

## AUTOSTRADA (A1): MILANO-NAPOLI

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA  
NEL TRATTO INCISA - VALDARNO  
LOTTO1

### PROGETTO ESECUTIVO

#### DOCUMENTAZIONE GENERALE

#### GEOLOGIA PROVE DI LABORATORIO

PROVE DI LABORATORIO - DA ENTI  
(POZZI, SONDAGGI) - Vol.5/5

IL GEOLOGO  Dott. Vittorio Boerio Ord. Geol. Lombardia N. 794  Responsabile Geologia	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Paola Castiglioni Ord. Ingg. Varese N. 2725	IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496  Progettazione Nuove Opere Autostradali
---	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				XXX
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
119941	LL01	PE	DG	GEO	LA000	00000	R	GEO	1044	-0	SCALA -

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER:  Ing. Paola Castiglioni Ord. Ingg. Varese N. 2725	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE
	REDATTO:	VERIFICATO:	n. data 0 OTTOBRE 2019

VISTO DEL COMMITTENTE    IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Furio Cruciani	VISTO DEL CONCEDENTE    <b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
---	---

**DOCUMENTAZIONE INERENTE LA TRATTA COMPLETA  
TRA INCISA E VALDARNO**

**COMUNE DI REGGELLO**

# Certificato di prova n. 301/2005

Pag. 1 di 2

Numero Archivio  
31\_SP

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data apertura: 31/01/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



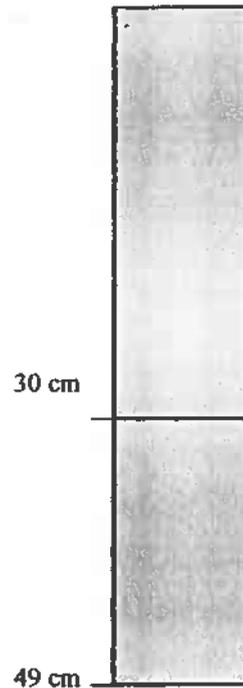
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88. mm  
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 30 cm: ghiaia in matrice limosa alternata a limo argilloso  
inconsistente, colore marrone oliva chiaro - marrone giallastro

30 - 49 cm: limo sabbioso argilloso da mediamente consistente a  
consistente, presenti sporadici elementi litici e chiazze nerastre di  
ferro / manganese  
colore marrone giallastro - marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria,  
limiti di Atterberg, taglio e edometria



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



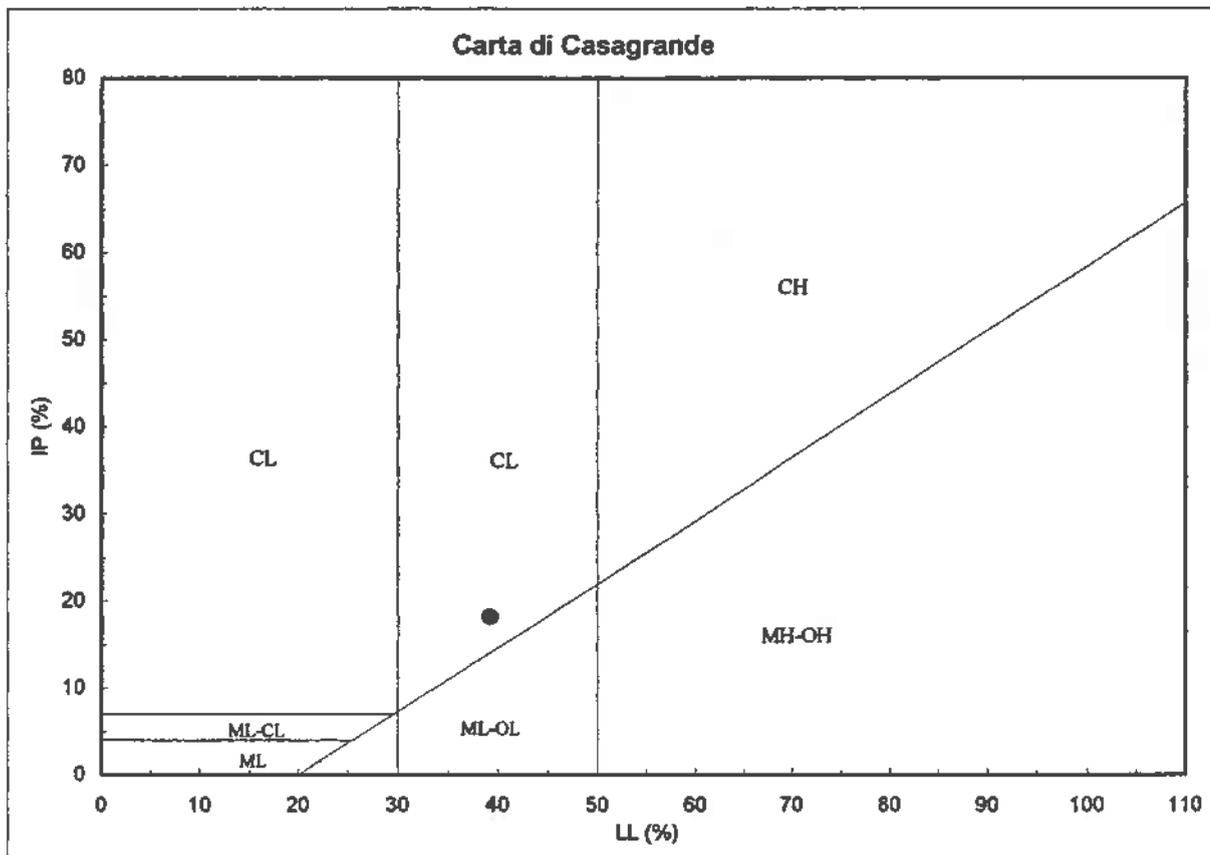
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

### Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

### Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	23.09%	Limite di liquidità (LL) =	39.2%
Limite di plasticità (LP) =	21.1%	Indice di plasticità (IP) =	18.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.89	Indice di attività (Iat) =	0.84

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m**

**Committente: SV.IMLMA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 10/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



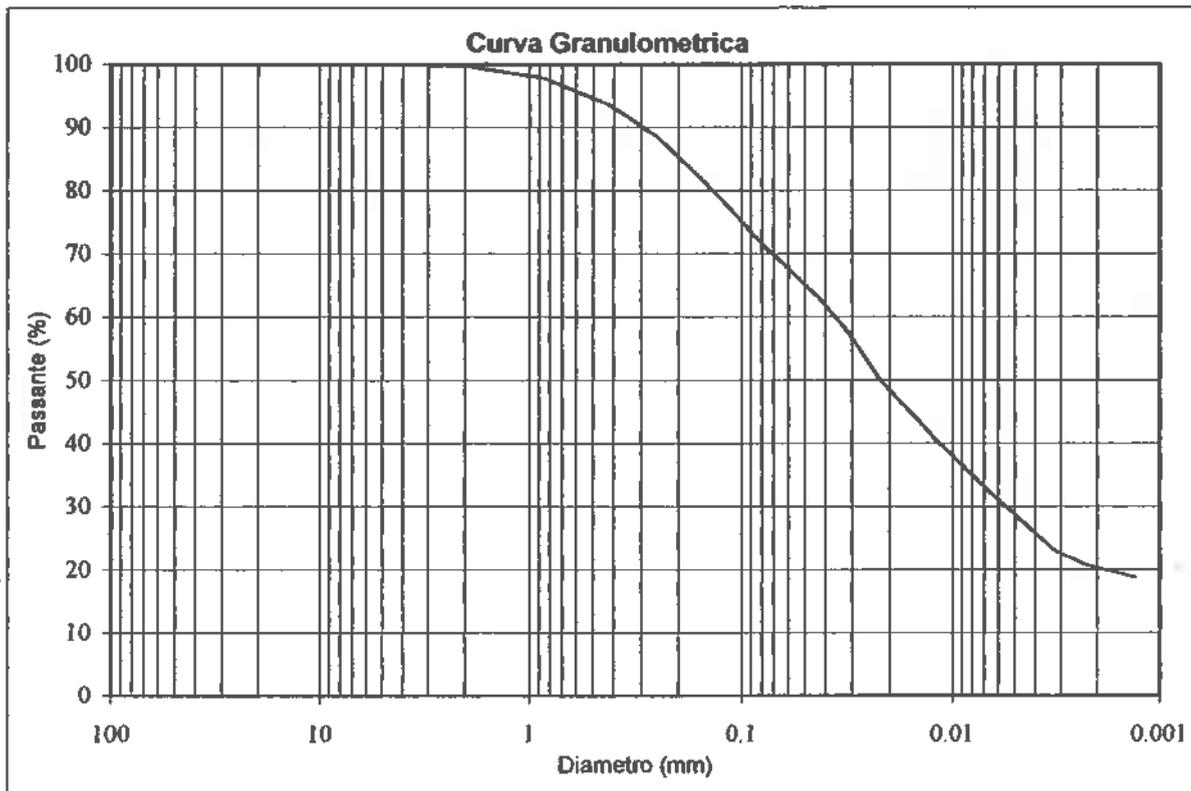
**IGETECMA s.r.l.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0428	63.0
2.0	99.8	0.0310	57.2
0.850	97.8	0.0225	50.3
0.425	93.7	0.0120	40.5
0.250	88.4	0.0062	31.4
0.150	81.3	0.0045	27.2
0.075	70.6	0.0032	22.9
		0.0023	20.7
		0.0013	18.8



Ghiaia: 0.2%      Sabbia: 32.2%      Limo: 47.3%      Argilla: 20.3%

Limo con sabbia argilloso

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.ILMA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 21/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)** 43

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2)**

	Iniziale	F <sub>5</sub> 44e
Altezza (cm)	16.702	1.967
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	33.484	3.089
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.7	2.7
Contenuto d'acqua (%)	15.7	1.0
	25.41	22.53

Pressione (kPa)	Deformazione (%)	Mv
24.5	0.409	0.000905
49.0	1.024	0.000254
98.1	1.976	0.000143
196.1	3.386	0.000137
392.3	5.614	0.000113
784.6	8.868	0.000082
1569.1	12.644	0.000059
392.3	11.643	0.000048
98.1	9.745	0.000035
24.5	7.513	0.000064
		0.0003035

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

- RR (rapporto di ricomprensione): 0.603
- CR (rapporto di compressione): 0.16
- SR (rapporto di rigonfiamento): 1.76
- 0.03430

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

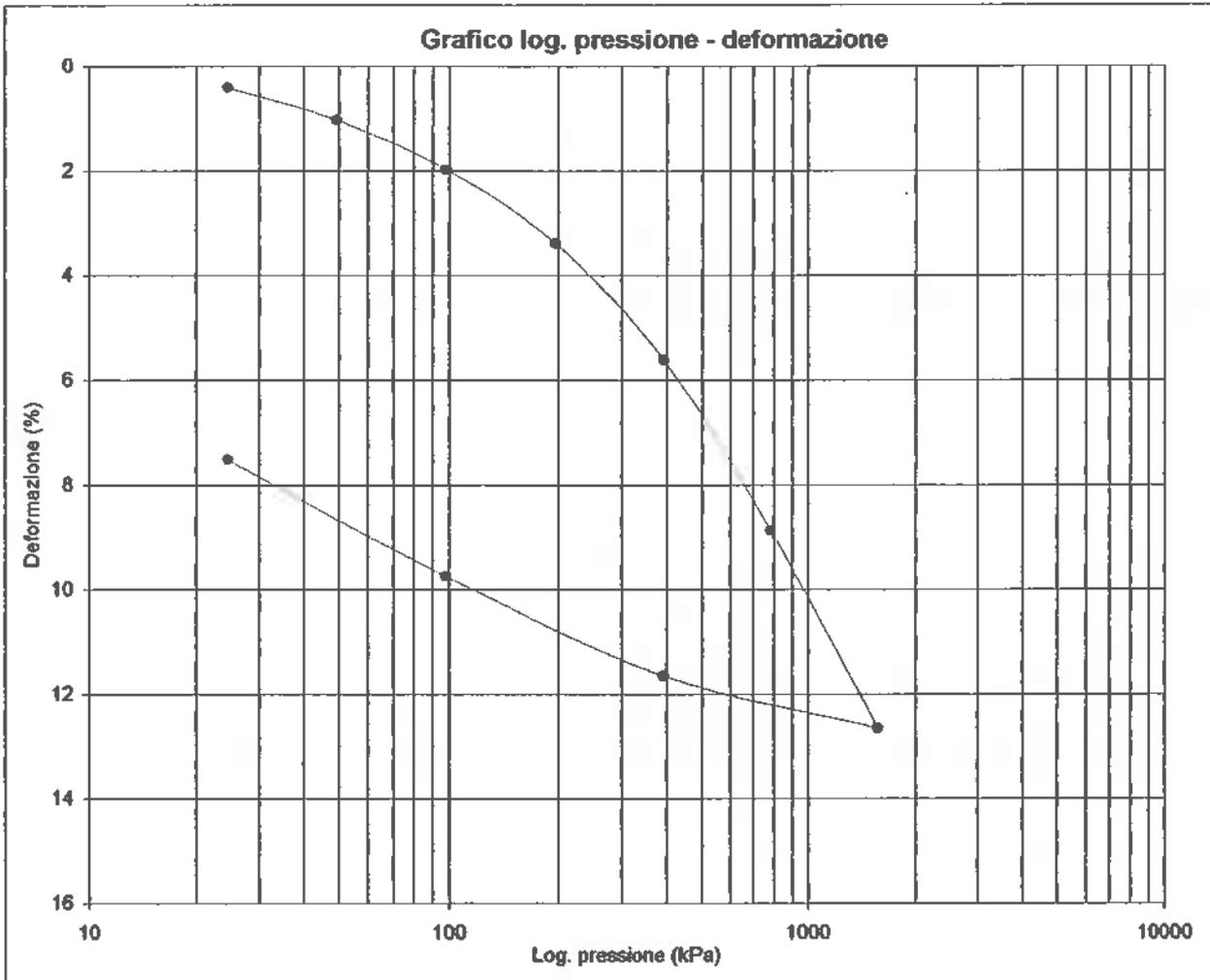
Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Coliti



Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



IGETECMA s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Colti



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: SICI profondità 1.5 - 2.0 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	20.1	20.2
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	20.4	20.6	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	16.3	16.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.4	16.8	17.4
Contenuto d'acqua iniziale (%)	23.46	23.24	22.72
Contenuto d'acqua finale (%)	24.13	22.68	21.48
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0038	0.0038	0.0038
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	37.6	65.1	95.6

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.10	8.1	0.19	13.6	0.19	17.5
0.18	11.1	0.42	22.5	0.40	27.9
0.26	14.2	0.64	34.1	0.64	45.2
0.35	16.5	0.86	41.4	0.85	53.3
0.44	18.6	1.09	45.2	1.08	58.3
0.51	20.1	1.32	50.1	1.30	65.7
0.58	22.2	1.55	53.6	1.53	72.0
0.65	24.0	1.77	56.5	1.75	77.2
0.79	28.2	2.01	58.2	1.98	80.0
0.95	32.0	2.24	59.7	2.21	82.8
1.11	34.1	2.47	60.8	2.44	84.8
1.26	35.6	2.70	61.9	2.67	87.3
1.42	35.9	2.93	62.5	2.90	88.5
1.57	36.7	3.17	63.1	3.13	90.5
1.72	37.1	3.41	63.6	3.37	92.2
1.88	37.3	3.65	64.2	3.60	93.9
2.03	37.5	3.88	64.7	3.83	94.4
2.19	37.6	4.12	65.1	4.07	95.6
2.27	37.6	4.20	65.1	4.15	95.6
2.35	37.6	4.28	65.1	4.23	95.6
2.43	37.6	4.36	65.1	4.31	95.6

Lo sperimentatore  
*M. de Col*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

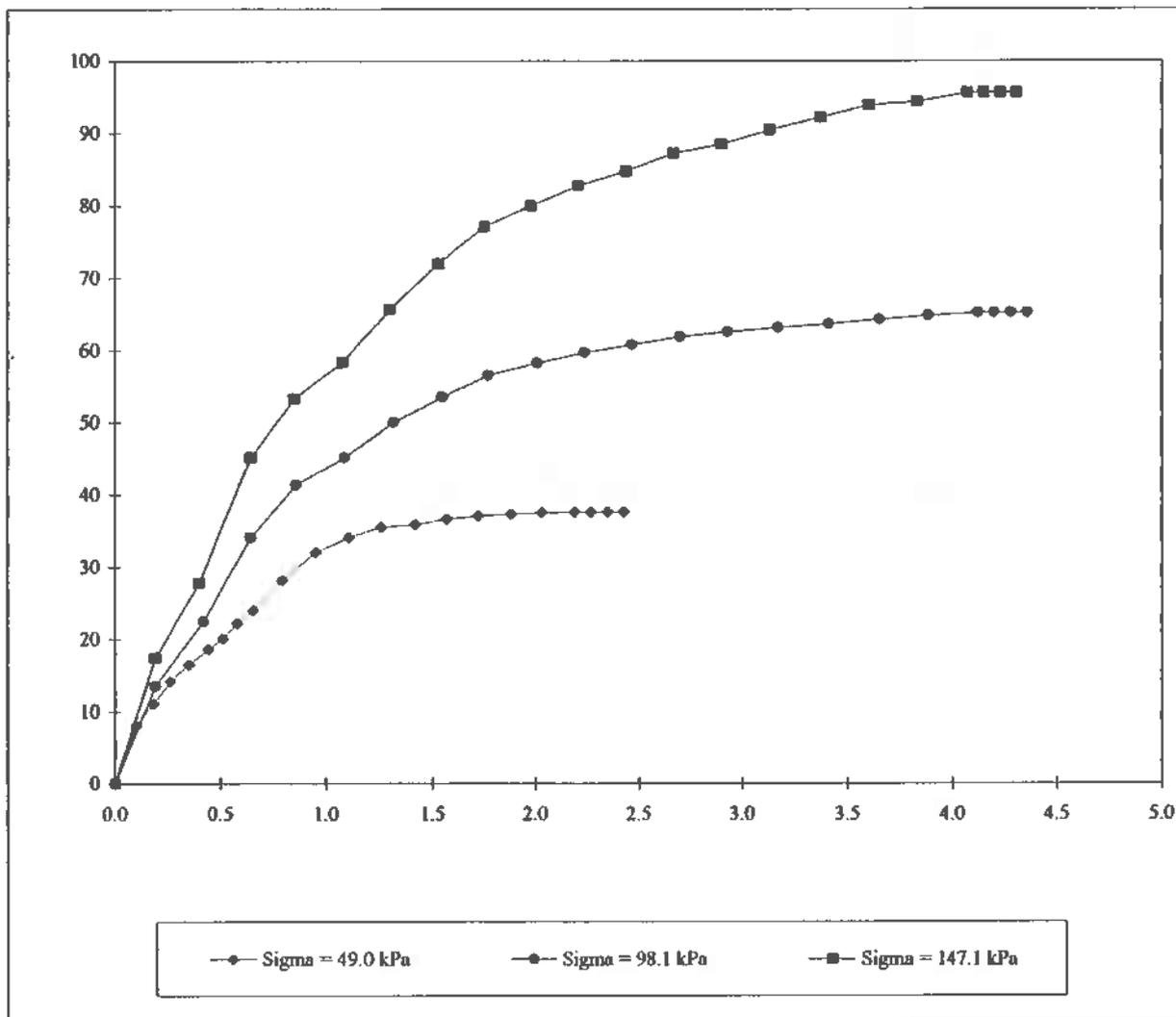




**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
*Michele Col*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



