


Titolo progetto	<b>Comune di Cavaglià (BI)</b>  <b>Nuovo impianto di trattamento e recupero della frazione organica da raccolta differenziata (FORSU)</b>		
Titolo documento	<b>Indagine geognostica</b>		
Verifica	<b>P. Bottani</b>		
Approvazione	<b>P. Rossignoli</b>		
Progettista			
Numero documento	<b>Allegato E</b>	Data	<b>Febbraio 2019</b>
Codice documento interno	<b>CAV-P03-GN-A-A-2-12-R01</b>		

#### Tabella delle revisioni interne

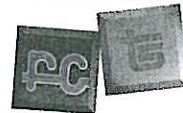
Revisione <i>Revision</i>	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Pagina <i>Page</i>	Redazione <i>Created by</i>
00	28.06.2018	Prima emissione	-	<b>A. Serena</b>
01	22.02.2019	Aggiornamento generale	-	<b>A. Serena</b>

## **ALLEGATO E**

**“Ecodeco S.p.A. – Comune di Cavaglià – Nuovo impianto trattamento rifiuti – Indagine Geognostica – Prove di laboratorio” RCT (Radaelli Castellotti) - Marzo 2001**



RADAELLI  
CASTELLOTTI



TECNOSOL

**ECODECO S.p.A.**  
Giussago

**Comune di Cavaglià**  
Nuovo impianto trattamento rifiuti

**INDAGINE GEOGNOSTICA**  
**PROVE DI LABORATORIO**

Commessa n. 2053

Liscate 20/03/2001

redatto: 	controllato: 	verificato: 
---	---	--







Committente: ECODECO S.p.A.

Cantiere: Cavaglia' (VC)

Perforazione n° 3

Coordinate X=

Y=

Quota ass. p.c. =

Data inizio: 22/02/2001

Data ultimazione: 23/02/2001

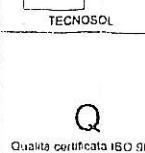
Tipo di attrezzatura: Gelma 2

Operatore: F.Di Giulio

Responsabile: Dott. Geol. G.Cesana



SEDE:  
2, Via G. Di Vittorio  
20080 Liscate (MI)  
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316  
E-Mail: rct@mi.nettuno.it



RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA	
		GG	H	GG	H

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati  
A,B,C ... = camp. rimaneggiati

s = Shelby  
m = Mazier  
o = Osterberg  
p = percussione

DM: CORONA DIAMANTATA  
W: CORONA WIDIA

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %				RQD				Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
										20	40	60	80	20	40	60	80									
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		0.20			ghiaia ghiaietto e ciottoli (Ø max > 13 cm) in matrice sabbiosa nocciola ciottoli (Ø max > 13 cm) ghiaia e ghiaietto poligenici subarrotondati in matrice sabbiosa loc. deb. limosa grigia																	
						6.00 A 6.30											46 R7	32 R7	1.50							
																	R10	38	3.00							
																	48 R4	37 R4	4.50							
																	R7	34	6.00							
																	38 R8	29 R8	7.50							
																	44 R3	34 R3	9.00							
						11.00 B 11.30											46 R4	38 R4	10.50							
																	R9	36	12.00							
																	R11	42	13.50							
																	37 R46	32 R46	15.00							
																	39 R7	37 R7	16.50							
																	R3	43	18.00							
						20.00											47 R8	41 R8	19.50							

Committente: ECODECO S.p.A.

Cantiere: Cabaglia' (VC)

Perforazione n° 4

Coordinate X=

Y=

Quota ass. p.c. =

Data inizio: 21/02/2001

Data ultimazione: 22/02/2001

Tipo di attrezzatura: Gelma 2

Operatore: F.Di Giulio

Responsabile: Dott. Geol. G.Cesana



SEDE  
2, Via G. Di Vittorio  
20080 Liscate (MI)  
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316  
E-Mail: rct@ml.nettuno.it

TECNOSOL

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA	
		GG	H	GG	H
Q					

LEGENDA:

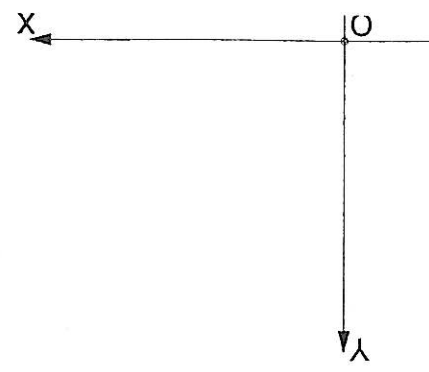
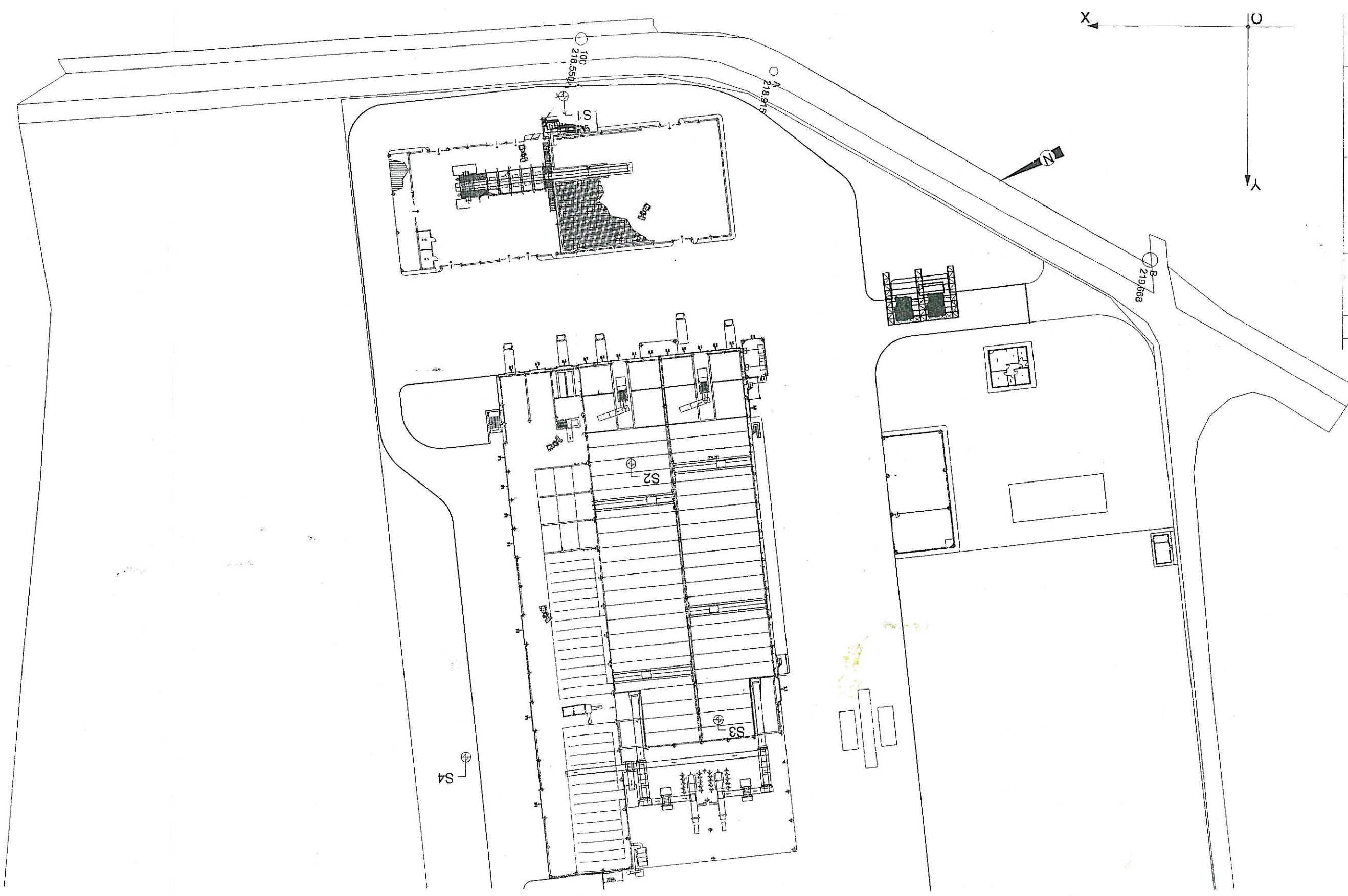
1, 2, 3 ... = camp. indisturbati  
A, B, C ... = camp. rimaneggiati

s = Shelby  
m = Mazier  
p = percussione

d = Denison  
o = Osterberg  
DM: CORONA DIAMANTATA  
W: CORONA WIDIA

Data	Metodo di perforazione	Attrezzatura di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Campioni	Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio %				RQD				Manovra di carotaggio	Pocket Penetrometer	N° colpi SPT	Prof. SPT	Vane Test	Strumentazione installata	Filtri	Falda	Note
										20	40	60	80	20	40	60	80									
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152		0.20			ghiaia ghiaietto e ciottoli (Ø max > 13 cm) poligenici in matrice sabbiosa marrone nocciola ciottoli (Ø max > 13 cm) ghiaia e ghiaietto poligenici subarrotondati in matrice sabbiosa grigia																	
						7.00 A 7.30	1										R7	35	1.50							
							2										44	34 R13	3.00							
							3											R8	4.50							
							4																			
							5																			
							6																			
							7										32	31 R4	6.00							
							8										46	35 R6	7.50							
							9																			
							10										41	32 R11	9.00							
							11											R3	10.50							
							12																			
							13											R8	37	12.00						
							14											R7	13.50							
							15																			
						15.00 B 15.30	16											R3	42	15.00						
							17											43	39 R2	16.50						
							18																			
							19											47	41 R7	18.00						
						20.00	20											R2	19.50							





100  
218,550

A  
218,915

B  
219,568

S4

S2

S3



## PROVE PRESSIOMETRICHE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>pag. 3</b>
<b>2</b>	<b>PRESSIOMETRO MENARD.....</b>	<b>pag. 4</b>
<b>2.1</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....</b>	<b>pag. 4</b>
2.1.1	SONDA STANDARD.....	pag. 4
2.1.2	DISPOSITIVO DI PRESSURIZZAZIONE.....	pag. 5
2.1.3	UNITÀ DI CONTROLLO DELLE MISURE.....	pag. 5
<b>2.2</b>	<b>METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE PROVE.....</b>	<b>pag. 6</b>
2.2.1	PREPARAZIONE.....	pag. 6
2.2.2	ACQUISIZIONE DEI DATI.....	pag. 6
<b>2.3</b>	<b>ELABORAZIONE DEI DATI.....</b>	<b>pag. 7</b>
2.3.1	TARATURE .....	pag. 7
2.3.2	ELABORAZIONE DEI DATI E RESTIT. DEI RISULTATI....	pag. 7
2.3.3	COMPENDIO DEI RISULTATI.....	pag. 9
<b>3</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>pag.10</b>

## 1 - INTRODUZIONE

Per conto di Ecodeco sono state eseguite a Cavaglià (VC), in data 01/03/2001, 3 prove pressiometriche in un foro di sondaggio.

Lo strumento utilizzato per l'esecuzione di tali prove è stato il pressimetro da foro *Apageo* tipo *Menard* dotato di sonda standard da 58 mm. La strumentazione utilizzata è idonea sia per terreni che per materiale lapideo intensamente fratturato.

La presente relazione è così articolata:

- Descrizione particolareggiata della strumentazione utilizzata e della metodologia di esecuzione delle prove (preparazione, acquisizione dei dati e restituzione dei risultati).
- Elaborazione dei dati. Per ciascuna prova pressiometrica sono state calcolate analiticamente le seguenti grandezze caratteristiche: la pressione e il volume iniziale, la pressione e volume finale o di scorrimento, il modulo pressiometrico ed il modulo di taglio riportando i grafici relativi alle deformazioni indotte.

## 2 - PRESSIOMETRO MENARD

### 2.1 - CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il pressiometro di tipo *Menard* ha un campo d'applicazione particolarmente ampio essendo impiegabile in argille, sabbie da sciolte a cementate, terreni contenenti ghiaia da sciolti a parzialmente cementati ed in rocce fortemente alterate e/o intensamente fratturate (residuali, ecc.).

I valori dei parametri di deformazione del terreno vengono ricavati indirettamente tramite il controllo e la misura del fluido iniettato all'interno della membrana della sonda.



#### 2.1.1 - SONDA STANDARD

E' di forma cilindrica con un diametro di 58 mm e lunghezza 60 cm; è costituita da un'anima d'acciaio rivestita da una sottile membrana di gomma, assicurata ad entrambe le estremità tramite manicotti in modo da garantire la tenuta dello strumento. Questa membrana è a sua volta rivestita da una guaina in gomma; tale guaina è scelta in funzione del tipo di

terreno oggetto delle indagini e può essere: "a grande inerzia", "a media inerzia" ed "a media inerzia lanternata".

La sonda comprende una cella centrale, posta tra due celle laterali (*di guardia*) non in comunicazione con esse.

La **cella centrale** è riempita di acqua distillata e collegata ad un serbatoio in superficie che funge da separatore aria-acqua. La pressione è fornita da gas neutro (azoto). Tramite la misurazione della variazione del volume dell'acqua iniettata nella cella si risale, indirettamente, al valore della variazione del raggio del foro.

Le **celle di guardia** sono anch'esse dotate di membrana elastica e possono essere espanse tramite l'iniezione di azoto attraverso un circuito indipendente da quello della cella centrale di misura. Esse hanno la funzione di impedire che la cella centrale si espanda in direzioni diverse da quelle radiali.

La pressione cui sono sottoposte le celle di guardia deve essere sempre di un bar inferiore a quella presente all'interno della cella centrale, per cui grande cura deve essere posta nella valutazione del carico idrostatico presente nella cella centrale.

### 2.1.2 - DISPOSITIVO DI PRESSURIZZAZIONE

La pressurizzazione della sonda pressiometrica viene eseguita tramite azoto; i massimi valori di pressione raggiungibili dallo strumento sono prossimi a 6 MPa.

Una bombola di azoto compresso viene collegata alla centralina posta in superficie che ne permette la regolazione in entrata tramite un manometro analogico; altri due manometri regolano la pressione in uscita (all'interno della sonda): uno è relativo al gas immesso nelle celle di guardia, l'altro all'acqua che alimenta la cella centrale.

Tubicini flessibili della lunghezza di 45 m costituiscono la connessione tra la centralina posta in superficie e la sonda pressiometrica.

### 2.1.3 - UNITA' DI CONTROLLO DELLE MISURE

Oltre ai manometri prima descritti, comprende il dispositivo di misura per variazioni di volume del foro costituito da un tubo capillare trasparente graduato, posto in parallelo con il serbatoio dell'acqua, sul quale vengono effettuate le letture.

Sono inoltre presenti valvole che permettono di cambiare il manometro di lettura (a seconda delle pressioni) una valvola di spurgo aria-acqua, una valvola per la regolazione della pressione differenziale all'interno della sonda, raccordi rapidi per i tubicini di

collegamento con la sonda e con la bombola ed infine una valvola per pressurizzare la sonda.

## 2.2 - METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLA PROVA

### 2.2.1 - PREPARAZIONE

Sia in fase di esecuzione della prova che in fase di elaborazione risultano di fondamentale importanza le modalità con le quali viene eseguita la tasca di prova in modo da garantire il minor disturbo possibile al materiale evitando scavarnamenti, franamenti, instabilità di qualsiasi tipo.

Questo implica notevole cura affinché la prova sia eseguita in un foro con un diametro che sia il più vicino possibile a quello nominale dello strumento, utilizzando l'attrezzatura di perforazione più appropriata; il foro deve essere mantenuto pulito per prevenire l'accumulo di sedimenti che possano inficiare la prova alterando le caratteristiche di elasticità misurate o costituire un rischio per la sonda stessa.

