

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

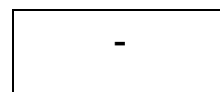
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI ORDINARI SITO GATSWIESEN

BOSCO (SONDAGGI BO3-BO4-BO5)

SCALA:



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

I B L 1 1 A D 6 9 S G G E 0 2 0 5 0 0 4 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per ottemperanza prescrizioni	A. Reale		G.Penna	Mar. 2018	C. Mazzocchi	Mar. 2018	F. Marchesi
		A.Longhi		Rodani				Marzo 2018

File:

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Dott. Geologo Francesco Maffei
Ordine Geologi n. 179 ES
GATSWIESEN
BONIFICHE

STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI
ORDINARI SITO GATSCHWIESEN BOSCO
(BO3-BO4-BO5)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D69 SG	GE 0205 004	A	2 di 3

PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo relativo al Quadruplicamento della tratta Fortezza – Ponte Gardena sulla linea ferroviaria Verona – Brennero, sono stati eseguiti tre sondaggi geognostici denominati BO3, BO4 e BO5 spinti fino alla profondità di rispettivamente 60,00 m (BO3), 30,00 m (BO4), 60,00 m (BO5) da p.c.. Sono state eseguite prove in foro (SPT, prove di permeabilità tipo Lefranc, prove pressiometriche) e successivamente i sondaggi BO3, BO4 sono stati strumentati con piezometri a tubo aperto tipo *Norton*, mentre il sondaggio BO5 è stato attrezzato con tubo sismico per l'effettuazione di una prova Down-Hole. Dei sondaggi vengono restituite la descrizione stratigrafica, la documentazione fotografica e gli elaborati riguardanti le prove in foro eseguite.

STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI
ORDINARI SITO GATSWIESEN BOSCO
(BO3-BO4-BO5)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D69 SG	GE 0205 004	A	3 di 3

ALLEGATI

Nell'ordine per ogni sondaggio eseguito:

Allegato A - UBICAZIONE PLANIMETRICA DEI SONDAGGI

Allegato B - STRATIGRAFIA SONDAGGI

Allegato C - FOTODOCUMENTAZIONE

Allegato D - DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE DI PERMEABILITA'

Allegato E - DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE PRESSIOMETRICHE

SONDAGGI

BO3-BO4-BO5

ALLEGATO A

UBICAZIONE PLANIMETRICA DEI SONDAGGI



Foto 1 - Ubicazione sondaggi zona Gatschwiesen bosco

ALLEGATO B.1

STRATIGRAFIA SONDAGGIO B03

Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO3
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 24.1-16.2.2018
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/4

Ø mm	R V	metri batt.	LITOLOGIA	Prel. % 0 --- 100	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	A/Pz
							m	S.P.T.	N	Pt		
			Terreno vegetale									
		1	Ghiaia a luogo sabbiosa con ciottoli; ciottoli: Ømax 13cm, clasti subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade e quarzo); ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade e vene di quarzo), marrone-grigio.									
		2										
		3	Da 5.50 mt ciottoli subarrotondati-subangolari di natura poligenica (fillade, granito). Trovante di fillade fra 6.70-7.00mt Materiale parzialmente dilavato.			C1) Rim<	3,20 3,50	3,0	10-11-14	25	C	
		4										
		5										
		6				C2) Rim<	6,00 6,70	6,0	12-13-15	28	C	
		7										
		8										
		9										
		10				C3) Rim<	10,00 10,30	10,0	9-10-13	23	C	
		11	Ghiaia sabbiosa con singoli ciottoli e singoli spezzoni di roccia filladica; Ciottoli: Ømax 12cm, subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade); ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-subarrotondati di natura poligenica (fillade, granito e quarzo), marrone-grigio.									
		12										
		13	Livello di sabbia media fra 14.70-15.30 e 23.50-24.70mt Trovante di fillade fra 17.80-18.00mt. Materiale parzialmente dilavato.			C4) Rim<	13,00 13,50	13,0	11-12-15	27	C	
		14										
		15										
		16				C5) Rim<	16,00 16,30	16,0	12-14-15	29	C	
		17										
		18										
		19										
		20										



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO3
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 24.1-16.2.2018
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1 :100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/4

Ø mm	R V	metri batt.	LITOLOGIA	Prel. % 0 --- 100	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	A/Pz	
							m	S.P.T.	N	Pt			
		21			Ghiaia sabbiosa con singoli ciottoli e singoli spezzoni di roccia filladica; Ciottoli: Ømax 12cm, subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade); ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-subarrotondati di natura poligenica (fillade, granito e quarzo), marrone-grigio.	C6) Rim^{20,00} 20,50							
		22			Livello di sabbia media fra 14.70-15.30 e 23.50-24.70mt Trovante di fillade fra 17.80-18.00mt.								
		23			Materiale parzialmente dilavato.	C7) Rim^{23,00} 23,40	23,0	R			C		
		24											
		25											
		26											
		27			Sabbia medio/grossolana con ghiaia; ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-subarrotondati di natura poligenica (fillade, granito), marrone								
		28											
		29											
		30											Lefranc CV
		31			Sabbia ghiaiosa a luogo limosa con ciottoli. Ciottoli: Ømax 8cm, clasti subangolari di natura metamorfica (fillade); ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-subarrotondati di natura poligenica (fillade, granito), marrone-grigio.	C8) Rim^{30,80} 31,15	30,8	20-48-35		83	A		
		32			Trovanti di granito fra 35.00-35.10mt, 35.85-36.00mt e 36.40-36.75mt.								
		33			Materiale parzialmente dilavato								
		34											
		35				C9) Rim^{34,55} 34,90	34,3	41-49-R			A		
		36											
		37					36,5	R			A		
		38			Breccia consistente in matrice sabbioso-ghiaiosa con ciottoli di natura prevalentemente metamorfica (fillade) con locale presenza di ciottoli di natura magmatica (granito). Presenza di singoli spezzoni di roccia filladica.	C10) Rim^{37,50} 37,90							
		39			La matrice sabbioso-ghiaiosa risulta avere clasti da subangolari a subarrotondati.								
		40			Presenza a luogo di ghiaia e ciottoli sciolti. Trovante di fillade fra 43.00-43.20mt								



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO3
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 24.1-16.2.2018
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 3/4

Ø mm	R V	metri batt.	LITOLOGIA	Prel. % 0 --- 100	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	A/Pz
							m	S.P.T.	N	Pt		
41					Breccia consistente in matrice sabbioso-ghiaiosa con ciottoli di natura prevalentemente metamorfica (fillade) con locale presenza di ciottoli di natura magmatica (granito). Presenza di singoli spezzoni di roccia filladica. La matrice sabbioso-ghiaiosa risulta avere clasti da subangolari a subarrotondati. Presenza a luogo di ghiaia e ciottoli sciolti.	C11) R _{rim} ^{40,50} / _{40,90}	40,5	R		A	Lefranc CV	
42					Trovante di fillade fra 43.00-43.20mt							
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56					Ghiaia grossolana con ciottoli; ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-angolari di natura prevalentemente metamorfica (fillade) e rara presenza di clasti subarrotondati-arrotondati di natura magmatica (granito); ciottoli: Ømax 13cm, clasti subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade), grigio-marrone	C12) R _{rim} ^{44,50} / _{44,80}	44,5	R		A	Pressiometrica	
57												
58					Ghiaia fine/media con ciottoli e singoli spezzoni di roccia filladica; ghiaia: Ømax 6cm, clasti subangolari-angolari di natura prevalentemente metamorfica (fillade) e rara presenza di clasti subarrotondati-arrotondati di natura magmatica (granito); ciottoli: Ømax 12cm, clasti subangolari-angolari di natura metamorfica (fillade) e singoli clasti di natura magmatica (granito), marrone	C13) R _{rim} ^{52,00} / _{52,30}						
59												
60												



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO3
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 24.1-16.2.2018
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 4/4

Falda:

19.02.2018: - 43.70 mt da p.c.
20.02.2018: - 45.00 mt da p.c.
21.02.2018: - 46.40 mt da p.c.
22.02.2018: - 47.40 mt da p.c.

Tipo di piezometro: Norton
Denominazione: Piez 2"
Diametro del tubo (mm): 50.8
Tubo cieco(m): 0-6
Tratto filtrante (m): 6-51

Il Direttore: Dott. Geol. Antonello Reale
Lo Sperimentatore : Dott. Geol. Federico Simoni
Coordinate Gauss-Boaga: X: Y: Z:
Certificato: S/BO4/18 del .01.2018



ALLEGATO C.1

REPORT
FOTOGRAFICO
SONDAGGIO B03

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO3 - Box 1 – m 0.00 ÷ m 5.00



Varna-Italferr: BO3 - Box 2 – m 5.00 ÷ m 10.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: B03 - Box 3 – m 10.00 ÷ m 15.00



Varna-Italferr: B03 - Box 4 – m 15.00 ÷ m 20.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO3 - Box 5 – m 20.00 ÷ m 25.00



Varna-Italferr: BO3 - Box 6 – m 25.00 ÷ m 30.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO3 - Box 7 – m 30.00 ÷ m 35.00

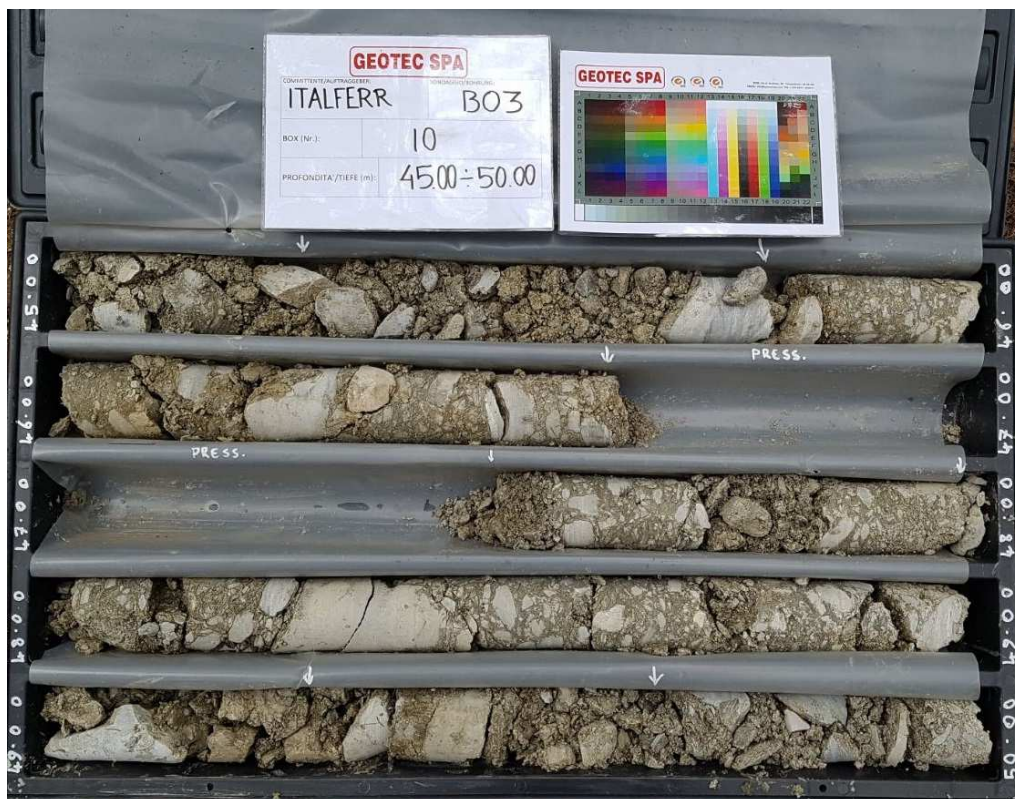


Varna-Italferr: BO3 - Box 8 – m 35.00 ÷ m 40.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO3 - Box 9 – m 40.00 ÷ m 45.00



Varna-Italferr: BO3 - Box 10 – m 45.00 ÷ m 50.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO3 - Box 11 – m 50.00 ÷ m 55.00



Varna-Italferr: BO3 - Box 12 – m 55.00 ÷ m 60.00

ALLEGATO D.1

PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC SONDAGGIO B03

Località	Varna_Gatschwiesen (BZ)	Sondaggio	BO3
Riferimento	Lefranc_CV_30 mt	Prova	1
Ditta esecutrice	Geotec s.p.a.	Data	07/02/2018
Committente	ItalFerr	Ora inizio	8.30
Supervisore	Dott.Geol. Federico Simoni	Ora fine	9.30

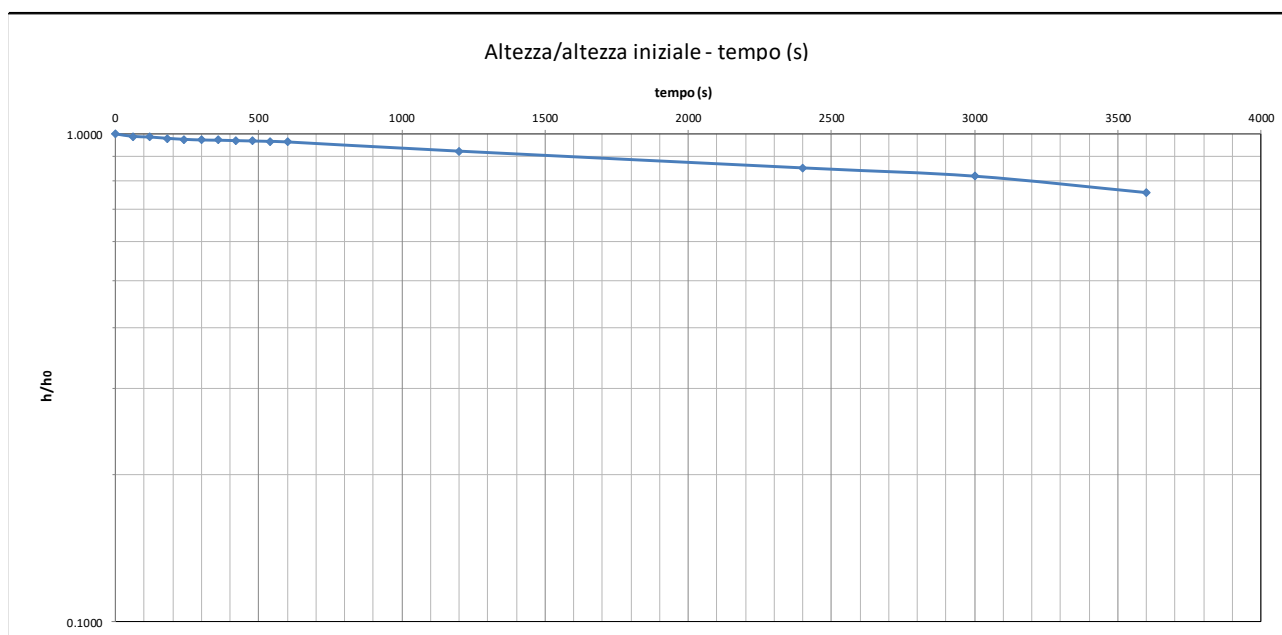
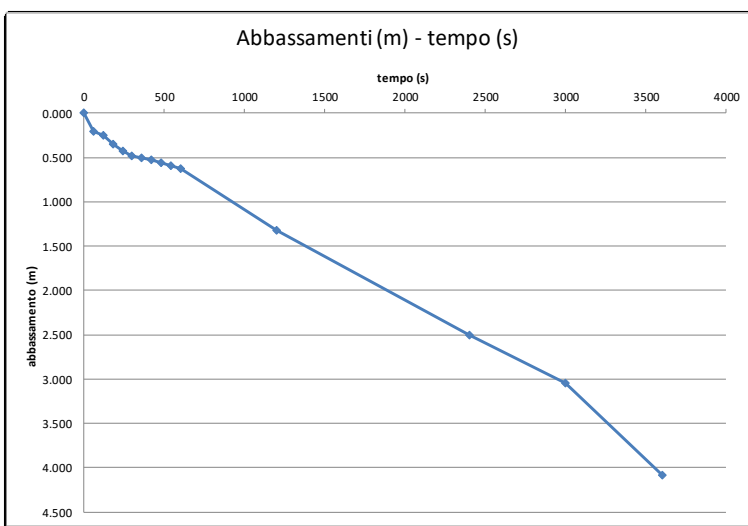
t (s)	livello da bocca foro (m)	h (livello da fondo foro (m))	Permeabilità K (m/s)
0	0.000	16.90	
60	0.200	16.70	7.19E-06
120	0.250	16.65	1.81E-06
180	0.350	16.55	3.64E-06
240	0.430	16.47	2.93E-06
300	0.480	16.42	1.84E-06
360	0.500	16.40	7.36E-07
420	0.530	16.37	1.11E-06
480	0.560	16.34	1.11E-06
540	0.590	16.31	1.11E-06
600	0.630	16.27	1.48E-06
1200	1.320	15.58	2.62E-06
2400	2.500	14.40	2.38E-06
3000	3.050	13.85	2.35E-06
3600	4.080	12.82	4.67E-06

Diametro del foro (m)	0.127
Area di base del foro A (m²)	0.0127
Lunghezza tratto filtrante L (m)	1.00
Livello base acqua (m)	16.80
Profondità foro (m)	31.00
Profondità rivestimento (m)	15.50
Sporgenza testa rivestimento (m)	0.10
Livello stab. acqua da boccaforo (m)	4.08
Coefficiente di forma	0.35

Permeabilità media K (m/s)

$$K = \frac{A}{C_L * (t_2 - t_1)} * \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

2.325E-06



Località	Varna_Gatschwiesen (BZ)	Sondaggio	BO3
Riferimento	Lefranc_CV_42.00 mt	Prova	2
Ditta esecutrice	Geotec s.p.a.	Data	13/02/2018
Committente	ItalFerr	Ora inizio	8.30
Supervisore	Dott.Geol. Federico Simoni	Ora fine	9.00

