

COMMITTENTE :



DIREZIONE LAVORI :



APPALTATORE :

MANDATARIA



MANDANTE



Impresa Silvia Dierobon

consorzio triveneto rocciatori



PROGETTAZIONE :

MANDATARIA



MANDANTE



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

CUP: J94F04000020001

**PROGETTO ESECUTIVO**

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA**

**D4.03 - GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA - GEOLOGIA**

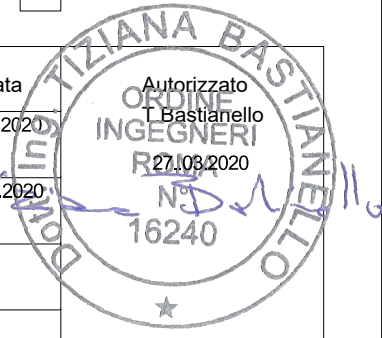
Sondaggi geognostici (BV4p - BV5 - BV6)

APPALTATORE	RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	SCALA:
 27.03.2020 <b>QUADRIO GAETANO</b> COSTRUZIONI S.P.A.	 27.03.2020 16240	<input type="text"/>

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

I B 0 A   0 0   E   Z Z   S G   G E 0 0 0 5   0 0 6   B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Emissione esecutiva	R. Tommaselli	11.01.2020	L. Fieni	11.01.2020	R. Pieroncini	11.01.2020
B	Emissione a seguito VPE e ODI	R. Tommaselli	27.03.2020	L. Fieni	27.03.2020	R. Pieroncini	27.03.2020



## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI INDAGINE .....	4
2.1	SONDAGGI GEOGNOSTICI – PONTE GARDENA.....	4
2.2	PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LUGEON .....	5
2.3	PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC.....	6
2.4	PROVE DILATOMETRICHE.....	7
2.4.1	<i>Caratteristiche dello strumento .....</i>	7
2.4.2	<i>Esecuzione della prova.....</i>	7
2.4.3	<i>Calcolo dei moduli .....</i>	8
2.5	PROVE PRESSIOMETRICHE.....	9
2.5.1	<i>Strumentazione impiegata .....</i>	9
2.5.2	<i>Tabella dati .....</i>	9
2.5.3	<i>Diagrammi MP, PL, PF .....</i>	10
2.5.4	<i>Determinazione del modulo di taglio e del modulo pressiometrico .....</i>	11
2.5.5	<i>Determinazione della pressione limite .....</i>	11
2.6	RILIEVO GEOMECCANICO .....	13
3	CARATTERISTICHE TECNICHE UNITÀ DI PERFORAZIONE .....	16
3.1	UNITA DI PERFORAZIONE GEOMARC 1000 C.....	16
3.2	UNITA DI PERFORAZIONE GM600T.....	18
4	ALLEGATI .....	19



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	3 di 19

## 1 INTRODUZIONE

Nel corso dell'anno 2012 è stata realizzata una campagna di sondaggi geognostici in località Ponte Gardena (BZ), per la progettazione definitiva del quadruplicamento della tratta Fortezza – Ponte Gardena sulla linea ferroviaria Verona – Brennero.

A Ponte Gardena sono stati effettuati 9 sondaggi geognostici di cui 7 a carotaggio continuo e 2 a distruzione di nucleo. Nel presente rapporto sono riportati i dati dei sondaggi (BV4p-BV5-BV6) inerenti l'area di interesse.

Sono state eseguite le seguenti prove in foro:

Standard Penetration Test (SPT)

Prove di permeabilità tipo Lugeon

Prove di permeabilità tipo Lefranc

Prove dilatometriche Dilaroc

Prove Pressiometriche

I sondaggi sono stati strumentati successivamente con piezometro o inclinometri, o attrezzati per prove sismiche down hole. Dei sondaggi eseguiti vengono allegati la descrizione stratigrafica e strutturale, la documentazione fotografica ed il rilievo geomeccanico.

## 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI INDAGINE

### 2.1 Sondaggi geognostici – Ponte Gardena

Sondaggio	BV4p	BV5	BV6
Profondità fondo foro (m)	90	70	80
Perforazione carotaggio continuo	x	x	x
Perforazione a distruzione di nucleo			
Esecuzione di Standard penetration test (SPT)	6	4	5
Prelievo di campioni rimaneggiati	11	7	9
Esecuzione prova di permeabilità tipo Lugeon	1		1
Esecuzione prova di permeabilità tipo Lefranc	2	4	2
Esecuzione prova pressiometrica	3	5	4
Esecuzione prova dilatometrica	2		
Installazione di Piezometro DN50 a tubo aperto	x	x	
Installazione di tubi inclinometrici DN80			x
Installazione Piezometro Casagrande a doppio tubo			
Installazione Piezometro Casagrande con Cella P101			
Descrizione geomeccanica delle carote(m)			





ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	5 di 19

## 2.2 Prova di permeabilità tipo Lugeon

Sono eseguite prove di permeabilità tipo Lugeon in località Ponte Gardena.

La prova consiste nel misurare la portata di acqua iniettata in un tratto di prova predefinito (5m) in almeno cinque gradini a pressione determinata, misurando la costanza della portata ogni 2 minuti e mantenendo costante ciascun gradino per 10 minuti. Tutte le prove sono state eseguite in avanzamento della perforazione utilizzando un packer semplice.

Sondaggio	Profondità prova
BV4p	34.00 – 39.00m
BV6	22.50 – 26.50m

### 2.3 Prova di permeabilità tipo Lefranc

A Ponte Gardena sono state effettuate delle prove di permeabilità tipo Lefranc. Secondo le caratteristiche del terreno è stato deciso di eseguire tali prove a carico variabile o a carico costante. Le prove vengono eseguite ad una profondità predefinita, facendo filtrare l'acqua attraverso un tratto predefinito (vedi tabella) e misurando gli assorbimenti d'acqua nel caso si tratti di una prova a carico variabile, invece nel caso si tratti di una prova a carico costante misurando la portata dell'acqua immessa per mantenere costante un livello d'acqua in foro

Sondaggio	Profondità prova
BV4p	4.50 – 5.00m
BV4p	17.00 – 18.00m
BV5	5.00 – 5.50m
BV5	17.00 – 17.80m
BV6	10.50 – 11.50m
BV6	29.00 – 30.00m



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	7 di 19

## 2.4 Prove dilatometriche

### 2.4.1 Caratteristiche dello strumento

Le prove sono state eseguite con dilatometro flessibile DILAROC TELEMAR, costituito da centralina di acquisizione N° 11D01 e sonda LM 99/16 MOD. DMP 02/95, di diametro 95 mm.

La sonda e la centralina di misura sono collegate da un cavo elettrico multipolare e da un cavo pneumatico ad alta resistenza. Nella sonda sono alloggiati due trasduttori di pressione e tre trasduttori di spostamento con fondo scala di 25 mm, rispettivamente con risoluzione 0.2 % f.s. e 1/1000 mm e precisione di 0.1 bar e 5/1000 mm.

La sonda ha un diametro di 95 mm, lunghezza del tratto di prova di 1000 mm, con rapporto lunghezza/diametro maggiore di 10.

Per regolare la pressione si utilizza un sistema composto da valvola e rubinetto, con capacità 0-200 bar in grado di aumentare, diminuire o mantenere costante la pressione all'interno della sonda.

### 2.4.2 Esecuzione della prova

La prova dilatometrica, è concettualmente simile ad una pressiometria, si esegue sulle pareti dei fori di sondaggio privo di rivestimento procedendo dal basso verso l'alto a sondaggio completato, oppure in avanzamento, realizzando una tasca di prova sul fondo foro.

Essa consiste nel mettere in pressione un tratto di foro della lunghezza di 1m e misurarne le deformazioni diametrali. La pressione viene esercitata in maniera uniforme grazie alla guaina flessibile della sonda.

La prova viene eseguita con tre cicli completi di carico e scarico, la pressione massima raggiunta ad ogni ciclo viene raddoppiata a quello successivo e dipende dalla profondità della prova stessa e dalle caratteristiche della roccia. In particolare i valori di massima pressione vengono ridotti quando il foro presenta un diametro iniziale troppo elevato o la sezione dello stesso presenta una eccentricità marcata soprattutto se in presenza di rocce ad alta deformabilità.

La "prova di creep" consiste nel mantenere la pressione costante e misurare le deformazioni diametrali ad intervalli prefissati, di solito si esegue in corrispondenza del gradino di pressione più alto di ogni ciclo.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	8 di 19

### 2.4.3 Calcolo dei moduli

I moduli sono stati calcolati in base alle teorie sull'espansione delle cavità cilindriche, in particolare per rocce a comportamento lineare-elastico si utilizza l'equazione  $E = (1 + \nu) * D \Delta p / \Delta D$ , con:

$\Delta p$  = variazione di pressione

$\Delta D$  = variazione diametrale

$\nu$  = coefficiente di Poisson (valore raccomandato in letteratura = 0.25)

D = diametro iniziale del foro

Nelle prove eseguite sono stati calcolati i seguenti moduli:

MODULO DI DEFORMAZIONE, calcolato in fase di carico tra la minima pressione di prova e la massima pressione raggiunta ad ogni ciclo.

MODULO DI SCARICO (ELASTICO), calcolato in fase di scarico tra la massima pressione raggiunta ad ogni ciclo e la minima pressione di prova.

MODULO DI PRIMO CARICO, calcolato in fase di carico tra la massima pressione raggiunta nel ciclo in esame e quella raggiunta nel ciclo precedente.

MODULO DI RICARICO, calcolato tra la minima pressione del ciclo in esame ed il massimo raggiunto nel ciclo precedente.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	9 di 19

## 2.5 Prove pressiometriche

### 2.5.1 Strumentazione impiegata

E' stato utilizzato un pressimetro tricellulare della Apageo da 100 bar composto da tre parti.

#### centralina di controllo e comando

La centralina di controllo è dotata di manometri ad alta precisione che misurano le pressioni della cella centrale e delle due celle di guardia presenti nella sonda pressiometrica. Con la centralina è possibile controllare l'andamento della prova variando le pressioni in rapporto alle deformazioni

#### sonda di diametro $\varnothing$ 60 mm

La sonda possiede un volume iniziale  $V_0 = 535 \text{ cm}^2$  e l'espansione della stessa viene misurata grazie alla fuoriuscita di fluido dal serbatoio della centralina, costituito da un tubo graduato.

La sonda pressiometrica può essere dotata di guaine a diversa resistenza la cui scelta dipende dalle caratteristiche del terreno:

- $\varnothing$  60 mm bassa inerzia (B.I.)
- $\varnothing$  60 mm grande inerzia (G.I.)
- $\varnothing$  60 mm lamellare

#### tubetti di alimentazione

Tubicini di collegamento sonda-centralina in materiale plastico della lunghezza di 25 m, uno per l'acqua ed uno per l'azoto, con pressione massima di 100 bar.

### 2.5.2 Tabella dati

Nella tabella dati sono riportati i valori ricavati dalla prova ed i valori relativi alle correzioni di taratura delle guaine, dei tubetti e del livello piezometrico.

La tabella è suddivisa in tre parti:



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	10 di 19

Tabella 1 con i valori misurati in sito.

Con:

PL = pressione lette ai manometri

T= tempi di lettura

VL = volume letto sulla colonnina graduata

Tabella 2 con i valori di volume e di pressione ottenuti dalla taratura dello strumento e da apportare come correzione ai valori ottenuti in sito.

Con:

PH = pressione idrostatica

PT = pressione dovuta all'inerzia della sonda

VT = volume dovuto alla dilatazione dei tubetti a pressioni elevate.

Tabella 3 con i valori corretti e rappresentati nelle tavole grafiche.

Con:

PC = pressione effettiva VC= volume effettivo

DV= differenza di volume tra la lettura a 60sec e a 30sec.

$A = 1/VC \times 103$ , per il calcolo della pressione limite

### 2.5.3 Diagrammi MP, PL, PF

Sono costituiti dalla curva sforzi-deformazioni MP, necessaria per il calcolo del modulo di taglio Gp e del modulo pressiometrico Ep, dalla curva della pressione limite PL (rapporto pressione – inverso del volume), per il calcolo della pressione limite, e dalla curva PF (differenza della misura a 30 e 60 sec.), utile per evidenziare il comportamento viscoso del terreno ed individuare la pressione di fluage.



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	11 di 19

#### 2.5.4 Determinazione del modulo di taglio e del modulo pressiometrico

Nel tratto rettilineo della curva di espansione volumetrica (MP) è possibile determinare il modulo di taglio  $G_p$ .

$$G_p = (dP/dV) \cdot V_m$$

Dove:

$V_m = V_0 + (V_i + V_f)/2$  = volume medio nell'intervallo di  $dP$

$V_0 = 535 \text{ cm}^3$ , volume della sonda a riposo

$V_i$  = volume alla pressione iniziale

$V_f$  = volume alla pressione di fluage

Dal modulo di taglio risulta agevole ricavare il modulo pressiometrico  $E_p$ .

$$E_p = 2 G_i (1 + \nu)$$

Dove:

$\nu$  = coefficiente di Poisson

Nei calcoli si utilizza sempre un coefficiente di Poisson pari a  $\nu = 0.33$  come raccomandato in letteratura. Il modulo pressiometrico  $E_p$  non corrisponde al modulo di Young ( $E_y$ ). Per ricavare il modulo di Young è necessario dividere il modulo pressiometrico per un coefficiente reologico  $\alpha$

Tale coefficiente si ricava da apposite tabelle o, quando la prova è policiclica, dal rapporto tra i moduli nei tratti di carico e scarico.

#### 2.5.5 Determinazione della pressione limite

La pressione limite è determinabile con varie metodologie. Le metodologie comunemente utilizzate sono il "Metodo Menard" ed il metodo Windle e Wroth (1977). Entrambe questi metodi sono applicabili se nella curva è riconoscibile un comportamento pseudoplastico (fluage).



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	12 di 19

Il “Metodo Menard” considera la pressione limite come la pressione corrispondente al volume limite  $V_l = (2V_i + V_o)$ , con  $V_i$  = volume iniziale e  $V_o$  ricavato dai dati relativi alla taratura.





ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	13 di 19

## 2.6 Rilievo geomeccanico

Nell'ambito di alcuni sondaggi è stato eseguito un rilievo geomeccanico (tale rilievo non è stato eseguito nei sondaggi ricadenti nell'area di interesse). Si tratta di una descrizione, valutazione strutturale delle carote di roccia perforate.

Vengono riportate nel rilievo geomeccanico le seguenti informazioni:

- litologia
- stratificazione o scistosità della roccia
- caratteristiche delle discontinuità con: profondità, tipo, inclinazione, forma, rugosità, alterazione, apertura
- e riempimento livelli fratturati osizione delle battute
- tabella contenente le percentuali per gli spezzoni di carota



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	14 di 19

### Strumentazione dei fori

#### Sondaggi strumentati con Piezometro DN50:

Tubazione piezometrica in PVC atossica avente diametro 2", classe P8, spessore 3.7 mm. I filtri hanno una fessurazione di 0.5 mm. Lo spazio anulare tra tubazione microfessurata e roccia è stato riempito con ghiaietto siliceo calibrato (3.0 ÷ 5.0 mm), superiormente al ghiaietto è stato realizzato un tampone impermeabile (spessore 2,0 m) utilizzando bentonite granulare ad alto potere espansivo (Quellon). Il resto dell'intercapedine è stata riempita con materiale di risulta fino a - 2.00 m da p.c. e successivamente cementata fino a p.c.. A protezione della testa piezometrica è stato posto un chiusino metallico con lucchetto e pozzetto con coperchio carrabile in ghisa.

#### Sondaggi strumentati con tubi in PVC DN80 per l' esecuzione di sismica in foro

Lo spazio anulare tra tubazione e roccia/terreno è stato cementato fino a p.c.. A protezione della testa piezometrica è stato posto un chiusino metallico con lucchetto e pozzetto con coperchio carrabile in ghisa.

#### Sondaggi strumentati con tubi inclinometrici in alluminio

Lo spazio anulare tra tubazione e roccia/terreno è stato cementato fino a p.c.. A protezione della testa del inclinometro è stato posto un chiusino metallico con lucchetto e pozzetto con coperchio carrabile in ghisa.

#### Sondaggio V21 strumentato con Piezometro Casagrande a doppio tubo

Installazione di N°2 piezometri Casagrande con doppio tubo 1/2". Lo spazio anulare tra tubazione microfessurata e roccia è stato riempito con ghiaietto siliceo calibrato (3.0 ÷ 5.0 mm), superiormente al ghiaietto è stato realizzato un tampone impermeabile (spessore ca. 15 m) utilizzando bentonite granulare (Quellon). Il resto dell'intercapedine è stata riempita con materiale di risulta fino a - 2.00 m da p.c. e successivamente cementata fino a p.c.. A protezione della testa piezometrica è stato posto un chiusino metallico con lucchetto e pozzetto con coperchio carrabile in ghisa.

#### Sondaggi B2V13pg e B2V13ps strumentati con Piezometro Casagrande P101

Installazione di un piezometro Casagrande con tubo 1 1/2". Lo spazio anulare tra tubazione microfessurata e roccia/terreno è stato riempito con ghiaietto siliceo calibrato (3.0 ÷ 5.0 mm), superiormente al ghiaietto è stato realizzato un tampone impermeabile (spessore ca. 15 m) utilizzando bentonite granulare (Quellon). Il resto

**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA****ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA****SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	15 di 19

dell'intercapedine è stata riempita con materiale di risulta fino a - 2.00 m da p.c. e successivamente cementata fino a p.c. A protezione della testa piezometrica è stato posto un chiusino metallico con lucchetto e pozzetto con coperchio carrabile in ghisa

**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA****ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA****SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	16 di 19

**3 CARATTERISTICHE TECNICHE UNITÀ DI PERFORAZIONE****3.1 Unità di perforazione Geomarc 1000 C****MOTORE****DEUTZ TCD914L06**

Potenza

130kw

**SLITTA****GM1000**

Lunghezza

9050mm

Corsa testa di rotazione

6400mm

Forza max di estrazione

13500kg

Spinta max

9000kg

**ARGANO****TN 28-125**

Tiro

3000kg

**TESTA DI ROTAZIONE**

Coppia	Nm	Lenta RPM	Rapida RPM	Coppia Nm
I	11000	30	71	4580
II	5600	60	140	2370
III	2800	114	265	1290
IV	1500	222	517	710

**POMPA TRIPLEX**

Portata

200lt/min

Pressione massima

35bar



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	17 di 19

**DIMENSIONI**

Lunghezza 9.050mm

Larghezza 2.200mm

Altezza 2.850mm

---

**PESO TOTALE MACCHINA      Kg 15.600**



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-BV6)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	18 di 19

**3.2 Unità di perforazione GM600T**

**MOTORE** **DEUTZ F4L912**

Potenza 48kw

**SLITTA** **G600**

Lunghezza 5400mm

Corsa testa di rotazione 3400mm

Forza max di estrazione 3900kg

Spinta max 2500kg

**ARGANO** **BH220**

Tiro 2000kg

**TESTA DI ROTAZIONE**

Coppia	Nm	Lenta RPM	Rapida RPM	Coppia Nm
I	6050	25	65	2300
II	2400	63	160	940
III	1490	100	300	500
IV	800	185	480	310

**POMPA TRIPLEX 90**

Portata 200lt/min

Pressione massima 35bar



**ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA**

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

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO  
ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1**

SONDAGGI GEOGNOSTICI (SONDAGGI BV4-BV5-  
BV6)

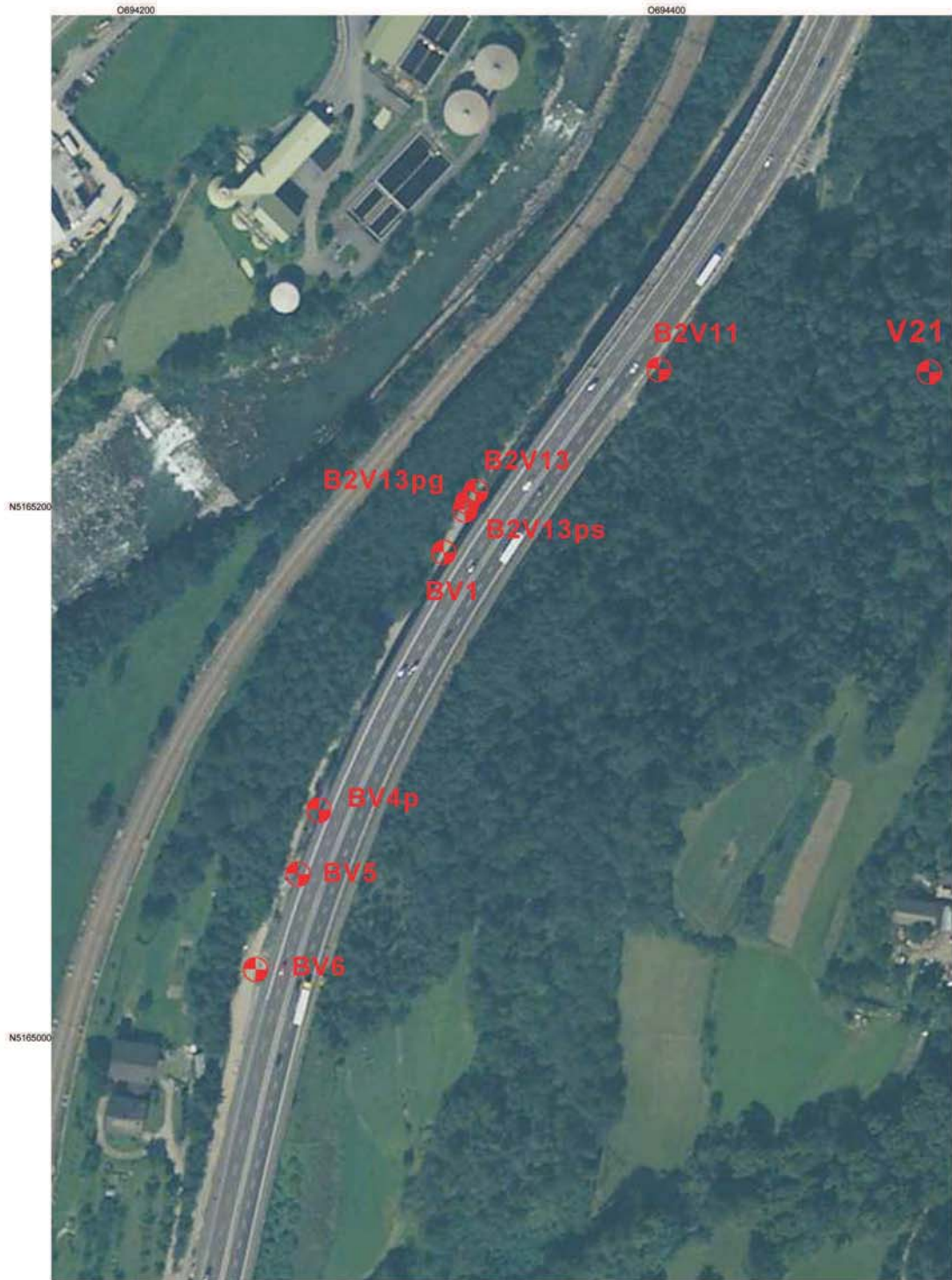
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	0A	D 69SG	GE 00 05 006	A	19 di 19

#### **4 ALLEGATI**

- 1- Planimetria con ubicazione sondaggi
- 2- Documentazione fotografica
- 3- Log stratigrafico
- 4- Prova di permeabilità tipo Lugeon
- 5- Prova di permeabilità tipo Lefranc
- 6- Prove dilatometriche Dilaroc
- 7- Prove pressiometriche

**ALL.[1] PLANIMETRIA CON UBICAZIONE SONDAGGI**



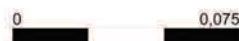


Ponte Gardena - Waidbruck (BZ)

UTM  
32 North  
WGS 1984

N

Maßstab 1:2.500



Kilometer

GPS Pathfinder® Office  
**Trimble**™

**ALL.[2] DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 1 - m 0.00 ÷ m 5.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 2 - m 5.00 ÷ 10.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 3 - m 10.00 ÷ m 15.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 4 - m 15.00 ÷ 20.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 5 - m 20.00 ÷ m 25.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 6 - m 25.00 ÷ 30.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 7 - m 30.00 ÷ m 35.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 8 - m 35.00 ÷ 40.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 9 - m 40.00 ÷ m 45.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 10 - m 45.00 ÷ 50.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 11 - m 50.00 ÷ m 55.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 12 - m 55.00 ÷ 60.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 13 - m 60.00 ÷ m 65.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 14 - m 65.00 ÷ 70.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 15 - m 70.00 ÷ m 75.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 16 - m 75.00 ÷ 80.00





Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 17 - m 80.00 ÷ m 85.00



Ponte Gardena (BZ) - BV4p - Box 18 - m 85.00 ÷ 90.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 1 - m 0.00 ÷ m 4.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 2 - m 4.00 ÷ 8.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 3 - m 8.00 ÷ m 13.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 4 - m 13.00 ÷ 18.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 5 - m 18.00 ÷ m 23.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 6 - m 23.00 ÷ 28.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 7 - m 28.00 ÷ m 33.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 8 - m 33.00 ÷ 38.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 9 - m 38.00 ÷ m 43.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 10 - m 43.00 ÷ m 48.00





Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 11 - m 48.00 ÷ m 53.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 12 - m 53.00 ÷ 58.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 13 - m 58.00 ÷ m 63.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 1 - m 0.00 ÷ m 4.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 2 - m 4.00 ÷ 8.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 3 - m 8.00 ÷ m 12.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 4 - m 12.00 ÷ 16.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6p - Box 5 - m 16.00 ÷ m 20.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 6 - m 20.00 ÷ 25.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 7 - m 25.00 ÷ m 30.00

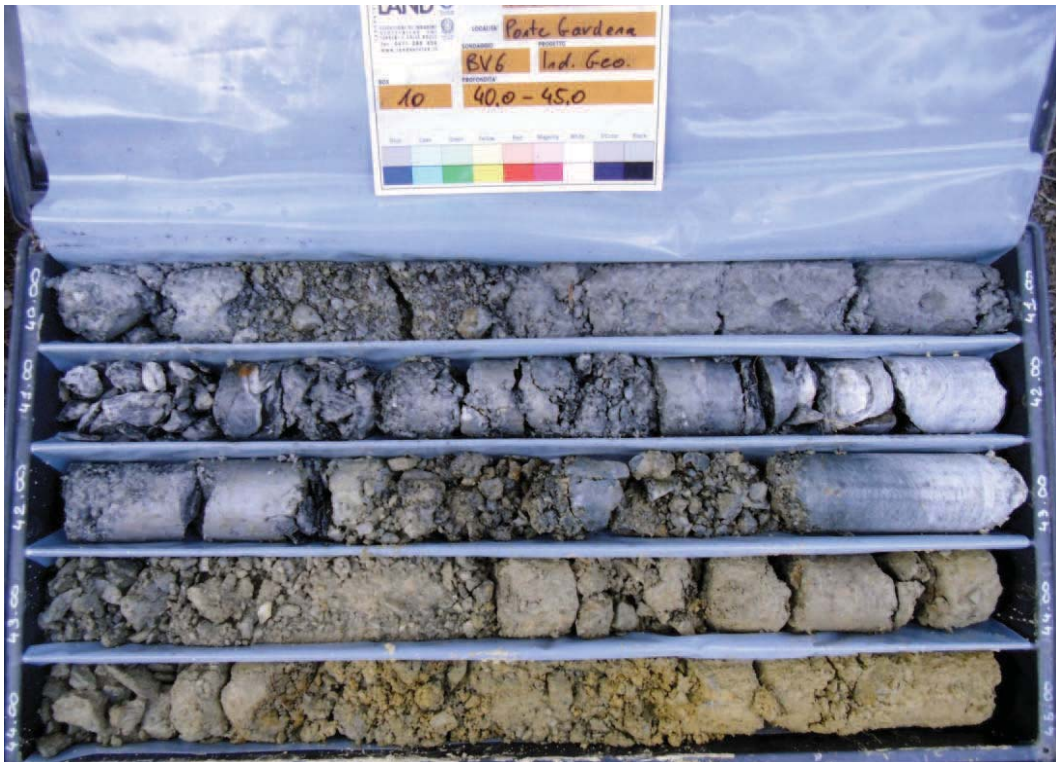


Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 8 - m 30.00 ÷ 35.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 9 - m 35.00 ÷ m 40.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 10 - m 40.00 ÷ 45.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 11 - m 45.00 ÷ m 50.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 12 - m 50.00 ÷ 55.00





Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 13 - m 55.00 ÷ m 60.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 14 - m 60.00 ÷ 65.00

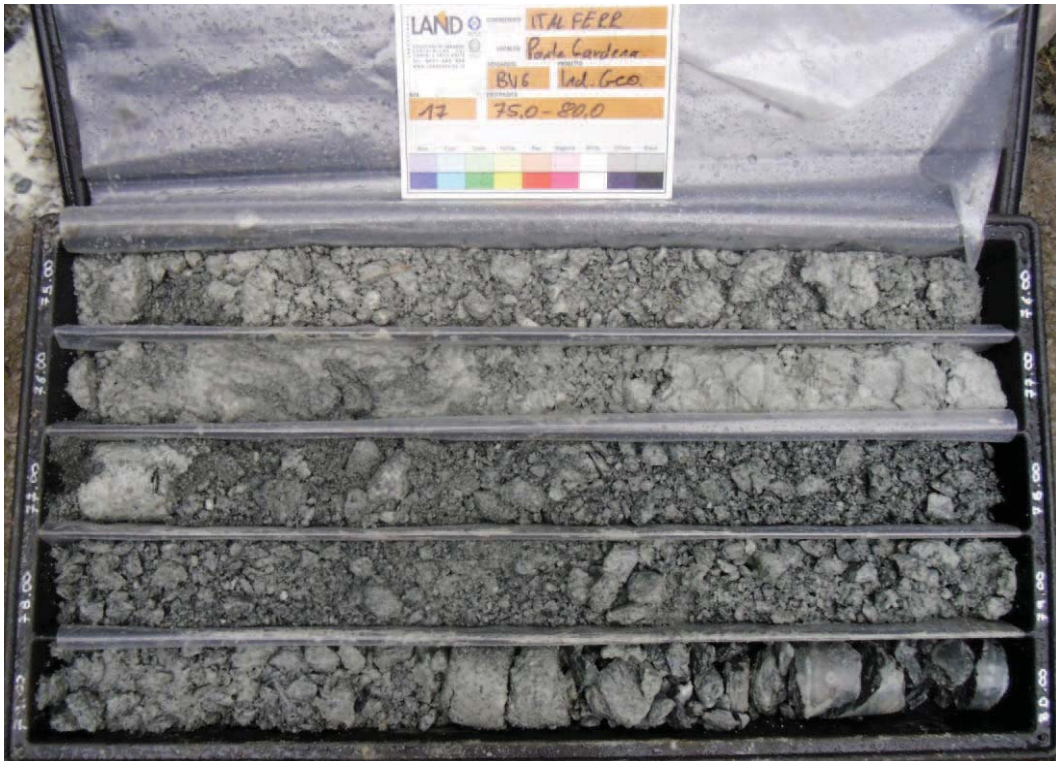




Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 15 - m 65.00 ÷ m 70.00



Ponte Gardena (BZ) - BV5 - Box 16 - m 70.00 ÷ 75.00



Ponte Gardena (BZ) - BV6 - Box 17 - m 75.00 ÷ m 80.00

**ALL.[3] LOG STRATIGRAFICO**













SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. C. MACHIDON

TIPO DI SONDA: NENZI GELMA 2

Tipo di carot. e ømm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU							NOTE ED OSSERVAZIONI						
									Standard Penetration Test				Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Piezometro				
									Profondità	Nr. Colpi												
0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N.S.P.T.																			
Carotiere semplice ø 101 mm  ø 127 mm			7.20	61.20	Ghiaia filladica e sabbia limosa con presenza di ciottoli e blocchetti. Terreno completamente alterato. m 58.20 ÷ 61.20 aumento della percentuale di limo.	100																
				61.50																		
				62																		
				63																		
				64					64.00													
									L													
									64.50													
				65																		
				66																		
				67																		
				68		Fillade quarzifera intensamente fratturata e disgregata. Colore grigio. Terreno fortemente alterato. m 61.50 ÷ 61.80, 67.20 ÷ 67.50, 72.20 ÷ 72.40, 73.20 ÷ 73.50 e da 73.60 ÷ 75.80 livelli da decimetrici a metrici compatti rocciosi; colore grigio.	67.50															
				69																		
				70																		
			72																			
			73																			
			74																			
			75																			









SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ø mm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU							NOTE ED OSSERVAZIONI				
									Standard Penetration Test				Tipo di punta	Pocket Pen. Air'a	Vane Test Air'a		Quota falda m	Inclinometro		
									Profondità	Nr. Colpi										
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm								
Carotiere doppio NT2 ø 101 mm corona diamante			31			100														
			32			31.50													100	35.00
			33			33.00													100	35.50
			34			34.50													100	36.00
			35			35.00													100	36.50
			36			36.00													100	37.00
			37			37.50													100	37.50
			38			39.00													100	40.50
			39			40.50													100	42.00
			40			43.50													100	43.50
Carotiere semplice ø 101 mm ø 127 mm			41			100														
			42			42.00													100	43.50
			43			43.50													100	44.50
			44			44.50													100	45.00
			45			45.00													100	45.00

A m 35.30:  
 eseguita prova Pres-  
 siometrica.





SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ø mm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU							NOTE ED OSSERVAZIONI				
									Standard Penetration Test				Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Inclinometro		
									Profondità	Nr. Colpi										
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm								
Carotiere semplice ø 101 mm	ø 127 mm																			
			61			100														
			61.50																	
			62			100														
			63			63.00														
			64			100														
			64.50																	
			65		Fillade quarzifera disgregata, frantumata, completamente alterata. Colore grigio.	100														
			66		m 60.00 ÷ 60.40 sabbia ghiaiosa.	66.00														
					m 60.40 ÷ 62.50 sabbia fine limo-ghiaiosa.															
					m 62.50 ÷ 62.80 sabbia con ghiaia filladica.															
					m 63.70 ÷ 66.00 sabbia fine limo-ghiaiosa con locali ciottoli filladici.															
			67			100														
Carotiere doppio NT2 ø 101 mm corona diamante			67.00			67.50														
			68			100														
			69			69.00														
			70			100														
			70.00		F.F. m 70.00.	70.00														
			71																	
			72																	
			73																	
			74																	
			75																	

SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ømm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU							NOTE ED OSSERVAZIONI			
									Standard Penetration Test					Tipo di punta	Pocket Pen. MPa		Vane Test MPa	Quota falda m	Inclinometro
									Profondità	Nr. Colpi			N.S.P.T.						
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm							
Carotiere semplice ø 131 mm ø 152 mm	1.00	1	1		Terreno vegetale: sabbia fine debolmente ghiaiosa; colore bruno.	100										Coordinate espresse con il sistema UTM WGS 84.  m 0.00 ÷ 80.00: installato inclinometro 3", con pozzetto car-rabile.              A m 8.70: eseguita prova Pres-siometrica.              m 10.50 ÷ 11.50: eseguita prova Lefranc.			
			2			150													
			3			Sabbia localmente debolmente limosa con ghiaia filladica e locali ciottoli; colore marrone. Presenti deboli segni vegetali.	100												
			4				300		3.00	19	29	41	70	A					
		3.30	4.30	4			100												
			5				4.50												
			6				100												
			7				6.00		6.00	6.00	59	R	-	-	A				
			8				100		A										
			9				7.50		6.50										
			10				100												
			11			Ghiaia e sabbia localmente debolmente limosa di colore grigio-marrone. m 4.30 ÷ 5.20, 5.50 ÷ 6.00, 6.90 ÷ 7.70, 8.00 ÷ 8.20, 9.00 ÷ 9.30, 9.60 ÷ 10.00 e da 13.70 ÷ 15.00 livelli da decimetrici a metrici, disgregati, di ciottoli e blocchi filladici.	10.50												
			12				100												
			13				12.00		12.00	19	29	48	77	A					
			14				100												
		15				13.50													
						14.00													
						100		B											
						14.50													
						15.00		15.00	21	36	R	-	A						

SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ø mm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU								NOTE ED OSSERVAZIONI					
									Standard Penetration Test					Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Inclinometro			
									Profondità	Nr. Colpi			N.S.P.T.									
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm										
Carotiere semplice ø 131 mm NT2 ø 131 mm diamante	ø 152 mm	1.50	11.70	16	Ghiaia e sabbia localmente debolmente limosa di colore grigio-marrone.	100																
			17	Sabbia limosa e ghiaia filladica con locali ciottoli; colore grigio.	16.50	16.50	C														A m 16.70: eseguita prova Pres- siometrica.	
			17.50	18		100	17.00															
			19.00	19		100	18.00															
			19.50	20		100	19.50															
			21	Fillade quarzifera fratturata e frantumata. Deboli segni d'alterazione. Colore grigio. m 21.50 ÷ 21.90 livello disgregato ghiaio-sabbioso.	21.00	100	21.00															
			22		100	22.50																
			23		100	24.00																
			24		100	25.50																
			25		100	25.50																
Carotiere doppio NT2 ø 101 mm corona diamante	ø 127 mm	7.50	25.70	26	Ciottoli filladici, alterati. Colore grigio.	100																
			26		26.00																	
			27		26.50																	
			27		27.00																	
			28	Sabbia limosa con ghiaia filladica e locali ciottoli; colore grigio. Terreno alterato. m 26.90 ÷ 27.80 ciottoli e blocchi (L max = 0.30 m) frantumati.	28.50	100	26.00															
Carotiere semplice ø 101 mm	ø 101 mm		28			100																
			29		100																	
			30			100																

m 22.50 ÷ 26.50:  
eseguita prova Lugeon.

A m 28.70:  
eseguita prova Pres-  
siometrica.

m 29.00 ÷ 30.00:  
eseguita prova Lefranc.





SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ø mm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU								NOTE ED OSSERVAZIONI			
									Standard Penetration Test					Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Inclinometro	
									Profondità	Nr. Colpi			N.S.P.F.							
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm								
Carotiere semplice ø 101 mm ø 127 mm		2.50	45.50		Ghiaia filladica e sabbia limosa; colore marrone-giallastro.															
		0.50	46		Ghiaia e sabbia con locali ciottoli; colore grigio-marrone.	100														
		0.70	46.70		Limo ghiaioso; colore grigio. Alterato.	46.50														
				47			100													
				48			48.00													
				49		Ghiaia e sabbia debolmente limosa con locali ciottoli; colore grigio-marrone.	100													
				49.50			49.50	49.50												
			3.30	50			100	50.00	G											
			1.00	51		Blocchi filladici frantumati, alterati.	100	51.00												
				52		Ghiaia filladica e sabbia con locali ciottoli; colore grigio.	100	52.50												
			2.10	53.10			100	53.10												
				54			100	54.00												
			55		Sabbia limosa con ghiaia e locali ciottoli filladici; fortemente alterata. Colore grigio. m 56.60 ÷ 57.00 limo ghiaioso; fortemente alterato.	100	55.50													
			56			100	56.50													
		3.90	57			100	57.00	H												
			58		Fillade quarzifera completamente alterata e frantumata. m 57.40 ÷ 57.60 livello decimetrico disgregato, alterato di ghiaia e sabbia. Colore grigio.	100	58.50													
			59			100	59.00													
			60			100	60.00													

SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ø mm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU								NOTE ED OSSERVAZIONI										
									Standard Penetration Test					Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Inclinometro								
									Profondità'	Nr. Colpi			N.S.P.T.														
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm															
Carotiere doppio NT2 ø 101 mm corona diamante			61			100																					
			62			61.50																					
			63			100																					
			64			63.00																					
			65			100																					
			65.00			64.50																					
			8.20			65.20																					
			Carotiere semplice ø 101 mm ø 127 mm					66			100																
								67			66.00																
								68			100																
69	67.50																										
70	100																										
71	69.00																										
72	100																										
73	70.50																										
74	100																										
9.40	74.60																										
75	73.70																										
	0																										
	74.60																										
	100																										



SUPERVISORE: DR. R. PILSER

SONDATORE: SIG. G. BATTAN

TIPO DI SONDA: GEOMARC

Tipo di carot. e ømm	Rivestimento e ø mm	Spessore strato m	Profondità m	Legenda	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Perc. carotaggio	R.Q.D. %	Campioni	PROVE IN SITU							NOTE ED OSSERVAZIONI		
									Standard Penetration Test				Tipo di punta	Pocket Pen. MPa	Vane Test MPa		Quota falda m	Inclinometro
									Profondità'	Nr. Colpi								
										0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm						
Carotiere semplice ø 101 mm ø 127 mm		4.90	76		Ghiaia filladica e sabbia limosa; colore grigio. Terreno alterato. m 74.60 ÷ 77.10 aumento della percentuale di limo.	100												
			76.50															
			77							77.00								
			77.50							I								
			78							77.50								
			78			100												
			79			100												
			79.50			79.50												
80.00	80.00	0.50	80		Ciottoli e blocchi filladici frantumati; colore grigio.	100												
					F.F. m. 80.00.	80.00												
			81															
			82															
			83															
			84															
			85															
			86															
			87															
			88															
			89															
			90															

**ALL.[4]      PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LUGEON**

**PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON  
DURCHLÄSSIGKEITVERSUCH NACH LUGEON**

Norma di riferimento: Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)  
 Bezugsnehmend auf:

**LABORATORIO LAND SERVICE**  
 ESECUZIONE DI INDAGINI  
 GEOTECNICHE SUI  
 TERRENI E SULLE ROCCE  
**BOLZANO 0471 285 434**  
 www.landservice.it



<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>ITALFERR</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>PONTE GARDENA - WAIDBRUCK</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>21/02/2012</b>		
<b>LITOLOGIA LITHOLOGIE</b>	<b>Fillade quarzifera di Bressanone</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV4p</b>		
<b>PROFONDITA' PROVA (m) VERSUCHSTIEFE (m)</b>	<b>34,00</b>	÷	<b>39,00</b>

<b>Packer</b>	<b>Semplice Einfach Packer</b>
---------------	------------------------------------

<b>Prova Probe</b>	<b>verticale senkrecht</b>
------------------------	--------------------------------

<b>Quota falda (m) Grundwasserspiegel (m)</b>	<b>26,20</b>
---	--------------

<b>Alt. strumenti (banco) da P.C. (m) Höhe der Messinstrumente ab GOK (m)</b>	<b>0,80</b>
<b>Diametro camera (m) Durchmesser (m)</b>	<b>0,101</b>
<b>Pressione paker (MPa) Packerdruck (MPa)</b>	<b>2,00</b>
<b>Carico Idrraulico (m) Wasserauflast (m)</b>	<b>27,00</b>

<b>Andata - Druckanstieg</b>			
Pressione letta al manometro Abgelesener Druck (MPa)	Tempo Zeit (min)	Lecture conta litri Literablesungen (l)	Portata Schüttung (l/min)
0,1	0'	0,0	53,30
	2'	107,0	
	4'	212,0	
	6'	316,0	
	8'	425,0	
0,3	10'	533,0	79,10
	0'	0,0	
	2'	159,0	
	4'	321,0	
	6'	478,0	
0,5	8'	641,0	102,80
	10'	791,0	
	0'	0,0	
	2'	206,0	
	4'	409,0	
	6'	615,0	
	8'	821,0	
	10'	1028,0	

<b>Ritorno - Druckabfall</b>			
Pressione letta al manometro Abgelesener Druck (MPa)	Tempo Zeit (min)	Lecture conta litri Literablesungen (l)	Portata Schüttung (l/min)
0,3	0'	0,0	73,00
	2'	147,0	
	4'	295,0	
	5'	365,0	
0,1			51,20
	0'	0,0	
	2'	103,0	
	4'	205,0	
	5'	256,0	

<b>Certificato Zertificat</b>	0053/K3/12	<b>del vom</b>	15/03/2012	<b>Lo Sperimentatore Bearbeiter</b>	Dr. R. Pilser
<b>Pagina Seite</b>	1	<b>di von</b>	2	<b>Il Direttore Direktor</b>	Dr. M. Martintoni



**PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON  
DURCHLÄSSIGKEITVERSUCH NACH LUGEON**

Norma di riferimento: Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)  
 Bezugsnehmend auf:

**LABORATORIO LAND SERVICE**  
 ESECUZIONE DI INDAGINI  
 GEOTECNICHE SUI  
 TERRENI E SULLE ROCCE  
**BOLZANO 0471 285 434**  
 www.landservice.it

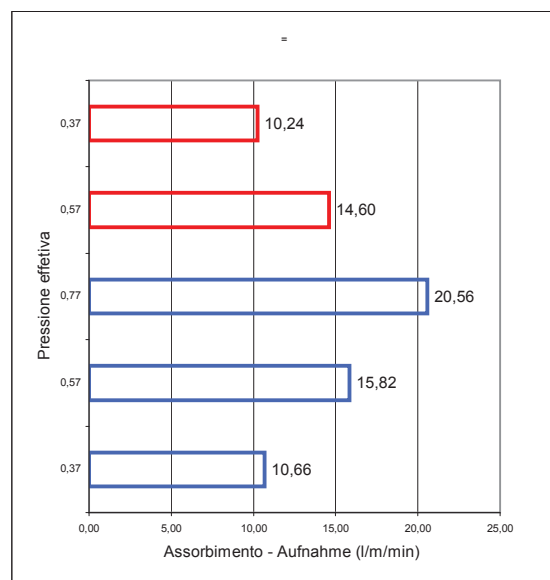
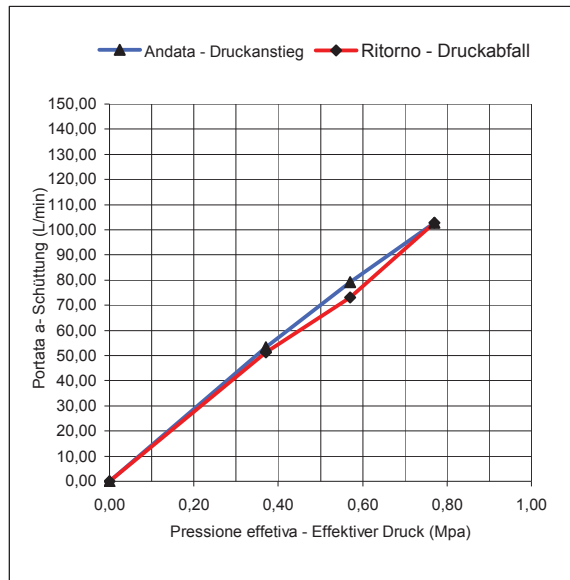


Commitente Auftraggeber	ITALFERR
Localita Lokalität	PONTE GARDENA - WAIIDBRUCK
Data esecuzione prova Datum	21/02/2012
Litologia Lithologie	Fillade quarzifera di Bressanone
Sondaggio Bohrung	BV4p
Packer Packer	Semplice Einfach Packer
Prova in Versuch durchgeführt	verticale senkrecht

Profondita prova (m) Versuchstiefe (m)	34,00 - 39,00
L Tasca (m) Versuchintervall (m)	5,00
d Diametro camera di prova (m) Durchmesser (m)	0,101
h Carico d'acqua (m) Wasserauflast (m)	27,00
F Coefficiente di Forma Formkoeffizient	6,83
k Permeabilita (m/sec) Permeabilität (m/sec)	5,5139E-06
UL Unita Lugeon Lugeon-Wert	27,31

Andata - Druckenstieg		
Pressione Druck (Mpa)	Assorbimenti Aufnahme	
	l/min	l/min/m
0	0,00	0,00
0,37	53,30	10,66
0,57	79,10	15,82
0,77	102,80	20,56

Ritorno - Druckabfall		
Pressione Druck (Mpa)	Assorbimenti Aufnahme	
	l/min	l/min/m
0,77	102,80	20,56
0,57	73,00	14,60
0,37	51,20	10,24
0	0,00	0,00



Certificato Zertificat	0053/K3/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina Seite	2	di von	2	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

**PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON  
DURCHLÄSSIGKEITVERSUCH NACH LUGEON**

Norma di riferimento Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)  
Bezugnehmend auf

**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>ITALFERR</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>PONTE GARDENA - WAIDBRUCK</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>16/02/2012</b>		
<b>LITOLOGIA LITHOLOGIE</b>	<b>Fillade quarzifera di Bressanone</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV6</b>		
<b>PROFONDITA' PROVA (m) VERSUCHSTIEFE (m)</b>	22,50	÷	26,50

<b>Packer</b>	<b>Semplice Einfach Packer</b>
---------------	------------------------------------

<b>Prova Probe</b>	<b>verticale senkrecht</b>
------------------------	--------------------------------

<b>Quota falda (m) Grundwasserhöhe (m)</b>	<b>21,30</b>
--	--------------

<b>Alt. strumenti (banco) da P.C. (m) Höhe der Messinstrumente ab GOK (m)</b>	<b>1,00</b>
<b>Diametro camera (m) Durchmesser (m)</b>	<b>0,101</b>
<b>Pressione paker (MPa) Packerdruck (MPa)</b>	<b>2,00</b>
<b>Carico Idrraulico (m) Wasserauflast (m)</b>	<b>22,30</b>

<b>Andata - Druckanstieg</b>			
Pressione letta al manometro Abgelesener Druck (MPa)	Tempo Zeit (min)	Lecture conta litri Literablesungen (l)	Portata Schüttung (l/min)
0,1	0'	10630,0	59,00
	2'	10750,0	
	4'	10848,0	
	6'	11000,0	
	8'	11110,0	
	10'	11220,0	
0,3	0'	11472,0	66,40
	2'	11556,0	
	4'	11722,0	
	6'	11953,0	
	8'	12091,0	
	10'	12136,0	
0,5	0'	12230,0	110,10
	2'	12445,0	
	4'	12669,0	
	6'	12998,0	
	8'	13125,0	
	10'	13331,0	

<b>Ritorno - Druckabfall</b>			
Pressione letta al manometro Abgelesener Druck (MPa)	Tempo Zeit (min)	Lecture conta litri Literablesungen (l)	Portata Schüttung (l/min)
0,3	0'	14076,0	69,33
	2'	14132,0	
	4'	14317,0	
	6'	14492,0	
0,1	0'	14431,0	49,00
	2'	14550,0	
	4'	14661,0	
	6'	14725,0	

Note: Prova eseguita su trovanti filladici (media 2-3m)

Certificato Zertificat	0054/K3/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina Seite	1	di von	2	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

## PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON DURCHLÄSSIGKEITVERSUCH NACH LUGEON

Norma di riferimento: Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)  
 Bezugnehmend auf:

**LABORATORIO LAND SERVICE**  
 ESECUZIONE DI INDAGINI  
 GEOTECNICHE SUI  
 TERRENI E SULLE ROCCE  
**BOLZANO 0471 285 434**  
 www.landservice.it

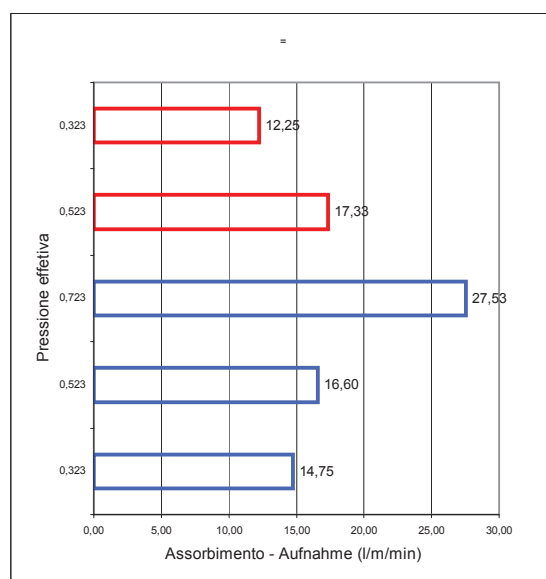
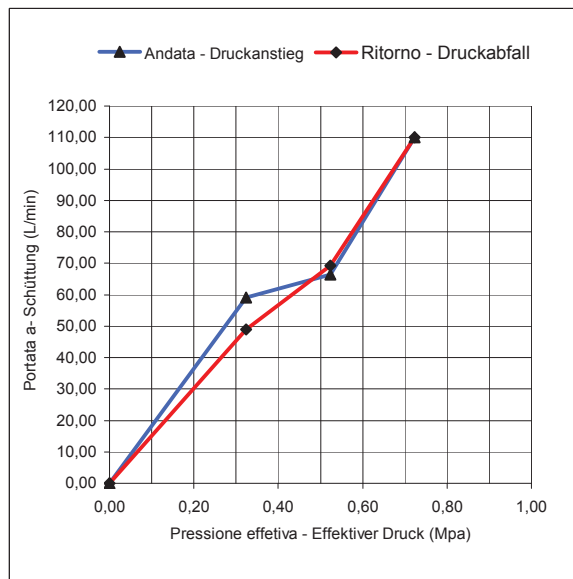


Commitente Auftraggeber	ITALFERR
Localita Lokalität	PONTE GARDENA - WAIDBRUCK
Data esecuzione prova Datum	16/02/2012
Litologia Lithologie	Fillade quarzifera di Bressanone
Sondaggio Bohrung	BV6
Packer Packer	Semplice Einfach Packer
Prova in Versuch durchgeführt	verticale senkrecht

Profondita prova (m) Versuchstiefe (m)	22,50 - 26,50
L Tasca (m) Versuchintervall (m)	4,00
d Diametro camera di prova (m) Durchmesser (m)	0,101
h Carico d'acqua (m) Wasserauflast (m)	22,30
F Coefficiente di Forma Formkoeffizient	5,75
k Permeabilita (m/sec) Permeabilität (m/sec)	7,74595E-06
UL Unità Lugeon Lugeon-Wert	37,31

Andata - Drückanstieg		
Pressione Druck (Mpa)	Assorbimenti Aufnahme	
	l/min	l/min/m
0	0,00	0,00
0,323	59,00	14,75
0,523	66,40	16,60
0,723	110,10	27,53

Ritorno - Drückabfall		
Pressione Druck (Mpa)	Assorbimenti Aufnahme	
	l/min	l/min/m
0,723	110,10	27,53
0,523	69,33	17,33
0,323	49,00	12,25
0	0,00	0,00



Certificato Zertificat	0054/K3/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina Seite	2	di von	2	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni



**ALL.[5]      PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC**

**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

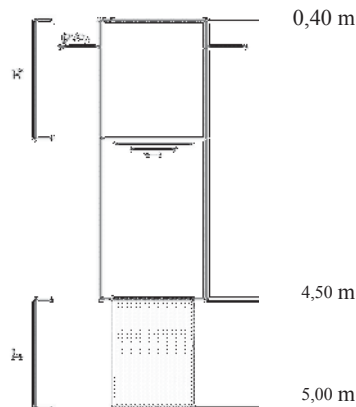
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>Italferr</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>Ponte Gardena (BZ)</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>15/02/2012</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV4p</b>		
<b>PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)</b>	<b>4,50</b>	÷	<b>5,00</b>



<b>K=</b>	7,38E-05	<b>m/sec</b>
<b>K=</b>	7,38E-03	<b>cm/sec</b>

Tratto di prova Versuchsabschnitt	da m von m	4,50	a m bis m	5,00
Portata Schüttung	l/min	32,00	mc/sec	5,33E-04

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,30
	Livello falda prima della prova Wasserspiegel zu Beginn der Probe	m	5,00
	Livello falda durante la prova Wasserspiegel während der Probe	m	0,30
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,101
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	0,50
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{1 + (l/d)^2})$	1,36
h	Altezza colonna H <sub>2</sub> O Wassersäule	m	5,30

Certificato Zertifikat	0044/K1/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

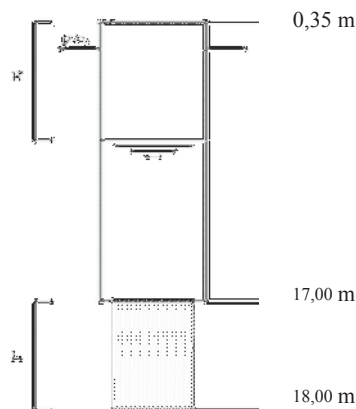
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>Italferr</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>Ponte Gardena (BZ)</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>16/02/2012</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV4p</b>		
<b>PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)</b>	<b>17,00</b>	÷	<b>18,00</b>



<b>K=</b>	1,22E-03	<b>m/sec</b>
<b>K=</b>	1,22E-01	<b>cm/sec</b>

Tratto di prova	da m		a m	
Versuchsabschnitt	von m	17,00	bis m	18,00
Portata	l/min	200,00	mc/sec	3,33E-03
Schüttung				

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,30
	Livello falda prima della prova Wasserspiegel zu Beginn der Probe	m	18,00
	Livello falda durante la prova Wasserspiegel während der Probe	m	16,70
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,101
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	1,00
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{(1+(l/d))^2})$	2,10
h	Altezza colonna H <sub>2</sub> O Wassersäule	m	1,30

Certificato Zertifikat	0045/K1/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni



**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE**  
**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

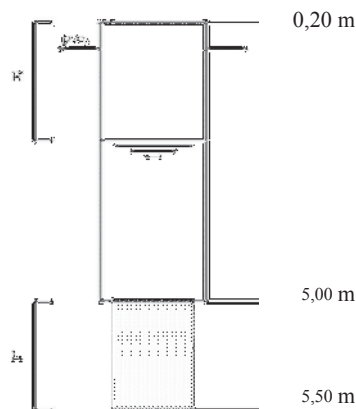
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	ITALFERR		
LOCALITA' LOKALITÄT	Ponte Gardena - Waidbruck		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	29/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV5		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	5,00	÷	5,50



K=	4,27E-04	m/sec
K=	4,27E-02	cm/sec

Tratto di prova Versuchsabschnitt	da m von m	5,00	a m bis m	5,50
Portata Schüttung	l/min	200,00	mc/sec	3,33E-03

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,20
	Livello falda prima della prova da p.c. Wasserspiegel zu Beginn der Probe ab GOK	m	5,50
	Livello falda durante la prova da bocca foro Wasserspiegel während der Probe ab ROK	m	0,40
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,131
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	0,50
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{(1+(l/d))^2})$	1,53
h	Altezza colonna H <sub>2</sub> O Wassersäule	m	5,10

Certificato Zertifikat	0047/K1/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

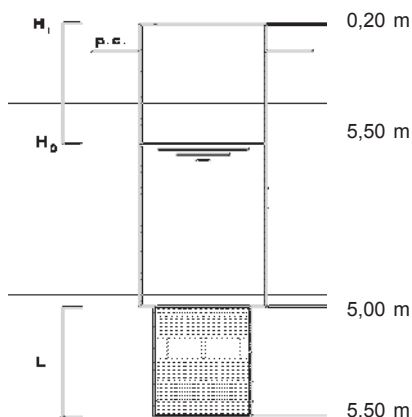
**PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE**



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITÀ LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	29/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV5		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	5,00	÷	5,50



t (s)	0	15	30	60	120	240	480	900	1800	
h <sub>1</sub> (m)	5,700	3,500	2,800	2,100	0,900	0,600	0,537	0,530	0,500	
A	Area base foro Fläche der Bohrlöchlösbasis								m <sup>2</sup>	0,013
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt								m	0,131
l	Altezza finestra Versuchsabschnitt								m	0,50
cf	Coefficiente di forma Formkoeffizient								$2\pi l / \log_e(l/d + \sqrt{1 + (l/d)^2})$	1,413
h <sub>0</sub>	Quota falda prima della prova da bocca foro Wasserspiegel zu Beginn der Probe ab ROK								m	5,70
t <sub>1</sub>	tempo t1 Zeit t1								s	60
t <sub>2</sub>	tempo t2 Zeit t2								s	120
h <sub>1</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t1 Wassersäule zum Zeitpunkt t1								m	2,10
h <sub>2</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t2 Wassersäule zum Zeitpunkt t2								m	0,90

K=	1,35E-04	m/sec
K=	1,35E-02	cm/sec

Certificato Nr.	0046/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilsner
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	1	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	

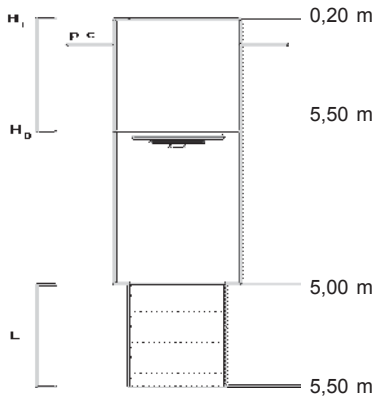
PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE



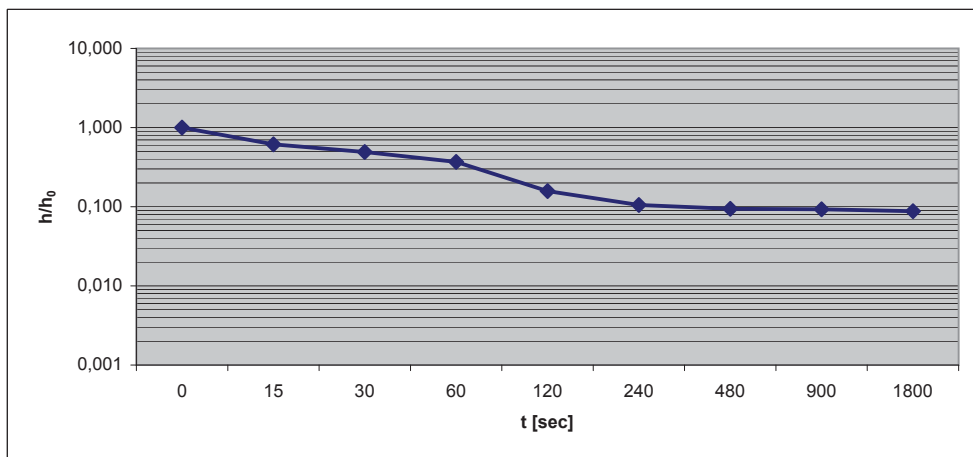
Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITÀ LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	29/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV5		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	5,00	÷	5,50



t (s)	0	15	30	60	120	240	480	900	1800			
h (m)	5,700	3,500	2,800	2,100	0,900	0,600	0,537	0,530	0,500			
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,614	0,491	0,368	0,158	0,105	0,094	0,093	0,088			



Certificato Nr.	0046/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilser
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	2	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	



**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE**  
**DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

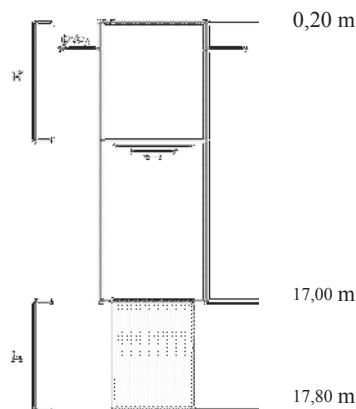
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>ITALFERR</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>Ponte Gardena - Waidbruck</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>02/03/2012</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV5</b>		
<b>PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)</b>	<b>17,00</b>	÷	<b>17,80</b>



<b>K=</b>	7,14E-05	<b>m/sec</b>
<b>K=</b>	7,14E-03	<b>cm/sec</b>

Tratto di prova Versuchsabschnitt	da m von m	17,00	a m bis m	17,80
Portata Schüttung	l/min	140,00	mc/sec	2,33E-03

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,20
	Livello falda prima della prova da p.c. Wasserspiegel zu Beginn der Probe ab GOK	m	17,80
	Livello falda durante la prova da bocca foro Wasserspiegel während der Probe ab ROK	m	0,00
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,101
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	0,80
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{1 + (l/d)^2})$	1,82
h	Altezza colonna H <sub>2</sub> O Wassersäule	m	18,00

Certificato Zertifikat	0049/K1/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

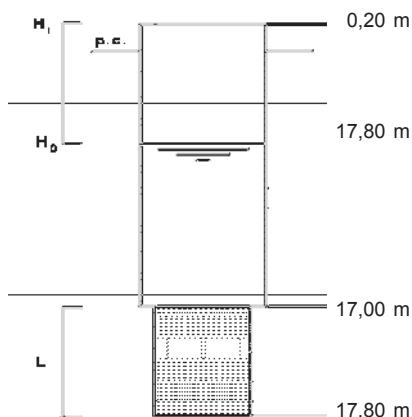
**PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE**



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITA' LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	02/03/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV5		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	17,00	÷	17,80



t (s)	0	15	30	60	120	240	480	900	1800	
h <sub>i</sub> (m)	18,000	15,800	12,200	9,100	6,000	4,900	4,600	3,480	2,650	
A	Area base foro Fläche der Bohrlöcherbasis								m <sup>2</sup>	0,008
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt								m	0,101
l	Altezza finestra Versuchsabschnitt								m	0,80
cf	Coefficiente di forma Formkoeffizient								$2\pi l / \log_e(l/d + \sqrt{1 + (l/d)^2})$	<b>1,827</b>
h <sub>0</sub>	Quota falda prima della prova da bocca foro Wasserspiegel zu Beginn der Probe ab ROK								m	18,00
t <sub>1</sub>	tempo t1 Zeit t1								s	120
t <sub>2</sub>	tempo t2 Zeit t2								s	240
h <sub>1</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t1 Wassersäule zum Zeitpunkt t1								m	6,00
h <sub>2</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t2 Wassersäule zum Zeitpunkt t2								m	4,90

K=	<b>7,40E-06</b>	m/sec
K=	<b>7,40E-04</b>	cm/sec

Certificato Nr.	0048/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilsner
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	1	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	

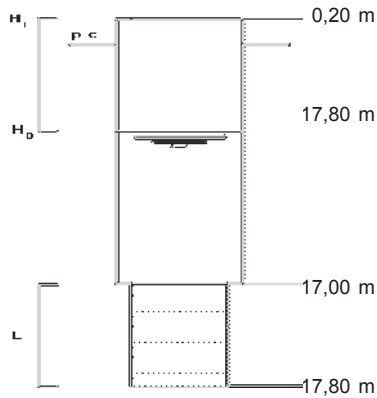
PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE



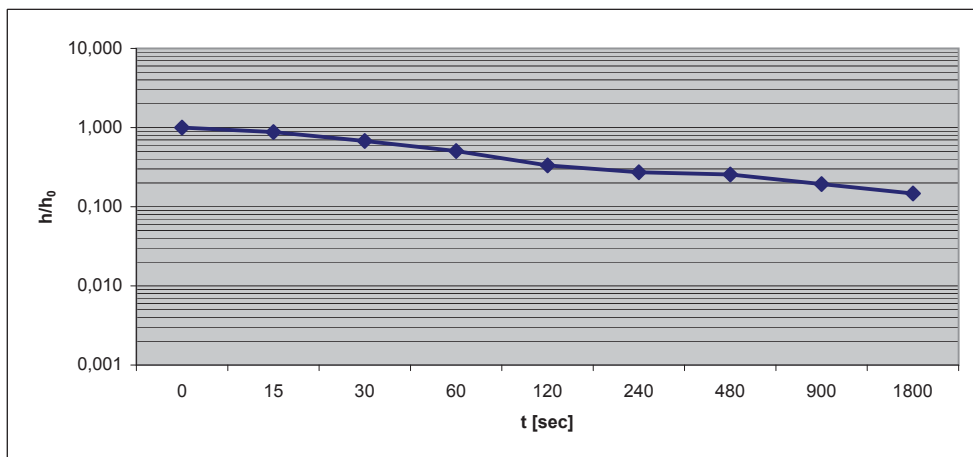
Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITÀ LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	02/03/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV5		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	17,00	÷	17,80



t (s)	0	15	30	60	120	240	480	900	1800			
h (m)	18,000	15,800	12,200	9,100	6,000	4,900	4,600	3,480	2,650			
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,878	0,678	0,506	0,333	0,272	0,256	0,193	0,147			



Certificato Nr.	0048/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilser
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	2	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	

**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

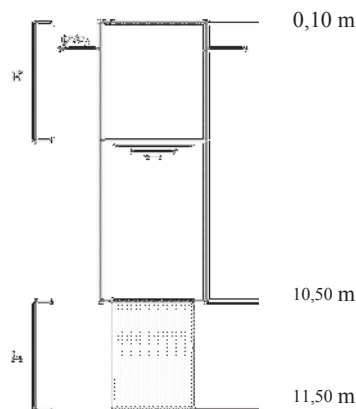
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	ITALFERR		
LOCALITA' LOKALITÄT	Ponte Gardena - Waidbruck		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	01/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV6		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	10,50	÷	11,50



K=	4,83E-03	m/sec
K=	4,83E-01	cm/sec

Tratto di prova Versuchsabschnitt	da m von m	10,50	a m bis m	11,50
Portata Schüttung	l/min	200,00	mc/sec	3,33E-03

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,00
	Livello falda prima della prova Wasserspiegel zu Beginn der Probe	m	11,50
	Livello falda durante la prova Wasserspiegel während der Probe	m	11,20
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,131
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	1,00
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{1 + (l/d)^2})$	2,30
h	Altezza colonna H2O Wassersäule	m	0,30

12 Zertifikat	0050/K1	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni



**PROVA DI PERMEABILITA TIPO LEFRANC  
A CARICO COSTANTE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT KONSTANTER SCHÜTTUNG**

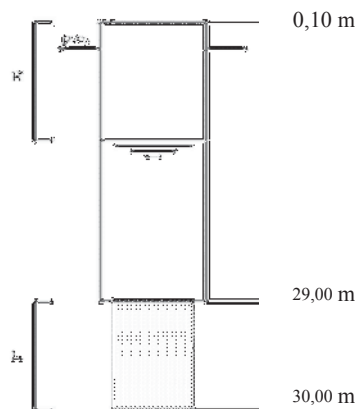
**LABORATORIO LAND SERVICE**  
ESECUZIONE DI INDAGINI  
GEOTECNICHE SUI  
TERRENI E SULLE ROCCE  
BOLZANO 0471 285 434  
www.landservice.it



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

<b>COMMITTENTE AUFTRAGGEBER</b>	<b>ITALFERR</b>		
<b>LOCALITA' LOKALITÄT</b>	<b>Ponte Gardena - Waidbruck</b>		
<b>DATA ESECUZIONE PROVA DATUM</b>	<b>17/02/2012</b>		
<b>SONDAGGIO BOHRUNG</b>	<b>BV6</b>		
<b>PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)</b>	<b>29,00</b>	÷	<b>30,00</b>



<b>K=</b>	6,85E-05	<b>m/sec</b>
<b>K=</b>	6,85E-03	<b>cm/sec</b>

Tratto di prova Versuchsabschnitt	da m von m	29,00	a m bis m	30,00
Portata Schüttung	l/min	200,00	mc/sec	3,33E-03

	Sporgenza tubo da pc Rohroberkante ab GOK	m	0,10
	Livello falda prima della prova Wasserspiegel zu Beginn der Probe	m	21,30
	Livello falda durante la prova Wasserspiegel während der Probe	m	0,10
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt	m	0,127
l	Altezza finestra Höhe des Versuchsabschnittes	m	1,00
F	Coefficiente di forma Formkoeffizient	$2\pi l / \log_e((l/d) + \sqrt{(1+(l/d))^2})$	2,27
h	Altezza colonna H <sub>2</sub> O Wassersäule	m	21,40

Certificato Zertifikat	0051/K1/12	del vom	15/03/2012	Lo Sperimentatore Bearbeiter	Dr. R. Pilser
Pagina	1	di von	1	Il Direttore Direktor	Dr. M. Martintoni

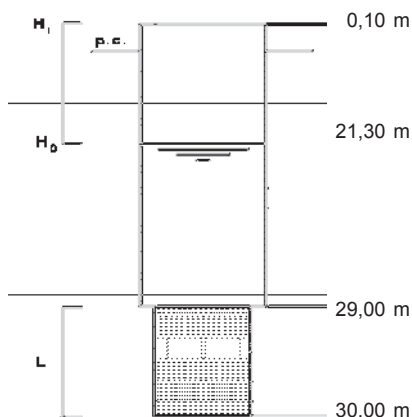
**PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE**



Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITÀ LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	17/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV6		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	29,00	÷	30,00



t (s)	0	15	30	60	120	210
h <sub>i</sub> (m)	21,400	20,400	18,400	14,900	4,400	0,050
A	Area base foro Fläche der Bohrlochbasis		m <sup>2</sup>	0,013		
d	Diametro tratto di prova Durchmesser im Versuchsabschnitt		m	0,127		
l	Altezza finestra Versuchsabschnitt		m	1,00		
cf	Coefficiente di forma Formkoeffizient		$2\pi l / \log_e(l/d + \sqrt{1 + (l/d)^2})$		2,288	
h <sub>0</sub>	Quota falda prima della prova Wasserspiegel zu Beginn der Probe		m	21,40		
t <sub>1</sub>	tempo t1 Zeit t1		s	60		
t <sub>2</sub>	tempo t2 Zeit t2		s	120		
h <sub>1</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t1 Wassersäule zum Zeitpunkt t1		m	14,90		
h <sub>2</sub>	Altezza colonna di H <sub>2</sub> O nel tempo t2 Wassersäule zum Zeitpunkt t2		m	4,40		

K=	1,13E-04	m/sec
K=	1,13E-02	cm/sec

Certificato Nr.	0052/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilser
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	1	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	

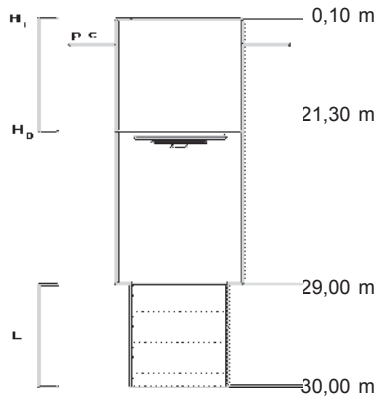
PROVA DI PERMEABILITÀ TIPO LEFRANC  
A CARICO VARIABILE  
DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH LEFRANC  
MIT VARIABLER WASSERSÄULE



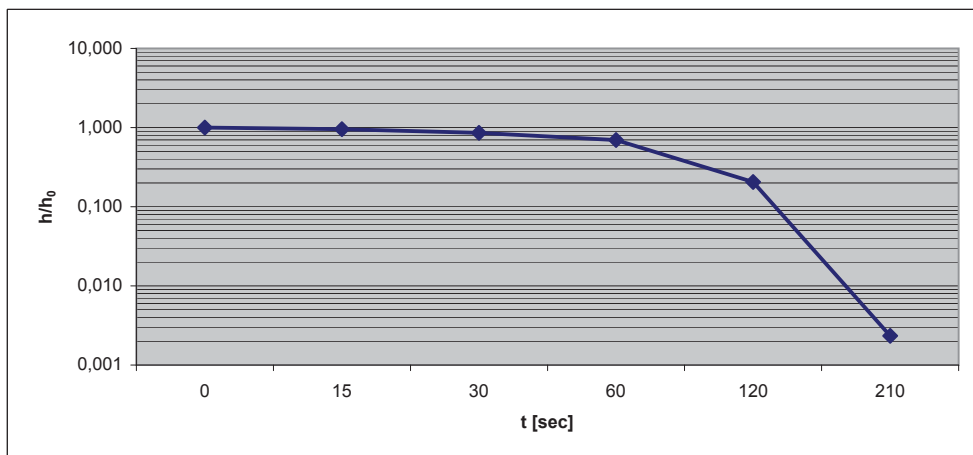
Norma di riferimento:  
Norm:

Raccomandazioni per le Indagini Geotecniche AGI (1977)

COMMITTENTE AUFTRAGGEBER	Italferr		
LOCALITÀ LOKALITÄT	Ponte Gardena (BZ)		
DATA ESECUZIONE PROVA DATUM	17/02/2012		
SONDAGGIO BOHRUNG	BV6		
PROFONDITÀ PROVA (m) VERSUCHSABSCHNITT (m)	29,00	÷	30,00



t (s)	0	15	30	60	120	210					
h (m)	21,400	20,400	18,400	14,900	4,400	0,050					
h/h <sub>0</sub>	1,000	0,953	0,860	0,696	0,206	0,002					



Certificato Nr.	0052/K2/12	del	15/03/2012	Lo Sperimentatore	Dr. R. Pilser
Zertifikat Nr.		vom		Bearbeiter	
Pagina	2	di	2	Il Direttore	Dr. M. Martintoni
Seite		von		Direktor	

**ALL.[6]      PROVE DILATOMETRICHE DILAROC**



# PROVA DILATOMETRICA con DILAROC TELEMAT

CERT.N.: E06/11

## DATI PROVA

COMMITTENTE: **ITALFERR S.P.A.**

PROF. PROVA (m): **32,5**

LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)**

DIAMETRO SONDAGGIO (mm): **100,6**

SONDAGGIO: **BV4P**

UTENSILE DI PERFORAZIONE: **CAROTIERE DOPPIO**

PROVA N.: **D1**

INCLINAZIONE (°): **90**

DATA: **20/02/2012**

ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: **DOTT. COLOTTI**

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: **DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC**

CENTRAL.ACQUISIZIONE: **LM 99/16 MOD. DMP 02/95**

DIAMETRO GUAINA(mm): **95**

SONDA: **N14D01**

TIPO GUAINA:

PRESSIONE MAX. (Mpa):

## DATI LITOLOGICI

LITOLOGIA: **FILLADI**

RQD (stimato): %

PROFONDITA' FALDA DA p.c.:

GRADO DI ALTERAZIONE:

MODULO DI DEFORMAZIONE:  
CALCOLATO SUL 2°CARICO

**Ed**

**363**

Mpa

MODULO ELASTICO:  
CALCOLATO SUL 2°SCARICO

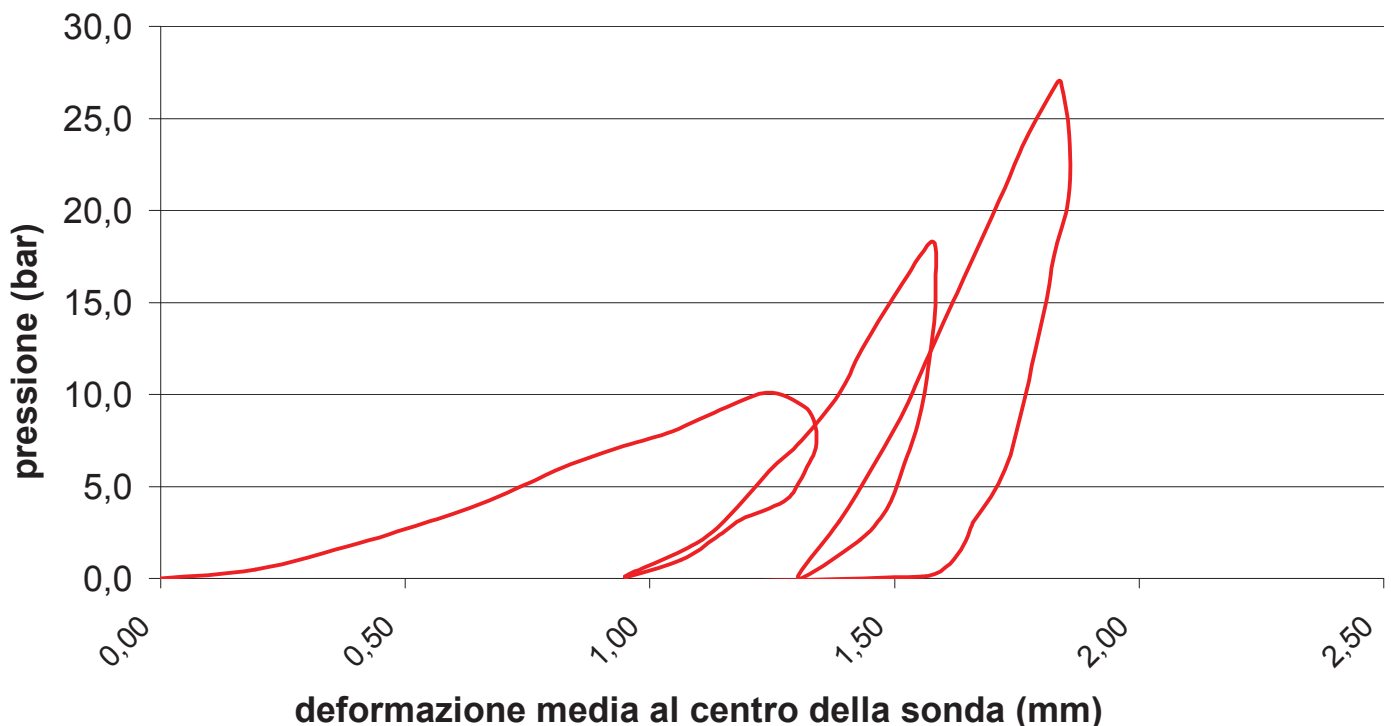
**Ee**

**836**

Mpa

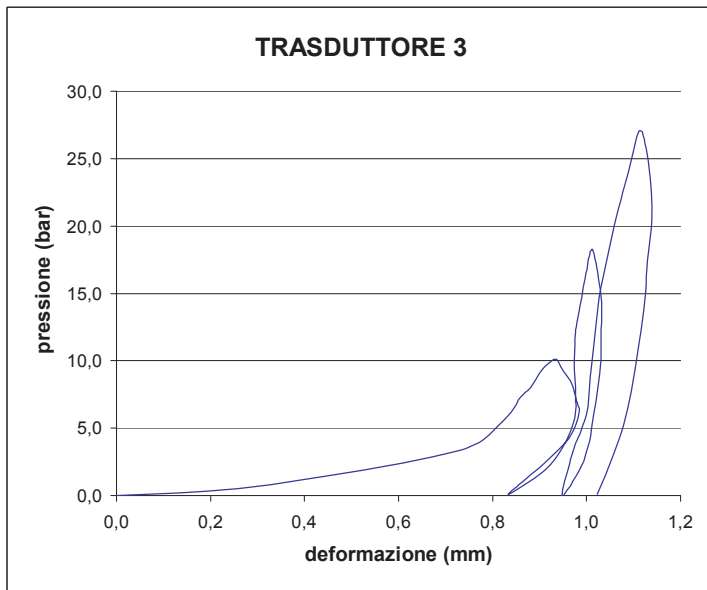
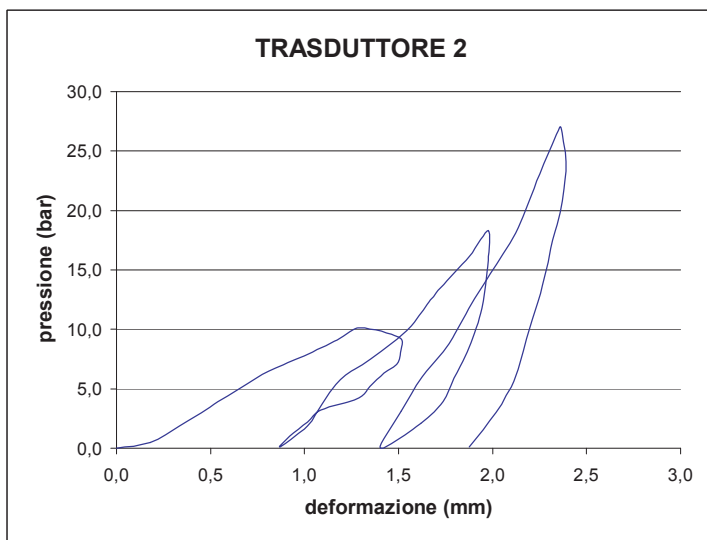
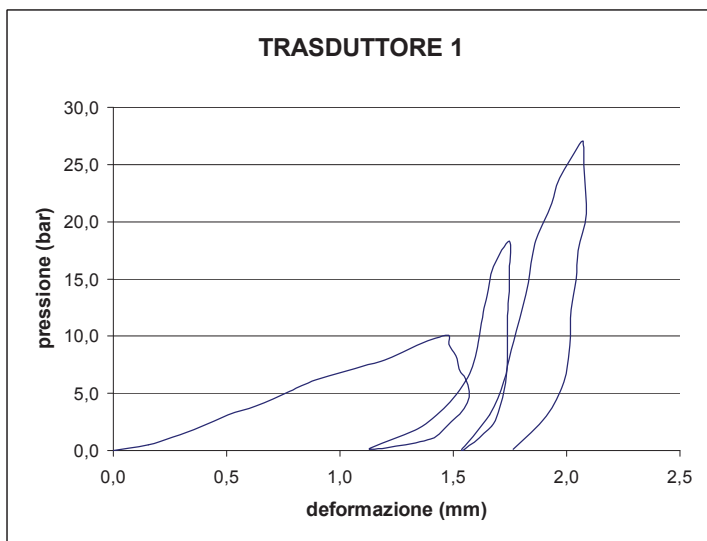
## GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)



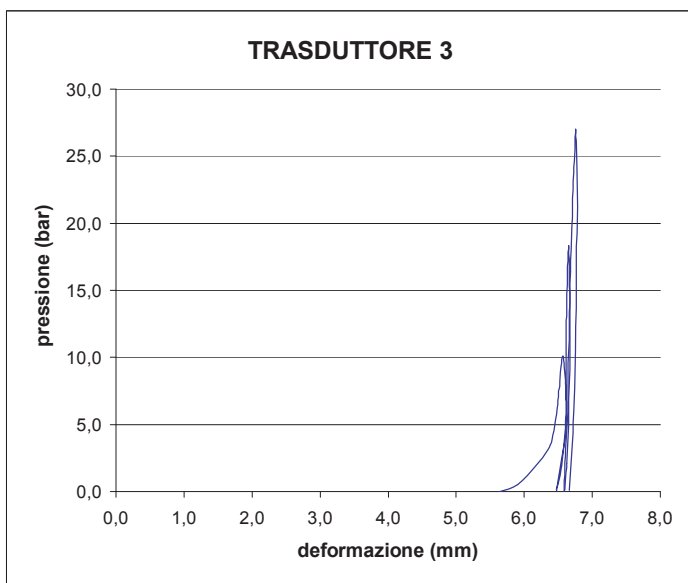
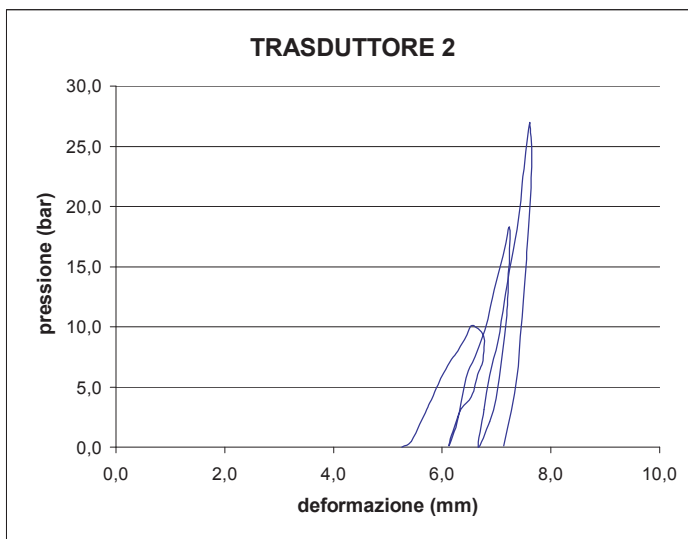
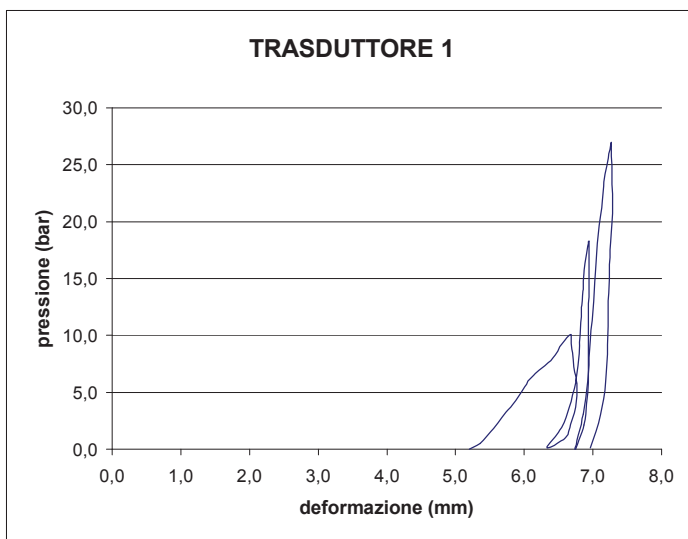
**VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI**  
**(valori relativi)**

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	3,1	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	3,6	0,155	0,178	0,260	0,188
1,0	5,0	0,366	0,336	0,524	0,394
1,5	6,2	0,507	0,464	0,703	0,541
2,0	7,0	0,630	0,539	0,770	0,633
2,5	8,3	0,779	0,674	0,812	0,750
3,0	9,3	0,894	0,776	0,840	0,834
3,5	10,4	1,087	0,921	0,860	0,947
4,0	11,1	1,211	1,030	0,880	1,023
4,5	12,4	1,351	1,196	0,905	1,119
5,0	13,2	1,474	1,300	0,933	1,191
5,5	12,4	1,480	1,502	0,950	1,253
6,0	11,4	1,510	1,515	0,969	1,274
6,5	10,2	1,525	1,493	0,978	1,278
7,0	9,4	1,554	1,421	0,985	1,270
7,5	8,3	1,570	1,347	0,976	1,248
8,0	7,3	1,562	1,283	0,962	1,220
8,5	6,3	1,527	1,088	0,934	1,134
9,0	5,3	1,474	1,016	0,905	1,084
9,5	4,1	1,400	0,921	0,863	1,014
10,0	3,2	1,130	0,870	0,834	0,928
10,5	5,0	1,343	1,016	0,911	1,061
11,0	6,8	1,457	1,095	0,951	1,132
11,5	8,9	1,545	1,193	0,975	1,195
12,0	10,6	1,587	1,351	0,976	1,253
12,5	13,1	1,615	1,550	0,974	1,309
13,0	15,2	1,633	1,653	0,977	1,339
13,5	16,6	1,650	1,725	0,983	1,362
14,0	19,2	1,676	1,877	0,997	1,407
14,5	21,4	1,747	1,979	1,012	1,452
15,0	18,9	1,747	1,979	1,026	1,462
15,5	17,0	1,747	1,964	1,032	1,463
16,0	14,9	1,738	1,943	1,031	1,456
16,5	13,2	1,738	1,914	1,031	1,451
17,0	11,1	1,738	1,863	1,024	1,436
17,5	9,0	1,730	1,796	1,014	1,414
18,0	7,1	1,708	1,740	1,006	1,393
18,5	5,2	1,668	1,620	0,988	1,346
19,0	3,1	1,536	1,406	0,948	1,241
19,5	6,2	1,659	1,515	0,970	1,308
20,0	9,1	1,721	1,624	1,000	1,366
20,5	11,9	1,756	1,769	1,007	1,410
21,0	15,2	1,800	1,885	1,019	1,451
21,5	17,8	1,831	1,986	1,027	1,483
22,0	21,2	1,860	2,124	1,047	1,528
22,5	24,3	1,926	2,204	1,067	1,571
23,0	26,9	1,970	2,269	1,087	1,606
23,5	30,1	2,065	2,356	1,111	1,659
24,0	30,1	2,072	2,362	1,119	1,667
24,5	27,2	2,080	2,390	1,134	1,684
25,0	23,8	2,087	2,370	1,139	1,686
25,5	20,6	2,051	2,321	1,129	1,663
26,0	18,1	2,043	2,286	1,125	1,652
26,5	15,4	2,021	2,243	1,116	1,633
27,0	12,3	2,014	2,182	1,102	1,611
27,5	9,0	1,985	2,121	1,083	1,580
28,0	6,1	1,911	2,017	1,056	1,526
28,5	3,2	1,765	1,877	1,023	1,444
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



**VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI**  
**(valori assoluti)**

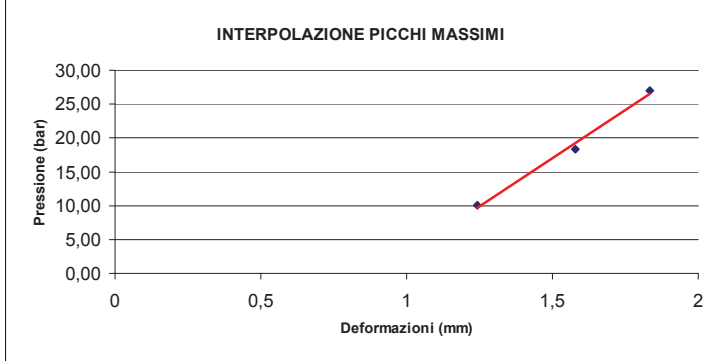
Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	3,1	5,200	5,253	5,640	5,357
0,5	3,6	5,355	5,431	5,900	5,552
1,0	5,0	5,566	5,589	6,164	5,760
1,5	6,2	5,707	5,717	6,343	5,908
2,0	7,0	5,830	5,792	6,410	5,998
2,5	8,3	5,979	5,927	6,452	6,110
3,0	9,3	6,094	6,029	6,480	6,195
3,5	10,4	6,287	6,174	6,500	6,317
4,0	11,1	6,411	6,283	6,520	6,403
4,5	12,4	6,551	6,449	6,545	6,515
5,0	13,2	6,674	6,553	6,573	6,600
5,5	12,4	6,680	6,755	6,590	6,674
6,0	11,4	6,710	6,768	6,609	6,695
6,5	10,2	6,725	6,746	6,618	6,696
7,0	9,4	6,754	6,674	6,625	6,684
7,5	8,3	6,770	6,600	6,616	6,661
8,0	7,3	6,762	6,536	6,602	6,632
8,5	6,3	6,727	6,341	6,574	6,543
9,0	5,3	6,674	6,269	6,545	6,492
9,5	4,1	6,600	6,174	6,503	6,420
10,0	3,2	6,330	6,123	6,474	6,306
10,5	5,0	6,543	6,269	6,551	6,452
11,0	6,8	6,657	6,348	6,591	6,529
11,5	8,9	6,745	6,446	6,615	6,600
12,0	10,6	6,787	6,604	6,616	6,668
12,5	13,1	6,815	6,803	6,614	6,743
13,0	15,2	6,833	6,906	6,617	6,783
13,5	16,6	6,850	6,978	6,623	6,814
14,0	19,2	6,876	7,130	6,637	6,875
14,5	21,4	6,947	7,232	6,652	6,936
15,0	18,9	6,947	7,232	6,666	6,941
15,5	17,0	6,947	7,217	6,672	6,938
16,0	14,9	6,938	7,196	6,671	6,928
16,5	13,2	6,938	7,167	6,671	6,919
17,0	11,1	6,938	7,116	6,664	6,901
17,5	9,0	6,930	7,049	6,654	6,874
18,0	7,1	6,908	6,993	6,646	6,846
18,5	5,2	6,868	6,873	6,628	6,788
19,0	3,1	6,736	6,659	6,588	6,660
19,5	6,2	6,859	6,768	6,610	6,744
20,0	9,1	6,921	6,877	6,640	6,810
20,5	11,9	6,956	7,022	6,647	6,871
21,0	15,2	7,000	7,138	6,659	6,926
21,5	17,8	7,031	7,239	6,667	6,971
22,0	21,2	7,060	7,377	6,687	7,030
22,5	24,3	7,126	7,457	6,707	7,083
23,0	26,9	7,170	7,522	6,727	7,125
23,5	30,1	7,265	7,609	6,751	7,191
24,0	30,1	7,272	7,615	6,759	7,198
24,5	27,2	7,280	7,643	6,774	7,215
25,0	23,8	7,287	7,623	6,779	7,213
25,5	20,6	7,251	7,574	6,769	7,183
26,0	18,1	7,243	7,539	6,765	7,168
26,5	15,4	7,221	7,496	6,756	7,144
27,0	12,3	7,214	7,435	6,742	7,118
27,5	9,0	7,185	7,374	6,723	7,083
28,0	6,1	7,111	7,270	6,696	7,017
28,5	3,2	6,965	7,130	6,663	6,914
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



**MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA**

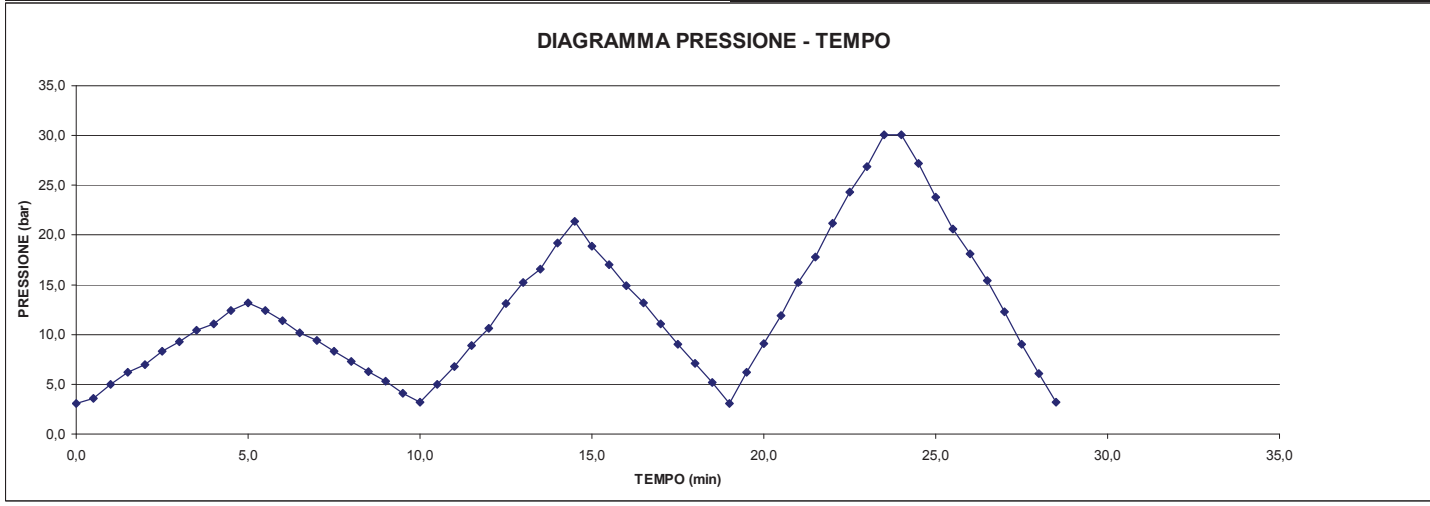
CICLO DI CARICO	MODULO DI PRIMO CARICO $E_d$ (Mpa)								CICLO DI CARICO	MODULO DI DEFORMAZIONE $E_d$ (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	10,0	18,3	10,0	18,3	10,0	18,3	10,0	18,3	1°	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1	0,0	10,1
	<b>790</b>	<b>243</b>	<b>2746</b>	<b>541</b>	<b>86</b>	<b>98</b>	<b>136</b>	<b>102</b>									
3°	18,1	27,0	18,1	27,0	18,1	27,0	18,1	27,0	2°	0,1	18,3	0,1	18,3	0,1	18,3	0,1	18,3
	<b>546</b>	<b>482</b>	<b>1748</b>	<b>695</b>	<b>371</b>	<b>206</b>	<b>1285</b>	<b>363</b>									
									3°	0,0	27,0	0,0	27,0	0,0	27,0	0,0	27,0
								<b>642</b>		<b>357</b>	<b>2082</b>	<b>639</b>					