Per tutte le prove la tasca è stata effettuata con un carotiere semplice (diam. 66 mm) mantenendo una velocità di rotazione e di avanzamento lenta e costante.

### 2.2.2 - ACQUISIZIONE DEI DATI

Immediatamente dopo la perforazione della tasca di prova viene inserita nel foro la sonda pressiométrica e, prima di collegarla tramite tubicini alla centralina di misura, si calibra il dispositivo di pressurizzazione in modo da fornire una pressione differenziale alle celle di guardia in modo che venga contrastata la pressione idrostatica della cella centrale in relazione alla profondità del test.

Le prove vengono eseguite, in accordo con la Committenza con modalità *stress-controlled* incrementando il carico per gradi facendo le misure per ogni gradino di deformazione corrispondente ai tempi di 30 e 60 sec. dall'avvenuta imposizione del carico.

I punti di misura per tracciare con sufficiente approssimazione una curva pressiométrica devono essere in numero tale da evidenziare i tratti più importanti di tale curva:

- la pressione corrispondente alla fine del tratto iniziale di ricomprensione del terreno disturbato dalla perforazione
- la pressione corrispondente alla fine del tratto a comportamento elastico ed all'inizio del tratto di snervamento del terreno.

Nel corso della prova è necessario valutare correttamente i dati in acquisizione sia per identificare il volume  $V_0$  corrispondente alla dimensione originale del foro sia per stimare se e quando si è raggiunta la pressione di scorrimento

## 2.3 - ELABORAZIONE DEI DATI

### 2.3.1 – TARATURE

La taratura è un'operazione essenziale per ottenere coppie di valori pressione-volume che tengano conto dei diversi fattori che possono influenzare i dati misurati rispetto a quelli effettivamente applicati al terreno.

Essa serve per prendere in giusta considerazione (in fase di elaborazione dei dati) l'influenza dei seguenti fattori:

- variazioni di volume o di raggio
- perdite di pressione

La taratura per l'elasticità dei tubi e del serbatoio aria-acqua si realizza inserendo la sonda pressiométrica in un tubo d'acciaio rigido e di grosso spessore; la membrana deve essere dilatata contro il tubo metallico indeformabile, aumentando la pressione per gradi fino ai valori presumibili delle successive prove in sito. Per i valori ottenuti si rimanda all'allegato T1.

La taratura della pressione viene eseguita facendo dilatare progressivamente la sonda pressiométrica senza contenimento (in aria libera) e misurando la pressione necessaria alle diverse deformazioni o volumi. Per i valori ottenuti si rimanda agli allegato TGI n° 1.

### 2.3.2 - ELABORAZIONE DEI DATI E RESTITUZIONE DEI RISULTATI

L'elaborazione dei dati viene condotta tramite software dedicato.

La prima operazione da effettuarsi in fase di elaborazione è rappresentata dalla correzione dei valori di pressione e di volume misurati in sito ( $V_{60}$  e  $P_1$ ) tenendo conto di quanto detto nel precedente paragrafo.

Il volume corretto ( $V$ ) si ottiene sottraendo (per ogni gradino di carico) la correzione di volume  $V_c$  (vedi T1) al corrispondente valore  $V_{60}$  (volume di lettura a 60 sec. dall'imposizione del carico).

La pressione corretta ( $P$ ) si ottiene sommando alla pressione di lettura  $P_1$  la pressione idrostatica esercitata dalla colonna d'acqua sulla cella di misura  $P_w$  e sottraendo il valore di correzione di pressione  $P_c$  (cfr. la taratura TGI n° 1).

Dalla serie di valori corretti si determinano le seguenti grandezze caratteristiche:

VOLUME e PRESSIONE INIZIALI      $[V_0 \text{ e } P_0]$

Sono il volume e la pressione necessari per portare la sonda a contatto con la parete originale del foro recuperando anche l'eventuale volume dovuto al rigonfiamento del terreno; il punto avente per coordinate i valori  $V_0$  e  $P_0$  indica l'inizio del tratto a comportamento pseudo-elastico della curva pressiométrica.



**VOLUME e PRESSIONE DI FLUAGE [  $V_f$  e  $P_f$  ]**

Pressione e volume corretti corrispondenti al termine del tratto a comportamento pseudo-elastico della curva sforzi-deformazioni; viene letta sul grafico della curva pressiométrica in corrispondenza della fine del tratto rettilineo: una conferma di tali valori può essere ottenuta comparando sullo stesso diagramma i volumi di scorrimento viscoso (*creep*) calcolati per ogni gradino di carico come differenza tra il volume a 60 secondi e quello a 30 secondi dall'imposizione del carico. Nel prove in esame, interamente svolte nel campo pseudo-elastico, vengono indicati come VOLUME e PRESSIONE FINALI.

**MODULO DI TAGLIO [ G ]**

Il modulo di taglio viene determinato nel tratto a comportamento elastico (rettilineo) della curva pressiométrica; la relazione è la seguente:

$$G = V_0 (\Delta P / \Delta V)$$

Con  $V_0$  ricavato in funzione del volume iniziale della cavità, del volume iniziale di liquido immesso nella sonda, e del volume finale.

**MODULO DI ELASTICITÀ [ E ]**

Se si vuole esprimere il valore di deformazione attraverso il modulo di *Young* (di elasticità, o, meglio, *Modulo Pressiométrico*) si deve presupporre la conoscenza del coefficiente di *Poisson* ( $\nu$ ) in quanto:

$$E = 2G (1+\nu)$$

Per le prove eseguite è stato utilizzato un *coefficiente di Poisson* pari a 0,4.

### 2.3.3 - COMPENDIO DEI RISULTATI

Con l'esecuzione delle prove pressiometriche effettuate nel foro S1 si sono ottenuti i seguenti risultati:

SONDAGGIO [n. prova]	Prof. Prova m	LITOLOGIA	E (pressiom.) bar	G (taglio) bar
1	7.50	Ghiaie e sabbie con trovanti	1617	577.5
2	9.70	Ghiaie e sabbie con trovanti	873	311.8
3	12.40	Ghiaie e sabbie con trovanti	1312	468.6

I valori del modulo pressiometrico **E** e del modulo di taglio **G** sono stati calcolati utilizzando il valore di pressione corretta e di volume corretto corrispondenti all'ultimo gradino di misura di ogni prova, non potendo utilizzare i valori di pressione e di volume di scorrimento a causa dell'impossibilità di portare a rottura il terreno investigato.

Per tale motivo i valori calcolati devono essere considerati conservativi rispetto ai corrispettivi valori ottenibili portando a effettiva rottura il materiale, ma comunque indicativi delle caratteristiche meccaniche del materiale investigato.

La mancata rottura del terreno non ha consentito la determinazione della pressione limite i cui valori devono essere ritenuti, comunque, superiori ai valori di pressione massima raggiunti durante l'esecuzione delle corrispondenti prove.

### 3 - ALLEGATI

Per le prove pressiometriche sono riportati i seguenti allegati:

CERTIFICATO DI TARATURA DEI TUBICINI (T1)  
CERTIFICATO DI TARATURA DELLE GUAINA (TGI n° 1)

Per ogni singola prova sono inoltre riportati i seguenti allegati:

- Descrizione dell'attrezzatura e delle modalità di prova
- Tabella e grafico dei valori di lettura
- Tabella e grafico dei valori corretti
- Grafico *Volume vs Creep*
- Parametri caratteristici

CAVAGLIA' (VC)

PROVE PRESSIOMETRICHE MENARD

ALLEGATI

prove pressiometriche  
**PRESSIOMETRO MENARD**

*elaborazioni*

Procedura Tecnica di riferimento : **PT001 - 04**

**DATI IDENTIFICATIVI DELLA PROVA**

Committente **ECODECO**  
Località **Cavaglià**  
Operatore **Dr. Ruggero Passaro**  
Sondaggio **S1**  
Data **01/03/01**

Sigla prova **1**

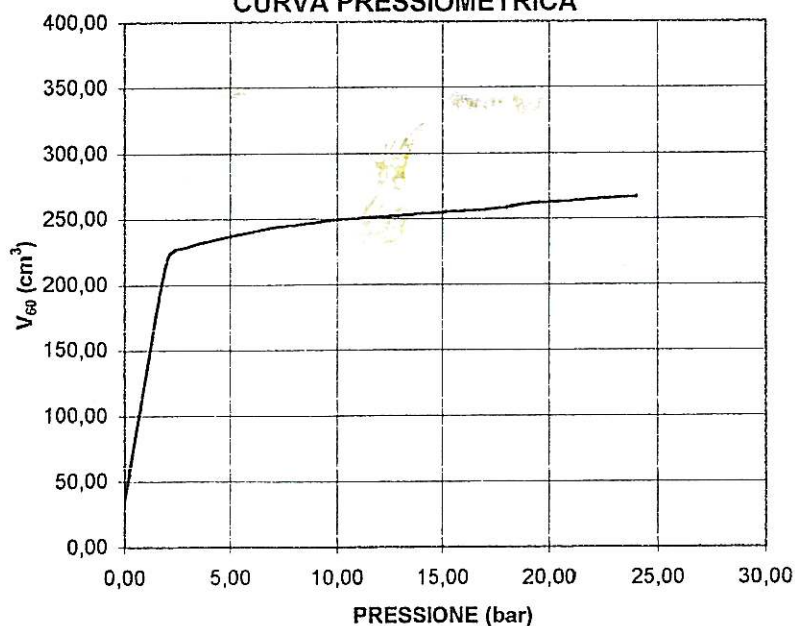
**CARATTERISTICHE DEL SONDAGGIO**

Profondità fluidi dal p.c. [m] **/**  
Profondità del sondaggio [m] **7,8**  
Metodo di perforazione tasca di prova **carotiere semplice**  
Diam. della tasca di prova [mm] **66**

**CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PRESSIOMETRICO**

<b>GUAINA</b>					
n.	<b>1</b>	tipo	<b>GRANDE INERZIA</b>	taratura di pressione	<b>TGI n°1</b>
<b>TUBICINI</b>					
n.	<b>1</b>	lungh.	<b>45 (m)</b>	taratura di volume	<b>T1</b>
H manometro da p.c.	[m]	<b>1</b>		H tasca	[m] <b>0,8</b>
Densità del liquido	[KN/m <sup>3</sup> ]	<b>9,81</b>		Volume sonda	[cm <sup>3</sup> ] <b>492</b>

**CURVA PRESSIOMETRICA**



QUOTA DI PROVA

[m]  
**7,50**

MODULO PRESSIOMETRICO

[E]  
[bar]  
**1617**

LITOLOGIA

**Ghiaie e sabbie con  
trovanti**

---



---

**Prova pressiometrica con pressimetro MENARD**

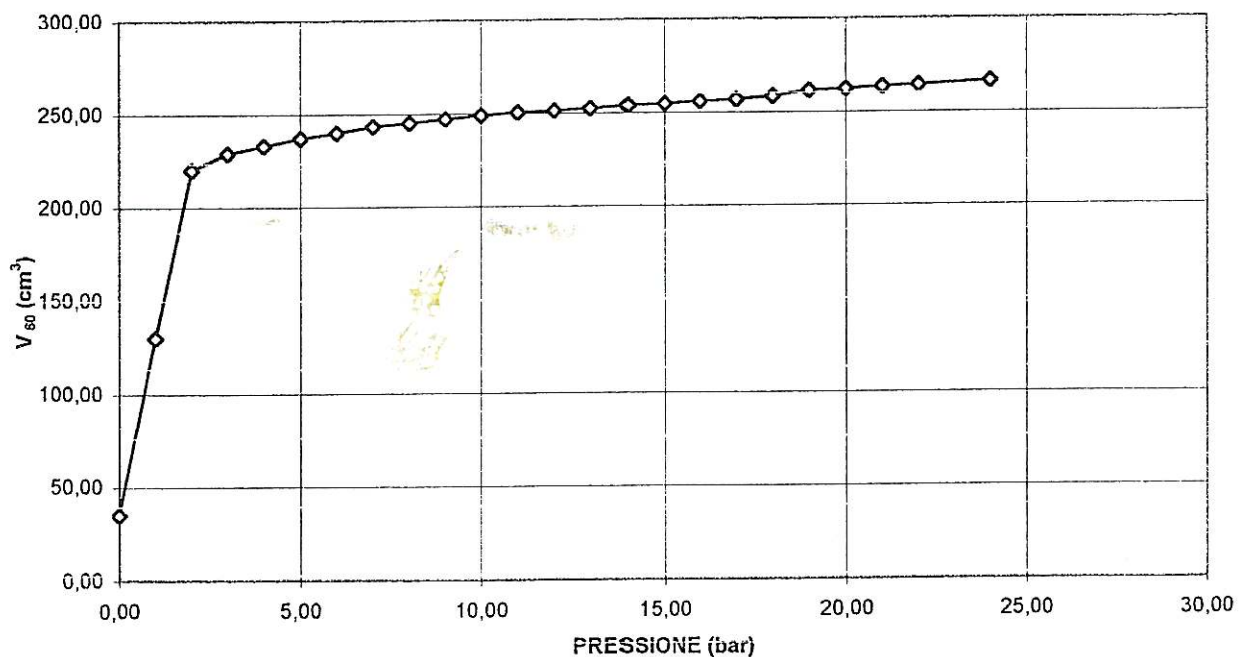

---



---

**PROVA PRESSIOMETRICA**
**I**

PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )
0,00	---	35,0	8,00	15	---	16,00	15	---
	---			30	245,0		30	256,0
	---			60	245,0		60	256,0
1,00	15	---	9,00	15	---	17,00	15	---
	30	96,0		30	247,0		30	257,0
	60	130,0		60	247,0		60	257,0
2,00	15	---	10,00	15	---	18,00	15	---
	30	197,0		30	249,0		30	258,0
	60	220,0		60	249,0		60	258,5
3,00	15	---	11,00	15	---	19,00	15	---
	30	227,0		30	250,5		30	260,0
	60	229,0		60	250,5		60	261,5
4,00	15	---	12,00	15	---	20,00	15	---
	30	231,0		30	251,5		30	262,5
	60	233,0		60	251,5		60	262,5
5,00	15	---	13,00	15	---	21,00	15	---
	30	236,0		30	252,5		30	263,5
	60	237,0		60	252,5		60	263,5
6,00	15	---	14,00	15	---	22,00	15	---
	30	239,0		30	254,0		30	264,5
	60	240,0		60	254,0		60	264,5
7,00	15	---	15,00	15	---	24,00	15	---
	30	243,0		30	255,0		30	266,0
	60	243,5		60	255,0		60	266,5

**PRESSIONE vs DEFORMAZIONE ( valori di lettura)**


---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



---

## PROVA PRESSIOMETRICA

I

## ELABORAZIONE DEI DATI

	$P_1$	$V_{60}$	$P_1 + P_w$	$P_c$	$P$	$V_c$	$V$	creep
	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(bar)	(bar)	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )
1	0,00	35,00	0,83	0,15	0,69	0,00	35,00	0,0
2	1,00	130,00	1,83	0,55	1,28	0,53	129,47	34,00
3	2,00	220,00	2,83	0,93	1,90	1,05	218,95	23,00
4	3,00	229,00	3,83	0,97	2,86	1,58	227,42	2,00
5	4,00	233,00	4,83	0,99	3,85	2,11	230,89	2,00
6	5,00	237,00	5,83	1,01	4,83	2,63	234,37	1,00
7	6,00	240,00	6,83	1,02	5,82	3,16	236,84	1,00
8	7,00	243,50	7,83	1,03	6,80	3,69	239,81	0,50
9	8,00	245,00	8,83	1,04	7,79	4,21	240,79	0,00
10	9,00	247,00	9,83	1,05	8,79	4,74	242,26	0,00
11	10,00	249,00	10,83	1,06	9,78	5,27	243,73	0,00
12	11,00	250,50	11,83	1,06	10,77	5,79	244,71	0,00
13	12,00	251,50	12,83	1,07	11,77	6,32	245,18	0,00
14	13,00	252,50	13,83	1,07	12,76	6,85	245,65	0,00
15	14,00	254,00	14,83	1,08	13,76	7,37	246,63	0,00
16	15,00	255,00	15,83	1,08	14,75	7,90	247,10	0,00
17	16,00	256,00	16,83	1,09	15,75	8,43	247,57	0,00
18	17,00	257,00	17,83	1,09	16,74	8,95	248,05	0,00
19	18,00	258,50	18,83	1,10	17,74	9,48	249,02	0,50
20	19,00	261,50	19,83	1,11	18,72	10,01	251,49	1,50
21	20,00	262,50	20,83	1,11	19,72	10,53	251,97	0,00
22	21,00	263,50	21,83	1,12	20,72	11,06	252,44	0,00
23	22,00	264,50	22,83	1,12	21,71	11,59	252,91	0,00
24	24,00	266,50	24,83	1,13	23,70	12,64	253,86	0,50