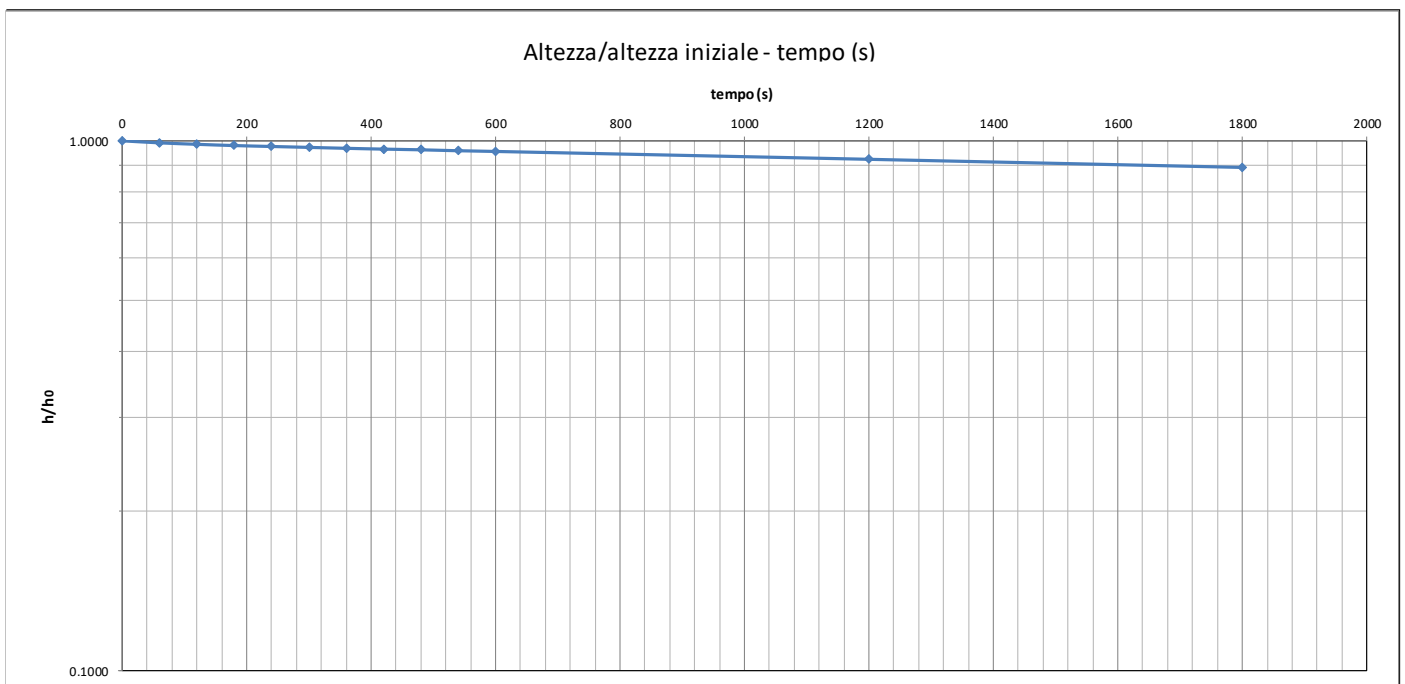
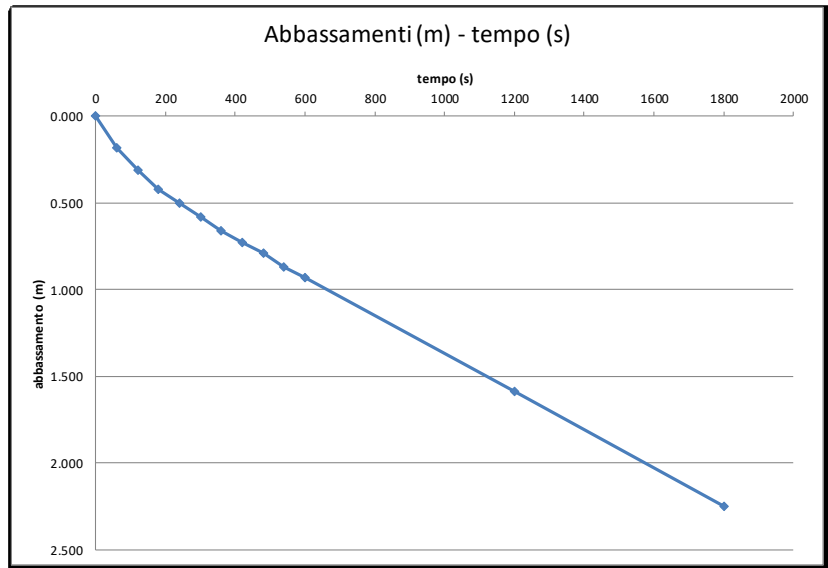
t (s)	livello da bocca foro (m)	h (livello da fondo foro (m))	Permeabilità K (m/s)
0	0.000	20.60	
60	0.180	20.42	5.30E-06
120	0.310	20.29	3.86E-06
180	0.420	20.18	3.28E-06
240	0.500	20.10	2.40E-06
300	0.580	20.02	2.41E-06
360	0.660	19.94	2.42E-06
420	0.730	19.87	2.12E-06
480	0.790	19.81	1.83E-06
540	0.870	19.73	2.44E-06
600	0.930	19.67	1.84E-06
1200	1.590	19.01	2.06E-06
1800	2.250	18.35	2.14E-06

Diametro del foro (m)	0.127
Area di base del foro A (m ²)	0.0127
Lunghezza tratto filtrante L (m)	1.00
Livello base acqua (m)	20.50
Profondità foro (m)	43.00
Profondità rivestimento (m)	42.00
Sporgenza testa rivestimento (m)	0.10
Livello stab. acqua da boccaforo (m)	2.25
Coefficiente di forma	0.35

Permeabilità media K (m/s)

$$K = \frac{A}{C_L * (t_2 - t_1)} * \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

2.725E-06

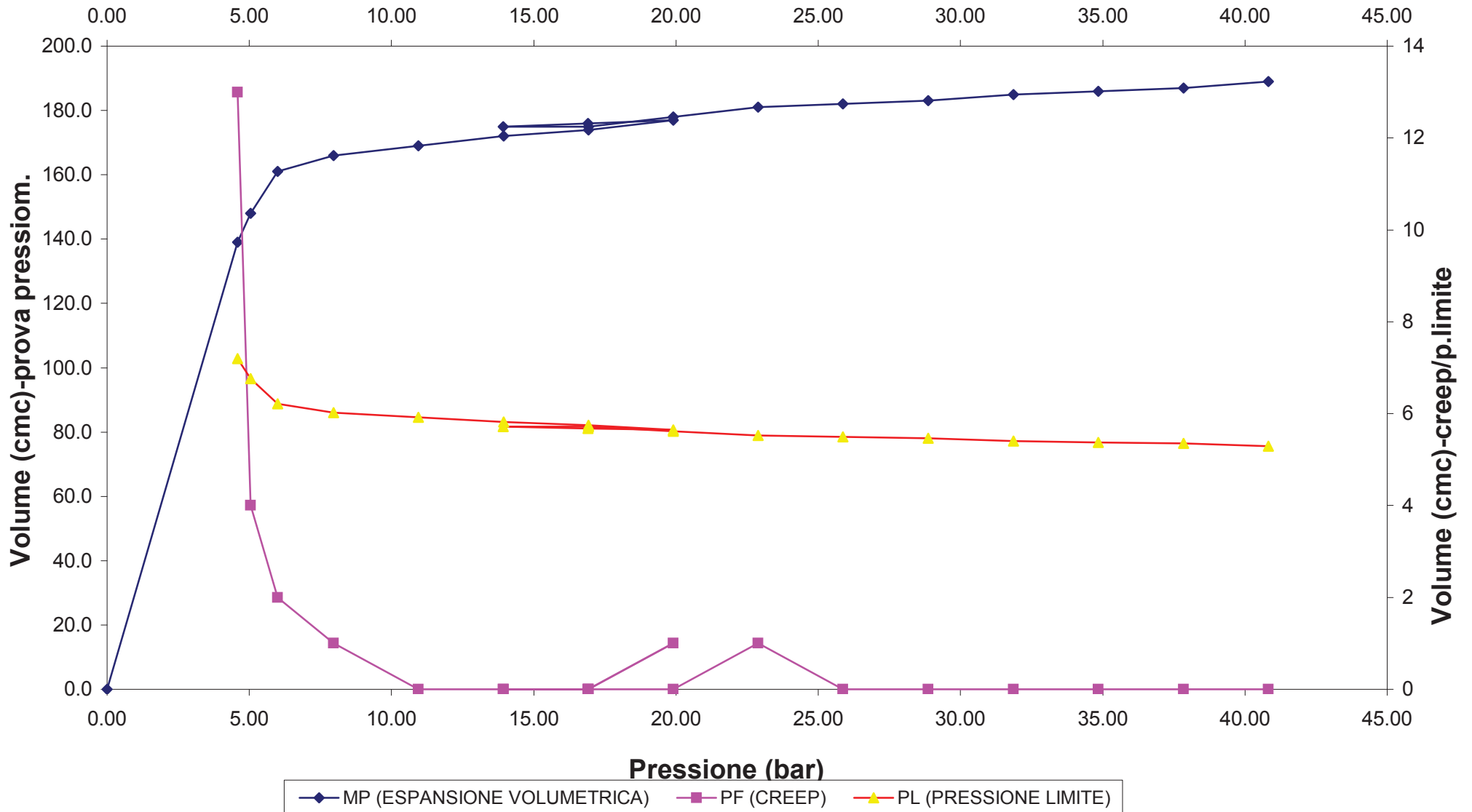


ALLEGATO E.1

PROVE
PRESSIOMETRICHE
SONDAGGIO B03

PROVA PRESSIOMETRICA
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **VARNA (BZ)** DATA: **14/02/2018** PROVA N.: **P1** SONDAGGIO: **B03** PROFONDITA'
 m.: **47,2**



RISULTATI**SONDAGGIO: B03****PROVA Nr.: P1****PROF.(m): 47.2****DATA: 14/02/2018**

Pressione iniziale (inizio tratto pseudoelastico)	5.99	[bar]
Volume iniziale	161	[cm ³]
Pressione di Fluage (Pf)	40.83	[bar]
Volume di Fluage (Vf)	189	[cm ³]
Pressione limite (PI)	59.40	[bar]
Pressione limite netta (PI- σ_0)	52.1	[bar]
Volume limite (VI)	835	[cm ³]
Modulo pressiométrico (Ep)	2396.3	[bar]
Modulo di Young (E)	3328.1	[bar]
Coefficiente reologico (α)	0.72	-
<u>Resistenze a rottura</u>		
materiale granulare (ϕ')	>40	[°]
materiale coesivo (C_u)	5.5	[bar]

ALLEGATO B.2

STRATIGRAFIA SONDAGGIO B04

Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO4
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 23.1 - 31.1
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/2

Ø mm	R V	metri batt.	LITOLOGIA	Prel. % 0 --- 100	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	A/Pz
							m	S.P.T.	N	Pt		
					Terreno vegetale							
		1			Ghiaia sabbiosa; ghiaia: Ømax 7cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari-subarrotondati, marrone							
		2			Sabbia fine debolmente ghiaiosa; ghiaia: Ømax 8cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari; stato addensato marrone chiaro							
		3				C1) Rim<	3,0	12-16-24	40	C		
		4					3,15 3,45					
		5			Ghiaia debolmente sabbiosa; ghiaia: Ømax 6cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subarrotondati, marrone							
		6			Trovante di granito fra 12,65-12,75							Pressiometrica
		7										
		8			Ghiaia debolmente sabbiosa, a luogo debolmente limosa; ghiaia: Ømax 7cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari, stato molto addensato, marrone chiaro							
		9										
		10										
		11										
		12										
		13			Trovante di granito							
		14			Ghiaia grossolana sabbiosa; ghiaia: Ømax 8cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari-subarrotondati, marrone							
		15			Ghiaia sabbioso-limosa a luogo debolmente argillosa; ghiaia: Ømax 7cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subarrotondati, stato molto addensato, marrone							
		16			Trovante di granito fra 21,00-21,10mt							
		17										Lefranc CV Pressiometrica
		18										
		19										
		20										
						C4) Rim<	13,5	22-22-33	55	C		
							13,50 13,80					
						C5) Rim<	18,0	23-29-38	67	C		
							18,00 18,30					



Committente: Italferr S.p.A.	Sondaggio: BO4
Riferimento: Varna-Gatschwiesen	Data: 23.1 - 31.1
Coordinate: X: Y:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

Ø mm	R V metri batt.	LITOLOGIA	Prel. % 0 --- 100	DESCRIZIONE	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	A/Pz
						m	S.P.T.	N	Pt		
	21			Ghiaia sabbioso-limosa a luogo debolmente argillosa; ghiaia: Ømax 7cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subarrotondati, stato molto addensato, marrone Trovante di granito fra 21,00-21,10mt							
	22			Sabbia limosa debolmente ghiaiosa; ghiaia: Ømax 4cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari, stato addensato, marrone							Lefranc CV
	23			Ghiaia sabbiosa debolmente limosa; ghiaia: Ømax 4cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito, dolomia) subangolari, stato addensato, marrone							
	24			Trovante di fillade quarzifera							
	25			Sabbia limosa, debolmente ghiaiosa; ghiaia: Ømax 3cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari, stato addensato, grigio-marrone	C6) SPT<	25,00 25,40	25,0	11-15-19	34	A	
	26			Sabbia limosa debolmente ghiaiosa; ghiaia: Ømax 4cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito, dolomia) subangolari-subarrotondati, stato addensato, marrone							
	27			Trovante di granito							
	28			Ghiaia con singoli ciottoli; ghiaia: Ømax 8cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subangolari-subarrotondati, stato addensato	C7) SPT<	28,00 28,35	28,0	9-13-18	31	A	
	29			Sabbia ghiaioso-limosa, debolmente argilloso; ghiaia: Ømax 2cm, clasti di natura poligenica (fillade, granito) subarrotondati-subangolari, marrone							
	30			Sabbia limosa, marrone	C8) Rim<	29,70 30,00					
	31			Sondaggio spinto alla profondità di 31 mt. Da 30 a 31 mt il sondaggio è stato eseguito a distruzione							

Falda:

30.01.2018: - 21,80 mt da p.c.
 01.02.2018: - 28,87 mt da p.c.
 07.02.2018: - 30,90 mt da p.c.
 08.02.2018: falda non rilevata - foro secco

Tipo di piezometro: Norton
 Denominazione: Piez 2"
 Diametro del tubo (mm): 50.8
 Tubo cieco(m): 0-4
 Tratto filtrante (m): 4-31

Il Direttore: Dott. Geol. Antonello Reale
 Lo Sperimentatore : Dott. Geol. Federico Simoni
 Coordinate Gauss-Boaga: X: Y: Z:
 Certificato: S/BO4/18 del .01.2018



ALLEGATO C.2

REPORT
FOTOGRAFICO
SONDAGGIO B04

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO4 - Box 1 – m 0.00 ÷ m 5.00



Varna-Italferr: BO4 - Box 2 – m 5.00 ÷ m 10.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: BO4 - Box 3 – m 10.00 ÷ m 15.00



Varna-Italferr: BO4 - Box 4 – m 15.00 ÷ m 20.00

Fotodocumentazione



Varna-Italferr: B04 - Box 5 – m 20.00 ÷ m 25.00



Varna-Italferr: B04 - Box 6 – m 25.00 ÷ m 30.00

ALLEGATO D.2

**PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC
SONDAGGIO B04**

Località	Varna_Gatschwiesen (BZ)	Sondaggio	BO4
Riferimento	Lefranc_CV_16.50 mt	Prova	1
Ditta esecutrice	Geotec s.p.a.	Data	27/01/2018
Committente	ItalFerr	Ora inizio	9.40
Supervisore	Dott.Geol. Federico Simoni	Ora fine	10.10