# Certificato di prova n. 305/2005

Numero Archivio  
32\_SP

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data apertura: 31/01/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.a.s.  
Laboratorio Sperimentale  
di Ricerca e Tecnologia  
dei Materiali

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.  
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 9 cm: sabbia limosa debolmente argillosa

9 - 16 cm: limo argilloso debolmente sabbioso

16 - 50 cm: da limo argilloso sabbioso a limo sabbioso argilloso  
andando verso il basso, presenti chiazze di ferro / manganese  
molto consistente

prove eseguite verso il basso: taglio, E.L.L., limiti di Atterberg,  
granulometria, edometria, umidità naturale e peso di volume



colore marrone giallastro a tratti grigio verdastro chiaro

Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



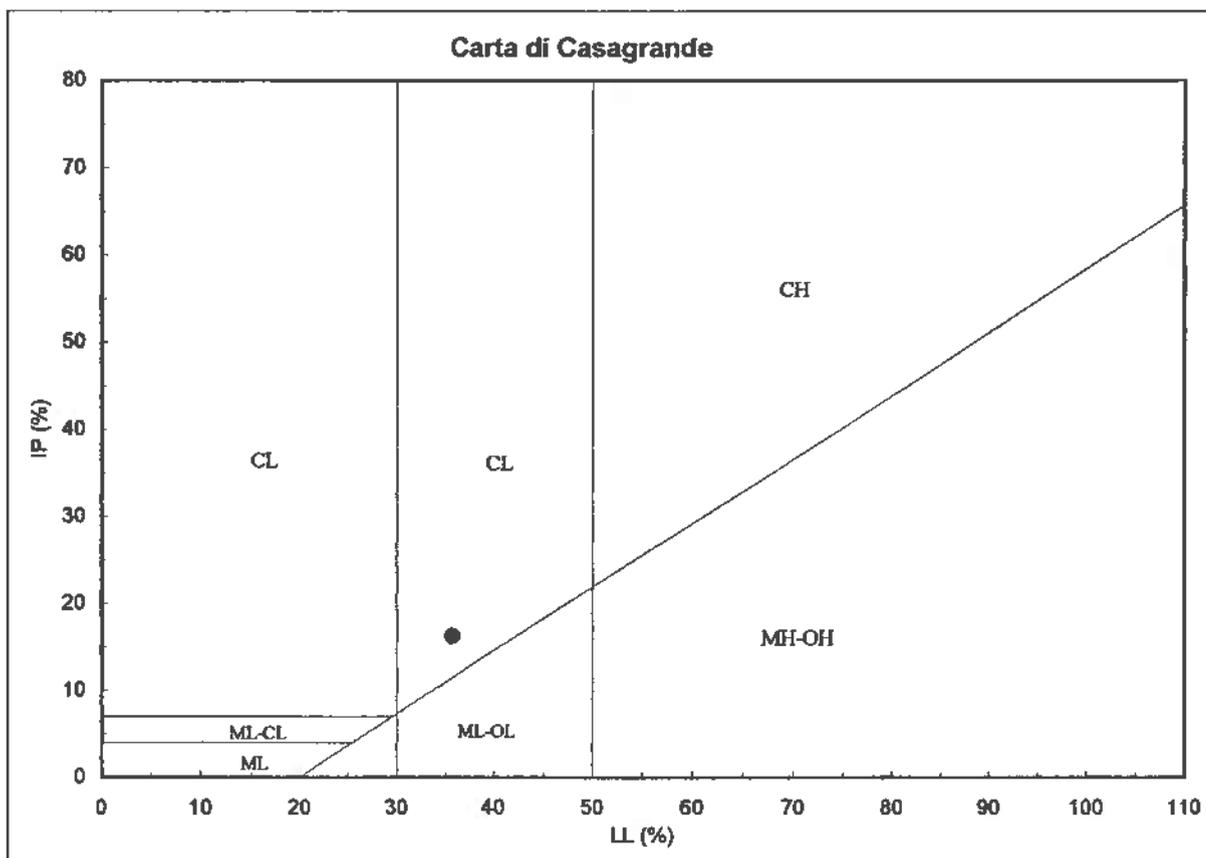
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	19.25%	Limite di liquidità (LL) =	35.8%
Limite di plasticità (LP) =	19.5%	Indice di plasticità (IP) =	16.2%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	1.02	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	1.01

CL = argille inorganiche di media plasticità



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

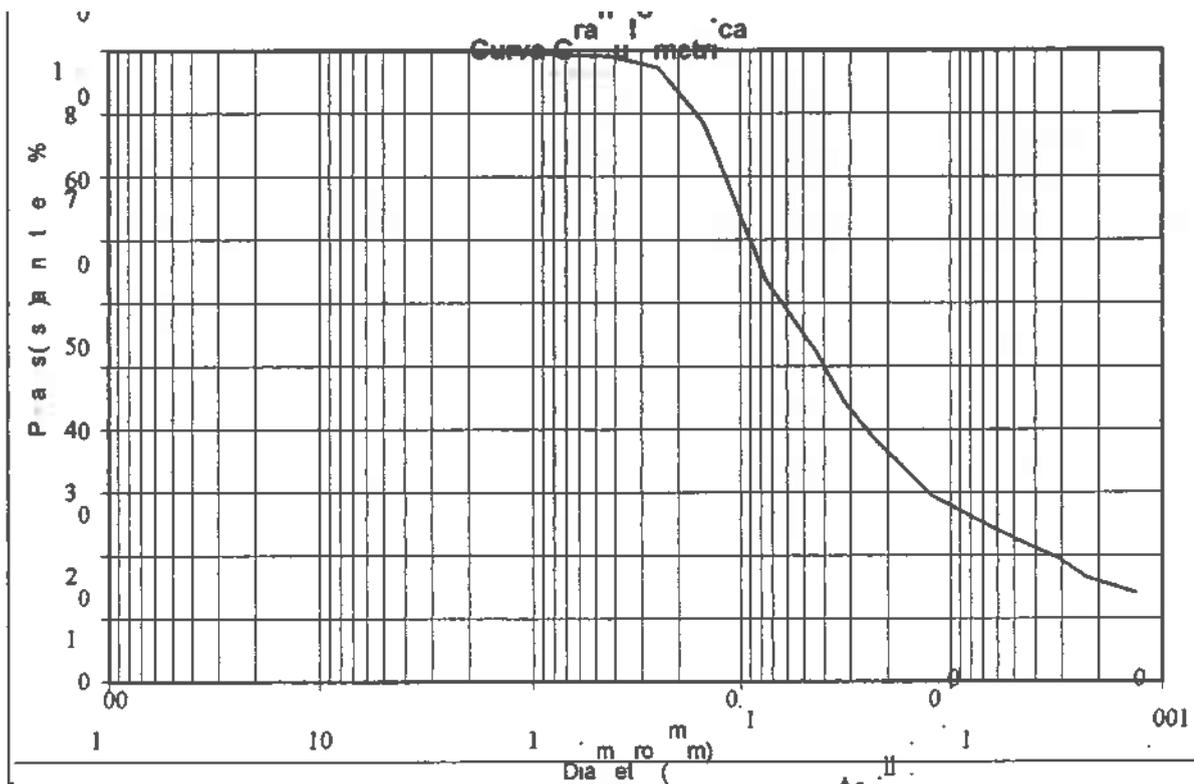
Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0438	52.3
2	99.8	0.0321	44.2
0.850	99.4	0.0232	38.5
0.425	99.1	0.0124	29.4
0.250	97.3	0.0063	24.4
0.150	88.4	0.0044	21.8
0.075	63.5	0.0032	19.7
		0.0023	16.5
		0.0013	14.0

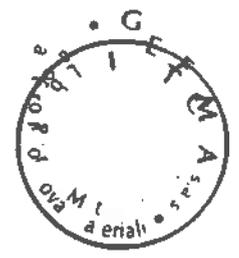


Ghiaia 0.2%    Sabbia 41.0%    Limo 4.9%    Argilla 15.9%

Limo con sabbia argilloso

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

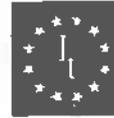
Il direttore del laboratorio  
Ing. Francesco P. [Signature]



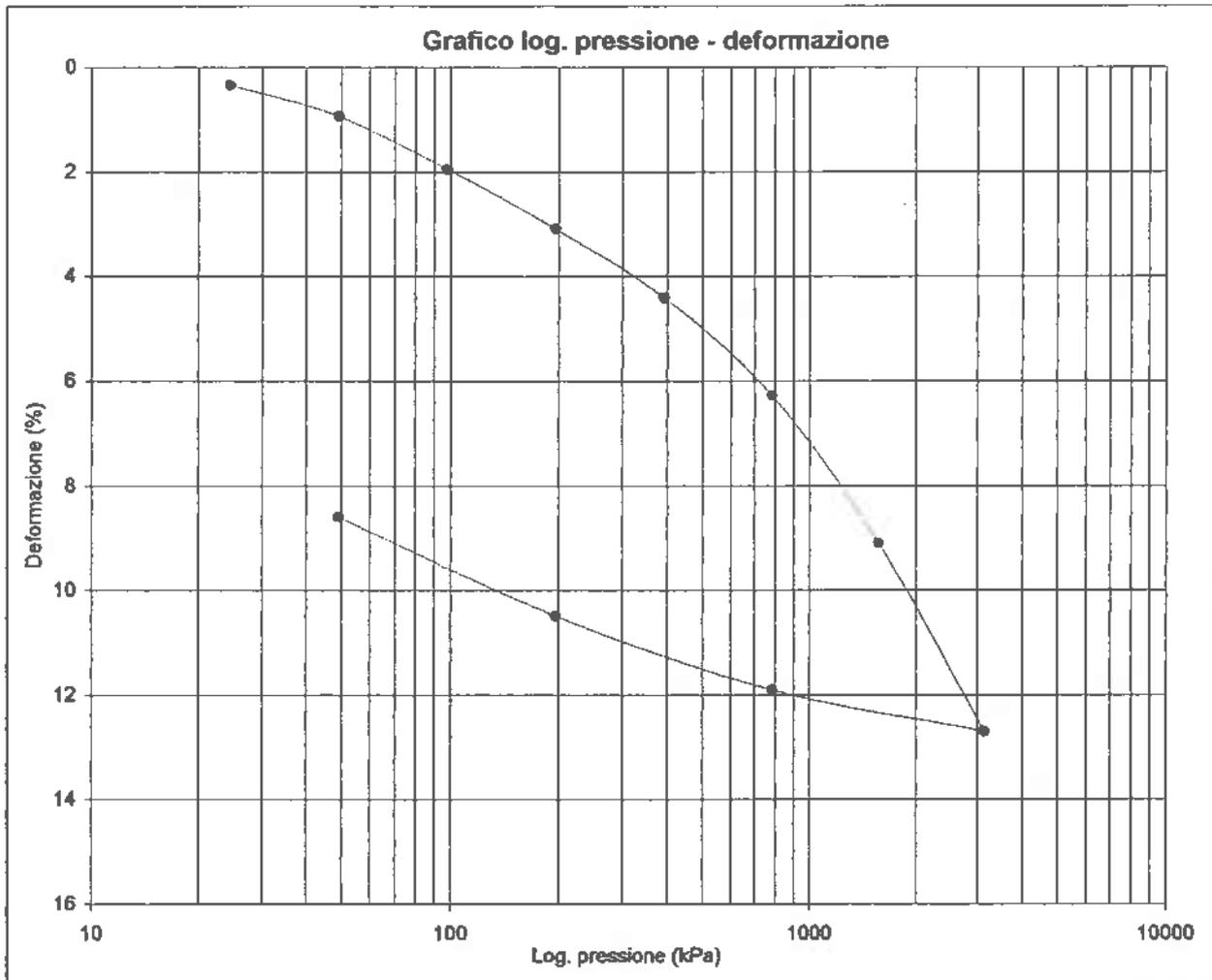




Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



L'operatore -  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.9	20.8	20.8
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.3	21.6	21.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.5	17.4	17.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	17.7	18.0	18.1
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.19	19.43	19.56
Contenuto d'acqua finale (%)	20.22	19.92	19.79
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0038	0.0038	0.0038
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	88.1	127.7	183.5

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.10	20.2	0.12	24.6	0.08	15.4
0.15	25.2	0.17	34.8	0.14	34.1
0.21	32.4	0.22	43.8	0.19	49.0
0.28	38.3	0.29	52.2	0.23	59.9
0.35	45.0	0.35	61.0	0.29	70.7
0.42	51.3	0.42	69.0	0.56	106.7
0.48	57.6	0.49	75.8	0.83	131.4
0.55	62.7	0.55	82.5	1.12	149.0
0.62	67.3	0.62	88.4	1.44	160.4
0.69	70.4	0.69	92.8	1.72	168.4
0.76	73.8	0.83	101.7	2.01	174.4
0.84	76.6	0.97	108.1	2.35	176.7
0.92	78.9	1.13	114.3	2.64	178.8
0.98	81.2	1.29	118.7	2.93	181.1
1.06	82.5	1.44	121.7	3.26	181.9
1.22	84.7	1.58	124.2	3.57	182.4
1.37	87.0	1.73	125.9	3.86	183.0
1.51	88.1	1.96	127.7	4.08	183.5
1.59	88.1	2.04	127.7	4.17	183.0
1.67	87.8	2.12	127.6	4.25	182.1
1.75	87.6	2.20	127.3	4.33	181.7

Lo sperimentatore.

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

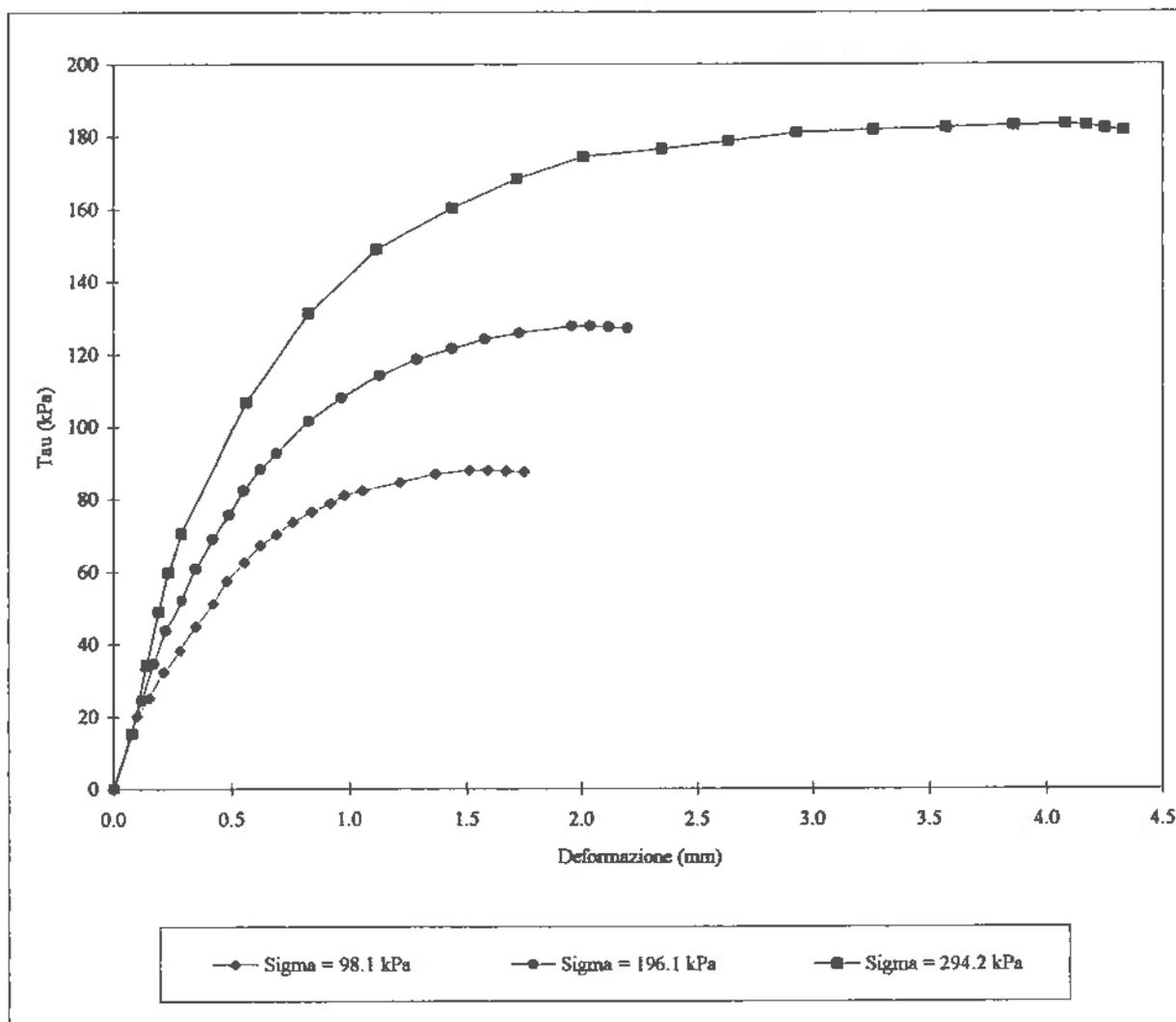




**IGETECMA** s.a.s.  
 Istituto Nazionale  
 di Ricerca Scientifica e Tecnologia  
 dei Materiali

Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione - Tau



L'operatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*





Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S3C1 profondità 4,5 - 5,0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