## LEGENDA

$P_1$  = Pressione di lettura al manometro

$V_{60}$  = Volume di lettura a 60 secondi

$P_w$  = Pressione del battente idraulico =  $0,0981 H - h$

( $H$  = distanza centro sonda-manometro,  $h$  = prof. fluidi in foro)

$P_c$  = Correzione di press. =  $V_{60}/a$  con  $a$  ricavato dal certif. TGI n°1

$P$  = Pressione corretta ( $P_1 + P_w - P_c$ )

$V_c$  = Correzione di volume =  $P_1 * A$  con  $A$  ricavato dal certif. T1

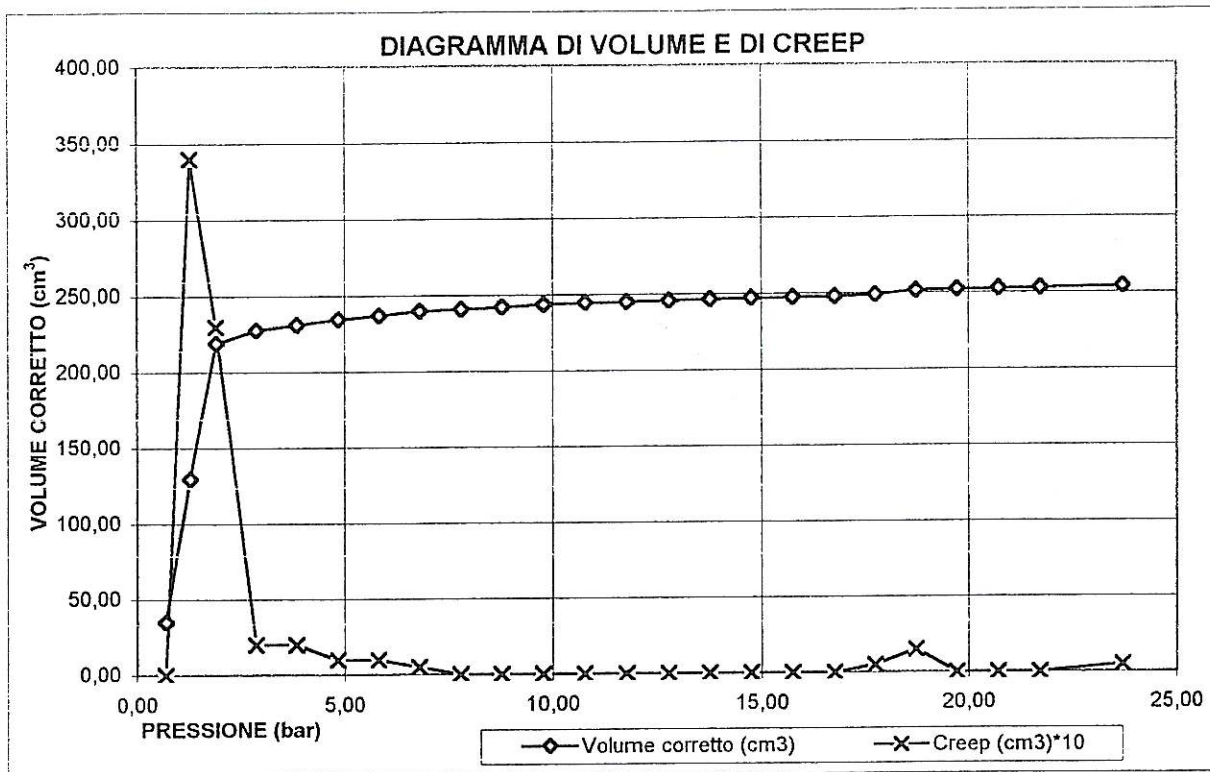
$V$  = Volume corretto ( $V = V_{60} - V_c$ )

Creep =  $V_{60} - V_{30}$

Prova pressiometrica con pressiometro *MENARD*

## PROVA PRESSIOMETRICA

1





---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



---

## PROVA PRESSIOMETRICA

I

PARAMETRI CARATTERISTICI

$P_0$	=	Pressione iniziale (bar)	=	3,01
$V_0$	=	Volume iniziale ( $cm^3$ )	=	227,4
$P_f$	=	Pressione finale (bar)	=	23,85
$V_f$	=	Volume finale ( $cm^3$ )	=	253,9
$V_i$	=	Volume sonda ad altezza p.c. ( $cm^3$ )	=	492
$P_{lim}$	=	Pressione limite (bar)	=	...*
$G$	=	Modulo di taglio (bar)	=	577,5
		Vale: $G = [V_i + (V_f + V_0)/2](P_f - P_0)/(V_f - V_0)$		
$E$	=	Modulo pressiométrico (bar)	=	1617
		Vale: $E = 2G(1 + \nu)$ con $\nu = 0,4$		

\* Il valore di pressione limite non è stato calcolato perché il materiale non è arrivato a rottura

prove pressiometriche  
**PRESSIOMETRO MENARD**

*elaborazioni*

Procedura Tecnica di riferimento : **PT001 - 04**

**DATI IDENTIFICATIVI DELLA PROVA**

Committente **ECODECO**  
 Località **Cavaglià**  
 Operatore **Dr. Ruggero Passaro**  
 Sondaggio **S1**  
 Data **01/03/01**

Sigla prova **2**

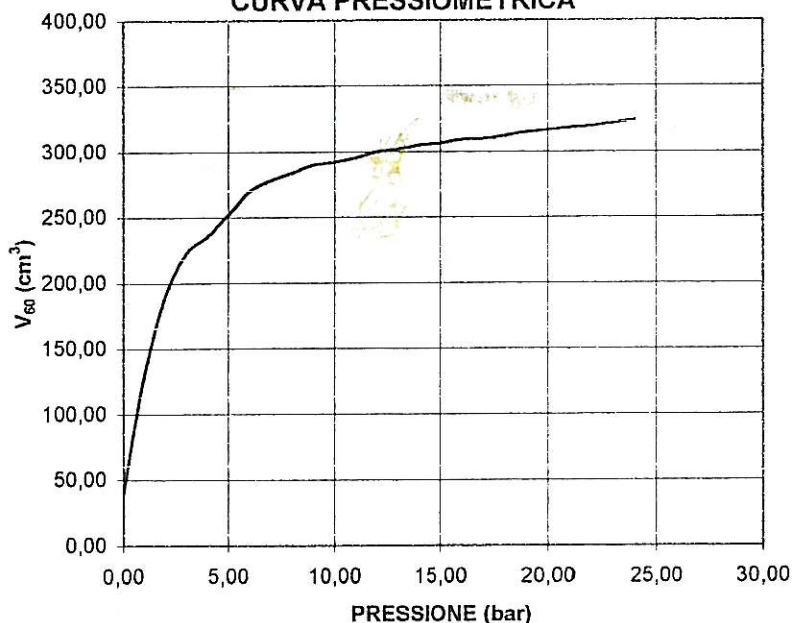
**CARATTERISTICHE DEL SONDAGGIO**

Profondità fluidi dal p.c. [m] /  
 Profondità del sondaggio [m] **10,0**  
 Metodo di perforazione tasca di prova **carotiere semplice**  
 Diam. della tasca di prova [mm] **66**

**CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PRESSIOMETRICO**

<b>GUAINA</b>					
n.	<b>1</b>	tipo	<b>GRANDE INERZIA</b>	taratura di pressione	<b>TGI n°1</b>
<b>TUBICINI</b>					
n.	<b>1</b>	lungh.	<b>45 (m)</b>	taratura di volume	<b>T1</b>
H manometro da p.c.	[m]	<b>1</b>		H tasca	[m] <b>0,8</b>
Densità del liquido	[KN/m <sup>3</sup> ]	<b>9,81</b>		Volume sonda	[cm <sup>3</sup> ] <b>492</b>

**CURVA PRESSIOMETRICA**



**QUOTA DI PROVA**

[m]  
**9,70**

**MODULO PRESSIOMETRICO**

[E]  
 [bar]  
**873**

**LITOLOGIA**

**Ghiaie e sabbie con trovanti**

---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



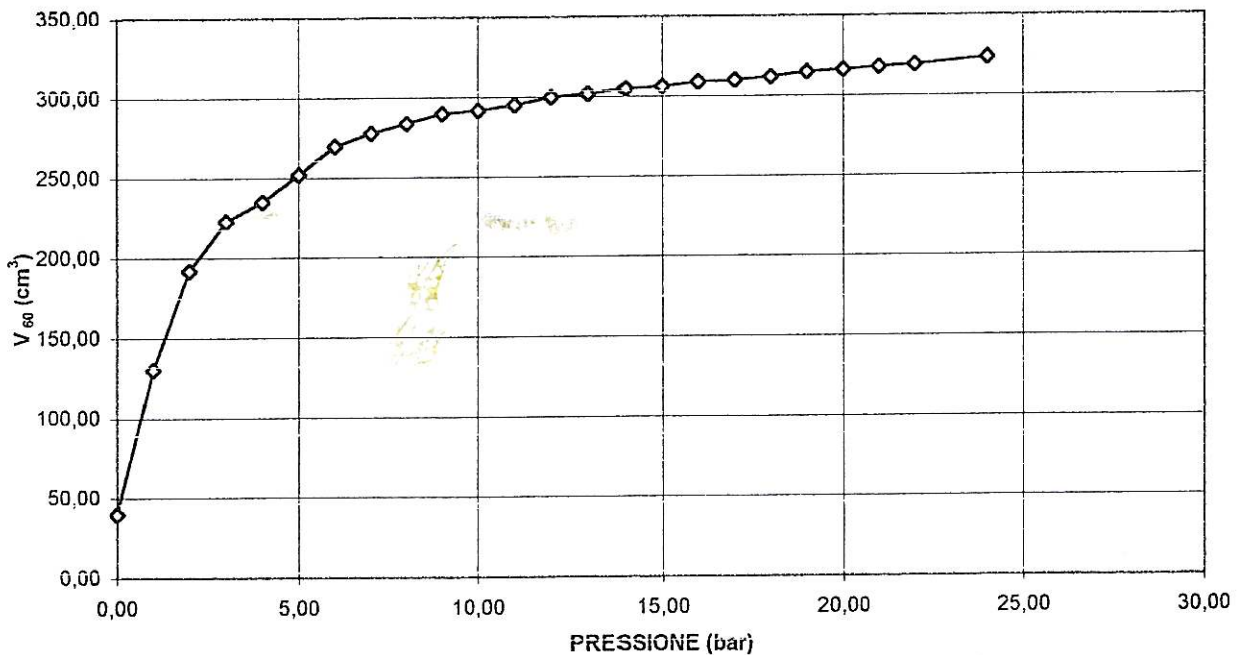
---

## PROVA PRESSIOMETRICA

2

PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )
0,00	---	41,0	8,00	15	---	16,00	15	---
	---			30	283,0		30	308,5
	---			60	284,0		60	309,0
1,00	15	---	9,00	15	---	17,00	15	---
	30	125,0		30	289,0		30	310,0
	60	130,0		60	290,0		60	310,0
2,00	15	---	10,00	15	---	18,00	15	---
	30	180,0		30	291,5		30	312,0
	60	192,0		60	292,0		60	312,0
3,00	15	---	11,00	15	---	19,00	15	---
	30	218,0		30	295,0		30	315,0
	60	223,0		60	295,5		60	315,0
4,00	15	---	12,00	15	---	20,00	15	---
	30	232,0		30	299,5		30	316,5
	60	235,0		60	300,0		60	316,5
5,00	15	---	13,00	15	---	21,00	15	---
	30	249,0		30	301,5		30	318,0
	60	252,0		60	302,0		60	318,0
6,00	15	---	14,00	15	---	22,00	15	---
	30	269,0		30	304,5		30	319,5
	60	270,0		60	305,0		60	319,5
7,00	15	---	15,00	15	---	24,00	15	---
	30	277,0		30	306,0		30	323,5
	60	278,0		60	306,5		60	324,0

PRESSIONE vs DEFORMAZIONE (valori di lettura)



---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



---

## PROVA PRESSIOMETRICA

2

ELABORAZIONE DEI DATI

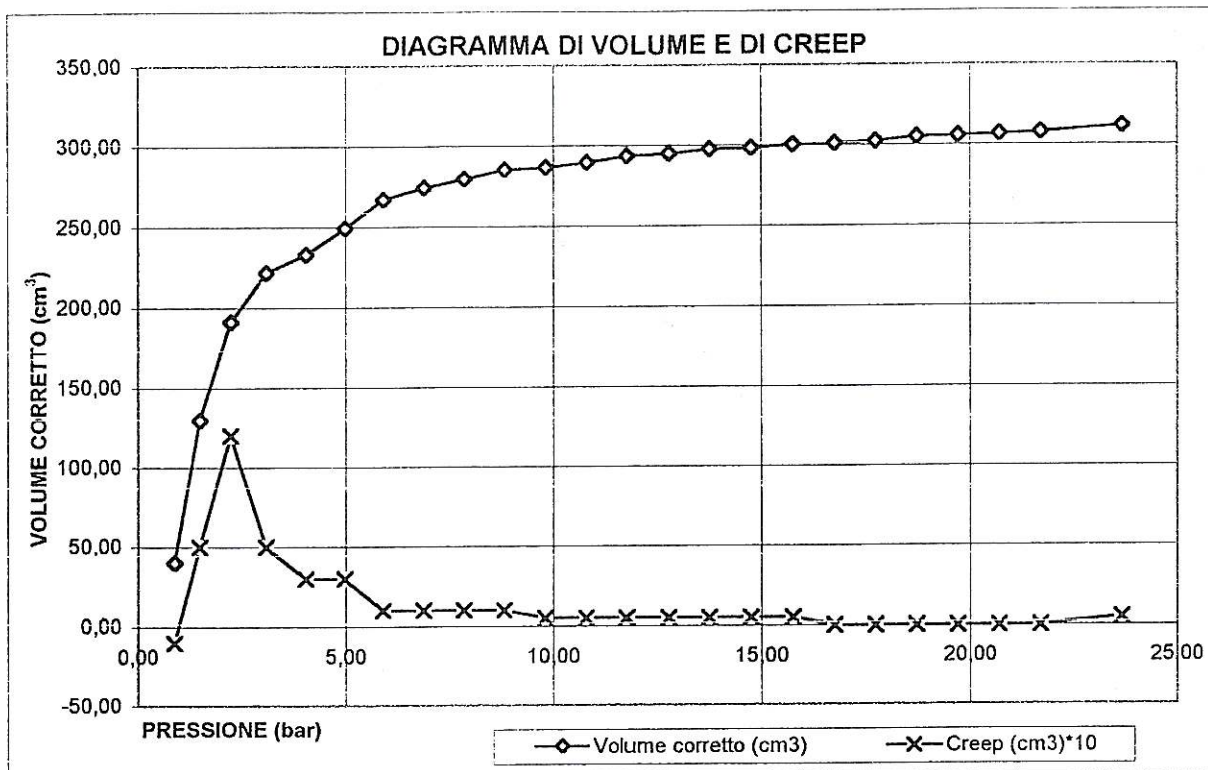
	$P_1$	$V_{60}$	$P_1 + P_w$	$P_c$	$P$	$V_c$	$V$	creep
	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(bar)	(bar)	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )
1	0,00	40,00	1,05	0,17	0,88	0,00	40,00	-1,0
2	1,00	130,00	2,05	0,55	1,50	0,53	129,47	5,00
3	2,00	192,00	3,05	0,81	2,23	1,05	190,95	12,00
4	3,00	223,00	4,05	0,95	3,10	1,58	221,42	5,00
5	4,00	235,00	5,05	1,00	4,05	2,11	232,89	3,00
6	5,00	252,00	6,05	1,07	4,98	2,63	249,37	3,00
7	6,00	270,00	7,05	1,15	5,90	3,16	266,84	1,00
8	7,00	278,00	8,05	1,18	6,87	3,69	274,31	1,00
9	8,00	284,00	9,05	1,21	7,84	4,21	279,79	1,00
10	9,00	290,00	10,05	1,23	8,82	4,74	285,26	1,00
11	10,00	292,00	11,05	1,24	9,81	5,27	286,73	0,50
12	11,00	295,50	12,05	1,25	10,80	5,79	289,71	0,50
13	12,00	300,00	13,05	1,27	11,78	6,32	293,68	0,50
14	13,00	302,00	14,05	1,28	12,77	6,85	295,15	0,50
15	14,00	305,00	15,05	1,29	13,76	7,37	297,63	0,50
16	15,00	306,50	16,05	1,30	14,75	7,90	298,60	0,50
17	16,00	309,00	17,05	1,31	15,74	8,43	300,57	0,50
18	17,00	310,00	18,05	1,32	16,73	8,95	301,05	0,00
19	18,00	312,00	19,05	1,32	17,73	9,48	302,52	0,00
20	19,00	315,00	20,05	1,34	18,71	10,01	304,99	0,00
21	20,00	316,50	21,05	1,34	19,71	10,53	305,97	0,00
22	21,00	318,00	22,05	1,35	20,70	11,06	306,94	0,00
23	22,00	319,50	23,05	1,36	21,69	11,59	307,91	0,00
24	24,00	324,00	25,05	1,37	23,67	12,64	311,36	0,50