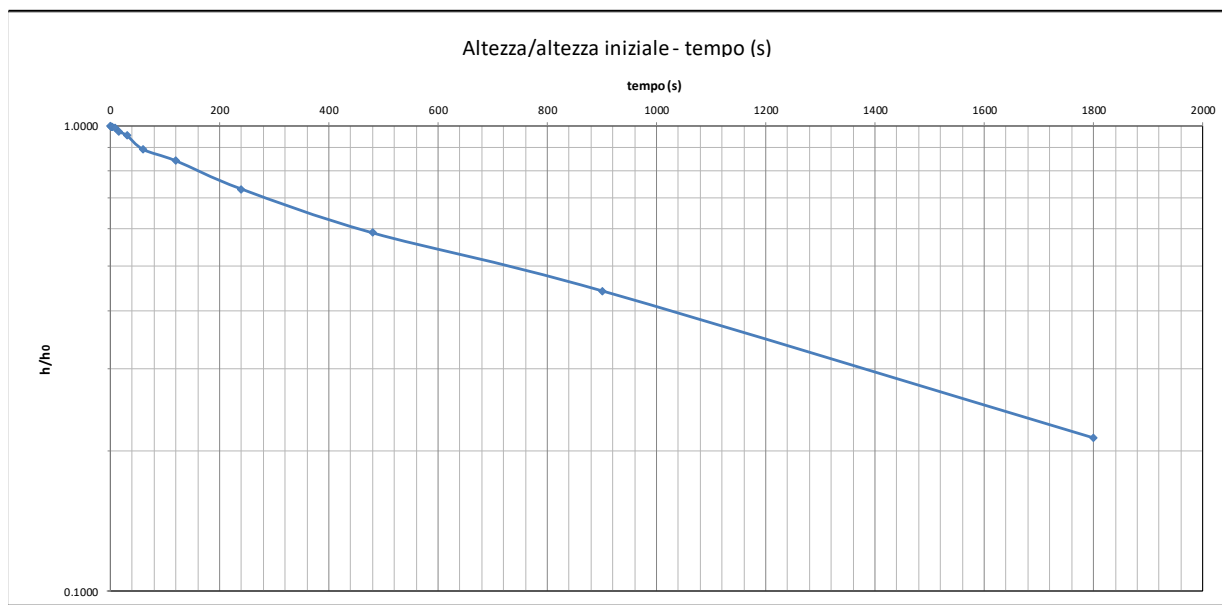
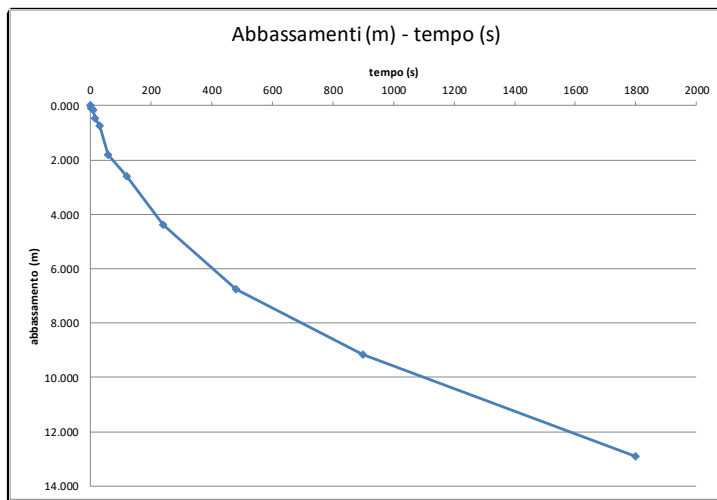
t (s)	livello da bocca foro (m)	h (livello da fondo foro (m))	Permeabilità K (m/s)
0	0.000	16.40	
2	0.080	16.32	8.86E-05
4	0.100	16.30	2.22E-05
8	0.150	16.25	2.78E-05
15	0.450	15.95	9.65E-05
30	0.750	15.65	4.59E-05
60	1.800	14.60	8.39E-05
120	2.600	13.80	3.40E-05
240	4.400	12.00	4.22E-05
480	6.740	9.66	3.28E-05
900	9.150	7.25	2.48E-05
1800	12.900	3.50	2.93E-05

Diametro del foro (m)	0.127
Area di base del foro A (m²)	0.0127
Lunghezza tratto filtrante L (m)	1.00
Livello base acqua (m)	16.10
Profondità foro (m)	16.50
Profondità rivestimento (m)	15.50
Sporgenza testa rivestimento (m)	0.30
Livello stab. acqua da boccaforo (m)	12.90
Coefficiente di forma	0.35

Permeabilità media K (m/s)

$$K = \frac{A}{C_f * (t_2 - t_1)} * \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

4.802E-05



Località	Varna_Gatschwiesen (BZ)	Sondaggio	BO4
Riferimento	Lefranc_CV_22.50 mt	Prova	2
Ditta esecutrice	Geotec s.p.a.	Data	29/01/2018
Committente	ItalFerr	Ora inizio	13.00
Supervisore	Dott.Geol. Federico Simoni	Ora fine	13.30

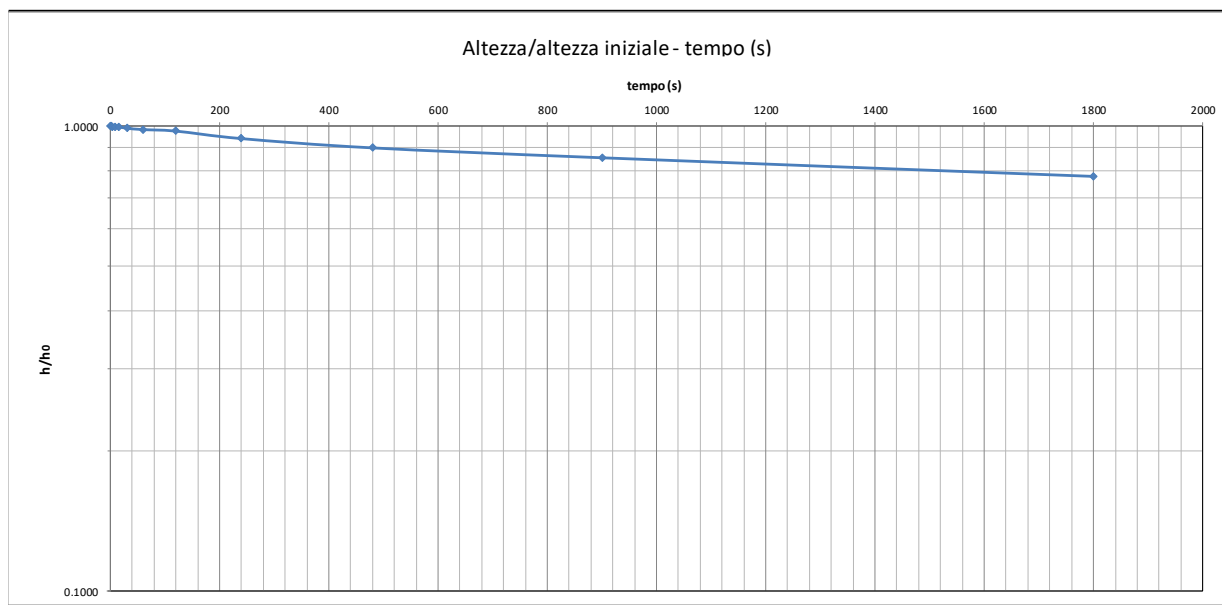
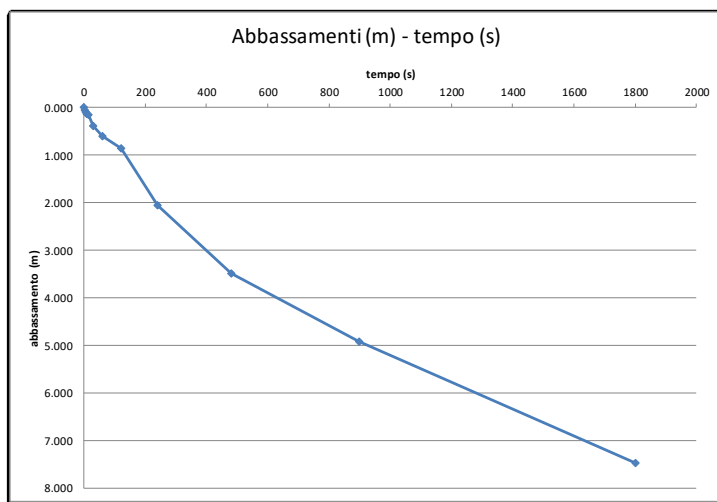
t (s)	livello da bocca foro (m)	h (livello da fondo foro (m))	Permeabilità K (m/s)
0	0.000	34.00	
2	0.050	33.95	2.67E-05
4	0.080	33.92	1.60E-05
8	0.120	33.88	1.07E-05
15	0.150	33.85	4.59E-06
30	0.380	33.62	1.65E-05
60	0.600	33.40	7.93E-06
120	0.850	33.15	4.54E-06
240	2.050	31.95	1.11E-05
480	3.480	30.52	6.92E-06
900	4.930	29.07	4.20E-06
1800	7.480	26.52	3.70E-06

Diametro del foro (m)	0.127
Area di base del foro A (m ²)	0.0127
Lunghezza tratto filtrante L (m)	1.00
Livello base acqua (m)	19.00
Profondità foro (m)	22.50
Profondità rivestimento (m)	21.50
Sporgenza testa rivestimento (m)	15.00
Livello stab. acqua da boccaforo (m)	7.48
Coefficiente di forma	0.35

Permeabilità media K (m/s)

$$K = \frac{A}{C_t * (t_2 - t_1)} * \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

1.026E-05



ALLEGATO E.2

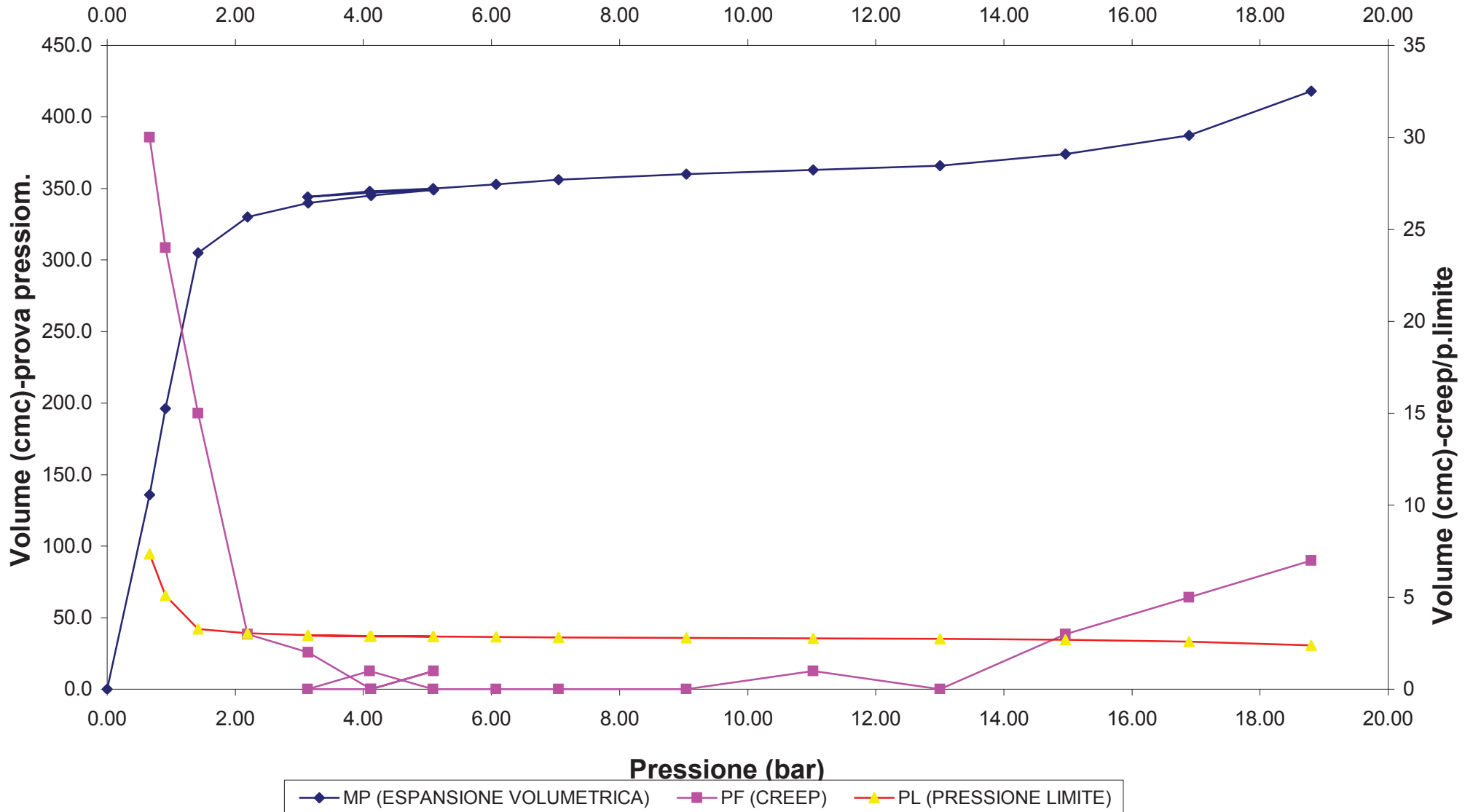
PROVE
PRESSIOMETRICHE
SONDAGGIO B04

PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **VARNA (BZ)** DATA: **25/01/2018** PROVA N.: **P1** SONDAGGIO: **B04**

PROFONDITA' m.: **8,0**



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

DATA: 25/01/2018

LOCALITA': VARNA (BZ)

PROVA Nr.: P1

SONDAGGIO: B04

SONDA ϕ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 8.0

PROF. FALDA DA p.c. m: > 8.0

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0.9

TABELLA 1			
G	P _L [bar]	T [s]	V _L [cm ³]
1	0.00	30 60	0
2	0.50	30 60	106 136
3	1.00	30 60	172 196
4	2.00	30 60	290 305
5	3.00	30 60	327 330
6	4.00	30 60	338 340
7	5.00	30 60	345 345
8	6.00	30 60	348 349
9	5.00	30 60	347 347
10	4.00	30 60	344 344
11	5.00	30 60	347 348
12	6.00	30 60	350 350
13	7.00	30 60	353 353
14	8.00	30 60	356 356
15	10.00	30 60	360 360
16	12.00	30 60	363 364
17	14.00	30 60	368 368
18	16.00	30 60	373 376
19	18.00	30 60	384 389
20	20.00	30 60	414 421
21		30 60	
22		30 60	
23		30 60	
24		30 60	
25		30 60	

TABELLA 2		
P _H	P _T [bar]	V _T [cm ³]
0.89		
0.89	0.73	
0.89	0.98	
0.89	1.47	
0.89	1.70	
0.89	1.75	
0.89	1.77	
0.89	1.79	
0.89	1.78	
0.89	1.76	
0.89	1.79	
0.89	1.80	
0.89	1.82	
0.89	1.84	
0.89	1.85	
0.89	1.87	1.00
0.89	1.89	2.00
0.89	1.93	2.00
0.89	2.00	2.00
0.89	2.09	3.00
0.89		
0.89		
0.89		
0.89		
0.89		

TABELLA 3				
P _c [bar]	V _c [cm ³]	D _v [cm ³]	A [cm ²]	DV/V
0.00	0			
0.66	136	30	7.3529	0.19
0.91	196	24	5.1020	0.27
1.42	305	15	3.2787	0.42
2.19	330	3	3.0303	0.46
3.14	340	2	2.9412	0.47
4.12	345	0	2.8986	0.48
5.10	349	1	2.8653	0.48
4.11	347	0	2.8818	0.48
3.13	344	0	2.9070	0.47
4.10	348	1	2.8736	0.48
5.09	350	0	2.8571	0.48
6.07	353	0	2.8329	0.49
7.05	356	0	2.8090	0.49
9.04	360	0	2.7778	0.50
11.02	363	1	2.7548	0.50
13.00	366	0	2.7322	0.51
14.96	374	3	2.6738	0.52
16.89	387	5	2.5840	0.54
18.80	418	7	2.3923	0.58
0.89	0	0		0.00
0.89	0	0		0.00
0.89	0	0		0.00
0.89	0	0		0.00
0.89	0	0		0.00

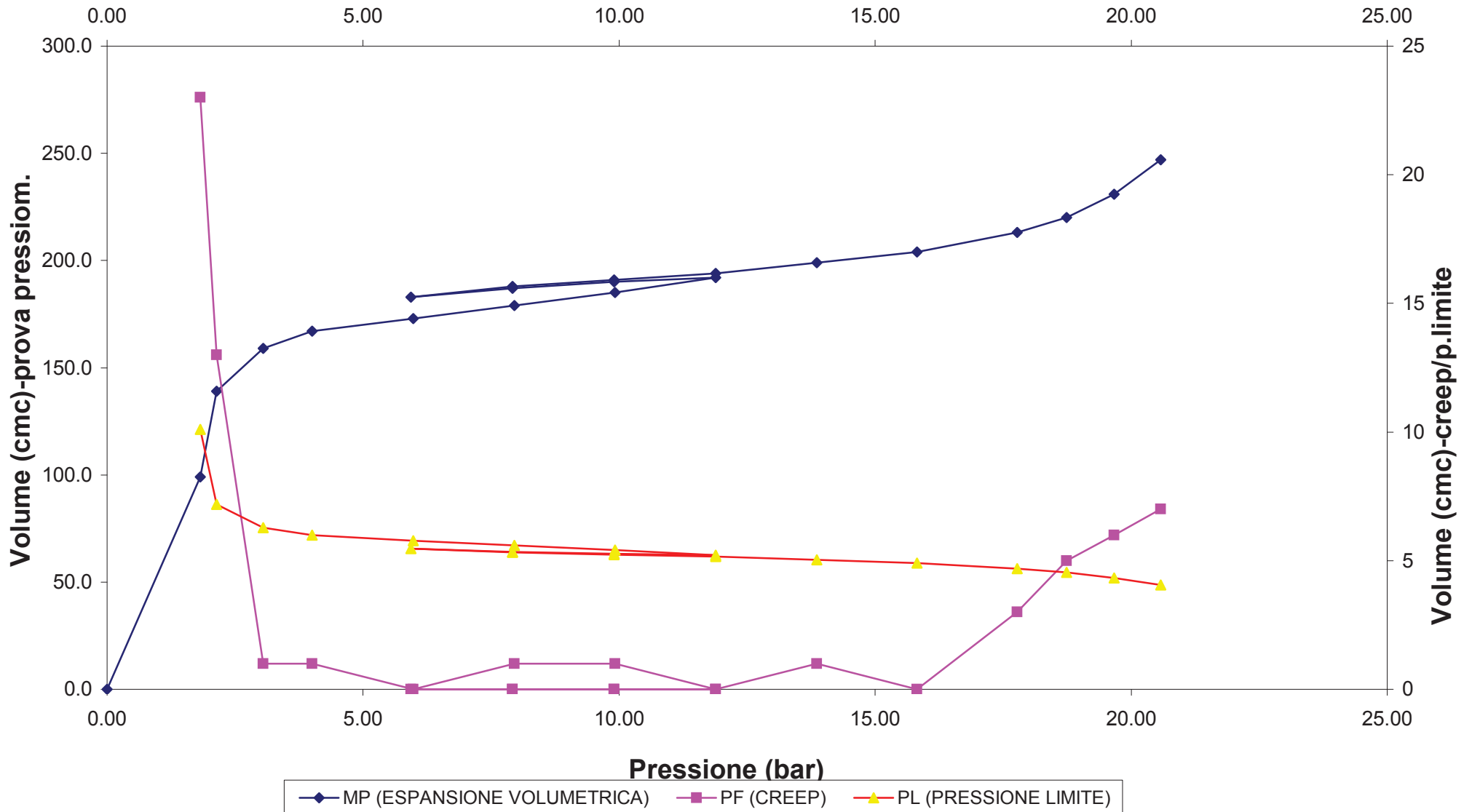
RISULTATI

SONDAGGIO: B04
PROVA Nr.: P1
PROF.(m): 8,0
DATA: 25/01/2018

Pressione iniziale (inizio tratto pseudoelastico)	3.16	[bar]
Volume iniziale	330	[cm ³]
Pressione di Fluage (Pf)	13.97	[bar]
Volume di Fluage (Vf)	366	[cm ³]
Pressione limite (PI)	29.90	[bar]
Pressione limite netta (PI- σ_0)	26.7	[bar]
Volume limite (VI)	1173	[cm ³]
Modulo pressiométrico (Ep)	719.2	[bar]
Modulo di Young (E)	781.7	[bar]
Coefficiente reologico (α)	0.92	-

PROVA PRESSIOMETRICA (SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **VARNA (BZ)** DATA: **25/01/2018** PROVA N.: **P1** SONDAGGIO: **B04** PROFONDITA'
m.: **17,7**



COMMITTENTE: ITALFERR S.P.A.

