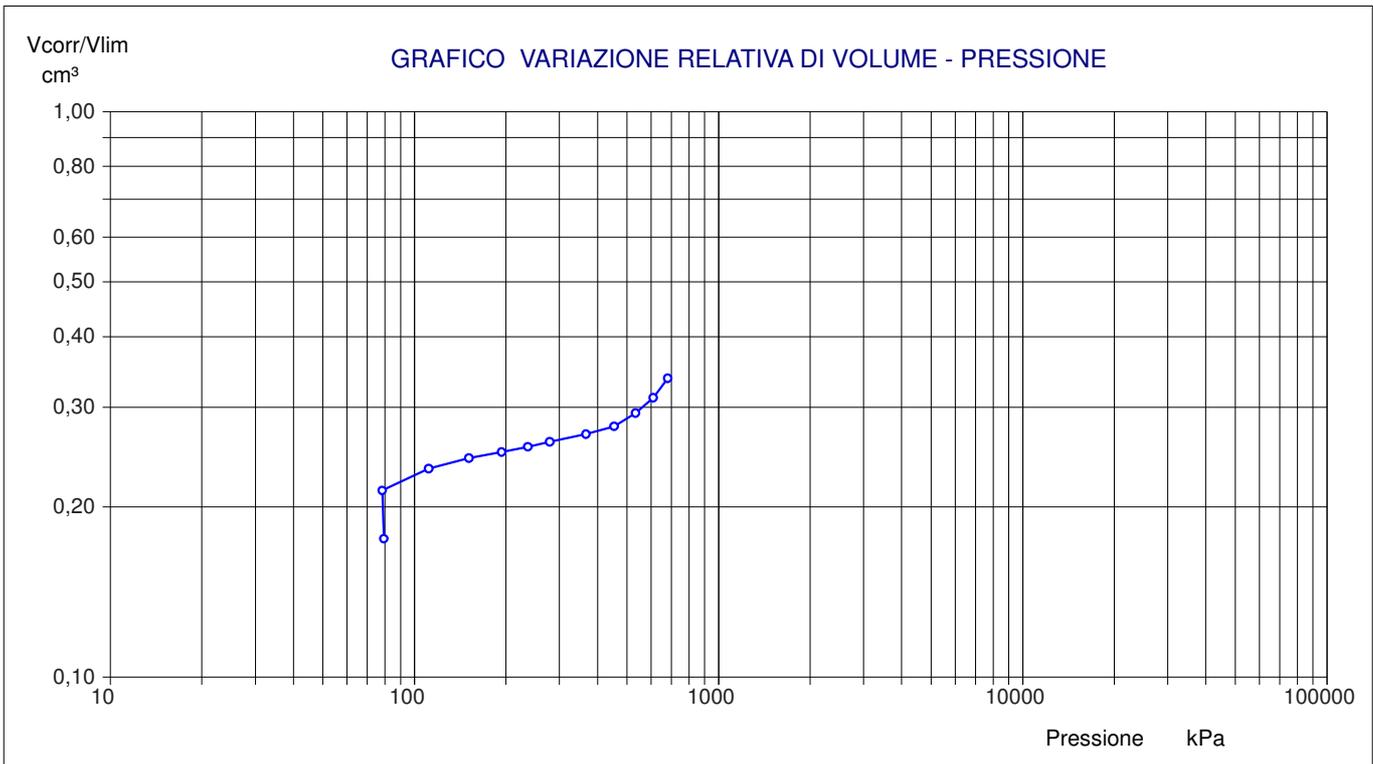
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	50	84	83	145,0	200,0	707,5	-34	-85	-1	84	145,0
50	100	83	118	200,0	234,8	752,4	2008	5020	35	83	54,9
100	150	118	160	234,8	254,7	779,8	4382	10955	42	118	34,9
150	200	160	205	254,7	267,6	796,2	7398	18495	45	160	19,9
200	250	205	250	267,6	279,5	808,5	8146	20365	45	205	12,9
250	300	250	295	279,5	291,4	820,4	8265	20663	45	250	11,9
300	400	295	388	291,4	311,1	836,2	10468	26170	93	295	11,9
400	500	388	480	311,1	333,9	857,5	9219	23048	92	388	19,8
500	600	480	565	333,9	378,7	891,3	4502	11255	85	480	22,8
600	700	565	646	378,7	443,4	946,0	3147	7868	81	565	44,8
700	800	646	721	443,4	556,2	1034,8	1831	4578	75	646	64,8
										721	112,8

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:

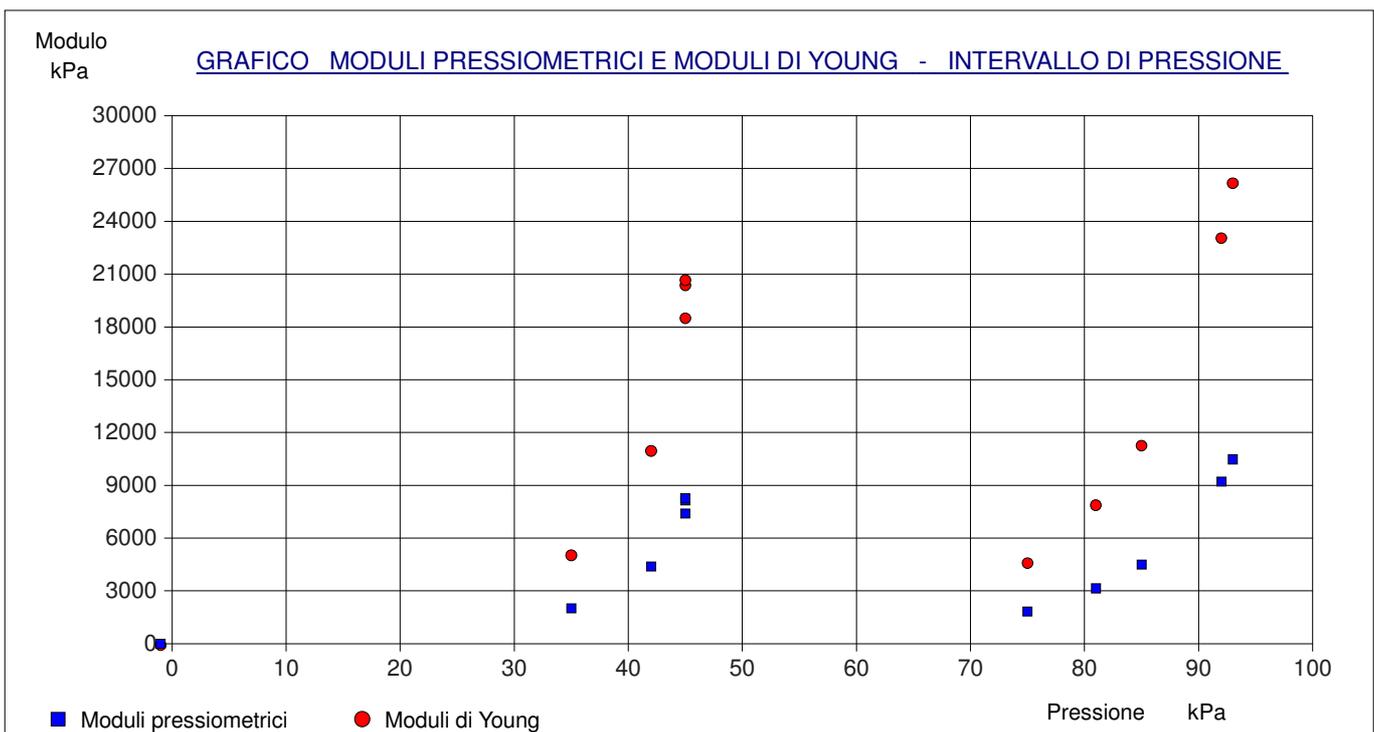
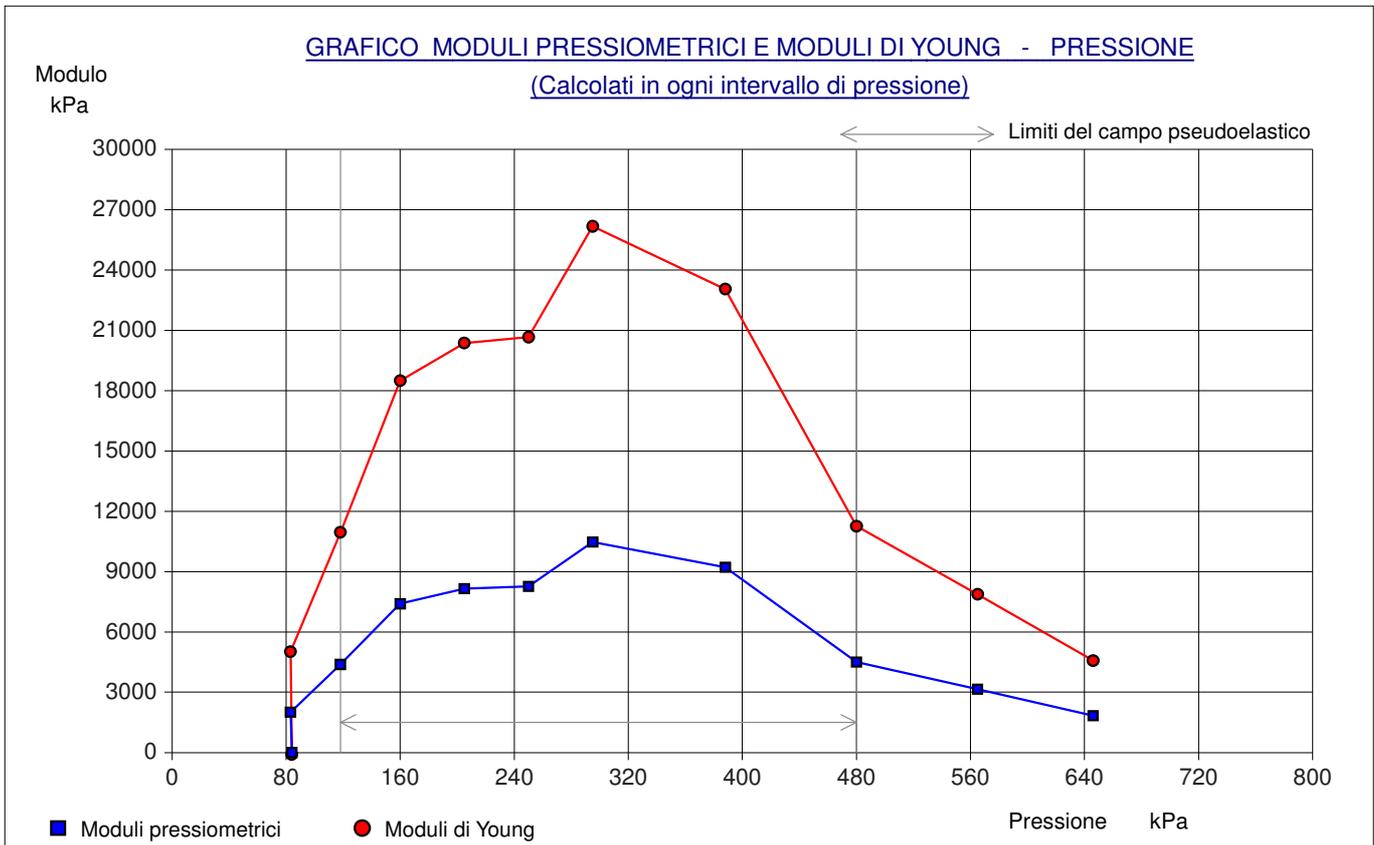
Pressione limite stimata (kPa): 1100	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,40
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

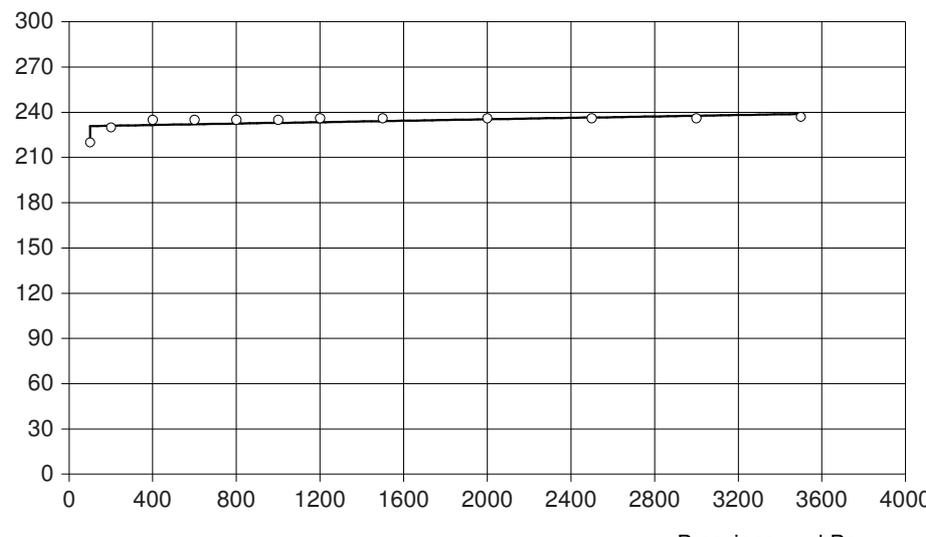
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:

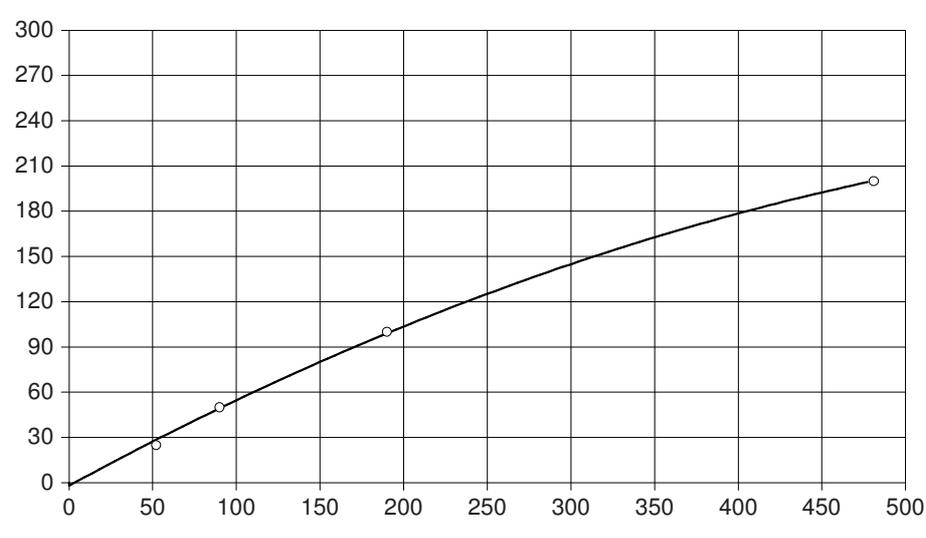


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 13/07/2021
Sondaggio: SDSP02	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	12/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	220,0	-0,2
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	0,1
<p>Assorbimento cm³</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE</p>  <p style="text-align: center;">Pressione kPa</p>				400	235,0	0,5
				600	235,0	1,0
				800	235,0	1,5
				1000	235,0	2,0
				1200	236,0	2,4
				1500	236,0	3,2
				2000	236,0	4,3
				2500	236,0	5,5
				3000	236,0	6,7
				3500	237,0	7,9

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa		
Data di taratura:	12/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
<p>Pressione kPa</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO</p>  <p style="text-align: center;">Assorbimento cm³</p>				100	190,0	99		
				200	481,0	200		

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDSP-02**
 Data esecuzione 12-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Sampierdarena
 Prova N° 1

Tratto in prova **9,50 10,00 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia eterometrica con sabbia limosa

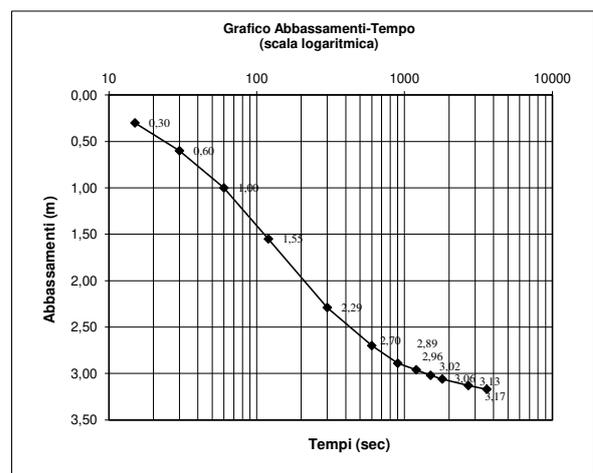
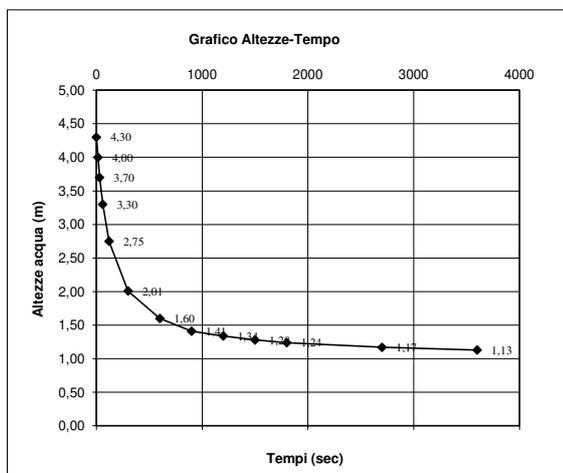
Profondità foro dal piano campagna (metri)	10,00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	3,30
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	9,50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	1,00
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11,00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	4,30	0,00	1,2E-04	0	15
15	0,25	4,00	0,30	1,3E-04	15	30
30	0,5	3,70	0,60	9,7E-05	30	60
60	1	3,30	1,00	7,7E-05	60	120
120	2	2,75	1,55	4,4E-05	120	300
300	5	2,01	2,29	1,9E-05	300	600
600	10	1,60	2,70	1,1E-05	600	900
900	15	1,41	2,89	4,3E-06	900	1200
1200	20	1,34	2,96	3,9E-06	1200	1500
1500	25	1,28	3,02	2,7E-06	1500	1800
1800	30	1,24	3,06	1,6E-06	1800	2700
2700	45	1,17	3,13	9,8E-07	2700	3600
3600	60	1,13	3,17		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
 t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 3,8E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 60s e i 600s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno lato nord Deposito Sampierdarena, via G.C. Abba**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-02



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno lato nord Deposito Sampierdarena, via G.C. Abba**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-02



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno lato nord Deposito Sampierdarena, via G.C. Abba**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-02



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Esterno lato nord Deposito Sampierdarena, via G.C. Abba**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-02



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m

SONDAGGIO SDSP-03

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**
-

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
 Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando

ID sondaggio: SDSP-03

Sistema di coordinate UTM-WGS84
 Coord. EST: 491084.074
 Coord. NORO: 4917893.417
 Quota p.c.: 4.844 m s.l.m.
 Profondità: 33 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max (mm): 127
 Sonda: GM1000

Data esecuzione: 16-19/07/2021
 Sondatore: S. Kuvinder
 Redattore: V. Scazzosi
 Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00		Ghiaia medio fine ben selezionata. Presenti trovanti di composizione granofirica.	0,50										
1	0,50													
2			Sabbia e ghiaia eterometrica di colore grigio chiaro. Livello asciutto.	2,50										
3	3,00								3,00					
4									2-3-2 (A)					
5			Limo sabbioso con ghiaia eterometrica sub-angolare, colore nocciola.	4,50					3,45		4,50			
6											CR1			
7									6,00		5,00			
8									3-3-5 (A)					
9	7,50		Ghiaia eterometrica subarrotondata con sabbia limosa ocra. Livello umido.	1,50					6,45		8,00			
10											CR2			
11	9,00		Ghiaia eterometrica, in buona parte alterata, e sabbia limosa di colore marrone, umida.	3,00					9,00		8,50			
12									11-07-13 (A)					
13	12,00		Ghiaia eterometrica, in buona parte alterata, e sabbia limosa di colore marrone, umida.	3,00					9,45			10,00		
14												LF01		
15	15,00		Ghiaia eterometrica e limo sabbioso di colore grigio perla.	3,00					11,00			10,50		
16									11,45					
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24			Argilliti nere con intercalazioni di siltiti marnose. Presenza di vene e noduli in prevalenza di quarzo. Tra 17-19 m si osservano piani di scistosità sub-verticali. Sono presenti livelli cataclastici e brecciaci con matrice argillosa plasticizzata alle seguenti profondità (in m.): 15,0-15,3; 16,7-18,4; 19,0-20,0; 20,6-21,0; 21,8-23,0; 29,1-29,8; 31,8-33,0.											
25														
26														
27														
28														

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

	CI= campione indisturbato
	CR= campione rimaneggiato
	CL= campione litoide

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando

ID sondaggio: SDSP-03

Sistema di coordinate UTM-WGS84
 Coord. EST: 491084.074
 Coord. NORTH: 4917893.417
 Quota p.c.: 4.844 m s.l.m.
 Profondità: 33 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max (mm): 127
 Sonda: GM1000

Data esecuzione: 16-19/07/2021
 Sondatore: S. Kuvinder
 Redattore: V. Scazzosi
 Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
29														
30														
31														
32														
33	33,00				doppio T6			100 66	(A) Punta aperta (C) Punta chiusa	31,00 CL2 31,40			33,0	

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI=	campione indisturbato
CR=	campione rimaneggiato
CL=	campione litoide

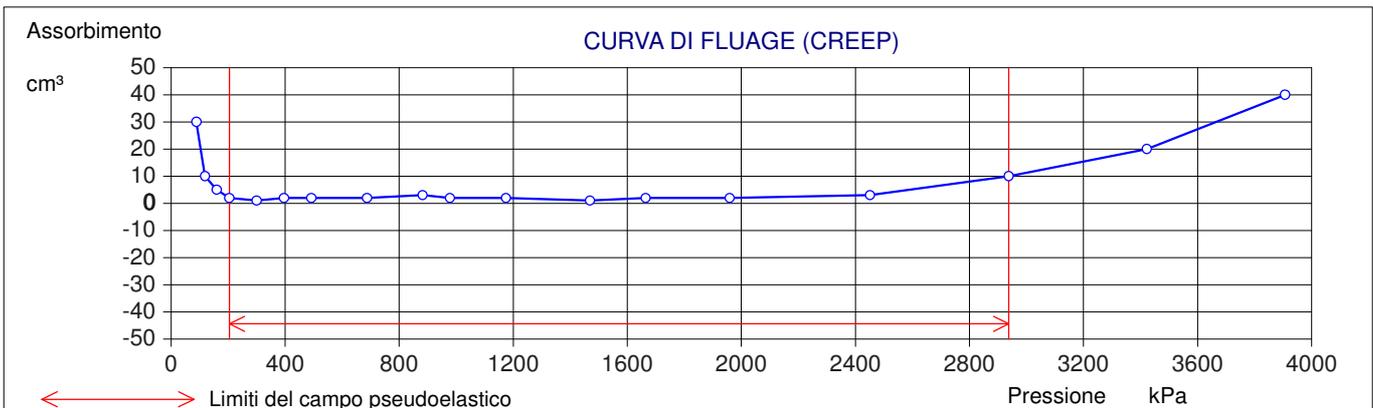
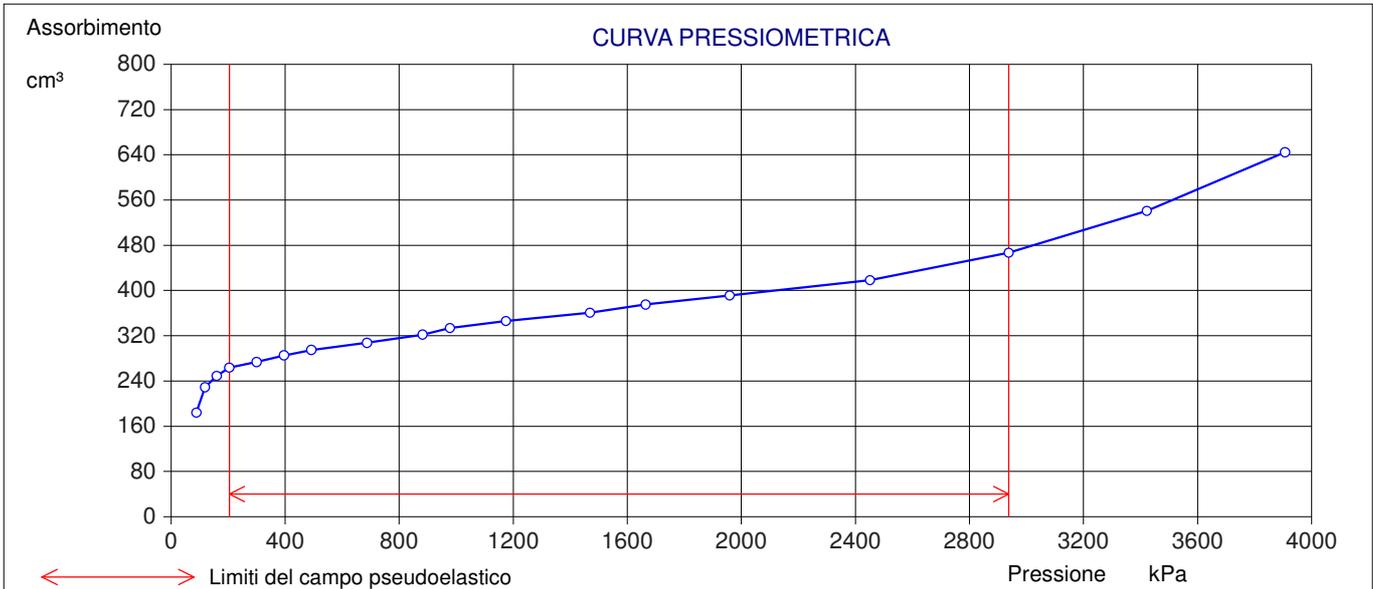
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	12,50	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	135
Litologia: Ghiaia eterometrica con limo sabbioso			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	50	96	185	89	155,0	185,0	30,0	185,0	0,9	184,1	20,4
2	100	116	235	119	220,0	230,0	10,0	45,0	1,1	228,9	23,1
3	150	125	285	160	245,0	250,0	5,0	20,0	1,2	248,8	24,1
4	200	131	335	204	263,0	265,0	2,0	15,0	1,3	263,7	24,8
5	300	135	435	300	274,0	275,0	1,0	10,0	1,6	273,4	25,3
6	400	139	535	396	285,0	287,0	2,0	12,0	1,8	285,2	25,8
7	500	143	635	492	295,0	297,0	2,0	10,0	2,0	295,0	26,2
8	700	148	835	687	308,0	310,0	2,0	13,0	2,5	307,5	26,7
9	900	153	1035	882	322,0	325,0	3,0	15,0	3,0	322,0	27,3
10	1000	157	1135	978	335,0	337,0	2,0	12,0	3,3	333,7	27,8
11	1200	161	1335	1174	348,0	350,0	2,0	13,0	3,8	346,2	28,2
12	1500	166	1635	1469	364,0	365,0	1,0	15,0	4,5	360,5	28,7
13	1700	171	1835	1664	378,0	380,0	2,0	15,0	5,0	375,0	29,2
14	2000	176	2135	1959	395,0	397,0	2,0	17,0	5,7	391,3	29,7
15	2500	184	2635	2451	422,0	425,0	3,0	28,0	6,9	418,1	30,5
16	3000	197	3135	2938	465,0	475,0	10,0	50,0	8,2	466,8	31,8
17	3500	213	3635	3422	530,0	550,0	20,0	75,0	9,4	540,6	33,4
18	4000	228	4135	3907	615,0	655,0	40,0	105,0	10,6	644,4	35,3

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:



LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
---------------------------------	--

Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	204
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	263,7
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	2938
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	466,8

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1062
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	900
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	14

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2500
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2296
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	32217
Modulo di Young [E] (kPa):	128868
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	230