**LEGENDA** $P_1$  = Pressione di lettura al manometro $V_{60}$  = Volume di lettura a 60 secondi $P_w$  = Pressione del battente idraulico =  $0,0981 H - h$ *(H = distanza centro sonda-manometro, h = prof. fluidi in foro)* $P_c$  = Correzione di press. =  $V_{60}/a$  con  $a$  ricavato dal certif. TGI n°1 $P$  = Pressione corretta ( $P_1 + P_w - P_c$ ) $V_c$  = Correzione di volume =  $P_1 * A$  con  $A$  ricavato dal certif. T1 $V$  = Volume corretto ( $V = V_{60} - V_c$ )Creep =  $V_{60} - V_{30}$

Prova pressiometrica con pressiometro *MENARD*

PROVA PRESSIOMETRICA

2



---



---

 Prova pressiométrica con pressimetro *MENARD*


---



---

PROVA PRESSIOMETRICA

2

PARAMETRI CARATTERISTICI

$P_0$	=	Pressione iniziale (bar)	=	6,01
$V_0$	=	Volume iniziale (cm <sup>3</sup> )	=	266,8
$P_f$	=	Pressione finale (bar)	=	23,78
$V_f$	=	Volume finale (cm <sup>3</sup> )	=	311,4
$V_i$	=	Volume sonda ad altezza p.c. (cm <sup>3</sup> )	=	492
$P_{lim}$	=	Pressione limite (bar)	=	...*
$G$	=	Modulo di taglio (bar)	=	311,8
		Vale: $G = [V_i + (V_f + V_0)/2](P_f - P_0)/(V_f - V_0)$		
$E$	=	Modulo pressiométrico (bar)	=	873
		Vale: $E = 2G(1 + \nu)$ con $\nu = 0,4$		

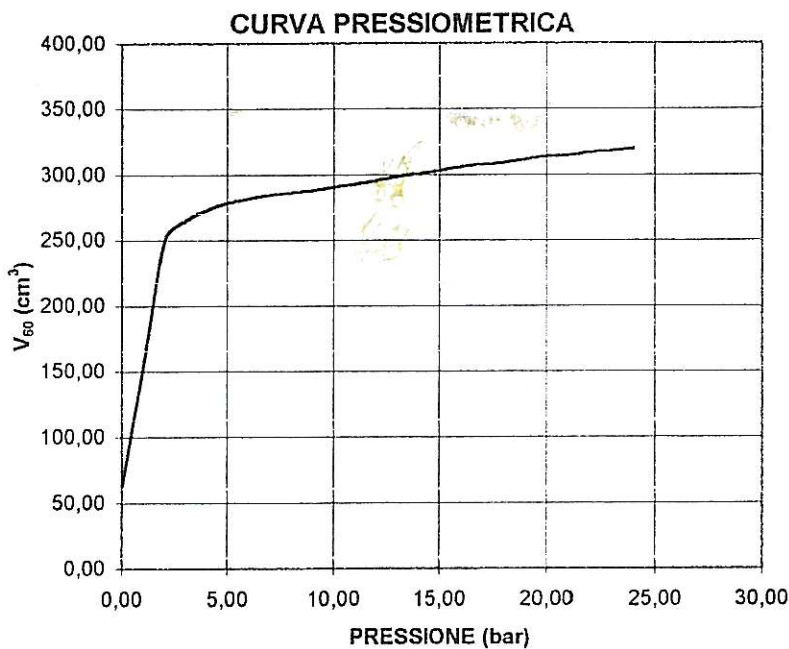
\* Il valore di pressione limite non è stato calcolato perché il materiale non è arrivato a rottura

prove pressiometriche <b>PRESSIOMETRO MENARD</b>	
<i>elaborazioni</i>	
Procedura Tecnica di riferimento : <b>PT001 - 04</b>	

DATI IDENTIFICATIVI DELLA PROVA	
Committente	<b>ECODECO</b>
Località	<b>Cavaglià</b>
Operatore	<b>Dr. Ruggero Passaro</b>
Sondaggio	<b>S1</b>
Data	<b>01/03/01</b>
Sigla prova	<b>3</b>

CARATTERISTICHE DEL SONDAGGIO	
Profondità fluidi dal p.c.	[m] /
Profondità del sondaggio	[m] <b>12,7</b>
Metodo di perforazione tasca di prova	<b>carotiere semplice</b>
Diam. della tasca di prova	[mm] <b>66</b>

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PRESSIOMETRICO					
<b>GUAINA</b>					
n.	<b>1</b>	tipo	<b>GRANDE INERZIA</b>	taratura di pressione	<b>TGI n°1</b>
<b>TUBICINI</b>					
n.	<b>1</b>	lungh.	<b>45 (m)</b>	taratura di volume	<b>T1</b>
H manometro da p.c.	[m]	<b>1</b>	H tasca	[m]	<b>0,8</b>
Densità del liquido	[KN/m <sup>3</sup> ]	<b>9,81</b>	Volume sonda	[cm <sup>3</sup> ]	<b>492</b>



**QUOTA DI PROVA**  
 [m]  
**12,40**

**MODULO PRESSIOMETRICO**  
 [E]  
 [bar]  
**1312**

**LITOLOGIA**  
**Ghiaie e sabbie con trovanti**

---



---

 Prova pressiométrica con pressimetro *MENARD*


---



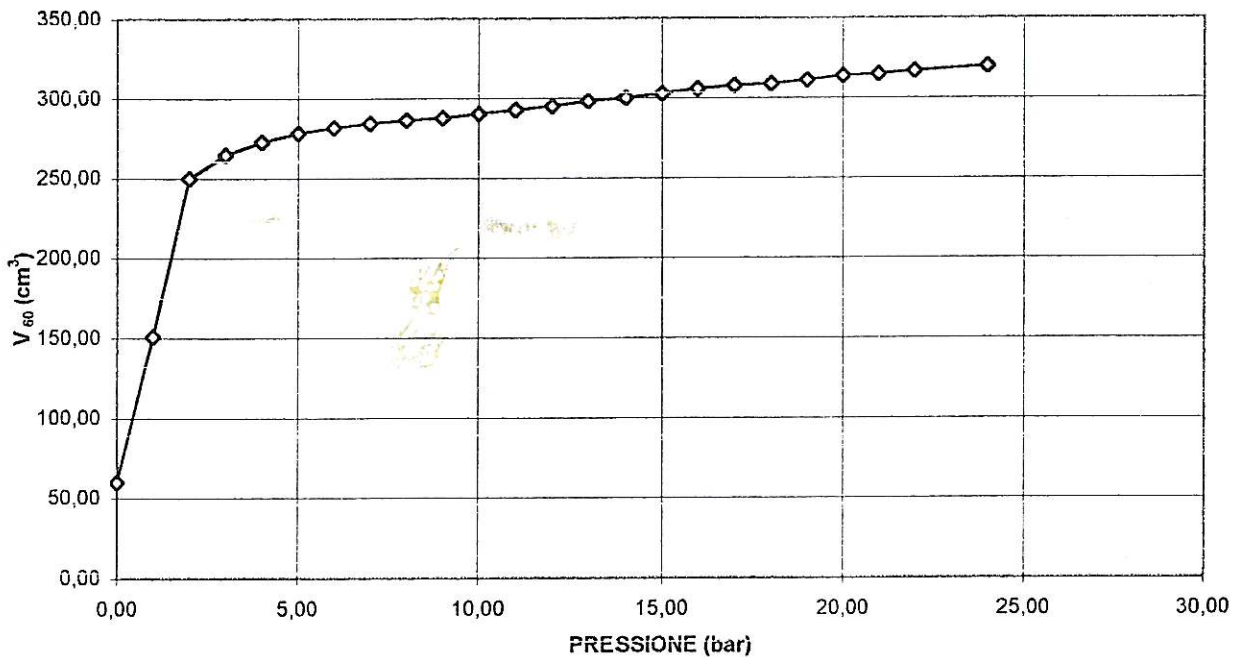
---

## PROVA PRESSIOMETRICA

3

PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )	PI (bar)	t (sec)	V (cm <sup>3</sup> )
0,00	---	60,0	8,00	15	---	16,00	15	---
	---			30	286,0		30	305,5
	---			60	286,5		60	306,0
1,00	15	---	9,00	15	---	17,00	15	---
	30	120,0		30	288,0		30	307,5
	60	151,0		60	288,0		60	308,0
2,00	15	---	10,00	15	---	18,00	15	---
	30	221,0		30	290,0		30	309,0
	60	250,0		60	290,5		60	309,0
3,00	15	---	11,00	15	---	19,00	15	---
	30	258,0		30	292,5		30	311,0
	60	265,0		60	293,0		60	311,5
4,00	15	---	12,00	15	---	20,00	15	---
	30	269,0		30	295,0		30	313,5
	60	273,0		60	295,5		60	314,0
5,00	15	---	13,00	15	---	21,00	15	---
	30	277,0		30	298,0		30	315,0
	60	278,5		60	298,5		60	315,0
6,00	15	---	14,00	15	---	22,00	15	---
	30	281,0		30	300,5		30	317,0
	60	282,0		60	300,5		60	317,0
7,00	15	---	15,00	15	---	24,00	15	---
	30	284,0		30	303,0		30	319,5
	60	284,5		60	303,0		60	320,0

PRESSIONE vs DEFORMAZIONE ( valori di lettura )





---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



---

## PROVA PRESSIOMETRICA

3

ELABORAZIONE DEI DATI

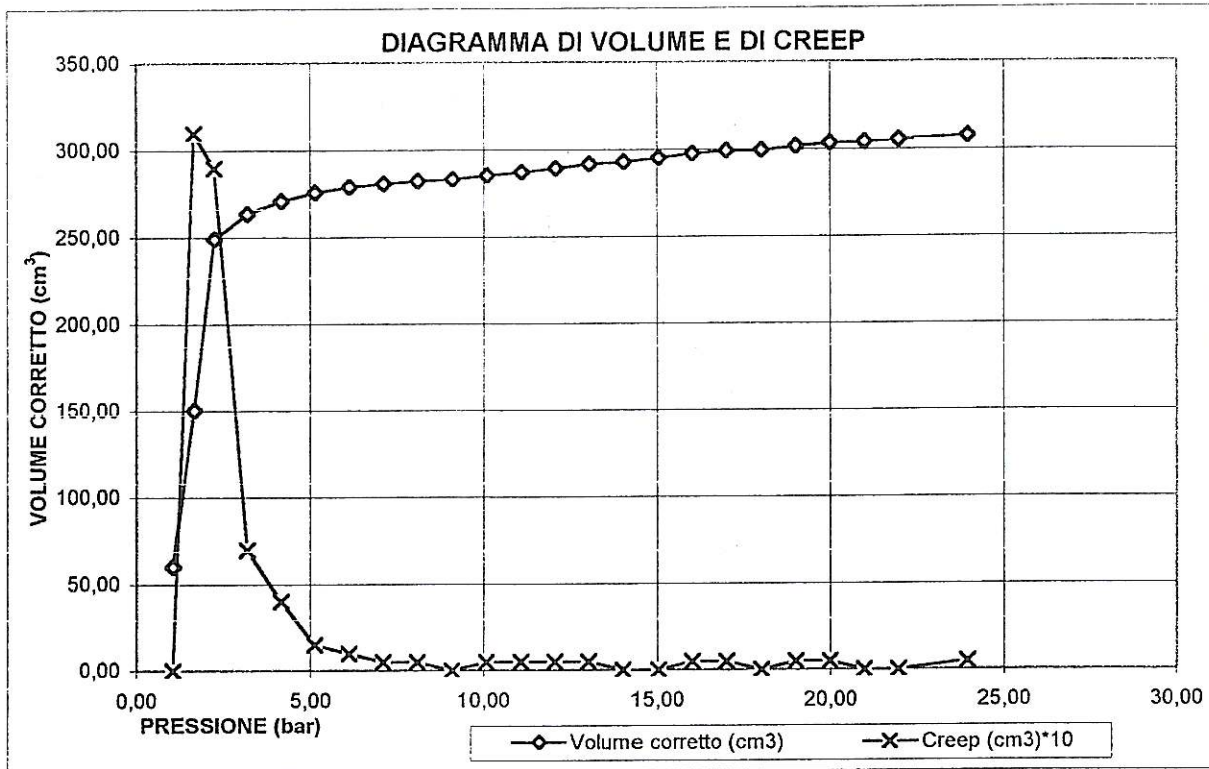
	$P_1$	$V_{60}$	$P_1 + P_w$	$P_c$	$P$	$V_c$	$V$	creep
	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(bar)	(bar)	(bar)	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )	(cm <sup>3</sup> )
1	0,00	60,00	1,31	0,25	1,06	0,00	60,00	0,0
2	1,00	151,00	2,31	0,64	1,67	0,53	150,47	31,00
3	2,00	250,00	3,31	1,06	2,25	1,05	248,95	29,00
4	3,00	265,00	4,31	1,12	3,19	1,58	263,42	7,00
5	4,00	273,00	5,31	1,16	4,16	2,11	270,89	4,00
6	5,00	278,50	6,31	1,18	5,13	2,63	275,87	1,50
7	6,00	282,00	7,31	1,20	6,12	3,16	278,84	1,00
8	7,00	284,50	8,31	1,21	7,11	3,69	280,81	0,50
9	8,00	286,50	9,31	1,22	8,10	4,21	282,29	0,50
10	9,00	288,00	10,31	1,22	9,09	4,74	283,26	0,00
11	10,00	290,50	11,31	1,23	10,08	5,27	285,23	0,50
12	11,00	293,00	12,31	1,24	11,07	5,79	287,21	0,50
13	12,00	295,50	13,31	1,25	12,06	6,32	289,18	0,50
14	13,00	298,50	14,31	1,27	13,05	6,85	291,65	0,50
15	14,00	300,50	15,31	1,28	14,04	7,37	293,13	0,00
16	15,00	303,00	16,31	1,29	15,03	7,90	295,10	0,00
17	16,00	306,00	17,31	1,30	16,02	8,43	297,57	0,50
18	17,00	308,00	18,31	1,31	17,01	8,95	299,05	0,50
19	18,00	309,00	19,31	1,31	18,00	9,48	299,52	0,00
20	19,00	311,50	20,31	1,32	18,99	10,01	301,49	0,50
21	20,00	314,00	21,31	1,33	19,98	10,53	303,47	0,50
22	21,00	315,00	22,31	1,34	20,98	11,06	303,94	0,00
23	22,00	317,00	23,31	1,35	21,97	11,59	305,41	0,00
24	24,00	320,00	25,31	1,36	23,96	12,64	307,36	0,50