DATA: 27/01/2018

LOCALITA': VARNA (BZ)

SONDAGGIO: B04

PROVA Nr.: P2

SONDA ϕ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 17.7

PROF. FALDA DA p.c. m : > 17.7

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0.9

TABELLA 1			
G	P _L [bar]	T [s]	V _L [cm ³]
1	0.00	30 60	0
2	0.50	30 60	76 99
3	1.00	30 60	126 139
4	2.00	30 60	158 159
5	3.00	30 60	166 167
6	5.00	30 60	173 173
7	7.00	30 60	178 179
8	9.00	30 60	184 185
9	11.00	30 60	192 192
10	9.00	30 60	190 190
11	7.00	30 60	187 187
12	5.00	30 60	183 183
13	7.00	30 60	188 188
14	9.00	30 60	191 191
15	11.00	30 60	194 194
16	13.00	30 60	199 200
17	15.00	30 60	206 206
18	17.00	30 60	212 215
19	18.00	30 60	217 222
20	19.00	30 60	227 233
21	20.00	30 60	243 250
22		30 60	
23		30 60	
24		30 60	
25		30 60	

TABELLA 2		
P _H	P _T [bar]	V _T [cm ³]
1.86		
1.86	0.54	
1.86	0.72	
1.86	0.81	
1.86	0.86	
1.86	0.88	
1.86	0.91	
1.86	0.94	
1.86	0.97	
1.86	0.96	
1.86	0.94	
1.86	0.93	
1.86	0.94	
1.86	0.96	
1.86	0.97	
1.86	1.00	1.00
1.86	1.04	2.00
1.86	1.09	2.00
1.86	1.12	2.00
1.86	1.19	2.00
1.86	1.28	3.00
1.86		
1.86		
1.86		
1.86		

TABELLA 3				
P _c [bar]	V _c [cm ³]	D _v [cm ³]	A [cm ²]	DV/V
0.00	0			
1.82	99	23	10.1010	0.14
2.14	139	13	7.1942	0.19
3.05	159	1	6.2893	0.22
4.00	167	1	5.9880	0.23
5.98	173	0	5.7803	0.24
7.95	179	1	5.5866	0.25
9.92	185	1	5.4054	0.26
11.89	192	0	5.2083	0.26
9.90	190	0	5.2632	0.26
7.92	187	0	5.3476	0.26
5.93	183	0	5.4645	0.25
7.92	188	0	5.3191	0.26
9.90	191	0	5.2356	0.26
11.89	194	0	5.1546	0.27
13.86	199	1	5.0251	0.28
15.82	204	0	4.9020	0.28
17.77	213	3	4.6948	0.30
18.74	220	5	4.5455	0.31
19.67	231	6	4.3290	0.32
20.58	247	7	4.0486	0.34
1.86	0	0		0.00
1.86	0	0		0.00
1.86	0	0		0.00
1.86	0	0		0.00

RISULTATI

SONDAGGIO: B04
PROVA Nr.: P2
PROF.(m): 17.7
DATA: 27/01/2018

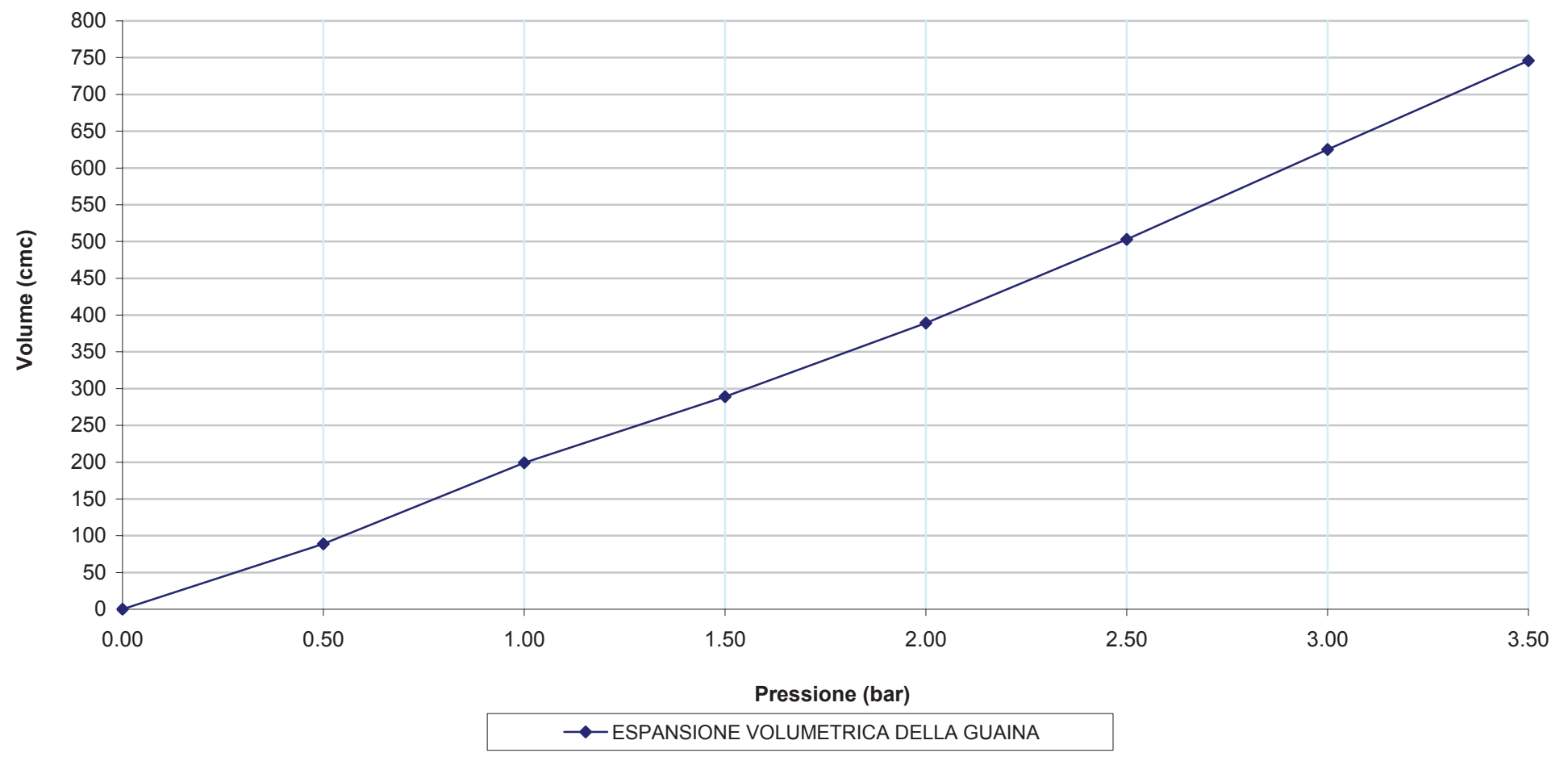
Pressione iniziale (inizio tratto pseudoelastico)	3.05	[bar]
Volume iniziale	159	[cm ³]
Pressione di Fluage (Pf)	15.82	[bar]
Volume di Fluage (Vf)	204	[cm ³]
Pressione limite (PI)	30.00	[bar]
Pressione limite netta (PI- σ_0)	27.3	[bar]
Volume limite (VI)	831	[cm ³]
Modulo pressiométrico (Ep)	551.5	[bar]
Modulo di Young (E)	799.3	[bar]
Coefficiente reologico (α)	0.69	-



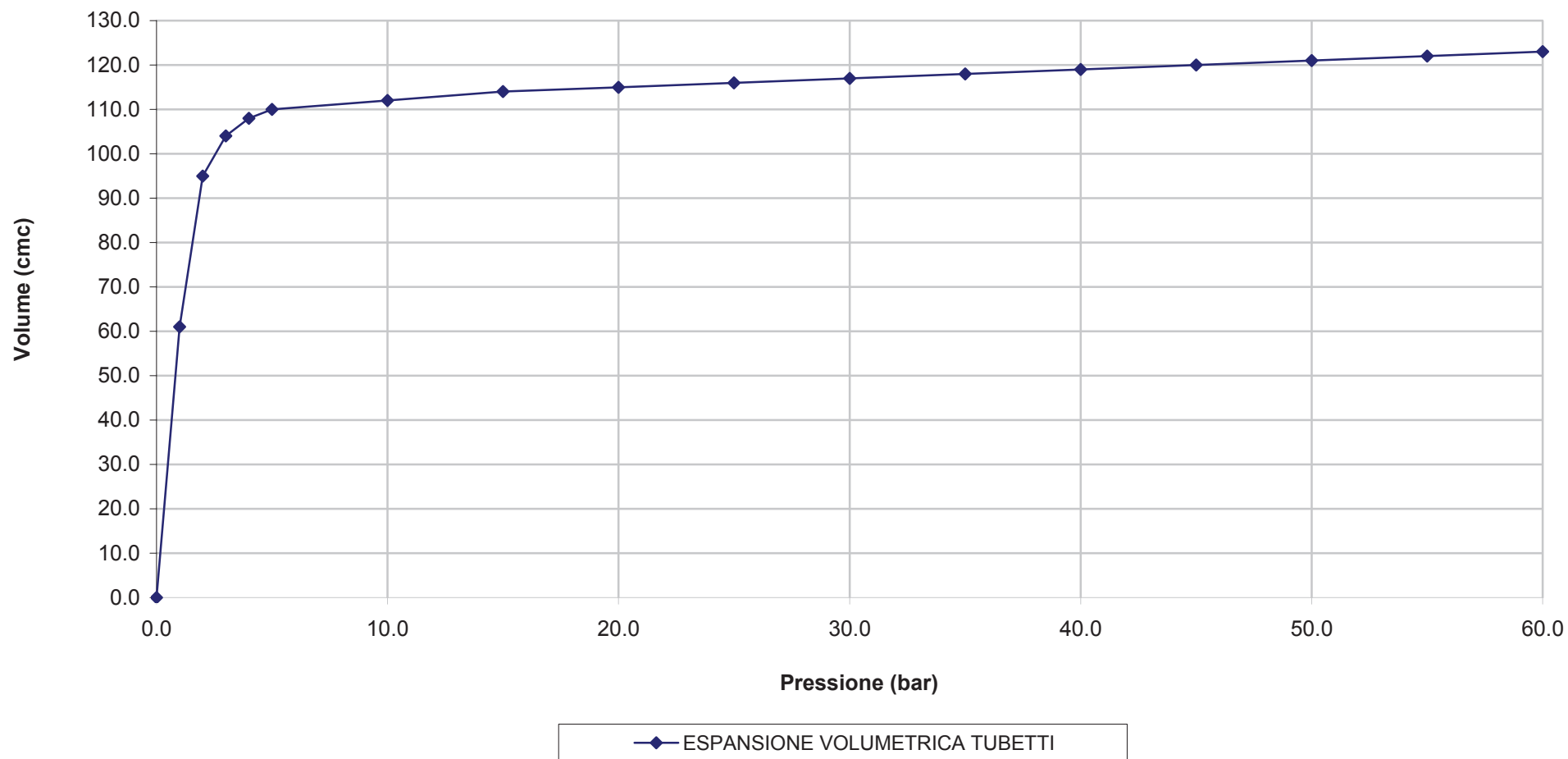
PROVA PRESSIOMETRICA
TARATURA INERZIA DEL 25/01/2018

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **VARNA (BZ)** SONDAGGIO: **B04** PROVE: **P1+P2**



PROVA PRESSIOMETRICA
TARATURA TUBETTI+STRUMENTO DEL 25/01/18
(SONDA 60 mm G.I.)
LOCALITA': VARNA (BZ) SONDAGGIO: B04



ALLEGATO B.3

STRATIGRAFIA SONDAGGIO B05

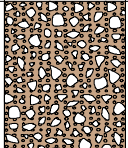
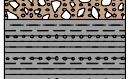
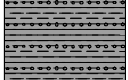
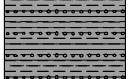
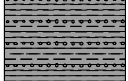
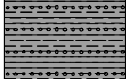
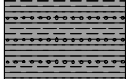
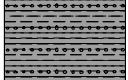
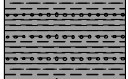
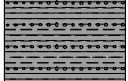
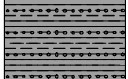
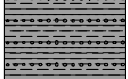
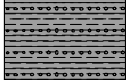
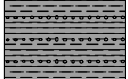
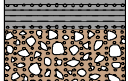


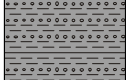
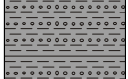
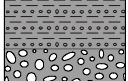
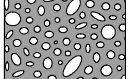
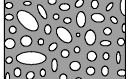

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	

Ø mm	R v	Pz	LITOLOGIA	metri batt.	VT	RP	Standard Penetration Test			Campioni	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N				
				1								Terreno di coltivo	
				2								Ghiaia eterometrica sabbiosa, spigolosa di colore nocciola chiaro, con trocanti (a 2,0-2,5m).	
				3		3.0	50/3cm	Rif	A) Dis < 3,00 3,10		3.1		
				4								Sabbia con ghiaia media spigolosa, colore nocciola chiaro con trovanti (a 3 - 4-6-11,7 m).	
				5									
				6		6.0	50/4cm	Rif					
				7		7.0	29-37-43	80	B) Dis < 7,00 7,10				
				8									
				9									
				10		10.0	39-44-49	93	C) Dis < 10,00 10,10				
				11									
				12									
				13		13.0	42-100/3cm	Rif	D) Dis < 13,00 13,10		13.5		
				14								Ghiaia da grossa a fine in debole matrice sabbiosa marrone, con trovanti di natura granitica (a 14 e 15 m).	
				15									
				16		16.0	27-34-41	75	E) Dis < 16,00 16,10		15.7		
				17							16.5	Ghiaia eterometrica sabbiosa, spigolosa di colore nocciola chiaro, con trocanti.	
				18								Sabbia debolmente limosa con ghiaia da media a fine, colore nocciola . Locale presenza di livelletti granitici frantumati.	
				19		18.0	34-40-37	77					
				20		19.0	29-44-41	85	F) Dis < 19,00 19,10				
				21							20.2		
				22								Ghiaia eterometrica sabbiosa, spigolosa di colore nocciola chiaro, con trocanti (a 22,5 m).	



Federica Pavani

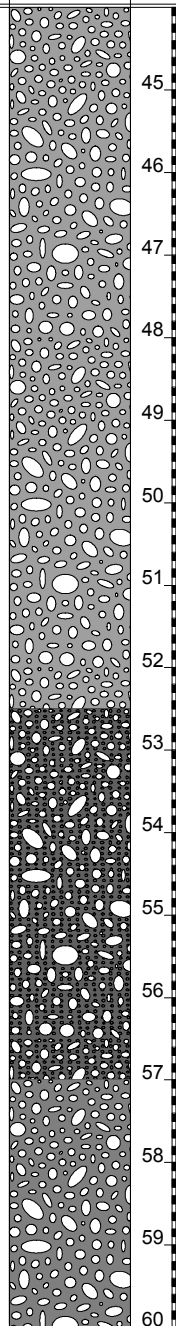
Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	

Ø mm	R v	Pz	LITOLOGIA	metri batt.	VT	RP	Standard Penetration Test			Campioni	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N				
				23			23,0	50/9cm	Rif	G) Dis < 23,00 23,10		Ghiaia eterometrica sabbiosa, spigolosa di colore nocciola chiaro, con trocanti (a 22,5 m).	
				24							24,0	Sabbia limosa con livelletti di limo argilloso debolmente plastici, mediamente addensata, colore da nocciola scuro a grigio.	
				25									
				26									
				27									
				28			28,5	50/3cm	Rif	1) She < 27,50 28,00 H) Dis < 28,00 28,10			
				29		3.8							
				30		4							
				31		2.7							
				32			32,0	33-41-47	88	2) She < 31,00 31,50 I) Dis < 32,00 32,10			
				33		4.2							
				34		2							
				35		2.1							
				36		3.6							
				37			36,0	50/6cm	Rif	J) Dis < 36,00 36,10	36,5	Sabbia con ghiaia media spigolosa, poligenica, colore nocciola chiaro con trovanti	
				38									
				39		3							
				40		3.5							
				41		2.5							
				42		3							
				43		3.2	40,5	50/11cm	Rif	K) Dis < 40,00 40,10	41,5	Limo sabbioso localmente argilloso, con sottili intercalazioni sabbiose millimetriche, di colore grigio nocciola.	
				44		4.1							
				45									



Federica Ravasi

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	

Ø mm	R v	Pz	LITOLOGIA	metri batt.	VT	RP	Standard Penetration Test			Campioni	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE		
							m	S.P.T.	N						
				45						L) Dis < 44,00 44,10			Ghiaia eterometrica, costituita da clasti filladici; presenza di clasti di roccia magmatica con plagioclasio in fenocristalli prevalenti, pasta di fondo microcristallina mafica.		
				46											
				47											
				48											
				49							M) Dis < 49,00 49,10				
				50											
				51											
				52											
				53									52,5	Sabbia e ghiaia debolmente limosa, con leggera coesione colore grigio scuro; presenza di ciottoli e trovanti.	
				54							N) Dis < 54,00 54,10				
				55											
				56											
				57									57,0	Ghiaia eterometrica, costituita da clasti filladici; presenza di clasti di roccia magmatica con plagioclasio in fenocristalli prevalenti, pasta di fondo microcristallina mafica.	
			58												
			59												
131			60									60,0			

Prove Lefranc eseguite a 4,00, 20,50 e 37,50 m da p.c.
 Prove Pressiometriche Menard eseguite a 8,50, 26,50 e 42,00 m da p.c.
 Rilievo livello acqua: 19/02/2018 profondità foro 54,00 m rivestimento 52,50 m livello acqua 18,00 m da p.c.
 Strumentazione foro: tubazione diametro 3 pollici per prove geofisiche a fondo foro.
 Pozzetto protezione in ghisa carrabile 30 x 30.