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

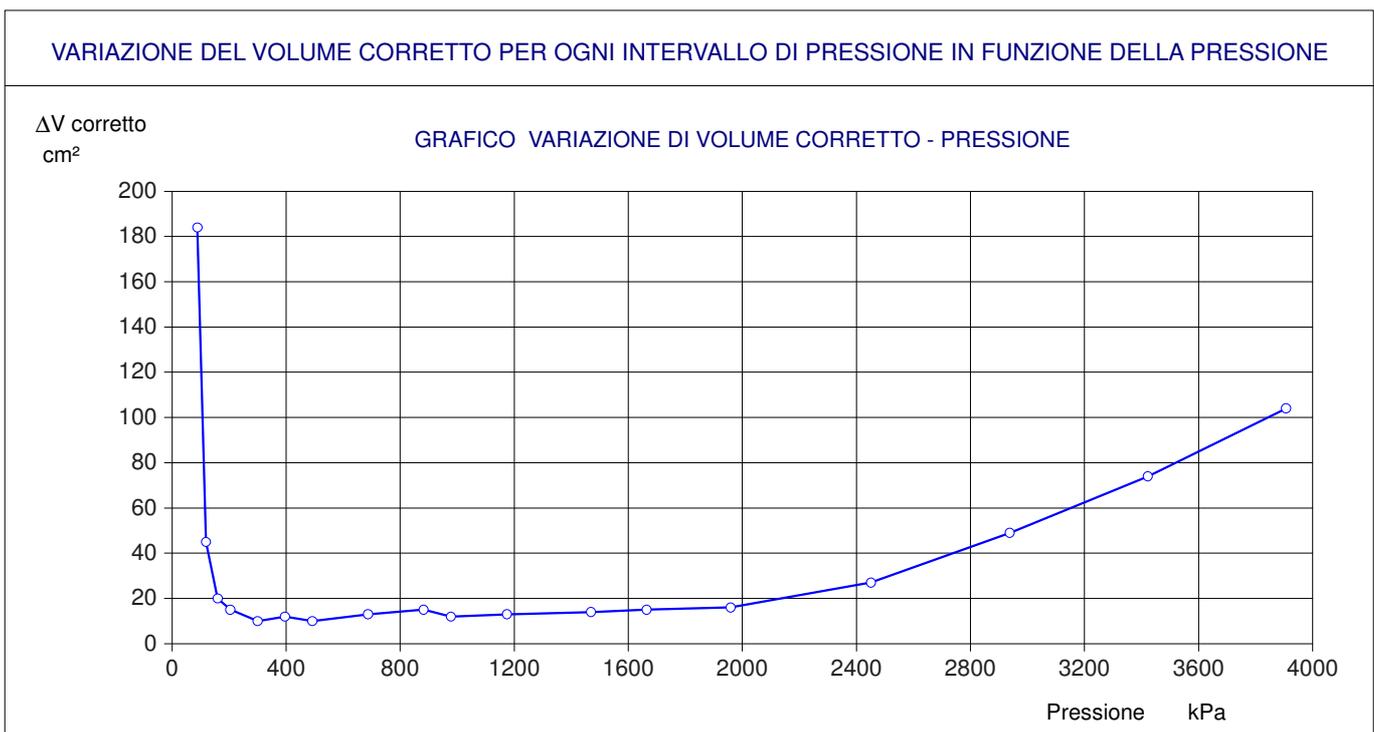
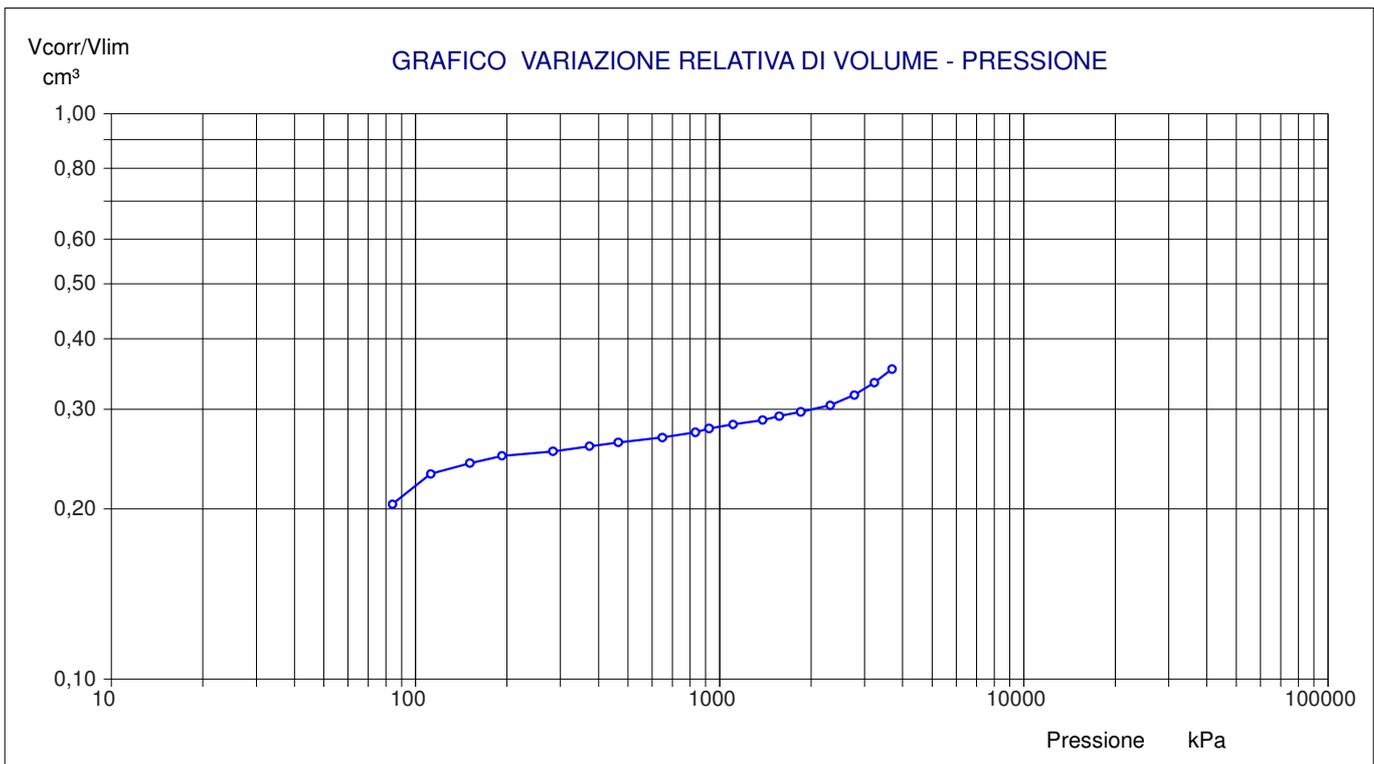
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
50	100	89	119	184,1	228,9	741,5	1318	3994	30	89	184,1
100	150	119	160	228,9	248,8	773,9	4246	12867	41	119	44,9
150	200	160	204	248,8	263,7	791,2	6224	18861	44	160	19,9
200	300	204	300	263,7	273,4	803,6	21033	63736	96	204	14,9
300	400	300	396	273,4	285,2	814,3	17689	53603	96	300	9,8
400	500	396	492	285,2	295,0	825,1	21597	65445	96	396	11,8
500	700	492	687	295,0	307,5	836,2	34667	105052	195	492	9,8
700	900	687	882	307,5	322,0	849,7	30372	92036	195	687	12,5
900	1000	882	978	322,0	333,7	862,9	18743	56797	96	882	14,5
1000	1200	978	1174	333,7	346,2	875,0	36461	110488	196	978	11,8
1200	1500	1174	1469	346,2	360,5	888,4	48861	148064	295	1174	12,5
1500	1700	1469	1664	360,5	375,0	902,8	32268	97782	195	1469	14,3
1700	2000	1664	1959	375,0	391,3	918,2	44290	134212	295	1664	14,5
2000	2500	1959	2451	391,3	418,1	939,7	45923	139161	492	1959	16,3
2500	3000	2451	2938	418,1	466,8	977,5	25958	78661	487	2451	26,8
3000	3500	2938	3422	466,8	540,6	1038,7	18126	54927	484	2938	48,8
3500	4000	3422	3907	540,6	644,4	1127,5	14016	42473	485	3422	73,8
										3907	103,8

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:

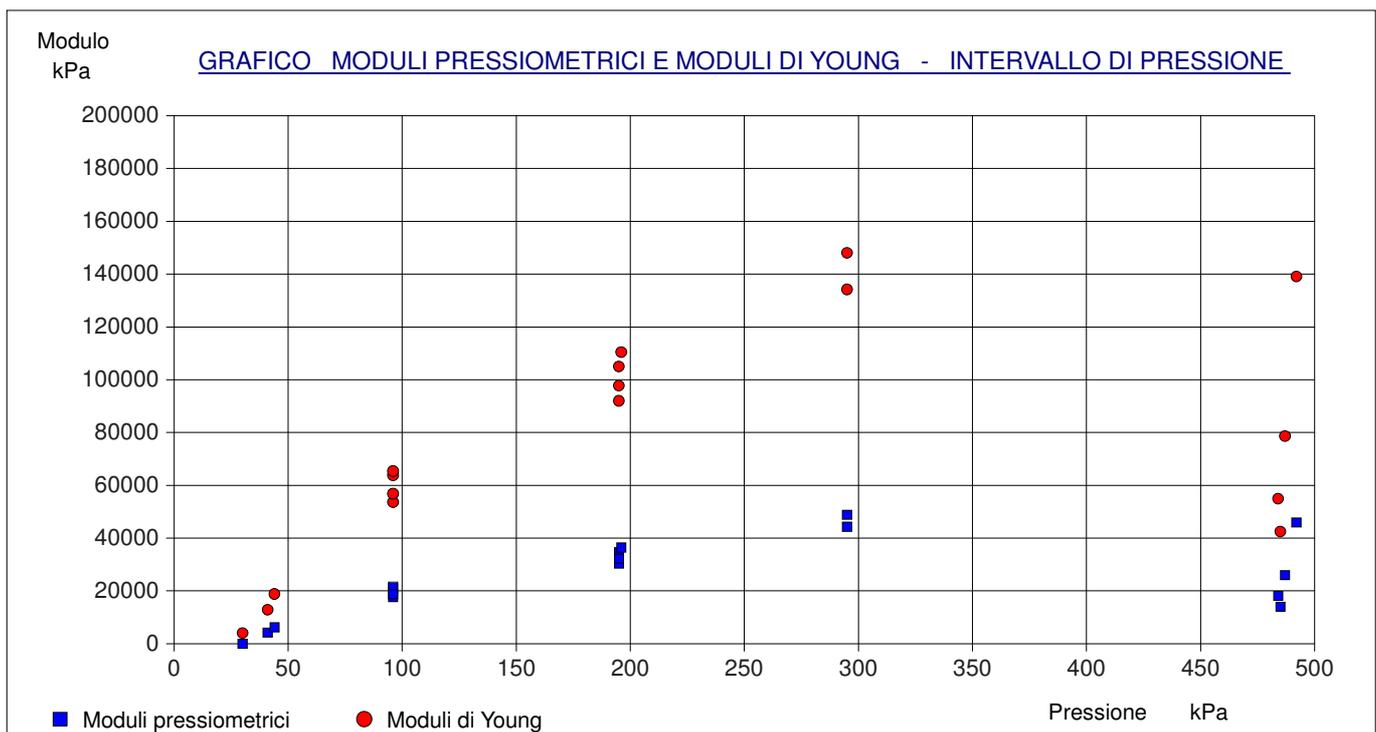
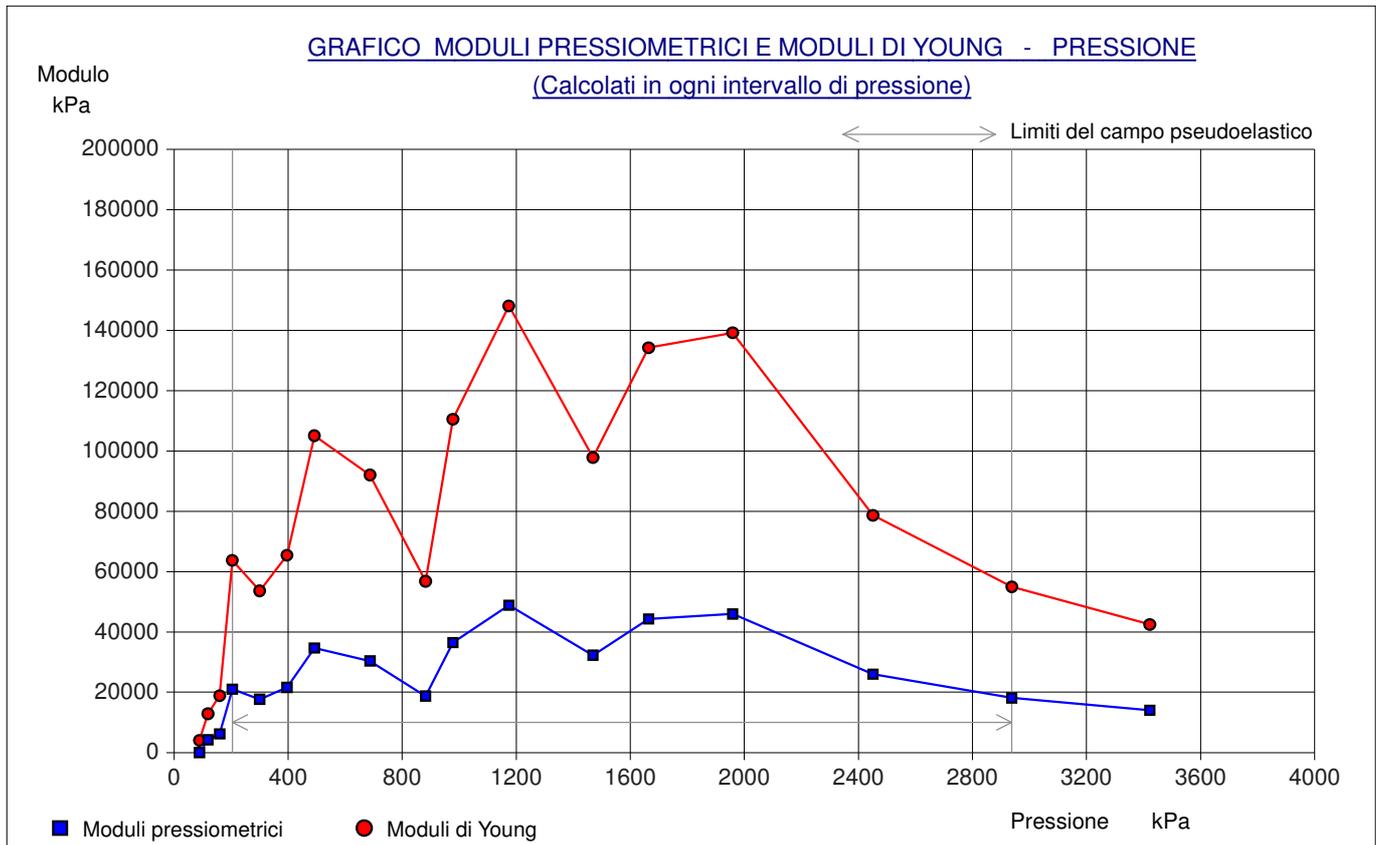
Pressione limite stimata (kPa): 2500	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,25
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

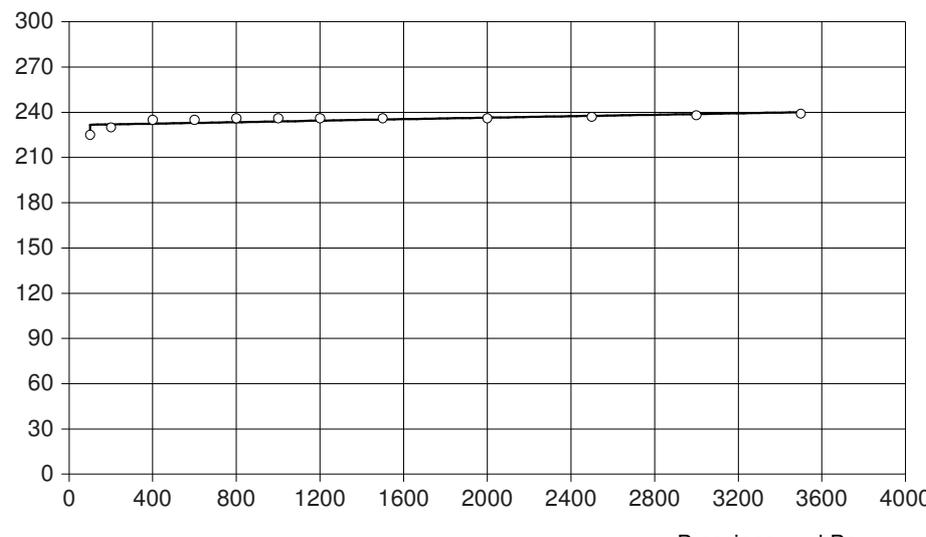
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:

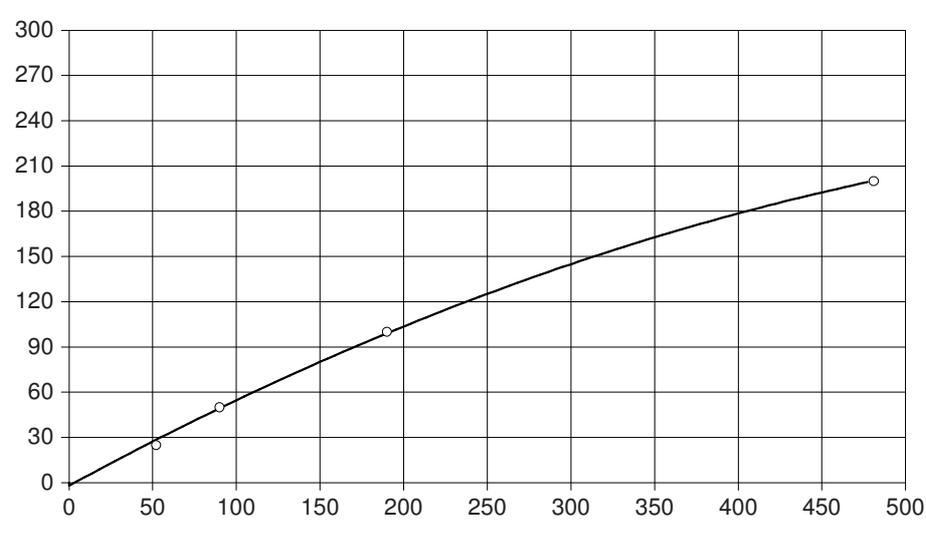


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP03	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	20/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	225,0	0,7
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	1,0
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 		400	235,0	1,5		
		600	235,0	2,0		
		800	236,0	2,5		
		1000	236,0	2,9		
		1200	236,0	3,4		
		1500	236,0	4,2		
		2000	236,0	5,4		
		2500	237,0	6,6		
		3000	238,0	7,8		
		3500	239,0	9,0		

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa				
Data di taratura:	20/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 		100	190,0	99				
		200	481,0	200				

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDSP-03**
 Data esecuzione 17-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Sampierdarena
 Prova N° 1

Tratto in prova **10,00 10,50 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia eterometrica con sabbia limosa

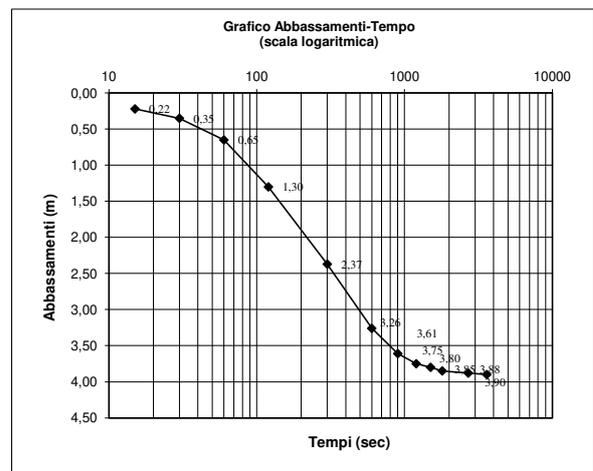
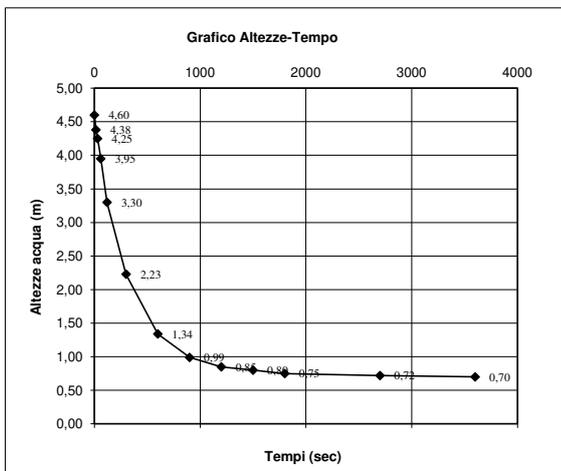
Profondità foro dal piano campagna (metri)	10,50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	4,10
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	10,00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0,50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11,00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	4,60	0,00	8,3E-05	0	15
15	0,25	4,38	0,22	5,1E-05	15	30
30	0,5	4,25	0,35	6,2E-05	30	60
60	1	3,95	0,65	7,6E-05	60	120
120	2	3,30	1,30	5,5E-05	120	300
300	5	2,23	2,37	4,3E-05	300	600
600	10	1,34	3,26	2,6E-05	600	900
900	15	0,99	3,61	1,3E-05	900	1200
1200	20	0,85	3,75	5,1E-06	1200	1500
1500	25	0,80	3,80	5,5E-06	1500	1800
1800	30	0,75	3,85	1,1E-06	1800	2700
2700	45	0,72	3,88	7,9E-07	2700	3600
3600	60	0,70	3,90		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
 t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3,14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 5,0E-05

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 60s e i 600s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando*
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-03



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando*
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-03



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando*
Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-03



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**
Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via C. Rolando*
Reg.Com.: 135-21



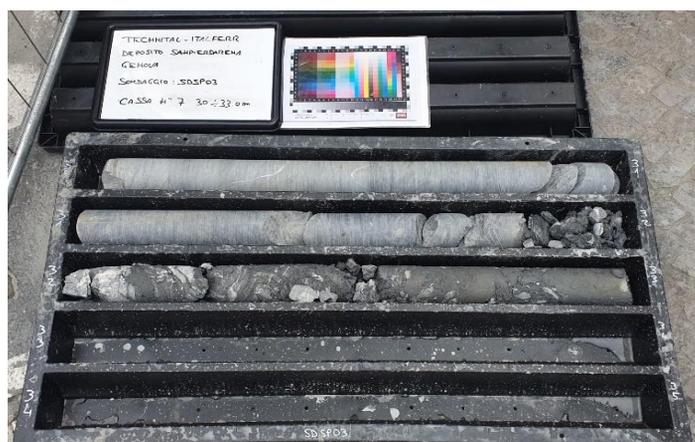
TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-03



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 33.00 m

SONDAGGIO SDSP-04

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Deposito Sampierdarena, angolo via Reti e via Stenio

ID sondaggio: SDSP-04

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 490985.359

Coord. NORTH: 4917868.135

Quota p.c.: 3.768 m s.l.m.

Profondità: 25 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM600

Data esecuzione: 19-22/07/2021

Sondatore: A. Esposito

Redattore: G. Panvini

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Dia. metriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00		Asfalto.	0,05										
1	0,05		Ghiaia eterometrica angolare debolmente sabbiosa colore grigio chiaro. Presenza di frammenti di laterizi.	1,15										
2	1,20		Sabbia medio-fine limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone. Presenza di frammenti di laterizi.	0,30		452 mm	2.2-2.5							
3	1,50													
4			Limo sabbioso debolmente argilloso, debolmente ghiaioso nella parte apicale del livello. Presenza di frazione ghiaiosa tra 4,7 e 5,3 m. Colore da grigio a marrone.	4,50			3,5		3,00	2-2-2 (A)	4,00			
5							0,5		3,45	CR1	4,50			
6	6,00								6,00	3-3-3 (A)				
7			Limo argilloso e sabbioso di colore ocra con passante di colore grigio, debolmente ghiaioso.	3,00					6,45					
8														
9	9,00					semplice 101			9,00	3-4-5 (A)				
10									9,45		10,00	LF01		
11			Ghiaia eterometrica elaborata con sabbia limosa di colore nocciola, umida.	4,80		127 mm			10,50	CR2	10,50			
12									11,50	MPM1				
13									12,00					
14	13,80		Passaggio graduale da limo argilloso-sabbioso debolmente ghiaioso a ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa. Colore marrone-ocra.	1,20					12,34	18-37-R 4 cm (A)				
15	15,00		Ciottoli e ghiaie in matrice sabbioso limosa di colore nocciola, parzialmente dilavati in corso di perforazione.	1,70					15,00	18-R 7 cm (A)				
16									15,22					
17	16,70		Ghiaia spigolosa limoso-sabbiosa di colore nocciola.	1,30							17,50			
18	18,00		Scaglie e frammenti di argilliti alterate e destrutturate in matrice limoso argilloso di colore da marroncino a grigio	1,20							18,00	CR3		
19	19,20													
20								50						
21								71						
22			Argilliti nere con intercalazioni di siltiti marnose. Presenza di vene e noduli in prevalenza di quarzo. Presenza di piani di scistosità sub-verticali. Sono presenti livelli cataclastici e brecciati con matrice argillosa plasticizzata alle seguenti profondità (in m.): 19,2-20; 23,0-23,5; 24,3-24,7.	5,80		doppio T6					21,33	CL1		
23								44			21,55			
24								22						
25	25,00							63			24,30	CL2		
								95			24,50			

Legenda Piezometro			
	miscela ternaria		ghiaietto
	compactonite		tubo cieco
	tubo fessurato		fondello

Legenda Campioni	
CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

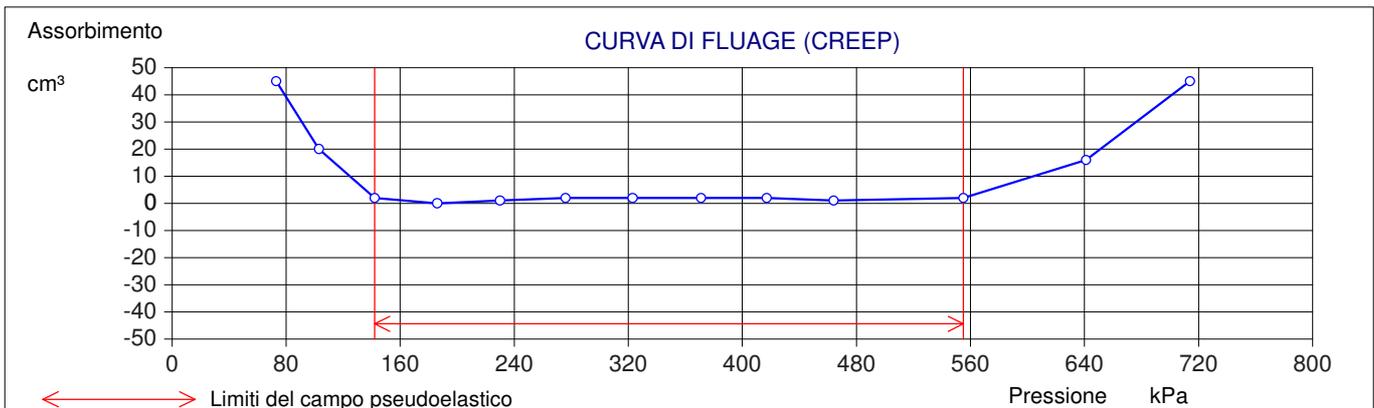
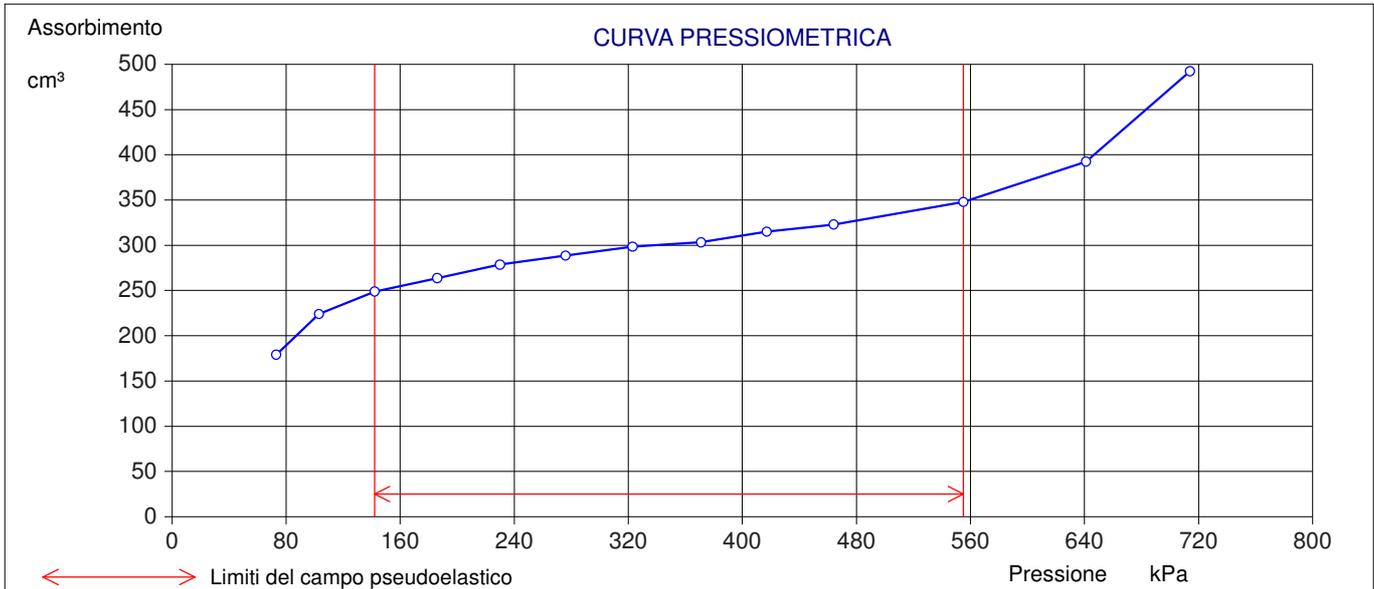
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	11,00	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,70	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	117
Litologia: Ghiaia eterometrica con sabbia limosa			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	50	94	167	73	135,0	180,0	45,0	180,0	0,9	179,1	20,1
2	100	114	217	103	205,0	225,0	20,0	45,0	1,0	224,0	22,8
3	150	125	267	142	248,0	250,0	2,0	25,0	1,1	248,9	24,1
4	200	131	317	186	265,0	265,0	0,0	15,0	1,3	263,7	24,8
5	250	137	367	230	279,0	280,0	1,0	15,0	1,4	278,6	25,5
6	300	141	417	276	288,0	290,0	2,0	10,0	1,5	288,5	25,9
7	350	144	467	323	298,0	300,0	2,0	10,0	1,6	298,4	26,4
8	400	146	517	371	303,0	305,0	2,0	5,0	1,8	303,2	26,6
9	450	150	567	417	315,0	317,0	2,0	12,0	1,9	315,1	27,0
10	500	153	617	464	324,0	325,0	1,0	8,0	2,0	323,0	27,3
11	600	162	717	555	348,0	350,0	2,0	25,0	2,2	347,8	28,3
12	700	176	817	641	379,0	395,0	16,0	45,0	2,5	392,5	29,7
13	800	203	917	714	450,0	495,0	45,0	100,0	2,7	492,3	32,4