CICLO DI RICARICO	MODULO DI RICARICO $E_d$ (Mpa)								CICLO DI SCARICO	MODULO ELASTICO $E_e$ (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,1	10,0	0,1	10,0	0,1	10,0	0,1	10,0	1°	10,1	0,1	10,1	0,1	10,1	0,1	10,1	0,1
	<b>257</b>	<b>183</b>	<b>889</b>	<b>285</b>	<b>365</b>	<b>292</b>	<b>1270</b>	<b>428</b>									
3°	0,0	18,1	0,0	18,1	0,0	18,1	0,0	18,1	2°	18,3	0,0	18,3	0,0	18,3	0,0	18,3	0,0
	<b>702</b>	<b>317</b>	<b>2298</b>	<b>615</b>	<b>1090</b>	<b>401</b>	<b>3594</b>	<b>836</b>									
								3°	27,0	0,1	27,0	0,1	27,0	0,1	27,0	0,1	
									<b>1101</b>	<b>697</b>	<b>3522</b>	<b>1191</b>					



**MODULO RICAIVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO**

**$E_d = 356$  Mpa**

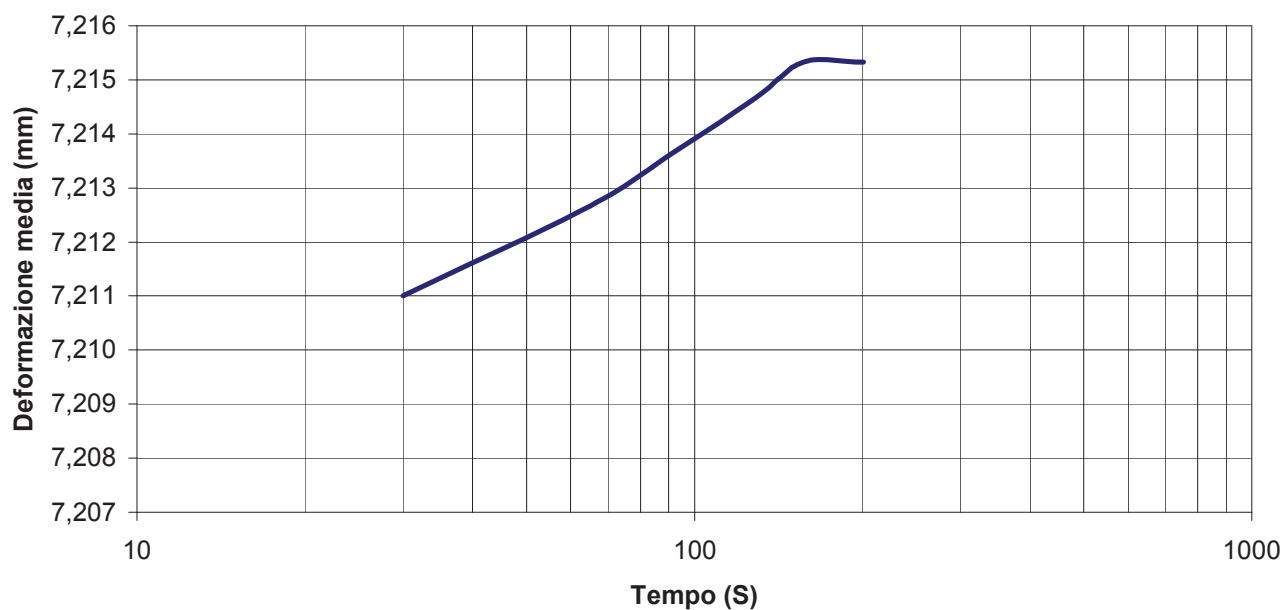




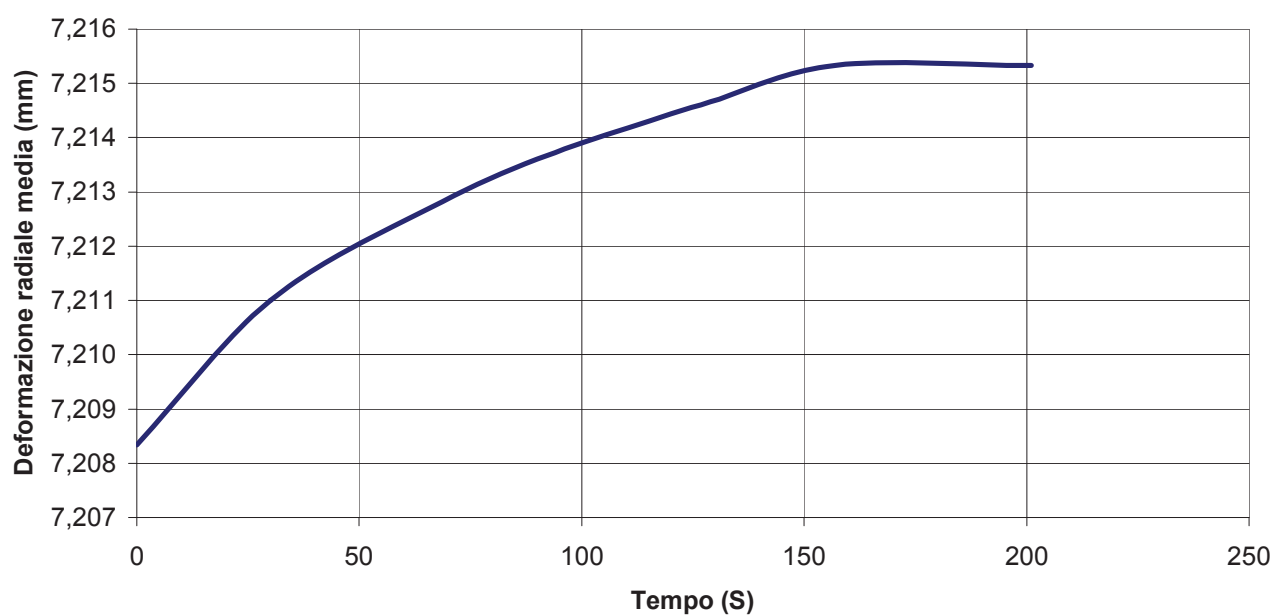


## PROVA DI CREEP

DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA - LOG TEMPO (s)

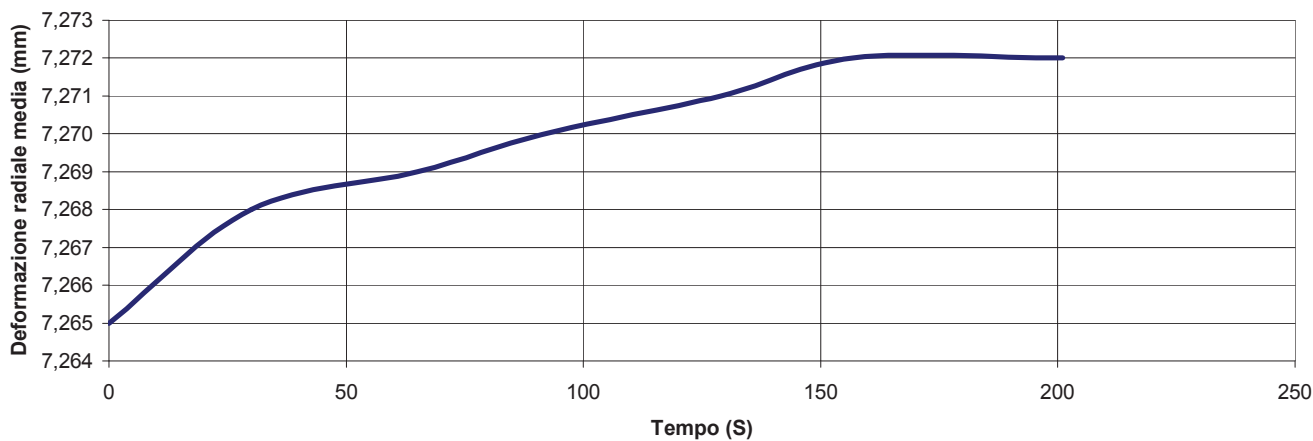


DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA -TEMPO (s)

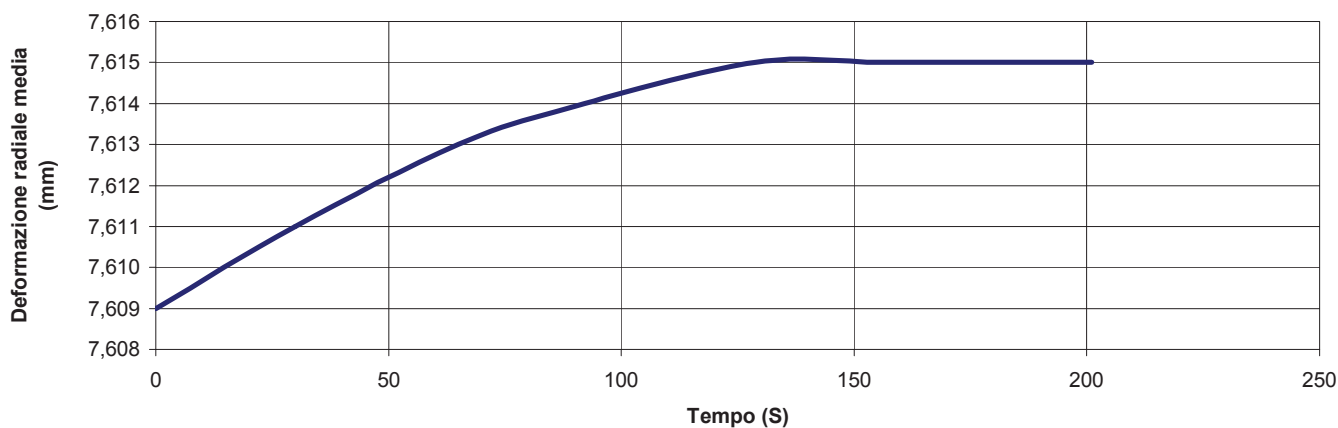


## PROVA DI CREEP

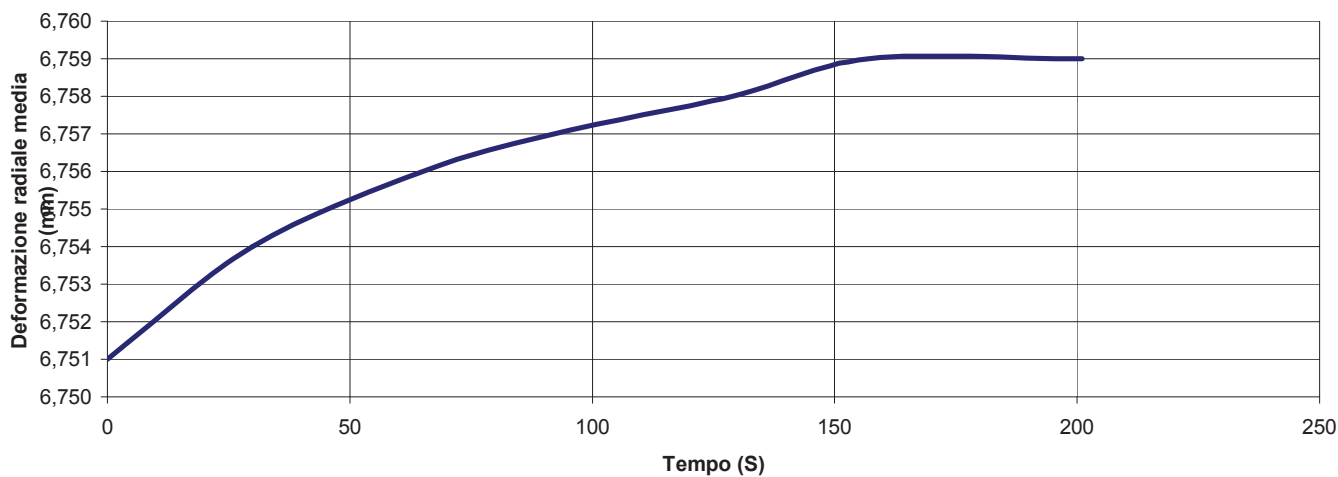
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



# PROVA DILATOMETRICA con DILAROC TELEMAT

CERT.N.: E06/12

## DATI PROVA

COMMITTENTE: <b>ITALFERR S.P.A.</b> LOCALITA': <b>PONTE GARDENA (BZ)</b> SONDAGGIO: <b>BV4P</b> PROVA N.: <b>D2</b> DATA: <b>22/02/2012</b>	PROF. PROVA (m): <b>48,0</b> DIAMETRO SONDAGGIO (mm): <b>100,2</b> UTENSILE DI PERFORAZIONE: <b>CAROTIERE DOPPIO</b> INCLINAZIONE (°): <b>90</b> ESECUZ. ED INTERPRETAZIONE: <b>DOTT. COLOTTI</b>
---	---

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

TIPO STRUMENTO: <b>DILATOMETRO FLESSIBILE DILAROC</b> DIAMETRO GUAINA(mm): <b>95</b> TIPO GUAINA: PRESSIONE MAX. (Mpa):	CENTRAL.ACQUISIZIONE: <b>LM 99/16 MOD. DMP 02/95</b> SONDA: <b>N14D01</b>
--	--

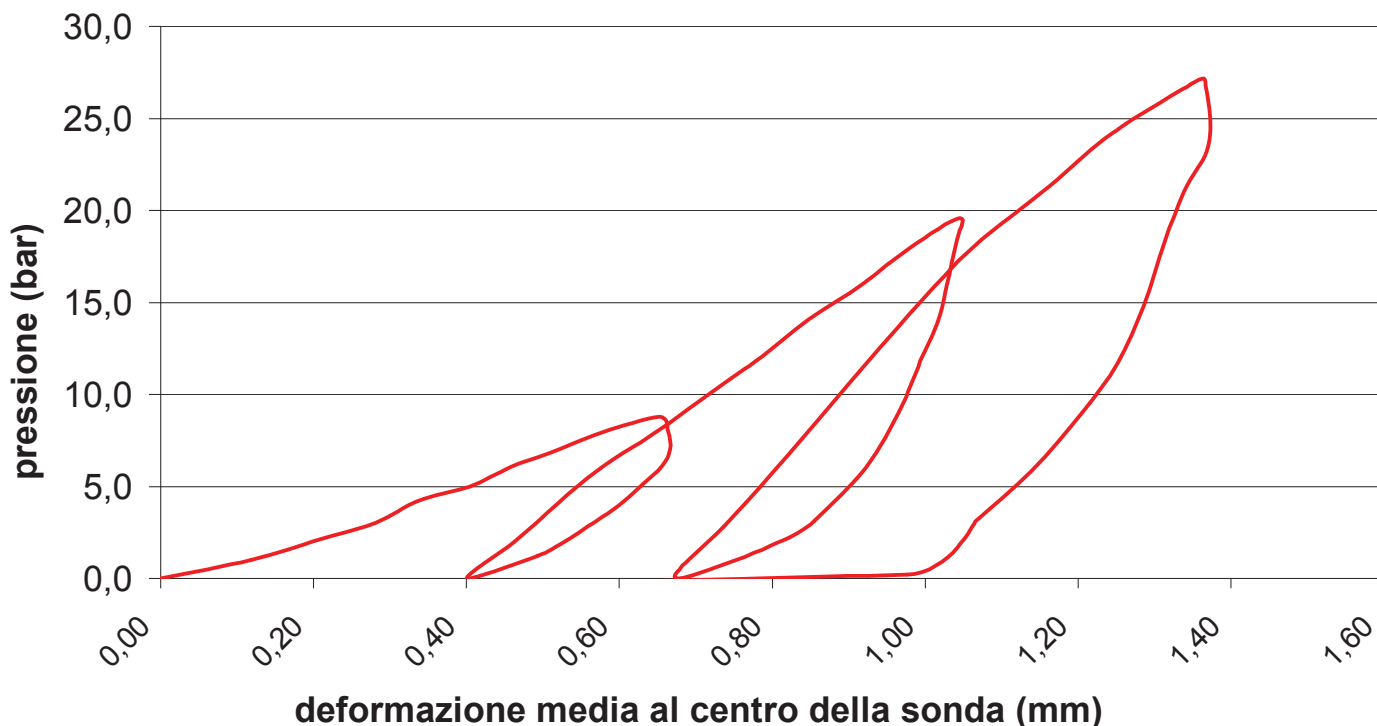
## DATI LITOLOGICI

LITOLOGIA: <b>FILLADI</b> PROFONDITA' FALDA DA p.c.: GRADO DI ALTERAZIONE:	RQD (stimato): %
--	------------------

<b>Ed</b> <b>381</b> Mpa MODULO DI DEFORMAZIONE: <small>CALCOLATO SUL 2°CARICO</small>	<b>Ee</b> <b>664</b> Mpa MODULO ELASTICO: <small>CALCOLATO SUL 2°SCARICO</small>
---	---

## GRAFICO PRESSIONE - DEFORMAZIONE

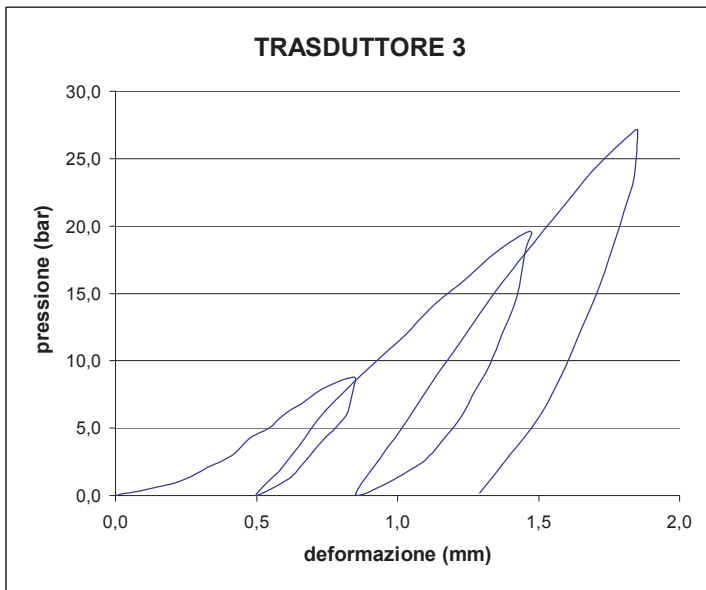
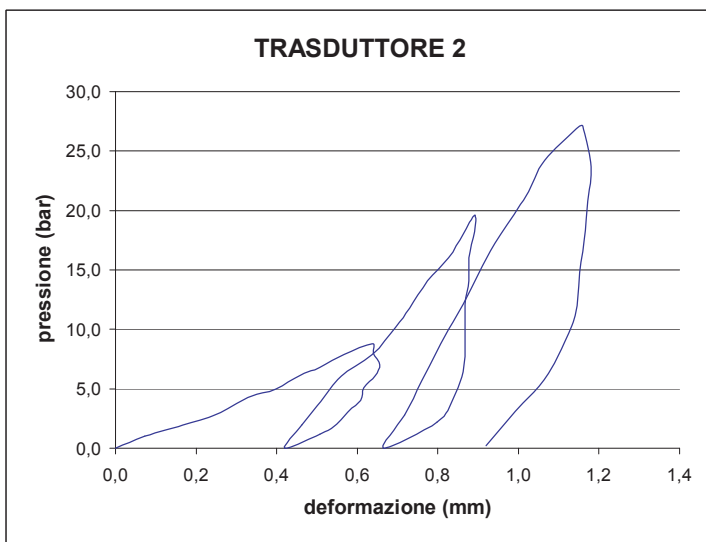
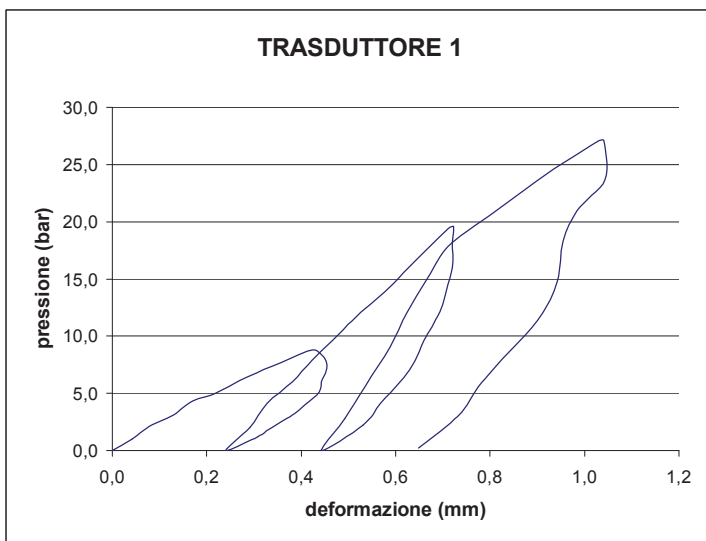
(deformazione ricavata dalla media dei tre trasduttori)





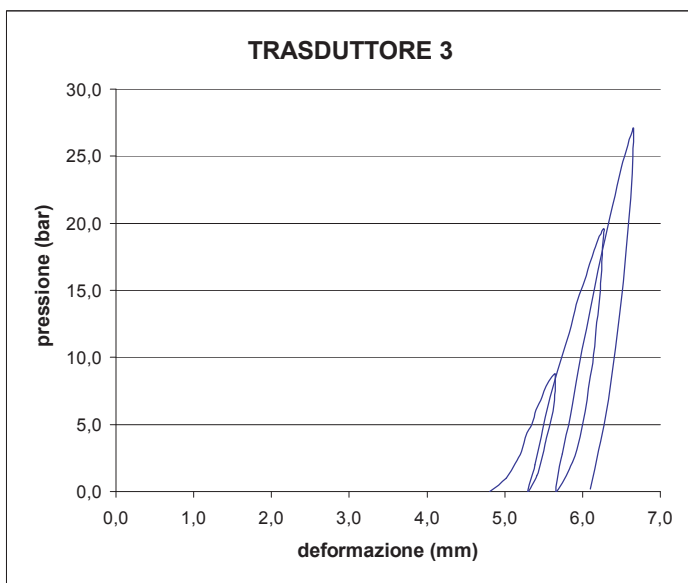
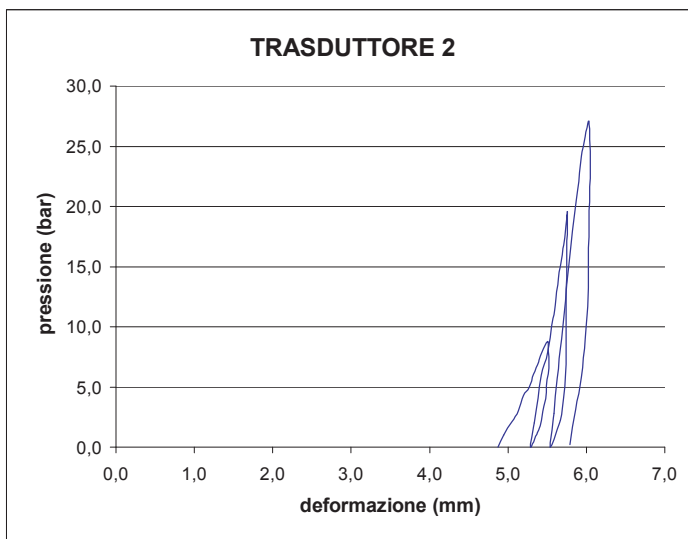
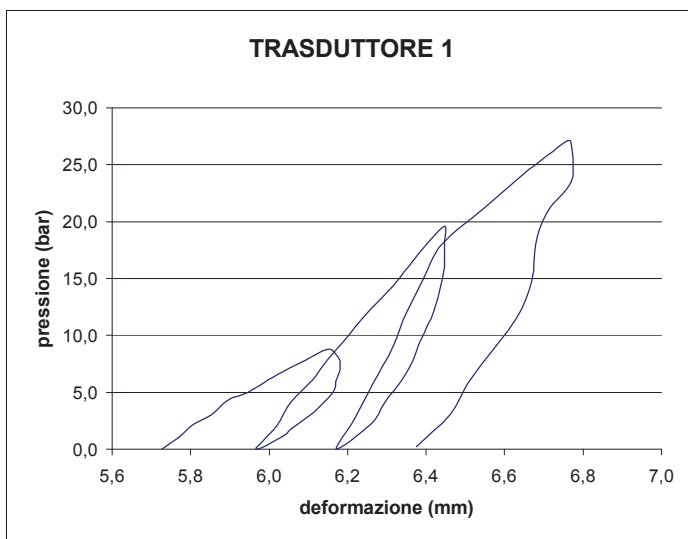
**VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI**  
**(valori relativi)**

Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	4,1	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	5,1	0,042	0,072	0,218	0,071
1,0	6,2	0,078	0,181	0,326	0,140
1,5	7,1	0,126	0,260	0,413	0,211
2,0	8,4	0,168	0,330	0,479	0,271
2,5	9,1	0,219	0,398	0,544	0,336
3,0	10,2	0,270	0,456	0,602	0,397
3,5	10,9	0,306	0,507	0,660	0,444
4,0	12,0	0,369	0,565	0,732	0,513
4,5	12,9	0,423	0,637	0,841	0,586
5,0	12,1	0,450	0,640	0,845	0,604
5,5	11,1	0,453	0,655	0,834	0,608
6,0	10,2	0,444	0,644	0,822	0,597
6,5	9,2	0,438	0,616	0,783	0,579
7,0	8,1	0,408	0,608	0,732	0,549
7,5	7,2	0,381	0,579	0,696	0,518
8,0	6,0	0,333	0,543	0,645	0,469
8,5	5,3	0,309	0,507	0,609	0,438
9,0	4,1	0,240	0,420	0,496	0,350
9,5	6,1	0,291	0,463	0,587	0,411
10,0	8,2	0,327	0,514	0,667	0,461
10,5	10,1	0,381	0,558	0,732	0,519
11,0	12,0	0,423	0,637	0,819	0,582
11,5	14,3	0,480	0,695	0,936	0,654
12,0	15,9	0,519	0,730	1,022	0,702
12,5	18,2	0,582	0,775	1,126	0,770
13,0	20,1	0,627	0,826	1,239	0,830
13,5	22,1	0,675	0,862	1,346	0,886
14,0	23,7	0,720	0,891	1,470	0,940
14,5	22,3	0,720	0,891	1,453	0,938
15,0	20,1	0,720	0,877	1,435	0,930
15,5	18,2	0,708	0,877	1,413	0,920
16,0	16,2	0,693	0,868	1,373	0,903
16,5	13,7	0,660	0,868	1,326	0,877
17,0	11,8	0,639	0,868	1,274	0,857
17,5	10,1	0,609	0,860	1,231	0,829
18,0	8,2	0,567	0,838	1,161	0,786
18,5	6,3	0,531	0,798	1,069	0,737
19,0	4,1	0,444	0,666	0,855	0,609
19,5	6,9	0,492	0,717	0,939	0,668
20,0	9,8	0,537	0,760	1,039	0,725
20,5	13,1	0,588	0,811	1,141	0,787
21,0	16,2	0,624	0,862	1,245	0,841
21,5	19,1	0,666	0,905	1,344	0,895
22,0	22,1	0,714	0,956	1,454	0,957
22,5	25,4	0,825	1,021	1,582	1,062
23,0	28,3	0,921	1,065	1,696	1,148
23,5	31,2	1,032	1,152	1,842	1,261
24,0	31,2	1,041	1,160	1,850	1,269
24,5	27,8	1,044	1,181	1,839	1,277
25,0	25,1	0,984	1,173	1,802	1,238
25,5	22,4	0,954	1,166	1,761	1,213
26,0	18,9	0,942	1,152	1,703	1,192
26,5	15,8	0,906	1,144	1,639	1,159
27,0	13,1	0,849	1,116	1,582	1,109
27,5	9,9	0,780	1,065	1,500	1,039
28,0	7,2	0,735	0,992	1,402	0,973
28,5	4,3	0,648	0,920	1,292	0,881
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



**VALORI REGISTRATI DAI SINGOLI TRASDUTTORI**  
**(valori assoluti)**

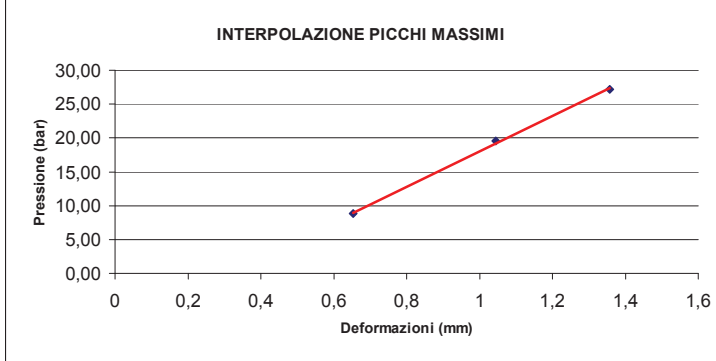
Tempo (min)	Pressione (bar)	trasd. 1 (mm)	trasd. 2 (mm)	trasd. 3 (mm)	media (mm)
0,0	4,1	5,727	4,870	4,804	5,101
0,5	5,1	5,769	4,942	5,022	5,219
1,0	6,2	5,805	5,051	5,130	5,308
1,5	7,1	5,853	5,130	5,217	5,382
2,0	8,4	5,895	5,200	5,283	5,442
2,5	9,1	5,946	5,268	5,348	5,505
3,0	10,2	5,997	5,326	5,406	5,561
3,5	10,9	6,033	5,377	5,464	5,610
4,0	12,0	6,096	5,435	5,536	5,675
4,5	12,9	6,150	5,507	5,645	5,754
5,0	12,1	6,177	5,510	5,649	5,765
5,5	11,1	6,180	5,525	5,638	5,767
6,0	10,2	6,171	5,514	5,626	5,756
6,5	9,2	6,165	5,486	5,587	5,731
7,0	8,1	6,135	5,478	5,536	5,701
7,5	7,2	6,108	5,449	5,500	5,670
8,0	6,0	6,060	5,413	5,449	5,626
8,5	5,3	6,036	5,377	5,413	5,593
9,0	4,1	5,967	5,290	5,300	5,502
9,5	6,1	6,018	5,333	5,391	5,564
10,0	8,2	6,054	5,384	5,471	5,621
10,5	10,1	6,108	5,428	5,536	5,676
11,0	12,0	6,150	5,507	5,623	5,747
11,5	14,3	6,207	5,565	5,740	5,825
12,0	15,9	6,246	5,600	5,826	5,879
12,5	18,2	6,309	5,645	5,930	5,949
13,0	20,1	6,354	5,696	6,043	6,019
13,5	22,1	6,402	5,732	6,150	6,082
14,0	23,7	6,447	5,761	6,274	6,147
14,5	22,3	6,447	5,761	6,257	6,141
15,0	20,1	6,447	5,747	6,239	6,130
15,5	18,2	6,435	5,747	6,217	6,119
16,0	16,2	6,420	5,738	6,177	6,098
16,5	13,7	6,387	5,738	6,130	6,073
17,0	11,8	6,366	5,738	6,078	6,050
17,5	10,1	6,336	5,730	6,035	6,024
18,0	8,2	6,294	5,708	5,965	5,979
18,5	6,3	6,258	5,668	5,873	5,923
19,0	4,1	6,171	5,536	5,659	5,776
19,5	6,9	6,219	5,587	5,743	5,838
20,0	9,8	6,264	5,630	5,843	5,901
20,5	13,1	6,315	5,681	5,945	5,969
21,0	16,2	6,351	5,732	6,049	6,033
21,5	19,1	6,393	5,775	6,148	6,095
22,0	22,1	6,441	5,826	6,258	6,164
22,5	25,4	6,552	5,891	6,386	6,263
23,0	28,3	6,648	5,935	6,500	6,346
23,5	31,2	6,759	6,022	6,646	6,459
24,0	31,2	6,768	6,030	6,654	6,467
24,5	27,8	6,771	6,051	6,643	6,473
25,0	25,1	6,711	6,043	6,606	6,440
25,5	22,4	6,681	6,036	6,565	6,415
26,0	18,9	6,669	6,022	6,507	6,387
26,5	15,8	6,633	6,014	6,443	6,353
27,0	13,1	6,576	5,986	6,386	6,306
27,5	9,9	6,507	5,935	6,304	6,240
28,0	7,2	6,462	5,862	6,206	6,167
28,5	4,3	6,375	5,790	6,096	6,078
29,0					
29,5					
30,0					
30,5					
31,0					
31,5					
32,0					
32,5					
33,0					
33,5					
34,0					
34,5					
35,0					
35,5					
36,0					
36,5					