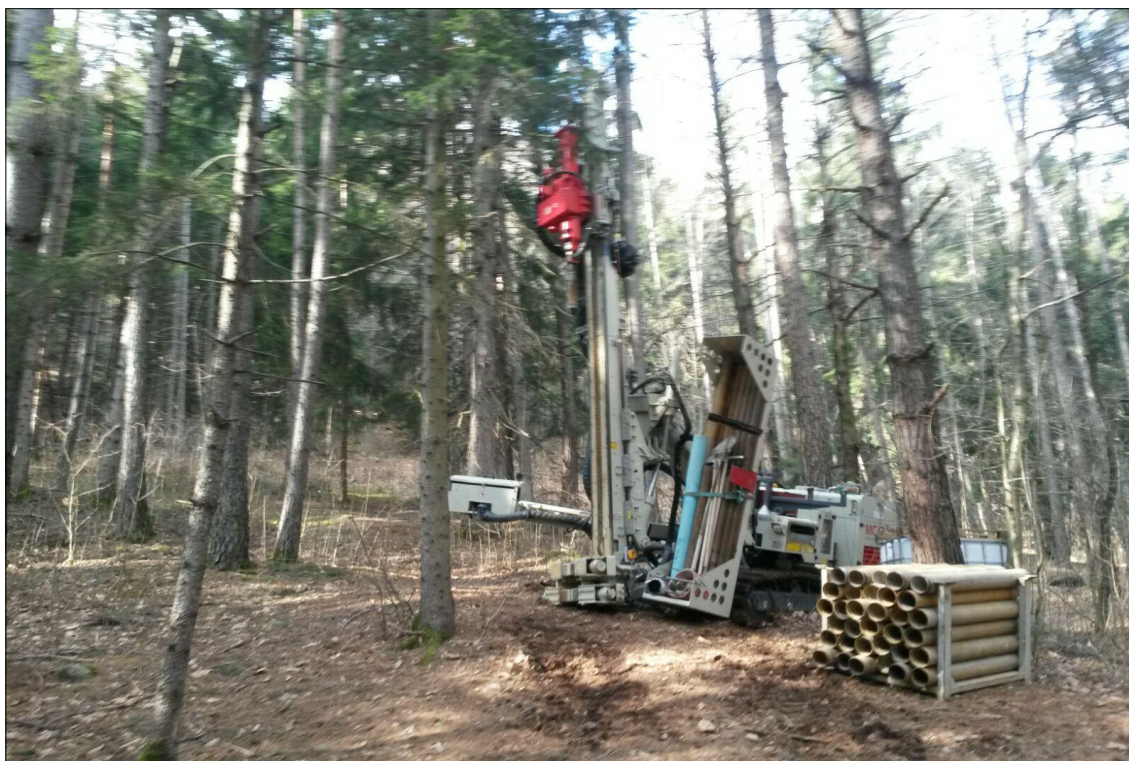


Federica Ravasi

ALLEGATO C.3

**REPORT
FOTOGRAFICO
SONDAGGIO B05**

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 POSTAZIONE



B05 CASSA 1 DA 0,00 A 3,00 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 2 DA 3,00 A 6,00 M



B05 CASSA 3 DA 6,00 A 9,00 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 4 DA 9,00 A 12,0 M



B05 CASSA 5 DA 12,0 A 15,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 6 DA 15,0 A 18,0 M



B05 CASSA 7 DA 18,0 A 21,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 8 DA 21,0 A 24,0 M



B05 CASSA 9 DA 24,0 A 27,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 10 DA 27,0 A 30,0 M



B05 CASSA 11 DA 30,0 A 33,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 12 DA 33,0 A 36,0 M



B05 CASSA 13 DA 36,0 A 39,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 14 DA 39,0 A 42,0 M



B05 CASSA 15 DA 42,0 A 45,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 16 DA 45,0 A 48,0 M



B05 CASSA 17 DA 48,0 A 51,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 18 DA 51,0 A 54,0 M

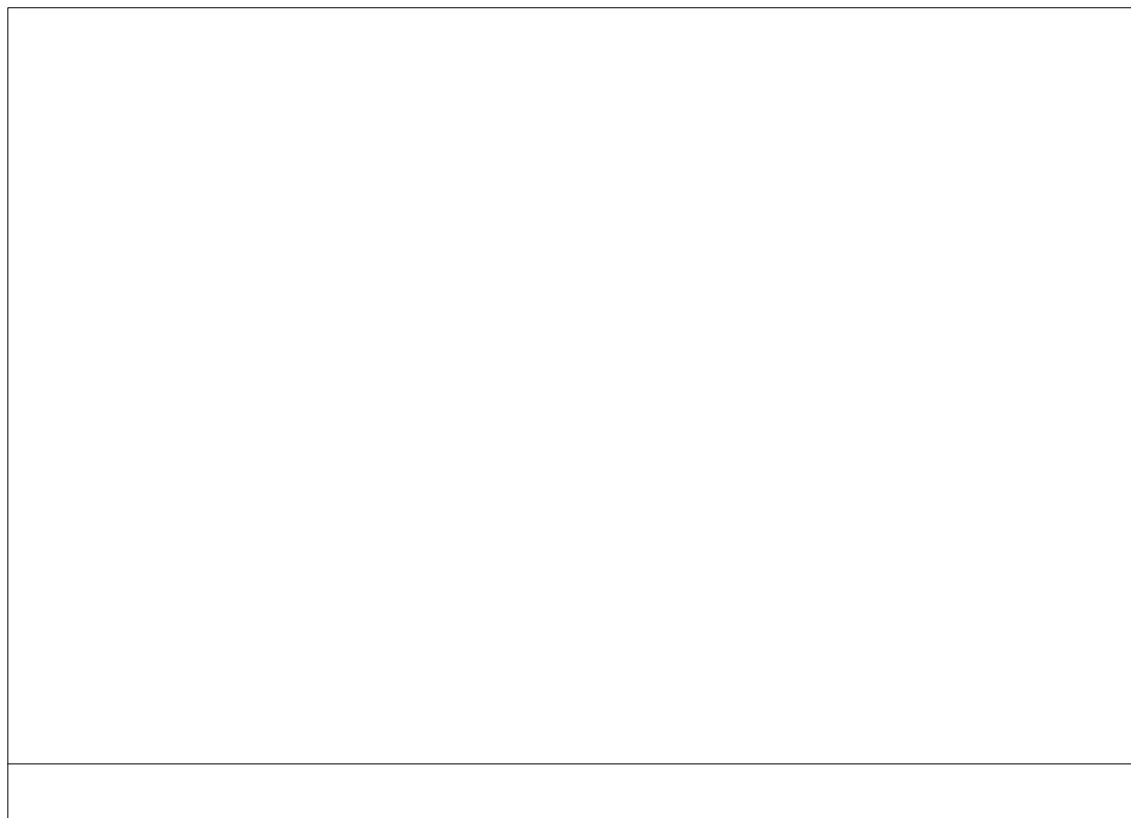


B05 CASSA 19 DA 54,0 A 57,0 M

Riferimento: ITALFERR	Sondaggio: B05
Località: Varna (Bz)	Quota: 729,24
Impresa esecutrice: Eurogeo S.r.l.	Data: 09-20/02/2018
Coordinate: 1700948.50 5180715.83	Redattore: Dott. Giuseppe Spampinato
Perforazione: carotaggio continuo	



B05 CASSA 20 DA 57,0 A 60,0 M



ALLEGATO D.3

PROVE DI PERMEABILITA' LEFRANC SONDAGGIO B05

PROVA DI PERMEABILITA' 1 (LIVELLO VARIABILE)

PROFONDITA' FORO DA P.C.:	m	4,00
PROFONDITA' RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	3,50
SPORGENZA TUBO RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	0,10
LIVELLO BASE DI MISURA DA P.C.:	-m	4,00
LIVELLO DINAMICO DURANTE LA PROVA DA P.C.:	+m	0,50
DIAMETRO DEL TRATTO DI FORO IN PROVA:	mm	152
COEFFICIENTE DI FORMA "C": (funzione della 'tasca' di prova, in particolare del rapporto Diametro/Lunghezza)	cm	50

TABELLA DEI VALORI DI CAMPAGNA ED ELABORAZIONI

Tempo (m)	Lecture (cm)	Differenze (cm)	K (cm/sec)
0	0,0	0	0
0,5	20,0	20	0,00589819
1	34,0	14	0,00412885
2	49,0	15	0,00221186
3	61,0	12	0,00176951
4	72,0	11	0,00162206
6	91,0	19,0	0,00181004
8	109,0	18	0,00175516
10	126,0	17	0,00175683
12	142,0	16	0,00175233
15	164,0	22	0,00172506
20	198,0	34	0,00179518
25	229,0	31	0,00190750
30	258,0	29	0,00210596

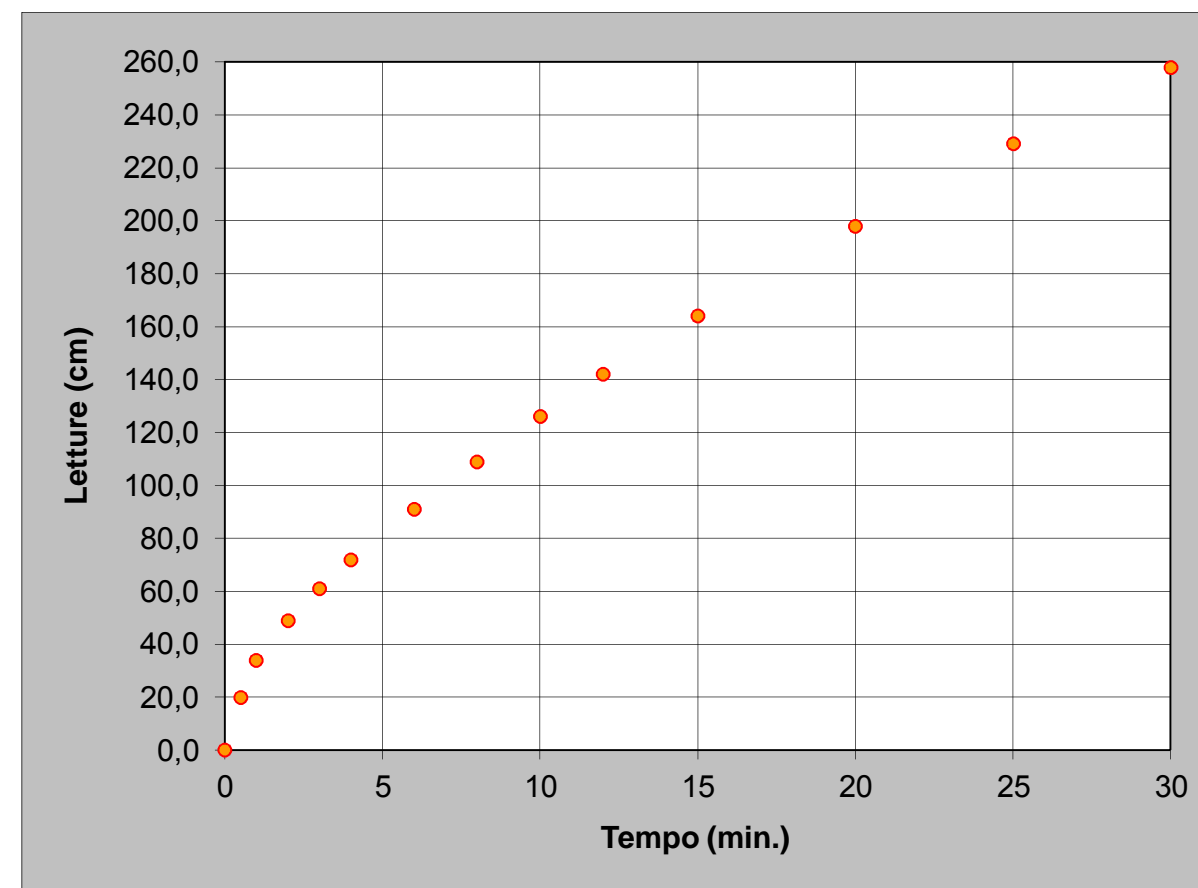
Lecture rispetto alla testa del rivestimento
Dati scartati

0,0023260407

Coefficiente di permeabilità relativo alla singola misurazione e calcolato mediante la formula $k = A \times DH/C \times Dt \times h$; A rappresenta l'area di base della tasca filtrante, DH differenza di carico idraulico, Dt l'intervallo di tempo corrispondente a DH, h il carico idraulico corrispondente al tempo medio.

VALORE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' RICAVATO DALLA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI RITENUTI ATTENDIBILI

K (cm/s)= 2,33E-03



PROVA DI PERMEABILITA' 2 (LIVELLO COSTANTE)

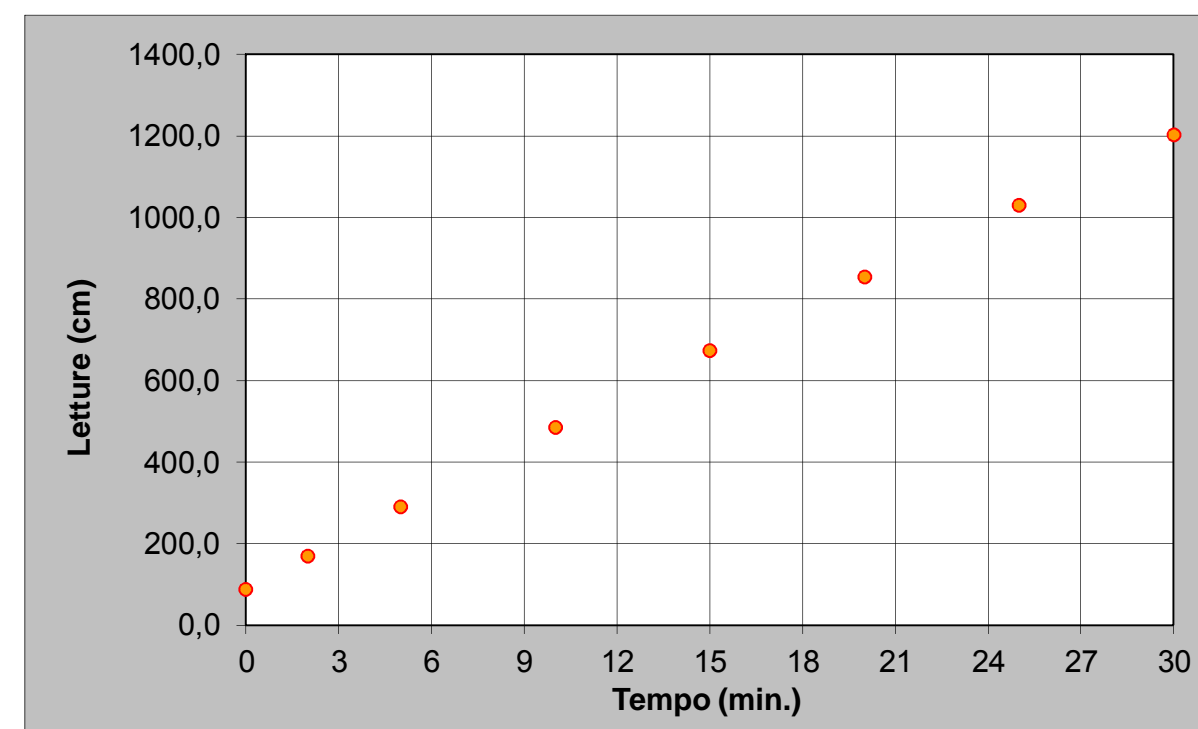
PROFONDITA' FORO DA P.C.:	m	20,50
PROFONDITA' RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	20,00
SPORGENZA TUBO RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	0,10
LIVELLO BASE DI MISURA DA P.C.:	-m	18,00
LIVELLO DINAMICO DURANTE LA PROVA DA P.C.:	.m	0,1
DIAMETRO DEL TRATTO DI FORO IN PROVA:	mm	152
COEFFICIENTE DI FORMA "C": (funzione della 'tasca' di prova, in particolare del rapporto Diametro/Lunghezza)	cm	50

TABELLA DEI VALORI DI CAMPAGNA ED ELABORAZIONI

Tempo (m)	Letture (l)	Differ. (l)	Portate (l/sec)	K (cm/sec)
0	88,0			
2	170,0	82,0	0,6833	0,0076
5	291,0	121,0	0,6722	0,0075
10	485,0	194,0	0,6467	0,0072
15	674,0	189,0	0,6300	0,0070
20	854,0	180,0	0,6000	0,0067
25	1030,0	176,0	0,5867	0,0066
30	1202,0	172,0	0,5733	0,0064

Letture rispetto alla testa del rivestimento
Dati scartati

0,0070107298



Coefficiente di permeabilità relativo alla singola misurazione e calcolato mediante la formula $k=Q/C \cdot h$, ove h rappresenta il carico idraulico a regime

VALORE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' RICAVATO DALLA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI RITENUTI ATTENDIBILI