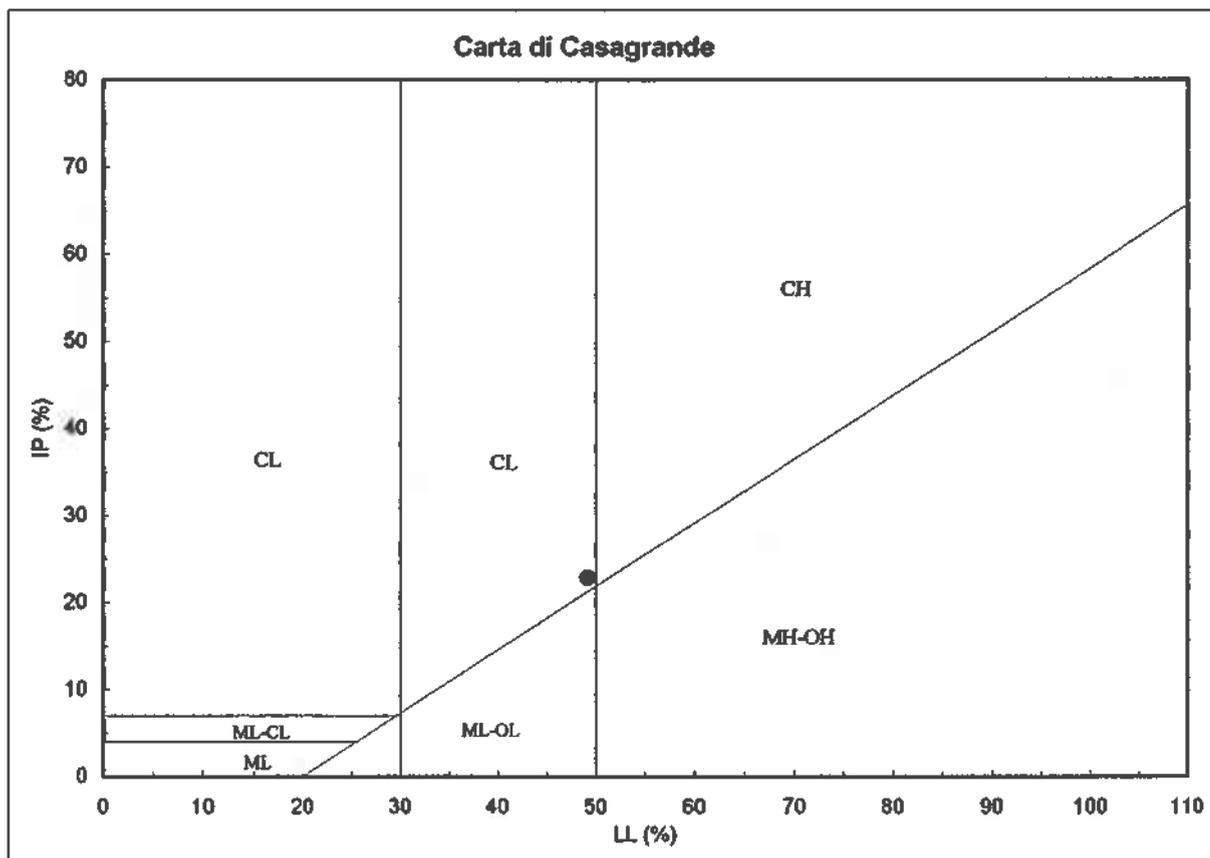
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

### Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

### Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	21.90%	Limite di liquidità (LL) =	49.2%
Limite di plasticità (LP) =	26.3%	Indice di plasticità (IP) =	22.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.19	Indice di attività (Iat) =	0.68

CL = argille inorganiche di media plasticità



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



# Certificato di prova n. 311/2005

ag. 1 di 1

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S3C1 profondità 4.5 - 5.0 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

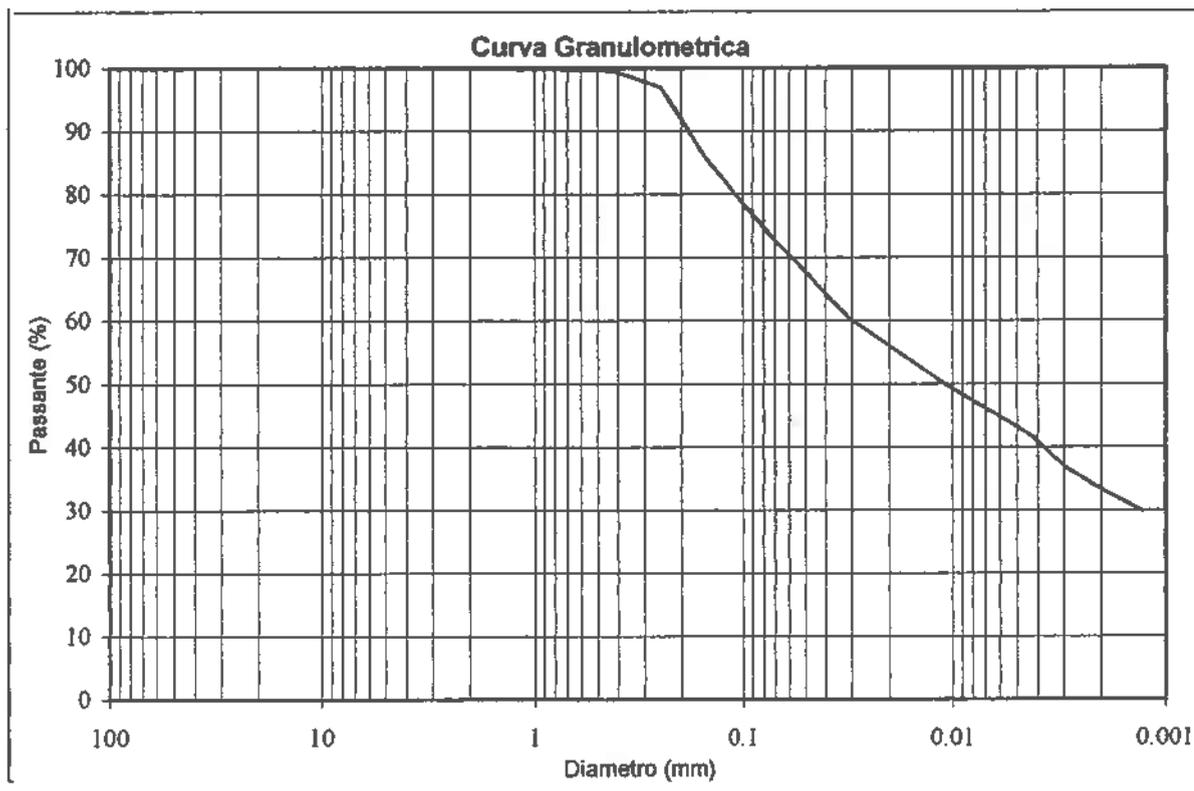
Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)

## Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0429	65.4
2.0	99.9	0.0310	60.3
0.850	99.8	0.0221	57.0
0.425	99.6	0.0117	50.5
0.250	97.0	0.0059	44.7
0.150	85.5	0.0042	41.7
0.075	73.6	0.0030	37.0
		0.0022	33.9
		0.0013	29.8



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 29.6%

Limo: 37.0%

Argilla: 33.3%

Limo con argilla e sabbia

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S3C1 profondità 4.5 - 5.0 m

**Committente:** SV. IMLMA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 21/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.p.a.  
Istituto Sperimentale  
di Ricerca e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	Iniziale	Finale
V <sub>ez</sub> (cm <sup>3</sup> )	16.354	14.879
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	32.831	29.871
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	21.7
Contenuto d'acqua (%)	16.0	17.6
	22.28	23.25

Pressione (kN)	Deformazione (%)	Deformazione (mm)
0.0004	0.165	0.0004
0.00053	0.575	0.00053
0.00077	1.337	0.00077
0.00099	2.530	0.00099
0.00099	4.018	0.00099
0.00051	6.040	0.00051
0.000368	9.123	0.000368
0.00007	13.327	0.00007
0.00008	11.651	0.00008
0.00044	9.016	0.00044
0.0001734	6.464	0.0001734

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricompressione) :	0.035
CR (rapporto di compressione) :	1.96
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0.04307

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

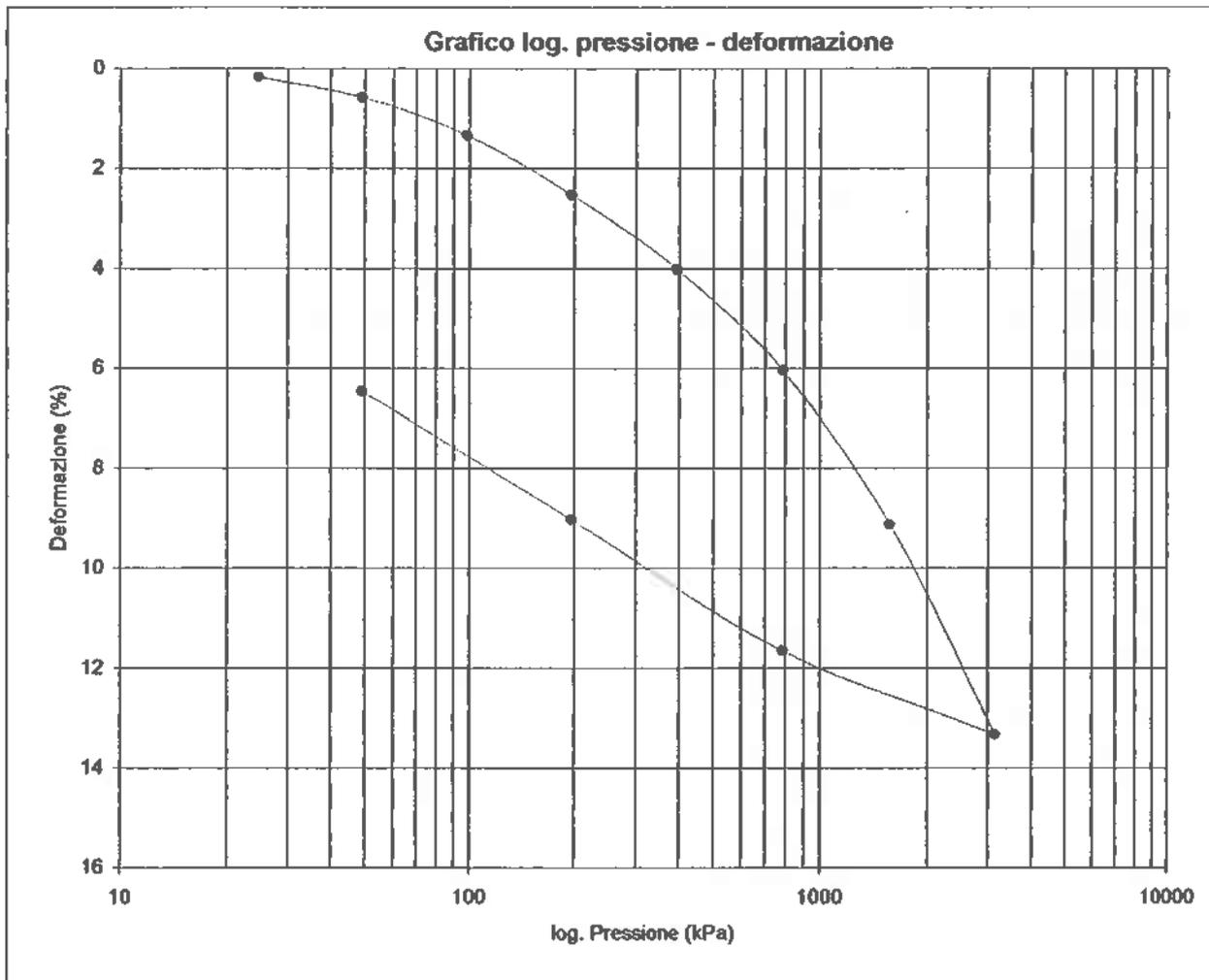
Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Colti  
*[Signature]*



Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



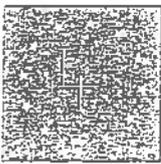
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*





**Certificato di prova n. 178/2003**

Firenze, li 28/05/2003  
Verbale d'accettazione n. 79/2003 del 13/05/2003

SETTORE: meccanica delle terre

COMMITTENTE: Impresa Ricci ed altri  
LOCALITA': Cascia, Comune di Reggello (FI)  
CAMPIONI: n. 1 di terreno indisturbato

SIC1 profondità 2.6 - 3.0 m

**Prove eseguite**

- 1 - Umidità naturale (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume naturale (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318-84)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421-85)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)
- 6 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
- 7 - Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)

Lo sperimentatore  
Dott. Geol. Michele Caponi

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

**NOTE:**

- Il presente certificato di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente certificato di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente certificato di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI - CEI - EN 70011.



Campione: SIC1	Profondità. . 5.9 m
----------------	---------------------

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

1 cm. o 0 osa terrata s. bio o argill so  
co ore marr n giallastro ne giall s o

prove eseguite. taglio C.D., limiti, granulometria e E.L.L.



47 cm



Campione: S1C1

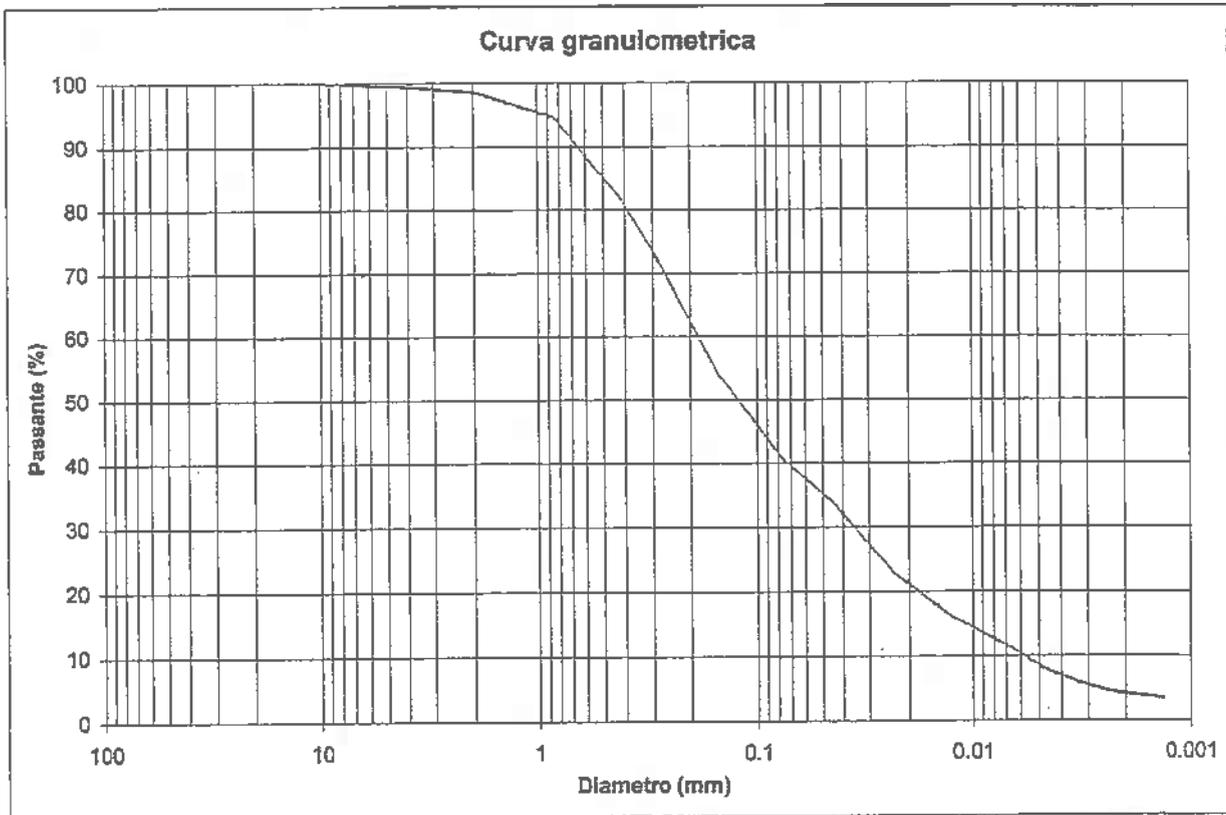
Profondità: 2.6 - 3.0 m

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421-85)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0432	33.2
4.75	99.5	0.0316	28.0
2	98.5	0.0231	22.6
0.850	94.7	0.0124	16.0
0.425	82.1	0.0064	10.8
0.250	68.7	0.0046	7.6
0.150	53.9	0.0033	5.8
0.075	40.3	0.0023	4.4
		0.0014	3.3