**MODULI DI DEFORMAZIONE E MODULI ELASTICI CALCOLATI PER OGNI TRASDUTTORE E SULLA DEFORMAZIONE MEDIA**

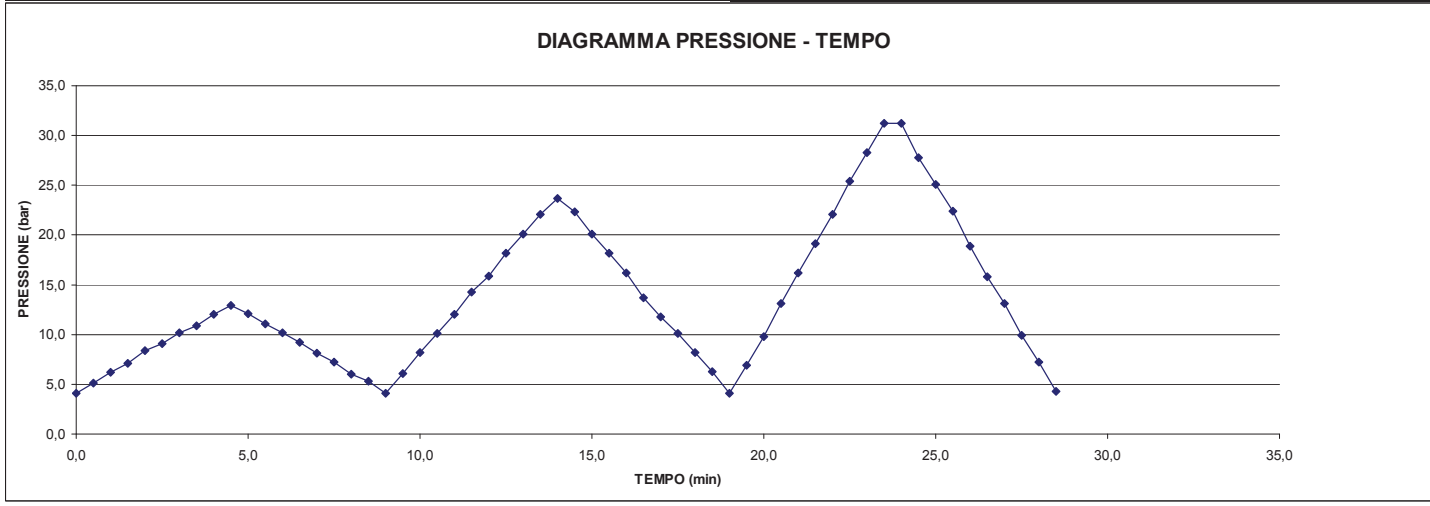
CICLO DI CARICO	MODULO DI PRIMO CARICO Ed (Mpa)								CICLO DI CARICO	MODULO DI DEFORMAZIONE Ed (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	7,9	19,6	7,9	19,6	7,9	19,6	7,9	19,6	1°	0,0	8,8	0,0	8,8	0,0	8,8	0,0	8,8
	<b>494</b>	<b>577</b>	<b>225</b>	<b>367</b>	<b>261</b>	<b>173</b>	<b>131</b>	<b>169</b>									
3°	21,3	27,1	21,3	27,2	21,3	27,2	21,3	27,2	2°	0,0	19,6	0,0	19,6	0,0	19,6	0,0	19,6
	<b>351</b>	<b>564</b>	<b>284</b>	<b>377</b>	<b>512</b>	<b>521</b>	<b>252</b>	<b>381</b>									
									3°	0,0	27,1	0,0	27,2	0,0	27,2	0,0	27,2
										<b>578</b>	<b>701</b>	<b>345</b>	<b>499</b>				

CICLO DI RICARICO	MODULO DI RICARICO Ed (Mpa)								CICLO DI SCARICO	MODULO ELASTICO Ee (Mpa)							
	TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA			TRASDUTTORE 1		TRASDUTTORE 2		TRASDUTTORE 3		MEDIA	
	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)		P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)	P1(bar)	P2(bar)
2°	0,0	7,9	0,0	7,9	0,0	7,9	0,0	7,9	1°	8,8	0,0	8,8	0,0	8,8	0,0	8,8	0,0
	<b>541</b>	<b>456</b>	<b>306</b>	<b>402</b>	<b>603</b>	<b>508</b>	<b>320</b>	<b>436</b>									
3°	0,0	21,3	0,0	21,3	0,0	21,3	0,0	21,3	2°	19,6	0,0	19,6	0,0	19,6	0,0	19,6	0,0
	<b>701</b>	<b>752</b>	<b>367</b>	<b>548</b>	<b>890</b>	<b>1092</b>	<b>399</b>	<b>664</b>									
									3°	27,1	0,2	27,2	0,2	27,2	0,2	27,2	0,2
										<b>858</b>	<b>1410</b>	<b>606</b>	<b>870</b>				



**MODULO RICAIVATO DALL'INTERPOLAZIONE DEI VALORI MASSIMI DI PRESSIONE RAGGIUNTI AD OGNI CICLO**

**Ed= 328 Mpa**

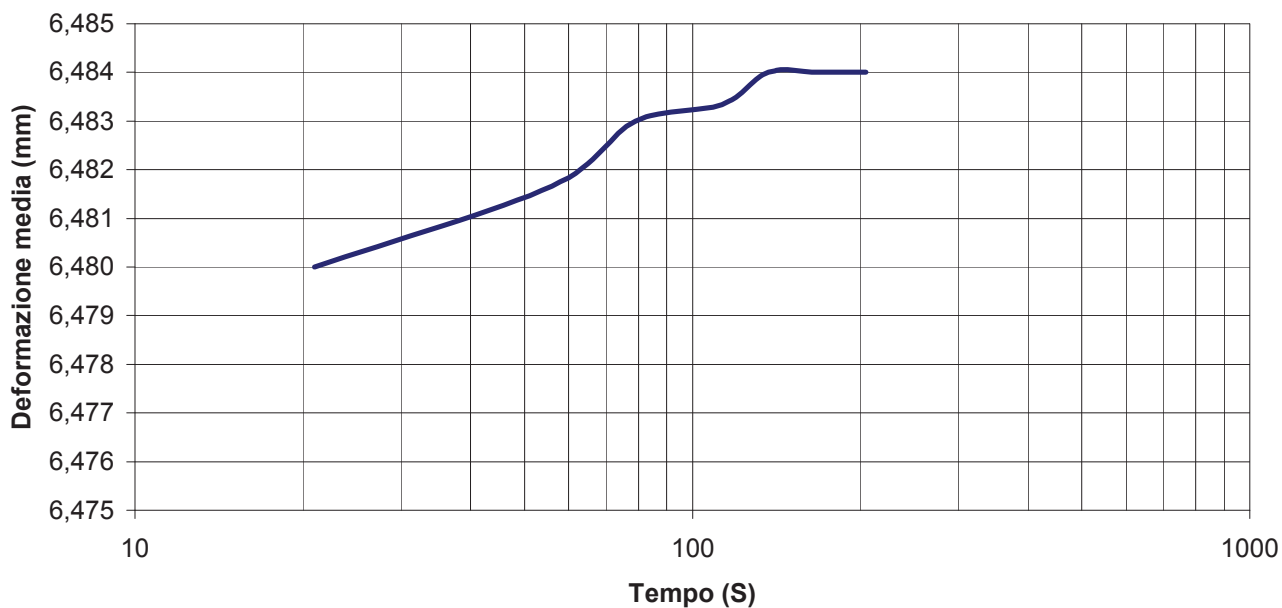




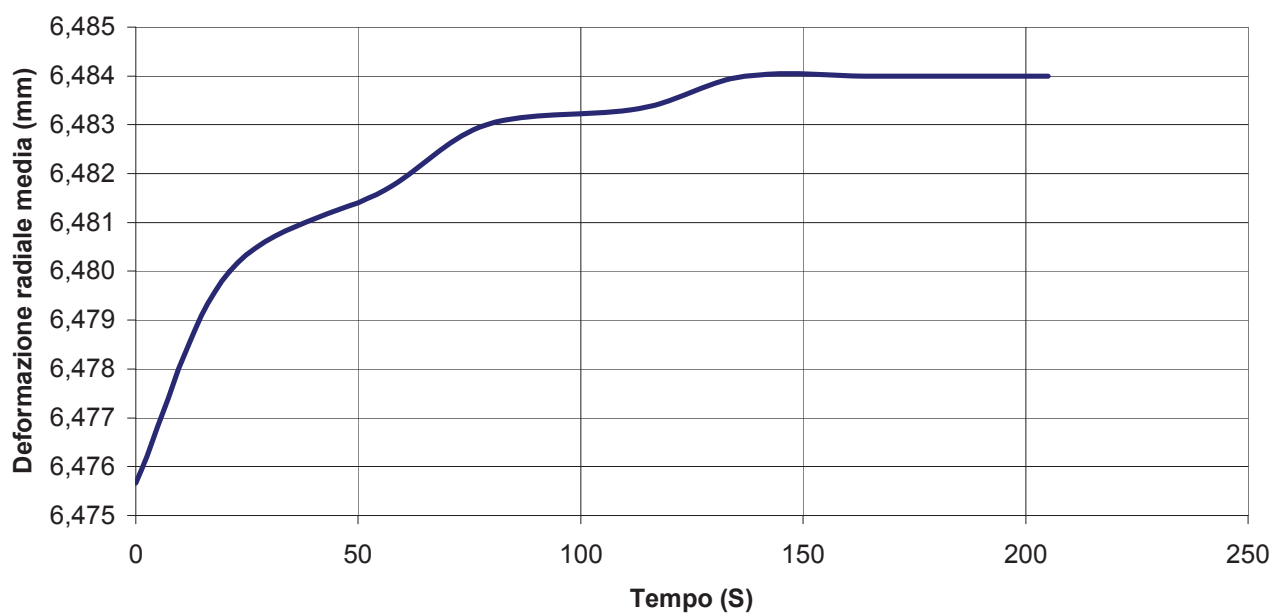


## PROVA DI CREEP

DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA - LOG TEMPO (s)

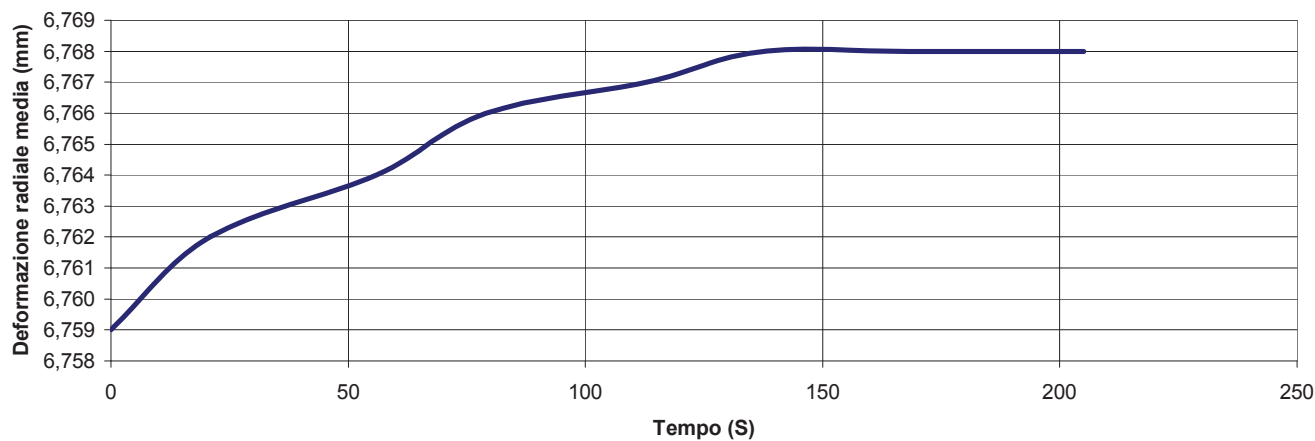


DEFORMAZIONE RADIALE MEDIA -TEMPO (s)

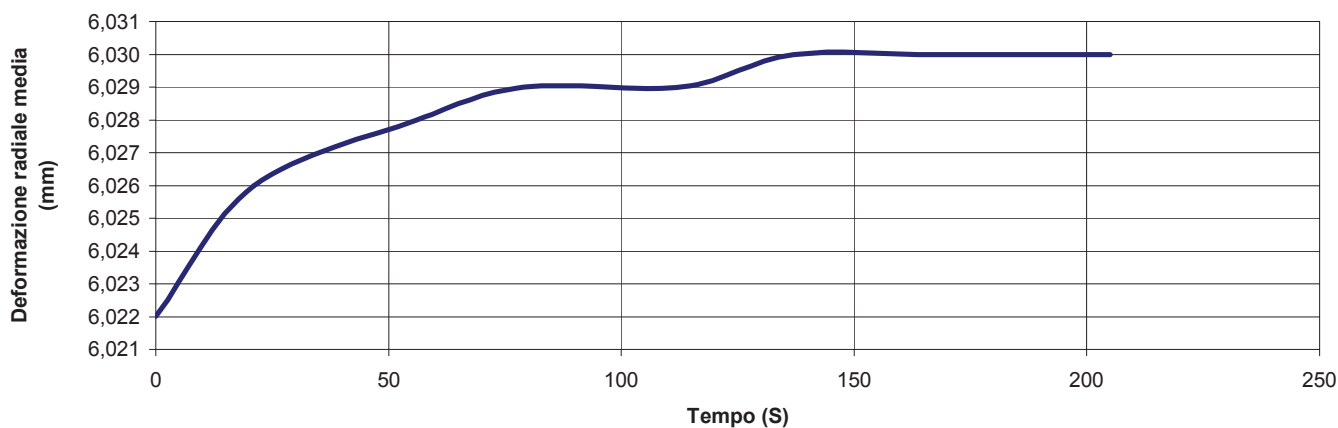


## PROVA DI CREEP

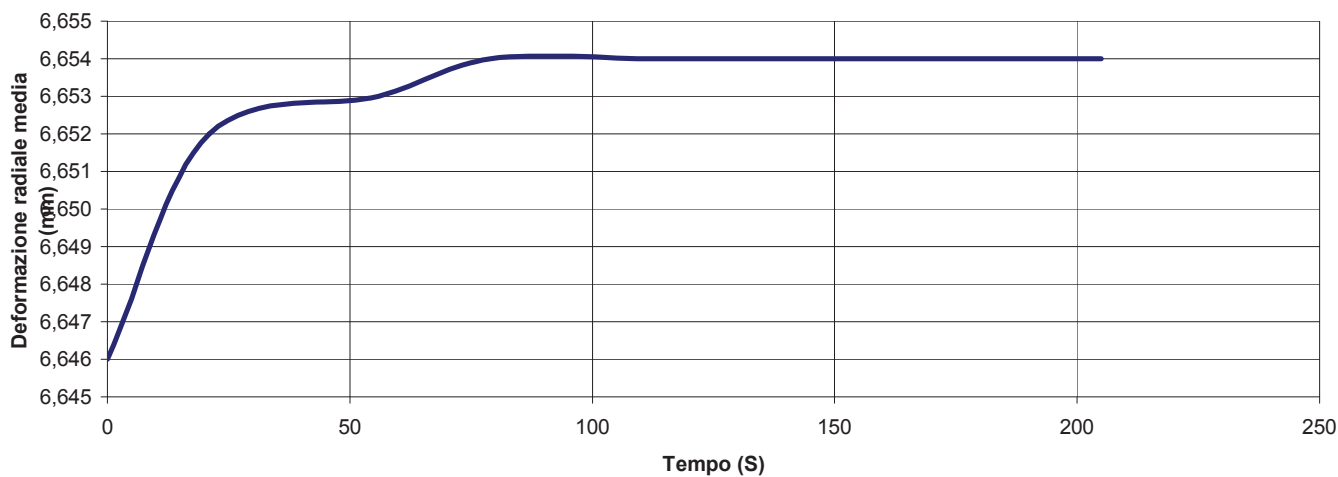
DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D1 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D2 (mm) -TEMPO (s)



DEFORMAZIONE RADIALE TRASDUTTORE D3 (mm) -TEMPO (s)



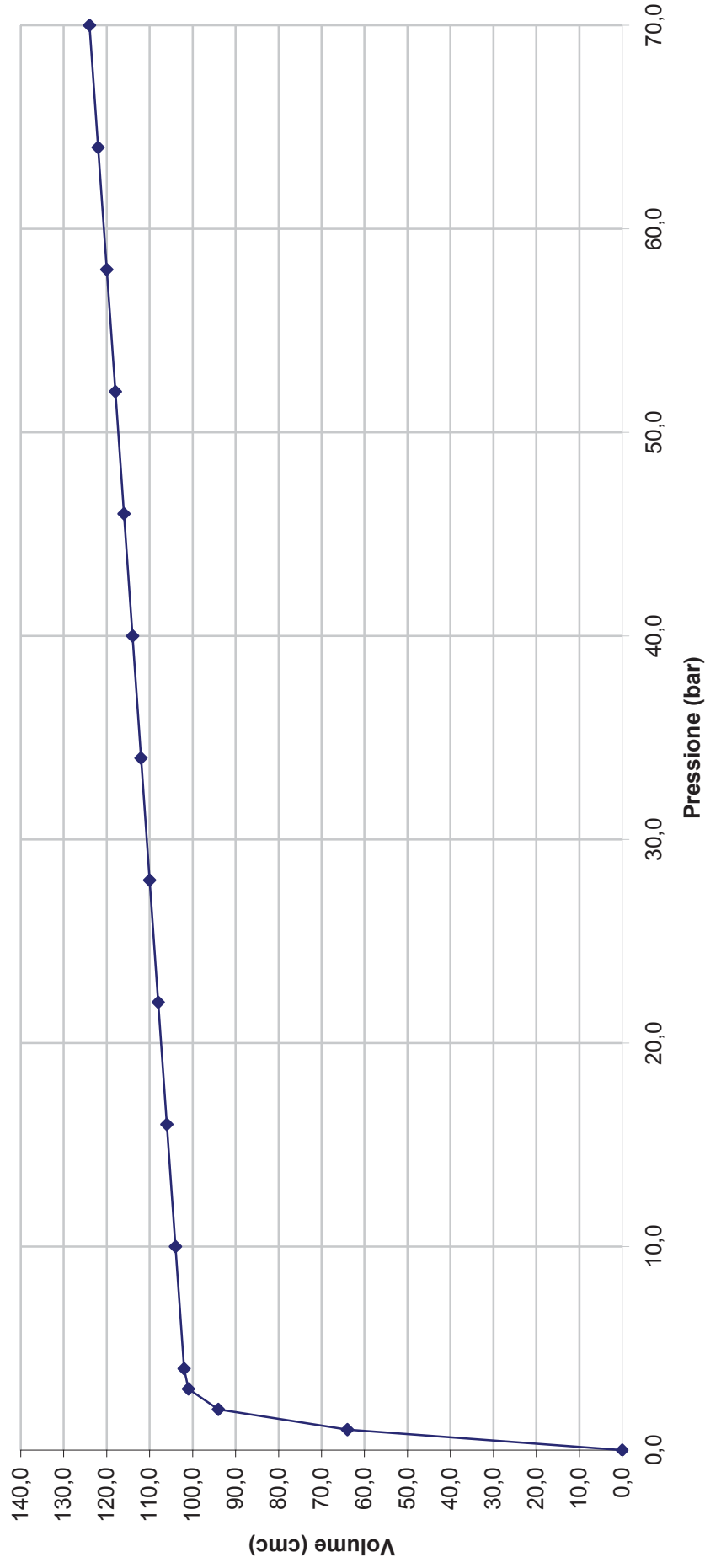
**ALL.[7]      PROVE PRESSIOMETRICHE**

# PROVA PRESSIOMETRICA

## TARATURA TUBETTI+STRUMENTO DEL 16.02.12

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV4P PROVE: P1+P2+P3



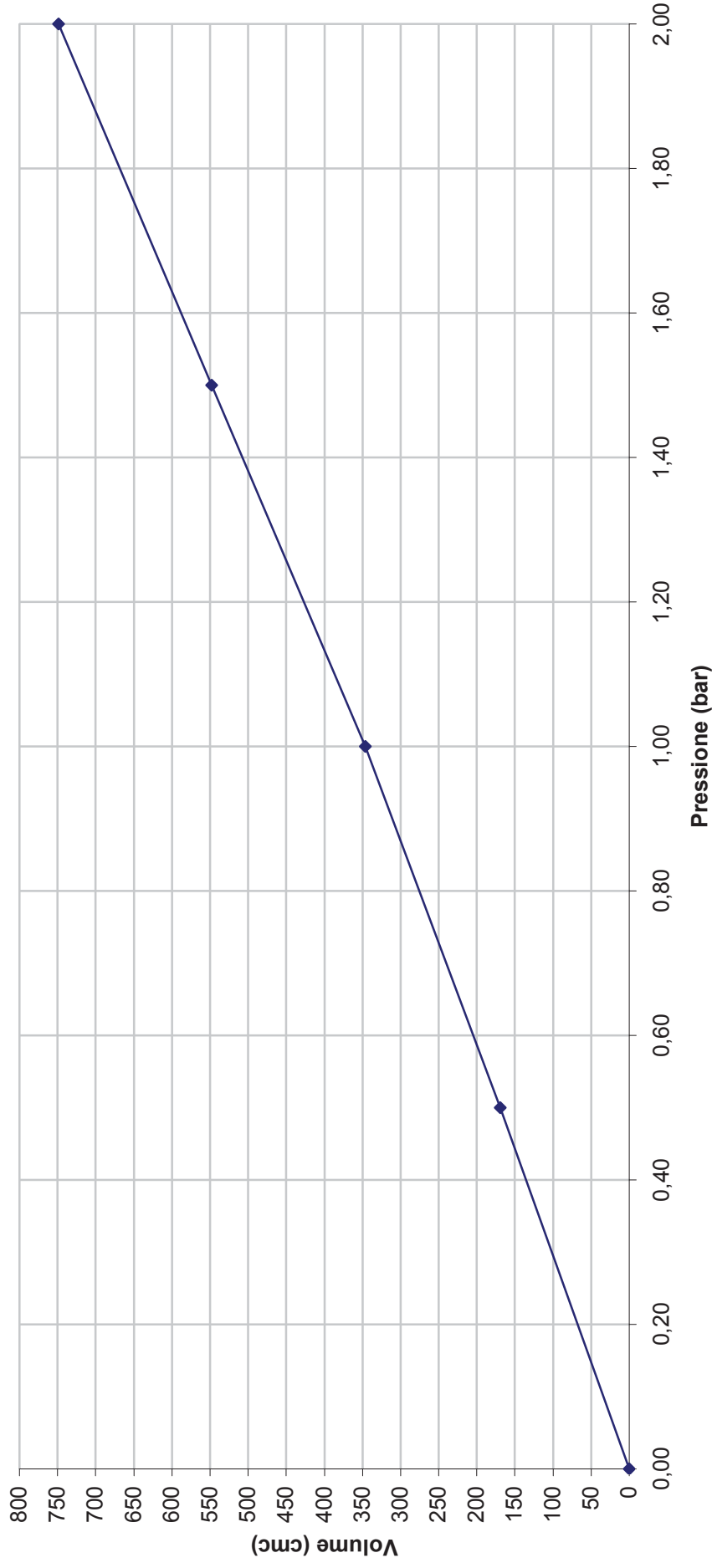
—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA TUBETTI



**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 16.02.12**

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** SONDAGGIO: **BV4P** PROVA: **P1+P2**



—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLA GUAINA

COMMITTENTE: <b>ITALFERR SPA</b> LOCALITA': <b>PONTE GARDENA (BZ)</b> SONDAGGIO: <b>BV4P</b>		DATA: <b>16/02/12</b> PROVA Nr.: <b>P1</b>	
SONDA $\phi$ : <b>60 mm</b> PROF. FALDA DA p.c. m: <b>&gt; 8,1</b>		PROF.PROVA DA p.c. m : <b>8,1</b> ALT. CENTRALINA DA p.c.m : <b>0,6</b>	

CERT.N.: 0060/press/12 del 20.03.12 pag.3 di 4

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	122
		60	161
3	1,00	30	201
		60	217
4	1,50	30	223
		60	227
5	2,00	30	235
		60	235
6	5,00	30	240
		60	242
7	8,00	30	250
		60	250
8	11,00	30	257
		60	257
9	9,00	30	257
		60	257
10	7,00	30	255
		60	255
11	5,00	30	254
		60	254
12	7,00	30	257
		60	257
13	9,00	30	258
		60	258
14	11,00	30	260
		60	260
15	14,00	30	270
		60	270
16	17,00	30	285
		60	285
17	20,00	30	305
		60	307
18	23,00	30	328
		60	331
19	25,00	30	356
		60	361
20		30	
		60	
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
0,87		
0,87	0,47	
0,87	0,64	
0,87	0,62	
0,87	0,68	
0,87	0,70	
0,87	0,73	
0,87	0,75	
0,87	0,75	
0,87	0,74	
0,87	0,74	
0,87	0,75	
0,87	0,75	
0,87	0,76	
0,87	0,78	3,00
0,87	0,83	4,00
0,87	0,89	5,00
0,87	0,95	6,00
0,87	1,04	7,00
0,87		
0,87		
0,87		

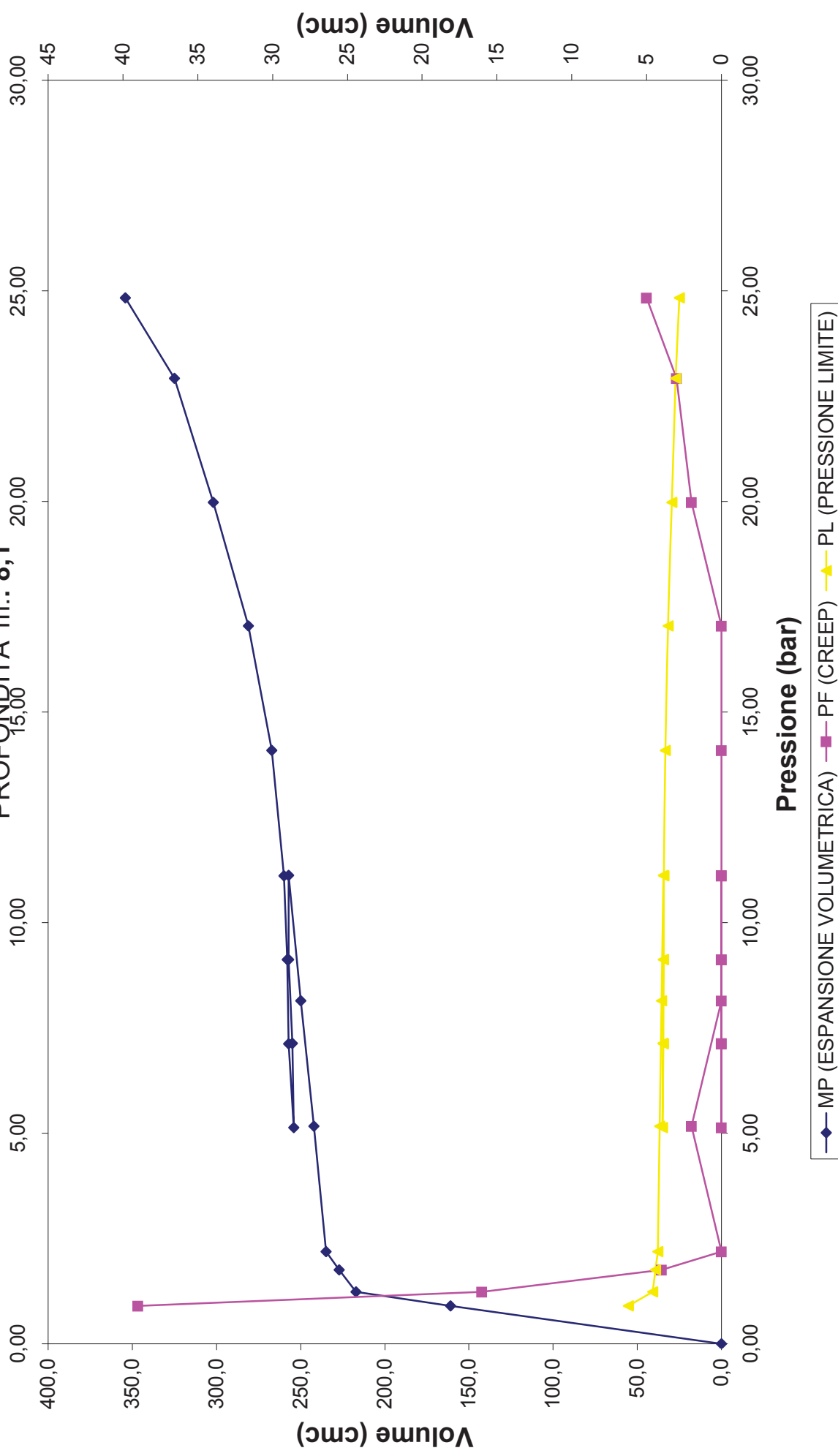
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
0,90	161	39	6,2112
1,23	217	16	4,6083
1,75	227	4	4,4053
2,19	235	0	4,2553
5,17	242	2	4,1322
8,14	250	0	4,0000
11,12	257	0	3,8911
9,12	257	0	3,8911
7,13	255	0	3,9216
5,13	254	0	3,9370
7,12	257	0	3,8911
9,12	258	0	3,8760
11,11	260	0	3,8462
14,09	267	0	3,7453
17,04	281	0	3,5587
19,98	302	2	3,3113
22,92	325	3	3,0769
24,83	354	5	2,8249
0,87	0	0	
0,87	0	0	
0,87	0	0	

# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** DATA: **16/03/2012** PROVA N.: **P1** SONDAGGIO: **BV4P**