K (cm/s)= 7,01E-03

EUROGEO S.R.L. - VIA SENTIRONE,10 - PADERNO DUGNANO (MI)

Via Sentirone, 10 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Tel. 02.91084691 - Fax 02.99108919
P.IVA/Cod. Fisc. 02676190966 - C.C.I.A.A. Milano n° 1531438 - Cap. Sociale int. vers. " 60.400,00
Web site: www.eurogeosrl.it - Email: info@eurogeosrl.it

PROVA DI PERMEABILITA' 3 (LIVELLO VARIABILE)

PROFONDITA' FORO DA P.C.:	m	37,50
PROFONDITA' RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	37,00
SPORGENZA TUBO RIVESTIMENTO DA P.C.:	m	0,60
LIVELLO BASE DI MISURA DA P.C.:	-m	18,00
LIVELLO DINAMICO DURANTE LA PROVA DA P.C.:	+m	0,60
DIAMETRO DEL TRATTO DI FORO IN PROVA:	mm	152
COEFFICIENTE DI FORMA "C": (funzione della 'tasca' di prova, in particolare del rapporto Diametro/Lunghezza)	cm	50

TABELLA DEI VALORI DI CAMPAGNA ED ELABORAZIONI

Tempo (m)	Lecture (cm)	Differenze (cm)	K (cm/sec)
0	0,0	0	0
0,5	38,0	38	0,00247024
1	60,0	22	0,00143015
2	86,0	26	0,00084509
3	109,0	23	0,00074758
4	132,0	23	0,00074758
6	176,0	44	0,00078613
8	220,0	44	0,00080025
10	264,0	44	0,00082201
12	309,0	45	0,00086447
15	376,0	67	0,00088973
20	455,0	79	0,00066126
25	533,0	78	0,00069041
30	605,0	72	0,00067433

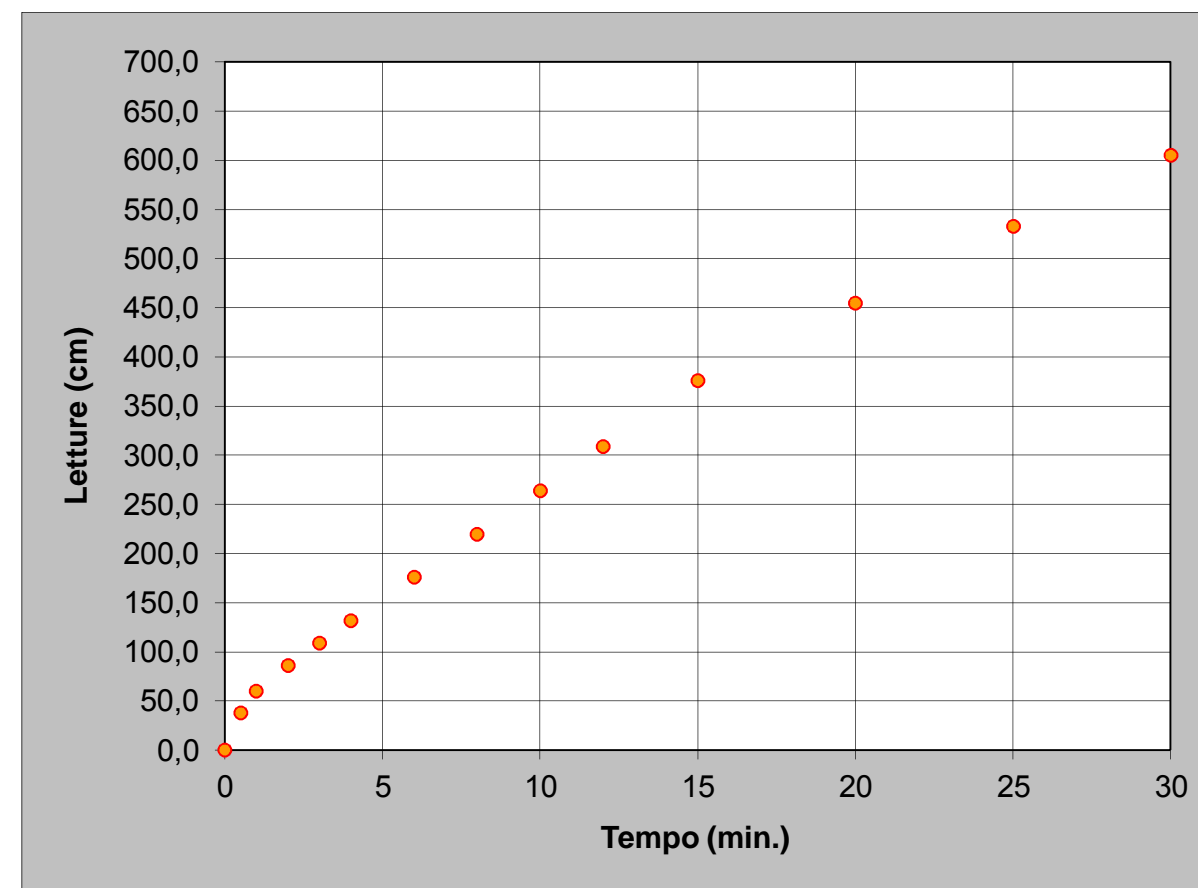
Lecture rispetto alla testa del rivestimento
Dati scartati

0,0009560966

Coefficiente di permeabilità relativo alla singola misurazione e calcolato mediante la formula $k = A \times DH/C \times Dt \times h$; A rappresenta l'area di base della tasca filtrante, DH differenza di carico idraulico, Dt l'intervallo di tempo corrispondente a DH, h il carico idraulico corrispondente al tempo medio.

VALORE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' RICAVATO DALLA MEDIA ARITMETICA DEI VALORI RITENUTI ATTENDIBILI

K (cm/s)= 9,56E-04



ALLEGATO E.4

PROVE PRESSIOMETRICHE SONDAGGIO B05

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	12/02/2018			NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-101-935		
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma			OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)		
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---		
PROF. FALDA [m]	50,00			PROF. PROVA DA P.C.[m]	8,50		
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50			PROVA NR:	1		
DATA INIZIO PROVA	12/02/2018			DATA FINE PROVA	12/02/2018		

Sonda ϕ : 60 mm G.I.

PROVA NR: 1

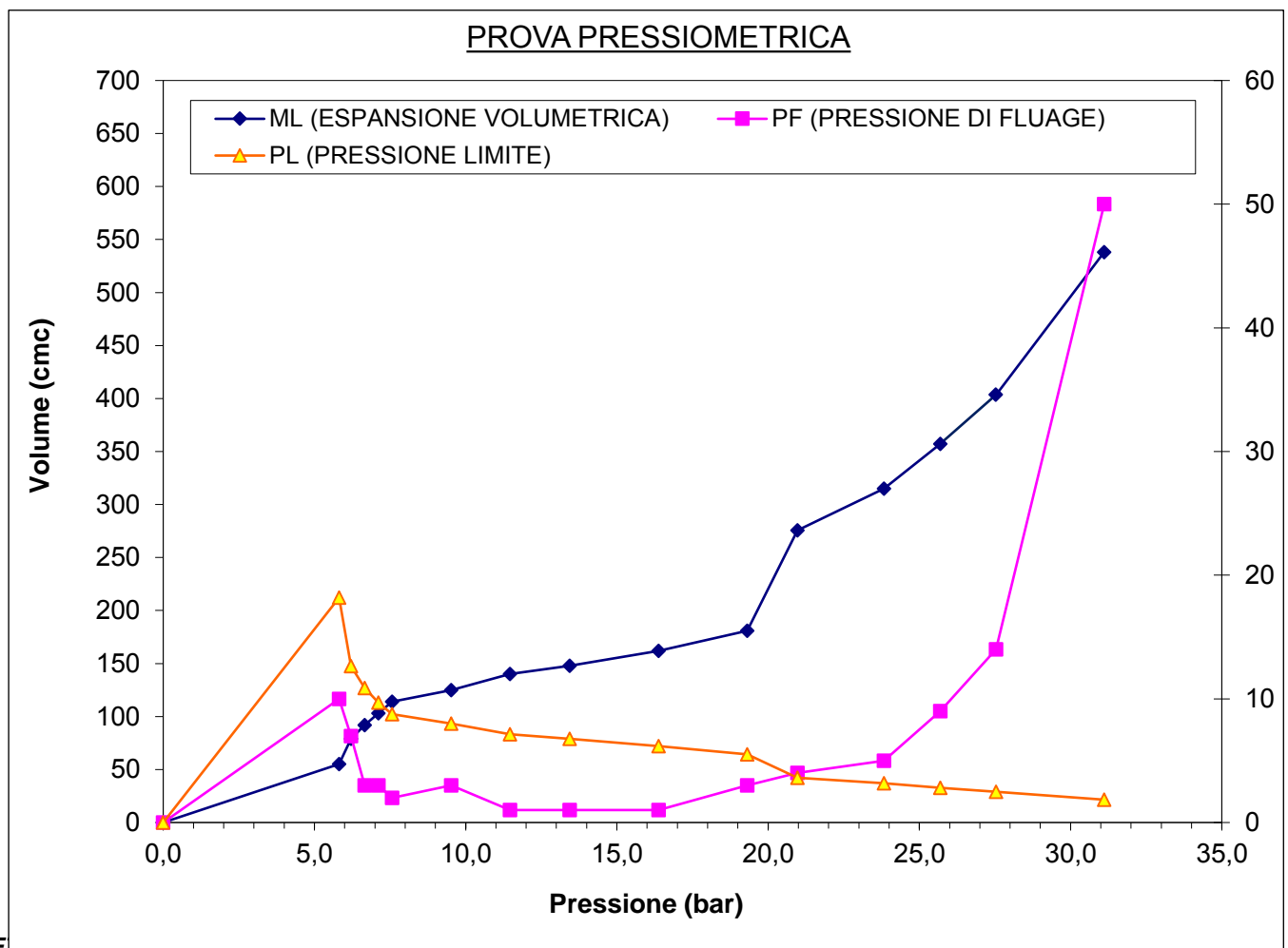
SONDAGGIO B05

VARNA (BZ)

DATI DELLA PROVA				CORREZIONI pressione e volume						
STEPS	P _L	T	V _L	P _H	P _T	V _T	P _C	V _C	D _v	A
	[bar]	[s]	[cm ³]		[bar]	[cm ³]	[bar]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
1	0,00	30	0	5,05	0	0	5,05	0	0	
		60	0							
2	1,00	30	45	5,05	0,24	0	5,81	55	10	18,18
			60							
3	1,50	30	72	5,05	0,34	0	6,21	79	7	12,66
			60							
4	2,00	30	89	5,05	0,39	0	6,66	92	3	10,87
			60							
5	2,50	30	100	5,05	0,44	0	7,11	103	3	9,71
			60							
6	3,00	30	112	5,05	0,48	0	7,57	114	2	8,77
			60							
7	5,00	30	122	5,05	0,53	0	9,52	125	3	8,00
			60							
8	7,00	30	139	5,05	0,58	0	11,47	140	1	7,14
			60							
9	9,00	30	147	5,05	0,62	0	13,43	148	1	6,76
			60							
10	12,00	30	161	5,05	0,67	0	16,38	162	1	6,17
			60							
11	15,00	30	178	5,05	0,74	0	19,31	181	3	5,52
			60							
12	17,00	30	271	5,05	1,08	0,5	20,97	275,5	4	3,63
			60							
13	20,00	30	309	5,05	1,22	1	23,83	315	5	3,17
			60							
14	22,00	30	347	5,05	1,36	1,3	25,69	357,3	9	2,80
			60							
15	24,00	30	391	5,05	1,52	1,6	27,53	403,4	14	2,48
			60							
16	28,00	30	490	5,05	1,94	1,9	31,11	538,1	50	1,86
			60							

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	12/02/2018		NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-101-935	
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma		OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)	
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	50,00		PROF. PROVA DA P.C.[m]	8,50	
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50		PROVA NR:	1	
DATA INIZIO PROVA	12/02/2018		DATA FINE PROVA	12/02/2018	



DE

$$G_i = (dP/dV) \times V_m = \boxed{12,03 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{122,29 \text{ Kg/cmq}}$$

$$E_p = 2 G_i (1 + n) = \boxed{31,99 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{325,28 \text{ Kg/cmq}} \text{ Con poisson } n = 0,33$$

$$E_\gamma = (K \times dP/dV)/\alpha = \boxed{68,78 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{699,29 \text{ Kg/cmq}} \text{ Con } K=2000\text{cmc e } \alpha=0,5$$

I moduli sono stati calcolati nei seguenti intervalli:

$$P_i = 9,52 \text{ bar} \qquad V_i = 125 \text{ cmc}$$

$$P_f = 19,31 \text{ bar} \qquad V_f = 181 \text{ cmc}$$

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	12/02/2018	NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-101-935
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma	OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)
SONDAGGIO	B05 LOCALITA' VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	50,00	PROF. PROVA DA P.C.[m]	8,50
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50	PROVA NR:	1
DATA INIZIO PROVA	12/02/2018	DATA FINE PROVA	12/02/2018

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE

$P_L \Rightarrow$ **Metodo Menard** Modulo calcolato nei seguenti intervalli

$$P_i = 27,53 \text{ bar} \quad A_i = 2,48 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_f = 31,11 \text{ bar} \quad A_f = 1,86 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_L = \boxed{3,75 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{38,11 \text{ Kg/cmq}}$$

$P_L \Rightarrow$ **Formula Prudenziale di Cassan '78** $(P_i - P_i)/(P_f - P_i) = 1.5$

$$P_L = \boxed{2,381 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{24,21 \text{ Kg/cmq}}$$

DETERMINAZIONE DELLA COESIONE NON DRENATA

$$C_u = (P_f - P_i)/3.14 \quad \boxed{0,31 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{3,12 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = (P_f - P_i)/5.5 \quad \boxed{0,18 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{1,78 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = P_L/5.5 \quad \boxed{0,43 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{4,40 \text{ Kg/cmq}}$$

PER TERRENI COESIVI

$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{11,19}$$

< 5	Terreno rimaneggiato
tra 5 e 8	sotto-cons. o poco rimaneggiato
tra 8 e 12	normalconsolidato
tra 12 e 15	lievemente sovraconsolidato
> 15	fortemente sovraconsolidato

PER TERRENI GRANULARI

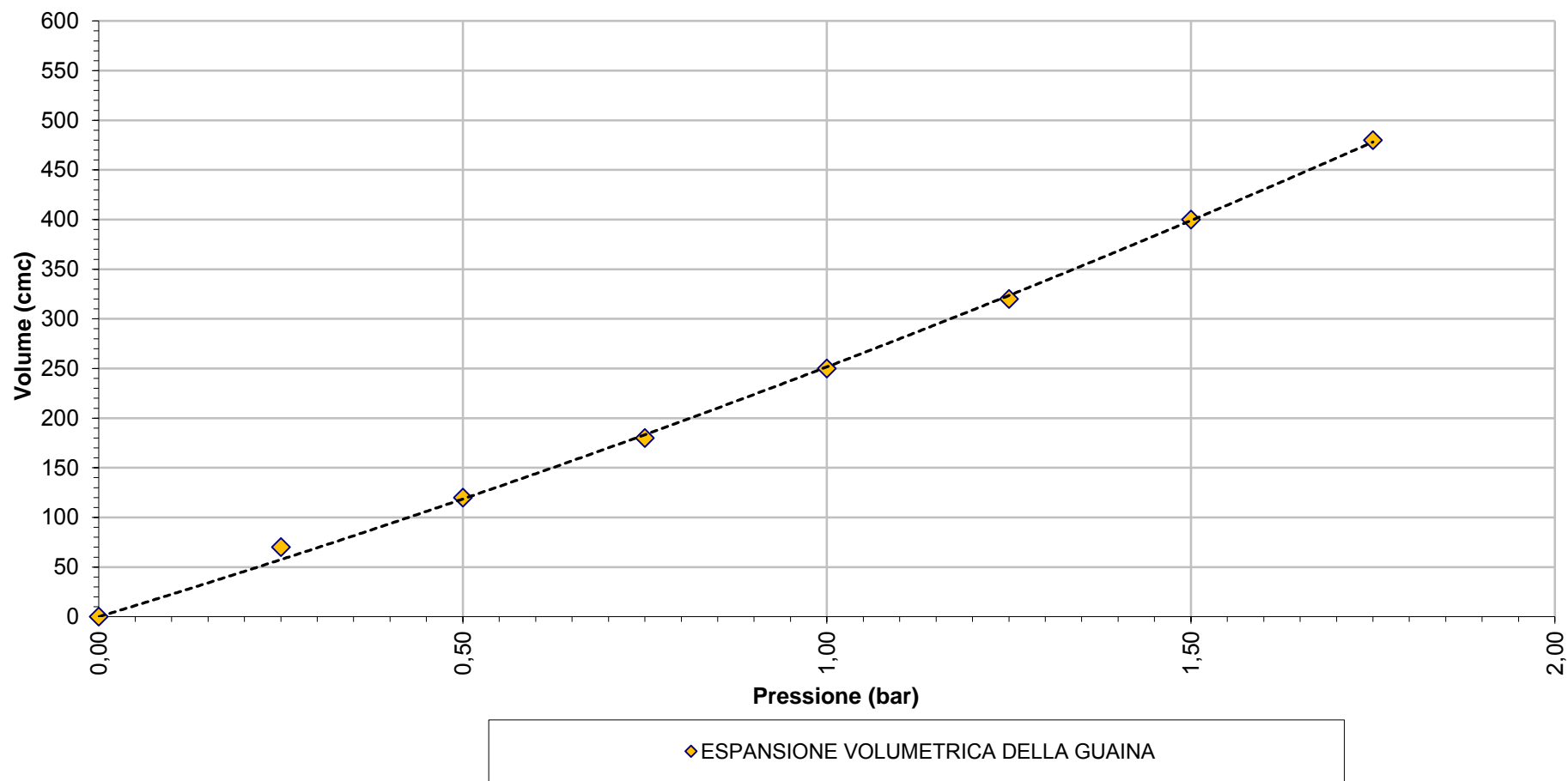
$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{11,19}$$