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:



LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	142
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	248,9
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	555
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	347,8

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1033
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	833
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	10

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1100
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	958
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	9253
Modulo di Young [E] (kPa):	37012
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	96

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

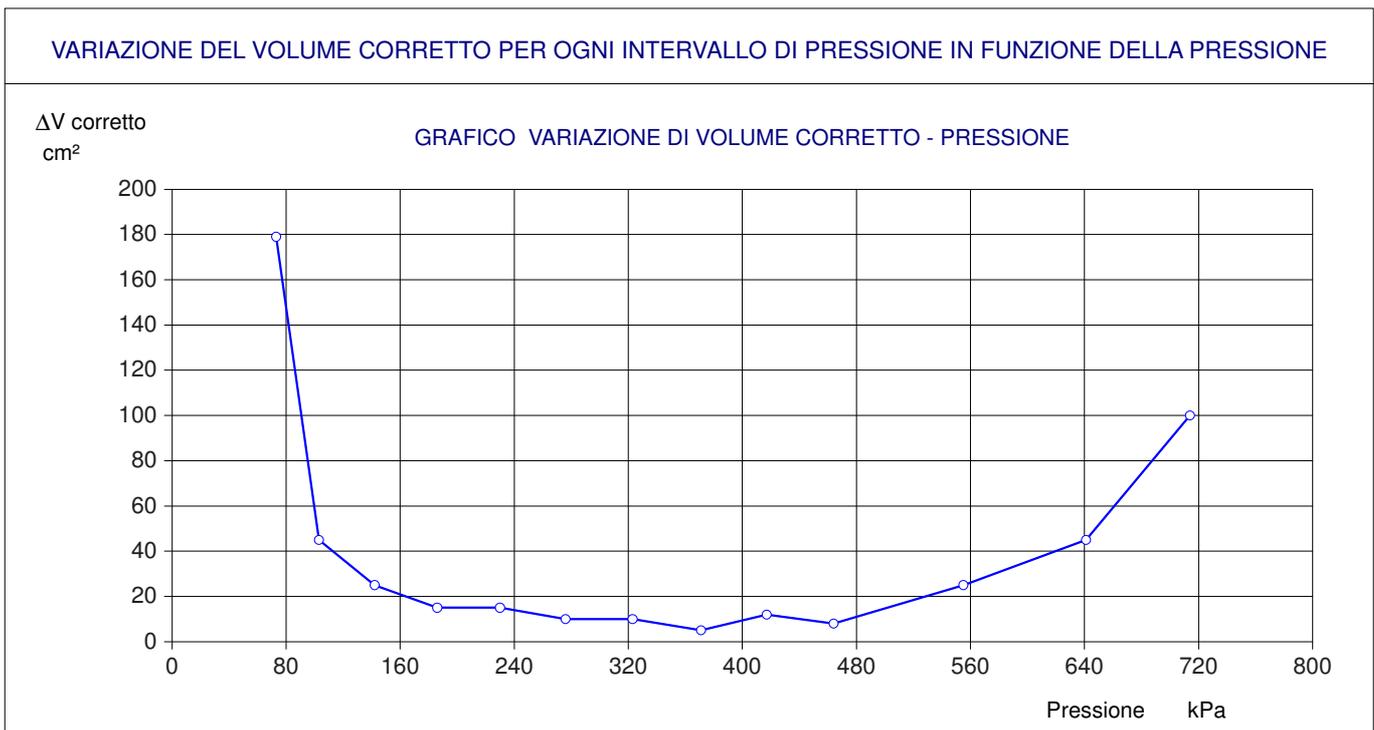
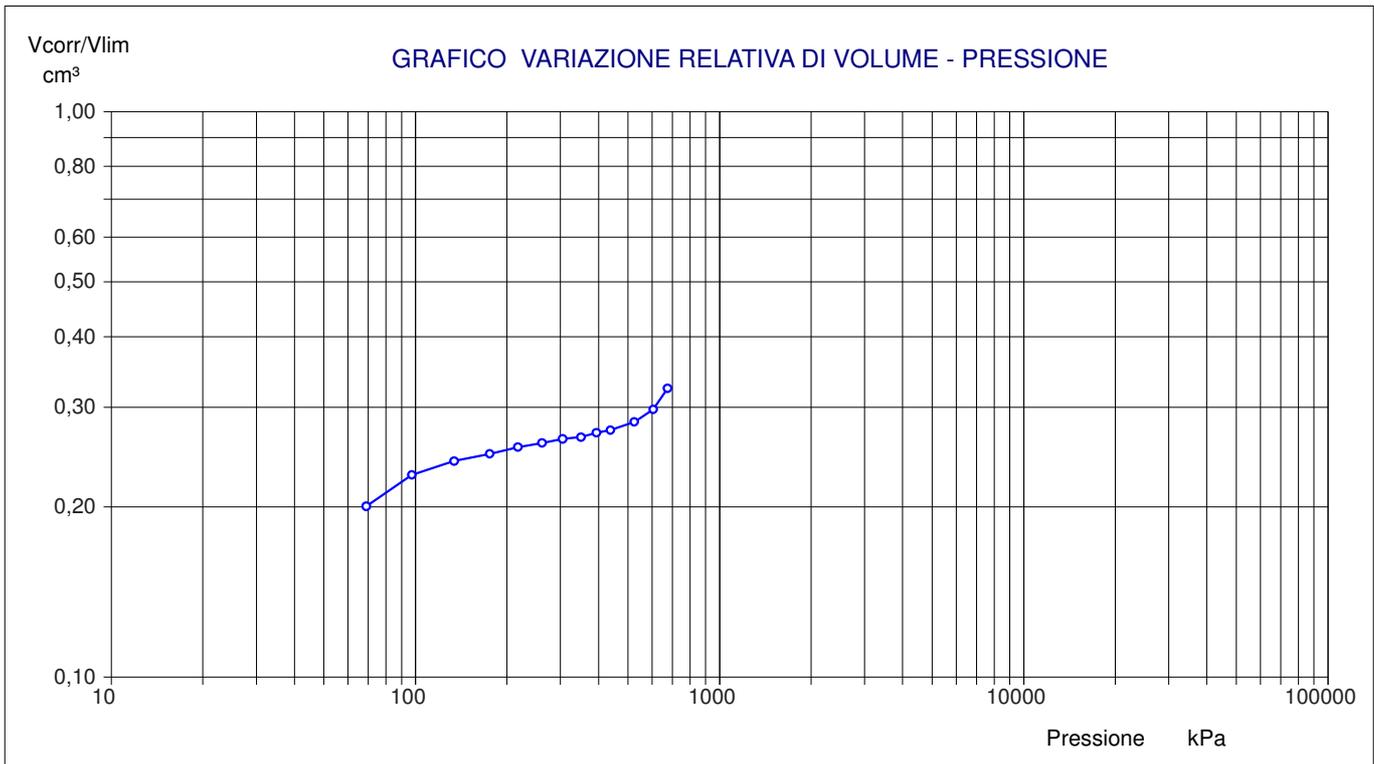
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiomet.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
50	100	73	103	179,1	224,0	736,5	1310	3970	30	73	179,1
100	150	103	142	224,0	248,9	771,4	3217	9748	39	103	44,9
150	200	142	186	248,9	263,7	791,3	6225	18864	44	142	24,9
200	250	186	230	263,7	278,6	806,2	6342	19218	44	186	14,9
250	300	230	276	278,6	288,5	818,5	10140	30727	46	230	14,9
300	350	276	323	288,5	298,4	828,4	10485	31773	47	276	9,9
350	400	323	371	298,4	303,2	835,8	21878	66297	48	323	9,9
400	450	371	417	303,2	315,1	844,2	8696	26352	46	371	4,9
450	500	417	464	315,1	323,0	854,1	13554	41073	47	417	11,9
500	600	464	555	323,0	347,8	870,4	8510	25788	91	464	7,9
600	700	555	641	347,8	392,5	905,1	4626	14018	86	555	24,8
700	800	641	714	392,5	492,3	977,4	1903	5767	73	641	44,8
										714	99,8

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:

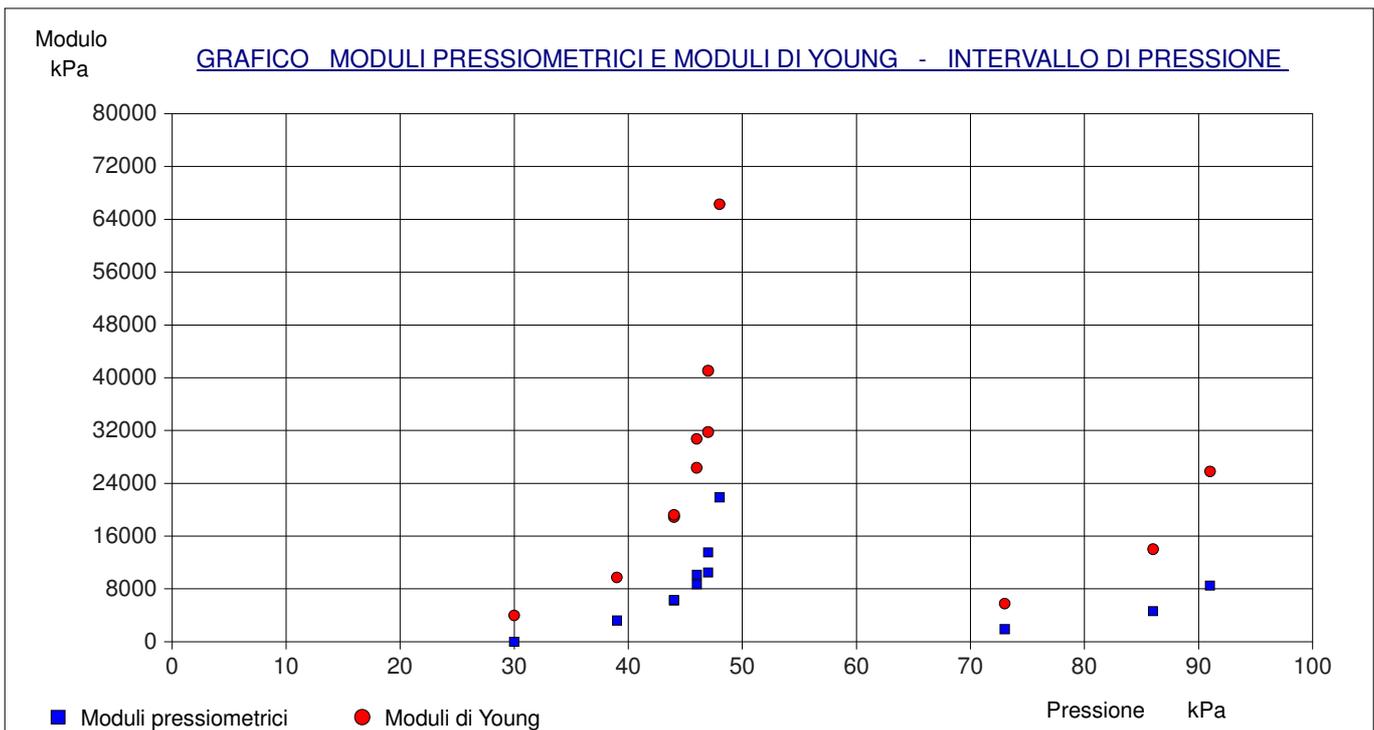
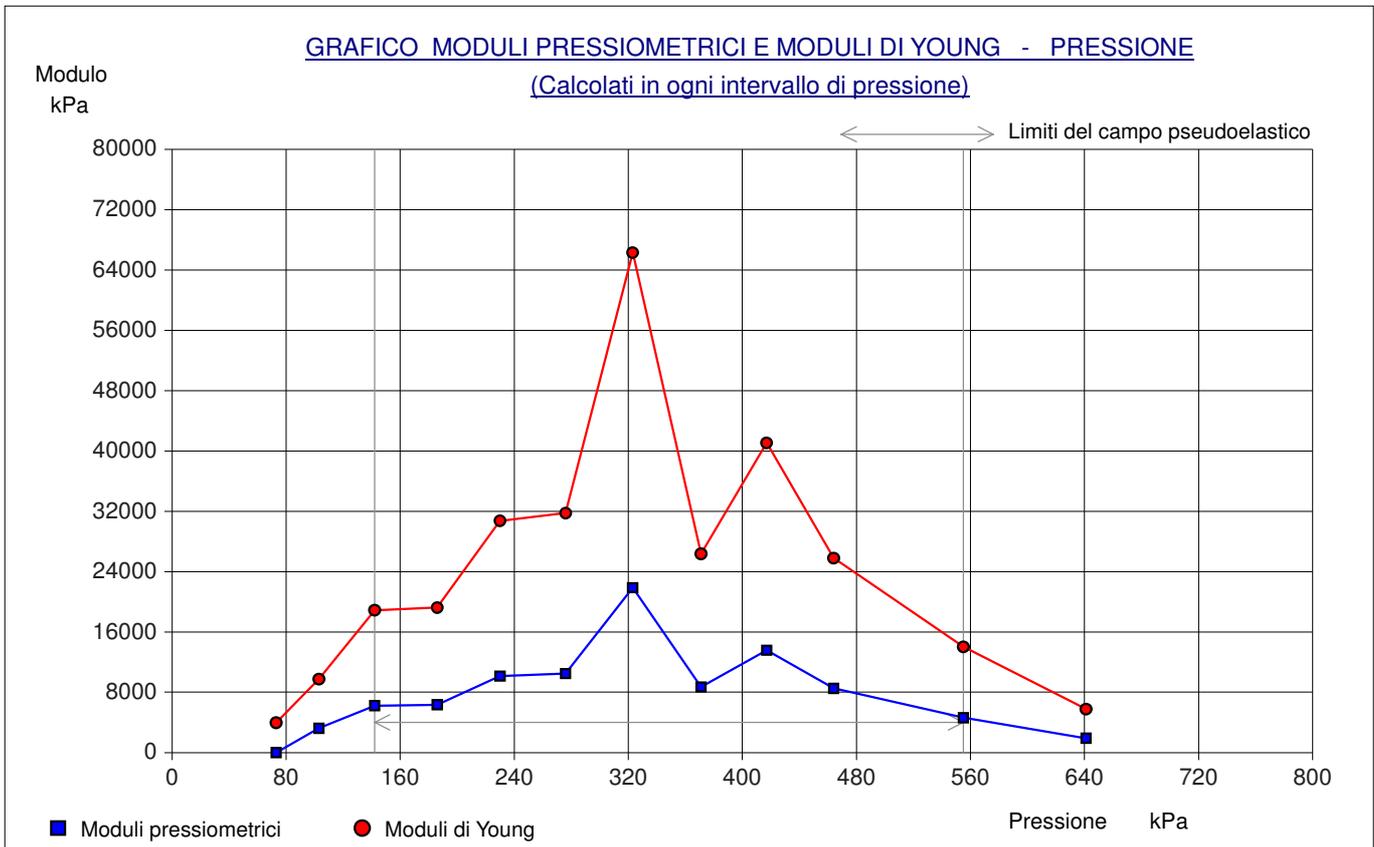
Pressione limite stimata (kPa): 1100	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,25
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

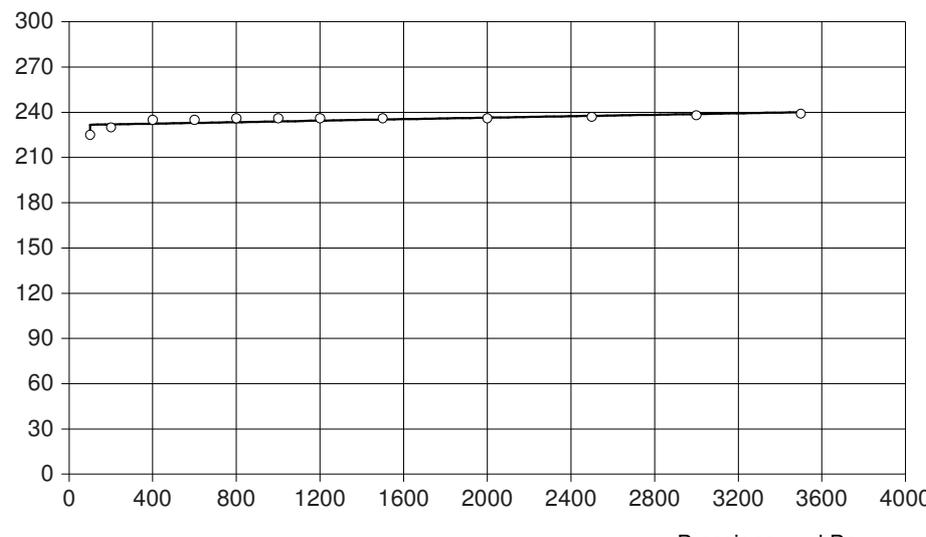
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:

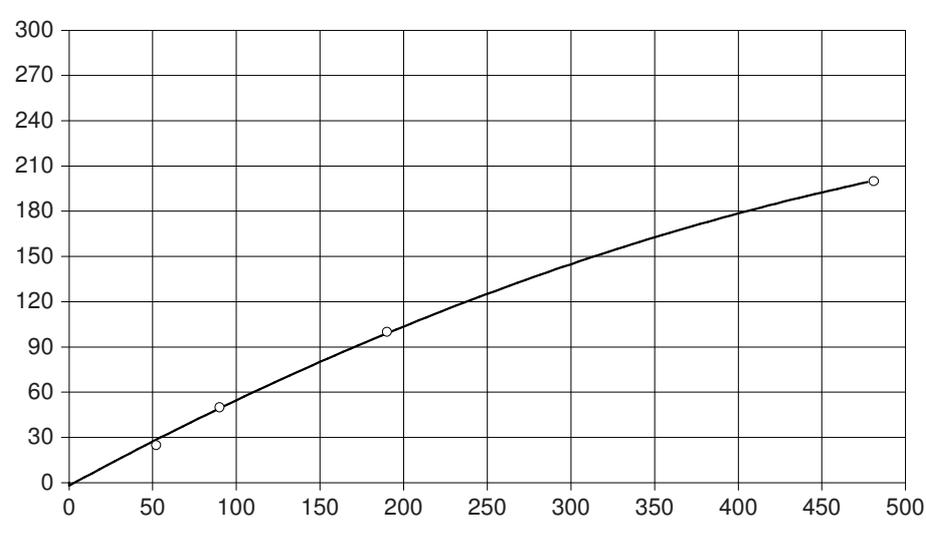


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Deposito Sampierdarena, Via Reti	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 20/07/2021
Sondaggio: SDSP04	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	20/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	225,0	0,7
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	1,0
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 		400	235,0	1,5		
		600	235,0	2,0		
		800	236,0	2,5		
		1000	236,0	2,9		
		1200	236,0	3,4		
		1500	236,0	4,2		
		2000	236,0	5,4		
		2500	237,0	6,6		
		3000	238,0	7,8		
		3500	239,0	9,0		

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa				
Data di taratura:	20/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 		100	190,0	99				
		200	481,0	200				

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDSP-04**
 Data esecuzione 20-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Sampierdarena
 Prova N° 1

Tratto in prova **9,50 10,00 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia eterometrica con sabbia limosa

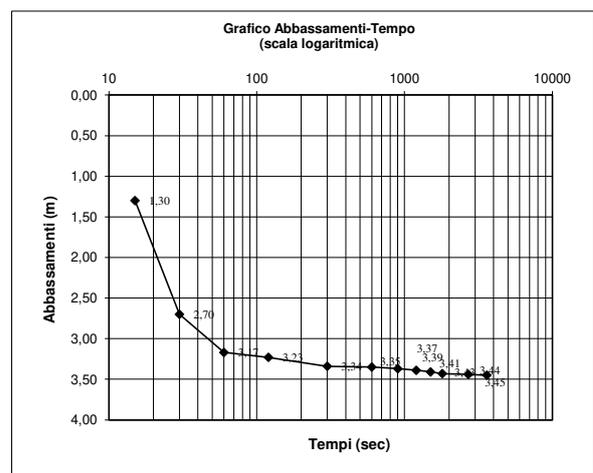
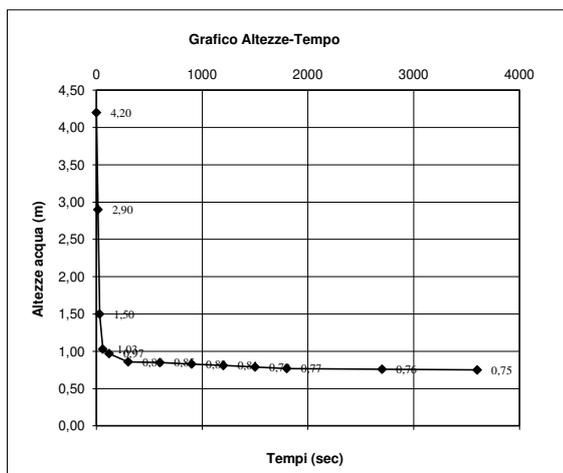
Profondità foro dal piano campagna (metri)	10,00
Livello statico falda dal p.c. (metri)	3,20
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	9,50
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	1,00
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11,00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	4,20	0,00	6,3E-04	0	15
15	0,25	2,90	1,30	1,1E-03	15	30
30	0,5	1,50	2,70	3,2E-04	30	60
60	1	1,03	3,17	2,5E-05	60	120
120	2	0,97	3,23	1,7E-05	120	300
300	5	0,86	3,34	9,9E-07	300	600
600	10	0,85	3,35	2,0E-06	600	900
900	15	0,83	3,37	2,1E-06	900	1200
1200	20	0,81	3,39	2,1E-06	1200	1500
1500	25	0,79	3,41	2,2E-06	1500	1800
1800	30	0,77	3,43	3,7E-07	1800	2700
2700	45	0,76	3,44	3,7E-07	2700	3600
3600	60	0,75	3,45		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
 t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1,9E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 300s e i 1500s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via Reti e via Stennio*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-04



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via Reti e via Stennio*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-04



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Deposito Sampierdarena, angolo via Reti e via Stennio*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDSP-04



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

ALLEGATO 1D

DEPOSITO STAGLIENO

UBICAZIONE SONDAGGI
SONDAGGIO SDST-01
SONDAGGIO SDST-02
SONDAGGIO SDST-03

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it



SONDAGGIO SDST-01

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso lato sud Deposito Staglieno

ID sondaggio: SDST-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84
Coord. EST: 495762.443
Coord. NORD: 4918862.145
Quota p.c.: 21.173 m s.l.m.
Profondità: 38,85 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max (mm): 127
Sonda: MAF 550

Data esecuzione: 06-18/07/2021
Sondatore: Abbes Rached
Redattore: G. Villani-G. Panvini
Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diametriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00		Asfalto.	0,20										
1	0,20								1,50					
2			Ghiaia e ciottoli carbonatici sub-angolari (ømax 25cm) con sabbia fine e media limosa di colore nocciola. Presenza di frammenti di laterizi, localmetre (tra 0,8-1,0 m) abbondanti.	3,50					2-3-3 (A)					
3									1,95					
4	3,70								3,00					
5	4,85		Ghiaia e ciottoli carbonatici sub-angolari (ømax 25cm) con sabbia fine e media limosa di colore grigio verdastro. Presenza di rarissimi frammenti di laterizi.	1,15					2-4-3 (A)					
6									3,45					
7									6,00					
8									6,45					
9									9,00					
10			Ciottoli sub-angolari e angolari carbonatici (ømax 20-25 cm) e ghiaia media e grossa con sabbia da fine a grossolana limosa di colore grigio verdastro e nocciola. Localmente abbondante presenza di ciottoli.	11,15					9-13-10 (A)					
11									9,45					
12											11,50			
13											MPM1			
14											12,50			
15														
16	16,00		Ghiaia e sabbia fine e media di colore verdastro.	0,50										
17	16,50													
18			Ghiaia media e grossa e sabbia fine e media limosa debolmente argillosa di colore grigio-verdastro e locali ciottoli (ømax 7 cm) sub-angolari e appiattiti prevalentemente carbonatici. Locali segni di ossidazione/alterazione.	3,50							17,50			
19											CR1			
20	20,00										18,00			
21			Ghiaia media e grossa carbonatica angolare e sabbia media e grossa limosa debolmente argillosa e rari ciottoli (ømax 7 cm).	1,50					21,00					
22	21,50								25-R 5 cm (A)					
23			Ghiaia da fine a grossa angolare e sabbia fine e media debolmente limosa debolmente argillosa di colore da grigio verdastro a nocciola. Presenza di rari ciottoli carbonatici angolari (ømax 8 cm).	3,50					21,20					
24									24,00					
25	25,00								18-R 6 cm (A)		24,50			
26			Sabbia fine con argilla debolmente limosa di colore grigio con locali screziature rossastre.	2,40					24,21		CR2			
27											25,00			
28	27,40		Argilla marrone-grigiastra, marrone da 29,5 m di profondità.	0,50										
29	27,90										28,15			
			Limo argilloso di colore ocre con relitti strutturali della roccia di fondo.	2,10							CI			
											28,65			

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
 Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso lato sud Deposito Staglieno

ID sondaggio: SDST-01

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 495762.443

Coord. NORD: 4918862.145

Quota p.c.: 21.173 m s.l.m.