PROFONDITA' m.: **8,1**





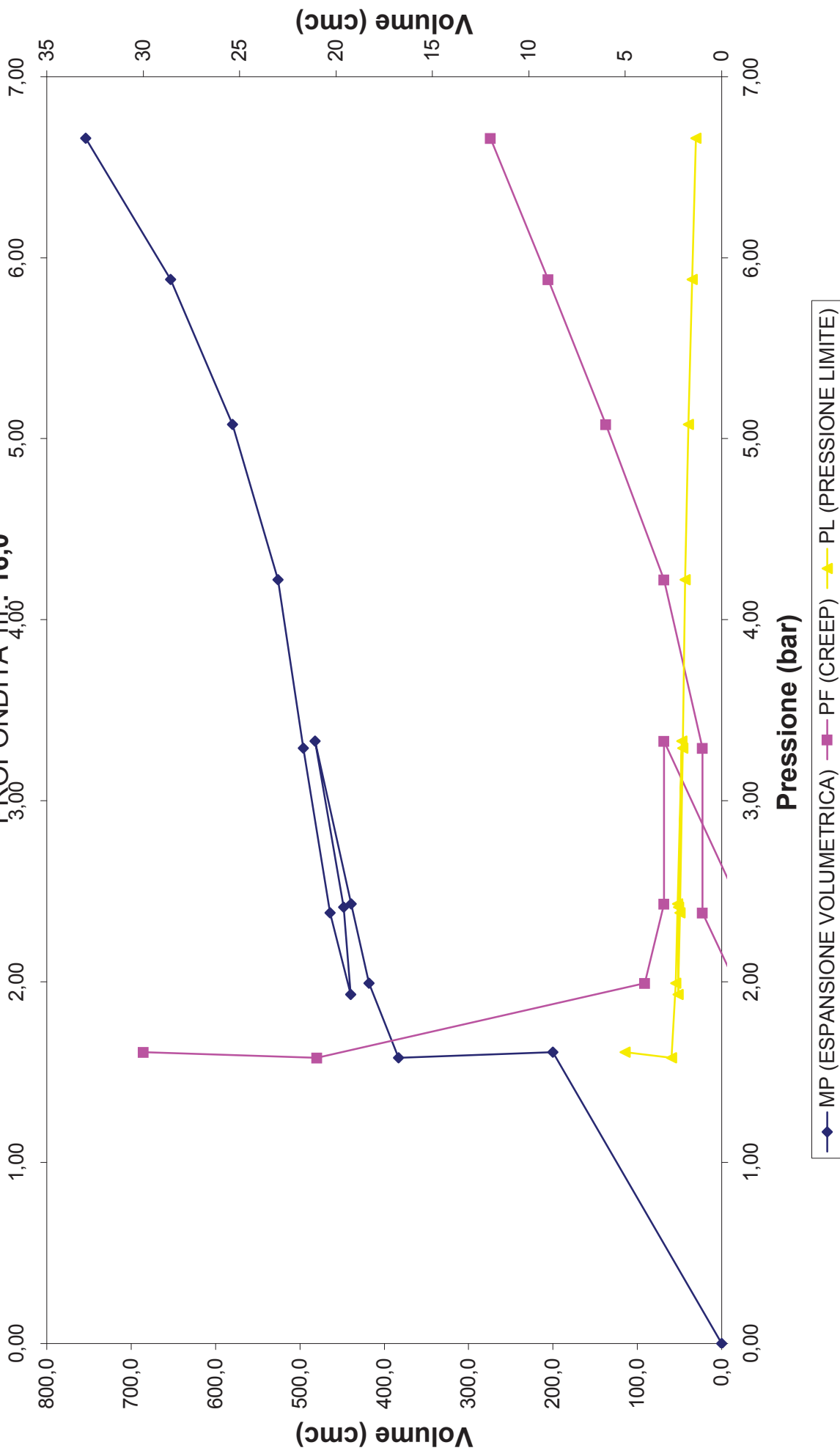


# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

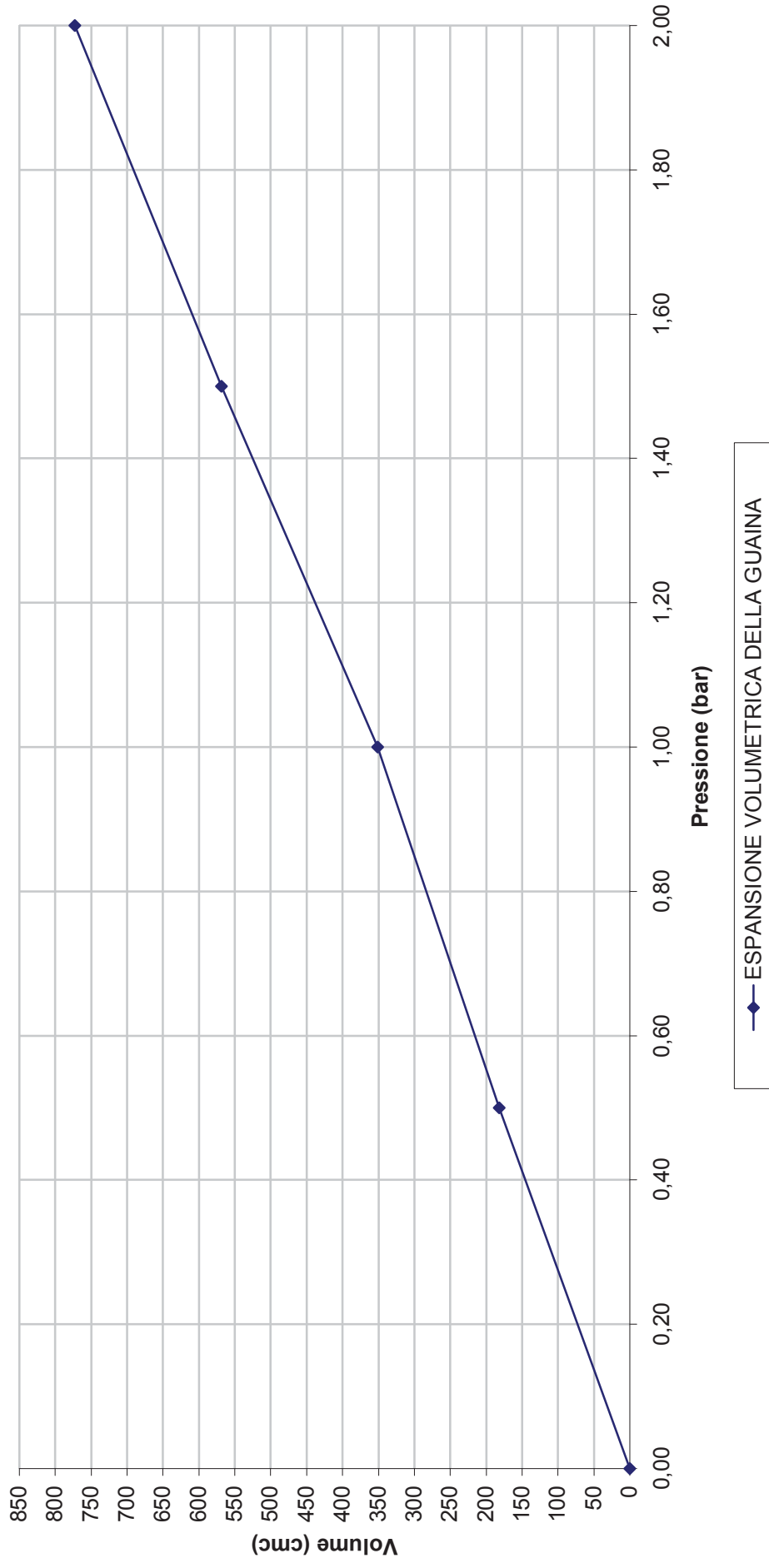
LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** DATA: **16/02/2012** PROVA N.: **P2** SONDAGGIO: **BV4P**

PROFONDITA' m.: **16,0**



**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 17.02.12**  
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV4P PROVA: P3



DATA: 17/02/12

COMMITTENTE: ITALFERR SPA  
 LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ)  
 SONDAGGIO: BV4P

PROVA Nr.:P3

SONDA  $\phi$ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 23,5

PROF. FALDA DA p.c. m: > 23,5

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0,6

CERT.N.: 0064/press/12 del 20.03.12 pag.2 di 3

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	208
		60	247
3	1,00	30	281
		60	290
4	2,00	30	309
		60	310
5	3,00	30	317
		60	318
6	5,00	30	322
		60	324
7	8,00	30	331
		60	332
8	11,00	30	339
		60	340
9	8,00	30	344
		60	343
10	5,00	30	336
		60	335
11	3,00	30	333
		60	332
12	5,00	30	342
		60	343
13	8,00	30	347
		60	348
14	11,00	30	345
		60	346
15	14,00	30	351
		60	353
16	17,00	30	362
		60	364
17	19,00	30	377
		60	382
18	21,00	30	401
		60	409
19	23,00	30	432
		60	444
20		30	
		60	
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
2,41		
2,41	0,69	
2,41	0,82	
2,41	0,87	
2,41	0,90	
2,41	0,92	
2,41	0,94	
2,41	0,97	
2,41	0,97	
2,41	0,94	
2,41	0,94	
2,41	0,97	
2,41	0,99	
2,41	0,98	
2,41	1,01	3,00
2,41	1,03	4,00
2,41	1,07	5,00
2,41	1,13	5,00
2,41	1,21	6,00
2,41		
2,41		
2,41		

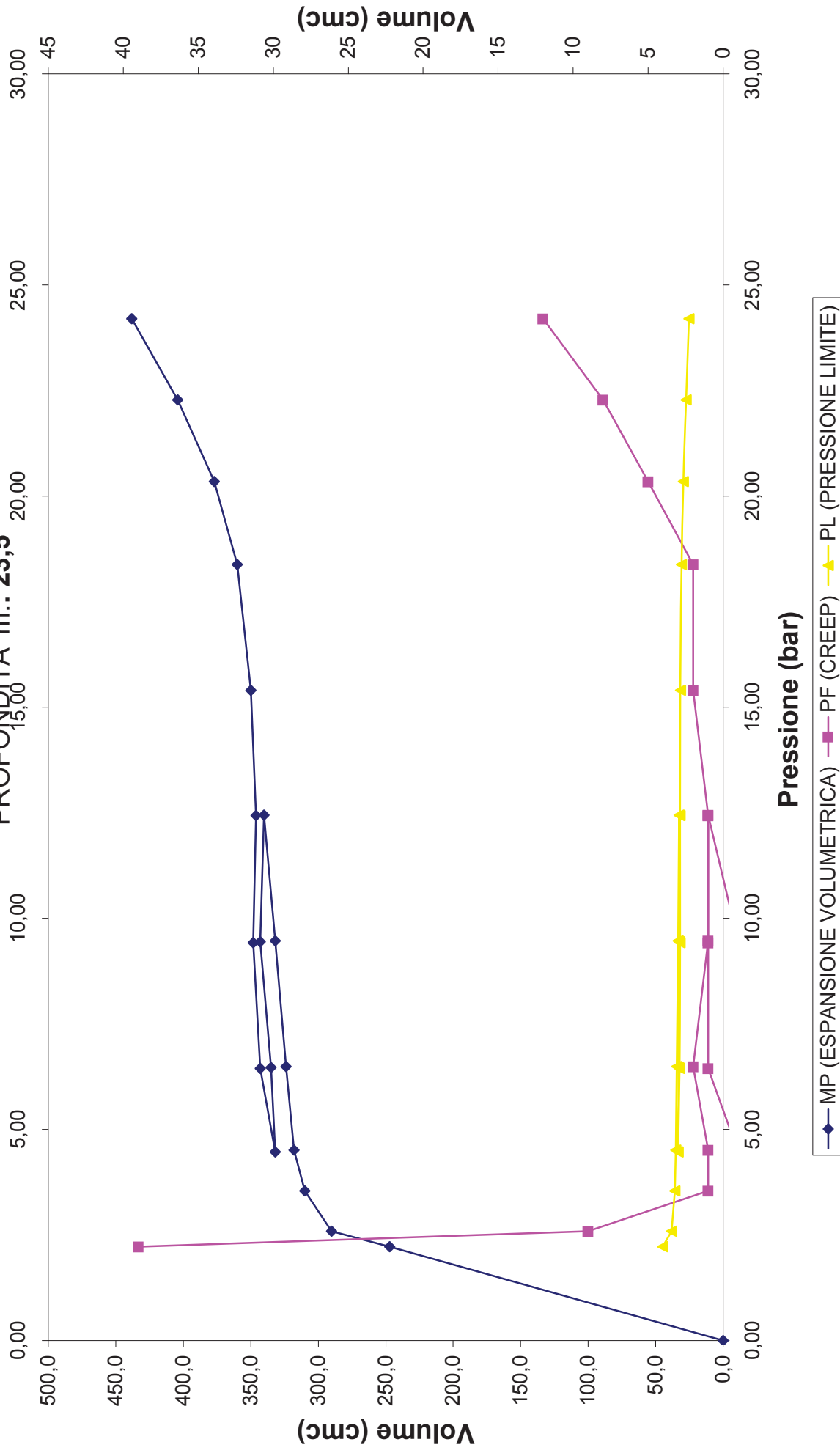
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
2,22	247	39	4,0486
2,59	290	9	3,4483
3,54	310	1	3,2258
4,51	318	1	3,1447
6,49	324	2	3,0864
9,47	332	1	3,0120
12,44	340	1	2,9412
9,44	343	-1	2,9155
6,47	335	-1	2,9851
4,47	332	-1	3,0120
6,44	343	1	2,9155
9,42	348	1	2,8736
12,43	346	1	2,8902
15,40	350	2	2,8571
18,38	360	2	2,7778
20,34	377	5	2,6525
22,28	404	8	2,4752
24,20	438	12	2,2831
2,41	0	0	
2,41	0	0	
2,41	0	0	

# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITÀ: **PONTE GARDENA (BZ)** DATA: **17/02/2012** PROVA N.: **P3** SONDAGGIO: **BV4P**

PROFONDITÀ' m.: **23,5**



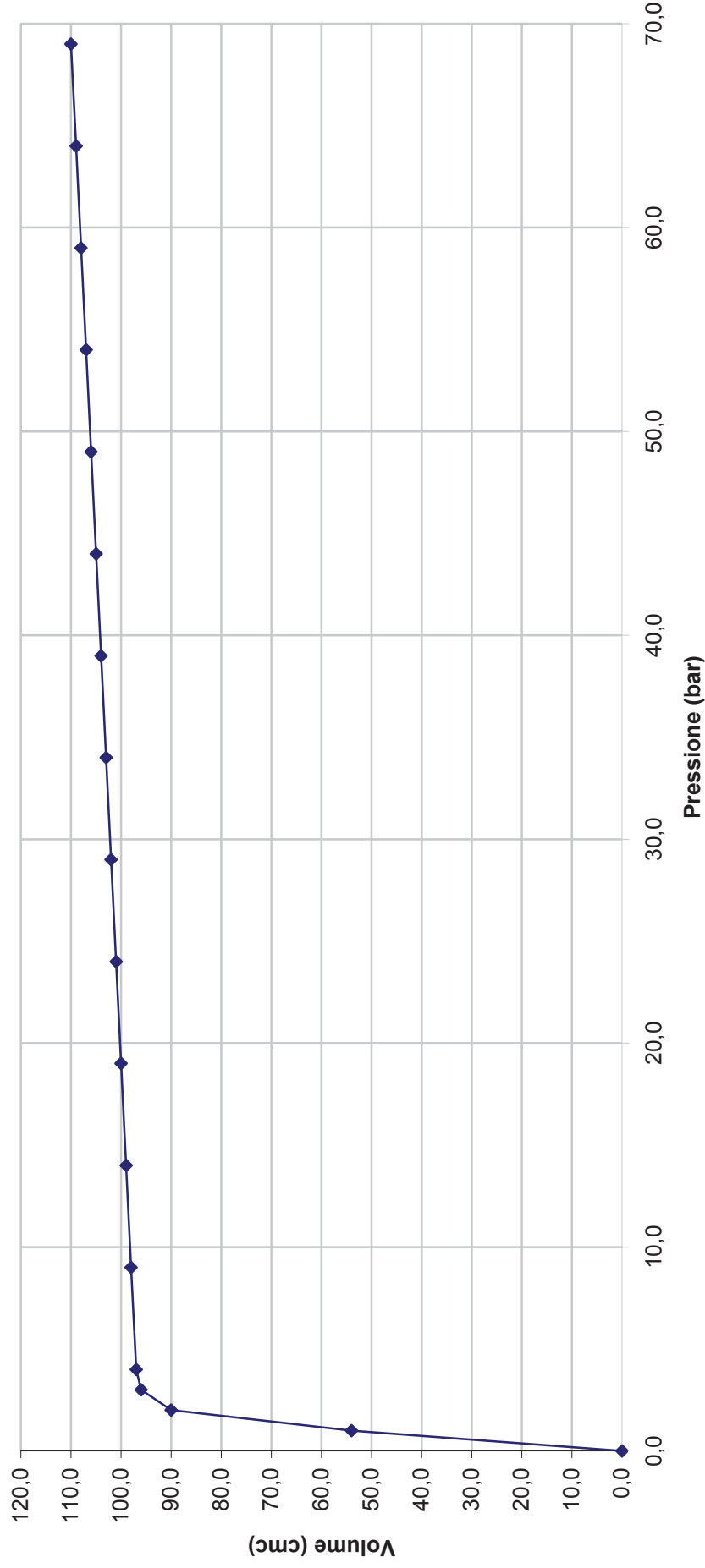


# PROVA PRESSIOMETRICA

## TARATURA TUBETTI+STRUMENTO DEL 15.02.12

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV4P PROVE: P1+P3

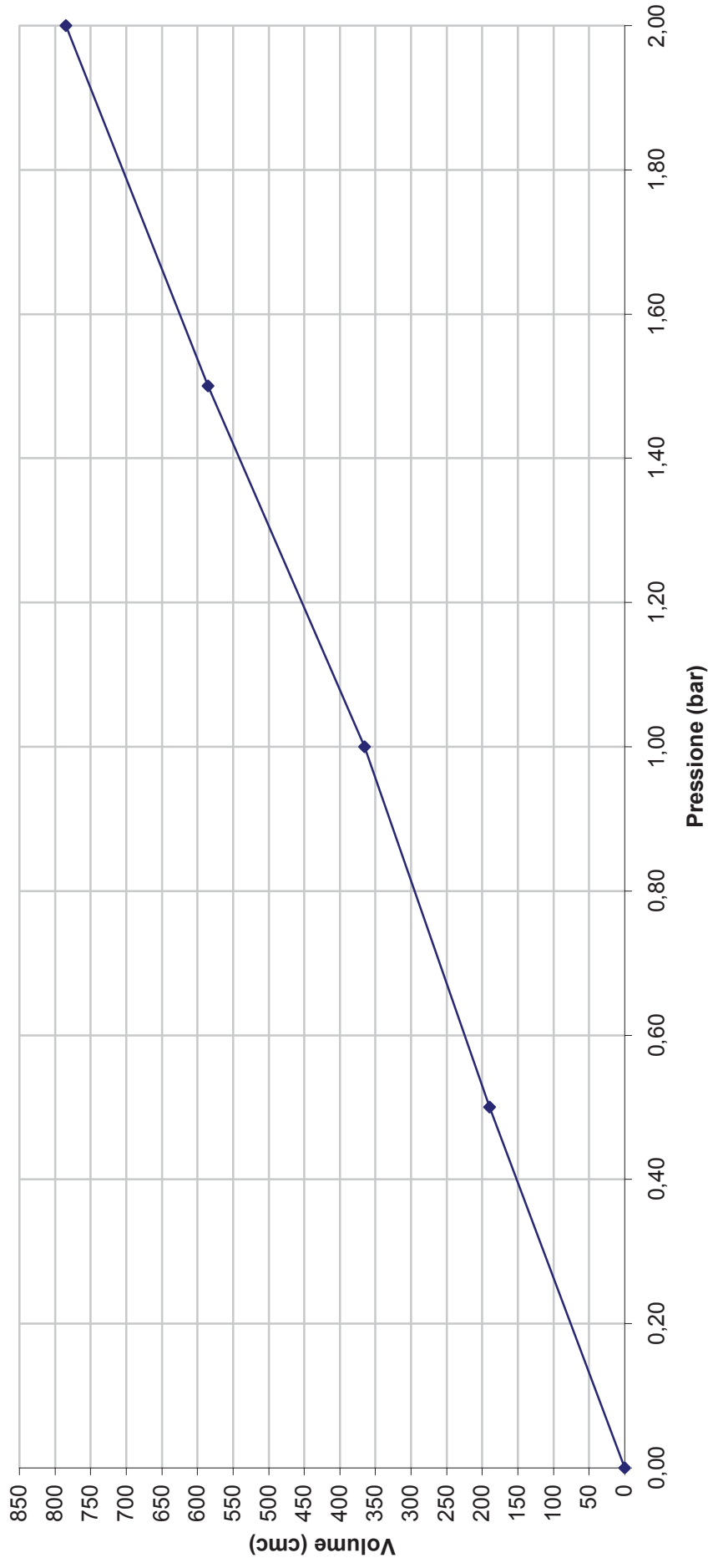


—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA TUBETTI

**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 02.03.12**

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV5 PROVA: P1+P2



—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLA GUAINA

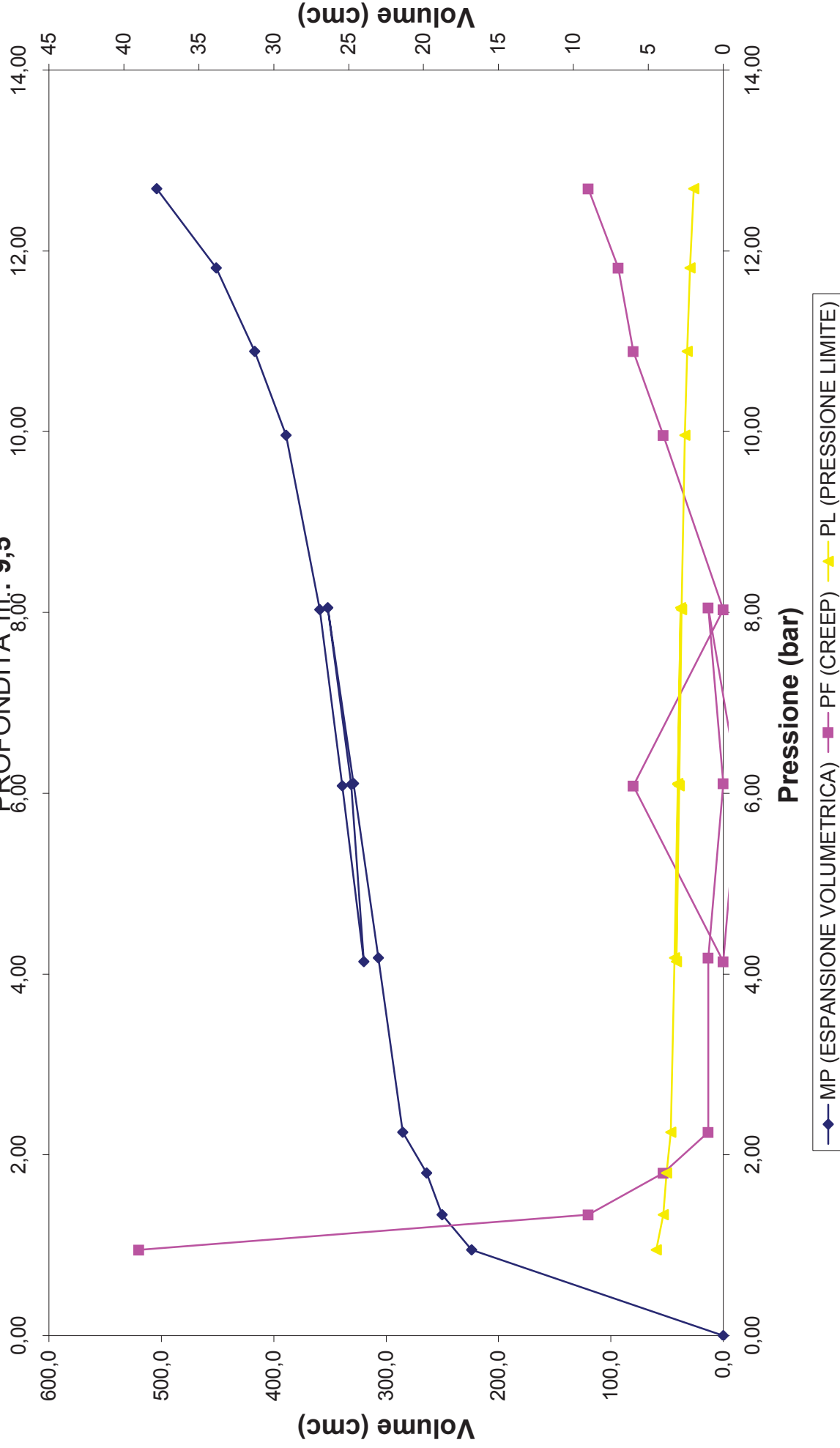


# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITÀ: PONTE GARDENA (BZ) DATA: 02/03/2012 PROVA N.: P1 SONDAGGIO: BV5

PROFONDITÀ' m.: 9,5





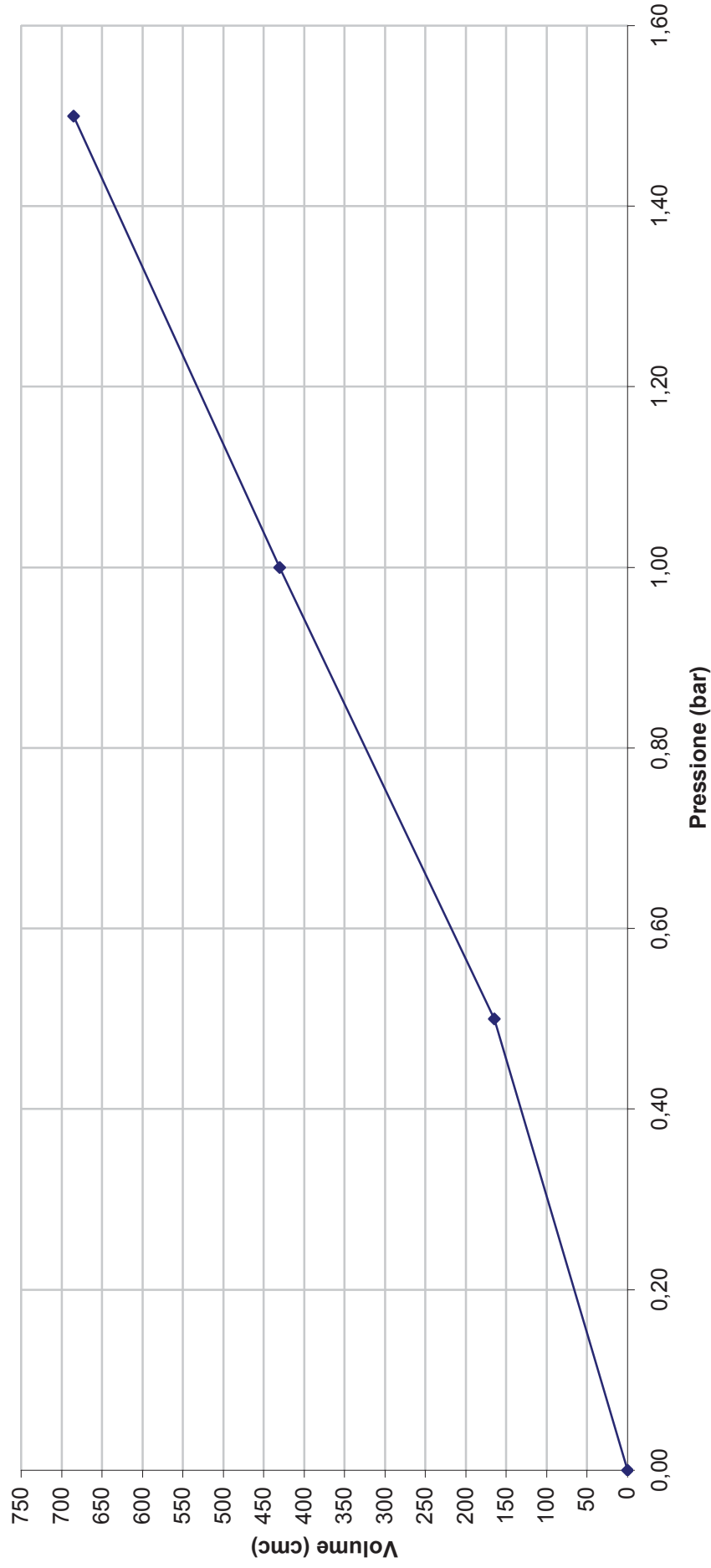




**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 07.03.12**

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV5 PROVA: P3+P4



—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLA GUAINA

DATA: 07/03/12

COMMITTENTE: ITALFERR SPA  
 LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ)  
 SONDAGGIO: BV5

PROVA Nr.:P3

SONDA  $\phi$ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 25,1

PROF. FALDA DA p.c. m: > 25,1

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0,6

CERT.N.: 0069/press/12 del 20.03.12 pag.2 di 3

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	74
		60	80
3	1,00	30	90
		60	93
4	1,50	30	99
		60	102
5	2,00	30	104
		60	106
6	4,00	30	115
		60	117
7	7,00	30	128
		60	130
8	10,00	30	140
		60	141
9	13,00	30	151
		60	151
10	11,00	30	150
		60	150
11	9,00	30	149
		60	149
12	7,00	30	147
		60	147
13	9,00	30	152
		60	152
14	11,00	30	152
		60	153
15	13,00	30	155
		60	155
16	16,00	30	160
		60	162
17	19,00	30	168
		60	170
18	22,00	30	178
		60	180
19	25,00	30	189
		60	194
20	28,00	30	208
		60	214
21	29,00	30	215
		60	221
22	30,00	30	223
		60	230

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
2,57		
2,57	0,24	
2,57	0,28	
2,57	0,30	
2,57	0,32	
2,57	0,36	
2,57	0,39	
2,57	0,42	
2,57	0,46	
2,57	0,46	
2,57	0,45	
2,57	0,44	
2,57	0,46	
2,57	0,47	2,00
2,57	0,49	3,00
2,57	0,51	3,00
2,57	0,53	3,00
2,57	0,55	4,00
2,57	0,59	5,00
2,57	0,60	5,00
2,57	0,62	5,00

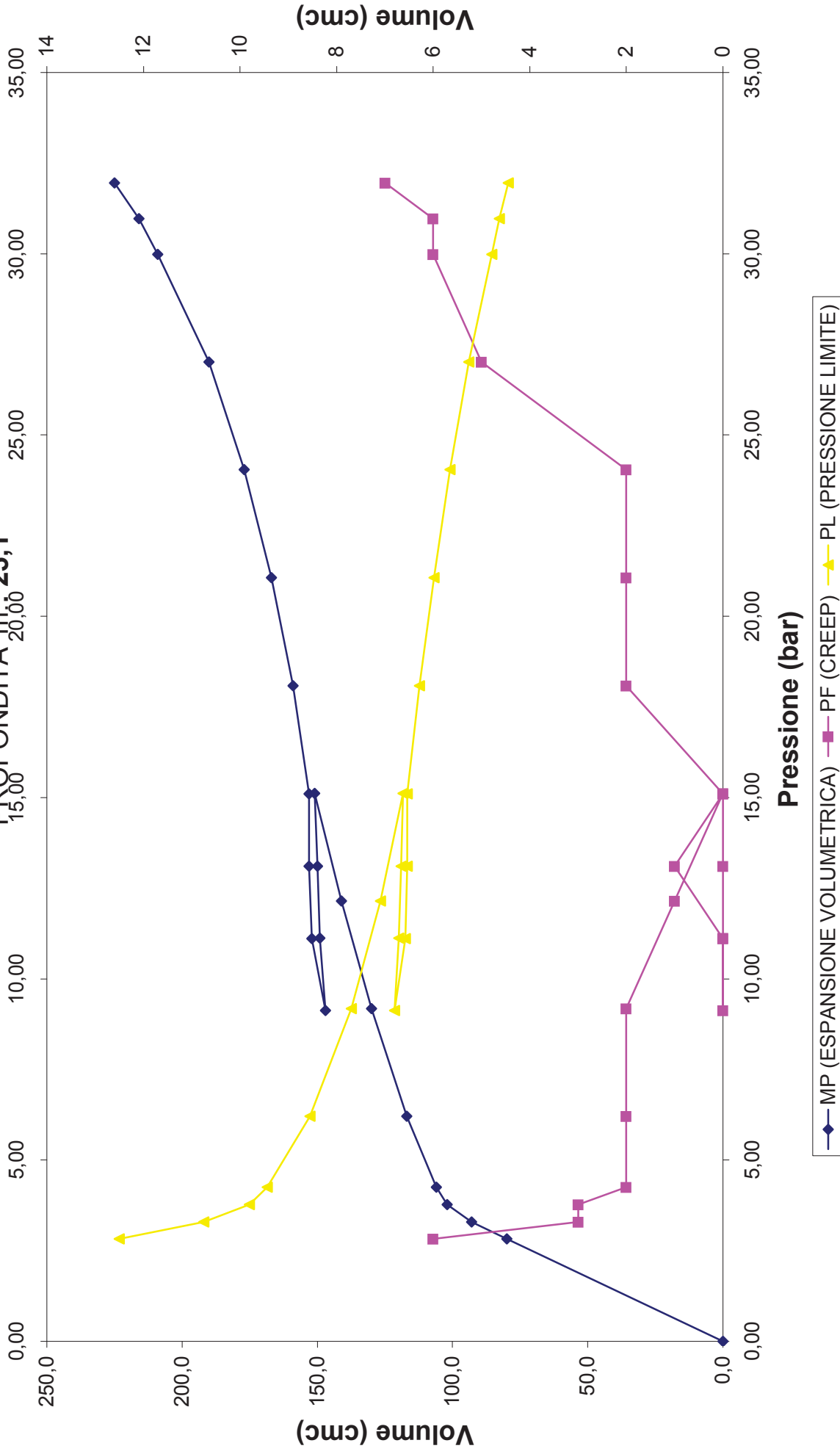
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
2,83	80	6	12,5000
3,29	93	3	10,7527
3,77	102	3	9,8039
4,25	106	2	9,4340
6,21	117	2	8,5470
9,18	130	2	7,6923
12,15	141	1	7,0922
15,11	151	0	6,6225
13,11	150	0	6,6667
11,12	149	0	6,7114
9,13	147	0	6,8027
11,11	152	0	6,5789
13,11	153	1	6,5359
15,10	153	0	6,5359
18,08	159	2	6,2893
21,06	167	2	5,9880
24,04	177	2	5,6497
27,02	190	5	5,2632
29,98	209	6	4,7847
30,97	216	6	4,6296
31,95	225	7	4,4444

# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITÀ: PONTE GARDENA (BZ) DATA: 07/03/2012 PROVA N.: P3 SONDAGGIO: BV5

PROFONDITÀ m: 25,1



DATA: **08/03/12**

COMMITTENTE: **ITALFERR SPA**  
 LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)**  
 SONDAGGIO: **BV5**

PROVA Nr.: **P4**

SONDA  $\phi$ : **60 mm**

PROF.PROVA DA p.c. m : **35,3**

PROF. FALDA DA p.c. m : **> 35,3**

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : **0,6**

CERT.N.: **0071/press/12 del 20.03.12 pag.1 di 2**

Sperimentatore: **Dott. Colotti**

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
	0,00	60	
2	0,50	30	120
	0,50	60	141
3	1,00	30	178
	1,00	60	183
4	2,00	30	200
	2,00	60	201
5	4,00	30	204
	4,00	60	206
6	6,00	30	211
	6,00	60	212
7	8,00	30	214
	8,00	60	216
8	6,00	30	215
	6,00	60	214
9	4,00	30	214
	4,00	60	212
10	2,00	30	210
	2,00	60	209
11	4,00	30	214
	4,00	60	214
12	6,00	30	215
	6,00	60	216
13	8,00	30	217
	8,00	60	218
14	10,00	30	221
	10,00	60	223
15	12,00	30	227
	12,00	60	228
16	14,00	30	231
	14,00	60	232
17	16,00	30	237
	16,00	60	238
18	18,00	30	243
	18,00	60	246
19	19,00	30	247
	19,00	60	252
20	20,00	30	255
	20,00	60	261
21	21,00	30	268
	21,00	60	275
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
3,59		
3,59	0,43	
3,59	0,54	
3,59	0,57	
3,59	0,57	
3,59	0,58	
3,59	0,60	
3,59	0,59	
3,59	0,58	
3,59	0,58	
3,59	0,58	
3,59	0,60	
3,59	0,60	
3,59	0,61	
3,59	0,62	2,00
3,59	0,63	2,00
3,59	0,64	3,00
3,59	0,65	3,00
3,59	0,66	3,00
3,59	0,68	3,00
3,59	0,71	4,00
3,59		
3,59		

TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
3,66	141	21	7,0922
4,05	183	5	5,4645
5,02	201	1	4,9751
7,02	206	2	4,8544
9,01	212	1	4,7170
10,99	216	2	4,6296
9,00	214	-1	4,6729
7,01	212	-2	4,7170
5,01	209	-1	4,7847
7,01	214	0	4,6729
8,99	216	1	4,6296
10,99	218	1	4,5872
12,98	223	2	4,4843
14,97	226	1	4,4248
16,96	230	1	4,3478
18,95	235	1	4,2553
20,94	243	3	4,1152
21,93	249	5	4,0161
22,91	258	6	3,8760
23,88	271	7	3,6900
3,59	0	0	

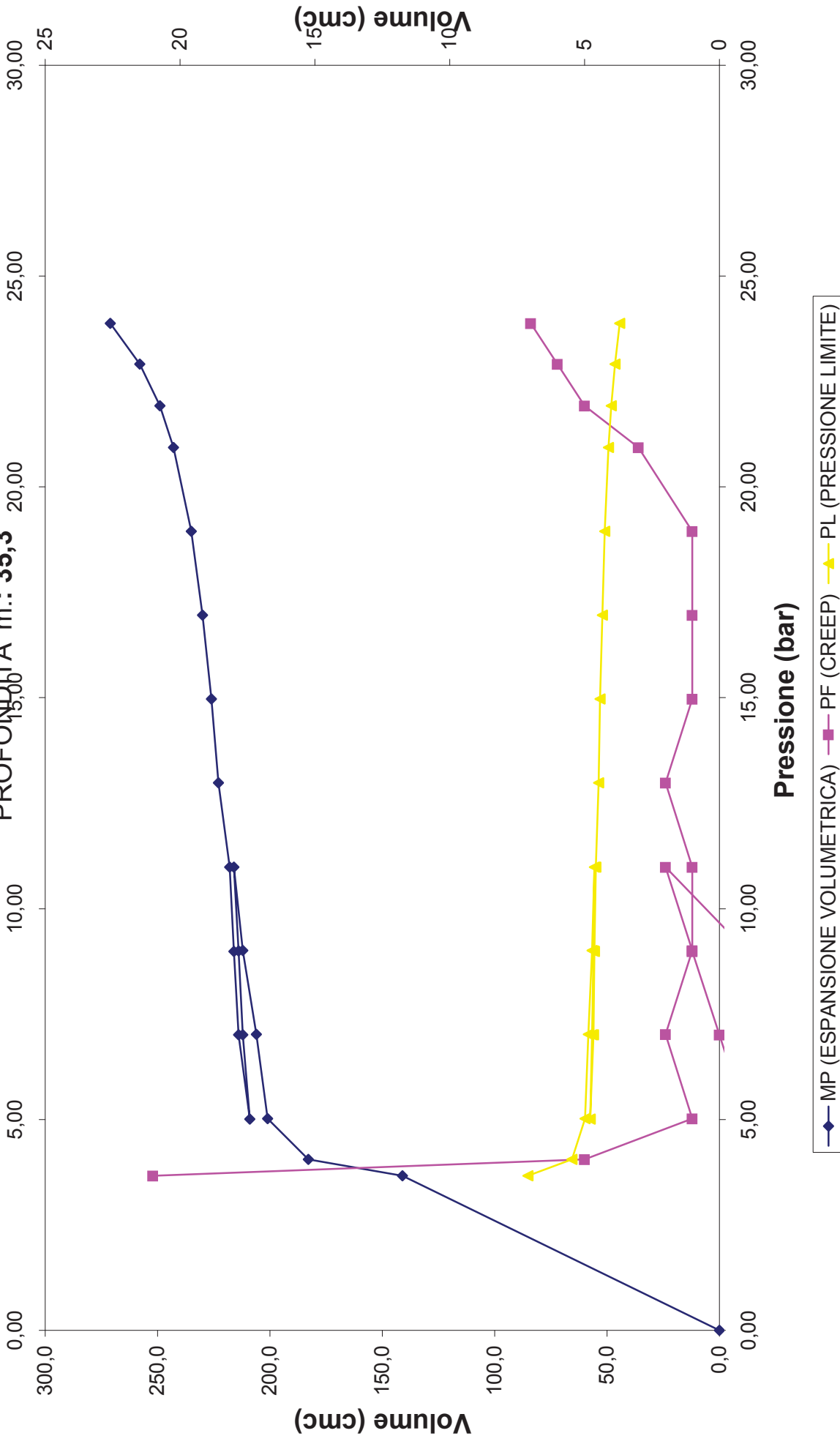


# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

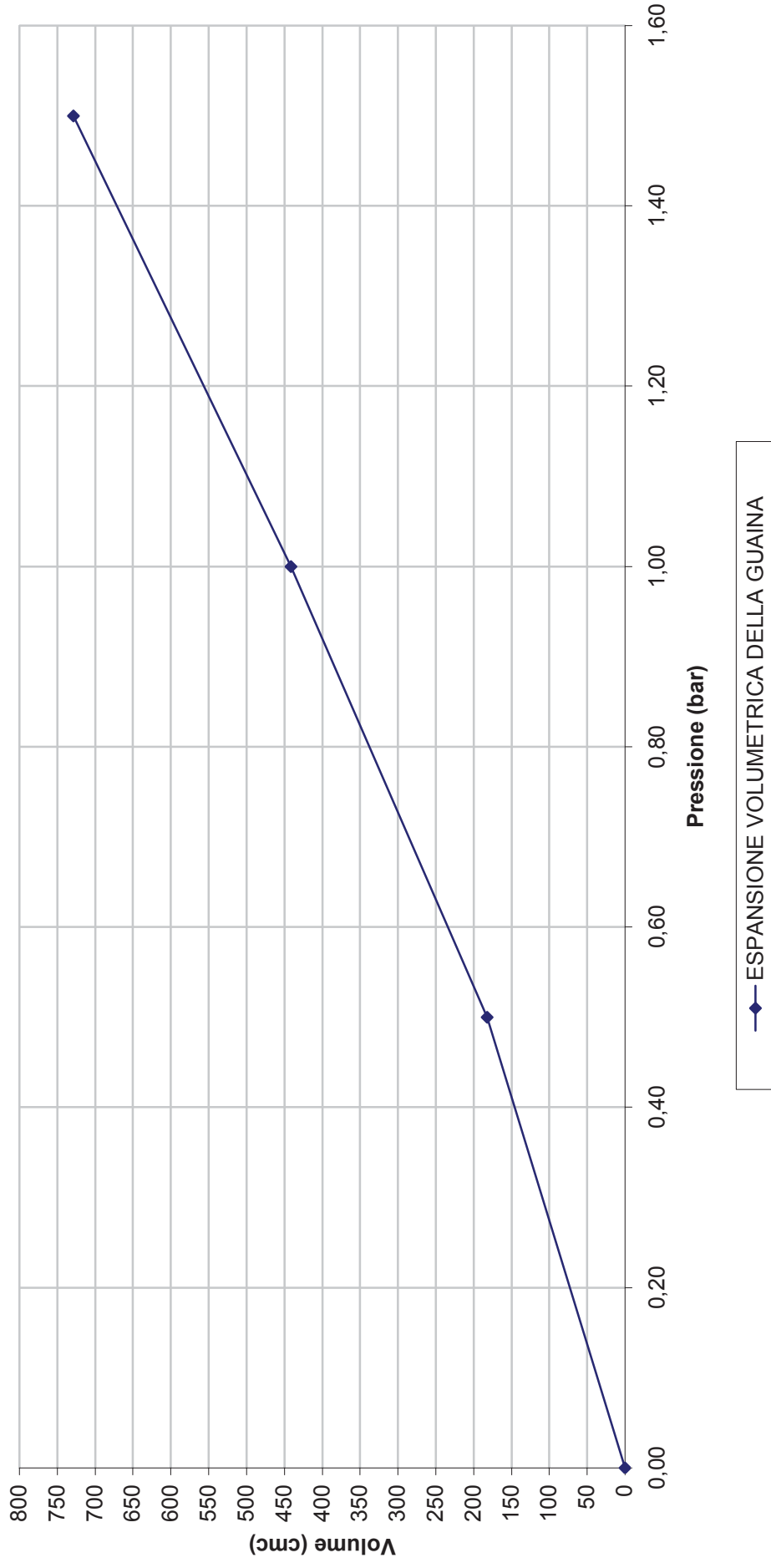
LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** DATA: **08/03/2012** PROVA N.: **P4** SONDAGGIO: **BV5**

PROFONDITA' m.: **35,3**



**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 09.03.12**  
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV5 PROVA: P5



DATA: **09/03/12**

COMMITTENTE: **ITALFERR SPA**  
 LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)**  
 SONDAGGIO: **BV5**

PROVA Nr.: **P5**

SONDA  $\phi$ : **60 mm**

PROF.PROVA DA p.c. m : **47,5**

PROF. FALDA DA p.c. m: **> 25,1**

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : **0,6**

CERT.N.: **0072/press/12 del 20.03.12 pag.2 di 3**

Sperimentatore: **Dott. Colotti**

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	75
		60	93
3	1,00	30	99
		60	101
4	2,00	30	112
		60	114
5	5,00	30	124
		60	126
6	8,00	30	136
		60	138
7	11,00	30	146
		60	147
8	8,00	30	145
		60	144
9	5,00	30	141
		60	140
10	2,00	30	136
		60	135
11	5,00	30	143
		60	144
12	8,00	30	150
		60	150
13	11,00	30	154
		60	154
14	14,00	30	161
		60	163
15	17,00	30	172
		60	174
16	20,00	30	185
		60	187
17	23,00	30	200
		60	204
18	24,00	30	208
		60	214
19	25,00	30	220
		60	227
20	26,00	30	237
		60	246
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
2,57		
2,57	0,26	
2,57	0,27	
2,57	0,31	
2,57	0,34	
2,57	0,38	
2,57	0,41	
2,57	0,39	
2,57	0,38	
2,57	0,37	
2,57	0,39	
2,57	0,41	
2,57	0,42	
2,57	0,45	2,00
2,57	0,47	3,00
2,57	0,51	3,00
2,57	0,54	4,00
2,57	0,56	4,00
2,57	0,58	4,00
2,57	0,63	5,00
2,57		
2,57		

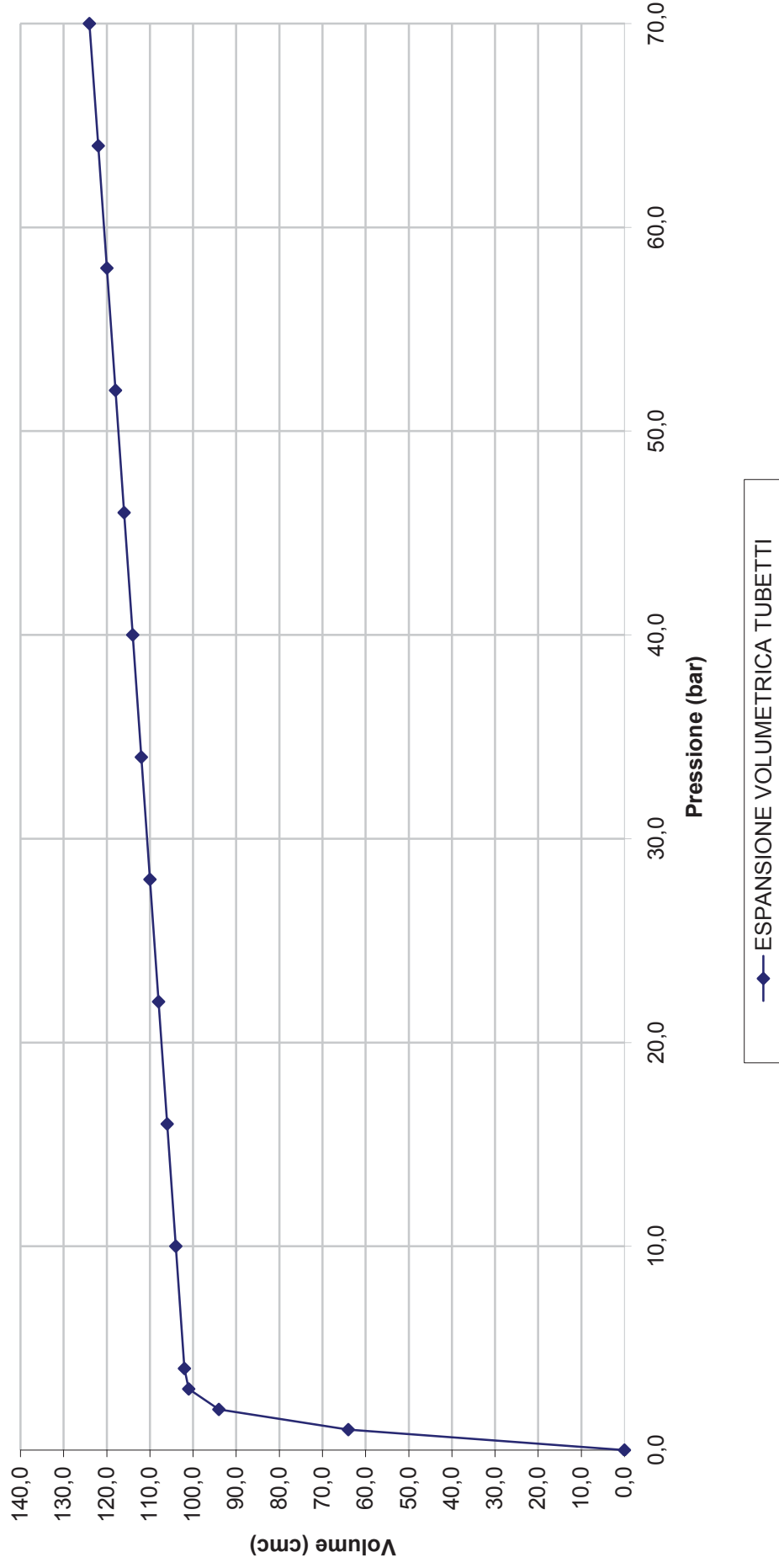
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
2,81	93	18	10,7527
3,30	101	2	9,9010
4,26	114	2	8,7719
7,23	126	2	7,9365
10,19	138	2	7,2464
13,16	147	1	6,8027
10,18	144	-1	6,9444
7,19	140	-1	7,1429
4,20	135	-1	7,4074
7,18	144	1	6,9444
10,16	150	0	6,6667
13,15	154	0	6,4935
16,12	161	2	6,2112
19,10	171	2	5,8480
22,06	184	2	5,4348
25,03	200	4	5,0000
26,01	210	6	4,7619
26,99	223	7	4,4843
27,94	241	9	4,1494
2,57	0	0	
2,57	0	0	



**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA TUBETTI+STRUMENTO DEL 03.02.12**

(SONDA 60 mm G.I.)

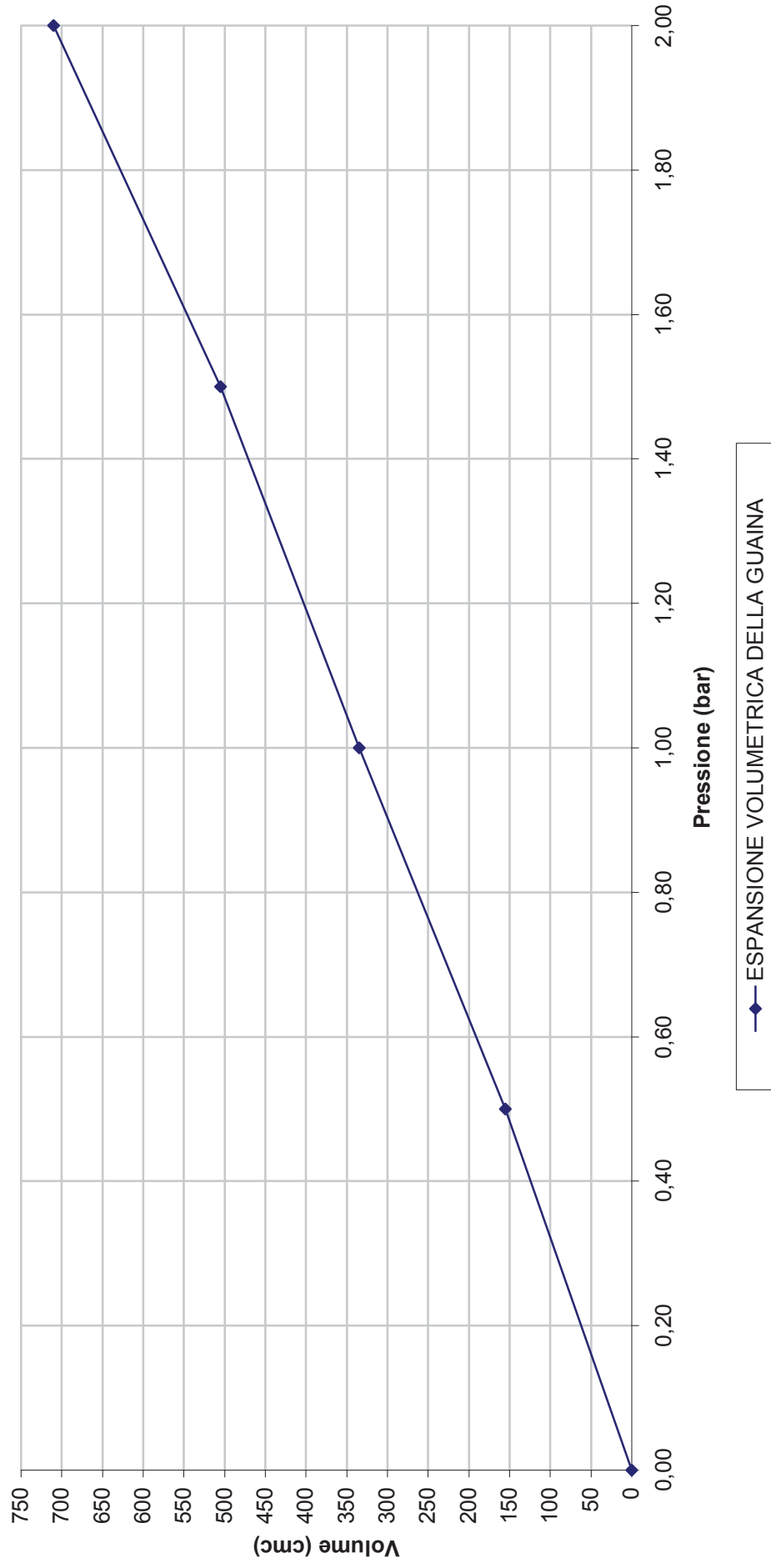
LOCALITÀ: PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV6 PROVE: P1+P2+P3+P4





**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 03.02.12**  
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV6 PROVA: P1+P2



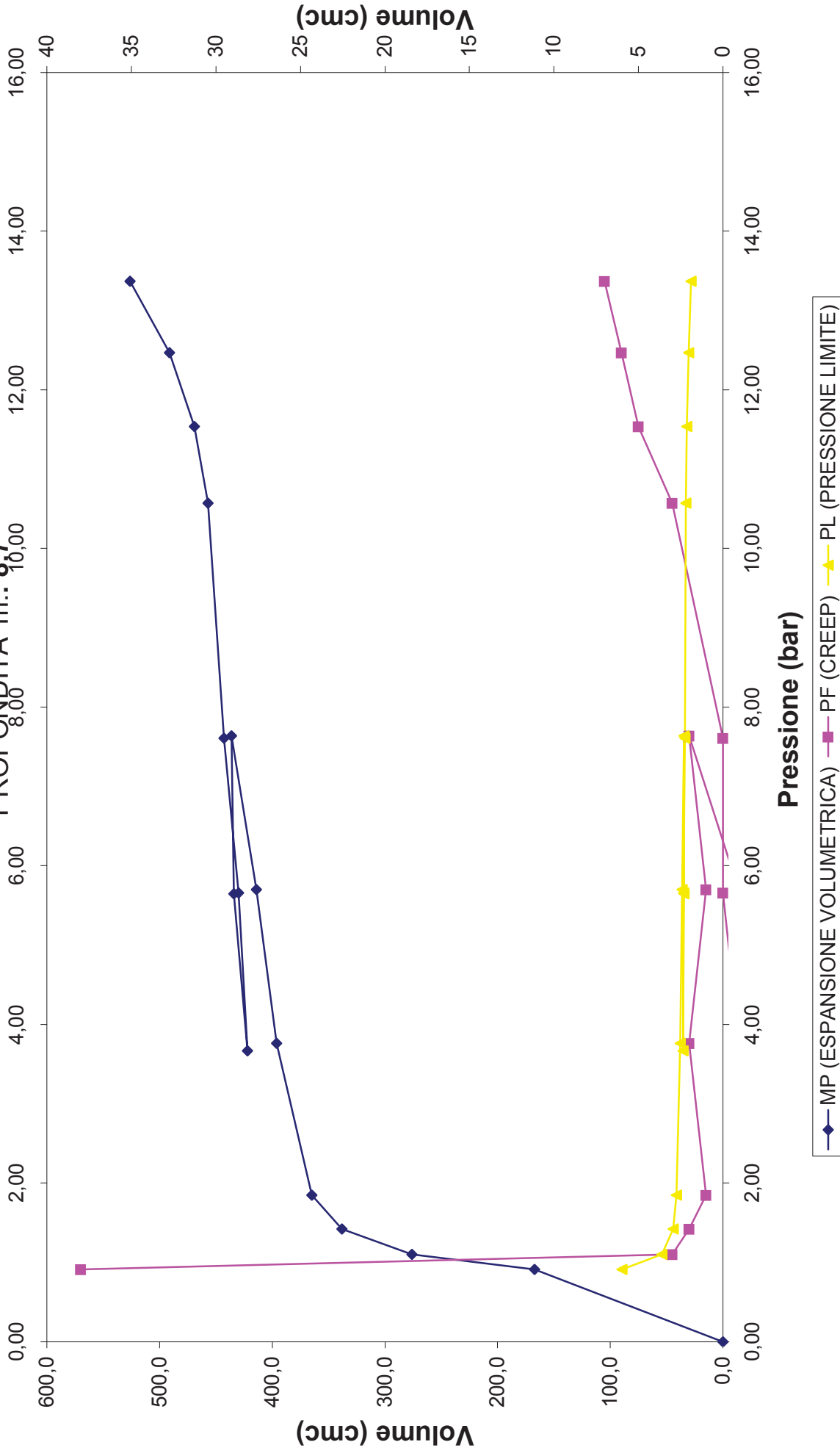


# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) DATA: 02/02/2012 PROVA N.: P1 SONDAGGIO: BV6

PROFONDITA' m.: 8,7



DATA: 03/02/12

COMMITTENTE: ITALFERR SPA  
 LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ)  
 SONDAGGIO: BV6

PROVA Nr.:P2

SONDA  $\phi$ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 16,7

PROF. FALDA DA p.c. m: > 16,7

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0,6

CERT.N.: 0059/press/12 del 20.03.12 pag.1 di 2

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	78
		60	108
3	1,00	30	245
		60	258
4	1,50	30	308
		60	310
5	2,00	30	332
		60	335
6	4,00	30	361
		60	363
7	6,00	30	383
		60	386
8	8,00	30	412
		60	414
9	6,00	30	409
		60	407
10	4,00	30	389
		60	388
11	2,00	30	380
		60	379
12	4,00	30	394
		60	394
13	6,00	30	402
		60	403
14	8,00	30	421
		60	422
15	10,00	30	443
		60	445
16	12,00	30	479
		60	483
17	13,00	30	503
		60	508
18	14,00	30	548
		60	555
19	15,00	30	599
		60	607
20		30	
		60	
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1,73		
1,73	0,35	
1,73	0,78	
1,73	0,93	
1,73	1,00	
1,73	1,07	
1,73	1,15	
1,73	1,23	
1,73	1,21	
1,73	1,16	
1,73	1,14	
1,73	1,17	
1,73	1,20	
1,73	1,26	
1,73	1,32	
1,73	1,44	2,00
1,73	1,40	3,00
1,73	1,62	3,00
1,73	1,75	4,00
1,73		
1,73		
1,73		

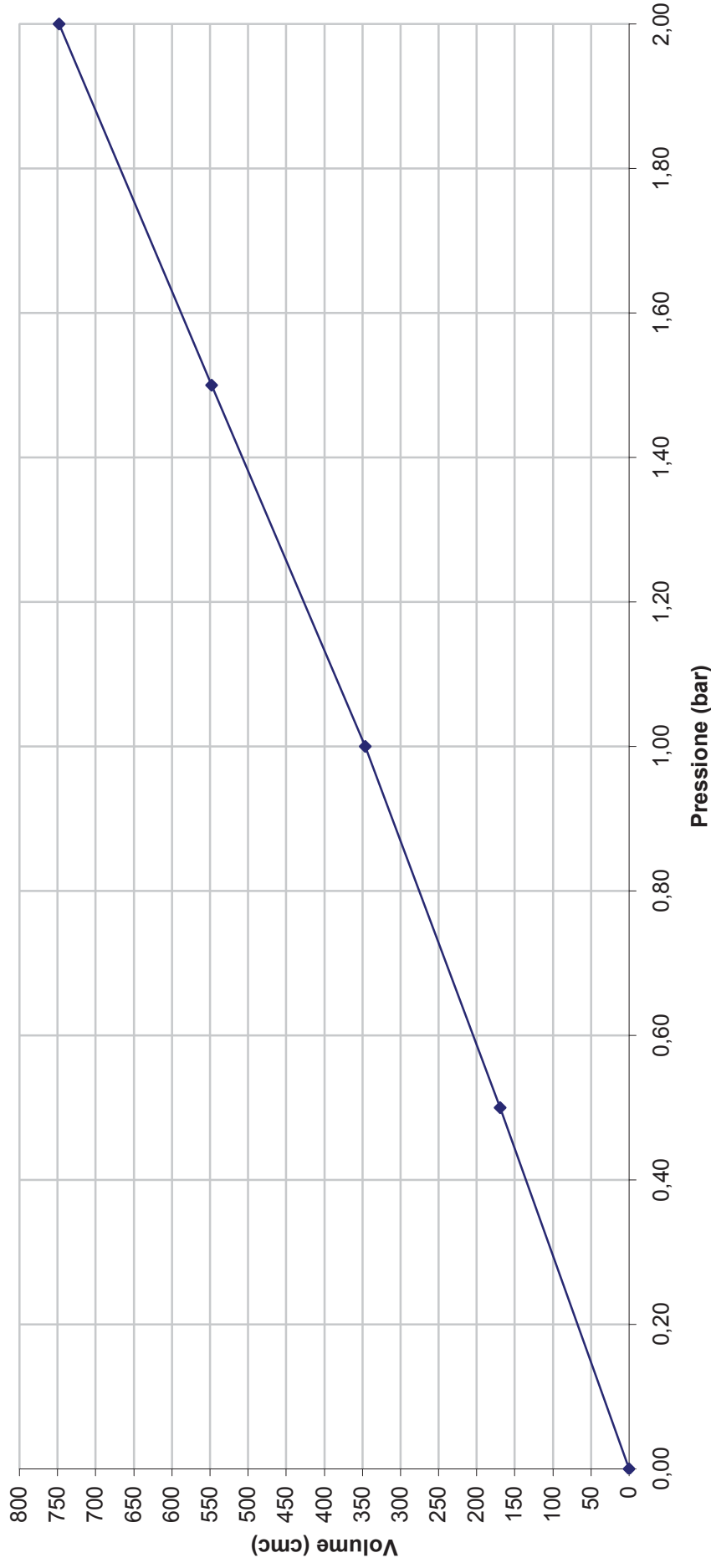
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
1,88	108	30	9,2593
1,95	258	13	3,8760
2,30	310	2	3,2258
2,73	335	3	2,9851
4,66	363	2	2,7548
6,58	386	3	2,5907
8,50	414	2	2,4155
6,52	407	-2	2,4570
4,57	388	-1	2,5773
2,59	379	-1	2,6385
4,56	394	0	2,5381
6,53	403	1	2,4814
8,47	422	1	2,3697
10,41	445	2	2,2472
12,29	481	4	2,0790
13,33	505	5	1,9802
14,11	552	7	1,8116
14,98	603	8	1,6584
1,73	0	0	
1,73	0	0	
1,73	0	0	





**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 16.02.12**  
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) SONDAGGIO: BV6 PROVA: P3



—◆— ESPANSIONE VOLUMETRICA DELLA GUAINA

COMMITTENTE: <b>ITALFERR SPA</b>		DATA: <b>16/02/12</b>
LOCALITA': <b>PONTE GARDENA (BZ)</b>		
SONDAGGIO: <b>BV6</b>		PROVA Nr.: <b>P3</b>
SONDA $\phi$ : <b>60 mm</b>		PROF.PROVA DA p.c. m : <b>28,7</b>
PROF. FALDA DA p.c. m: <b>&gt; 25,0</b>		ALT. CENTRALINA DA p.c.m : <b>0,6</b>

CERT.N.: 0062/press/12 del 20.03.12 pag.2 di 3

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	78
		60	96
3	1,00	30	119
		60	126
4	1,50	30	138
		60	141
5	2,00	30	155
		60	156
6	5,00	30	163
		60	166
7	8,00	30	171
		60	173
8	11,00	30	180
		60	183
9	8,00	30	177
		60	176
10	5,00	30	172
		60	170
11	2,00	30	166
		60	165
12	5,00	30	172
		60	172
13	8,00	30	177
		60	178
14	11,00	30	187
		60	187
15	14,00	30	195
		60	197
16	17,00	30	209
		60	215
17	18,00	30	217
		60	225
18	19,00	30	228
		60	238
19	20,00	30	243
		60	256
20		30	
		60	
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
2,56		
2,56	0,27	
2,56	0,37	
2,56	0,42	
2,56	0,46	
2,56	0,49	
2,56	0,51	
2,56	0,54	
2,56	0,52	
2,56	0,50	
2,56	0,49	
2,56	0,50	
2,56	0,52	
2,56	0,54	
2,56	0,57	3,00
2,56	0,62	4,00
2,56	0,66	4,00
2,56	0,69	4,00
2,56	0,74	5,00
2,56		
2,56		
2,56		

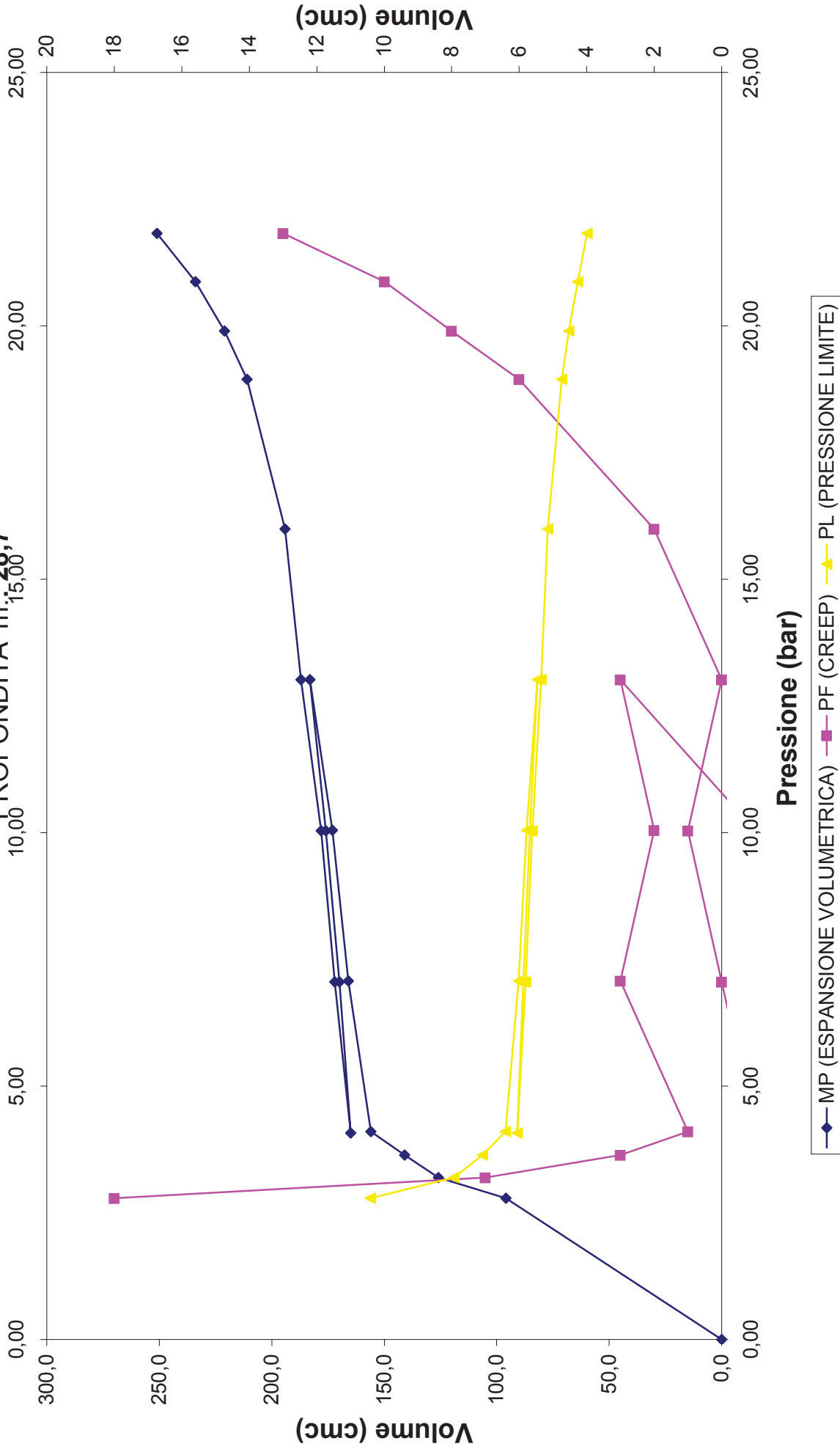
TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
2,79	96	18	10,4167
3,19	126	7	7,9365
3,64	141	3	7,0922
4,10	156	1	6,4103
7,07	166	3	6,0241
10,05	173	2	5,7803
13,02	183	3	5,4645
10,04	176	-1	5,6818
7,06	170	-2	5,8824
4,07	165	-1	6,0606
7,06	172	0	5,8140
10,04	178	1	5,6180
13,02	187	0	5,3476
15,99	194	2	5,1546
18,94	211	6	4,7393
19,90	221	8	4,5249
20,87	234	10	4,2735
21,82	251	13	3,9841
2,56	0	0	
2,56	0	0	
2,56	0	0	

**PROVA PRESSIOMETRICA**

(SONDA 60 mm G.I.)