Ghiaia:	1.5%	Sabbia:	61.6%
Limo:	33.0%	Argilla:	4.0%

Sabbia limosa

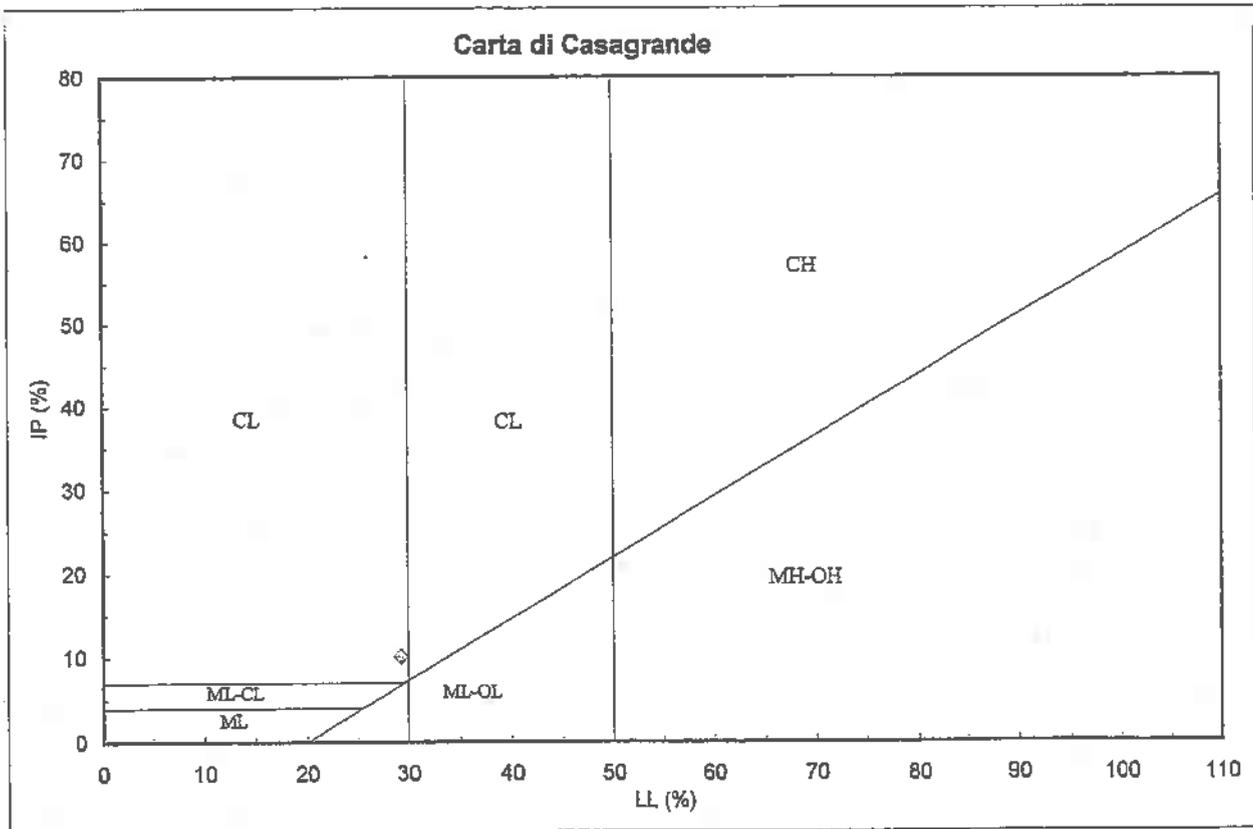


Campione: S1C1	Profondità: 2.6 - 3.0 m
----------------	-------------------------

**LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)**

Umidità naturale (W <sub>n</sub> ) =	16.47%	Limite di liquidità (LL) -	29.2%
Limite di plasticità (LP) -	19.1%	Indice di plasticità (IP) -	10.1%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	1.26	Indice di attività (I <sub>a</sub> ) -	2.53

CL = argille inorganiche di bassa plasticità

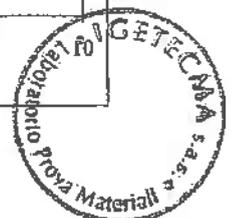
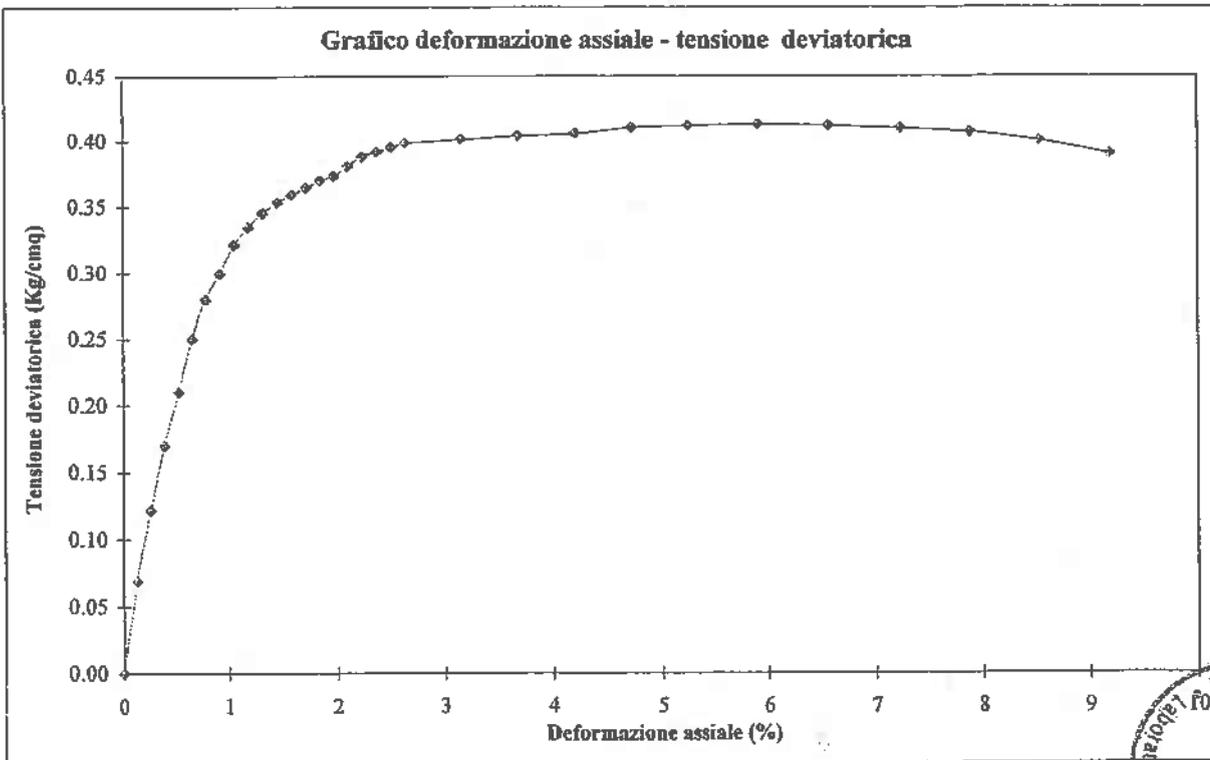


Campione: S1C1 Profondità: 2.6 - 3.0 m

**PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Peso volume naturale (gr/cmc)	1.93
Peso volume secco (gr/cmc)	1.68
Contenuto d'acqua (%)	14.63
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	0.413
Coessione non drenata (Kg/cmq)	0.21
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	129.9

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.13	0.069	1.71	0.365	5.25	0.412
0.26	0.122	1.84	0.370	5.91	0.413
0.39	0.170	1.97	0.374	6.57	0.412
0.53	0.210	2.10	0.381	7.22	0.410
0.66	0.250	2.23	0.388	7.88	0.407
0.79	0.280	2.36	0.392	8.54	0.400
0.92	0.299	2.50	0.395	9.19	0.390
1.05	0.321	2.63	0.399		
1.18	0.335	3.15	0.401		
1.31	0.345	3.68	0.404		
1.44	0.354	4.20	0.406		
1.58	0.359	4.73	0.410		



Campione: S1C1	Profondità: 2.6 - 3.0 m
----------------	-------------------------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.03	2.03	2.03
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.08	2.13	2.21
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.74	1.74	1.74
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.79	1.84	1.91
Contenuto d'acqua iniziale (%)	16.51	16.72	16.34
Contenuto d'acqua finale (%)	16.35	15.64	15.57
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.004	0.004	0.004
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.871	1.571	2.348

**Provino 1 0 4**

Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.8	0.24
1.2	0.335
0.4	0.438
0.5	0.512
0.4	0.58
0.8	0.6
0.5	0.695
0.9	0.746
0.1	0.782
1.0	0.782
1.2	0.826
1.6	0.84
1.78	0.84
2.48	0.85
2.75	0.871
2.92	0.861
3.09	0.830

**Provino 2**

Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.11	0.247
0.16	0.335
0.24	0.438
0.31	0.512
0.52	0.703
0.76	0.832
1.02	0.957
1.29	1.077
2.53	1.160
1.38	1.232
2.05	1.314
2.39	1.376
0.6	1.423
0	1.474
3.30	1.511
3.68	1.542
0	1.561
4.24	1.571
4.50	1.563
4.50	1.552
4.75	1.544

**Provino 3**

Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.13	0.318
0.18	0.472
0.23	0.614
0.45	0.945
0.67	1.150
0.91	1.278
1.16	1.479
1.41	1.621
1.65	1.730
1.89	1.799
2.17	1.936
2.41	2.030
2.65	2.119
2.91	2.182
3.20	2.235
3.45	2.287
3.69	2.324
3.97	2.348
4.34	2.302
4.59	2.291
4.85	2.280

C = 0.12 kg/cm<sup>2</sup>

φ = 36.4°





# Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)



Laboratorio e Uffici: Via Sangallo 110/A - 53056 Poggibonisi (SI)

Tel 0577983450 - Fax 0577997337 - www.pangeo.it

P.I.V.A. 00870760527 (ser. C.C.I.A.A n° 96924)

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

**Committente:** Soiltest s.r.l.

**Cantiere:** Matassino

**Data consegna:** 25/06/2013 **Data apertura:** 27/06/2013

**V.Acc. N.** 157/13 **del** 25/06/2013

**Sigla:** CI

**Prof. (m):** 2.00-2.50

**Modalità di campionatura:** Camp. Shelby

**Qualità campione (se dichiarata):** n.d.

**Descrizione visuale:**

Sabbia con limo marrone

(Rif. Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown)

più limosa in basso

**Prove richieste:**

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto Casagrande

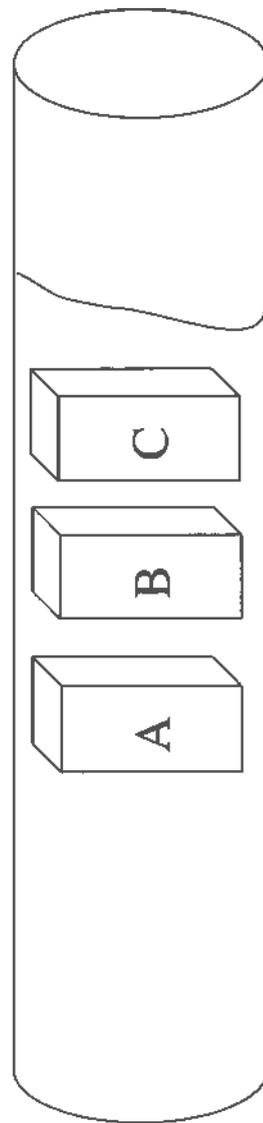
**A** **Provino per:** Taglio diretto

**B** **Provino per:** Taglio diretto

**C** **Provino per:** Taglio diretto

Alto

tratto più limoso



0

50

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Numero Archivio  
72\_SP

**Committente** Solitest s.r.l.  
**Cantiere** Matassino

**Sigla** C1  
**Profondità (m)** 2.00-2.50

**Data consegna Campione:** 25/06/2013  
**Data apertura Campione:** 27/06/2013

**V.Acc. N.** 157/03  
**del** 25/06/2013

**Descrizione:**

Sabbia con limo marrone  
(Rif. **Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown**)

**Data inizio prova:** 28/06/2013  
**Data fine prova:** 01/07/2013

Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	70	0.212	3.90	96.10
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	4.53	95.48
1 1/4	31.5	0.00	100.00	10	2	0.05	99.95	100	0.15	12.80	87.20
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	120	0.125	25.02	74.98
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	0.09	99.91	140	0.106	34.37	65.63
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	200	0.074	50.30	49.70
5/8	16	0.00	100.00	30	0.6	0.23	99.77	230	0.063	59.40	40.60
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-	-	-	-	-
3/8	9.5	0.00	100.00	40	0.425	0.97	99.03	-	-	-	-

N.B. In grassetto i setacci utilizzati.

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.0551	91.04	36.96	0.00381	5.07	2.06	-	-	-
0.04567	66.98	27.19	0.00270	4.42	1.80	-	-	-
0.03652	41.31	16.77	0.00157	2.82	1.14	-	-	-
0.02703	30.09	12.22	0.00111	1.86	0.75	-	-	-
0.01970	22.07	8.96	0.00091	1.22	0.49	-	-	-
0.01472	15.65	6.35	-	-	-	-	-	-
0.01058	10.84	4.40	-	-	-	-	-	-
0.00756	7.63	3.10	-	-	-	-	-	-
0.00538	6.03	2.45	-	-	-	-	-	-



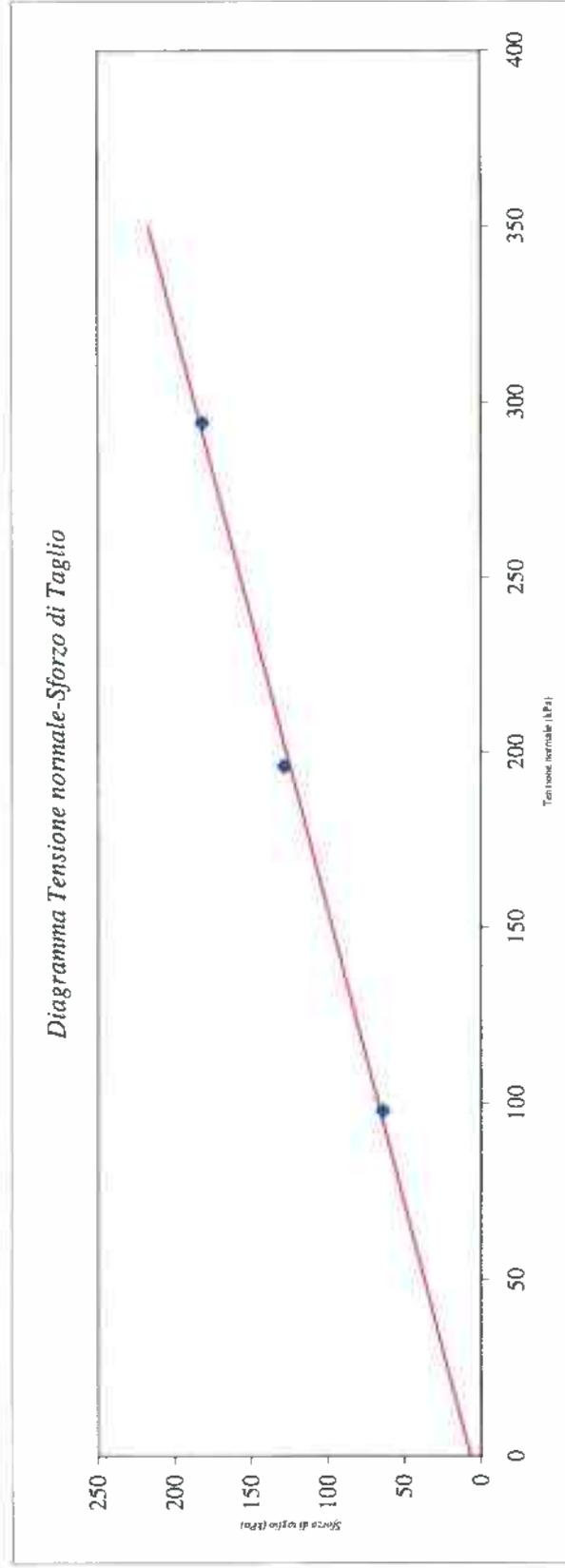
Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

Committente: Soiltest s.r.l.  
 Cantiere: Matassino  
 Sigla: CI  
 Prof: (m) 2.00-2.50

Massa volumica apparente media  $\rho$  (Mg/m<sup>3</sup>) 1.85  
 Massa volumica apparente secca media  $\rho_d$  (Mg/m<sup>3</sup>) 1.41  
 Umidità media del campione (%) 31.85%

Provino			
	A	B	C
Tensione verticale $\sigma_v$ (kPa)	98.07	196.14	294.21
Sforzo di taglio max. $\tau_f$ (kPa)	63.79	128.24	181.75
Spostamento (mm)	3.333	3.318	6.091
Abbassamento (mm)	-0.026	-0.109	-0.500

Attrito Interno  $\phi'$  31.0°  
 Coesione  $c'$  (kPa) 6.624



Committente: Soiltest s.r.l.