Profondità: 38,85 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: MAF 550

Data esecuzione: 06-18/07/2021

Sondatore: Abbes Rached

Redattore: G. Villani-G. Panvini

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
30	30,00		Calcare marnoso grigio con vene e noduli di calcite di colore bianco, intensamente fratturato e degradato.	1,35				12						
31	31,35		Calcare marnoso grigio con vene e noduli di calcite di colore bianco, fratturato. Giunti con patine di ossidazione.	1,05				37						
32	32,40							100						
33								93		33,00 CL1				
34								95		33,34				
35			Calcare marnoso grigio con vene e noduli di calcite di colore bianco, da poco a mediamente fratturato. Giunti disposti prevalentemente a 25° e 60° rispetto al piano orizzontale, a 34,4-35,0 m frattura sub-verticale, con patine di ossidazione.	6,45		doppio T6		91		36,00 CL2				35,0
36								93		36,67				
37														
38	38,85													38,5

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

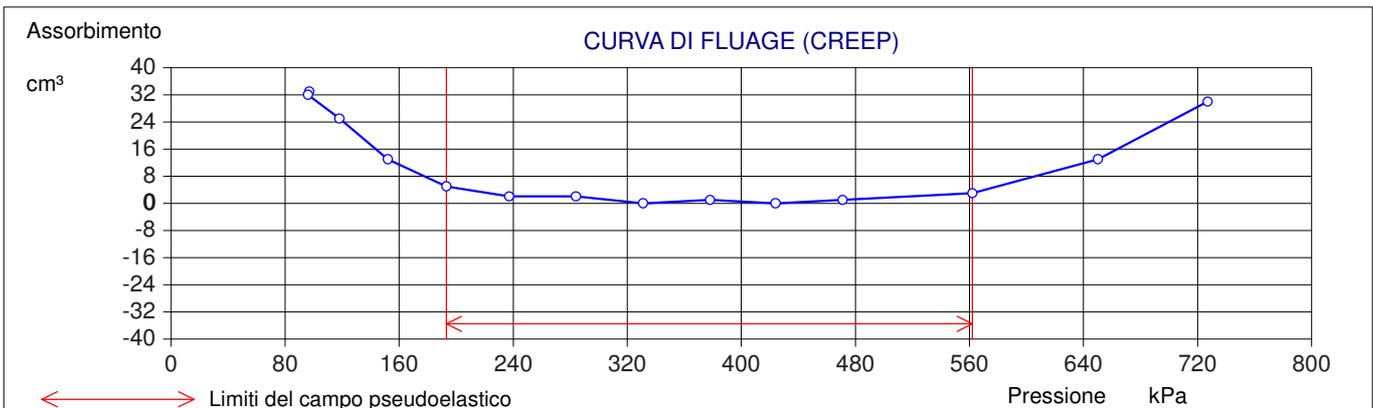
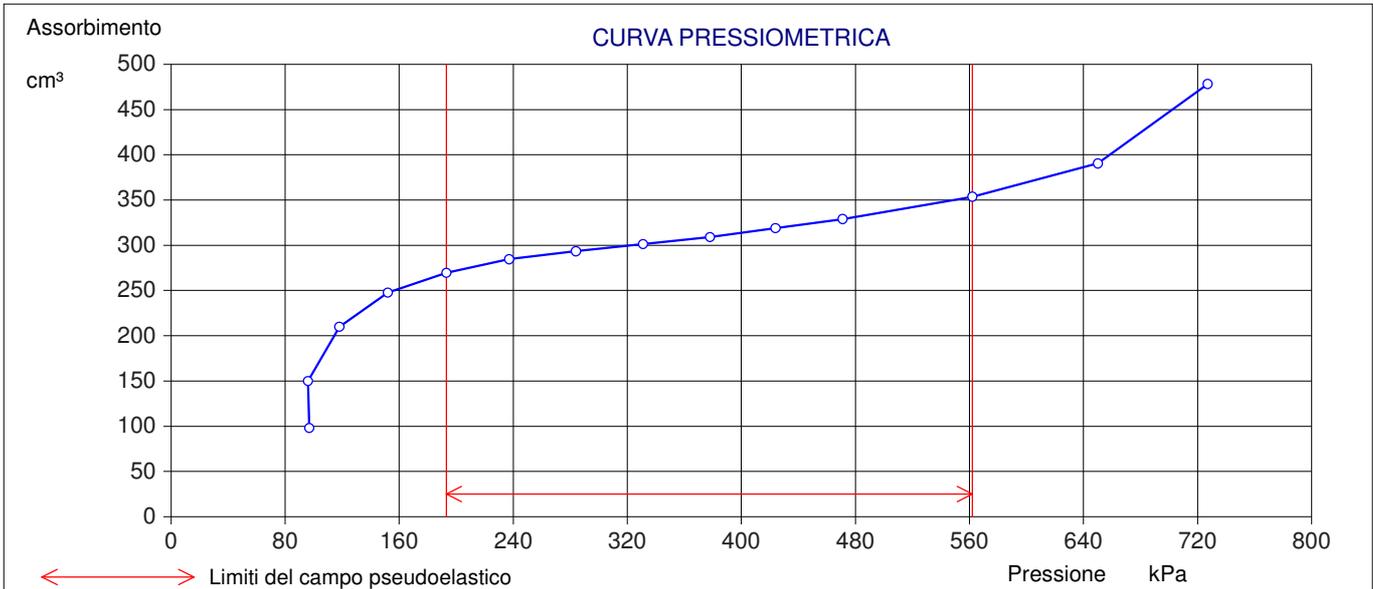
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 07/07/2021
Sondaggio: SDST01	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	12,00	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,60	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	126
Litologia: Ciottoli e ghiaia con sabbia limosa			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm ³)	Volume a 60" (cm ³)	Fluage V60-V30 (cm ³)	dV a 60" V-(V-1) (cm ³)	Taratura sonda (Vt) (cm ³)	Volume corretto (cm ³)	Variazione di volume (%)
1	25	54	151	97	65,0	98,0	33,0	98,0	0,0	98,0	13,4
2	50	80	176	96	118,0	150,0	32,0	52,0	0,0	150,0	18,0
3	100	108	226	118	185,0	210,0	25,0	60,0	0,1	209,9	22,0
4	150	124	276	152	235,0	248,0	13,0	38,0	0,3	247,7	24,0
5	200	133	326	193	265,0	270,0	5,0	22,0	0,4	269,6	25,1
6	250	139	376	237	283,0	285,0	2,0	15,0	0,5	284,5	25,8
7	300	142	426	284	292,0	294,0	2,0	9,0	0,6	293,4	26,2
8	350	145	476	331	302,0	302,0	0,0	8,0	0,7	301,3	26,5
9	400	148	526	378	309,0	310,0	1,0	8,0	0,8	309,2	26,8
10	450	152	576	424	320,0	320,0	0,0	10,0	1,0	319,0	27,2
11	500	155	626	471	329,0	330,0	1,0	10,0	1,1	328,9	27,6
12	600	164	726	562	352,0	355,0	3,0	25,0	1,3	353,7	28,5
13	700	176	826	650	379,0	392,0	13,0	37,0	1,6	390,4	29,7
14	800	199	926	727	450,0	480,0	30,0	88,0	1,8	478,2	32,1

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 07/07/2021
Sondaggio: SDST01	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	193
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	269,6
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	562
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	353,7

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1074
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	847
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	17

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	790
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	597
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	9891
Modulo di Young [E] (kPa):	29973
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	60

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

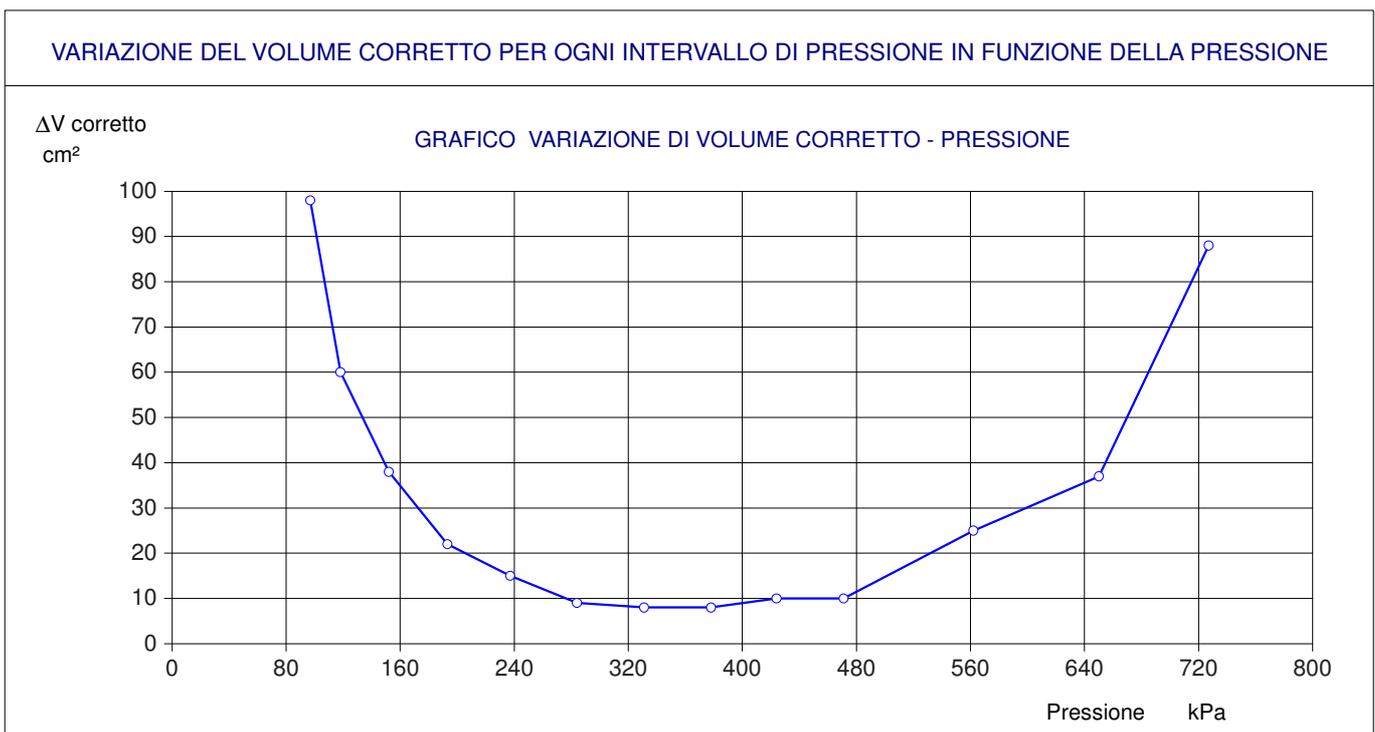
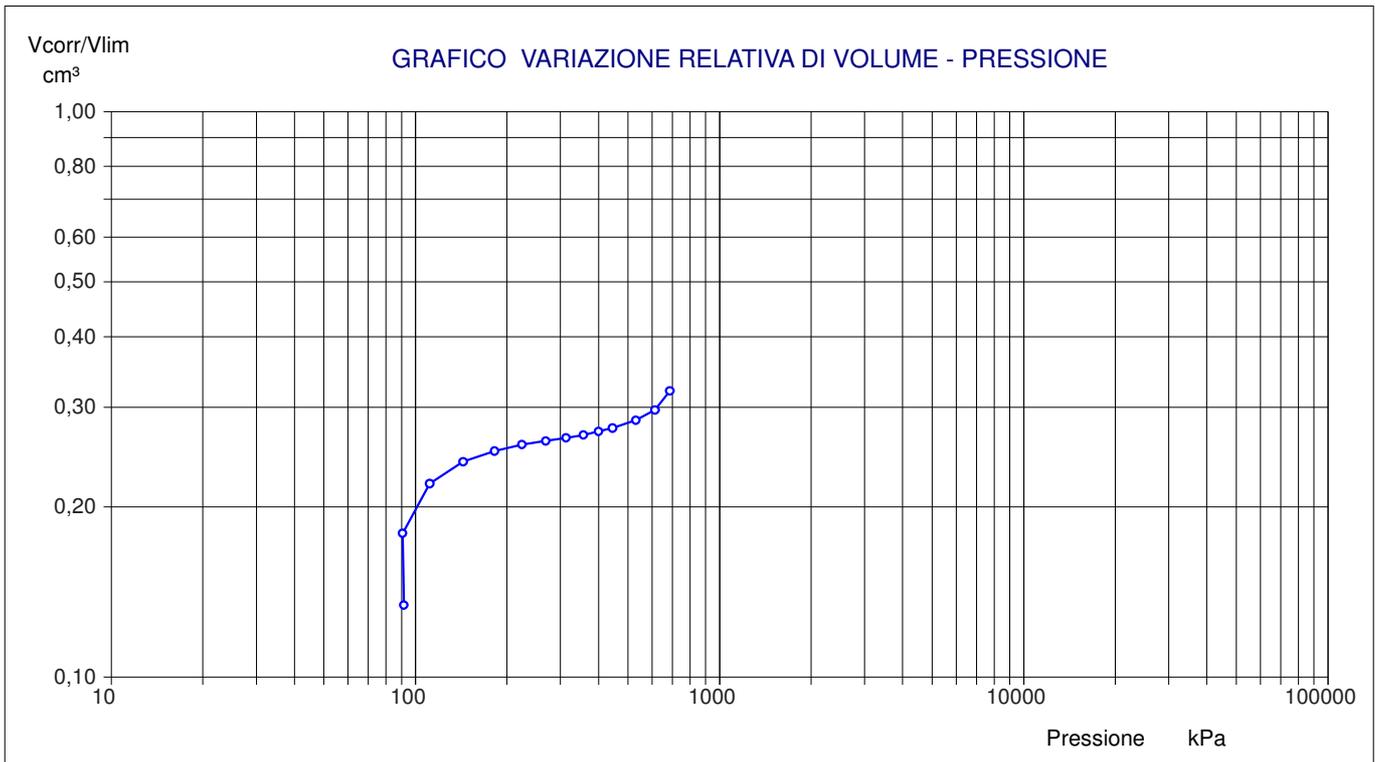
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 07/07/2021
Sondaggio: SDST01	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiomet.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	50	97	96	98,0	150,0	659,0	-34	-103	-1	97	98,0
50	100	96	118	150,0	209,9	714,9	699	2118	22	96	51,9
100	150	118	152	209,9	247,7	763,8	1824	5527	34	118	59,9
150	200	152	193	247,7	269,6	793,7	3956	11988	41	152	37,9
200	250	193	237	269,6	284,5	812,1	6387	19355	44	193	21,9
250	300	237	284	284,5	293,4	824,0	11598	35145	47	237	14,9
300	350	284	331	293,4	301,3	832,3	13203	40009	47	284	8,9
350	400	331	378	301,3	309,2	840,2	13328	40388	47	331	7,9
400	450	378	424	309,2	319,0	849,1	10514	31861	46	378	7,9
450	500	424	471	319,0	328,9	859,0	10868	32933	47	424	9,9
500	600	471	562	328,9	353,7	876,3	8566	25958	91	471	9,9
600	700	562	650	353,7	390,4	907,1	5776	17503	88	562	24,8
700	800	650	727	390,4	478,2	969,3	2262	6855	77	650	36,8
										727	87,8

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 07/07/2021
Sondaggio: SDST01	Orario prova:

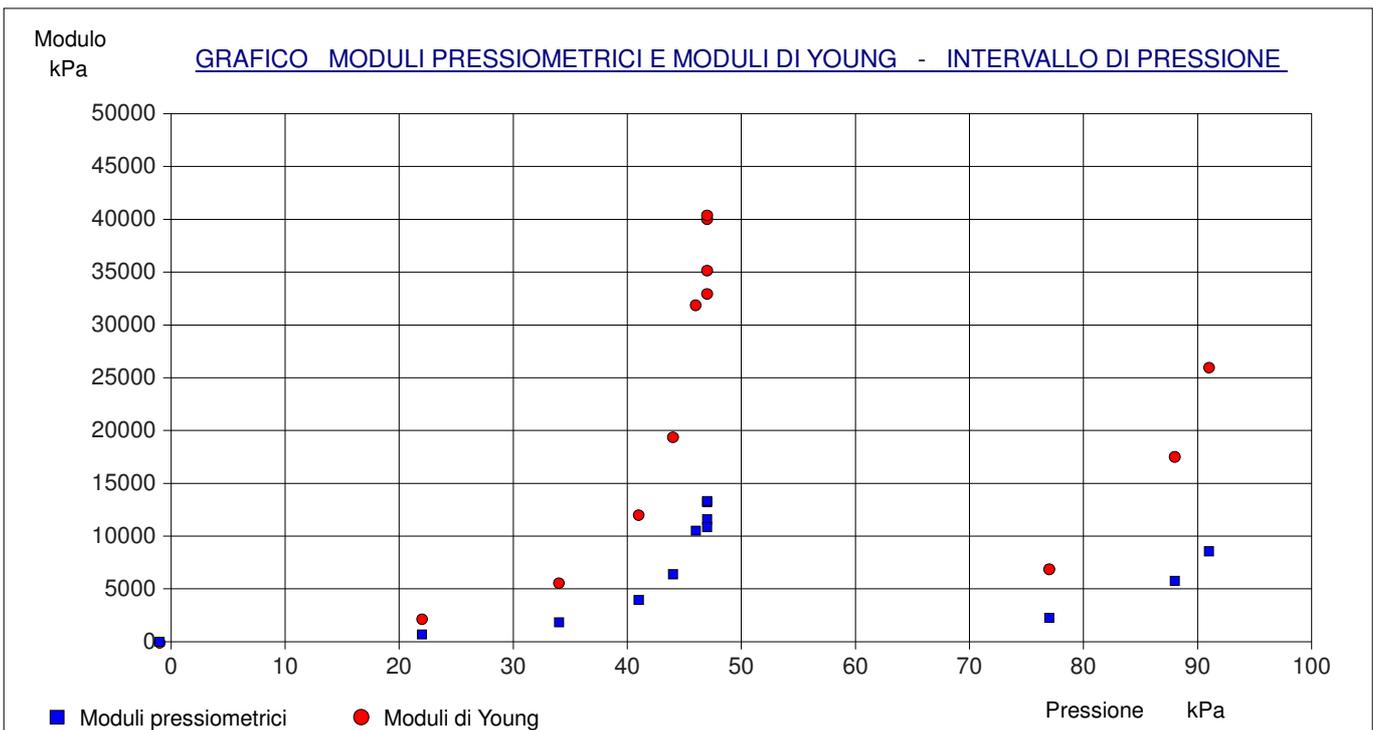
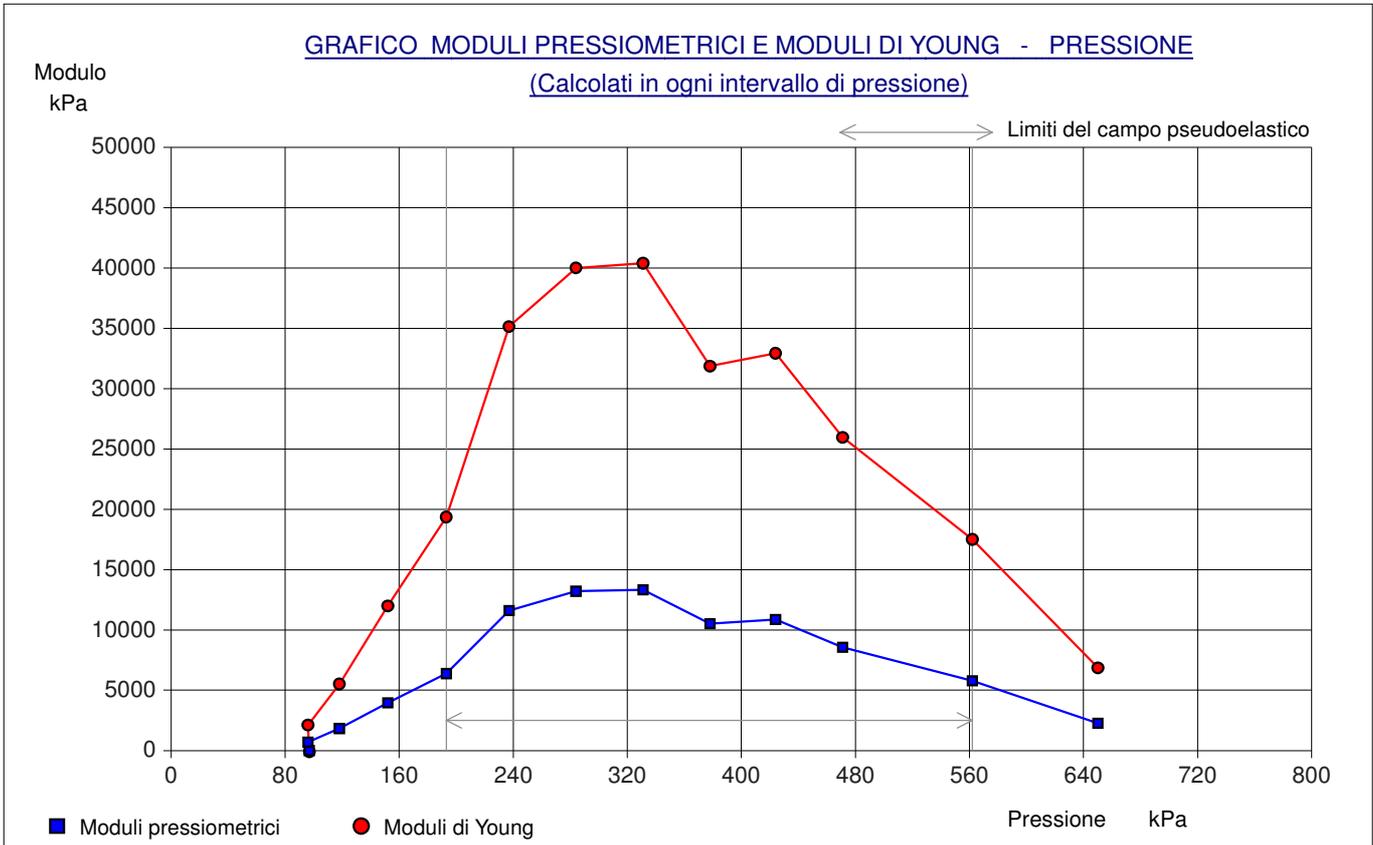
Pressione limite stimata (kPa): 790	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,33
-------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

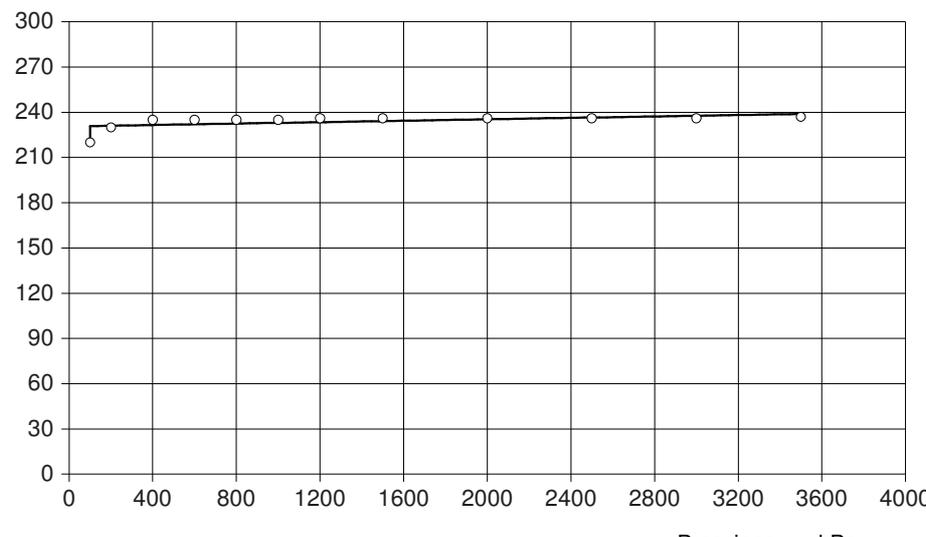
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 07/07/2021
Sondaggio: SDST01	Orario prova:

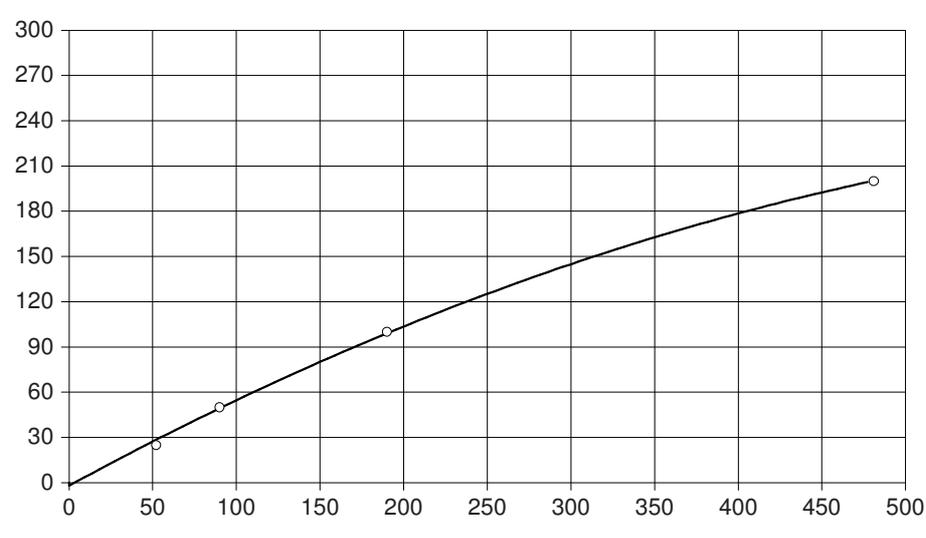


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA		Prova: MPM1	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso lato sud.		Data: 07/07/2021	
Località: Genova		Orario prova:	
Sondaggio: SDST01			

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³	
Data di taratura:	07/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	220,0	-0,2	
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	0,1	
<p>Assorbimento cm³</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE</p>  <p style="text-align: right;">Pressione kPa</p>				400	235,0	0,5	
				600	235,0	1,0	
				800	235,0	1,5	
				1000	235,0	2,0	
				1200	236,0	2,4	
				1500	236,0	3,2	
				2000	236,0	4,3	
				2500	236,0	5,5	
				3000	236,0	6,7	
				3500	237,0	7,9	

Data di taratura: TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa		
	07/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
<p>Pressione kPa</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO</p>  <p style="text-align: right;">Assorbimento cm³</p>				100	190,0	99		
				200	481,0	200		

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDST01**
 Data esecuzione 07-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Staglieno
 Prova N° 1

Tratto in prova **10,00 10,50 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia con sabbia limosa

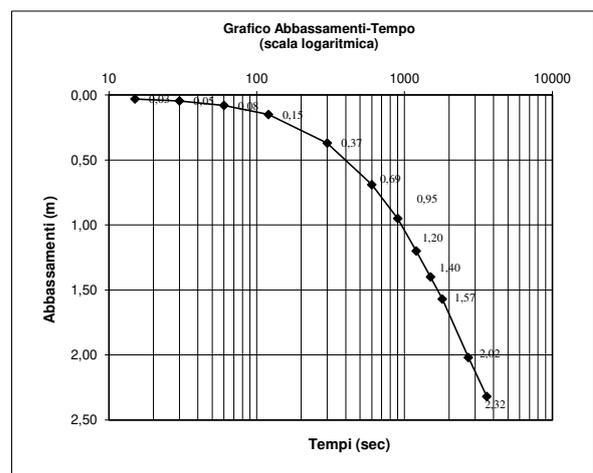
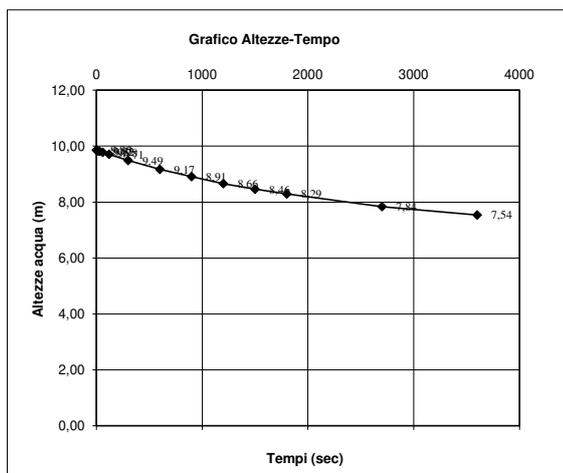
Profondità foro dal piano campagna (metri)	10,50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	9,36
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	10,00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0,50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11,00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezza H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	9,86	0,00	5,1E-06	0	15
15	0,25	9,83	0,03	2,6E-06	15	30
30	0,5	9,82	0,05	3,0E-06	30	60
60	1	9,78	0,08	3,0E-06	60	120
120	2	9,71	0,15	3,2E-06	120	300
300	5	9,49	0,37	2,9E-06	300	600
600	10	9,17	0,69	2,4E-06	600	900
900	15	8,91	0,95	2,4E-06	900	1200
1200	20	8,66	1,20	2,0E-06	1200	1500
1500	25	8,46	1,40	1,7E-06	1500	1800
1800	30	8,29	1,57	1,6E-06	1800	2700
2700	45	7,84	2,02	1,1E-06	2700	3600
3600	60	7,54	2,32		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 2,0E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600s e i 1800s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso lato sud Deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-01



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso lato sud Deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-01



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso lato sud Deposito Staglieno**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-01



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Ingresso lato sud Deposito Staglieno*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-01



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Ingresso lato sud Deposito Staglieno*

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-01



Cassetta n° 8: da 35.00 m a 38.85 m

SONDAGGIO SDST-02

- **Log stratigrafico**
- **Prova pressiometrica**
- **Prova di permeabilità**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso nord-est Deposito Staglieno

ID sondaggio: SDST-02

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 495790.774

Coord. NORTH: 4919074.125

Quota p.c.: 22.159 m s.l.m.