< 5	Sabbia rimaneggiata
tra 6 e 8	sabbie e ghiaie immerse
> 10	sabbie e ghiaie sabbiose sopra falda e compatte

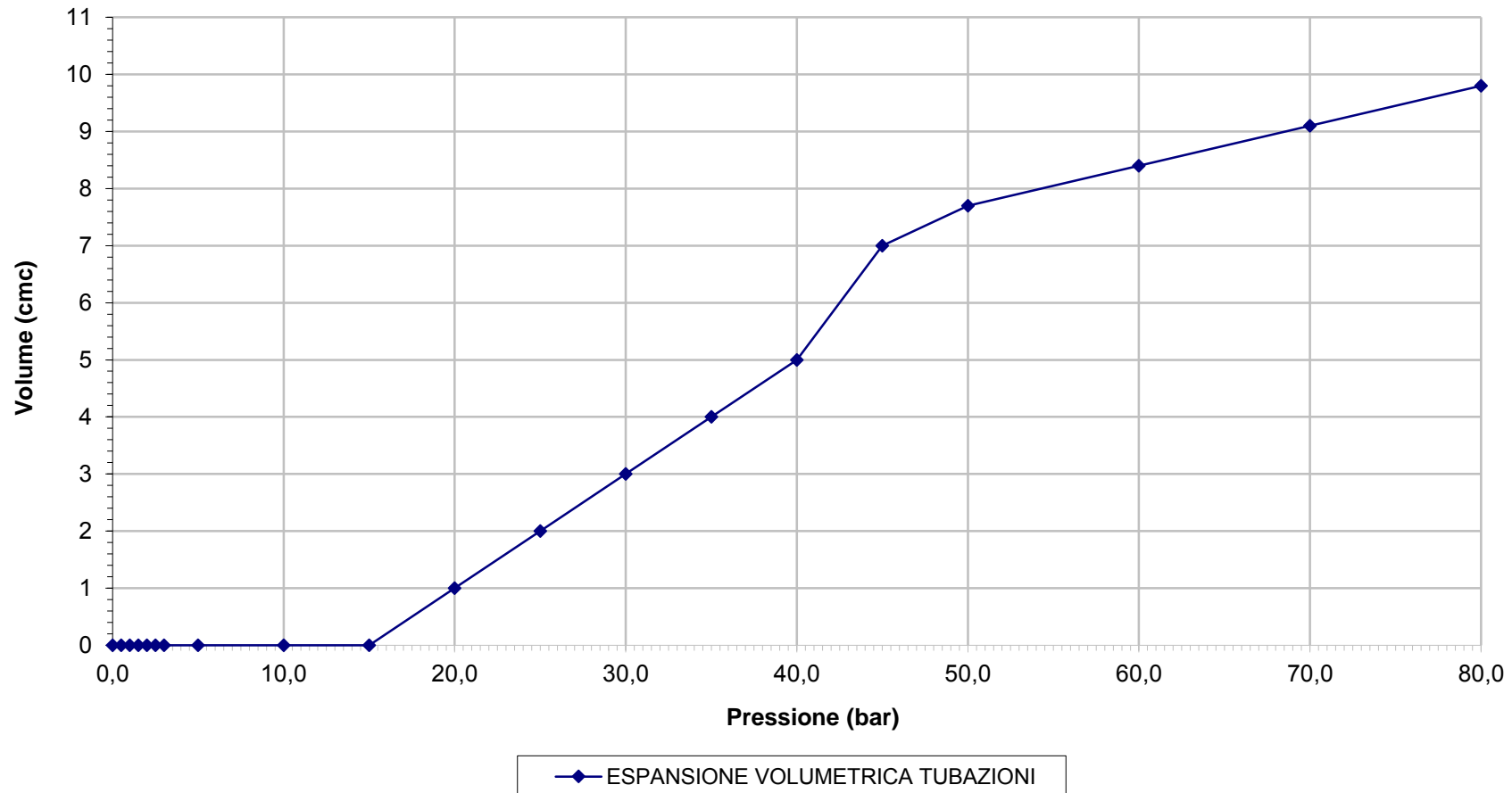
Lo sperimentatore
Dott. Giuseppe Spampinato

Il direttore del Laboratorio
Dott. Dario Zulberti
Geologo
Ordine dei Geologi Trentino-A.A. Iscrizione nr. 214

ESPANSIONE VOLUMETRICA A VUOTO DELLA GUAINA curva di inerzia



ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLE TUBAZIONI curva di inerzia



PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	13/02/2018	NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-102-935
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma	OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)
SONDAGGIO	B05 LOCALITA' VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	60,00	PROF. PROVA DA P.C.[m]	26,50
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50	PROVA NR:	2
DATA INIZIO PROVA	13/02/2018	DATA FINE PROVA	14/02/2018

Sonda ϕ : 60 mm G.I.

PROVA NR: 2

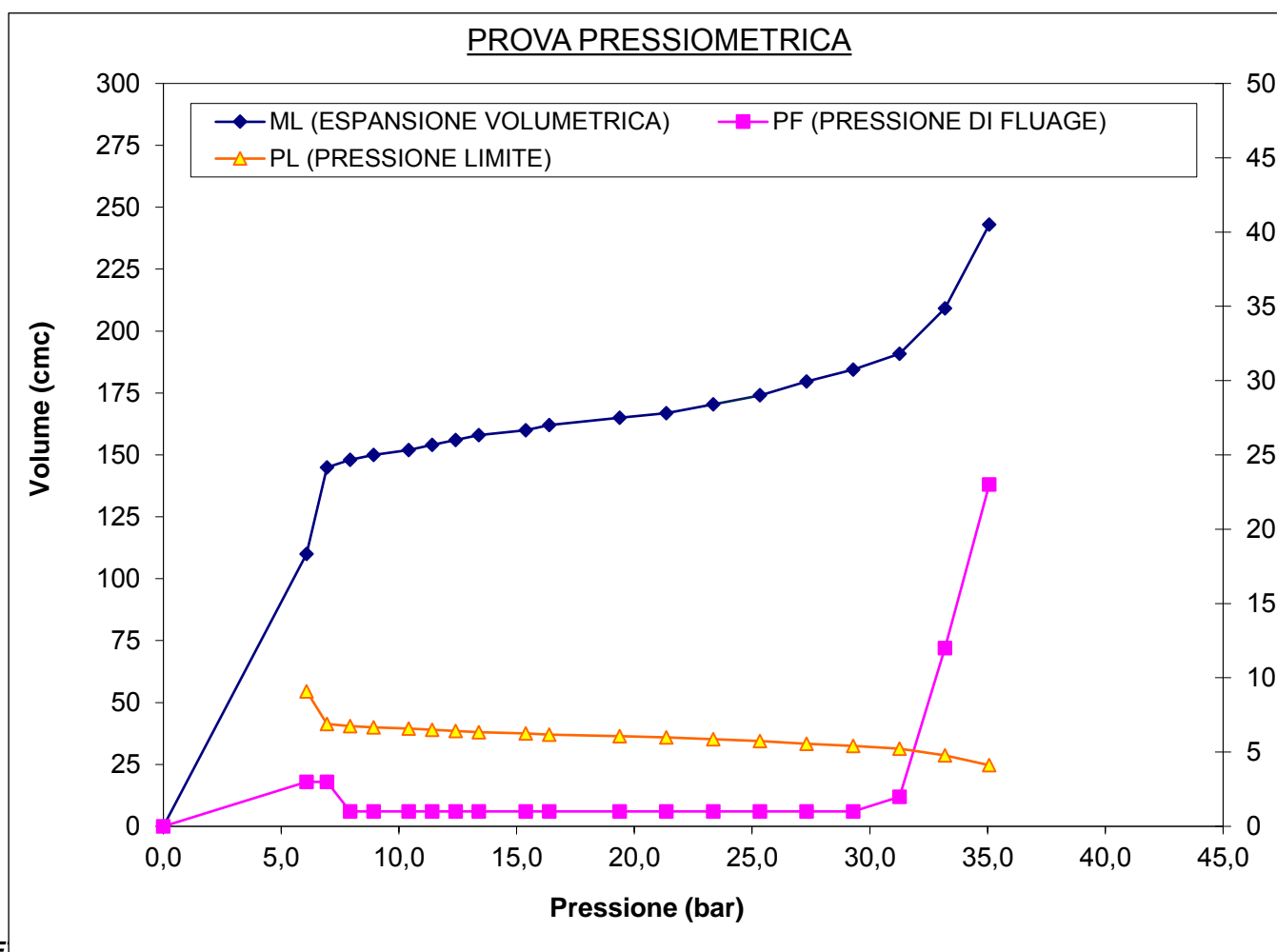
SONDAGGIO B05

VARNA (BZ)

DATI DELLA PROVA				CORREZIONI pressione e volume						
STEPS	P_L	T	V_L	P_H	P_T	V_T	P_C	V_C	D_v	A
	[bar]	[s]	[cm ³]							
1	0,00	30	0	6,05	0	0	6,05	0	0	
		60	0							
2	0,50	30	107	6,05	0,47	0	6,08	110	3	9,09
		60	110							
3	1,50	30	142	6,05	0,60	0	6,95	145	3	6,90
		60	145							
4	2,50	30	147	6,05	0,62	0	7,93	148	1	6,76
		60	148							
5	3,50	30	149	6,05	0,62	0	8,93	150	1	6,67
		60	150							
6	5,00	30	151	6,05	0,63	0	10,42	152	1	6,58
		60	152							
7	6,00	30	153	6,05	0,64	0	11,41	154	1	6,49
		60	154							
8	7,00	30	155	6,05	0,65	0	12,40	156	1	6,41
		60	156							
9	8,00	30	157	6,05	0,65	0	13,40	158	1	6,33
		60	158							
10	10,00	30	159	6,05	0,66	0	15,39	160	1	6,25
		60	160							
11	11,00	30	161	6,05	0,67	0	16,38	162	1	6,17
		60	162							
12	14,00	30	164	6,05	0,68	0	19,37	165	1	6,06
		60	165							
13	16,00	30	166	6,05	0,69	0,2	21,36	166,8	1	6,00
		60	167							
14	18,00	30	170	6,05	0,70	0,6	23,35	170,4	1	5,87
		60	171							
15	20,00	30	174	6,05	0,72	1	25,33	174	1	5,75
		60	175							
16	22,00	30	180	6,05	0,74	1,3	27,31	179,7	1	5,56
		60	181							
17	24,00	30	185	6,05	0,76	1,6	29,29	184,4	1	5,42
		60	186							
18	26,00	30	191	6,05	0,79	2,1	31,26	190,9	2	5,24
		60	193							
19	28,00	30	200	6,05	0,86	2,8	33,19	209,2	12	4,78
		60	212							
20	30,00	30	223	6,05	0,98	3	35,07	243	23	4,12
		60	246							

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	13/02/2018		NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-102-935		
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma		OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)		
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)		DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	60,00		PROF. PROVA DA P.C.[m]	26,50		
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50		PROVA NR:	2		
DATA INIZIO PROVA	13/02/2018		DATA FINE PROVA	14/02/2018		



DE

$G_i = (dP/dV) \times V_m =$ 42,73 Mpa \Rightarrow 434,48 Kg/cm^q

$E_p = 2 G_i (1 + n) =$ 113,67 Mpa \Rightarrow 1155,71 Kg/cm^q Con poisson $n = 0,33$

$E_\gamma = (K \times dP/dV)/\alpha =$ 239,89 Mpa \Rightarrow 2438,99 Kg/cm^q Con $K=2000\text{cmc}$ e $\alpha=0,5$

I moduli sono stati calcolati nei seguenti intervalli:

$P_i = 10,42 \text{ bar}$	$V_i = 152 \text{ cmc}$
$P_f = 27,31 \text{ bar}$	$V_f = 179,7 \text{ cmc}$

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	13/02/2018			NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-102-935		
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma			OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)		
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---		
PROF. FALDA [m]	60,00			PROF. PROVA DA P.C. [m]	26,50		
ALT. CENTR. DA P.C. [m]	0,50			PROVA NR:	2		
DATA INIZIO PROVA	13/02/2018			DATA FINE PROVA	14/02/2018		

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE

$P_L \Rightarrow$ **Metodo Menard** Modulo calcolato nei seguenti intervalli

$$P_i = 33,19 \text{ bar} \quad A_i = 4,78 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_f = 35,07 \text{ bar} \quad A_f = 4,12 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_L = \boxed{4,47 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{45,46 \text{ Kg/cmq}}$$

$P_L \Rightarrow$ **Formula Prudenziale di Cassan '78** $(P_i - P_i)/(P_f - P_i) = 1.5$

$$P_L = \boxed{3,517 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{35,76 \text{ Kg/cmq}}$$

DETERMINAZIONE DELLA COESIONE NON DRENATA

$$C_u = (P_f - P_i)/3.14 \quad \boxed{0,53 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{5,38 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = (P_f - P_i)/5.5 \quad \boxed{0,30 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{3,07 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = P_L/5.5 \quad \boxed{0,64 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{6,50 \text{ Kg/cmq}}$$

PER TERRENI COESIVI

$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{32,44}$$

< 5	Terreno rimaneggiato
tra 5 e 8	sotto-cons. o poco rimaneggiato
tra 8 e 12	normalconsolidato
tra 12 e 15	lievemente sovraconsolidato
> 15	fortemente sovraconsolidato

PER TERRENI GRANULARI

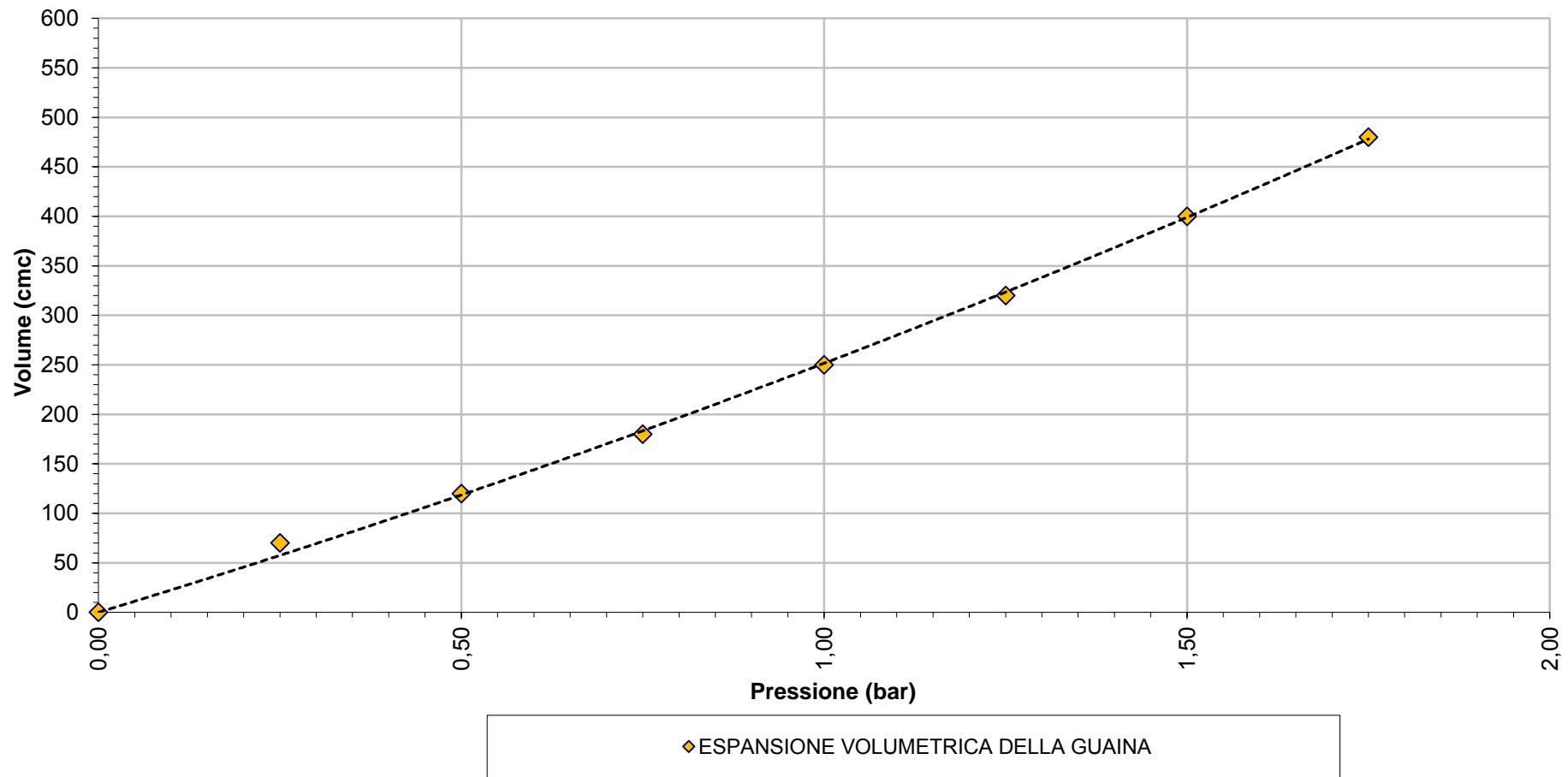
$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{32,44}$$

< 5	Sabbia rimaneggiata
tra 6 e 8	sabbie e ghiaie immerse
> 10	sabbie e ghiaie sabbiose sopra falda e compatte