Cantiere: Matassino

Data consegna campione: 25/06/2013

Data apertura campione: 27/06/2013

Verb. Acc. N. 157/13

Sigla: C1

Prof: (m) 2.00-2.50

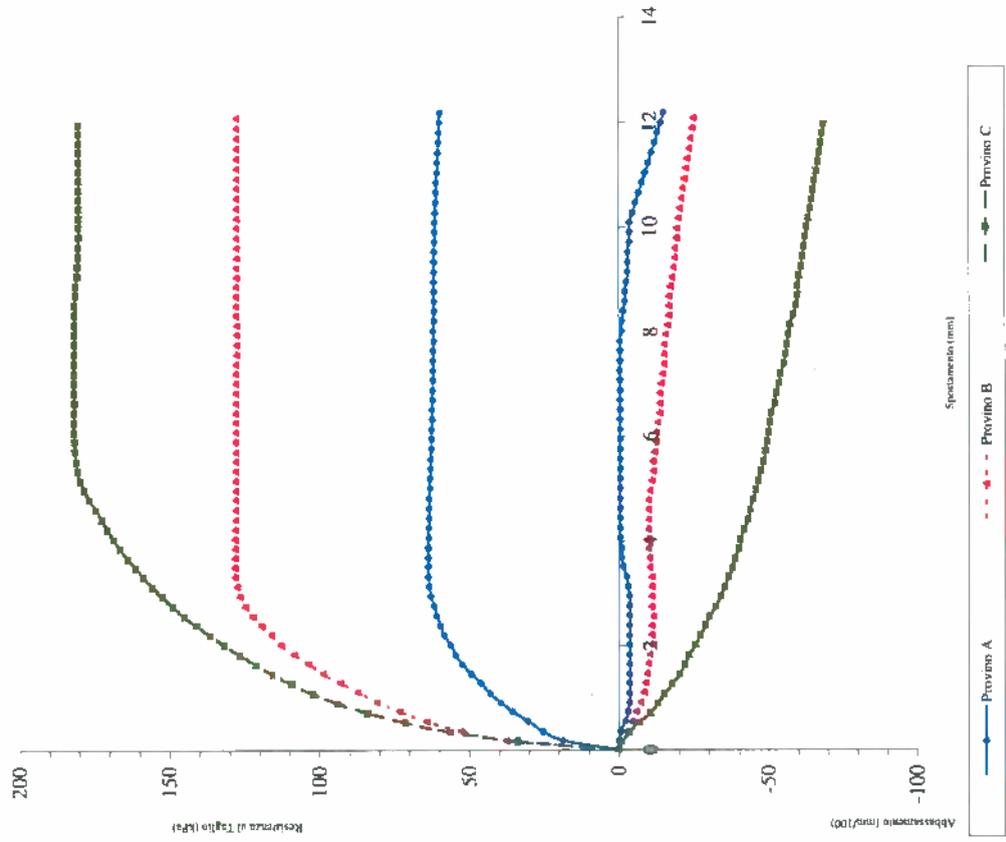
Descrizione Sabbia con limo marrone  
 (Rif. Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown)

Data inizio prova 27/06/2013

Data fine prova 29/06/13

Velocità di deform. media : (mm/min) 0.002  
 Dimensione dei provini(L,l,h) : (mm) 60\*60\*20  
 Umidità media del campione: 31.8%

Diagramma Sforzi - Deformazioni



	Provino		A	B	C
	Umidità naturale	W in.	Iniziale	31.46%	29.43%
Umidità naturale	W fin.	finale	29.53%	27.59%	28.77%
Massa volumica apparente		p (Mg/m <sup>3</sup> )	1.83	1.89	1.82
Massa volumica apparente secca		pd (Mg/m <sup>3</sup> )	1.39	1.46	1.36

Certificato Ufficiale n. 303 pag. 1 di 1

Data Certificato: 01/07/2013

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:



**GEOSTUD** Via della Mattonaia 15/17 - 50121 FIRENZE Tel. 055/2343943

**STUDIO Dr. Geol. F. BARELLINI - FIRENZE**

Località : Via I Ciliegi

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	W	LL	LP	IP	CLASSIFICAZIONE CASAGRANDE	DENSITA' APPARENTE	DENSITA' REALE	ANGOLO DI ATRIBTO	COESIONE	COMPRESSIONE SEMPLICE	EDOMETRIA	NOTE
N°	N°	m	%	%	%	%		g/cm <sup>3</sup>		°	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		
1	1	5.50	20.2	40	19	21	CL	1.97	2.70	32° <sup>CD</sup>	0.00		X	CD = Taglio diretto consolidato lento drenato
	2	14.00	33.1	80	27	53	CH	1.85	2.75	16° <sup>T</sup>	0.11	1.41	X	T = Prova triassiale tipo CIU: Tensioni Totali
										22° <sup>E</sup>	0.02			E = Prova triassiale CIU: Tensioni Efficaci

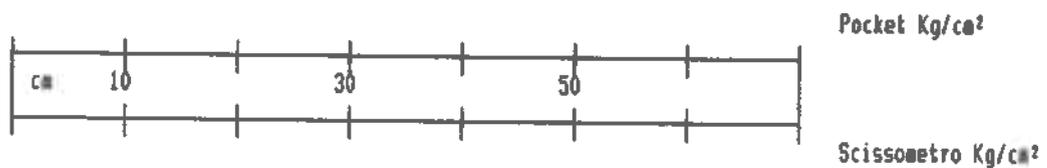


Firenze, 10 Novembre 2000

GEOSTUD sas Firenze  
Laboratorio di analisi

STUDIO Dr. BARELLINI  
CANT:Via I CILIEGI

SOND. : 1      CAMP. : 1      PROF.(m) : 5.50



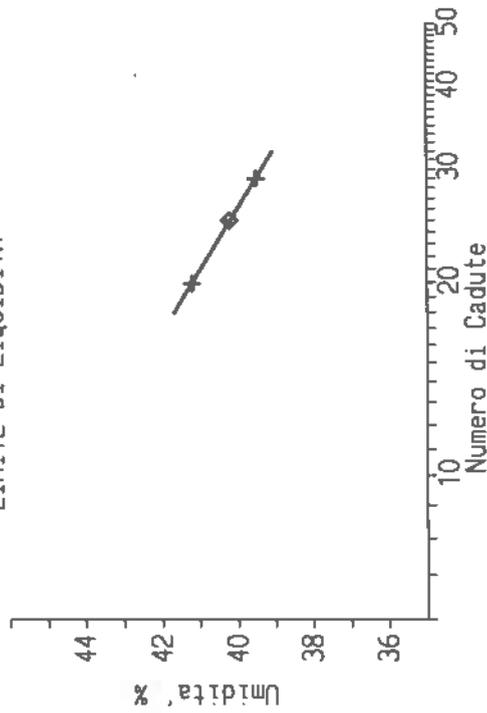
DESCRIZIONE : Argilla sabbio-limosa

NOTE : Campione costituito da porzione di carota  
Condizione di conservazione BUONA

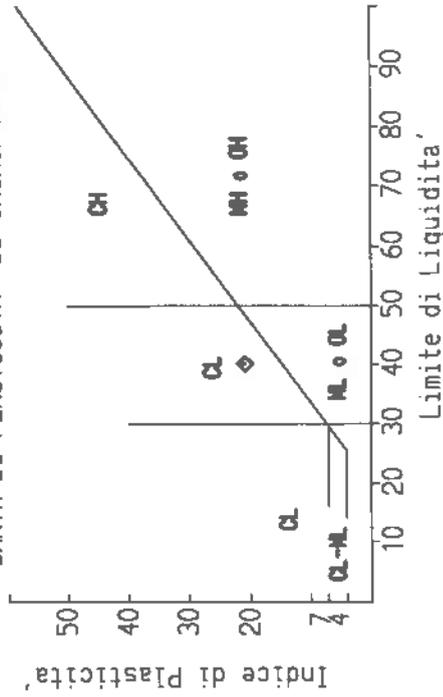


CEDIG sas Firenze  
Elaborazione dati

LIMITE DI LIQUIDITA'



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



CLASSIFICAZIONE: CL

CL: ARGILLE INORGANICHE DI MEDIA PLASTICITA'  
CITA': ARGILLE GHIAIOSE, SABBIOSE, LIMOSE.

LIMITI DI ATTERBERG

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI  
Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 1 Prof.: 5.50

UMIDITA' NATURALE (W) : 20.2 %  
 LIMITE DI LIQUIDITA' (LL) : 40 %  
 LIMITE DI PLASTICITA' (LP) : 19 %  
 INDICE DI PLASTICITA' (IP)=LL-LP : 21 %  
 INDICE DI CONSISTENZA (IC)=(LL-W)/IP : 0.90

Prova effettuata in accordo con la Norma CNR-UNI 10014



- GEOSTUD sas -  
FIRENZE

Data: 09/11/00

CEDIG sas - ELAB. DATI

# ESPANSIONE LATERALE LIBERA

=====

FILE DATI : Dr. BARELLINI  
CLIENTE : F. LI  
INTESTATARIO: STUDIO Dr. BARELLINI

=====

LOCALITA' : LIEBI  
DATA : 1/1/00  
SONDAGGIO : 1  
CAMPIONE :  
PROFONDITA' : 5.5  
NOTE :  
Rottura regolare

=====

DEFORMAZIONI	PRESS. VERTICALE
0.328	0.135
0.656	0.403
0.984	0.713
1.312	0.933
1.969	1.103
2.625	1.227
3.281	1.350
3.937	1.384
4.593	1.396
5.249	1.408
6.562	1.388
7.874	1.371
9.186	1.351

RESISTENZA E.L.L.  $q_u$  = 1.41 Kg/cm<sup>2</sup>  
MOD. DI ELAST. TANG. INIZIALE  $E_i$  = 72 Kg/cm<sup>2</sup>

=====

LEDIU sas - ELAE. DATI

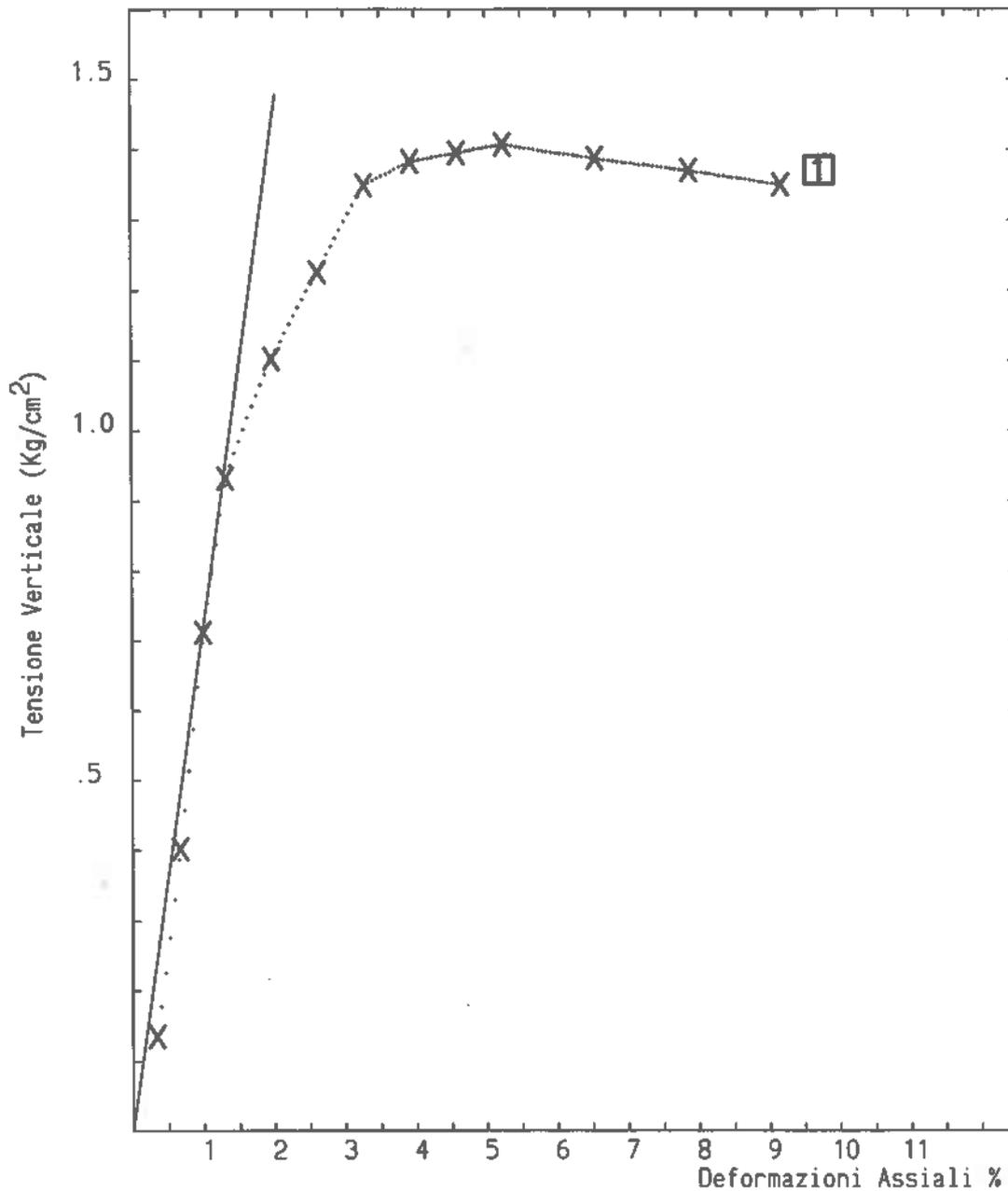


# ESPANSIONE LAT. LIBERA

GEOSTUD sas  
FIRENZE

Per conto: **STUDIO Dr. BARELLINI**  
Localita': **Via I CILIEGI**  
Sond.: 1      Camp.: 1

Prof.(m): **9,5**



**1**  
 Tensione di Rottura (Kg/cm<sup>2</sup>) = 1.41  
 Umidita' .....% = 32.3  
 Densita' app.(g/cm<sup>3</sup>) ..... = 1.90  
 Modulo di elast. ... (Kg/cm<sup>2</sup>) = 72



**TAGLIO DIRETTO CASAGRANDE**

Nostro rifer. : A:TAG218.069  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località' : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 1  
 Campione : 1  
 Profondità m : 5.50  
 Data elaboraz. : 09/11/00

=====

<b>CARICHI Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>:</b>	<b>1.0</b>	<b>2.0</b>	<b>3.0</b>
Tens. di picco	Kg/cm <sup>2</sup> :	0.60	1.26	1.83
Densità	g/cm <sup>3</sup> :	2.03	2.07	2.10
Umidità iniziale	% :	20.2	20.3	20.2
Umidità finale	% :	17.1	15.1	14.8
Consolidazione	Kg/cm <sup>2</sup> :	1.0	2.0	3.0

=====

**Coesione (Kg/cm<sup>2</sup>) : 0.00**

**Angolo di resistenza al taglio : 32°**

=====

Note : Vel. Avanzamento 0.05 mm/min

**Taglio : CONSOLIDATO LENTO DRENATO (CD)**

CEDIG sas Firenze  
 Elaborazione Dati



GEOSTUD sas Firenze  
 Laboratorio di analisi

Nostro rifer. : A:TAG218.069  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località' : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 1  
 Campione : 1  
 Profondità m : 5.50  
 Data elaboraz. : 09/11/00

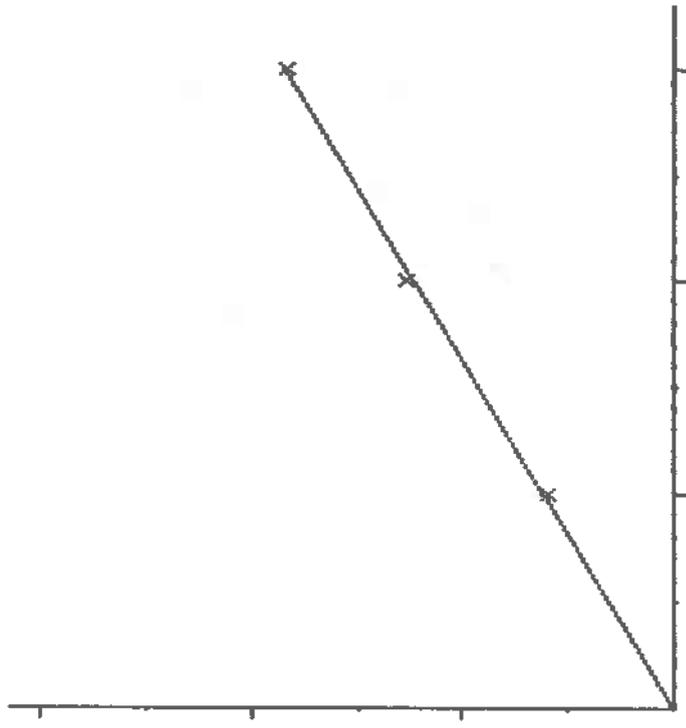
CARICO 1.0 Kg/cm <sup>2</sup>		CARICO 2.0 Kg/cm <sup>2</sup>		CARICO 3.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm	TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm	TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm
0.22	0.42	0.35	0.39	0.39	0.26
0.38	0.85	0.55	0.67	0.80	0.55
0.49	1.26	0.73	0.98	1.08	0.77
0.53	1.83	0.94	1.53	1.44	1.25
0.56	2.46	1.10	2.13	1.56	1.44
0.57	3.08	1.19	2.72	1.69	2.07
0.59	3.76	1.24	3.37	1.76	2.68
0.60	4.42	1.25	4.06	1.82	3.15
0.60	4.60	1.26	4.60	1.83	3.91





**TENS. DI PICCO - CARICHI**

$\tau$  Kg/cm<sup>2</sup>  
1 \* Div.



Carichi Kg/cm<sup>2</sup>  
1 \* Div.



Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI    Sond. 1    Camp. 1    Prof. 5.50    m  
Intest. :  
Località:Via I CILIEGI

P R O V A   E D O M E T R I C A   ( I L )  
( foglio 1 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond:1      Camp: 1      Prof: 5.50  
h iniz.= 2.34 cm;    h fin.= 1.423 cm;    Sezione = 38.68 cm<sup>2</sup>  
Indice dei vuoti iniziale = 0.644

---

Pres.Vert.(Kg/cm<sup>2</sup>) - Delta h (cm) - Indice dei Vuoti

---

**CICLO DI CARICO**

0.250	0.004	0.642
0.500	0.007	0.639
1.000	0.017	0.632
2.000	0.038	0.618
4.000	0.081	0.588
8.000	0.142	0.544
16.000	0.214	0.494

**CICLO DI SCARICO**

8.000	0.206	0.500
4.000	0.197	0.506
2.000	0.183	0.516
1.000	0.173	0.523
0.500	0.163	0.530
0.250	0.156	0.535

---

Densità reale= 2.70 g/cm<sup>3</sup>;    Dens.app.= 1.97 g/cm<sup>3</sup>

Umidità iniz.= 20.2 %      Umidità fin.= 19.3 %

Osservazioni:

Data:09/11/00

GEOSTUD sas - Firenze

---

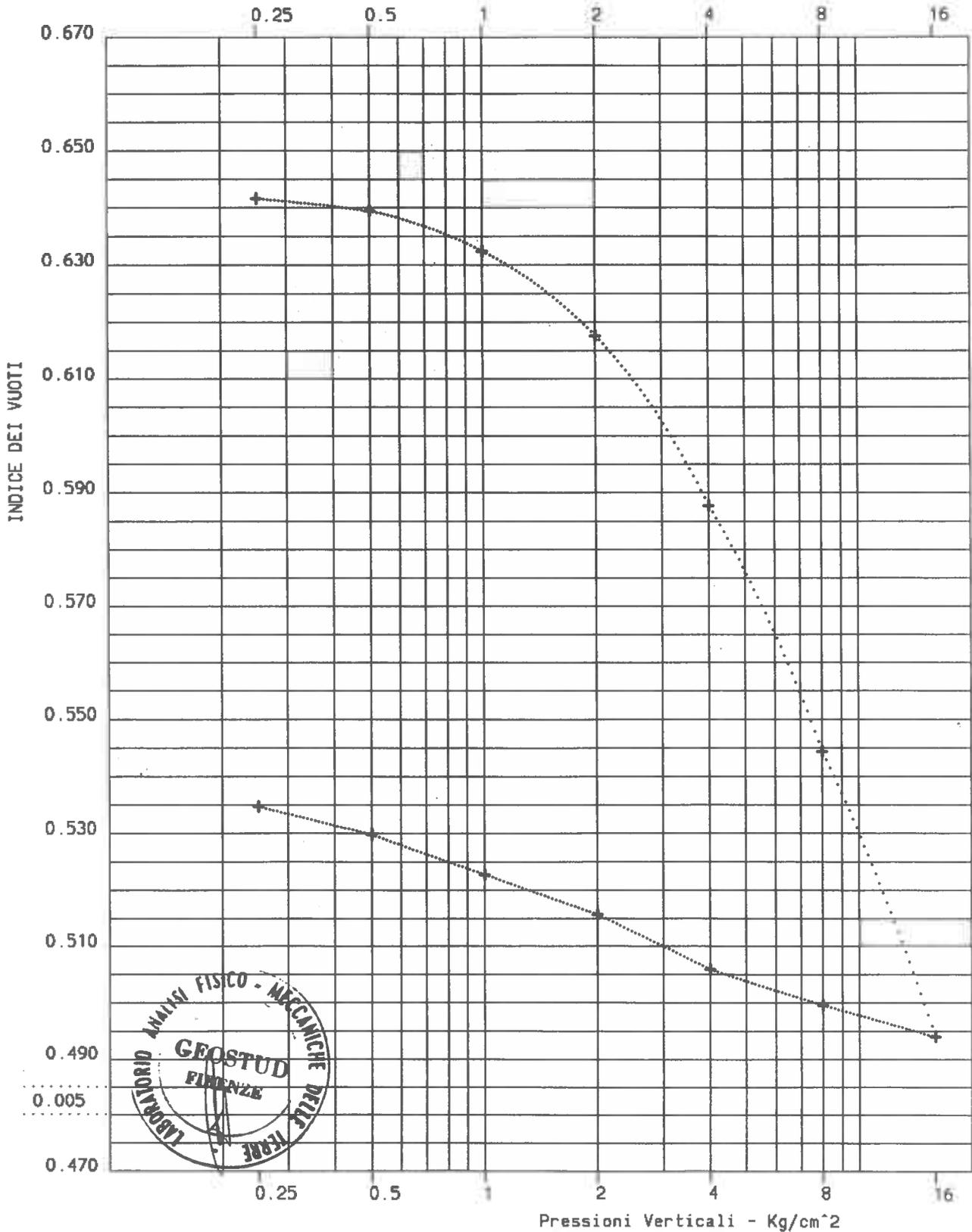
CEDIg sas - Elab.Dati.