**LEGENDA** $P_1$  = Pressione di lettura al manometro $V_{60}$  = Volume di lettura a 60 secondi $P_w$  = Pressione del battente idraulico =  $0,0981 H - h$ *(H = distanza centro sonda-manometro, h = prof. fluidi in foro)* $P_c$  = Correzione di press. =  $V_{60}/a$  con  $a$  ricavato dal certif. TGI n°1 $P$  = Pressione corretta ( $P_1 + P_w - P_c$ ) $V_c$  = Correzione di volume =  $P_1 * A$  con  $A$  ricavato dal certif. T1 $V$  = Volume corretto ( $V = V_{60} - V_c$ )Creep =  $V_{60} - V_{30}$

Prova pressiometrica con pressimetro *MENARD*

PROVA PRESSIOMETRICA

3



---



---

 Prova pressiométrica con pressiometro *MENARD*


---



---

PROVA PRESSIOMETRICA

3

PARAMETRI CARATTERISTICI

$P_0$	=	Pressione iniziale (bar)	=	5,13
$V_0$	=	Volume iniziale ( $cm^3$ )	=	275,9
$P_f$	=	Pressione finale (bar)	=	23,96
$V_f$	=	Volume finale ( $cm^3$ )	=	307,4
$V_i$	=	Volume sonda ad altezza p.c. ( $cm^3$ )	=	492
$P_{lim}$	=	Pressione limite (bar)	=	...*
$G$	=	Modulo di taglio (bar)	=	468,6
		Vale: $G = [V_i + (V_f + V_0)/2](P_f - P_0)/(V_f - V_0)$		
$E$	=	Modulo pressiométrico (bar)	=	1312
		Vale: $E = 2G(1 + \nu)$ con $\nu = 0,4$		

\* Il valore di pressione limite non è stato calcolato perché il materiale non è arrivato a rottura

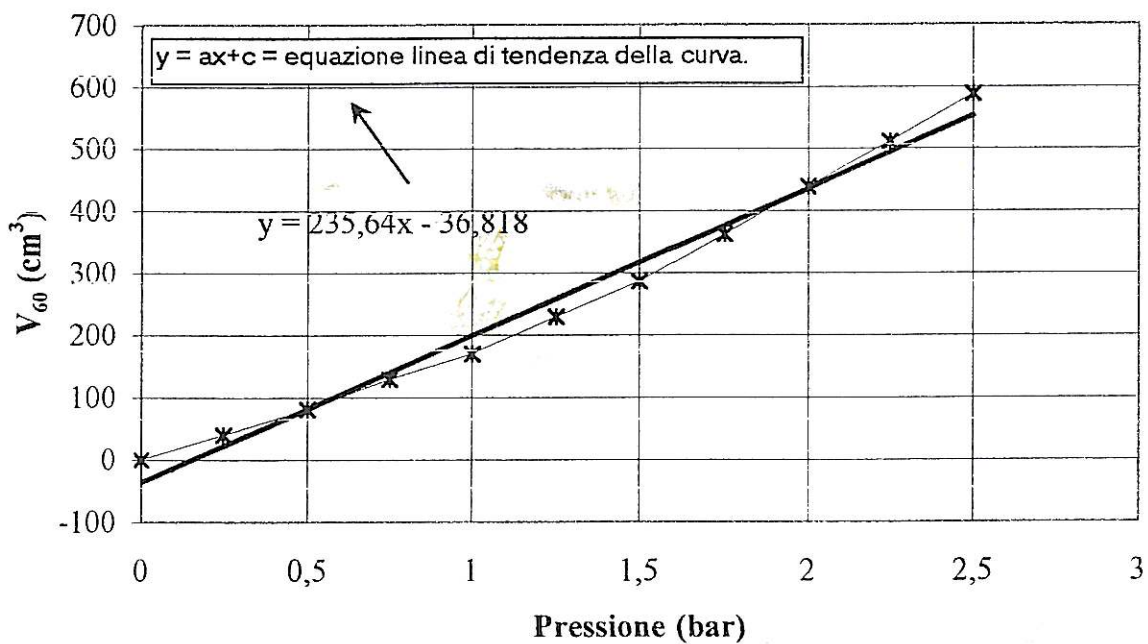
Prova pressiometrica con pressimetro *MENARD*

Certificato di TARATURA DELLE GUAINE: TGI n°1

DATA: 27/02/01  
 LOCALITA': Calcinata BG  
 OPERATORE: Dr. Luca Piazza

PI	t	V	PI	t	V	PI	t	V
(bar)	(sec)	(cm3)	(bar)	(sec)	(cm3)	(bar)	(sec)	(cm3)
0	15	---	1,5	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	0,0		60	286,0		60	---
0,25	15	---	1,75	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	40,0		60	362,0		60	---
0,5	15	---	2	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	81,0		60	439,0		60	---
0,75	15	---	2,25	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	129,0		60	511,0		60	---
1	15	---	2,5	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	170,0		60	588,0		60	---
1,25	15	---		15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	229,0		60	---		60	---

Deformazione del sistema guaine con sonda in aria libera



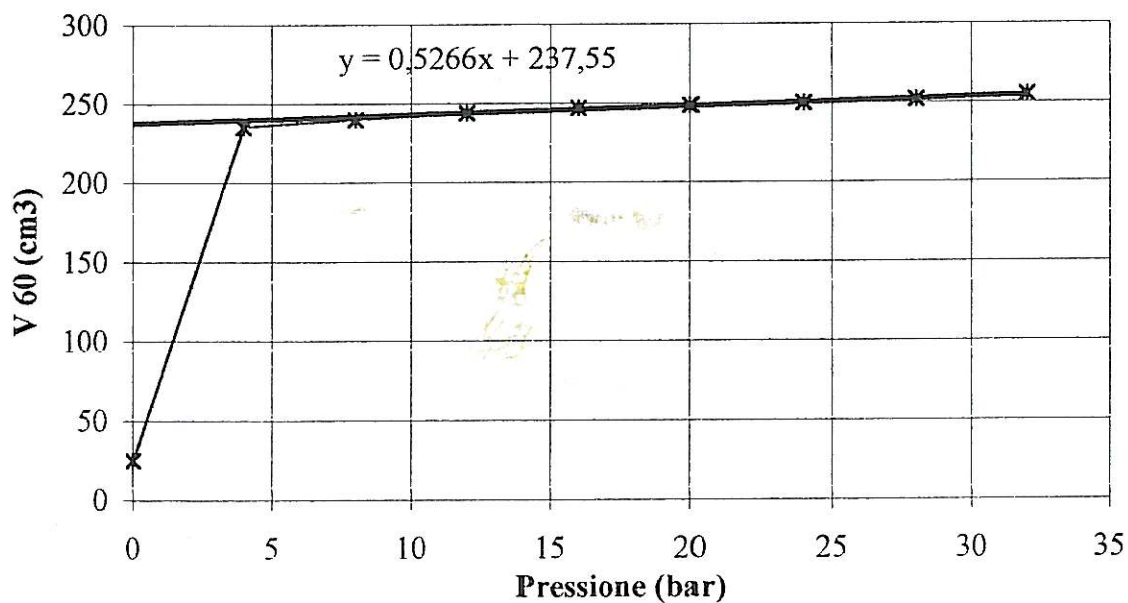
Prova pressiometrica con pressimetro *MENARD*

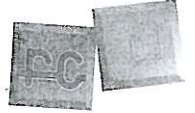
Certificato di taratura dei tubicini: T 1

DATA: 09/01/01  
 LOCALITA': Calciate  
 OPERATORE: dr. Andrea Zagato

PI (bar)	t (sec)	V (cm3)	PI (bar)	t (sec)	V (cm3)	PI (bar)	t (sec)	V (cm3)
0	15	---	24	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	250,0		60	250,0		60	---
4	15	---	28	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	235,0		60	252,0		60	---
8	15	---	32	15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	240,0		60	255,0		60	---
12	15	---		15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	244,0		60	---		60	---
16	15	---		15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	247,0		60	---		60	---
20	15	---		15	---		15	---
	30	---		30	---		30	---
	60	248,5		60	---		60	---

Deformazione del sistema sonda + tubicini in tubo calibratore



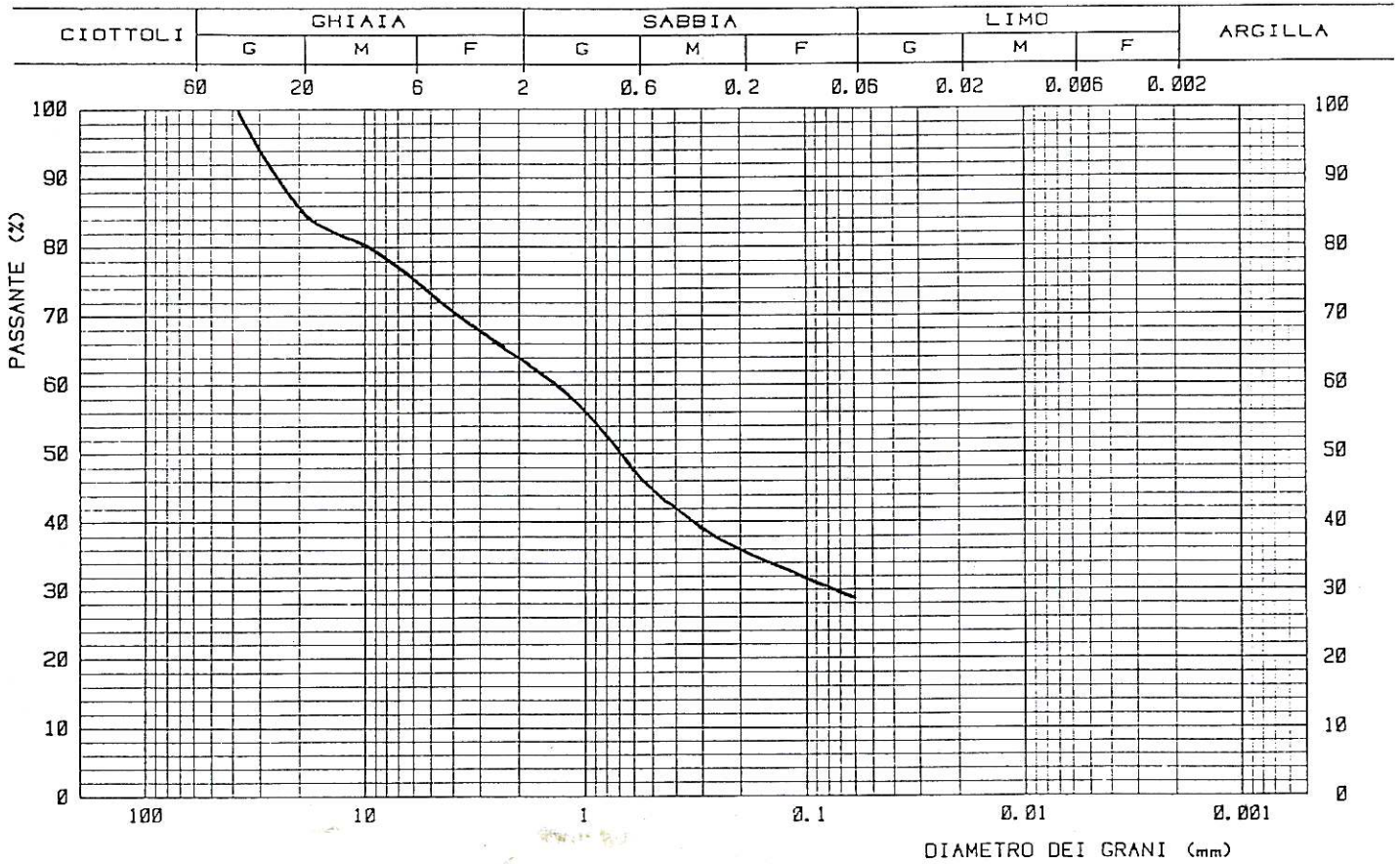


## PROVE DI LABORATORIO

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO .....  
 CANTIERE : CAVAGLIA .....  
 SONDAGGIO : 1 ..... CAMPIONE : A .....  
 PROVA/E : ..... PROF. : m 6.0±7.0 .....  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01 .....

Operatore: G. Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		6.0	7.0	Ghiaia e sabbia con limo.		36	35	29*		1.5		

NOTE

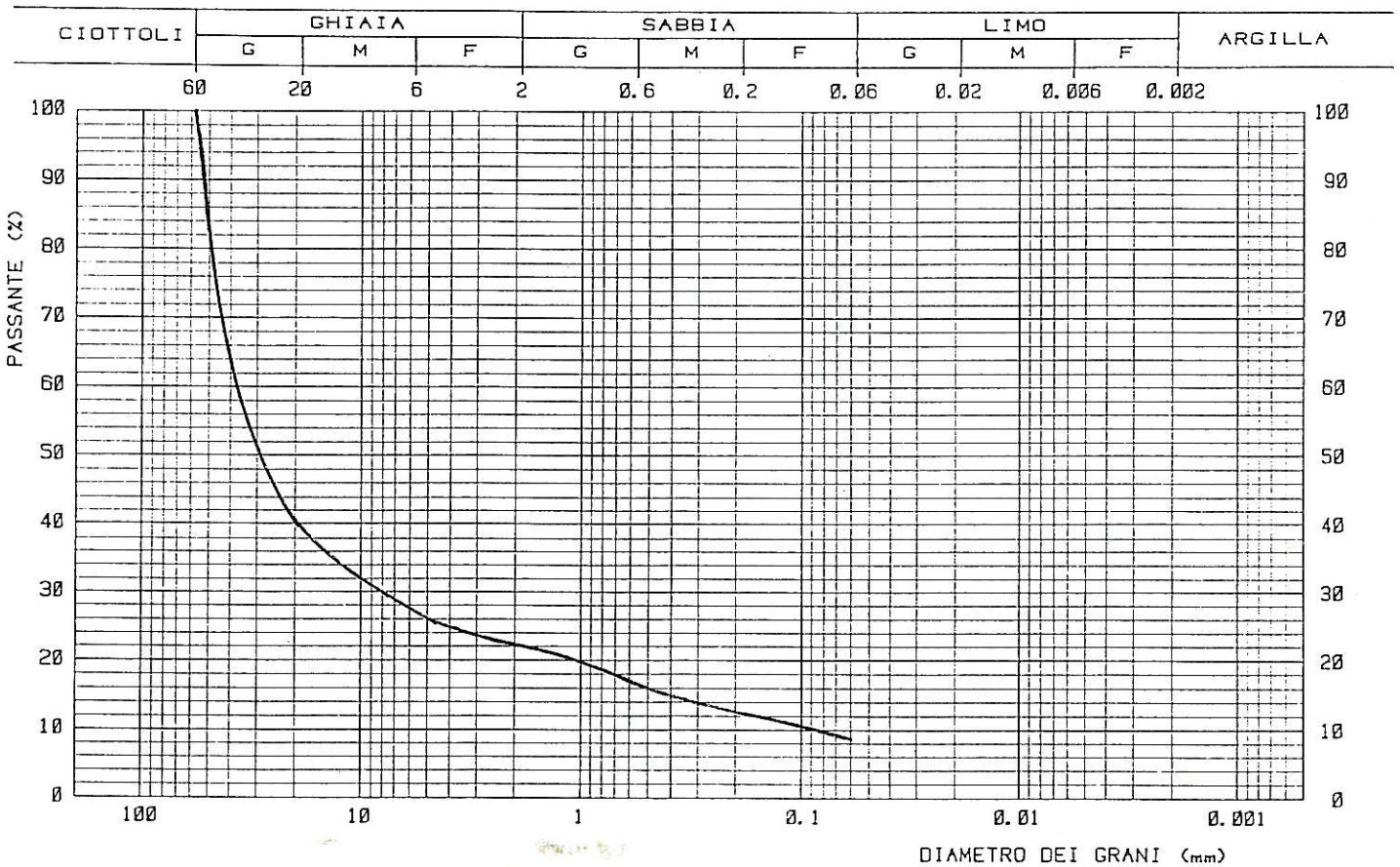
\* Compresa la % di argilla.



## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO .....  
 CANTIERE : CAVAGLIA .....  
 SONDAGGIO : 1 ..... CAMPIONE : B .....  
 PROVA/E : ..... PROF. : m. 10,0±11,0 .....  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01 .....

Operatore: G. Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		10.0	11.0	Ghiaia sabbiosa, debolmente limosa.		78	13	9		38.0	0.084	452.4

NOTE

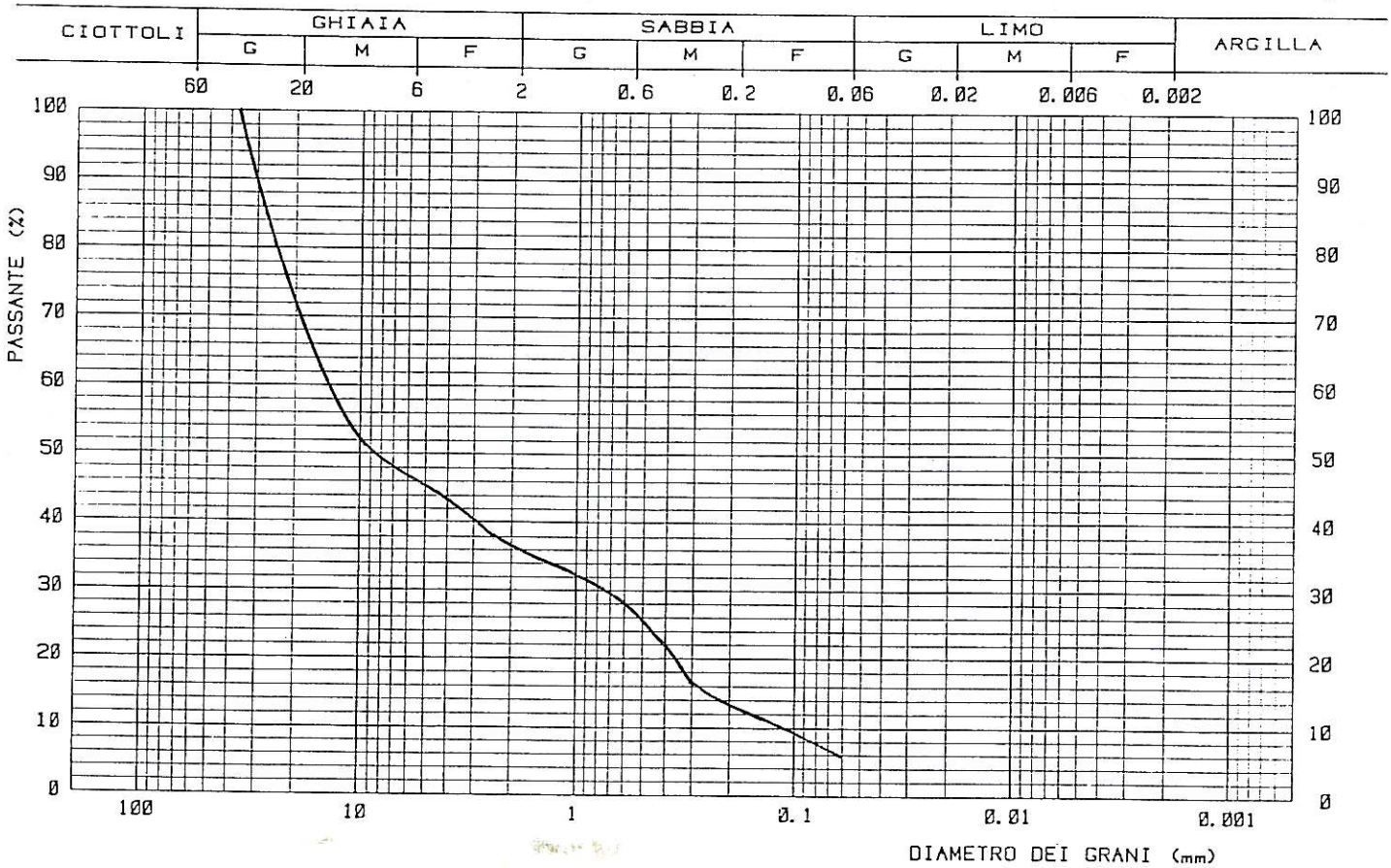




## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : . ECODECO . . . . .  
 CANTIERE : . . . . CAVAGLIA . . . . .  
 SONDAGGIO : . . . 1 . . . . CAMPIONE : . . C . . . . .  
 PROVA/E : . . . . . PROF. : m. 15.0±16.0 . . . . .  
 DATA FINE PROVA/E : . Marzo 01 . . . . .

Operatore: G. Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>50</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		15.0	16.0	Ghiaia con sabbia, debolmente limosa.		63	31	6		15.0	0.12	125.0

NOTE

---

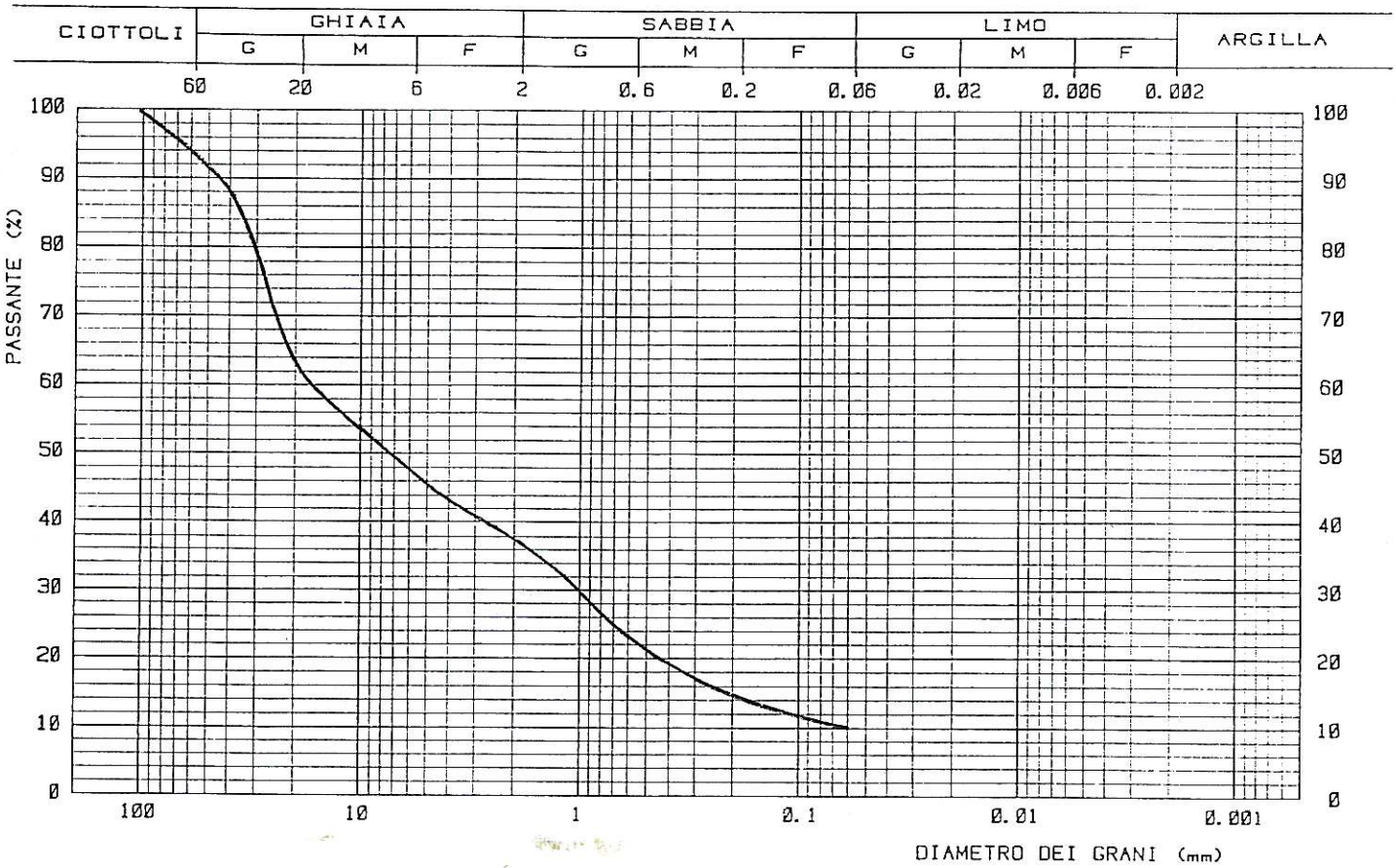


---

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO  
 CANTIERE : ... CAVAGLIA  
 SONDAGGIO : ... 2 ... CAMPIONE : ... A ...  
 PROVA/E : ... PROF. : m. 6.0±7.0  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01

Operatore: G. Magni



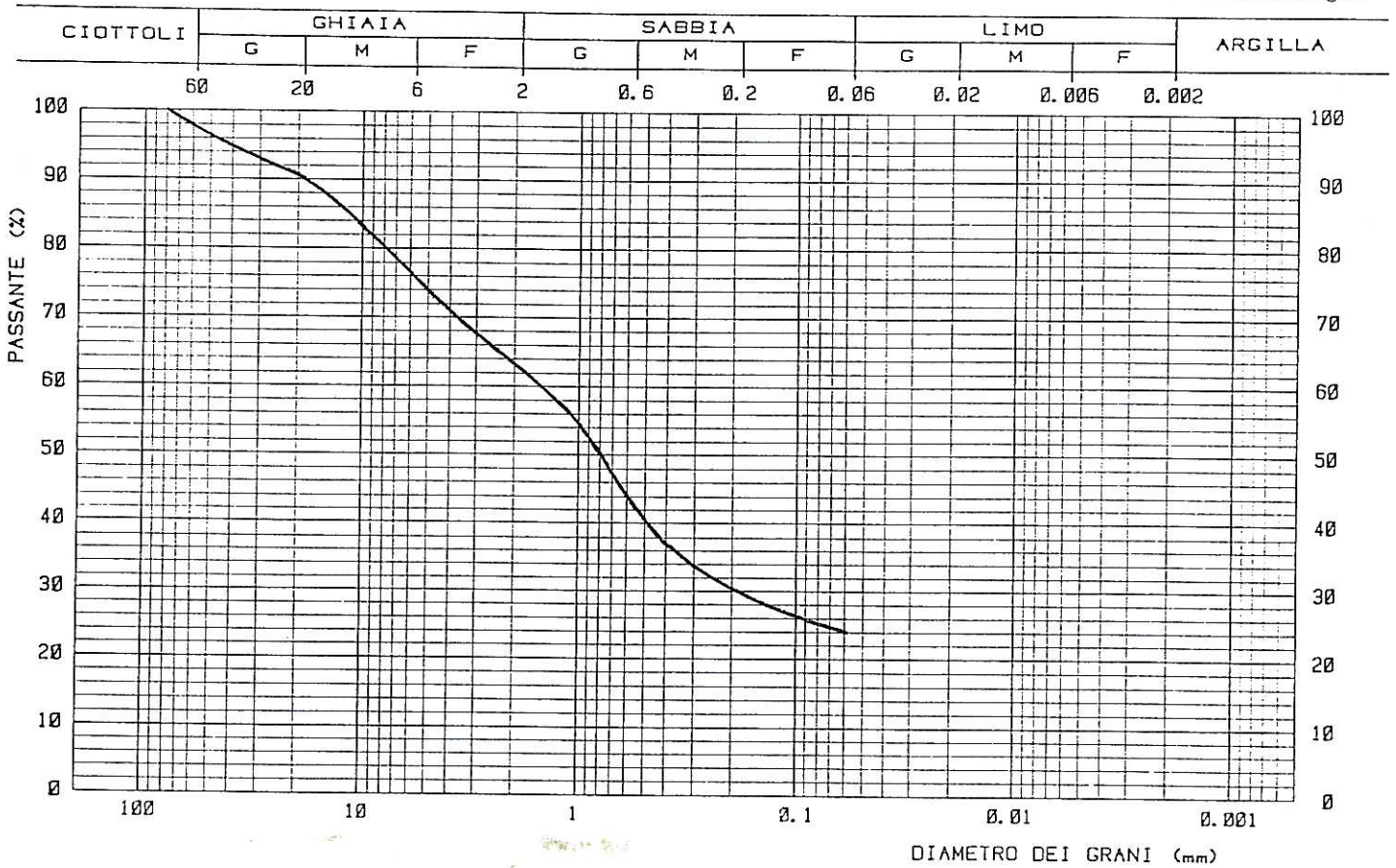
PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		6.0	7.0	Ghiaia con sabbia, debolmente limosa-debolmente ciottolosa.	6	56	28	10		17.0	0.06	283.3

NOTE

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO .....  
 CANTIERE : CAVAGLIA .....  
 SONDAGGIO : 2 ..... CAMPIONE : B .....  
 PROVA/E : ..... PROF. : m. 10.0±11.0 .....  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01 .....