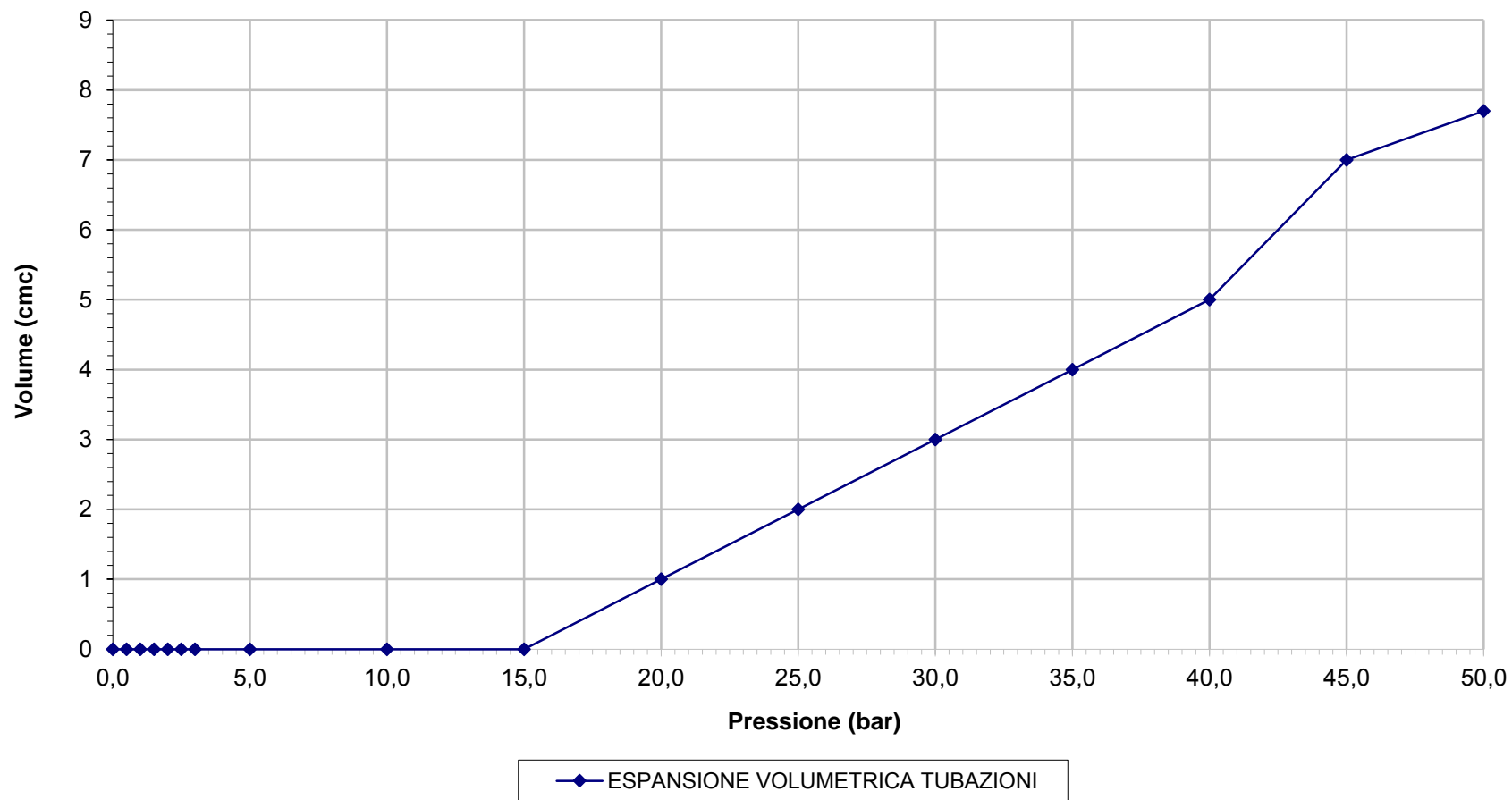
Lo sperimentatore
Dott. Giuseppe Spampinato

Il direttore del Laboratorio
Dott. Dario Zulberti
Geologo
Ordine dei Geologi Trentino-A.A. Iscrizione nr. 214

ESPANSIONE VOLUMETRICA A VUOTO DELLA GUAINA curva di inerzia



ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLE TUBAZIONI curva di inerzia



PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	14/02/2018			NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-103-935		
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma			OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)		
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---		
PROF. FALDA [m]	60,00			PROF. PROVA DA P.C.[m]	41,20		
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50			PROVA NR:	3		
DATA INIZIO PROVA	14/02/2018			DATA FINE PROVA	14/02/2018		

Sonda ϕ : 60 mm G.I.

PROVA NR: 3

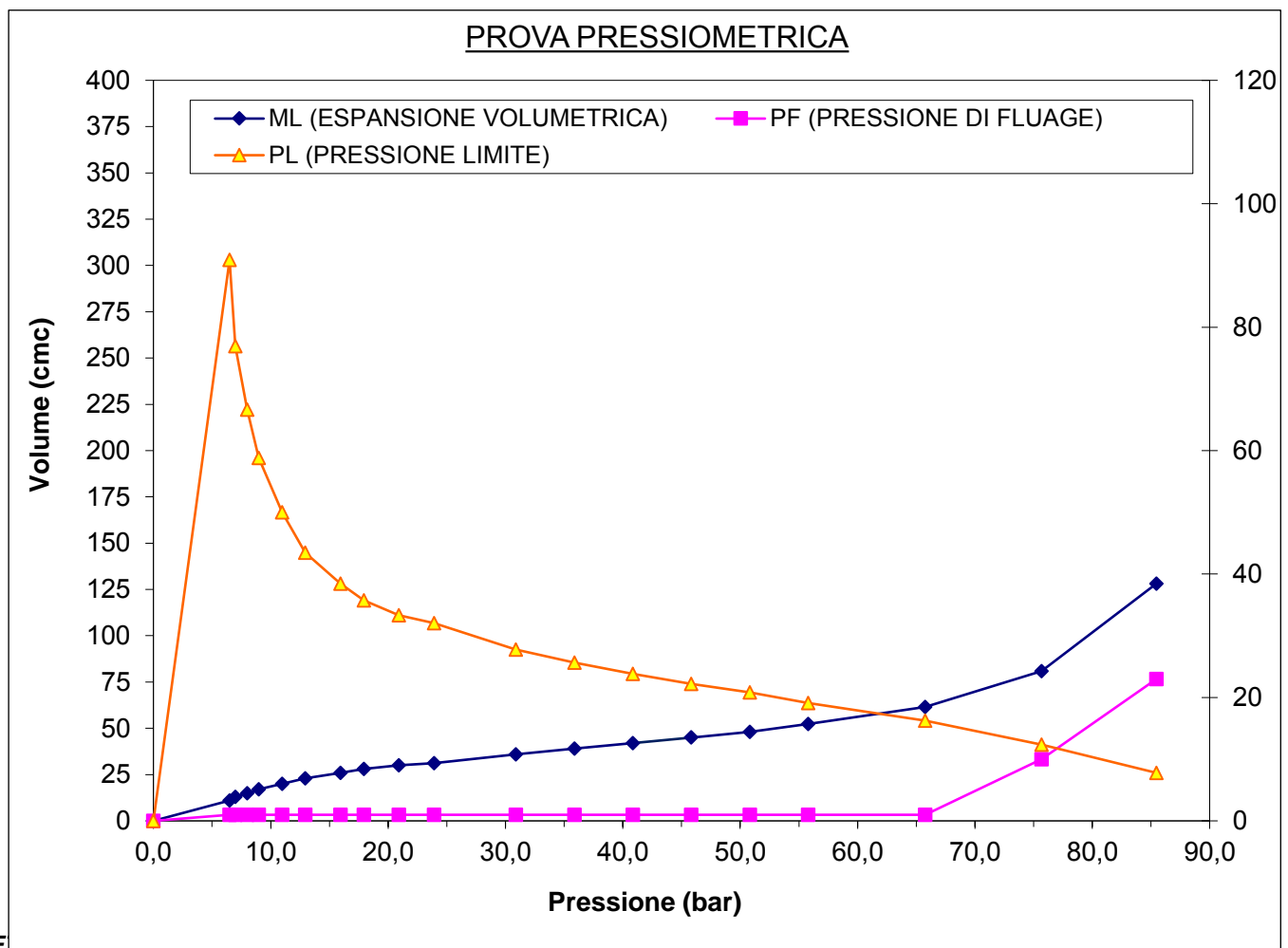
SONDAGGIO B05

- VARNA (BZ)

DATI DELLA PROVA				CORREZIONI pressione e volume						
STEPS	P _L	T	V _L	P _H	P _T	V _T	P _C	V _C	D _V	A
	[bar]	[s]	[cm ³]		[bar]	[cm ³]	[bar]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]
1	0,00	30	0	6,05	0	0	6,05	0	0	
		60	0							
2	0,50	30	10	6,05	0,05	0	6,50	11	1	90,91
		60	11							
3	1,00	30	12	6,05	0,06	0	6,99	13	1	76,92
		60	13							
4	2,00	30	14	6,05	0,07	0	7,98	15	1	66,67
		60	15							
5	3,00	30	16	6,05	0,08	0	8,97	17	1	58,82
		60	17							
6	5,00	30	19	6,05	0,09	0	10,96	20	1	50,00
		60	20							
7	7,00	30	22	6,05	0,10	0	12,95	23	1	43,48
		60	23							
8	10,00	30	25	6,05	0,11	0	15,94	26	1	38,46
		60	26							
9	12,00	30	27	6,05	0,12	0	17,93	28	1	35,71
		60	28							
10	15,00	30	29	6,05	0,13	0	20,92	30	1	33,33
		60	30							
11	18,00	30	31	6,05	0,14	0,8	23,91	31,2	1	32,05
		60	32							
12	25,00	30	37	6,05	0,17	2	30,88	36	1	27,78
		60	38							
13	30,00	30	41	6,05	0,18	3	35,87	39	1	25,64
		60	42							
14	35,00	30	45	6,05	0,20	4	40,85	42	1	23,81
		60	46							
15	40,00	30	49	6,05	0,22	5	45,83	45	1	22,22
		60	50							
16	45,00	30	54	6,05	0,24	7	50,81	48	1	20,83
		60	55							
17	50,00	30	59	6,05	0,26	7,7	55,79	52,3	1	19,12
		60	60							
18	60,00	30	69	6,05	0,30	8,4	65,75	61,6	1	16,23
		60	70							
19	70,00	30	80	6,05	0,38	9,1	75,67	80,9	10	12,36
		60	90							
20	80,00	30	115	6,05	0,58	9,8	85,47	128,2	23	7,80
		60	138							

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	14/02/2018		NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-103-935	
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma		OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)	
SONDAGGIO	B05	LOCALITA'	VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	60,00		PROF. PROVA DA P.C.[m]	41,20	
ALT. CENTR. DA P.C.[m]	0,50		PROVA NR:	3	
DATA INIZIO PROVA	14/02/2018		DATA FINE PROVA	14/02/2018	



DE

$$G_i = (dP/dV) \times V_m = \boxed{87,14 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{885,96 \text{ Kg/cmq}}$$

$$E_p = 2 G_i (1 + n) = \boxed{231,80 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{2356,67 \text{ Kg/cmq}} \text{ Con poisson } n = 0,33$$

$$E_\gamma = (K \times dP/dV)/\alpha = \boxed{594,43 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{6043,60 \text{ Kg/cmq}} \text{ Con } K=2000\text{cmc e } \alpha=0,5$$

I moduli sono stati calcolati nei seguenti intervalli:

$$P_i = 23,91 \text{ bar} \qquad V_i = 31,2 \text{ cmc}$$

$$P_f = 55,79 \text{ bar} \qquad V_f = 52,3 \text{ cmc}$$

PROVA PRESSIOMETRICA ASTM D 4719-00

DATA RAPP. DI PROVA	14/02/2018	NUMERO RAPP. DI PROVA	1448-103-935
COMMITTENTE	Italferr S.p.A. via V. G. Galati, 71 - 00155 Roma	OPERA	Sondaggi località VARNA (BZ)
SONDAGGIO	B05 LOCALITA' VARNA (BZ)	DIREZIONE LAVORI	---
PROF. FALDA [m]	60,00	PROF. PROVA DA P.C. [m]	41,20
ALT. CENTR. DA P.C. [m]	0,50	PROVA NR:	3
DATA INIZIO PROVA	14/02/2018	DATA FINE PROVA	14/02/2018

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE

$P_L \Rightarrow$ **Metodo Menard** Modulo calcolato nei seguenti intervalli

$$P_i = 75,67 \text{ bar} \quad A_i = 12,36 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_f = 85,47 \text{ bar} \quad A_f = 7,80 \text{ cmc}^{-1}$$

$$P_L = \boxed{10,04 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{102,03 \text{ Kg/cmq}}$$

$P_L \Rightarrow$ **Formula Prudenziale di Cassan '78** $(P_i - P_i)/(P_f - P_i) = 1.5$

$$P_L = \boxed{7,055 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{71,73 \text{ Kg/cmq}}$$

DETERMINAZIONE DELLA COESIONE NON DRENATA

$$C_u = (P_f - P_i)/3.14 \quad \boxed{1,00 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{10,15 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = (P_f - P_i)/5.5 \quad \boxed{0,57 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{5,80 \text{ Kg/cmq}}$$

$$C_u = P_L/5.5 \quad \boxed{1,28 \text{ Mpa}} \Rightarrow \boxed{13,04 \text{ Kg/cmq}}$$

PER TERRENI COESIVI

$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{29,67}$$

< 5	Terreno rimaneggiato
tra 5 e 8	sotto-cons. o poco rimaneggiato
tra 8 e 12	normalconsolidato
tra 12 e 15	lievemente sovraconsolidato
> 15	fortemente sovraconsolidato

PER TERRENI GRANULARI

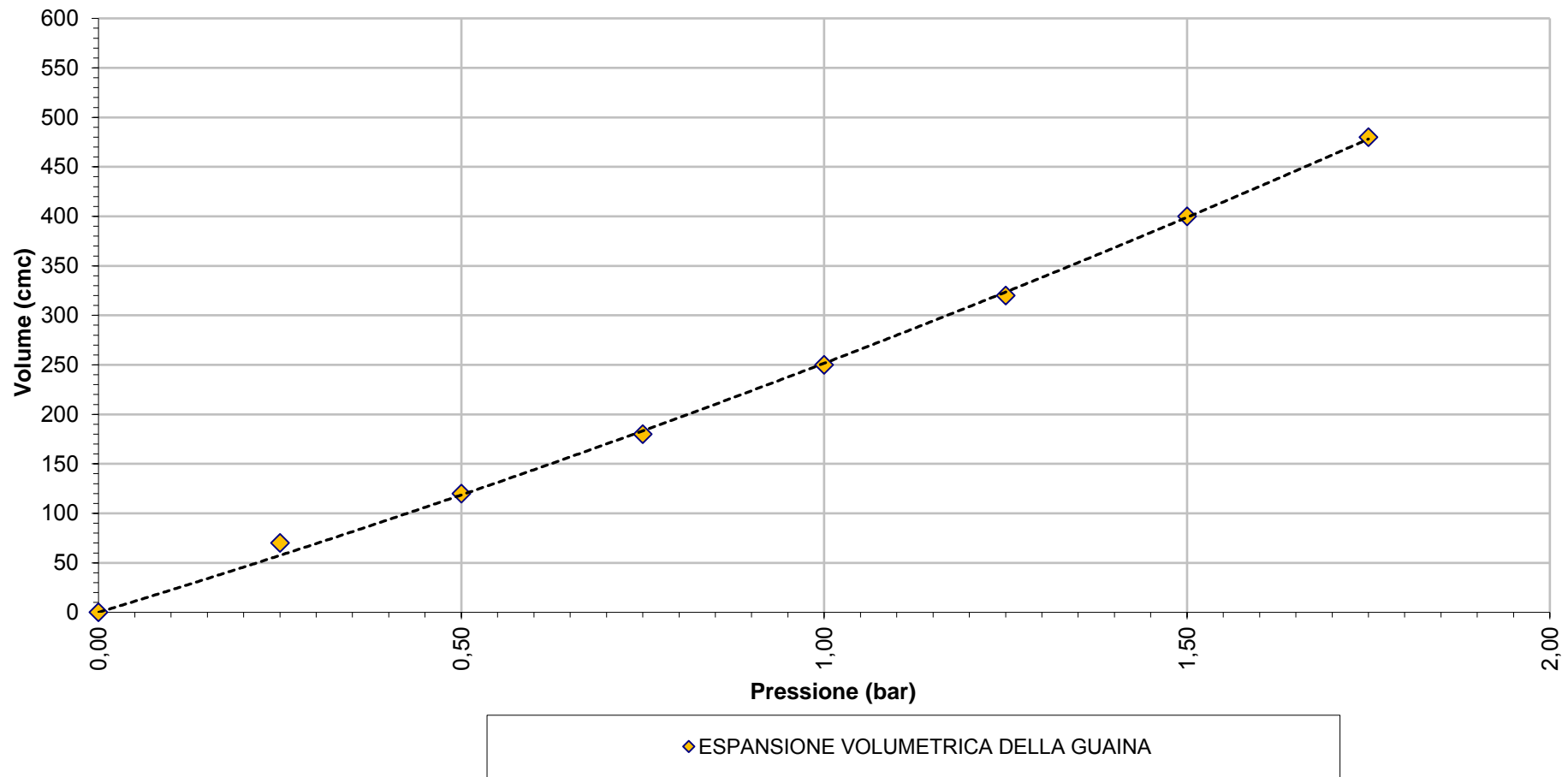
$$E_p/(P_L - P_i) = \boxed{29,67}$$

< 5	Sabbia rimaneggiata
tra 6 e 8	sabbie e ghiaie immerse
> 10	sabbie e ghiaie sabbiose sopra falda e compatte

Lo sperimentatore
Dott. Giuseppe Spampinato

Il direttore del Laboratorio
Dott. Dario Zulberti
Geologo
Ordine dei Geologi Trentino-A.A. Iscrizione nr. 214

ESPANSIONE VOLUMETRICA A VUOTO DELLA GUAINA curva di inerzia



ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLE TUBAZIONI curva di inerzia