PROVA EDOMETRICA (foglio 2)

GEO<sup>U</sup>TU<sup>U</sup> sas  
FIRENZE

Sond.: 1      Camp.: 1      Prof. (m): 5.50



P R O V A    E D O M E T R I C A  
( foglio 3 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond: 1      Camp: 1      Prof: 5.50

\*\*\*\*\*

INT. PRESSIONE - (Kg/cm <sup>2</sup> )	COEFF.COMPR.VOL. - (cm <sup>2</sup> /Kg)	MODULO EDOM. (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.500 - 1.000	0.00859	116.4
1.000 - 1.500	0.00899	111.2
1.500 - 2.000	0.00917	109.0
2.000 - 2.500	0.00933	107.2
2.500 - 3.000	0.00935	107.0
3.000 - 3.500	0.00933	107.1
3.500 - 4.000	0.00930	107.5
4.000 - 5.000	0.00741	135.0
5.000 - 6.000	0.00705	141.8
6.000 - 7.000	0.00676	148.0
7.000 - 8.000	0.00651	153.6
8.000 - 9.000	0.00481	208.0
9.000 - 10.000	0.00457	219.0
10.000 - 11.000	0.00436	229.5
11.000 - 12.000	0.00418	239.5
12.000 - 13.000	0.00401	249.1
13.000 - 14.000	0.00387	258.4
14.000 - 15.000	0.00374	267.3
15.000 - 16.000	0.00362	276.0

\*\*\*\*\*

INDICE DI COMPR.= 0.167



CEDIG sas - ELAB. DATI per conto: GEOSTUD sas - FIRENZE

ELAB. CEDIMENTI NEL TEMPO  
Metodo di Casagrande

Per conto : STUDIO Dr. BARELLINI

Cantiere : Via I CILIEGI

Sondaggio : 1      Camp: 1      Prof.: 5.50  
Data: 09/11/00

Pressione di prova durante il cedimento: 2 Kg/cm<sup>2</sup>

DECR.ALT. (cm)	ALT.CAMP (cm)	TEMPI (s)
0.028	2.312	15
0.030	2.310	30
0.031	2.309	60
0.032	2.308	120
0.033	2.307	240
0.034	2.306	480
0.035	2.305	960
0.035	2.305	1920
0.036	2.304	3600
0.036	2.304	7200
0.036	2.304	14400
0.037	2.303	28800
0.037	2.303	57600
0.038	2.302	86400

Ro = 2.312      CV = 2.56x10<sup>-3</sup>  
R100 = 2.305      K = 2.32x10<sup>-8</sup>  
R50 = 2.308      MV = 9.80x10<sup>-3</sup>  
T50 = 103      Cx = 0.000

Ro = Altezza del campione in cm ad inizio prova  
R100 = Altezza del campione in cm a fine cedimento primario  
R50 = Altezza del camp. in cm al 50% della consol. primaria  
T50 = Tempo in secondi al 50% della consolidazione primaria  
Mv = Coefficiente di compr. volumetrica in cm<sup>2</sup>/Kg  
Cv = Coefficiente di consolidazione in cm<sup>2</sup>/sec  
K = Coefficiente di permeabilita' in cm/sec  
Cx = Coefficiente di consolidazione secondaria in %

NOTE :

- CEDIG sas -  
Elaborazione dati



CEDIMENTI  $n^e$  1 TEMPO  
 Metodo di Casagrande

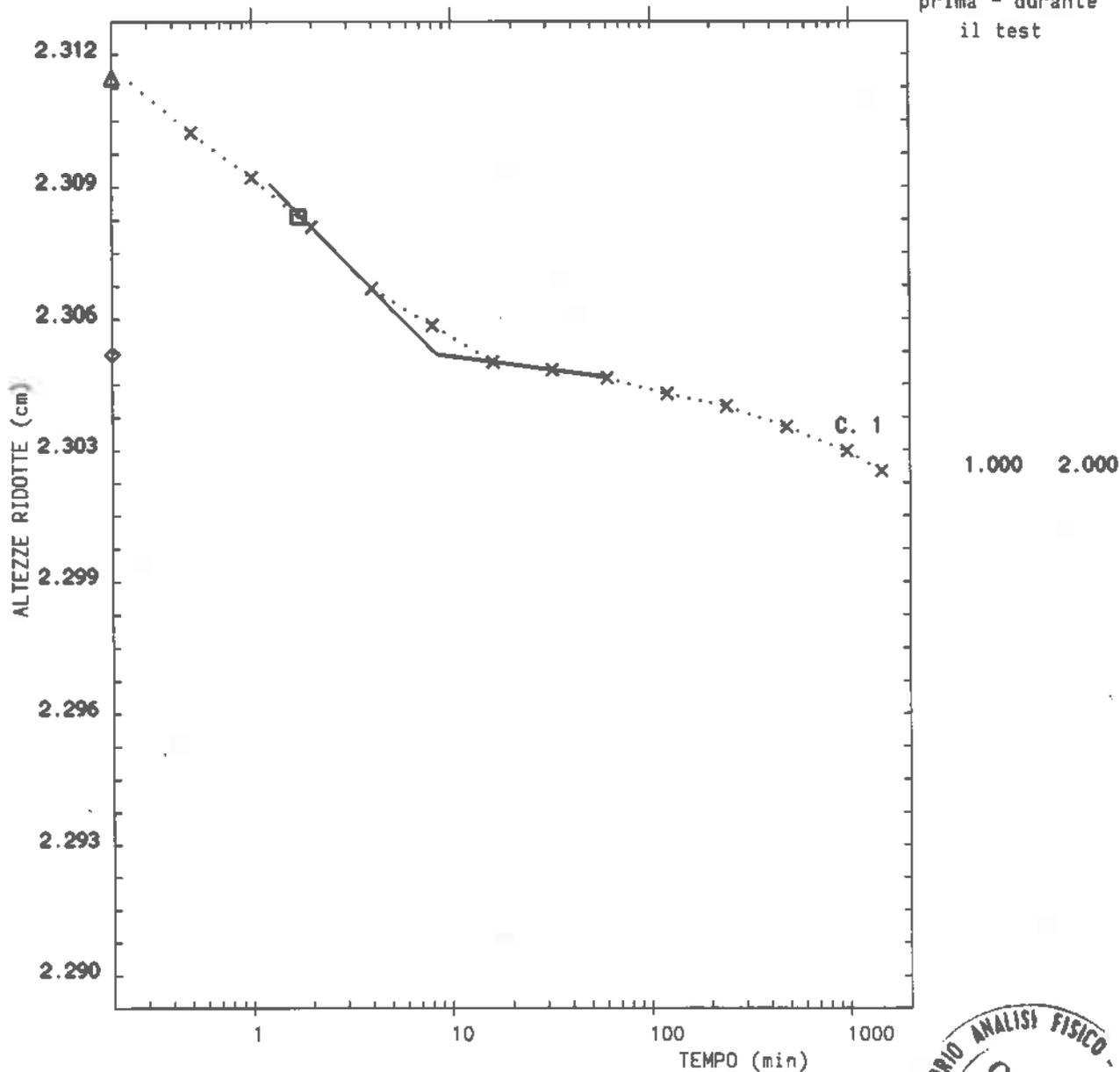
GEOSTUD sas  
 FIRENZE

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI

Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 1 Prof. (m): 5.50

CARICHI (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 prima - durante  
 il test



Significato dei simboli:

Altezza ridotta iniz. 'corretta'  $\Delta$

Alt. rid. a 100% consol. primaria  $\diamond$

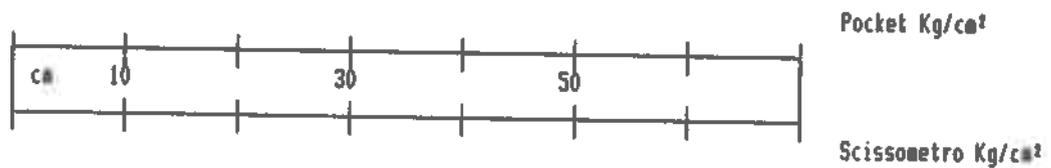
Punto corrispondente al 50% consol. primaria  $\square$



GEOSTUD sas Firenze  
Laboratorio di analisi

STUDIO Dr. BARELLINI  
CANT: Via I CILIEGI

SOND. : 1      CAMP. : 2      PROF.(m) : 14.00



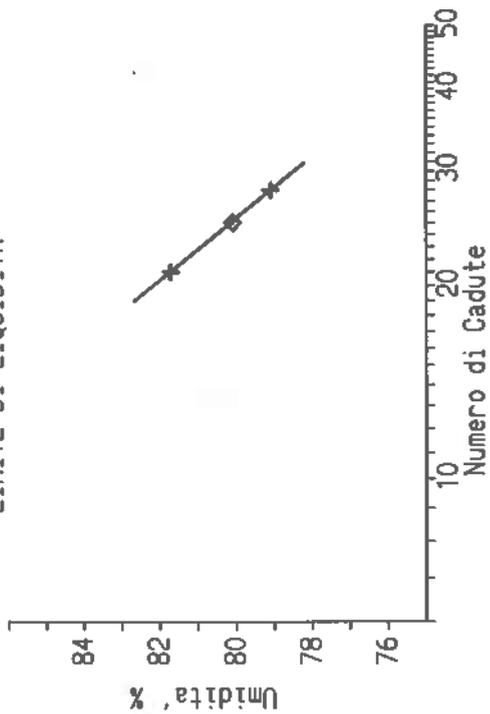
DESCRIZIONE : Argilla grigio-verdastra a consistenza  
plastica

NOTE : Campione costituito da porzione di carota  
Condizione di conservazione BUONA

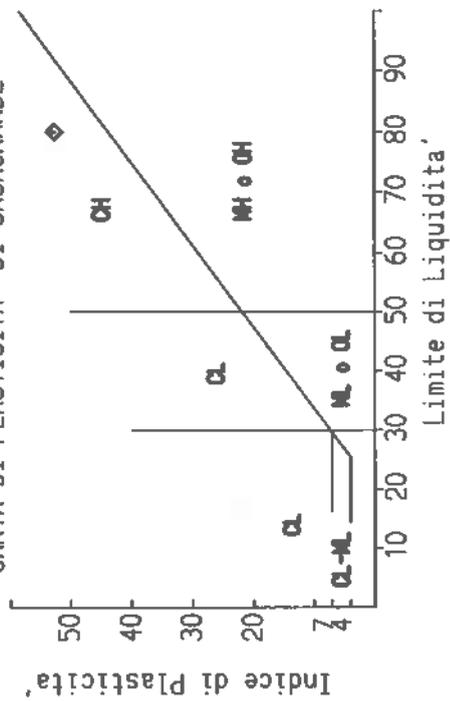


CEDIG sas Firenze  
Elaborazione dati

LIMITE DI LIQUIDITA'



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



CLASSIFICAZIONE: CH

CH: ARGILLE INORGANICHE AD ALTA PLASTICITA', ARGILLE GRASSE.

LIMITI DI ATTERBERG

Per conto: STUDIO DR. BARELLINI  
Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 2 Prof.: 14.00

UMIDITA' NATURALE (W) : 33.1 %  
 LIMITE DI LIQUIDITA' (LL) : 80 %  
 LIMITE DI PLASTICITA' (LP) : 27 %  
 INDICE DI PLASTICITA' (IP)=LL-LP : 53 %  
 INDICE DI CONSISTENZA (IC)=(LL-W)/IP : 0.80

Prova effettuata in accordo con la Norma CNR-UNI 10014



- GEOSTUD sas -  
FIRENZE

Data: 09/11/00

CEDIG sas - ELAB. DATI

**PROVA TRIASSIALE TIPO C.I.U.  
 CONSOLIDATA-ISOTROPICA-NON DRENATA**

Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00  
 Data elaboraz. : 09/11/00

	Area iniz. A cm <sup>2</sup>	Altezza iniz. H <sub>0</sub> cm	Press. di consol. σ <sub>3</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Back Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	11.395	7.62	1.0	1.0
2	11.395	7.62	2.0	1.0
3	11.395	7.62	3.0	1.0

	Umidità %		Densità g/cm <sup>3</sup>	Grado di satur. %		B di Skempton
	Iniziale	Finale		Iniziale	Finale	
1	34.9	35.4	1.86	97	100	0.96
2	32.5	32.2	1.89	96	100	0.95
3	34.1	32.5	1.89	98	100	0.97

Peso specifico dei granuli g/cm<sup>3</sup> : 2.75  
 Comp. Granulometrica {
 

- Sabbia % : -
- Limo % : -
- Argilla % : -

Limite di liquidità % : 80.0  
 Indice di plasticità % : 53.0

Tensioni Totali : φ = 16° c = 0.11 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tensioni Efficaci : φ' = 22° c' = 0.02 Kg/cm<sup>2</sup>

Descrizione : Argilla grigio-verdastra

Osservazioni : Andamento della prova regolare



Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00

Pressione di consolidazione  $\sigma_3 = 1.0 \text{ Kg/cm}^2$

N.	$\epsilon\%$	$\sigma_1 \text{ Kg/cm}^2$	$dU \text{ Kg/cm}^2$	A
1	0.2	1.46	0.05	0.12
2	0.5	1.74	0.12	0.16
3	0.7	1.87	0.18	0.21
4	0.9	1.93	0.24	0.25
5	1.3	1.99	0.26	0.27
6	1.7	2.03	0.27	0.27
7	2.0	2.03	0.25	0.25
8	2.4	2.04	0.24	0.23
9	2.8	2.05	0.21	0.21
10	3.1	2.03	0.17	0.17
11	4.1	2.05	0.13	0.12
12	4.9	2.06	0.09	0.09
13	5.6	2.06	0.05	0.05
14	5.9	2.05	0.04	0.04

$\epsilon_1$  = Deformazione Assiale  
 $dU$  = Incremento di tensione assiale  
 $\sigma_1$  = Press. Assiale  
 $A$  = A di Skempton  
 $\sigma_3$  = Press. laterale  
 $\sigma_3$  = Press. iniziale 22 Kg/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_3$  = Press. iniziale 160 Kg/cm<sup>2</sup>





Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00

Pressione di consolidazione  $\sigma_3 = 3.0 \text{ Kg/cm}^2$

N.	$\epsilon_1\%$	$\sigma_1 \text{ Kg/cm}^2$	$dU \text{ Kg/cm}^2$	A
1	0.2	3.89	0.36	0.40
2	0.5	4.30	0.54	0.42
3	0.7	4.46	0.59	0.40
4	0.9	4.66	0.64	0.39
5	1.2	4.83	0.71	0.39
6	1.5	5.02	0.77	0.38
7	1.9	5.15	0.82	0.38
8	2.2	5.24	0.87	0.39
9	2.6	5.34	0.91	0.39
10	3.0	5.39	0.94	0.39
11	4.2	5.57	0.92	0.36
12	5.0	5.61	0.85	0.33
13	5.8	5.60	0.77	0.30
14	6.1	5.61	0.73	0.28

$\epsilon_1$  = Deformazione Assiale  
 $dU$  = Pressione interstiziale

$\sigma_1$  = Press. Assiale  
 A = A di Skempton

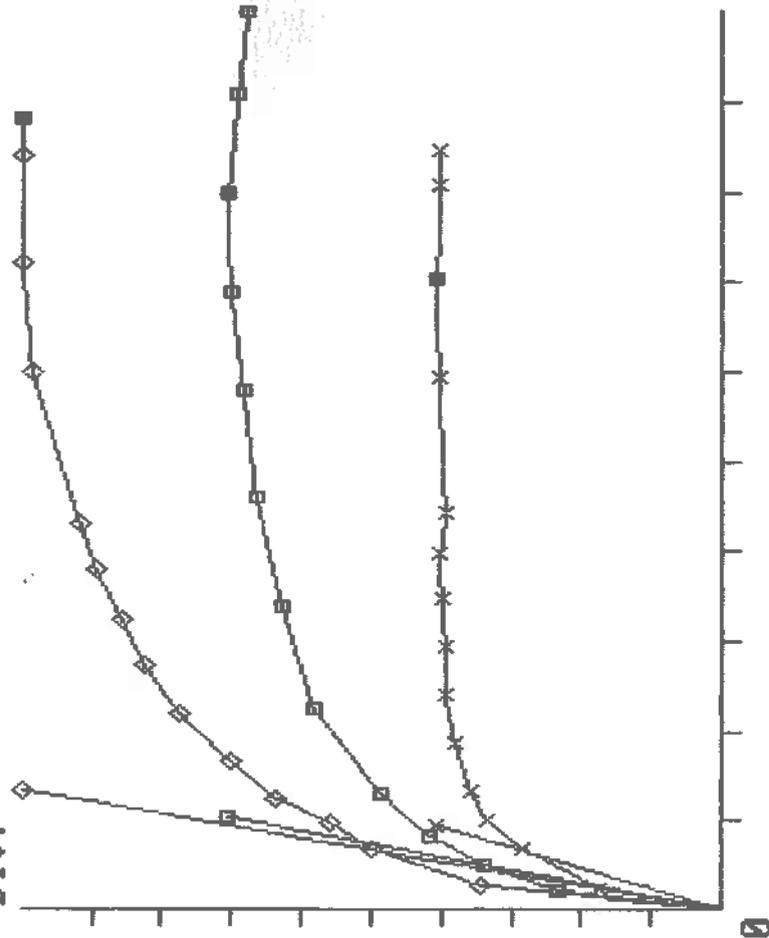
$E_u$  = Modulo non drenato a rottura 43  $\text{Kg/cm}^2$   
 $E_i$  = Modulo non drenato tangente iniziale 283  $\text{Kg/cm}^2$





Sforzo Deviatorico / Deformazioni

$\sigma_1 - \sigma_3$  Kg/cm<sup>2</sup>  
0.26 \* Div.