Profondità: 35 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM600

Data esecuzione: 07-15/07/2021

Sondatore: A. Esposito

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometrica (P) Diaziometrica(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00													
1			Ghiaia eterometrica angolare, asciutta, colore grigio chiaro. Presenza di laterizi.	2,00					1,50					
2	2,00								2-3-5 (A)					
3			Ghiaia eterometrica sub-angolare e sub-arrotondata con sabbia limosa, colore nocciola, lievemente umida. Presenza di rari frammenti di materiale antropico.	2,00					1,95					
4	4,00								3,00					
5	4,60		Ghiaia eterometrica sub-angolare con sabbia debolmente limosa, colore grigio chiaro, asciutta. Presenza di rari frammenti di materiale antropico.	0,60					3,45					
6			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata debolmente ciottolosa (ømax 7 cm) e sabbia limosa debolmente argillosa, colore da grigio verdastro a nocciola.	2,40					6,00					
7	7,00								21-28-R 5 cm (A)					
8									6,35					
9									9,00		8,00			
10									9,19		CR1			
11												10,00		
12												LF01		
13												10,50		
14														
15			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata, ciottolosa (ømax 7 cm) con sabbia limosa, colore nocciola, molto umida.	16,40					15,00					
16									15,36					
17														
18									18,00		17,50			
19									18,45		CR2			
20									21,00					
21									21,45					
22														
23									24,00		23,50			
24	23,40		Sabbia limosa e ghiaia media sub-arrotondata, colore da nocciola a grigio verdastro, umida.	0,60					24,33		CR3			
25	24,00								27,00					
26			Ghiaia eterometrica sub-arrotondata, debolmente ciottolosa (ømax 7 cm) con sabbia limosa, colore nocciola, molto umida. Alla profondità di 28+29 m nella porzione finale materiale dilavato durante il carotaggio.	5,00					27,45					
27														
28														

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI	campione indisturbato
CR	campione rimaneggiato
CL	campione litoide

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Ingresso nord-est Deposito Staglieno

ID sondaggio: SDST-02

Sistema di coordinate UTM-WGS84

Coord. EST: 495790.774

Coord. NORTH: 4919074.125

Quota p.c.: 22.159 m s.l.m.

Profondità: 35 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo

Diam. min. (mm): 101

Diam. max (mm): 127

Sonda: GM600

Data esecuzione: 07-15/07/2021

Sondatore: A. Esposito

Redattore: V. Scazzosi

Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche (D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
29	29,00		Calcare marnoso grigio alterato e disgregato in fase di perforazione.	1,25										
30	30,25		Calcare marnoso grigio, con vene e noduli di calcite di colore bianco, moderatamente fratturato. Giunti disposti prevalentemente a 45° con debole patina di ossidazione.	1,75				100		CL1				
31	31,00							100		31,00				
32	32,00							53						
33	33,00		Calcare marnoso grigio con vene e noduli di calcite di colore bianco, molto fratturato e tettonizzato, a tratti brecciato. Giunti disposti prevalentemente a 45° con patine di alterazione ocra e riempimento di limo argilloso grigio.	3,00	doppio T6			64						
34	34,00							81		CL2				
35	35,00							47		34,25				
										34,55				35,0

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

CI= campione indisturbato
CR= campione rimaneggiato
CL= campione litoide

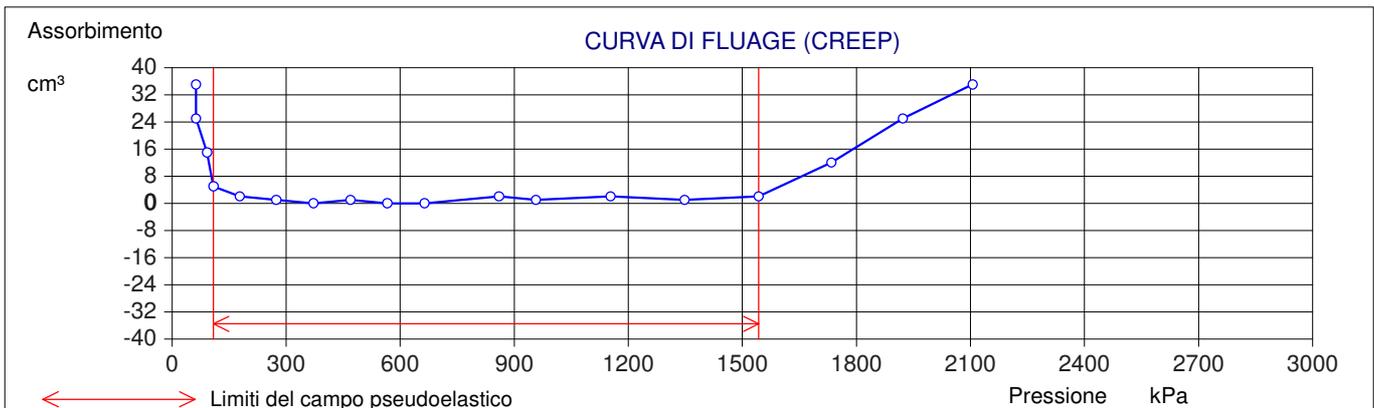
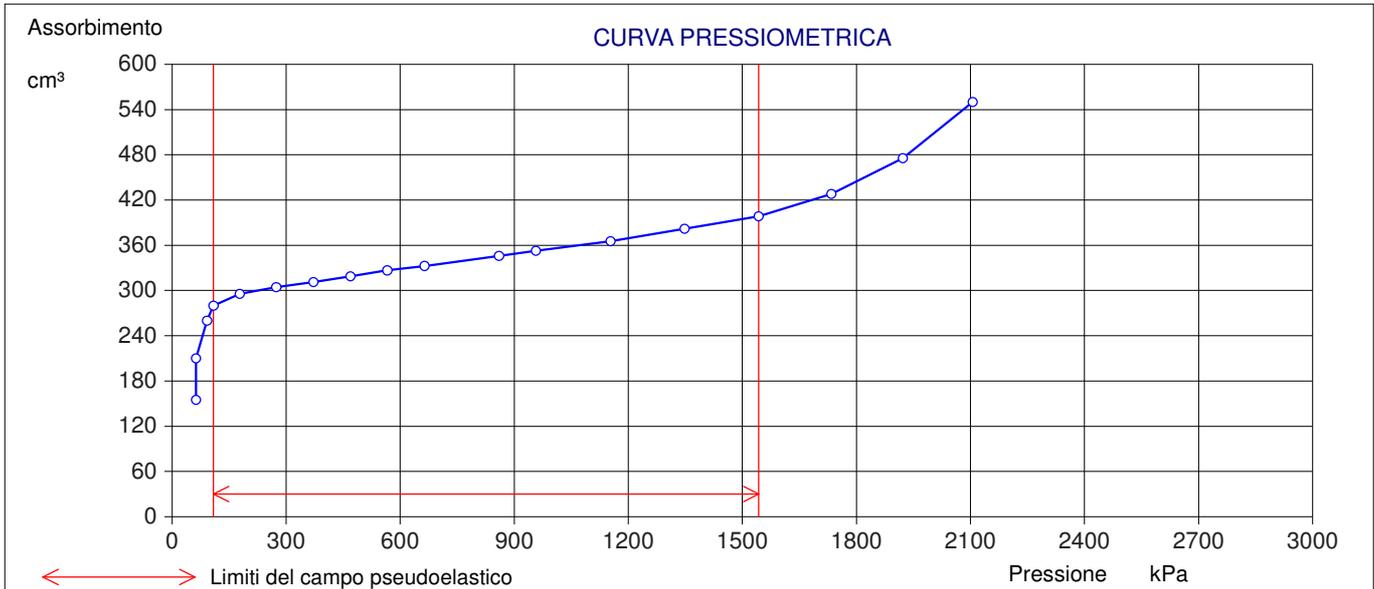
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:

Profondità di prova (centro della cella) (m)	11,50	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	0,60	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	121
Litologia: Ghiaia eterometrica con sabbia limosa			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata (kPa)	Taratura sonda (Pt) (kPa)	Correzione idrostatica (kPa)	Pressione corretta (kPa)	Volume a 30" (cm³)	Volume a 60" (cm³)	Fluage V60-V30 (cm³)	dV a 60" V-(V-1) (cm³)	Taratura sonda (Vt) (cm³)	Volume corretto (cm³)	Variazione di volume (%)
1	25	83	146	63	120,0	155,0	35,0	155,0	-0,1	155,1	18,3
2	50	108	171	63	185,0	210,0	25,0	55,0	0,0	210,0	22,0
3	100	129	221	92	245,0	260,0	15,0	50,0	0,1	259,9	24,6
4	125	137	246	109	275,0	280,0	5,0	20,0	0,2	279,8	25,6
5	200	143	321	178	294,0	296,0	2,0	16,0	0,4	295,6	26,2
6	300	147	421	274	304,0	305,0	1,0	9,0	0,6	304,4	26,6
7	400	149	521	372	312,0	312,0	0,0	7,0	0,8	311,2	26,9
8	500	152	621	469	319,0	320,0	1,0	8,0	1,1	318,9	27,2
9	600	155	721	566	328,0	328,0	0,0	8,0	1,3	326,7	27,5
10	700	157	821	664	334,0	334,0	0,0	6,0	1,5	332,5	27,7
11	900	161	1021	860	346,0	348,0	2,0	14,0	2,0	346,0	28,2
12	1000	164	1121	957	354,0	355,0	1,0	7,0	2,3	352,7	28,4
13	1200	168	1321	1153	366,0	368,0	2,0	13,0	2,7	365,3	28,9
14	1400	173	1521	1348	384,0	385,0	1,0	17,0	3,2	381,8	29,4
15	1600	178	1721	1543	400,0	402,0	2,0	17,0	3,7	398,3	29,9
16	1800	187	1921	1734	420,0	432,0	12,0	30,0	4,2	427,8	30,8
17	2000	199	2121	1922	455,0	480,0	25,0	48,0	4,6	475,4	32,0
18	2200	215	2321	2106	520,0	555,0	35,0	75,0	5,1	549,9	33,6

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:



--	--

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	109
Volume di ricompressione [Vo] (cm³):	279,8
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1543
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm³):	398,3

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm³):	1095
Volume medio della cella [Vm] (cm³):	874
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	13

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2200
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2091
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	28133
Modulo di Young [E] (kPa):	85252
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	209

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm³):	-
Volume finale [Vf] (cm³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-

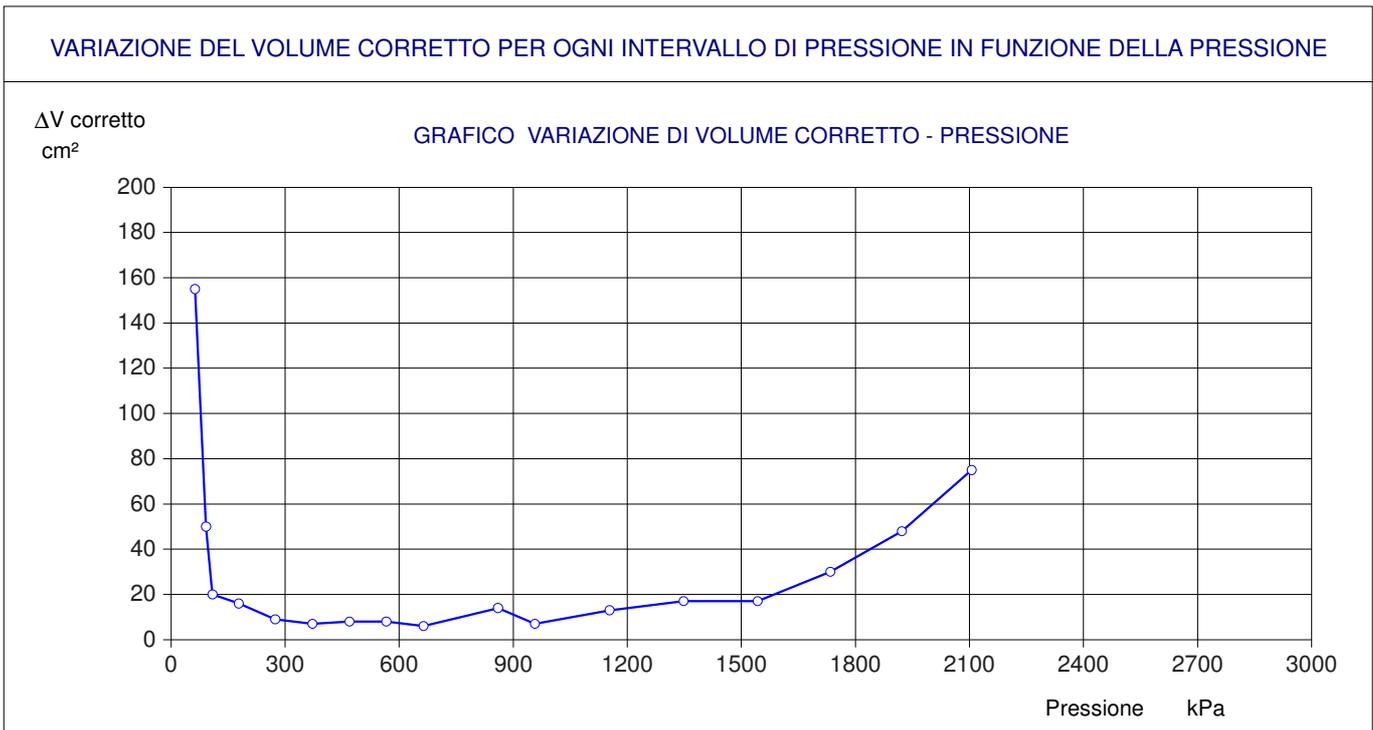
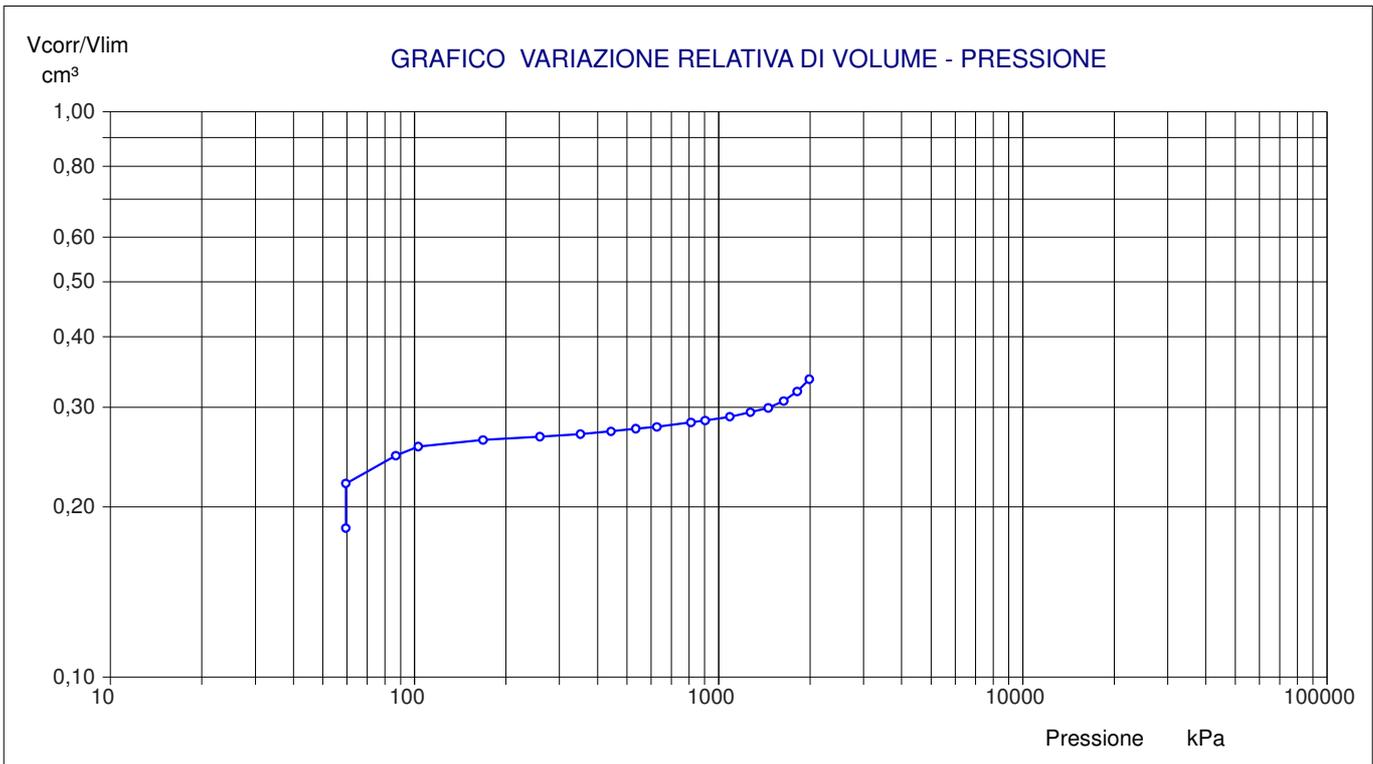
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale da a		Pressione corretta da a		Volume corretto da a		Volume medio	Modulo pressiomet.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
25	50	63	63	155,1	210,0	717,5	0	0	0	63	155,1
50	100	63	92	210,0	259,9	769,9	1191	3609	29	63	54,9
100	125	92	109	259,9	279,8	804,8	1825	5530	17	92	49,9
125	200	109	178	279,8	295,6	822,7	9544	28921	69	109	19,9
200	300	178	274	295,6	304,4	835,0	24333	73736	96	178	15,8
300	400	274	372	304,4	311,2	842,8	32485	98439	98	274	8,8
400	500	372	469	311,2	318,9	850,0	28253	85615	97	372	6,8
500	600	469	566	318,9	326,7	857,8	28511	86397	97	469	7,8
600	700	566	664	326,7	332,5	864,6	39108	118509	98	566	7,8
700	900	664	860	332,5	346,0	874,2	33697	102112	196	664	5,8
900	1000	860	957	346,0	352,7	884,4	33740	102242	97	860	13,5
1000	1200	957	1153	352,7	365,3	894,0	37211	112761	196	957	6,8
1200	1400	1153	1348	365,3	381,8	908,5	28516	86412	195	1153	12,5
1400	1600	1348	1543	381,8	398,3	925,1	29035	87985	195	1348	16,5
1600	1800	1543	1734	398,3	427,8	948,1	16314	49436	191	1543	16,5
1800	2000	1734	1922	427,8	475,4	986,6	10381	31458	188	1734	29,5
2000	2200	1922	2106	475,4	549,9	1047,6	6880	20848	184	1922	47,5
										2106	74,5

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:

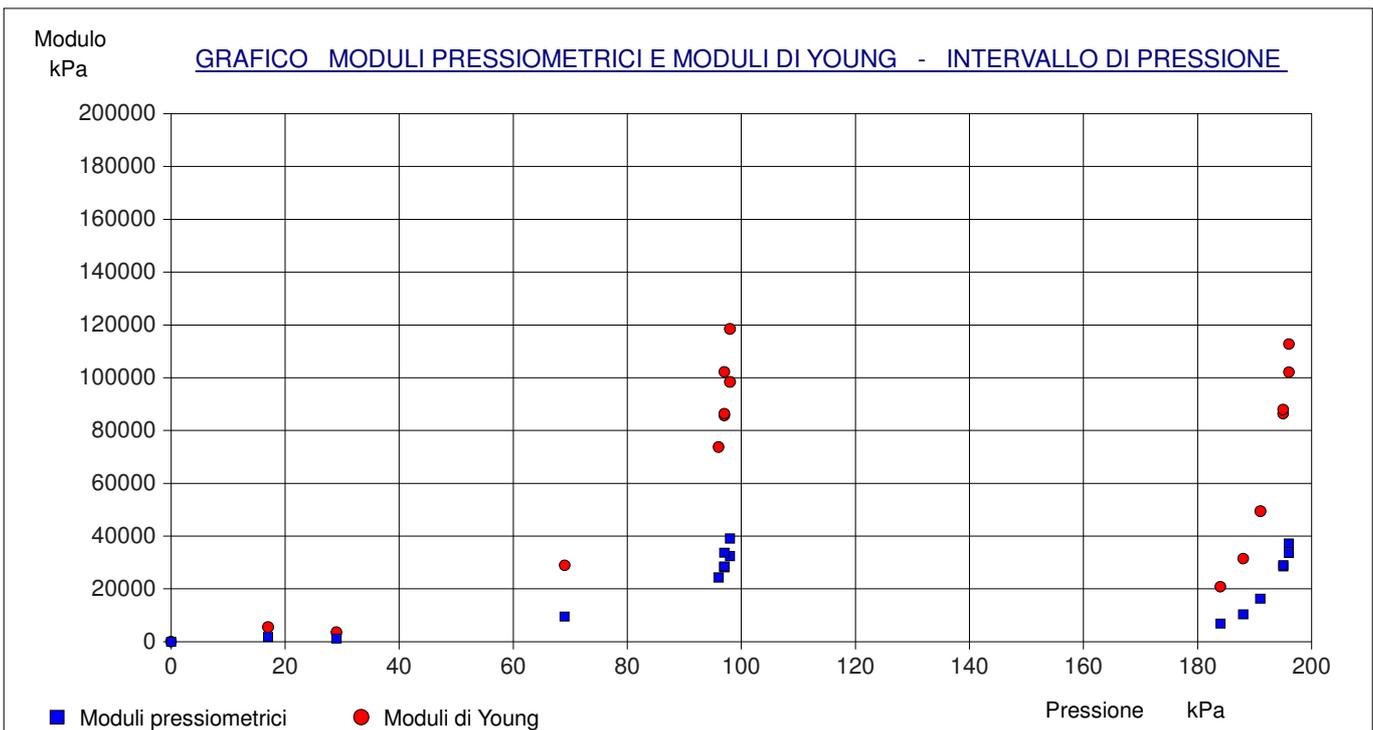
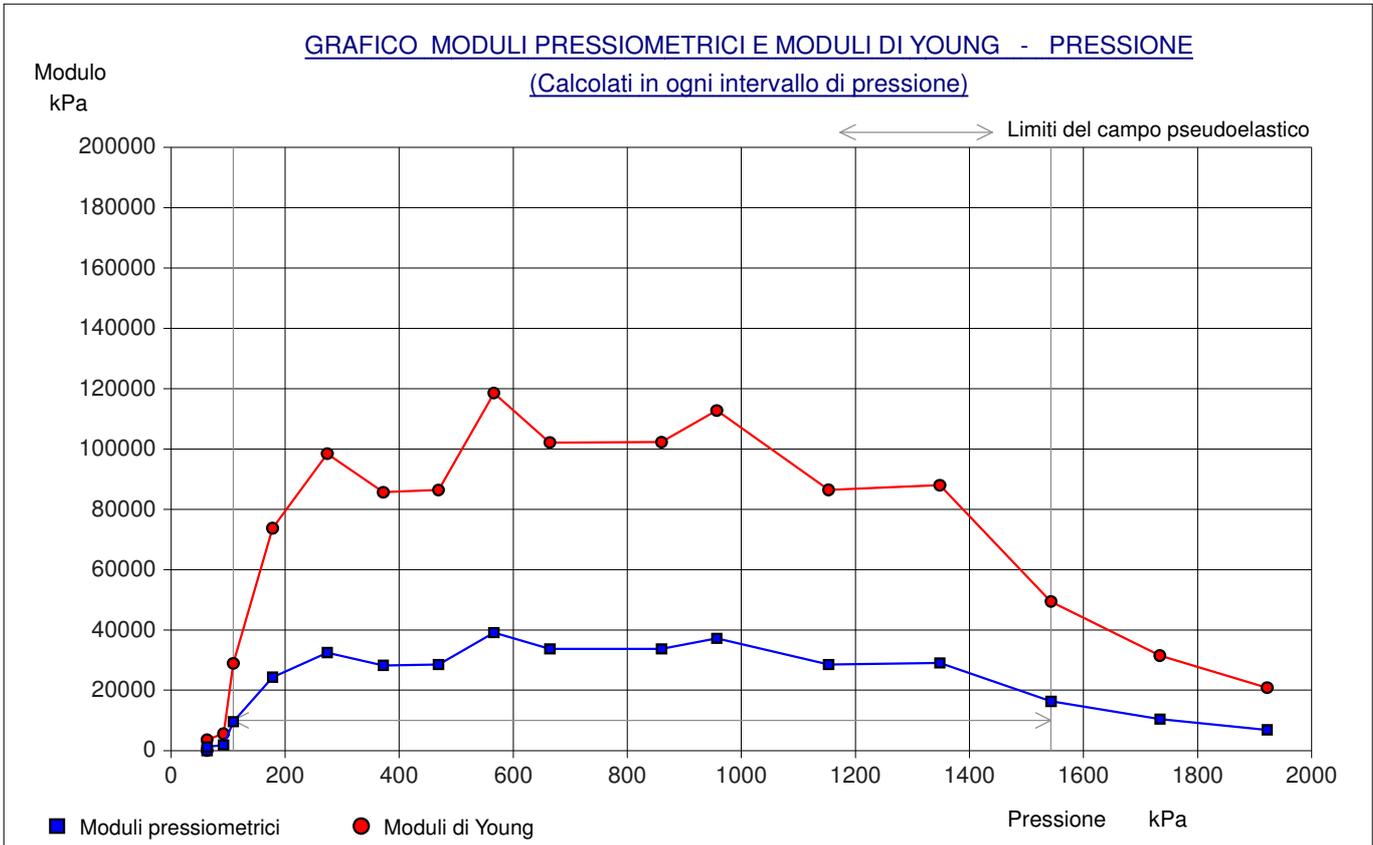
Pressione limite stimata (kPa): 2200	Coefficiente di Poisson: 0,33	Coefficiente reologico: 0,33
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------



Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

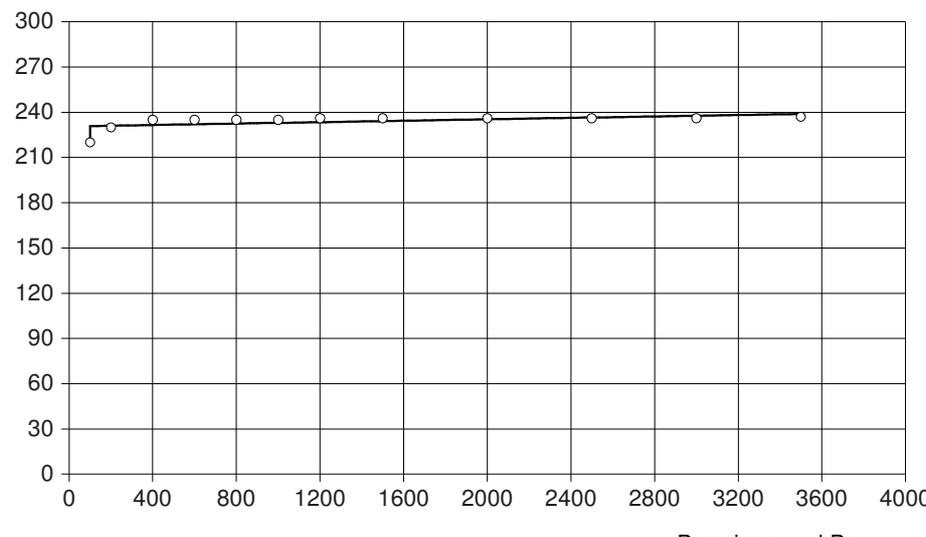
Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:

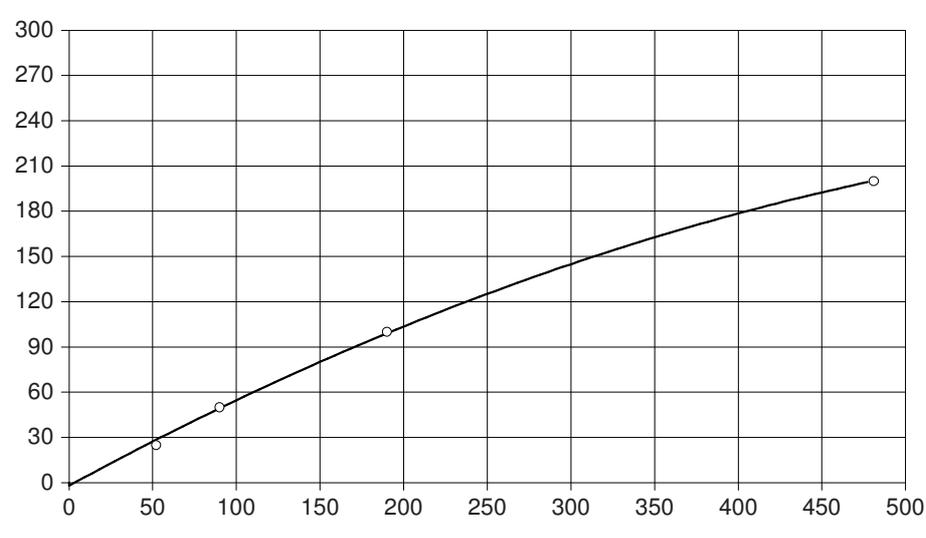


Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

Committente: RTP - Capogruppo Italferr SpA	
Riferimento: Filovia di Genova - Ingresso nord-est.	Prova: MPM1
Località: Genova	Data: 12/07/2021
Sondaggio: SDST02	Orario prova:

TARATURA DEL SISTEMA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³		
Data di taratura:	12/07/2021	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	100	220,0	-0,2
Lunghezza dei cavi (m):	30,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	4	200	230,0	0,1
<p>Assorbimento cm³</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE</p>  <p style="text-align: center;">Pressione kPa</p>		400	235,0	0,5		
		600	235,0	1,0		
		800	235,0	1,5		
		1000	235,0	2,0		
		1200	236,0	2,4		
		1500	236,0	3,2		
		2000	236,0	4,3		
		2500	236,0	5,5		
		3000	236,0	6,7		
		3500	237,0	7,9		

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA		Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa				
Data di taratura:	12/07/2021	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	52,0	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	RINFORZATA	Tipo guaina:	GOMMA	50	90,0	49
<p>Pressione kPa</p> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO</p>  <p style="text-align: center;">Assorbimento cm³</p>		100	190,0	99				
		200	481,0	200				

Il Responsabile di sito
Geol. Valentino Scazzosi

Il Direttore
Geol. Lucio Amato

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE RTP - Capogruppo Italferr S.p.A
 Sigla Perforo **SDST02**
 Data esecuzione 08-lug-21

LOCALITA' Genova - Deposito AMT Sampierdarena
 Prova N° 1

Tratto in prova **10,00 10,50 m dal p.c.**

Materiale costituente il tratto in prova:
Ghiaia con sabbia limosa

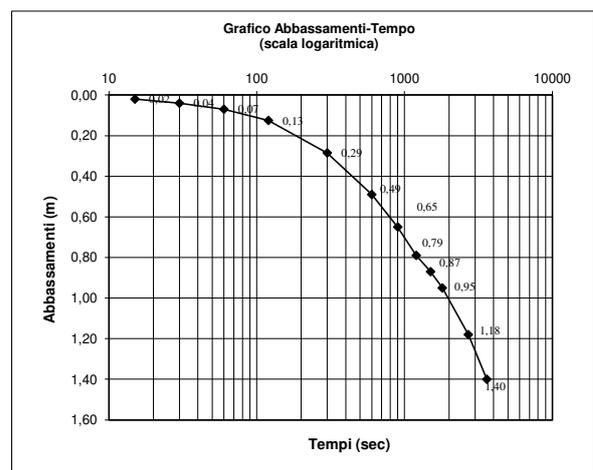
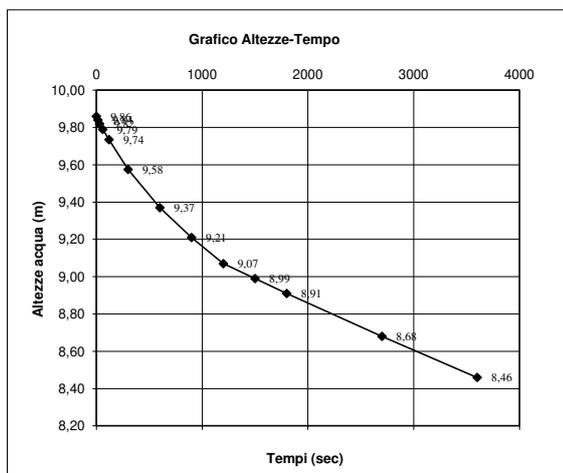
Profondità foro dal piano campagna (metri)	10,50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	9,36
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	10,00
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0,50
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	107
Altezza colonna d'acqua (metri)	11,00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	127
Lunghezza tratto in prova (m)	0,50

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto alla falda(m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	intervallo considerato	
					t ₁	t ₂
0	0	9,86	0,00	3,4E-06	0	15
15	0,25	9,84	0,02	3,4E-06	15	30
30	0,5	9,82	0,04	2,6E-06	30	60
60	1	9,79	0,07	2,4E-06	60	120
120	2	9,74	0,13	2,3E-06	120	300
300	5	9,58	0,29	1,8E-06	300	600
600	10	9,37	0,49	1,5E-06	600	900
900	15	9,21	0,65	1,3E-06	900	1200
1200	20	9,07	0,79	7,5E-07	1200	1500
1500	25	8,99	0,87	7,5E-07	1500	1800
1800	30	8,91	0,95	7,4E-07	1800	2700
2700	45	8,68	1,18	7,2E-07	2700	3600
3600	60	8,46	1,40		3600	

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
 A=area di base del foro (mq)
 h1-h2=altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda o al fondo foro
 t1-t2=tempi corrispondenti ad h1 e h2
 CI=coefficiente di forma
 valori suggeriti:
 per L>d= L
 per L<d=2*3.14*d+L
 L= lunghezza tratto di prova
 d=diametro tratto di prova



K(m/s)= 1,0E-06

Si prende in considerazione il tratto della curva tra i 600s e i 1800s

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: *Ingresso nord-est Deposito Staglieno*

Reg.Com.: 135-21



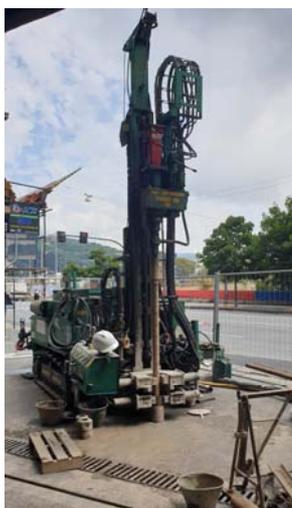
TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-02



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso nord-est Deposito Staglieno**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-02



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso nord-est Deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-02



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 25.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Ingresso nord-est Deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-02



Cassetta n° 6: da 25.00 m a 30.00 m



Cassetta n° 7: da 30.00 m a 35.00 m

SONDAGGIO SDST-03

- **Log stratigrafico**
- **Documentazione fotografica**

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

Committente: RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.

Progetto: Realizzazione del Sistema Assi di Forza per il trasporto pubblico locale di Genova
 Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali

Località: Lato ovest, interno deposito Staglieno

ID sondaggio: SDST-03

Sistema di coordinate UTM-WGS84
 Coord. EST: 495753.071
 Coord. NORD: 4919067.794
 Quota p.c.: 22.023 m s.l.m.
 Profondità: 23 m

Metodo di perforazione: carotaggio continuo
 Diam. min. (mm): 101
 Diam. max (mm): 127
 Sonda: GM600

Data esecuzione: 02-07/07/2021
 Sondatore: A. Esposito
 Redattore: M. Uliano
 Installazione: Piezometro a t.a. PVC 3"



Tecno In S.p.A.
 80134 Napoli
 20097 San Donato Milanese (MI)
 Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Descrizione litologica	Spessore (m)	Carotiere	Rivestimento	Pocket (Kg/cmq)	RQD	SPT (N1,N2,N3)	Campioni geotecnici	Pressiometriche (P) Diaometriche(D)	Prove di Permeabilità	Piezometro tubo aperto 3"	Livello di falda (m)
0	0,00		Massetto in cls.	0,10										
1	0,10		Riporto di colore grigio costituito da ghiaia sabbiosa con numerosi inclusi poligenici pluricentrici (ømax6 cm).	1,50	s 101									
2	1,60		Alternanza semiregolare di blocchi lapidei e strati di malta cementizia. Nella malta si rinvergono anche frammenti lateritici.	0,80	d T6									
3	2,40		Sabbia limosa di colore marrone-grigiastro, da moderatamente addensata a molto addensata, debolmente umida. Nello strato si rinvergono numerosi clasti di natura prevalentemente carbonatica, da sub-arrotondati a sub-angolari e di dimensioni da centimetriche a pluricentriche (ømax 7 cm.). Presenza di frammenti di malta e materiale antropico.	2,40	semplice 101				3,00					
4									3,38	3,50 (A)	CR1			
5	4,80		Sabbia e limo di colore marrone, con ghiaia e ciottoli eterometrici subangolari.	1,40		127 mm					4,00			
6	6,20													
7			Calcare marnoso grigio molto fratturato, disarticolato e frammentato in blocchi pluricentrici, con patine di alterazione di colora ocra sui giunti. Presenza di locali riempimenti di limo sabbioso di colore grigio-nero.	3,20				16						
8								13						
9	9,40							55			9,72			
10								20			CL1			
11								79			10,00			
12								83						
13								68						
14								64						
15								68						
16			Calcare marnoso grigio con intercalazione di strati arenacei e livelli argillitici, poco fratturato, con vene e noduli di calcite e rare patine di ossidazione ocra sui giunti di frattura, che sono da sub orizzontali a inclinati di 45°.	13,60	doppio T6			64						
17								92			17,20			
18								78			CL2			
19								70			17,58			
20								62						
21								57						
22														
23	23,00													23,0

Legenda Piezometro

	miscela ternaria		ghiaietto		tubo fessurato
	compactonite		tubo cieco		fondello

Legenda Campioni

CI= campione indisturbato
 CR= campione rimaneggiato
 CL= campione litoide

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Lato ovest, interno deposito Staglieno**

Reg.Com.: **135-21**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-03



Postazione sulla verticale



Cassetta n° 1: da 0.00 m a 5.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Lato ovest, interno deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-03



Cassetta n° 2: da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n° 3: da 10.00 m a 15.00 m

Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**

Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**

Località: **Lato ovest, interno deposito Staglieno**

Reg.Com.: 135-21



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SDST-03



Cassetta n° 4: da 15.00 m a 20.00 m



Cassetta n° 5: da 20.00 m a 23.00 m

ALLEGATO 2

UBICAZIONE ED ELABORATI PROVE PENETROMETRICHE DPSH

ALL.2A: SSE 2 PEGLI
ALL.2B: SSE 4 CORNIGLIANO
ALL.2C: SSE 5 CAMPI
ALL.2D: SSE 6 DEGOLA
ALL.2E: SSE 9 KENNEDY
ALL.2F: SSE 10 CARLINI
ALL.2G: SSE 16 FULLO
ALL.2H: SSE 17 PRATO

TECNO IN S.p.A.

Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502

Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – Il Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70

Sedi Secondarie: Messina, L'Aquila e Crotone

Email: tecnoin@tecnoin.it

Sito: www.tecnoin.it

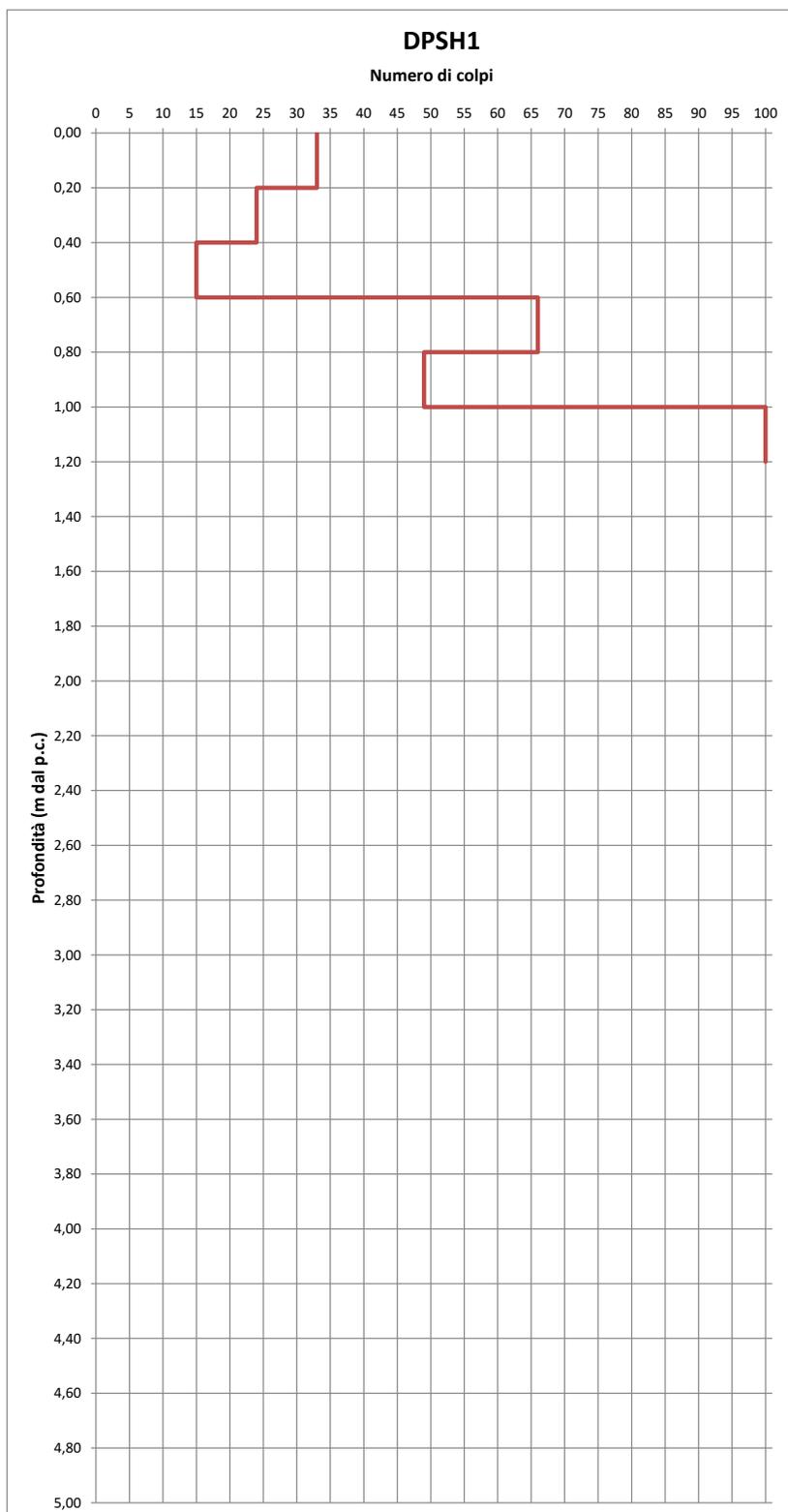


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Pegli		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	1,20		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	33	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	24	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	15	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	66	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	49	7		13		19		25		31	
1,2	100	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4		7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6		7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8		7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

Committente:	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
Località:	Genova		
Cantiere:	SSE Pegli		
Data Prova	29/07/2021		
Prova n.:	DPSH 1		
Profondità (m):	1,20		
Tipo di penetrometro:	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 2 Pegli

SSE CORNIGLIANO



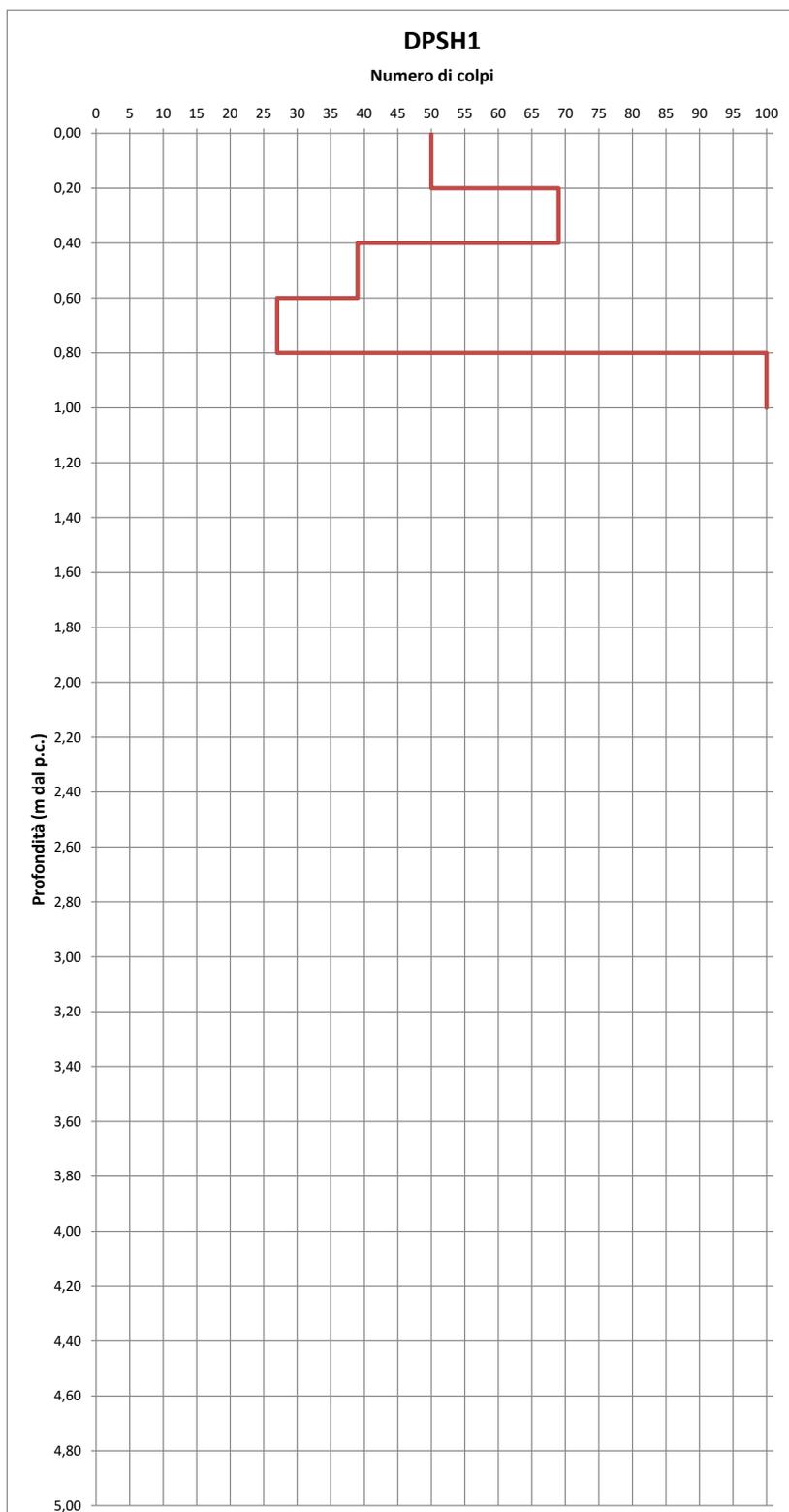
	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.
CORNIGLIANO-1	489048.461	4918018.756	7.874
CORNIGLIANO-2	489055.104	4918017.063	7.986

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Cornigliano		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	1,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	50	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	69	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	39	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	27	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	100	7		13		19		25		31	
1,2		7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4		7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6		7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8		7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Cornigliano		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	1,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2

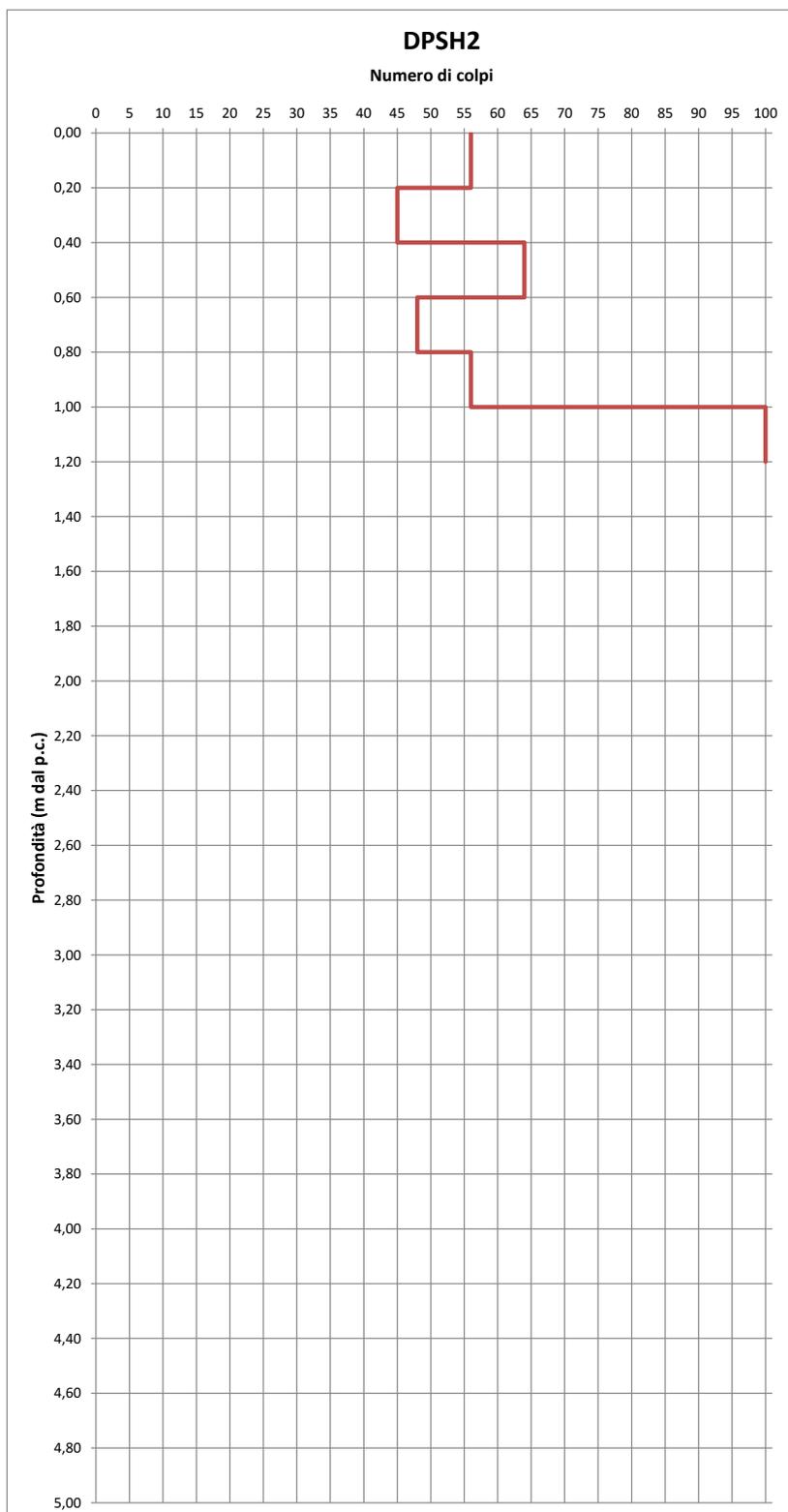


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Cornigliano		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	1,20		
<u>Tipo di penetmetro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	56	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	45	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	64	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	48	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	56	7		13		19		25		31	
1,2	100	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4		7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6		7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8		7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Cornigliano		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	1,20		
<u>Tipo di penetmetro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



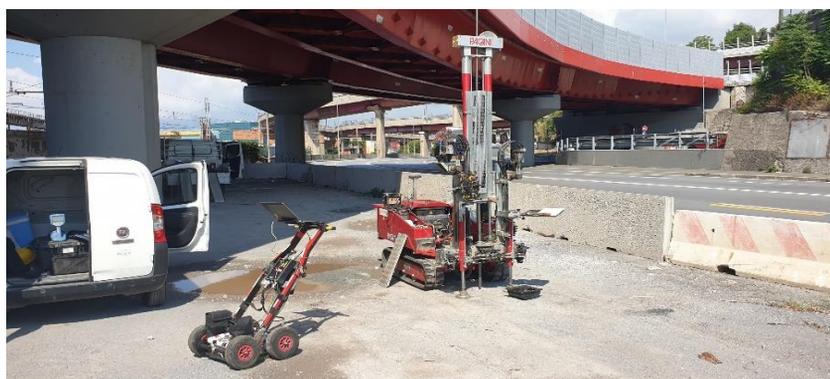
Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

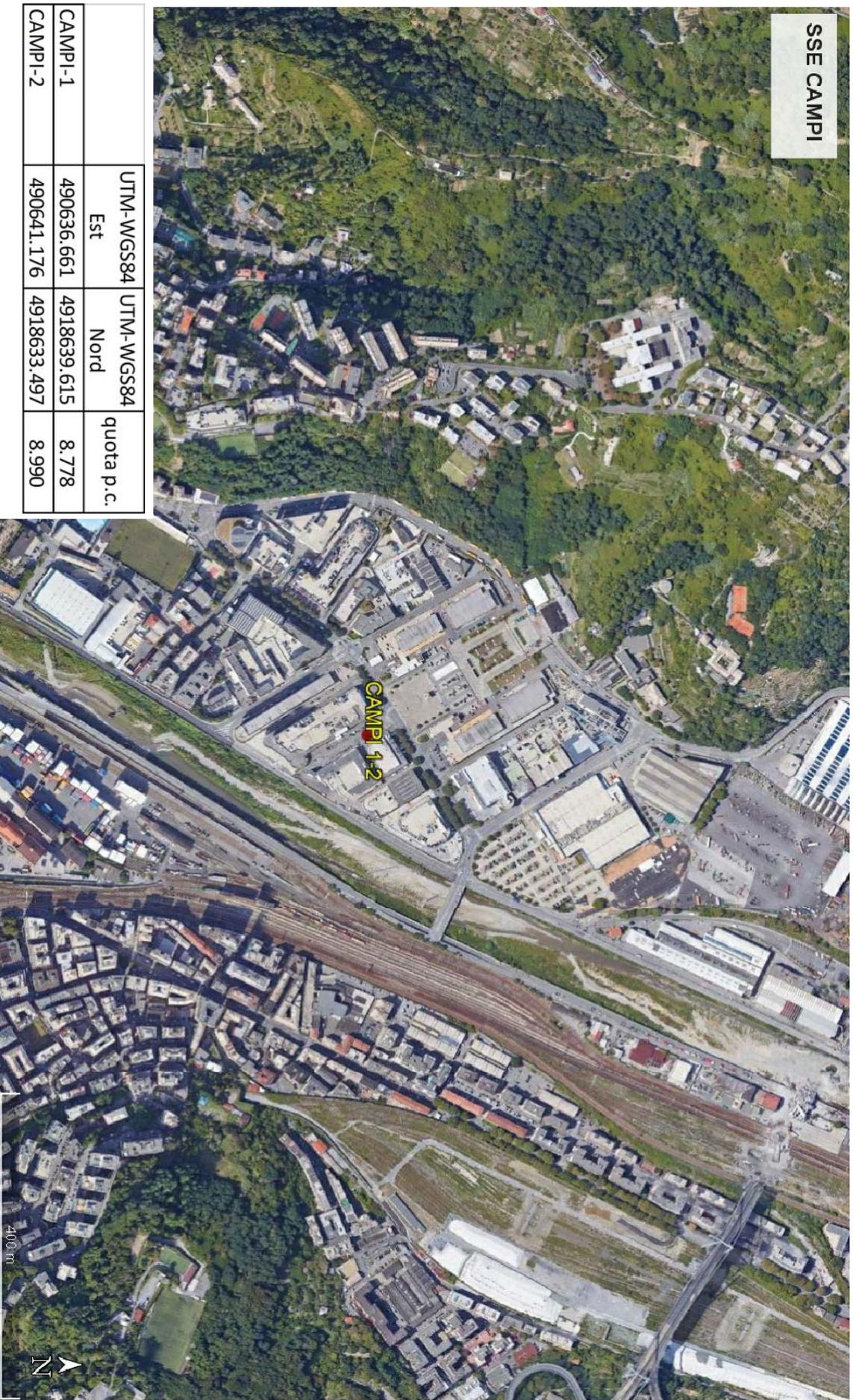
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 4 Cornigliano