Operatore: G. Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		10.0	11.0	Sabbia con ghiaia, limosa con tracce di ciottoli.	2	34	40	24*		1.6		

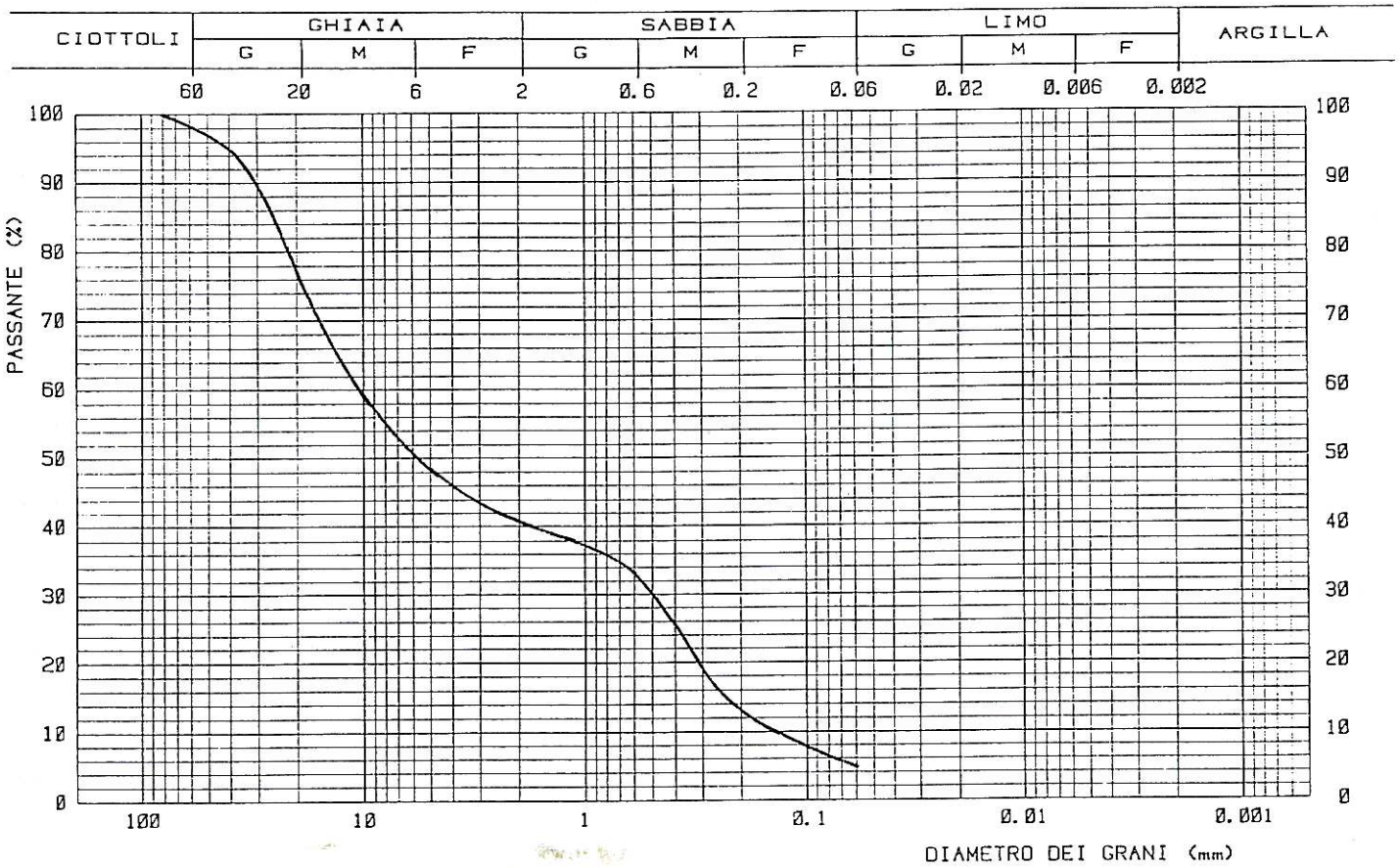
NOTE

\* Compresa la % di argilla.

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : . ECODECO . . . . .  
 CANTIERE : . . . . CAVAGLIA . . . . .  
 SONDAGGIO : . . . 2 . . . . . CAMPIONE : . . C . . . . .  
 PROVA/E : . . . . . PROF. : m 15.0±16.0 . . . . .  
 DATA FINE PROVA/E : . Marzo 01 . . . . .

Operatore:G.Magni



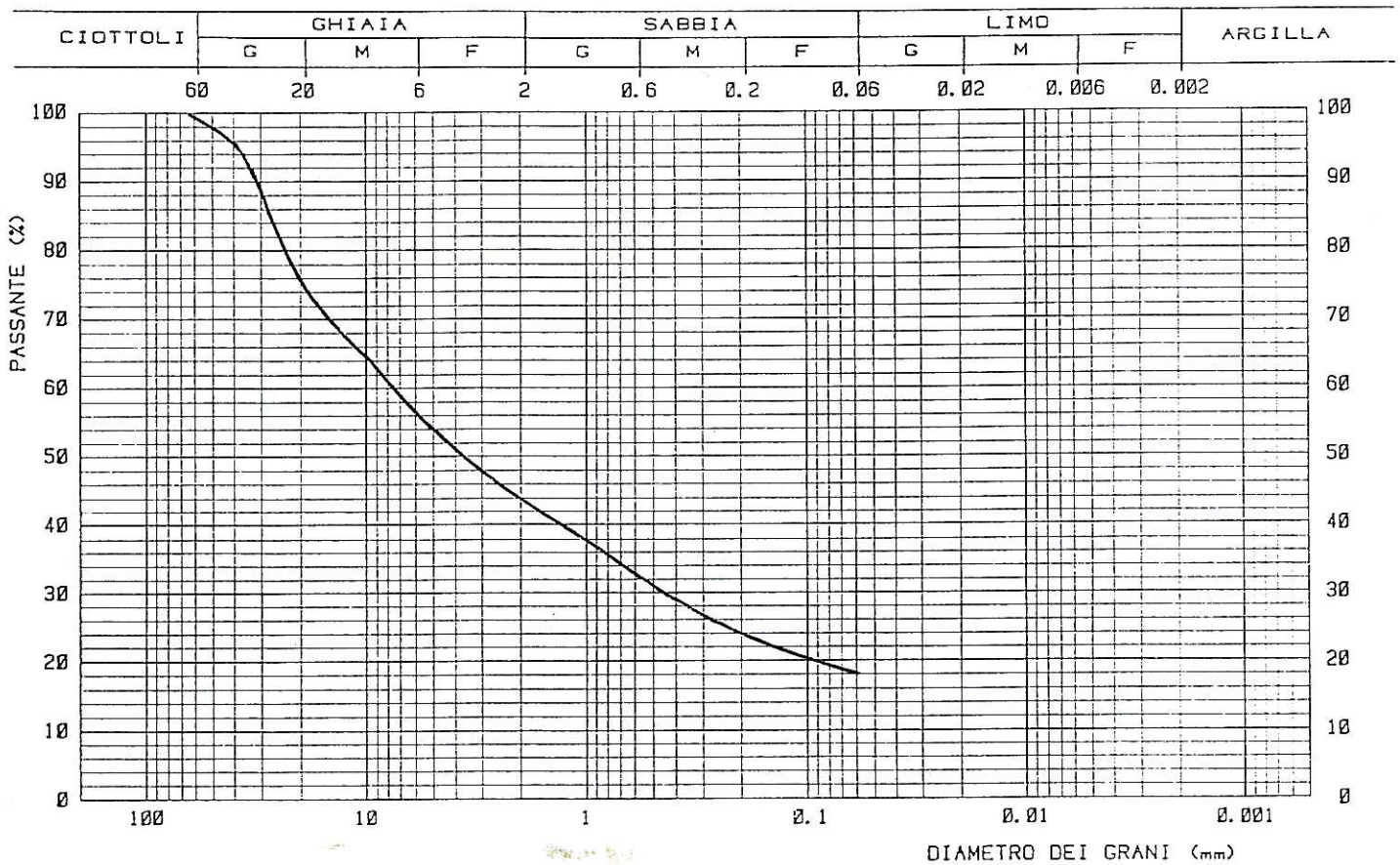
PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		15.0	16.0	Ghiaia con sabbia,debolmen- te limosa con tracce di ciottoli.	2	57	36	5		12.0	0.15	80.0

NOTE

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO  
 CANTIERE : CAVAGLIA  
 SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : A  
 PROVA/E : PROF. : m 6.0±7.0  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		6.0	7.0	Ghiaia con sabbia,limosa.		56	26	18*		7.4		

NOTE

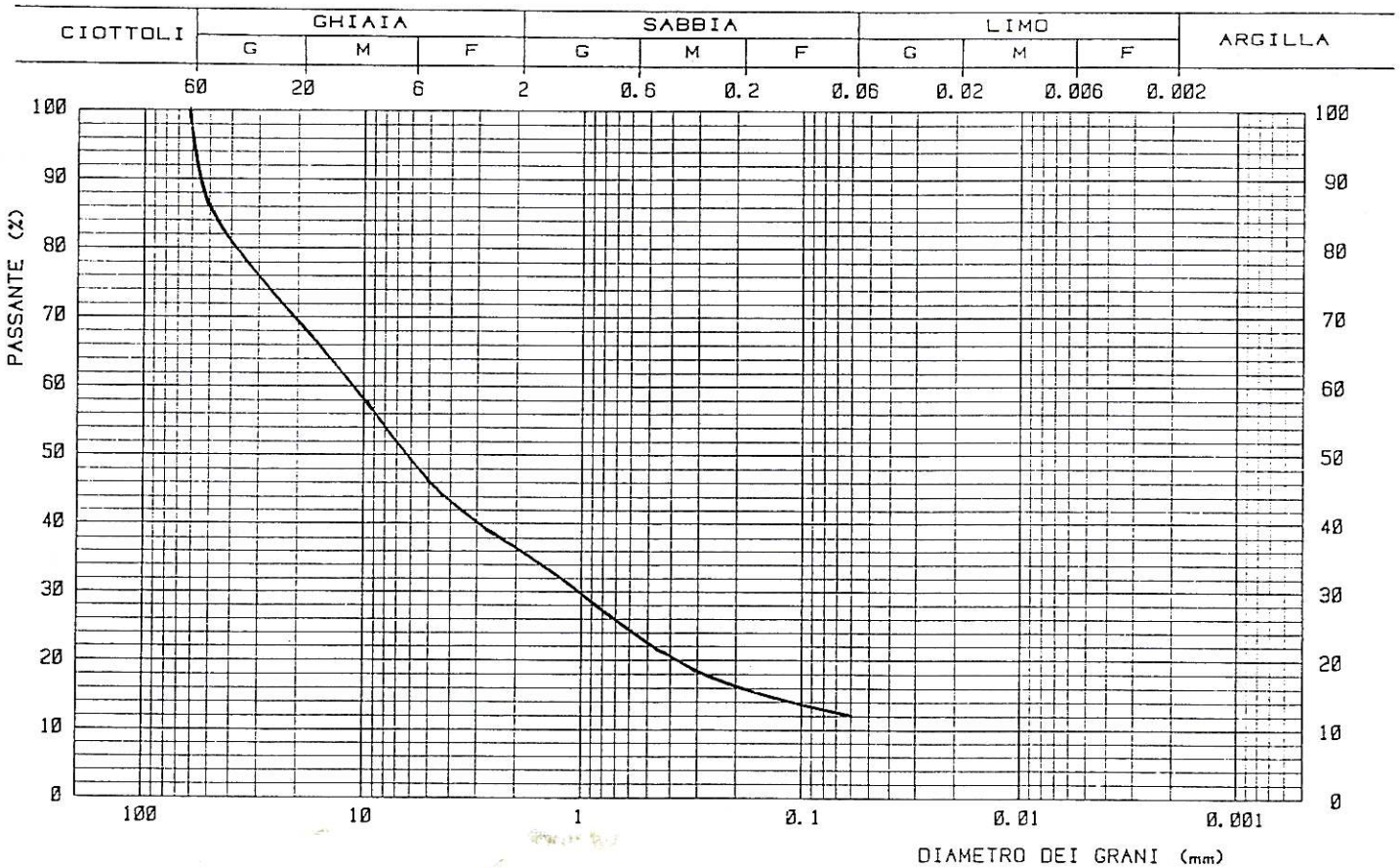
\* Compresa la % di argilla.



## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO  
 CANTIERE : CAVAGLIA  
 SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : B  
 PROVA/E : PROF. : m 11.0÷12.0  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo 01

Operatore: G. Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		11.0	12.0	Ghiaia sabbiosa-limosa.		63	25	12*		12.0		

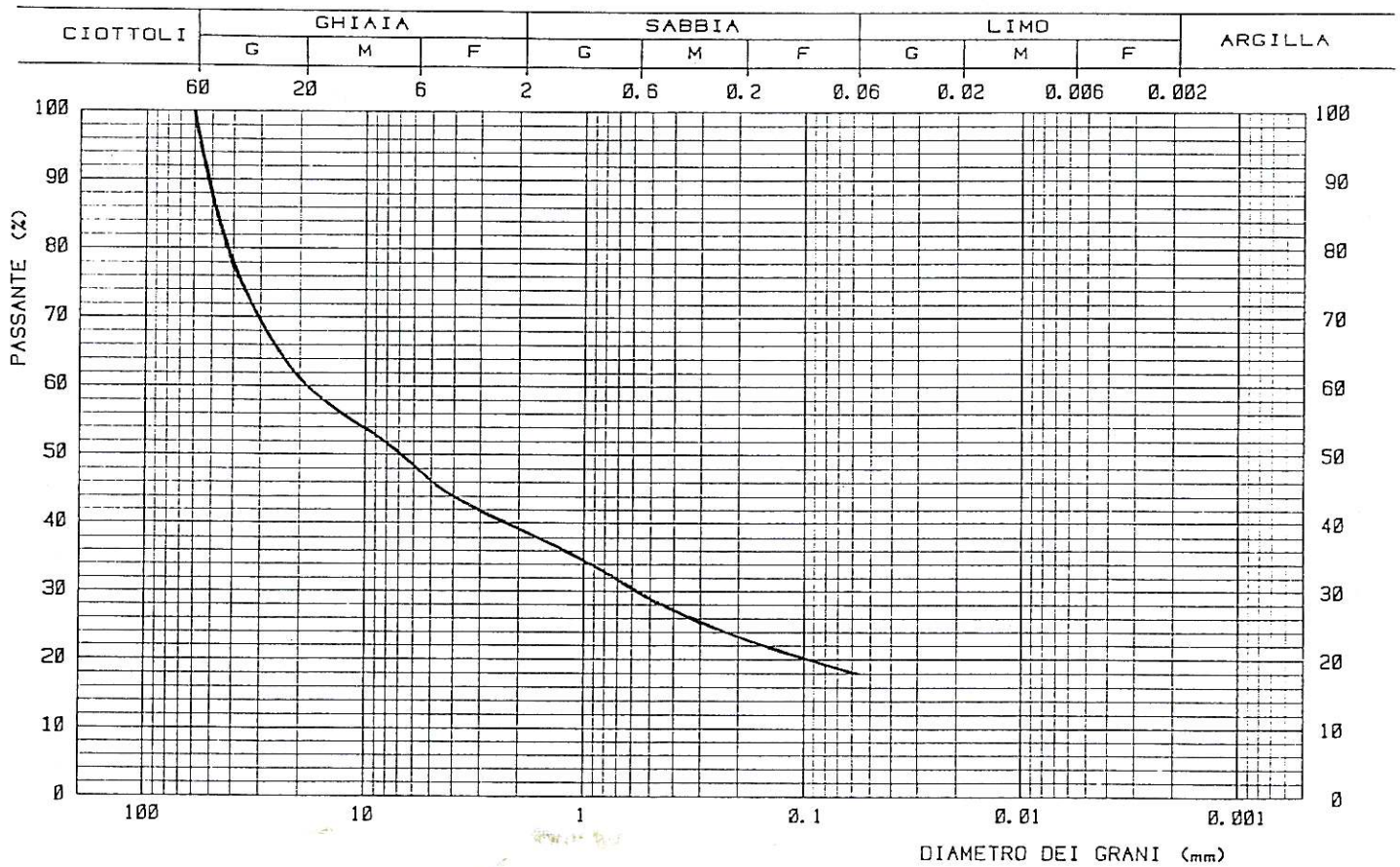
NOTE

\* Compresa la % di argilla.

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO .....  
 CANTIERE : CAVAGLIA .....  
 SONDAGGIO : 4 ..... CAMPIONE : A .....  
 PROVA/E : ..... PROF. : m. 7.0±8.0 .....  
 DATA FINE PROVA/E : Marzo.01 .....

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		7.0	8.0	Ghiaia sabbiosa-limosa.		61	21	18*		18.0		

NOTE  
\* Compresa la % di argilla.

## ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : ECODECO

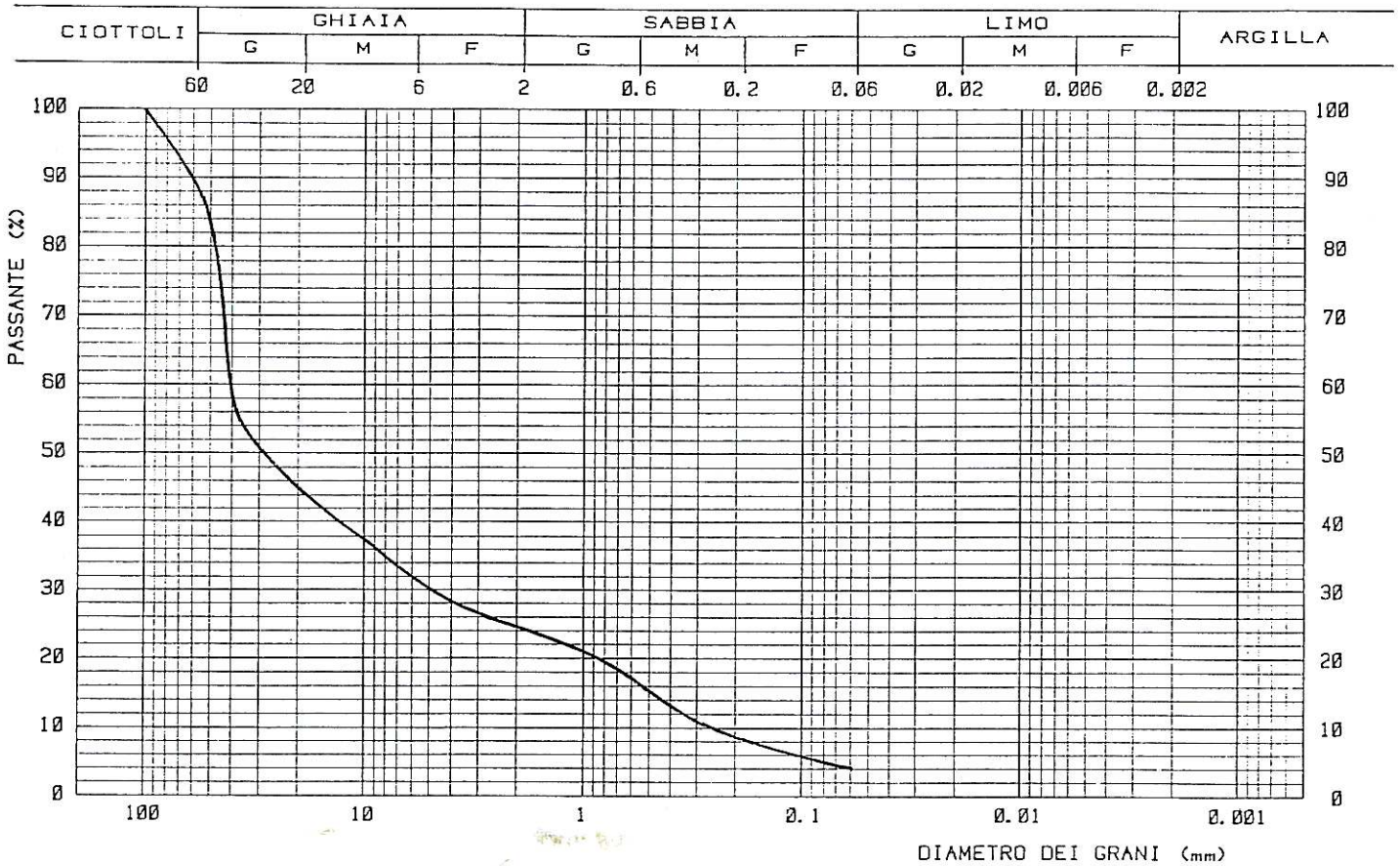
CANTIERE : CAVAGLIA

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : m. 15.0±16.0

DATA FINE PROVA/E : Marzo 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA'		DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D <sub>60</sub>	D <sub>10</sub>	U
		da m	a m									
		15.0	16.0	Ghiaia sabbiosa, debolmente ciottolosa con tracce di limo.	10	65	21	4		41.0	0.26	157.7

NOTE





RAD AELLI  
CASTELLOTTI



TECNOSOL

**ECODECO S.p.A.**  
Giussago

**Comune di Cavaglià**  
Nuovo impianto trattamento rifiuti

INDAGINE GEOGNOSTICA  
**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

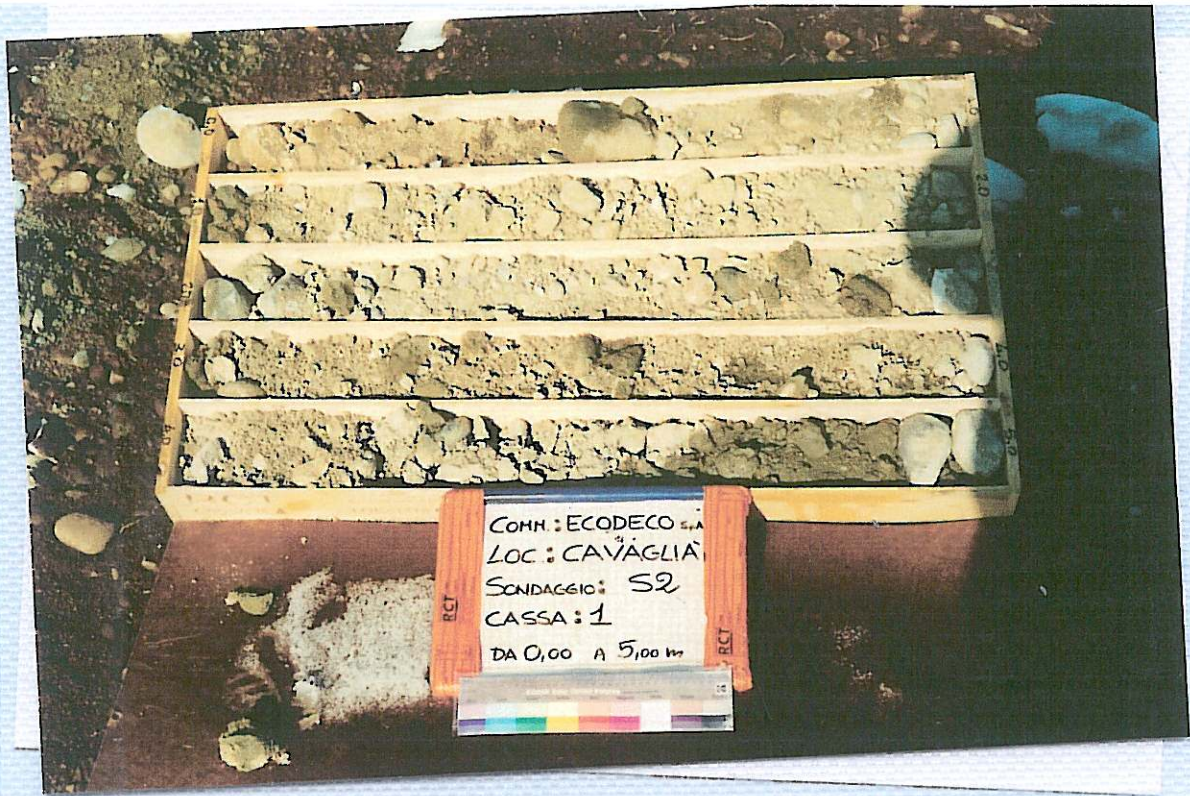
Commessa n. 2053

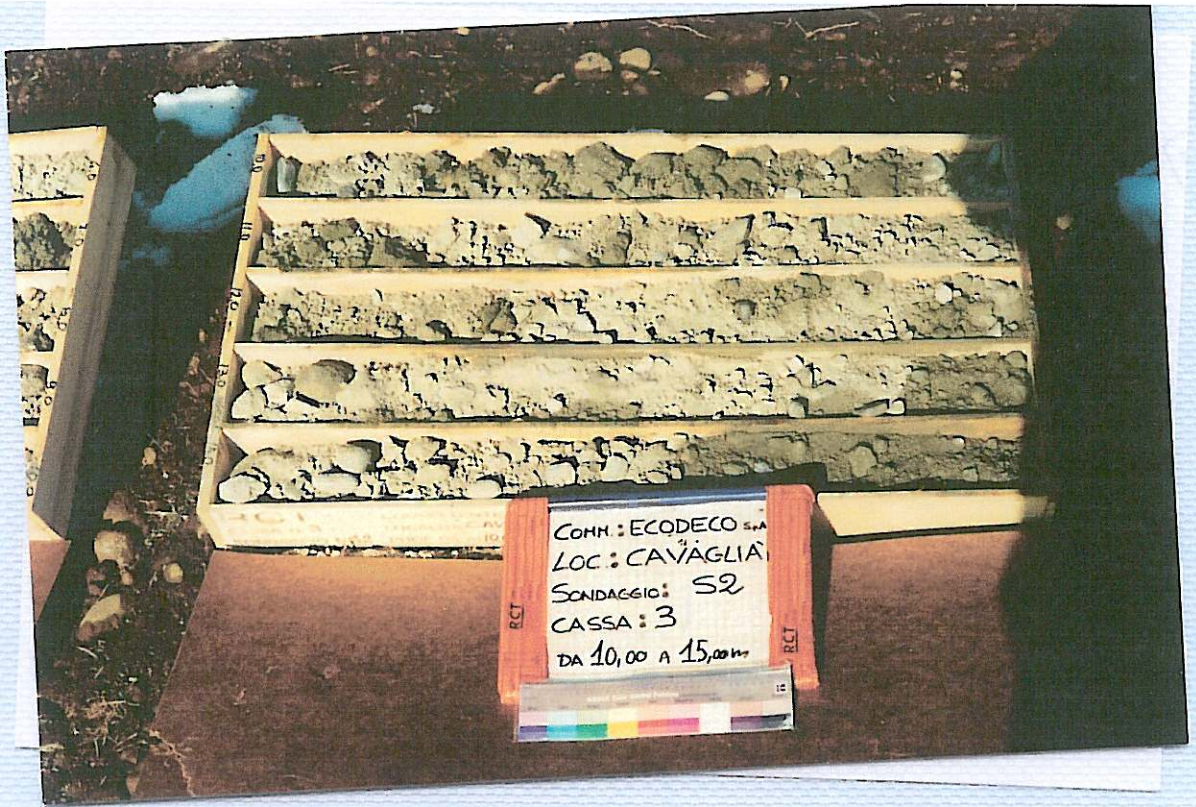
Liscate 20/03/2001

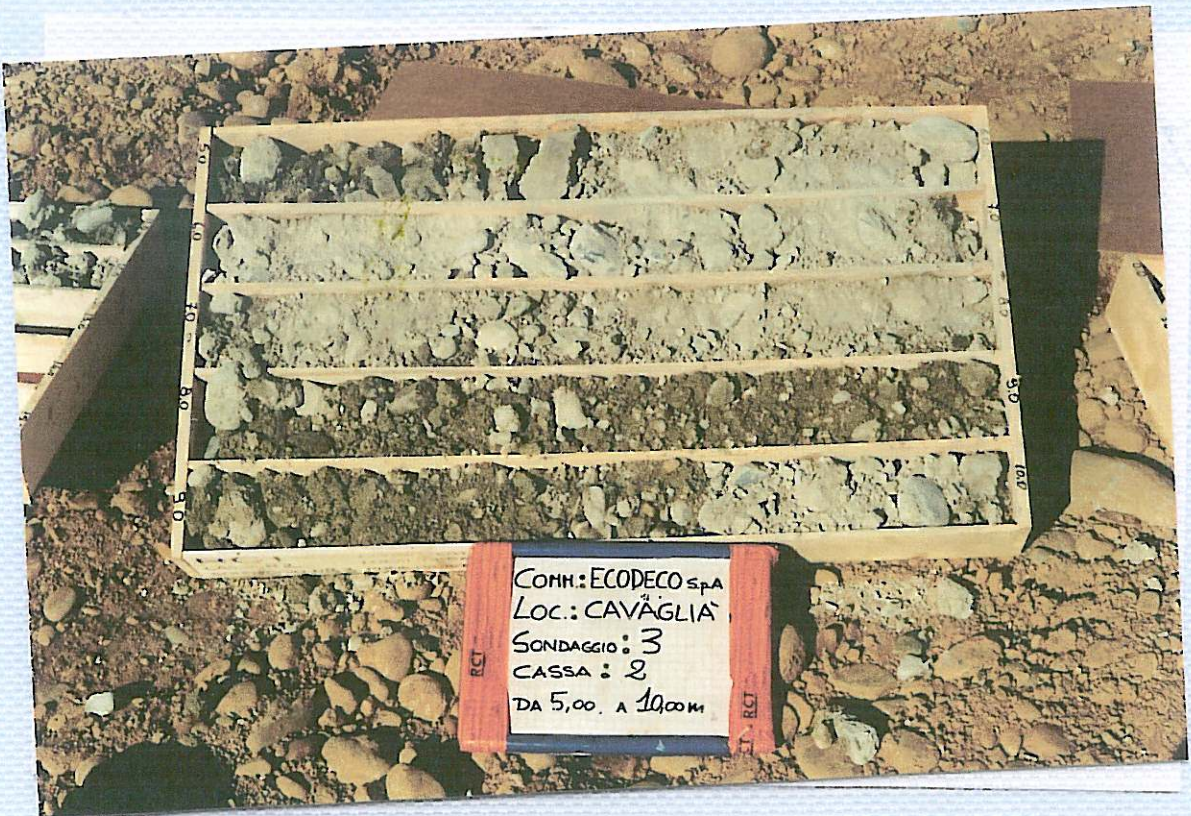
redatto:	controllato:	verificato:











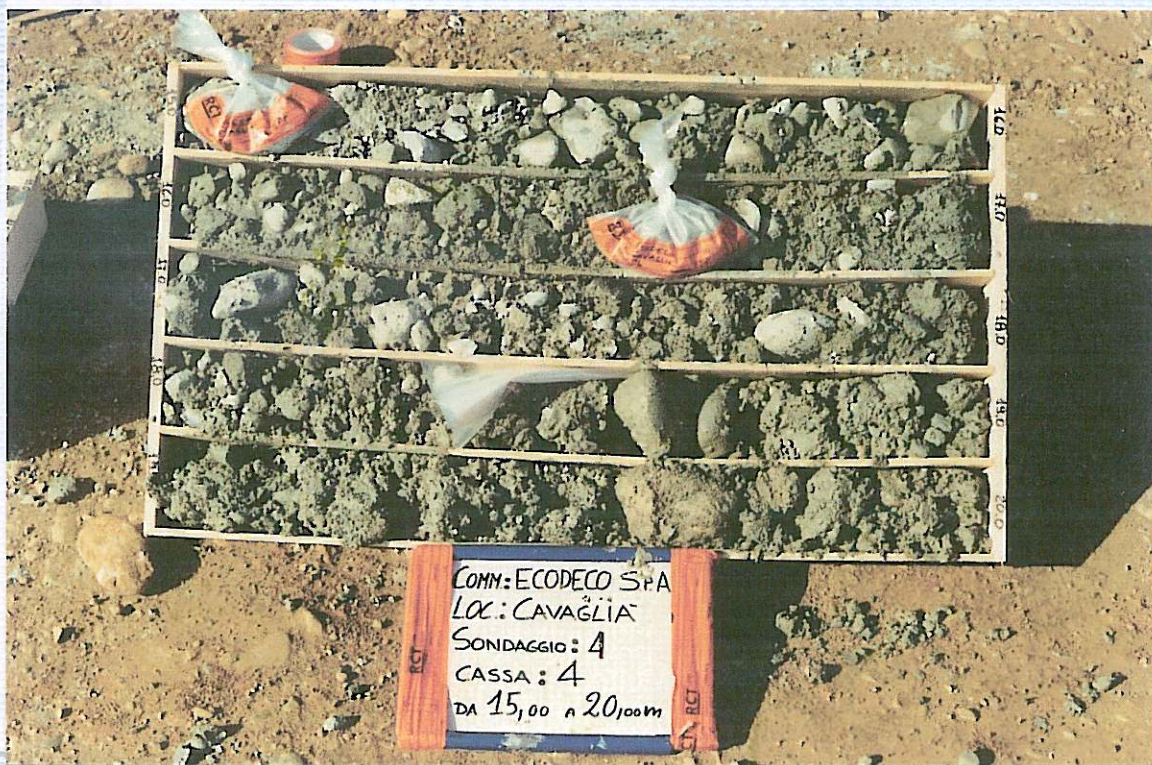


SE 100 500 30

RCI







NOV 2004 28

31/11/05