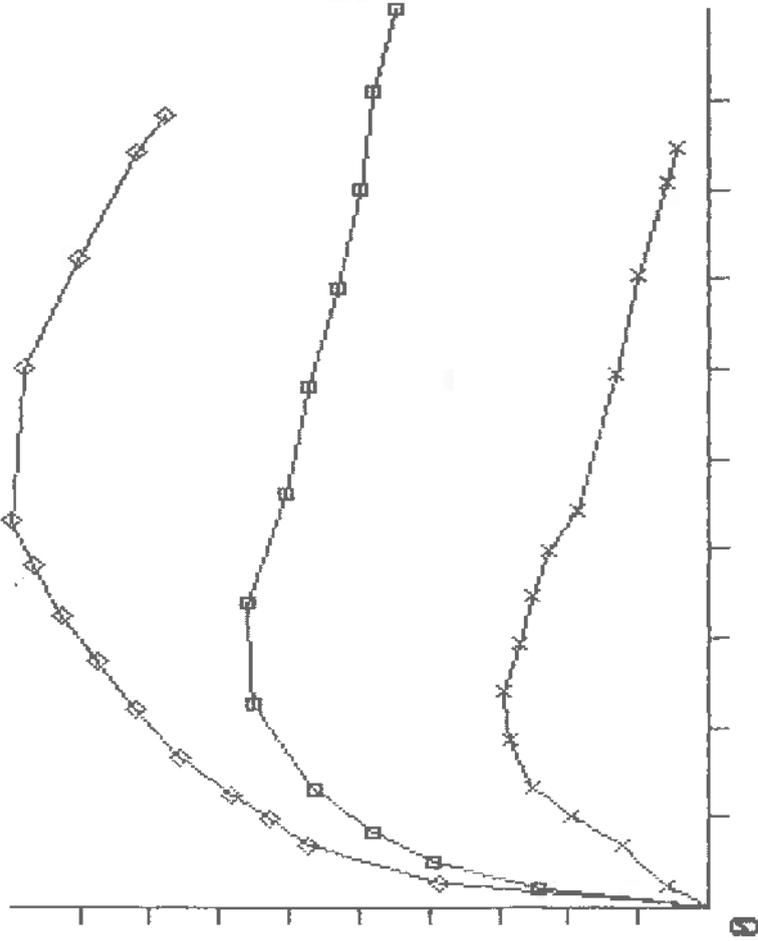
Deform.  $\epsilon$  1%  
0.69 \* Div.

Sond. : 2  
Camp. : 1  
Prof. : 14.00  
U. Avanz. : 0.005 mm/min  
 $\times \sigma_3 = 1.0$        $\square \sigma_3 = 2.0$        $\diamond \sigma_3 = 3.0$

P. Consolidaz.  $\sigma_3$  Kg/cm<sup>2</sup>: 1.0    2.0    3.0  
( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) a rottura Kg/cm<sup>2</sup>: 1.06    1.84    2.61

Pressioni interstiziali / Deformazioni

$\Delta U$  Kg/cm<sup>2</sup>  
0.09 \* Div.



Deform.  $\epsilon$  1%  
0.69 \* Div.

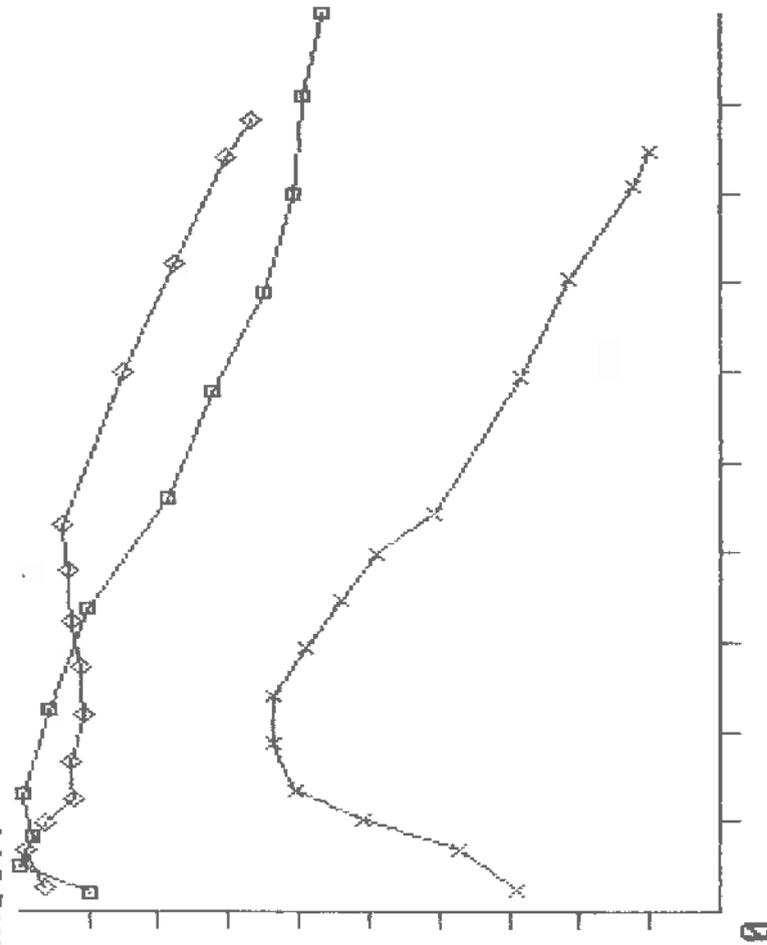


Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00

0 = 1.0      0 = 2.0      0 = 3.0

A di Skempton / Deformazioni

A  
 $\sigma_3 = 1.0$  \* Div.



Deform.  $\epsilon 1\%$   
 $\sigma_3 = 0.69$  \* Div.



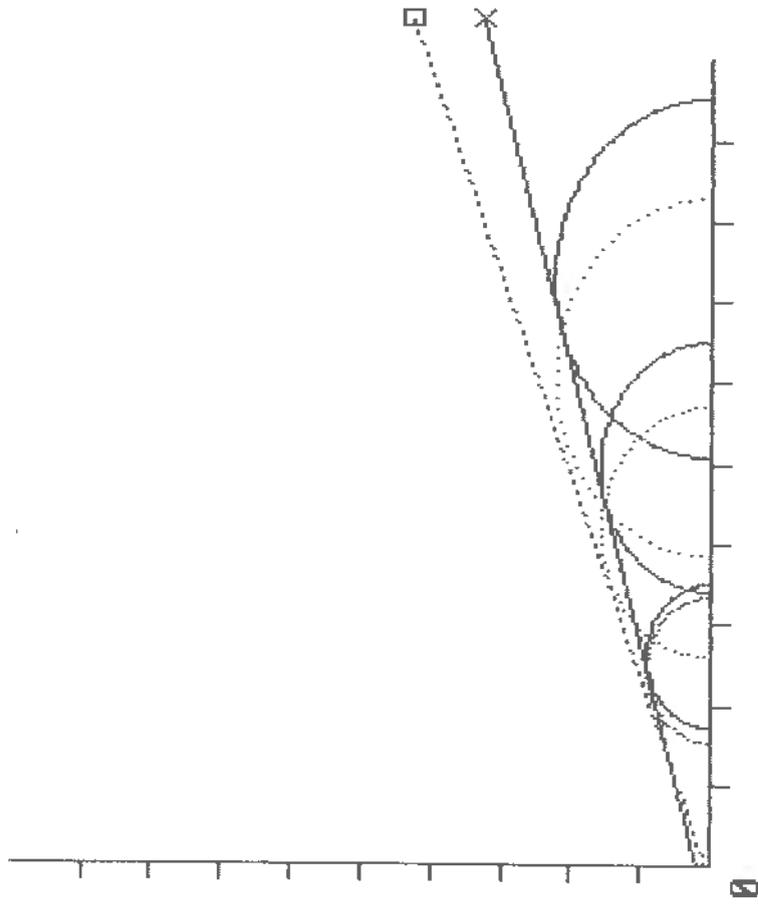
Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00      m

$\times \sigma_3 = 1.0$        $\sigma_3 = 2.0$        $\sigma_3 = 3.0$



Cerchi di Mohr a rottura

$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 0.59 \* Div.



$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 0.59 \* Div.



Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00      m  
 x Tensioni totali      ϕ = 16°      c = 0.11 Kg/cm<sup>2</sup>  
 □ Tensioni efficaci      ϕ' = 22°      c' = 0.02 Kg/cm<sup>2</sup>

P R O V A   E D O M E T R I C A   ( I L )  
( foglio 1 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond:1      Camp: 2      Prof: 14.0  
h iniz.= 2.34 cm;    h fin.= 1.183 cm;    Sezione = 38.68 cm<sup>2</sup>  
Indice dei vuoti iniziale = 0.978

---

Pres.Vert. (Kg/cm<sup>2</sup>) - Delta h (cm) - Indice dei Vuoti

---

**CICLO DI CARICO**

0.250	0.002	0.976
0.500	0.003	0.975
1.000	0.007	0.972
2.000	0.019	0.962
4.000	0.057	0.930
8.000	0.130	0.868
16.000	0.232	0.782

**CICLO DI SCARICO**

8.000	0.215	0.796
4.000	0.184	0.822
2.000	0.152	0.850
1.000	0.123	0.874
0.500	0.096	0.897
0.250	0.067	0.921

---

Densità reale= 2.75 g/cm<sup>3</sup>;    Dens.app.= 1.85 g/cm<sup>3</sup>  
Umidità iniz.= 33.1 %      Umidità fin.= 31.8 %

Osservazioni:

Materiale a notevole tendenza al rigonfiamento

Data:09/11/00

GEOSTUD sas - Firenze

---

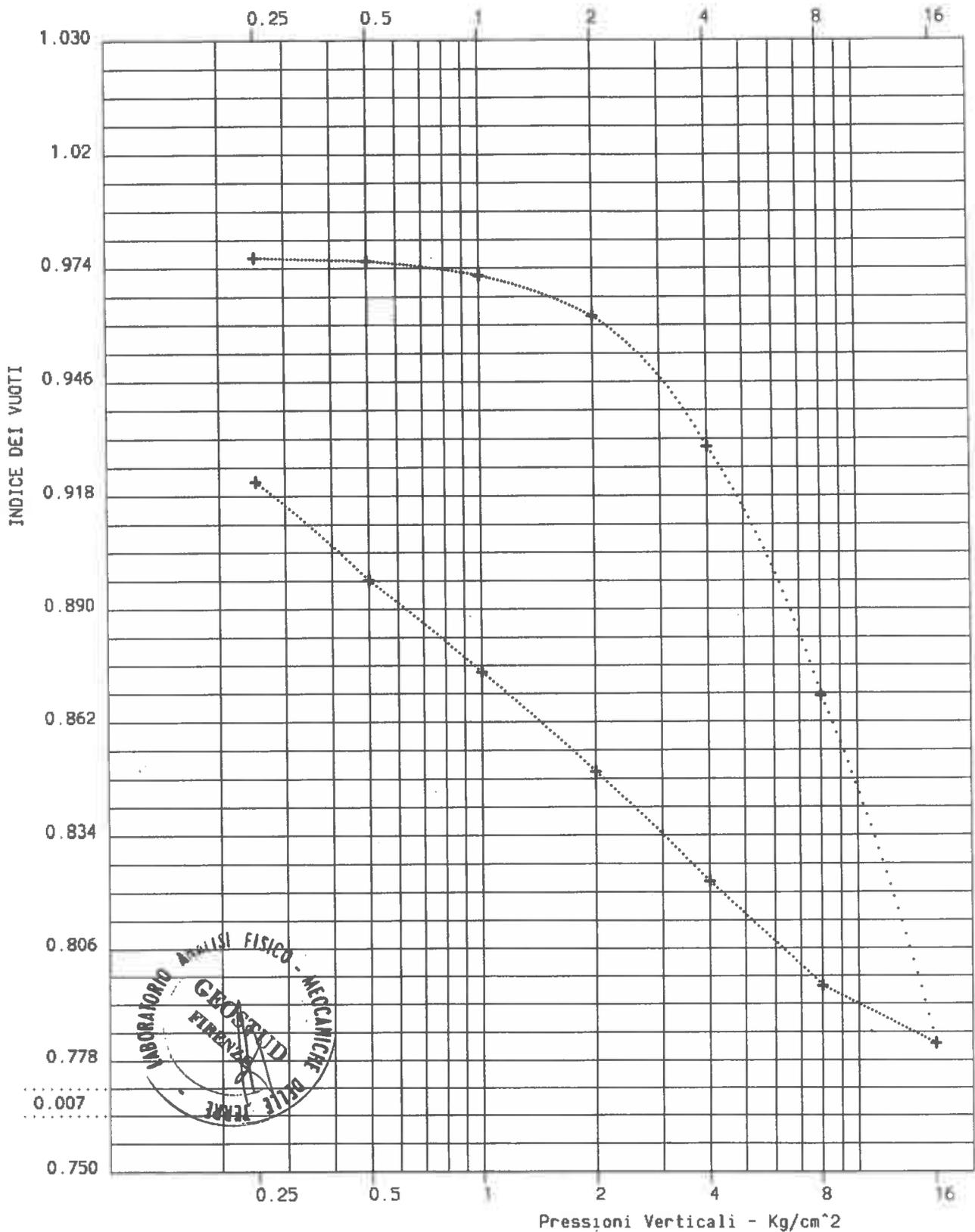
CEDIG sas - Elab.Dati.



PROVA EDOMETRICA (foglio 2)

GEOSTUD sas  
FIRENZE

Sond.: 1      Camp.: 2      Prof. (m): 14.0



**PROVA EDOMETRICA**  
 (foglio 3)

Committente:  
 STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
 Via I CILIEGI

Sond: 1      Camp: 2      Prof: 14.0

\*\*\*\*\*

INT. PRESSIONE - (Kg/cm <sup>2</sup> )	COEFF.COMPR.VOL. - (cm <sup>2</sup> /Kg)	MODULO EDM. (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.500 - 1.000	0.00351	284.7
1.000 - 1.500	0.00487	205.5
1.500 - 2.000	0.00536	186.5
2.000 - 2.500	0.00721	138.8
2.500 - 3.000	0.00797	125.4
3.000 - 3.500	0.00863	115.9
3.500 - 4.000	0.00921	108.6
4.000 - 5.000	0.00786	127.2
5.000 - 6.000	0.00807	124.0
6.000 - 7.000	0.00822	121.6
7.000 - 8.000	0.00835	119.8
8.000 - 9.000	0.00631	158.6
9.000 - 10.000	0.00617	162.1
10.000 - 11.000	0.00604	165.4
11.000 - 12.000	0.00593	168.5
12.000 - 13.000	0.00583	171.5
13.000 - 14.000	0.00574	174.2
14.000 - 15.000	0.00566	176.8
15.000 - 16.000	0.00557	179.4

\*\*\*\*\*

INDICE DI COMPR.= 0.286



"EDI" sas - ELAB. DATI per conto: GEOSTUD sas - FIRENZE

ELAB. CEDIMENTI NEL TEMPO  
Metodo di Casagrande

Per conto : STUDIO Dr. BARELLINI

Cantiere : Via I CILIEGI

Sondaggio : 1      Camp: 2      Prof.: 14.0  
Data: 09/11/00

Pressione di prova durante il cedimento: 2 Kg/cm<sup>2</sup>

DECR.ALT. (cm)	ALT.CAMP (cm)	TEMPI (s)
0.013	2.327	15
0.013	2.327	30
0.014	2.326	60
0.014	2.326	120
0.014	2.326	240
0.015	2.325	480
0.015	2.325	960
0.016	2.324	1920
0.017	2.323	3600
0.017	2.323	7200
0.018	2.322	14400
0.018	2.322	28800
0.018	2.322	57600
0.019	2.321	86400

R <sub>0</sub> =	2.327	CV =	2.88x10 <sup>-4</sup>
R <sub>100</sub> =	2.322	K =	1.47x10 <sup>-9</sup>
R <sub>50</sub> =	2.325	MV =	5.11x10 <sup>-3</sup>
T <sub>50</sub> =	926	C <sub>x</sub> =	0.000

R<sub>0</sub> = Altezza del campione in cm ad inizio prova  
R<sub>100</sub> = Altezza del campione in cm a fine cedimento primario  
R<sub>50</sub> = Altezza del camp. in cm al 50% della consol. primaria  
T<sub>50</sub> = Tempo in secondi al 50% della consolidazione primaria  
Mv = Coefficiente di compr. volumetrica in cm<sup>2</sup>/Kg  
Cv = Coefficiente di consolidazione in cm<sup>2</sup>/sec  
K = Coefficiente di permeabilita' in cm/sec  
C<sub>x</sub> = Coefficiente di consolidazione secondaria in %