DPSH02 - SSE 4 Cornigliano

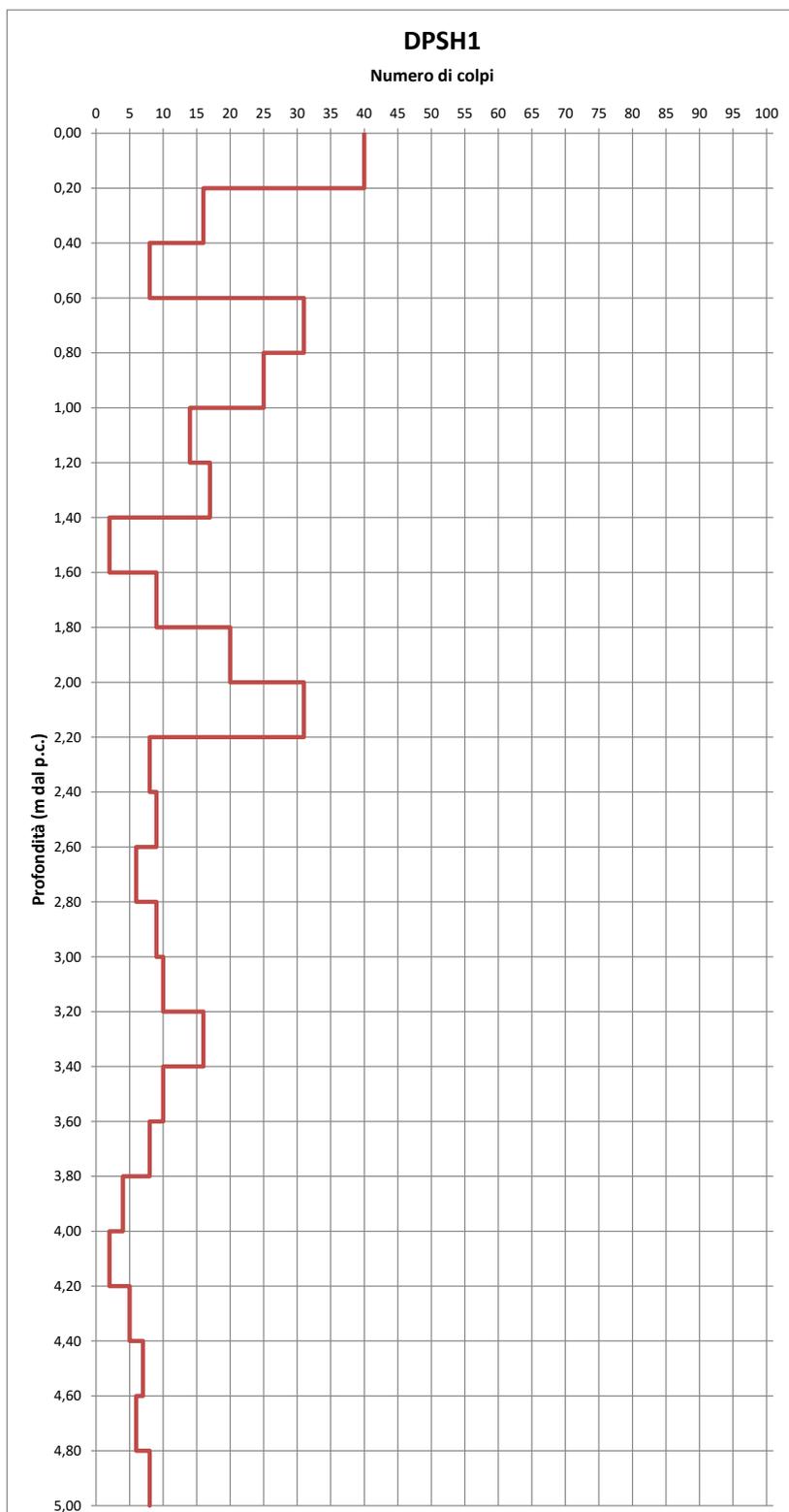


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Campi		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	40	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	16	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	8	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	31	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	25	7		13		19		25		31	
1,2	14	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	17	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	2	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	9	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	20	8		14		20		26		32	
2,2	31	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	8	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	9	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	6	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	9	9		15		21		27		33	
3,2	10	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	16	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	10	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	8	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	4	10		16		22		28		34	
4,2	2	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	5	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	7	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	6	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	8	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Campi		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	2 di 2

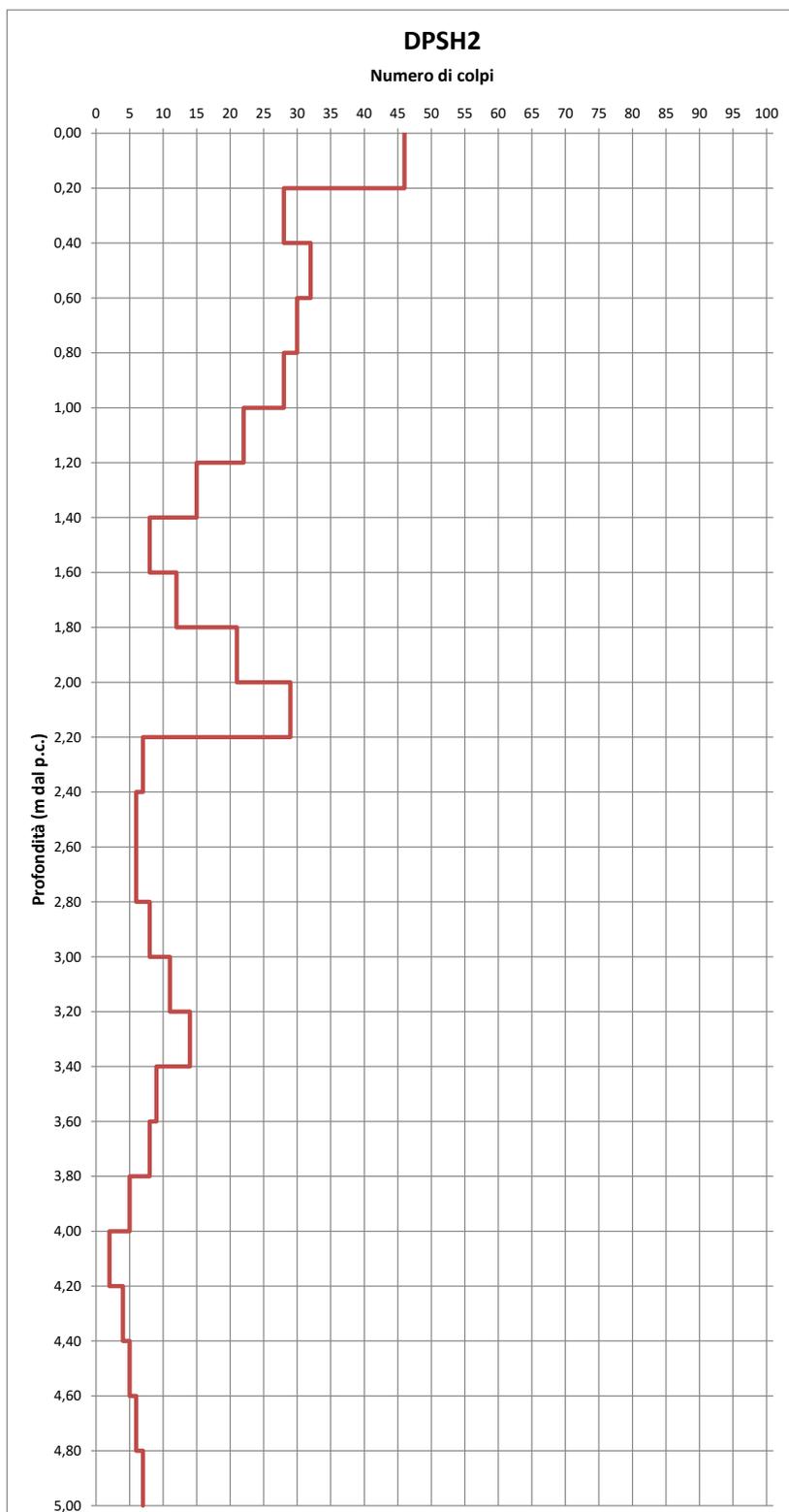


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Campi		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	46	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	28	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	32	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	30	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	28	7		13		19		25		31	
1,2	22	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	15	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	8	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	12	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	21	8		14		20		26		32	
2,2	29	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	7	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	6	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	6	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	8	9		15		21		27		33	
3,2	11	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	14	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	9	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	8	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	5	10		16		22		28		34	
4,2	2	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	4	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	5	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	6	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	7	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Campi		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

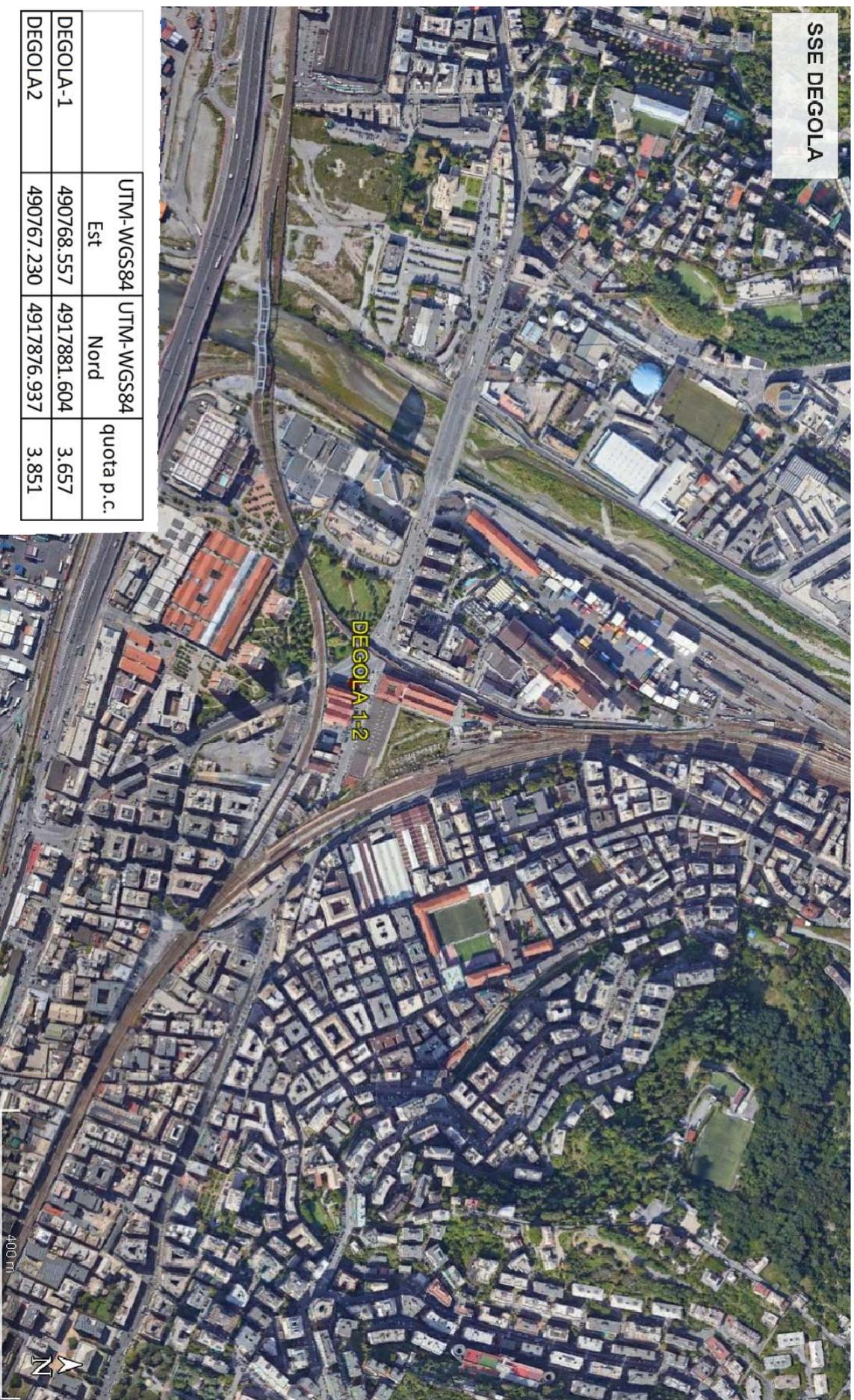
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 5 Campi



DPSH02 - SSE 5 Campi

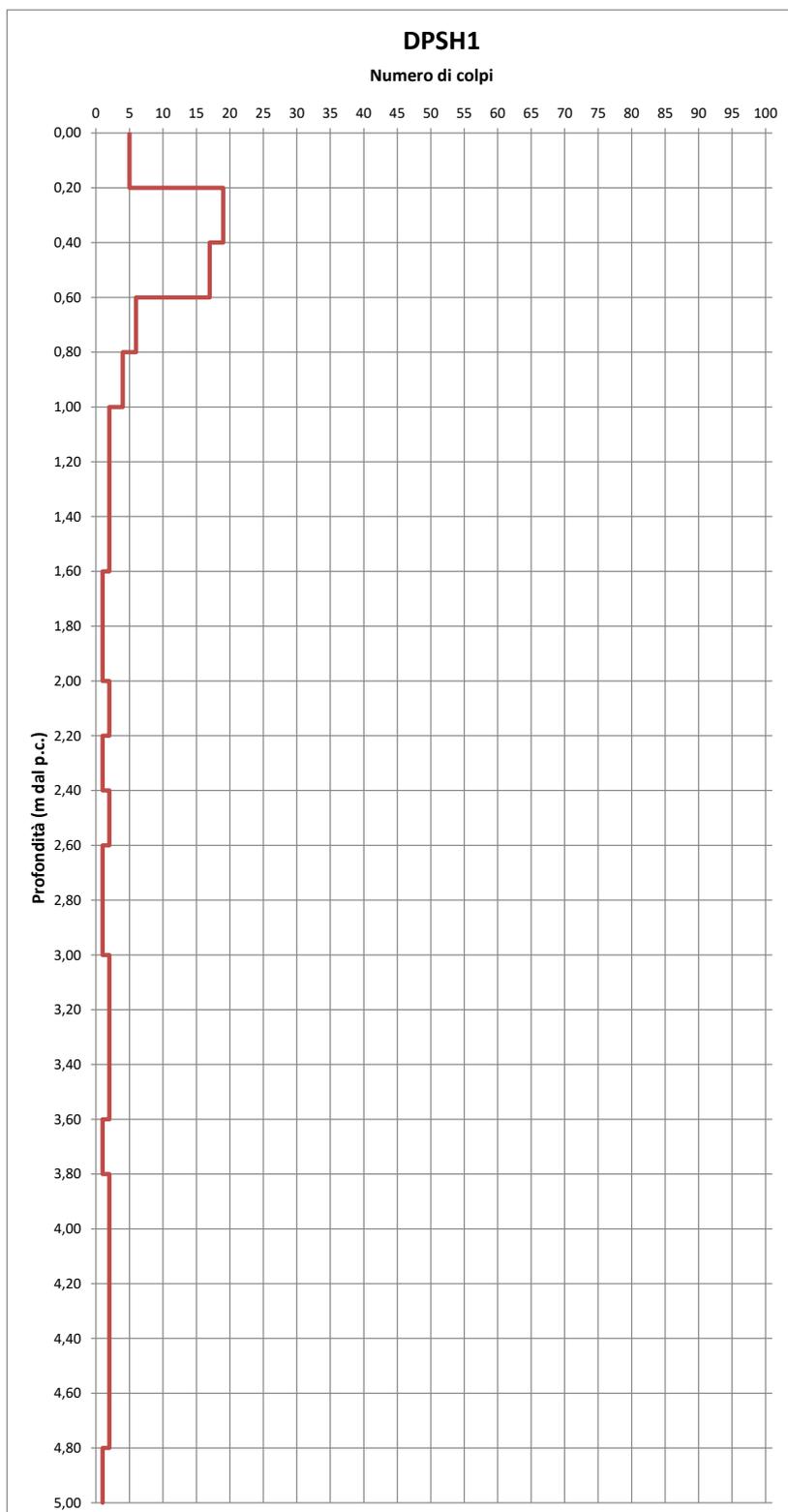


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Degola		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	5	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	19	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	17	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	6	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	4	7		13		19		25		31	
1,2	2	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	2	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	2	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	1	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	1	8		14		20		26		32	
2,2	2	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	1	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	2	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	1	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	1	9		15		21		27		33	
3,2	2	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	2	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	2	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	1	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	2	10		16		22		28		34	
4,2	2	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	2	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	2	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	2	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	1	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Degola		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2

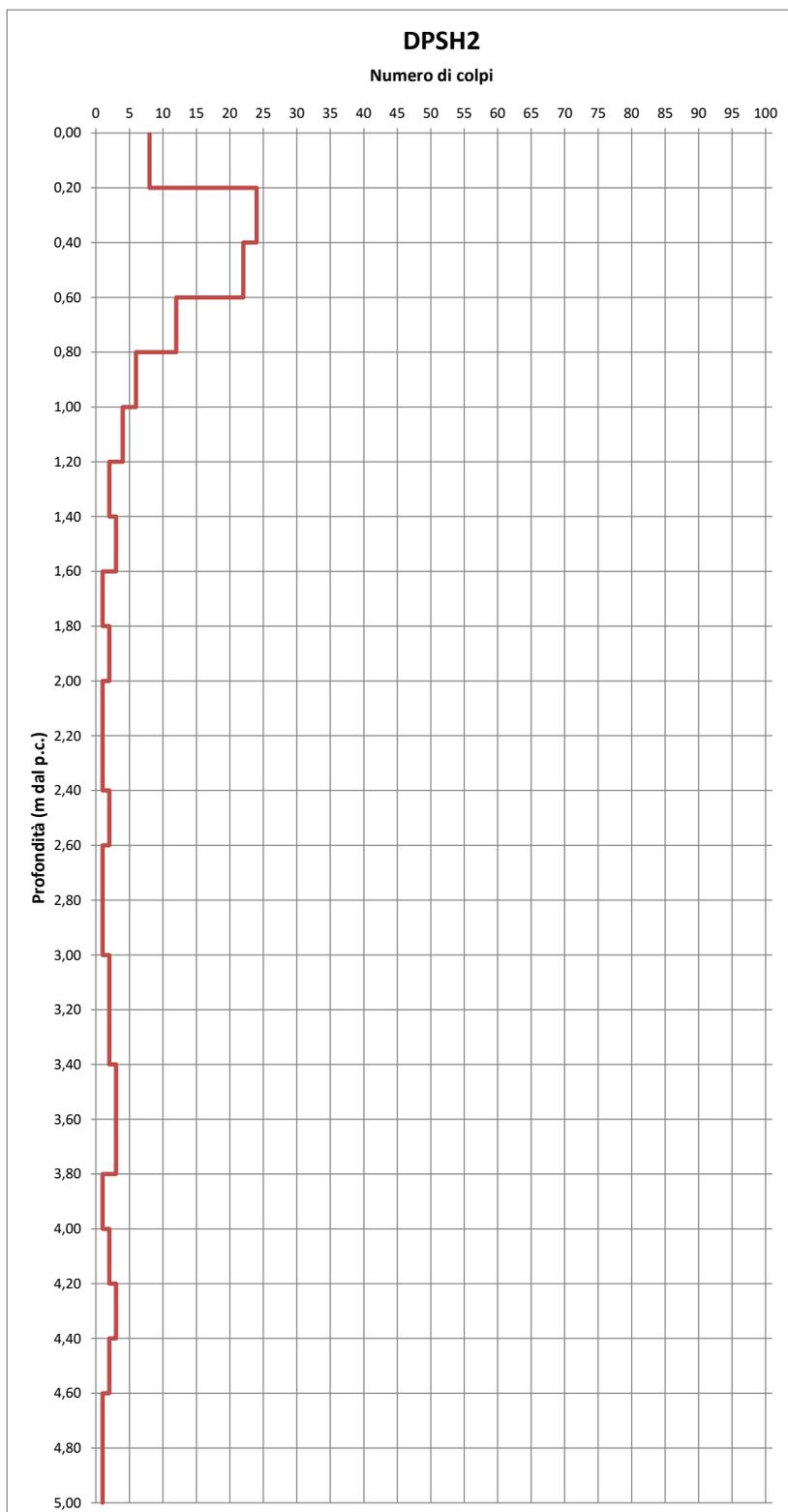


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Degola		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	8	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	24	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	22	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	12	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	6	7		13		19		25		31	
1,2	4	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	2	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	3	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	1	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	2	8		14		20		26		32	
2,2	1	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	1	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	2	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	1	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	1	9		15		21		27		33	
3,2	2	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	2	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	3	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	3	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	1	10		16		22		28		34	
4,2	2	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	3	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	2	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	1	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	1	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Degola		
<u>Data Prova</u>	29/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



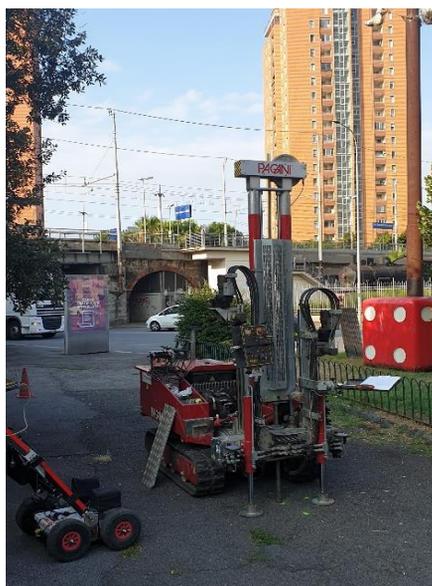
Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli
20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 6 Degola



DPSH02 - SSE 6 Degola

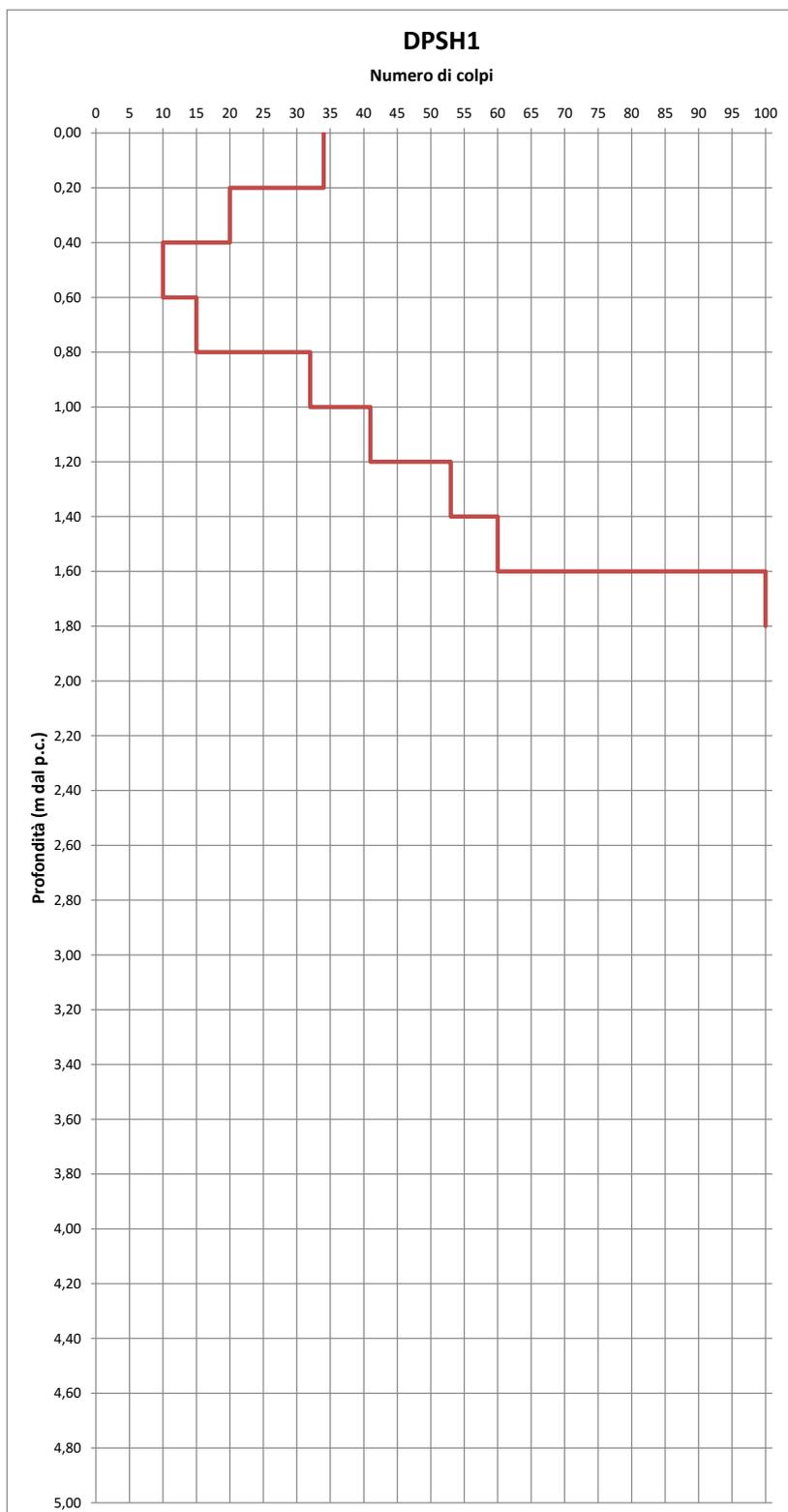


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Kennedy		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	1,80		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	34	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	20	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	10	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	15	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	32	7		13		19		25		31	
1,2	41	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	53	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	60	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	100	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.:</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Kennedy		
<u>Data Prova:</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	1,80		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	2 di 2

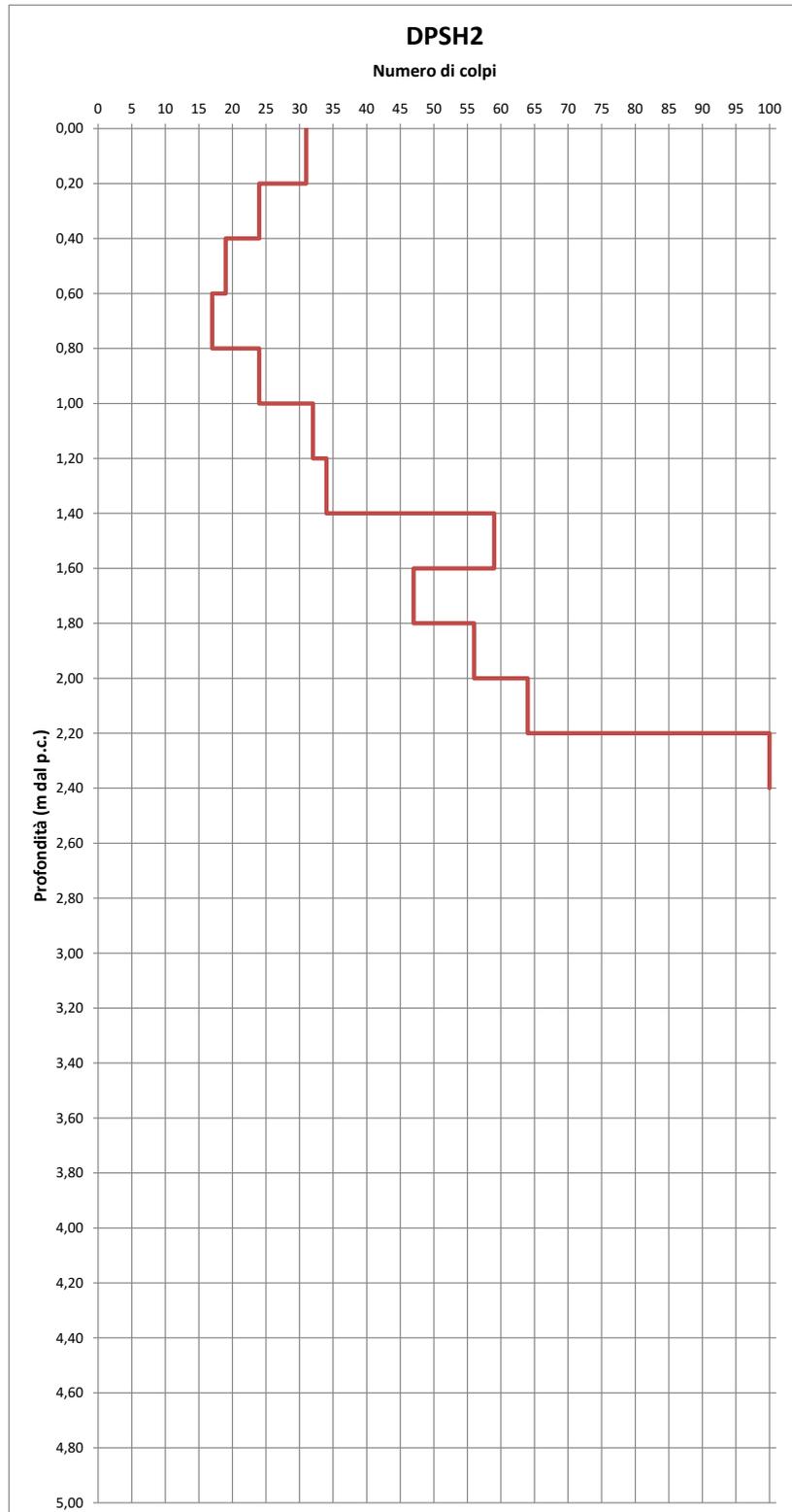


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Kennedy		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	2,40		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	31	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	24	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	19	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	17	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	24	7		13		19		25		31	
1,2	32	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	34	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	59	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	47	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	56	8		14		20		26		32	
2,2	64	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	100	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Kennedy		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	2,40		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.
80134 Napoli