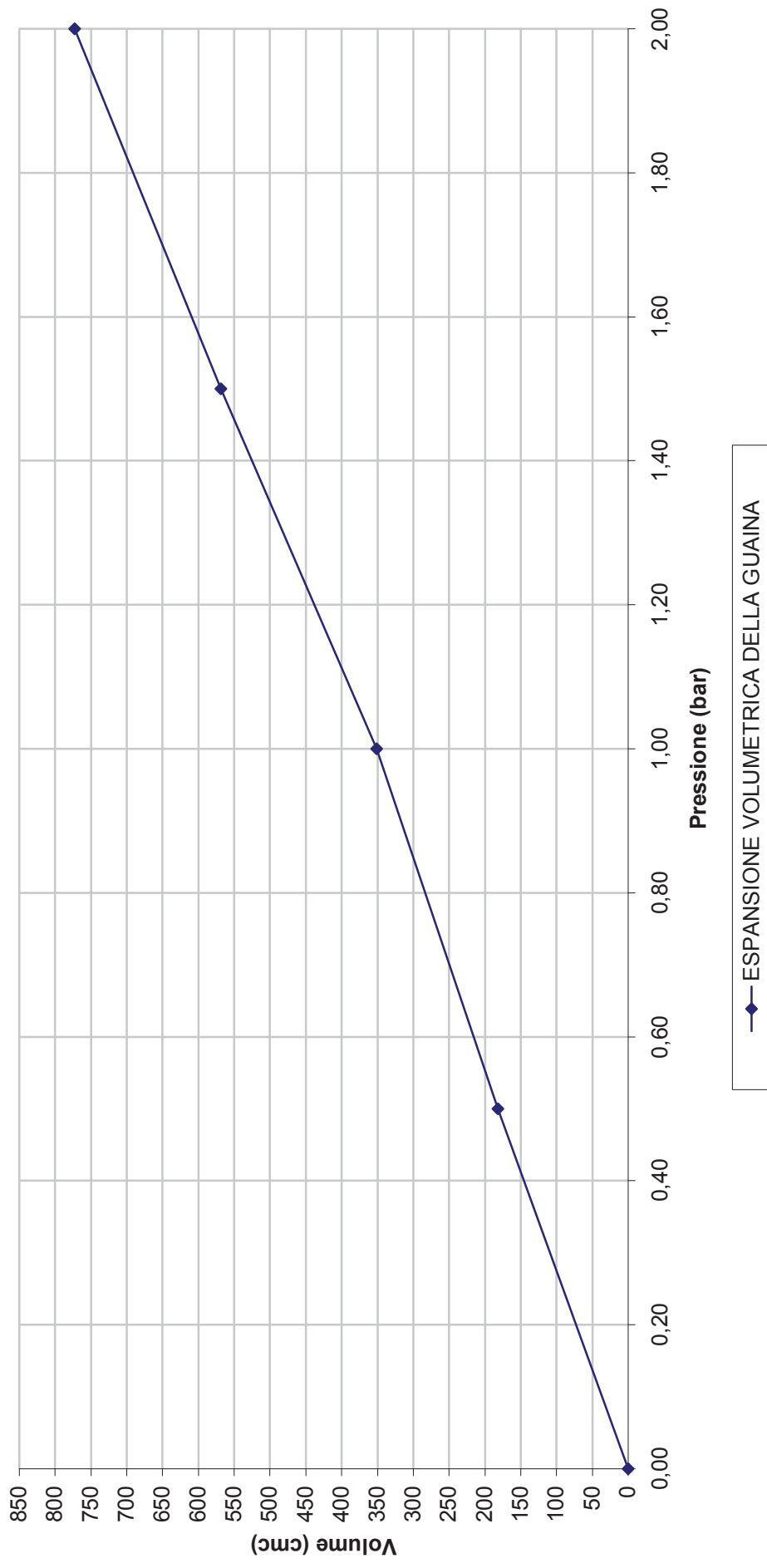
LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** DATA: **16/02/2012** PROVA N.: **P3** SONDAGGIO: **BV6**

PROFONDITA' m.: **28,7**  
 15,00



**PROVA PRESSIOMETRICA**  
**TARATURA INERZIA DEL 17.02.12**  
(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': **PONTE GARDENA (BZ)** SONDAGGIO: **BV6** PROVA: **P4**



DATA: 17/02/12

COMMITTENTE: ITALFERR SPA  
 LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ)  
 SONDAGGIO: BV6

PROVA Nr.:P4

SONDA  $\phi$ : 60 mm

PROF.PROVA DA p.c. m : 33,7

PROF. FALDA DA p.c. m: > 25,0

ALT. CENTRALINA DA p.c.m : 0,6

CERT.N.: 0063/press/12 del 20.03.12 pag.2 di 3

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1			
G	P <sub>L</sub> [bar]	T [s]	V <sub>L</sub> [cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	30	0
		60	
2	0,50	30	133
		60	150
3	1,00	30	189
		60	195
4	2,00	30	214
		60	217
5	5,00	30	231
		60	233
6	8,00	30	246
		60	247
7	11,00	30	254
		60	255
8	14,00	30	263
		60	264
9	11,00	30	262
		60	261
10	8,00	30	259
		60	258
11	5,00	30	255
		60	254
12	8,00	30	261
		60	261
13	11,00	30	265
		60	265
14	14,00	30	265
		60	265
15	17,00	30	271
		60	272
16	20,00	30	281
		60	282
17	23,00	30	294
		60	297
18	25,00	30	306
		60	310
19	27,00	30	324
		60	329
20	29,00	30	341
		60	347
21		30	
		60	
22		30	
		60	

TABELLA 2		
P <sub>H</sub>	P <sub>T</sub> [bar]	V <sub>T</sub> [cm <sup>3</sup> ]
2,56		
2,56	0,41	
2,56	0,54	
2,56	0,60	
2,56	0,65	
2,56	0,69	
2,56	0,72	
2,56	0,74	
2,56	0,73	
2,56	0,72	
2,56	0,72	
2,56	0,73	
2,56	0,74	
2,56	0,74	3,00
2,56	0,76	4,00
2,56	0,79	5,00
2,56	0,84	6,00
2,56	0,87	7,00
2,56	0,93	8,00
2,56	0,98	8,00
2,56		
2,56		

TABELLA 3			
P <sub>C</sub> [bar]	V <sub>C</sub> [cm <sup>3</sup> ]	D <sub>V</sub> [cm <sup>3</sup> ]	A [cm <sup>-3</sup> ]
0,00	0		
2,65	150	17	6,6667
3,02	195	6	5,1282
3,96	217	3	4,6083
6,91	233	2	4,2918
9,87	247	1	4,0486
12,84	255	1	3,9216
15,82	264	1	3,7879
12,83	261	-1	3,8314
9,84	258	-1	3,8760
6,84	254	-1	3,9370
9,83	261	0	3,8314
12,82	265	0	3,7736
15,82	262	0	3,8168
18,80	268	1	3,7313
21,77	277	1	3,6101
24,72	291	3	3,4364
26,69	303	4	3,3003
28,63	321	5	3,1153
30,58	339	6	2,9499
2,56	0	0	
2,56	0	0	

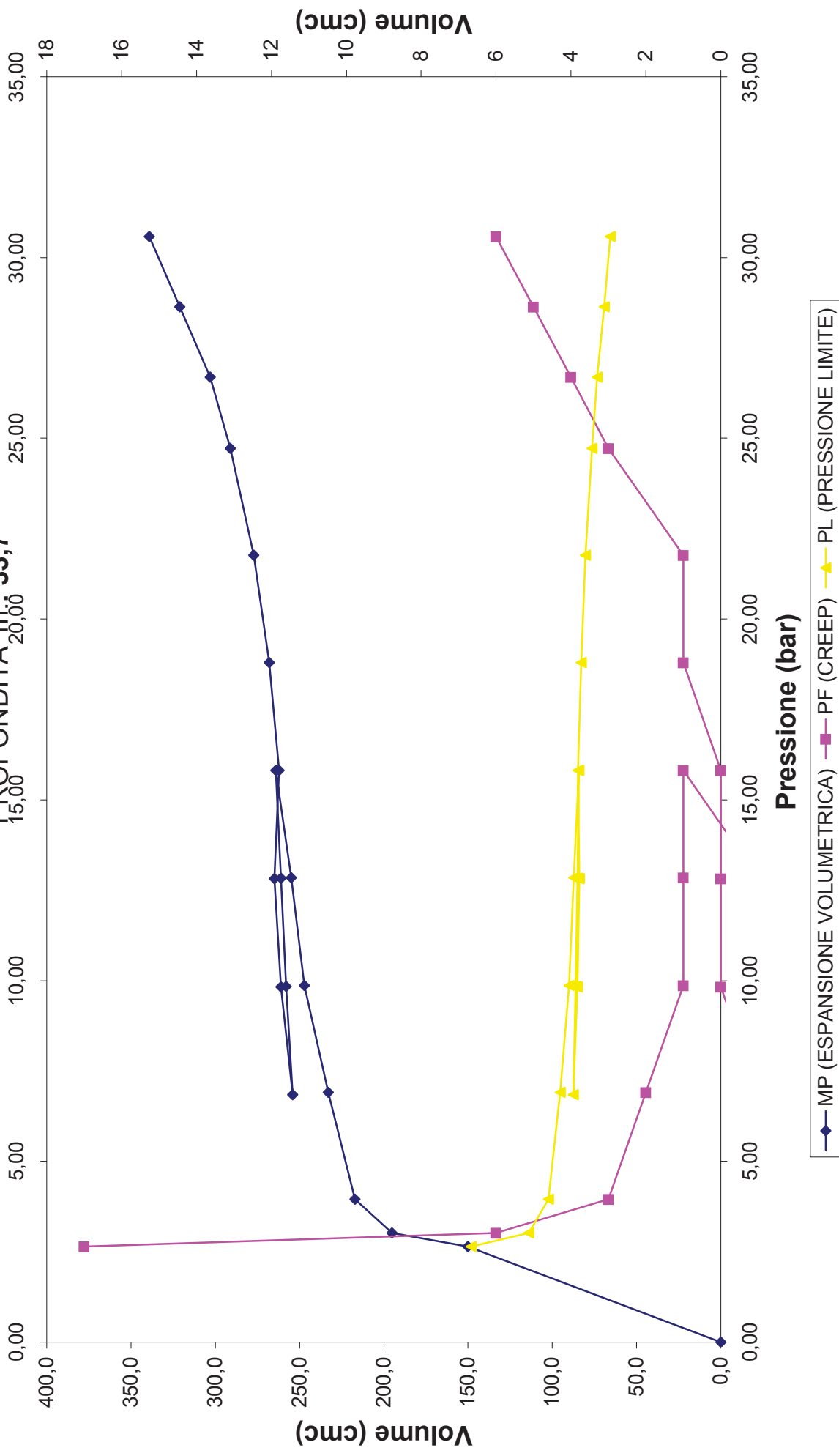


# PROVA PRESSIOMETRICA

(SONDA 60 mm G.I.)

LOCALITA': PONTE GARDENA (BZ) DATA: 17/02/2012 PROVA N.: P4 SONDAGGIO: BV6

PROFONDITA' m.: 33,7



## RIEPILOGO DEI RISULTATI

### Sondaggio BV6 prova P1, prof. 8,7 m da b.f. eseguita il 03/02/12

$G_p = 91.4 \text{ Kg/cm}^2 = 8.97 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 1.85 – 10.57 bar)  
 $G_p = 278.8 \text{ Kg/cm}^2 = 27.34 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 7.64 – 3.67 bar)  
 $G_p = 185.1 \text{ Kg/cm}^2 = 18.15 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 3.67 – 7.61 bar)  
 $E_p = 243.2 \text{ Kg/cm}^2 = 23.85 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 741.5 \text{ Kg/cm}^2 = 72.72 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 492.4 \text{ Kg/cm}^2 = 48.3 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 21.0 \text{ Kg/cm}^2 = 2.06 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

### Sondaggio BV6 prova P2, prof. 16,7 m da b.f. eseguita il 03/02/12

$G_p = 65.9 \text{ Kg/cm}^2 = 6.46 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.73 – 10.41 bar)  
 $G_p = 160.4 \text{ Kg/cm}^2 = 15.73 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.5 – 2.59 bar)  
 $G_p = 130.4 \text{ Kg/cm}^2 = 12.79 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 2.59 – 8.47 bar)  
 $E_p = 175.2 \text{ Kg/cm}^2 = 17.2 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 426.6 \text{ Kg/cm}^2 = 41.84 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 347.0 \text{ Kg/cm}^2 = 34.03 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 20.0 \text{ Kg/cm}^2 = 1.96 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

### Sondaggio BV6 prova P3, prof. 28,7 m da b.f. eseguita il 16/02/12

$G_p = 226.5 \text{ Kg/cm}^2 = 22.22 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.1 – 15.99 bar)  
 $G_p = 359.5 \text{ Kg/cm}^2 = 35.25 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 13.02 – 4.07 bar)  
 $G_p = 295.0 \text{ Kg/cm}^2 = 28.93 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.07 – 13.02 bar)  
 $E_p = 602.6 \text{ Kg/cm}^2 = 59.09 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 956.2 \text{ Kg/cm}^2 = 93.77 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 784.6 \text{ Kg/cm}^2 = 76.94 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 31.5 \text{ Kg/cm}^2 = 3.09 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

### Sondaggio BV6 prova P4, prof. 33,7 m da b.f. eseguita il 17/02/12

$G_p = 236.7 \text{ Kg/cm}^2 = 23.21 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.96 – 21.77 bar)  
 $G_p = 727.1 \text{ Kg/cm}^2 = 71.3 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 15.82 – 6.84 bar)  
 $G_p = 907.7 \text{ Kg/cm}^2 = 89.02 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 6.84 – 15.82 bar)  
 $E_p = 629.6 \text{ Kg/cm}^2 = 61.75 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1934.0 \text{ Kg/cm}^2 = 189.66 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 2414.4 \text{ Kg/cm}^2 = 236.78 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 54.0 \text{ Kg/cm}^2 = 5.29 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

#### BIBLIOGRAFIA

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L'Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d'Instructions du personnel” (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiométrique: historique et modélisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON - 1996)

**Sondaggio BV4P prova P1, prof. 8,1 m da b.f. eseguita il 16/02/12**

$G_p = 298.0 \text{ Kg/cm}^2 = 29.23 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.19 – 14.09 bar)  
 $G_p = 1609.5 \text{ Kg/cm}^2 = 157.8 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 11.12 – 5.13 bar)  
 $G_p = 804.9 \text{ Kg/cm}^2 = 78.94 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 5.13 – 11.11 bar)  
 $E_p = 792.8 \text{ Kg/cm}^2 = 77.75 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 4281.2 \text{ Kg/cm}^2 = 419.85 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 2141.1 \text{ Kg/cm}^2 = 210.0 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 39.3 \text{ Kg/cm}^2 = 3.86 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV4P prova P2, prof. 16,0 m da b.f. eseguita il 16/02/12**

$G_p = 18.6 \text{ Kg/cm}^2 = 1.83 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 1.58 – 4.22 bar)  
 $G_p = 33.8 \text{ Kg/cm}^2 = 3.32 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 3.33 – 1.93 bar)  
 $G_p = 24.8 \text{ Kg/cm}^2 = 2.44 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 1.93 – 3.29 bar)  
 $E_p = 49.6 \text{ Kg/cm}^2 = 4.86 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 90.0 \text{ Kg/cm}^2 = 8.83 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 66.1 \text{ Kg/cm}^2 = 6.48 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 8.9 \text{ Kg/cm}^2 = 0.87 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV4P prova P3, prof. 23.5 m da b.f. eseguita il 17/02/12**

$G_p = 263.3 \text{ Kg/cm}^2 = 25.82 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.54 – 18.32 bar)  
 $G_p = 884.8 \text{ Kg/cm}^2 = 86.8 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 12.44 – 4.47 bar)  
 $G_p = 506.7 \text{ Kg/cm}^2 = 49.69 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.47 – 12.43 bar)  
 $E_p = 700.4 \text{ Kg/cm}^2 = 68.69 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 2353.6 \text{ Kg/cm}^2 = 230.2 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1347.9 \text{ Kg/cm}^2 = 132.19 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 39.0 \text{ Kg/cm}^2 = 3.82 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV1 prova P1, prof. 15.7 m da b.f. eseguita il 02/03/12**

$G_p = 61.4 \text{ Kg/cm}^2 = 6.02 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 1.70 – 10.38 bar)  
 $G_p = 884.8 \text{ Kg/cm}^2 = 86.8 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.46 – 4.48 bar)  
 $G_p = 506.7 \text{ Kg/cm}^2 = 49.69 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.48 – 8.44 bar)  
 $E_p = 163.2 \text{ Kg/cm}^2 = 16.01 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1307.6 \text{ Kg/cm}^2 = 128.24 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 550.9 \text{ Kg/cm}^2 = 54.03 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 23.3 \text{ Kg/cm}^2 = 2.29 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter ” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel » (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)

**Sondaggio BV1 prova P2, prof. 32.5 m da b.f. eseguita il 06/03/12**

$G_p = 152.4 \text{ Kg/cm}^2 = 14.95 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.31 – 19.23 bar)  
 $G_p = 709.9 \text{ Kg/cm}^2 = 69.62 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 13.26 – 4.29 bar)  
 $G_p = 581.0 \text{ Kg/cm}^2 = 56.98 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.29 – 13.25 bar)  
 $E_p = 405.5 \text{ Kg/cm}^2 = 39.77 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1888.30 \text{ Kg/cm}^2 = 185.19 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1545.5 \text{ Kg/cm}^2 = 151.56 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 52.2 \text{ Kg/cm}^2 = 5.12 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV1 prova P3, prof. 48.4 m da b.f. eseguita il 08/03/12**

$G_p = 360.7 \text{ Kg/cm}^2 = 35.37 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.06 – 23.97 bar)  
 $G_p = 709.9 \text{ Kg/cm}^2 = 69.62 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 16.02 – 6.04 bar)  
 $G_p = 581.0 \text{ Kg/cm}^2 = 56.98 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 6.04 – 16.00 bar)  
 $E_p = 959.5 \text{ Kg/cm}^2 = 94.10 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1788.9 \text{ Kg/cm}^2 = 175.43 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1430.9 \text{ Kg/cm}^2 = 140.33 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 57.8 \text{ Kg/cm}^2 = 5.67 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV5 prova P1, prof. 9.5 m da b.f. eseguita il 02/03/12**

$G_p = 75.3 \text{ Kg/cm}^2 = 7.39 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.25 – 8.05 bar)  
 $G_p = 108.5 \text{ Kg/cm}^2 = 10.64 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.05 – 4.14 bar)  
 $G_p = 88.9 \text{ Kg/cm}^2 = 8.72 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.14 – 8.03 bar)  
 $E_p = 200.4 \text{ Kg/cm}^2 = 19.65 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 288.7 \text{ Kg/cm}^2 = 28.31 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 236.6 \text{ Kg/cm}^2 = 23.20 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 37.9 \text{ Kg/cm}^2 = 3.72 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV5 prova P2, prof. 15.9 m da b.f. eseguita il 02/03/12**

$G_p = 116.1 \text{ Kg/cm}^2 = 11.38 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.1 – 10.94 bar)  
 $G_p = 315.7 \text{ Kg/cm}^2 = 30.97 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.99 – 5.01 bar)  
 $G_p = 225.5 \text{ Kg/cm}^2 = 22.12 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 5.01 – 8.98 bar)  
 $E_p = 308.8 \text{ Kg/cm}^2 = 30.28 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 839.9 \text{ Kg/cm}^2 = 82.37 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 599.9 \text{ Kg/cm}^2 = 58.54 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 35.8 \text{ Kg/cm}^2 = 3.51 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel » (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)

**Sondaggio BV5 prova P3, prof. 25.1 m da b.f. eseguita il 07/03/12**

$G_p = 192.3 \text{ Kg/cm}^2 = 18.9 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.25 – 24.04 bar)  
 $G_p = 1042.7 \text{ Kg/cm}^2 = 102.3 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 15.11 – 9.13 bar)  
 $G_p = 695.0 \text{ Kg/cm}^2 = 68.2 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 9.13 – 15.1 bar)  
 $E_p = 511.5 \text{ Kg/cm}^2 = 50.16 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 2773.6 \text{ Kg/cm}^2 = 272.01 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1848.7 \text{ Kg/cm}^2 = 181.30 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 55.5 \text{ Kg/cm}^2 = 5.44 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV5 prova P4, prof. 35.3 m da b.f. eseguita il 08/03/12**

$G_p = 3.14.6 \text{ Kg/cm}^2 = 30.85 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 5.02 – 18.95 bar)  
 $G_p = 6.51.2 \text{ Kg/cm}^2 = 63.86 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 10.99 – 5.01 bar)  
 $G_p = 507.1 \text{ Kg/cm}^2 = 49.73 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 5.01 – 10.99 bar)  
 $E_p = 836.8 \text{ Kg/cm}^2 = 82.06 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1732.1 \text{ Kg/cm}^2 = 169.87 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1349.0 \text{ Kg/cm}^2 = 132.29 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 38.2 \text{ Kg/cm}^2 = 3.75 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio BV5 prova P5, prof. 47.5 m da b.f. eseguita il 09/03/12**

$G_p = 179.9 \text{ Kg/cm}^2 = 17.64 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.26 – 19.1 bar)  
 $G_p = 514.7 \text{ Kg/cm}^2 = 50.48 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 13.16 – 4.2 bar)  
 $G_p = 329.4 \text{ Kg/cm}^2 = 32.01 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.2 – 13.15 bar)  
 $E_p = 478.4 \text{ Kg/cm}^2 = 46.92 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1369.1 \text{ Kg/cm}^2 = 134.27 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 868.2 \text{ Kg/cm}^2 = 85.14 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 36.4 \text{ Kg/cm}^2 = 3.6 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V11 prova P1, prof. 8.2 m da b.f. eseguita il 23/03/12**

$G_p = 61.4 \text{ Kg/cm}^2 = 6.02 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 1.70 – 10.38 bar)  
 $G_p = 491.6 \text{ Kg/cm}^2 = 48.21 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.46 – 4.48 bar)  
 $G_p = 207.1 \text{ Kg/cm}^2 = 20.31 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.48 – 8.44 bar)  
 $E_p = 163.2 \text{ Kg/cm}^2 = 16.01 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1307.6 \text{ Kg/cm}^2 = 128.24 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 550.9 \text{ Kg/cm}^2 = 50.03 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 23.2 \text{ Kg/cm}^2 = 2.28 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel » (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)



**Sondaggio B2V11 prova P2, prof. 16.3 m da b.f. eseguita il 24/03/12**

$G_p = 40.9 \text{ Kg/cm}^2 = 4.01 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.13 – 12.97 bar)  
 $G_p = 580.1 \text{ Kg/cm}^2 = 56.9 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 9.03 – 3.05 bar)  
 $G_p = 464.6 \text{ Kg/cm}^2 = 45.6 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 3.05 – 9.03 bar)  
 $E_p = 108.8 \text{ Kg/cm}^2 = 10.7 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1542.9 \text{ Kg/cm}^2 = 151.32 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 1236.0 \text{ Kg/cm}^2 = 121.21 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 29.8 \text{ Kg/cm}^2 = 2.91 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V11 prova P3, prof. 24.3 m da b.f. eseguita il 26/03/12**

$G_p = 123.4 \text{ Kg/cm}^2 = 12.39 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.33 – 12.75 bar)  
 $G_p = 310.2 \text{ Kg/cm}^2 = 30.42 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.93 – 5.02 bar)  
 $G_p = 236.5 \text{ Kg/cm}^2 = 23.2 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 5.02 – 8.91 bar)  
 $E_p = 336.1 \text{ Kg/cm}^2 = 33.0 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 825.2 \text{ Kg/cm}^2 = 80.93 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 629.04 \text{ Kg/cm}^2 = 61.7 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 34.8 \text{ Kg/cm}^2 = 3.41 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V11 prova P4, prof. 27.5 m da b.f. eseguita il 26/03/12**

$G_p = 21.2 \text{ Kg/cm}^2 = 2.08 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.44 – 4.73 bar)  
 $G_p = 94.4 \text{ Kg/cm}^2 = 9.26 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 3.85 – 2.02 bar)  
 $G_p = 78.6 \text{ Kg/cm}^2 = 7.71 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 2.02 – 3.83 bar)  
 $E_p = 56.5 \text{ Kg/cm}^2 = 5.54 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 251.1 \text{ Kg/cm}^2 = 24.63 \text{ mPa}$  scarico  
 $E_p = 209.0 \text{ Kg/cm}^2 = 20.5 \text{ mPa}$  ricarico  
 $P_L = 12.1 \text{ Kg/cm}^2 = 1.19 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V11 prova P5, prof. 32.0 m da b.f. eseguita il 27/03/12**

$G_p = 43.0 \text{ Kg/cm}^2 = 4.22 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.00 – 8.29 bar)  
 $G_p = 333.3 \text{ Kg/cm}^2 = 32.68 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 6.46 – 3.52 bar)  
 $G_p = 146.7 \text{ Kg/cm}^2 = 14.39 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 3.52 – 6.38 bar)  
 $E_p = 114.5 \text{ Kg/cm}^2 = 11.23 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 886.5 \text{ Kg/cm}^2 = 86.94 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 390.2 \text{ Kg/cm}^2 = 38.27 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 17.2 \text{ Kg/cm}^2 = 1.69 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel» (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)

**Sondaggio B2V11 prova P6, prof. 48.0 m da b.f. eseguita il 29/03/12**

$G_p = 87.5 \text{ Kg/cm}^2 = 8.58 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.13 – 13.19 bar)  
 $G_p = 843.0 \text{ Kg/cm}^2 = 82.7 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 11.26 – 6.28 bar)  
 $G_p = 336.7 \text{ Kg/cm}^2 = 33.02 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 6.28 – 11.23 bar)  
 $E_p = 232.7 \text{ Kg/cm}^2 = 22.82 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 2242.3 \text{ Kg/cm}^2 = 219.9 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 895.5 \text{ Kg/cm}^2 = 87.83 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 33.6 \text{ Kg/cm}^2 = 3.29 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V13 prova P1, prof. 8.0 m da b.f. eseguita il 17/04/12**

$G_p = 182.4 \text{ Kg/cm}^2 = 17.89 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.24 – 13.99 bar)  
 $G_p = 443.9 \text{ Kg/cm}^2 = 43.53 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 10.08 – 4.12 bar)  
 $G_p = 431.8 \text{ Kg/cm}^2 = 42.34 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.12 – 10.08 bar)  
 $E_p = 485.2 \text{ Kg/cm}^2 = 47.6 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1180.7 \text{ Kg/cm}^2 = 115.8 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 1148.5 \text{ Kg/cm}^2 = 112.63 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 30.2 \text{ Kg/cm}^2 = 2.97 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V13 prova P2, prof. 16.0 m da b.f. eseguita il 18/04/12**

$G_p = 207.8 \text{ Kg/cm}^2 = 20.38 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 4.28 – 16.05 bar)  
 $G_p = 316.5 \text{ Kg/cm}^2 = 31.04 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.18 – 4.23 bar)  
 $G_p = 252.3 \text{ Kg/cm}^2 = 24.75 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.23 – 8.16 bar)  
 $E_p = 552.9 \text{ Kg/cm}^2 = 54.22 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 841.9 \text{ Kg/cm}^2 = 82.6 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 671.2 \text{ Kg/cm}^2 = 65.8 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 34.9 \text{ Kg/cm}^2 = 3.43 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio B2V13 prova P3, prof. 24.0 m da b.f. eseguita il 19/04/12**

$G_p = 297.5 \text{ Kg/cm}^2 = 29.2 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 3.38 – 17.25 bar)  
 $G_p = 436.8 \text{ Kg/cm}^2 = 42.8 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 9.31 – 3.34 bar)  
 $G_p = 436.8 \text{ Kg/cm}^2 = 42.84 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 3.34 – 9.31 bar)  
 $E_p = 791.49 \text{ Kg/cm}^2 = 77.6 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1161.8 \text{ Kg/cm}^2 = 113.94 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 1161.8 \text{ Kg/cm}^2 = 113.94 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 37.4 \text{ Kg/cm}^2 = 3.66 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

“The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)

“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)

“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)

“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel» (M.GAMBIN, PLOT - 1995)

“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)

**Sondaggio B2V13 prova P4, prof. 40.0 m da b.f. eseguita il 20/04/12**

$G_p = 633.1 \text{ Kg/cm}^2 = 62.02 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 5.17 – 26.06 bar)  
 $G_p = 1044.7 \text{ Kg/cm}^2 = 102.4 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 14.11 – 5.14 bar)  
 $G_p = 859.7 \text{ Kg/cm}^2 = 84.31 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 5.14 – 26.06 bar)  
 $E_p = 1684.1 \text{ Kg/cm}^2 = 165.16 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 2778.9 \text{ Kg/cm}^2 = 272.52 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 2286.8 \text{ Kg/cm}^2 = 224.26 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 58.6 \text{ Kg/cm}^2 = 5.75 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio V21 prova P1, prof. 12.0 m da b.f. eseguita il 23/03/12**

$G_p = 54.1 \text{ Kg/cm}^2 = 5.31 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 1.56 – 10.23 bar)  
 $G_p = 209.3 \text{ Kg/cm}^2 = 20.53 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 8.23 – 4.35 bar)  
 $G_p = 169.4 \text{ Kg/cm}^2 = 16.61 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 4.35 – 8.29 bar)  
 $E_p = 153.9 \text{ Kg/cm}^2 = 14.11 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 556.8 \text{ Kg/cm}^2 = 54.61 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 450.6 \text{ Kg/cm}^2 = 44.19 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 19.4 \text{ Kg/cm}^2 = 1.90 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

**Sondaggio V21 prova P2, prof. 25.9 m da b.f. eseguita il 26/03/12**

$G_p = 40.2 \text{ Kg/cm}^2 = 3.94 \text{ mPa}$  carico (determinato nel tratto 2.05 – 8.18 bar)  
 $G_p = 550.6 \text{ Kg/cm}^2 = 54.00 \text{ mPa}$  scarico (determinato nel tratto 6.48 – 2.52 bar)  
 $G_p = 223.9 \text{ Kg/cm}^2 = 22.00 \text{ mPa}$  ricarico (determinato nel tratto 2.52 – 6.41 bar)  
 $E_p = 106.9 \text{ Kg/cm}^2 = 10.49 \text{ mPa}$  carico  
 $E_p = 1464.6 \text{ Kg/cm}^2 = 143.64 \text{ mPa}$  ricarico  
 $E_p = 595.5 \text{ Kg/cm}^2 = 58.40 \text{ mPa}$  scarico  
 $P_L = 17.8 \text{ Kg/cm}^2 = 1.75 \text{ mPa}$  (metodo Menard)

---

**BIBLIOGRAFIA**

- “The application of pressuremeter test results to foundation design in Europe” (ISSMFE)  
“Reasons for the success of Menard pressuremeter” (M.GAMBIN)  
“Standard Test Method for Pressuremeter Testing in Soils” (ASTM D4719-87)  
“L’Enregistrement des Données au Pressiomètre Menard: Un Outil Puissant de Contrôle-Qualité et d’Instructions du personnel» (M.GAMBIN, PLOT - 1995)  
“Le module pressiometrique: historique et modelisation” (GAMBIN, FLAVIGNY, BOULON – 1996)