Reg.Com.: 135-21

20097 San Donato Milanese (MI)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 9 Kennedy



DPSH02 - SSE 9 Kennedy



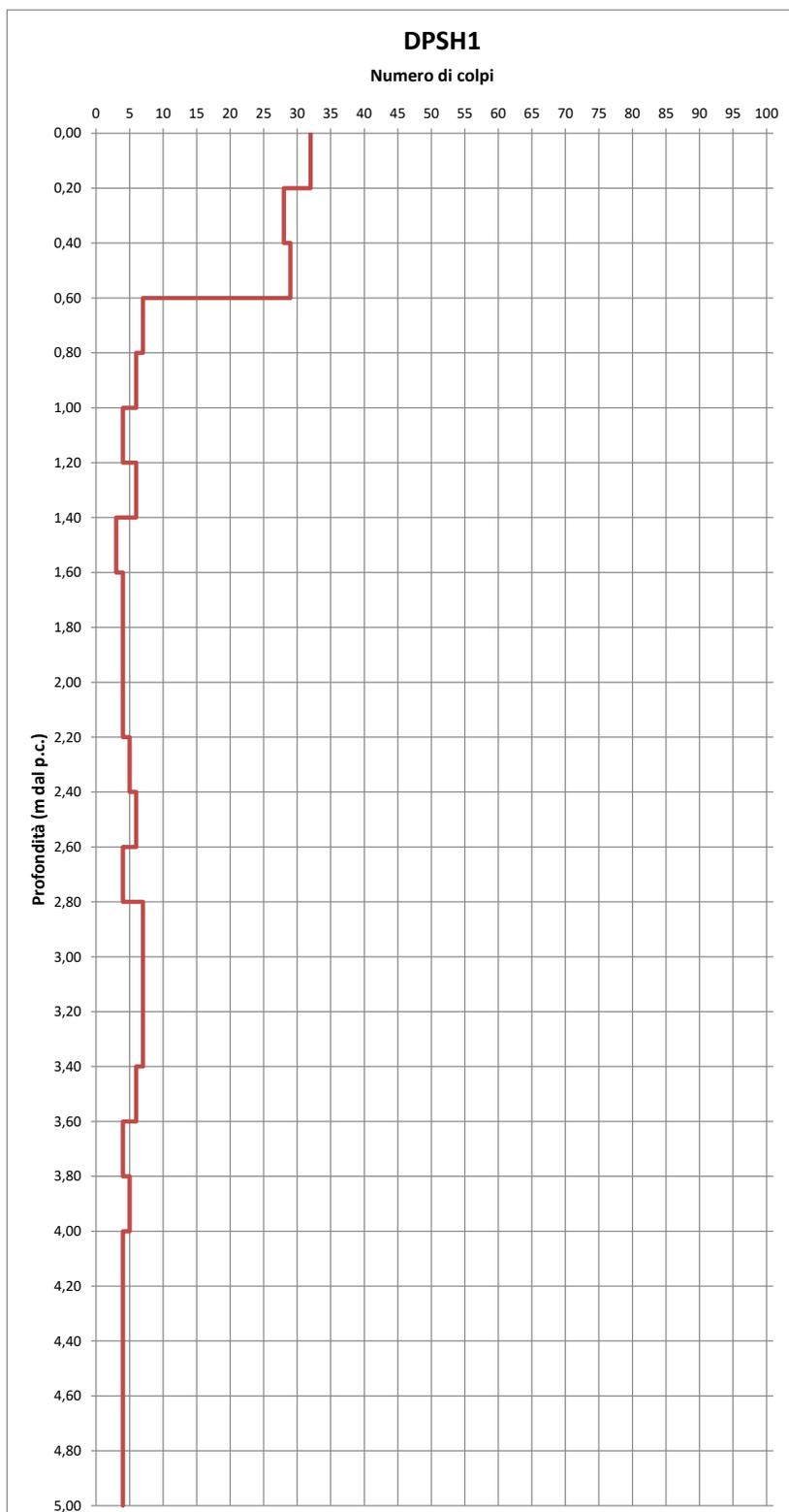
	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.
CARLINI-1	498351.724	4917055.252	52.994
CARLINI-2	498356.624	4917050.665	52.759

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Carlini		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	32	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	28	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	29	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	7	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	6	7		13		19		25		31	
1,2	4	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	6	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	3	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	4	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	4	8		14		20		26		32	
2,2	4	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	5	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	6	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	4	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	7	9		15		21		27		33	
3,2	7	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	7	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	6	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	4	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	5	10		16		22		28		34	
4,2	4	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	4	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	4	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	4	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	4	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Carlini		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2

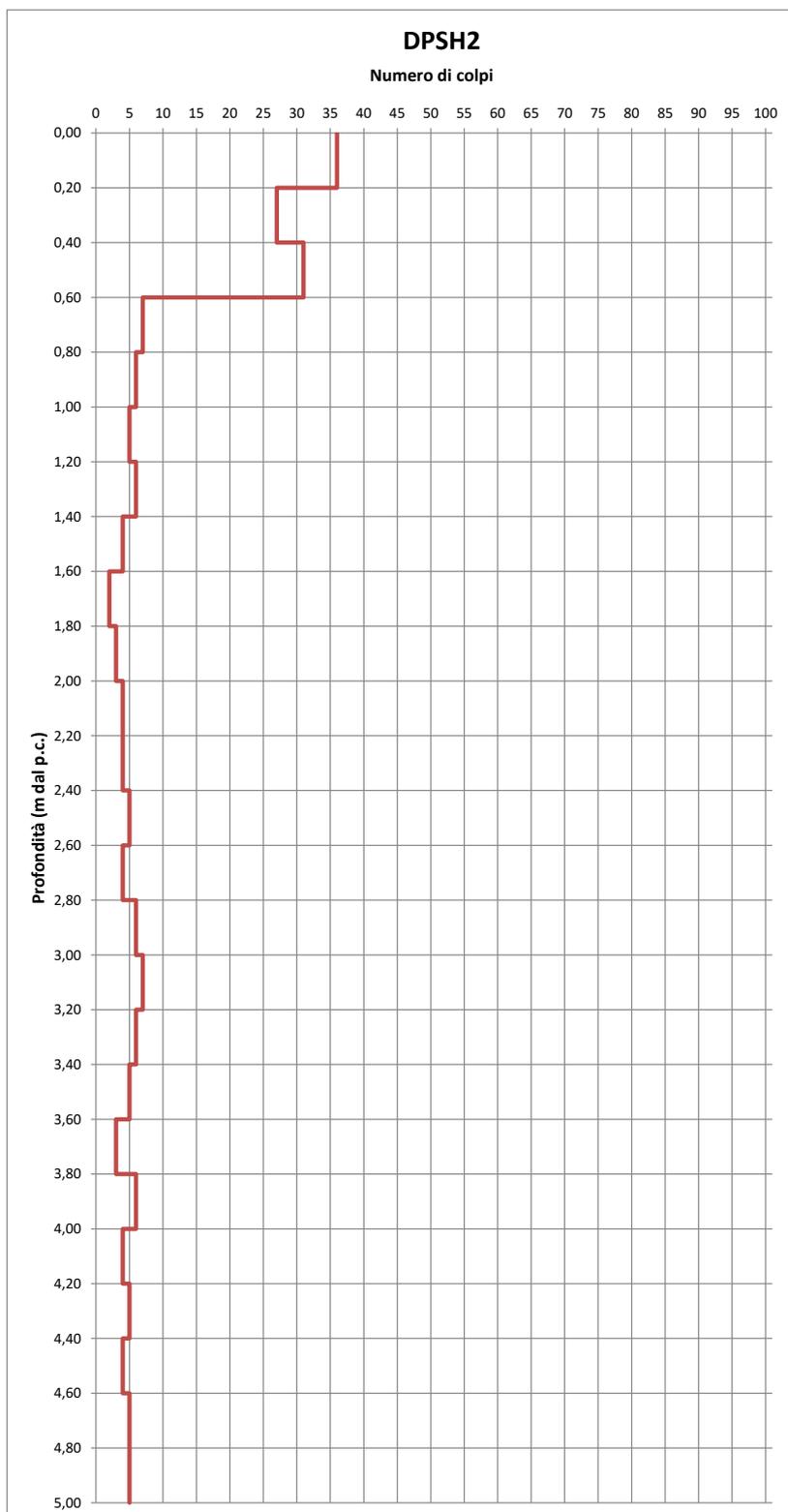


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Carlini		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetmetro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	36	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	27	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	31	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	7	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	6	7		13		19		25		31	
1,2	5	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	6	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	4	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	2	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	3	8		14		20		26		32	
2,2	4	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	4	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	5	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	4	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	6	9		15		21		27		33	
3,2	7	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	6	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	5	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	3	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	6	10		16		22		28		34	
4,2	4	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	5	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	4	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	5	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	5	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Carlini		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

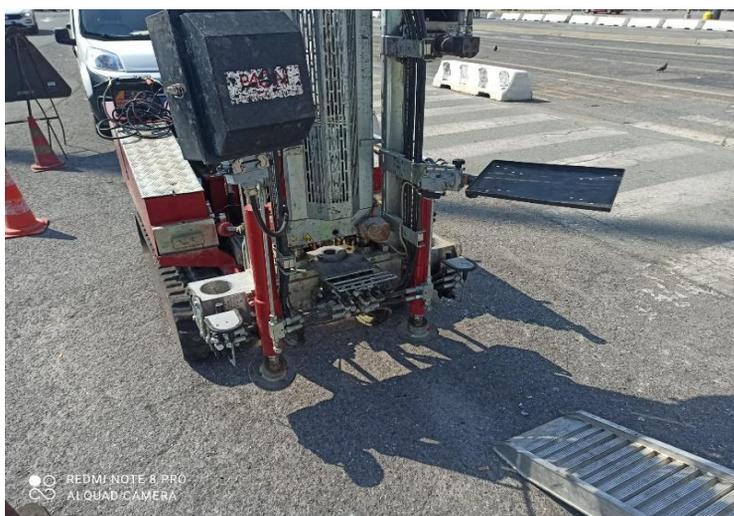
20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 10 Carlini



DPSH02 - SSE 10 Carlini



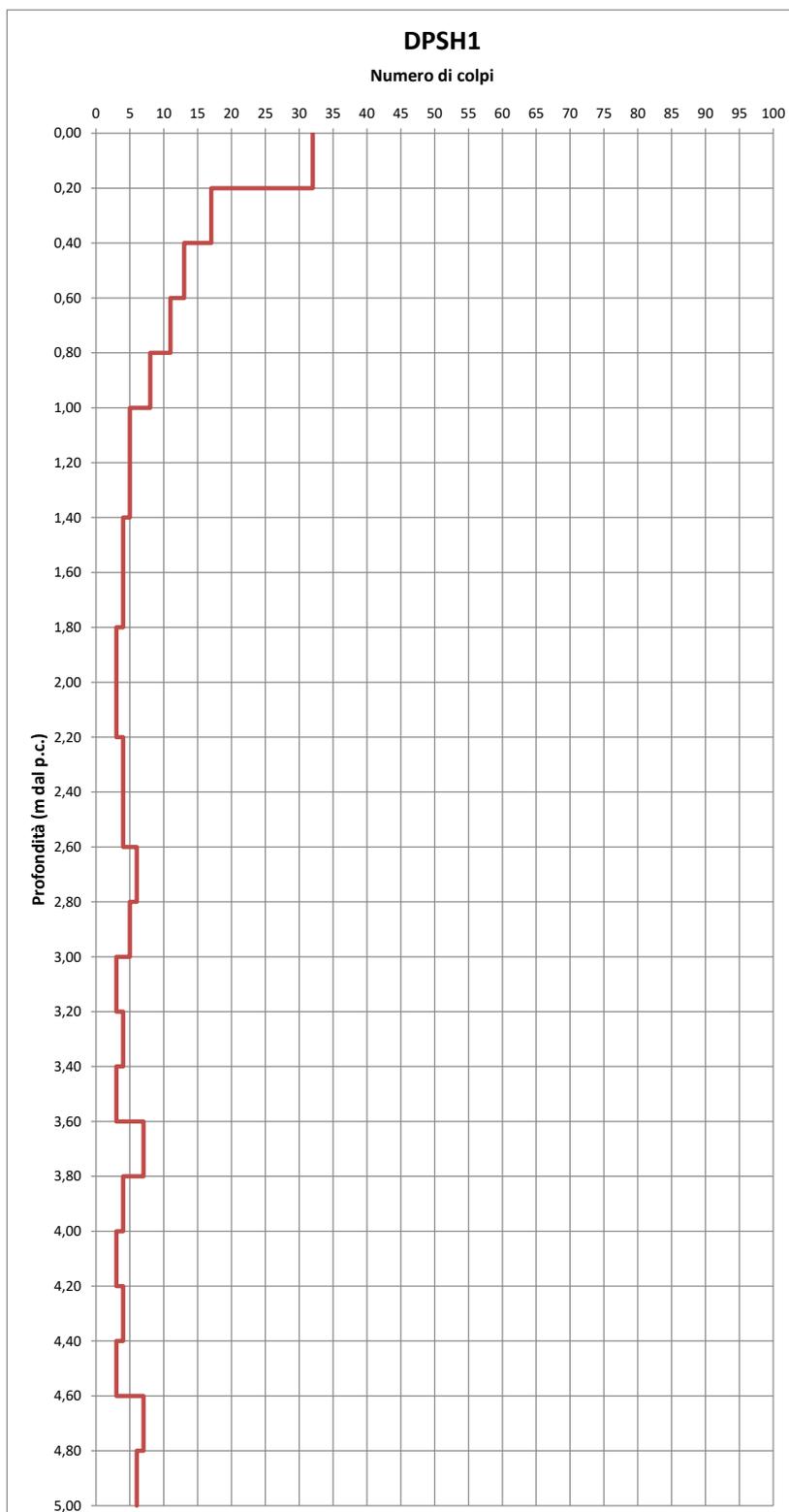
	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.
FULLO-1	499391.107	4922122.049	65.001
FULLO-2	499383.612	4922121.853	64.818

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Fullo		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	32	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	17	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	13	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	11	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	8	7		13		19		25		31	
1,2	5	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	5	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	4	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	4	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	3	8		14		20		26		32	
2,2	3	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	4	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	4	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	6	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	5	9		15		21		27		33	
3,2	3	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	4	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	3	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	7	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	4	10		16		22		28		34	
4,2	3	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	4	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	3	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	7	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	6	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

Committente:	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
Località:	Genova		
Cantiere:	SSE Fullo		
Data Prova	28/07/2021		
Prova n.:	DPSH 1		
Profondità (m):	5,00		
Tipo di penetrometro:	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2

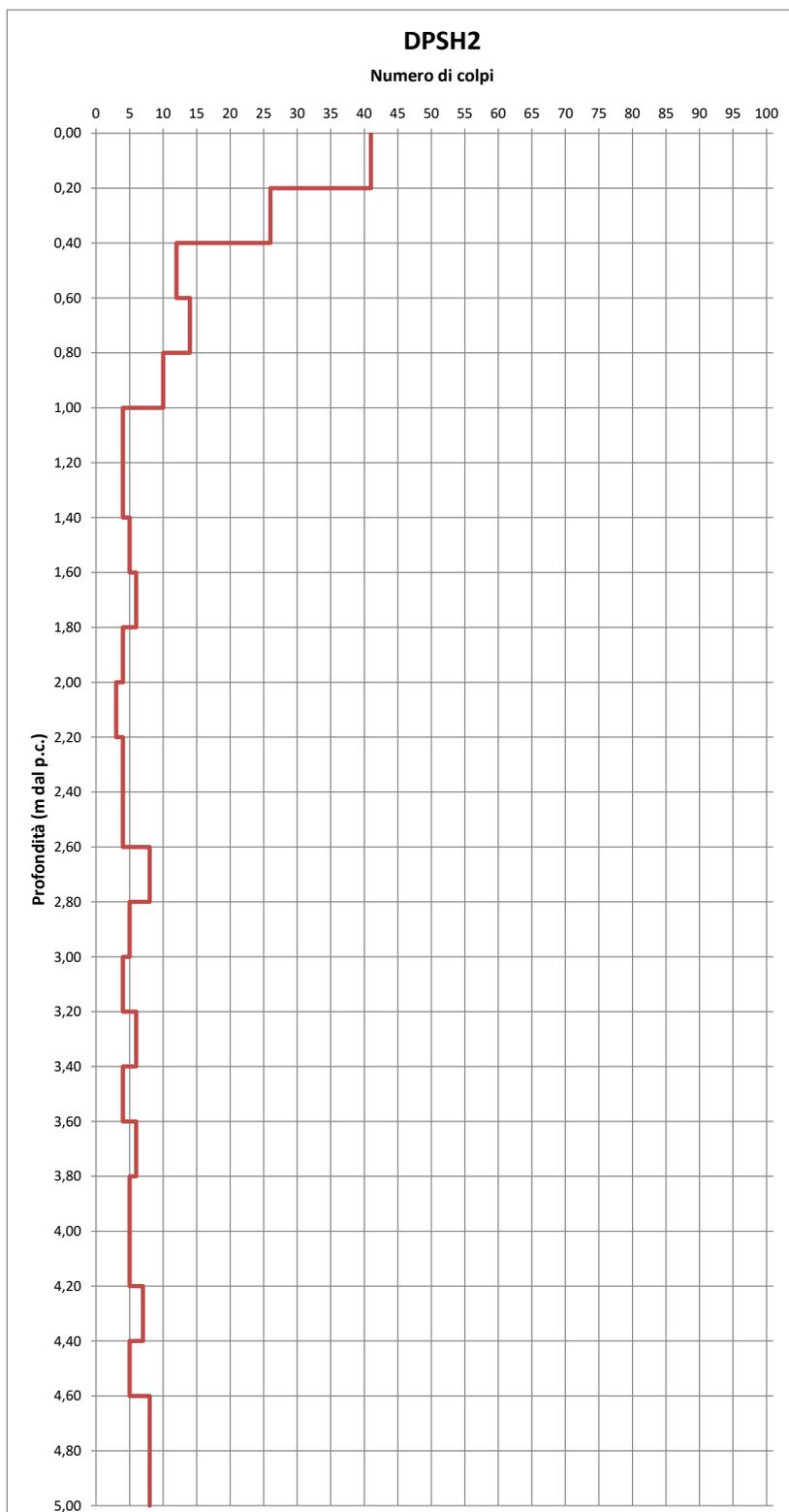


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Fullo		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetmetro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	41	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	26	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	12	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	14	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1	10	7		13		19		25		31	
1,2	4	7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4	4	7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6	5	7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8	6	7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2	4	8		14		20		26		32	
2,2	3	8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4	4	8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6	4	8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8	8	8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3	5	9		15		21		27		33	
3,2	4	9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4	6	9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6	4	9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8	6	9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4	5	10		16		22		28		34	
4,2	5	10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4	7	10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6	5	10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8	8	10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5	8	11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Fullo		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	5,00		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 16 Fullo



DPSH02 - SSE 16 Fullo



	UTM-WGS84 Est	UTM-WGS84 Nord	quota p.c.
PRATO-1	501718.447	4921799.268	93.591
PRATO-2	501712.113	4921799.899	93.449

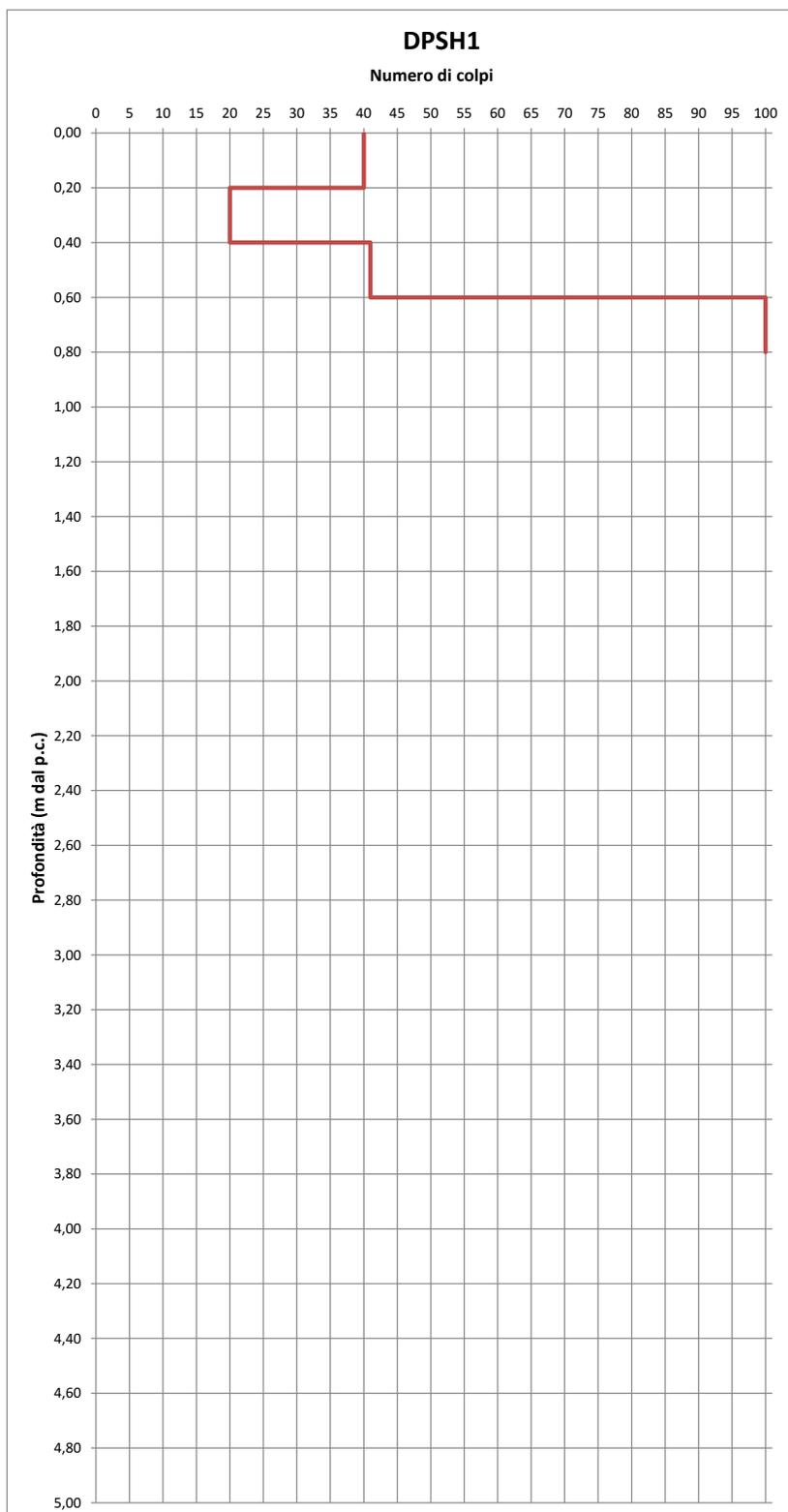


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Prato		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	0,80		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	40	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	20	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	41	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	100	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1		7		13		19		25		31	
1,2		7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4		7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6		7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8		7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Prato		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 1		
<u>Profondità (m):</u>	0,80		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2

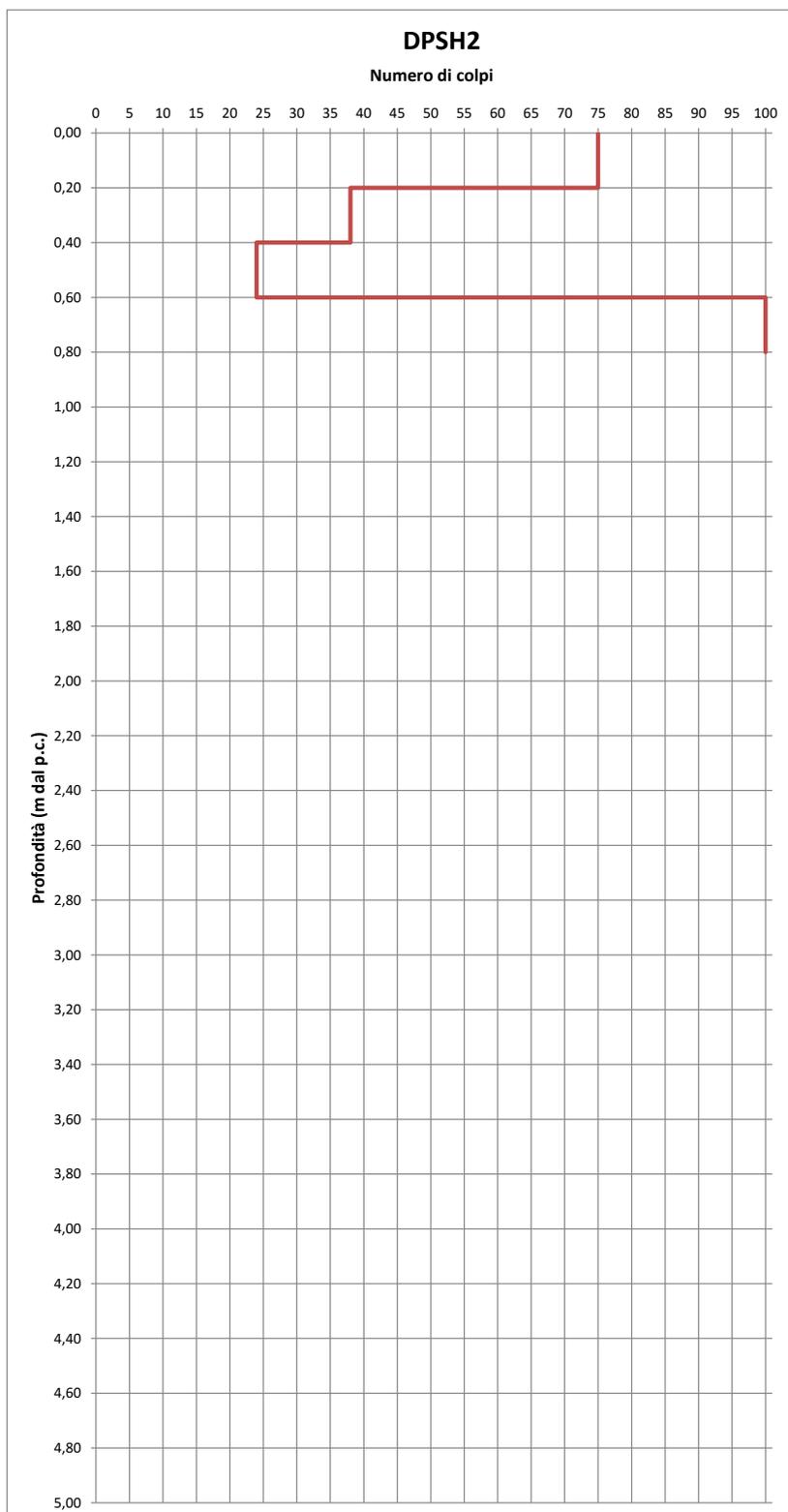


<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	<u>Reg.Com.</u>	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Prato		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	0,80		
<u>Tipo di penetmetro:</u>	Pagani TG63-200		
		<u>Pagina</u>	1 di 2

Prof. (m)	Numero colpi										
0,2	75	6,2		12,2		18,2		24,2		30,2	
0,4	38	6,4		12,4		18,4		24,4		30,4	
0,6	24	6,6		12,6		18,6		24,6		30,6	
0,8	100	6,8		12,8		18,8		24,8		30,8	
1		7		13		19		25		31	
1,2		7,2		13,2		19,2		25,2		31,2	
1,4		7,4		13,4		19,4		25,4		31,4	
1,6		7,6		13,6		19,6		25,6		31,6	
1,8		7,8		13,8		19,8		25,8		31,8	
2		8		14		20		26		32	
2,2		8,2		14,2		20,2		26,2		32,2	
2,4		8,4		14,4		20,4		26,4		32,4	
2,6		8,6		14,6		20,6		26,6		32,6	
2,8		8,8		14,8		20,8		26,8		32,8	
3		9		15		21		27		33	
3,2		9,2		15,2		21,2		27,2		33,2	
3,4		9,4		15,4		21,4		27,4		33,4	
3,6		9,6		15,6		21,6		27,6		33,6	
3,8		9,8		15,8		21,8		27,8		33,8	
4		10		16		22		28		34	
4,2		10,2		16,2		22,2		28,2		34,2	
4,4		10,4		16,4		22,4		28,4		34,4	
4,6		10,6		16,6		22,6		28,6		34,6	
4,8		10,8		16,8		22,8		28,8		34,8	
5		11		17		23		29		35	
5,2		11,2		17,2		23,2		29,2		35,2	
5,4		11,4		17,4		23,4		29,4		35,4	
5,6		11,6		17,6		23,6		29,6		35,6	
5,8		11,8		17,8		23,8		29,8		35,8	
6		12		18		24		30		36	

NOTE

<u>Committente:</u>	RTP - Capogruppo Italferr S.p.A	Reg.Com.	135/21
<u>Località:</u>	Genova		
<u>Cantiere:</u>	SSE Prato		
<u>Data Prova</u>	28/07/2021		
<u>Prova n.:</u>	DPSH 2		
<u>Profondità (m):</u>	0,80		
<u>Tipo di penetrometro:</u>	Pagani TG63-200		
		Pagina	2 di 2



Committente: **RTP - Capogruppo ITALFERR S.p.A.**
Progetto : **FILOVIA DI GENOVA**



TECNO IN S.p.A.

80134 Napoli

20097 San Donato Milanese (MI)

Reg.Com.: 135-21

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DPSH01 - SSE 17 Prato



DPSH02 - SSE 17 Prato