NOTE : Materiale a notevole tendenza al rigonfiamento

- CEDIG sas -  
Elaborazione dati



CEDIMENTI nel TEMPO  
Metodo di Casagrande

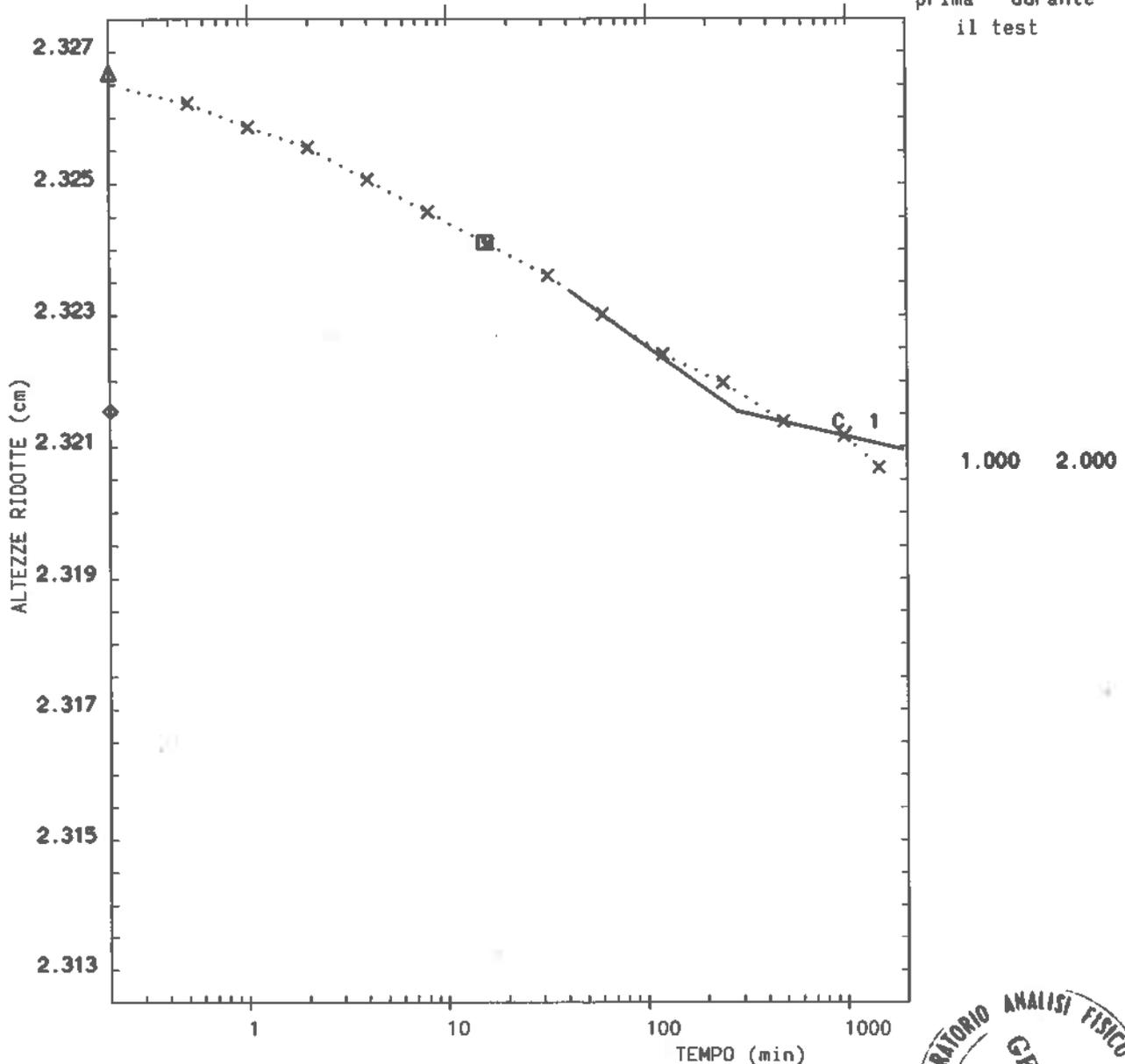
GEOSTUD sas  
F. RENZE

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI

Localita': VI I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 2 Prof. (m): 14.0

CARICHI (Kg/cm<sup>2</sup>)  
prima - durante  
il test



Significato dei simboli:

Altezza ridotta iniz. 'corretta' △

Alt. rid. a 100% consol. primaria ◊

Punto corrispondente al 50% consol. primaria ◻



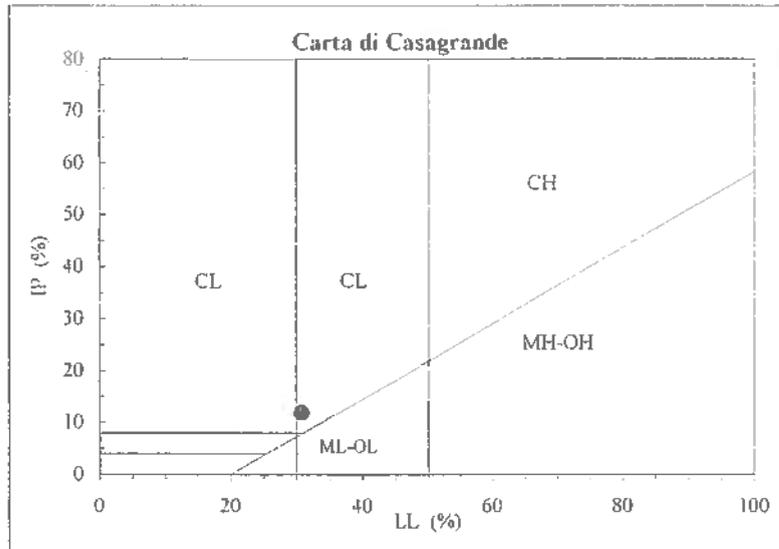
**Campione: S1C1** **Profondità: 1.6 - 2.1 m**

Descrizione: Limo sabbioso argilloso ocra - marrone

**LIMITI DI ATTERBERG**

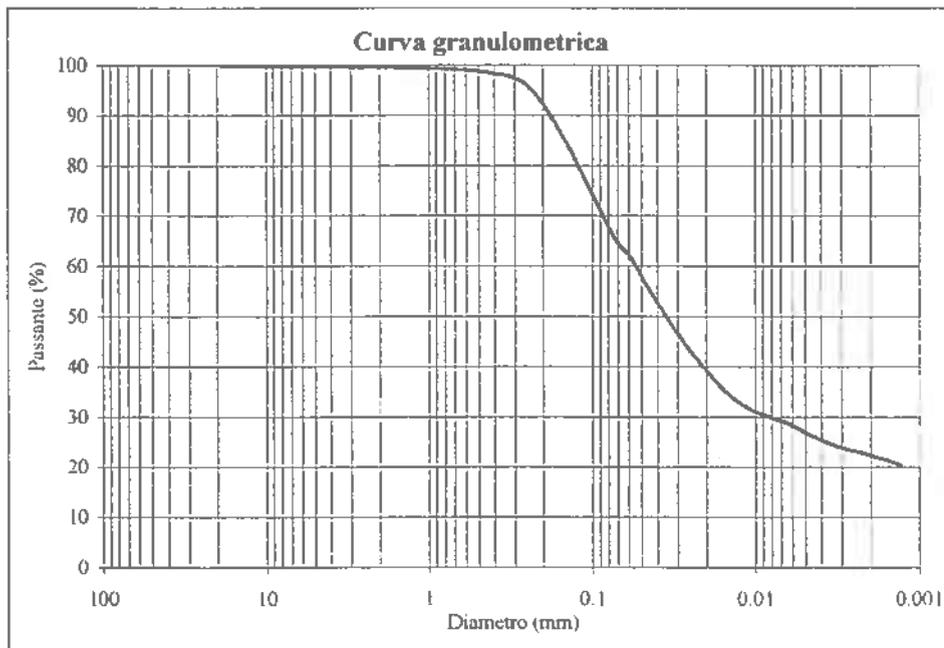
Umidità naturale (Wn) = 21.50%  
 Limite di liquidità (LL) = 30.8%  
 Limite di plasticità (LP) = 18.8%  
 Indice di plasticità (IP) = 12.0%  
 Indice di consistenza (Ic) = 0.78  
 Indice di attività (Iatt) = 0.54

CL = argille inorganiche di media plasticità



**ANALISI GRANULOMETRICA**

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0587	61.90
9.5	99.64	0.0441	54.84
4.75	99.64	0.0232	41.77
2	99.62	0.0124	32.72
0.850	99.40	0.0063	28.65
0.425	98.47	0.0045	26.16
0.250	95.85	0.0032	24.16
0.150	85.50	0.0023	22.92
0.075	65.99	0.0013	20.59



Ghiaia 0.38%  
 Sabbia 37.39%  
 Limo 39.96%  
 Argilla 22.27%

Limo con sabbia argilloso



**Campione: S1C1****Profondità: 1.6 - 2.1 m**

<b>Peso specifico dei grani (gr/cmc) =</b>	<b>2.640</b>
<b>Peso di volume secco (gr/cmc) =</b>	<b>1.56</b>
<b>Indice dei vuoti =</b>	<b>0.694</b>
<b>Grado di saturazione (%) =</b>	<b>68.38</b>
<b>Contenuto d'acqua (%) =</b>	<b>21.64</b>



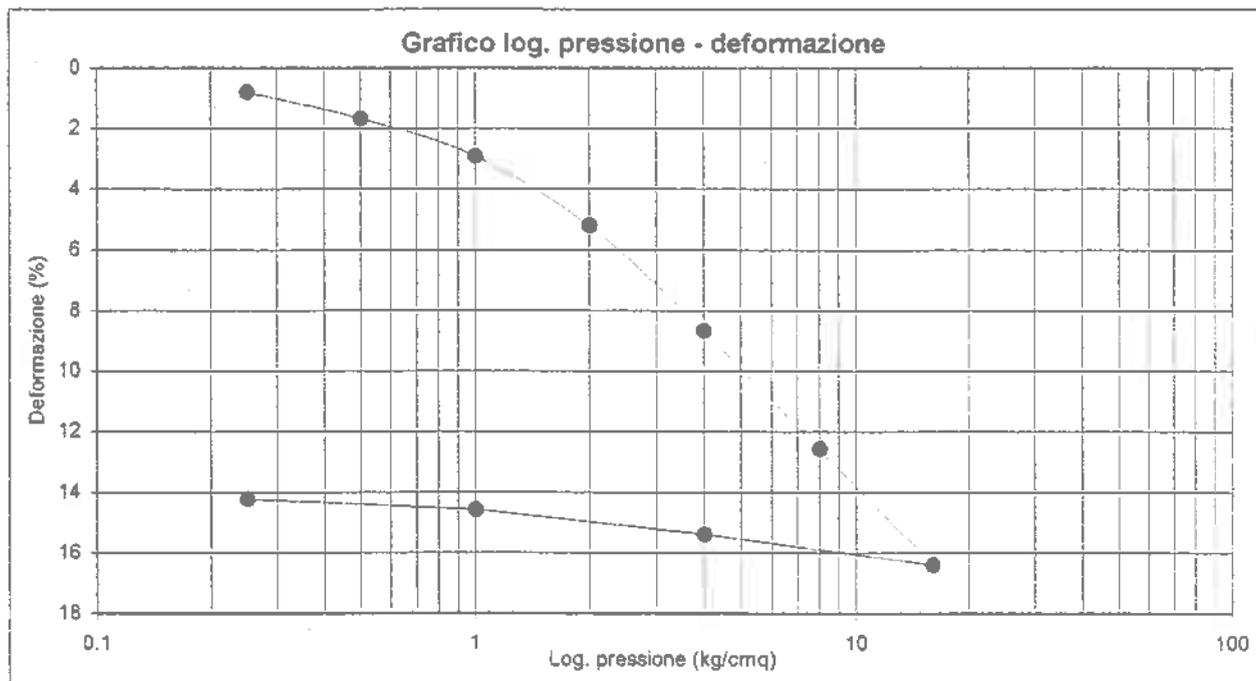
**Campione: S1C1** **Profondità: 1.6 - 2.1 m**

**PROVA EDOMETRICA**

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.853	17.029
Volume (cmc)	39.803	34.141
Peso di volume naturale (gr/cmc)	1.90	2.17
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.56	1.82
Contenuto d'acqua (%)	21.64	19.54

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	U.U. <sup>40</sup> / <sub>g</sub>
0.25	0.789	--	(0.029) <sub>9</sub>
0.5	1.666	0.25 - 0.5	3 <sup>7</sup>
1	2.912	0.5 - 1	0.076 <sub>7</sub>
2	5.181	1 - 2	0.009 <sub>3</sub>
4	8.654	2 - 4	0.004 <sup>7</sup> <sub>4</sub>
8	12.550	8 - 1 <sup>8</sup>	0.000 <sup>7</sup> <sub>9</sub>
16	16.380	- 4	0.000 <sup>7</sup> <sub>4</sub>
4	15.367	16 <sup>4</sup>	0.002 <sup>8</sup> <sub>8</sub>
1	14.562	- 1	0.002 <sup>8</sup> <sub>8</sub>
0.25	14.226	1 - 0.25	0.00448

In riferimento alla curva pressione / deformazione:  
 KR (rapporto di ricomprensione): 0.03527  
 CR (rapporto di compressione): 0.12833  
 SR (rapporto di rigonfiamento): 0.01207



Campione: S1C1

Profondità: 1.6 - 2.1 m

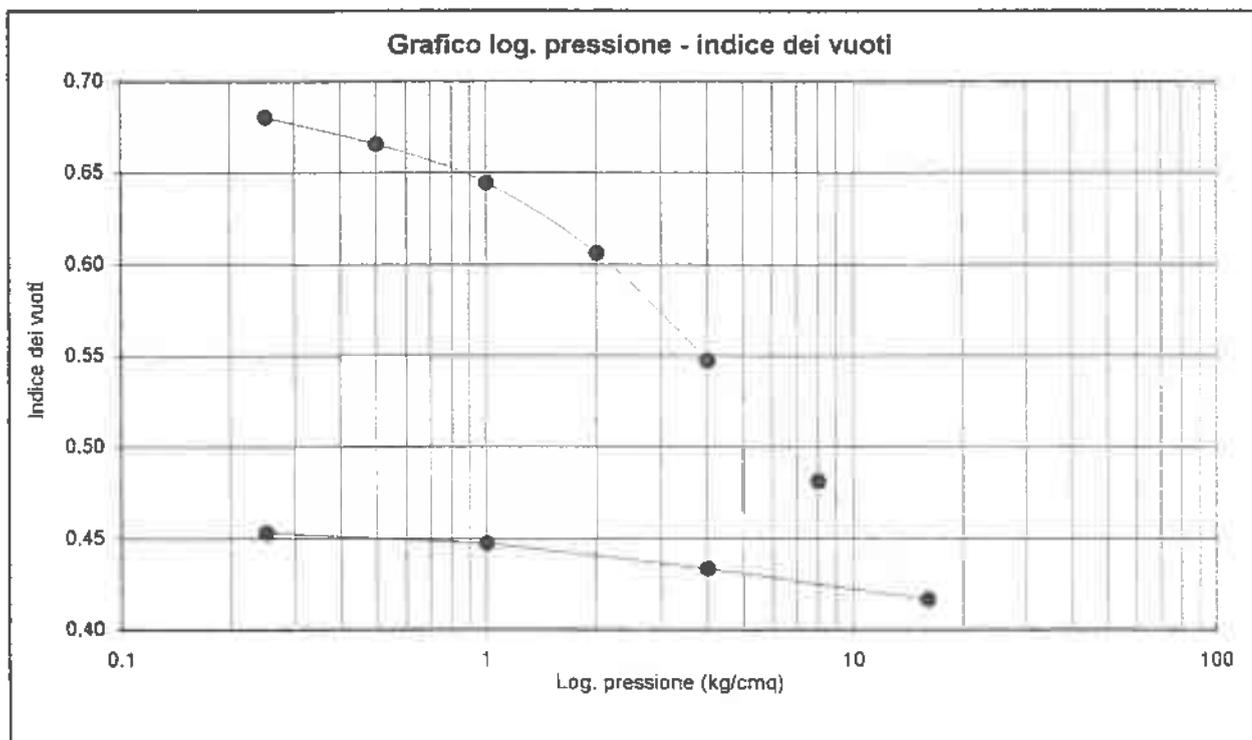
## PROVA EDOMETRICA

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.853	17.029
Volume (cmc)	39.803	34.141
Indice dei vuoti	0.694	0.453

Pressione (kg/cmq)	Indice dei vuoti	Pressione (kg/cmq)	Av (cmq/kg)
0.25	0.681	--	0.05513
0.5	0.666	0.25 - 0.5	0.05941
1	0.645	0.5 - 1	0.04224
2	0.606	1 - 2	0.03844
4	0.547	2 - 4	0.02942
8	0.481	4 - 8	0.01650
16	0.417	8 - 16	0.00811
4	0.434	16 - 4	0.00143
1	0.447	4 - 1	0.00455
0.25	0.453	1 - 0.25	0.00759

In riferimento alla curva log. pressione / indice dei vuoti:

Cr (indice di ricomprensione) :	0.05975
Cc (indice di compressione) :	0.21738
Cs (indice di rigonfiamento) :	0.02045



Campione: SIC1

Profondità: 1.6 - 2.1 m

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.94	1.93	1.92
Peso di volume naturale finale (gr/cm <sup>3</sup> )	2.00	2.02	2.03
Peso di volume secco iniziale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.62	1.61	1.59
Peso di volume secco finale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.67	1.69
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.98	20.23	20.50
Contenuto d'acqua finale (%)	20.88	20.47	20.05
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.004	0.004	0.004
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1	1.5
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.338	0.641	0.966

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.07	0.032	0.11	0.049	0.09	0.068
0.23	0.060	0.26	0.129	0.18	0.201
0.33	0.104	0.42	0.201	0.35	0.303
0.43	0.151	0.66	0.284	0.61	0.423
0.54	0.183	0.88	0.346	0.85	0.515
0.68	0.212	1.10	0.387	1.07	0.570
0.85	0.238	1.40	0.427	1.38	0.625
1.00	0.248	1.72	0.450	1.73	0.661
1.20	0.265	2.01	0.478	2.00	0.700
1.35	0.280	2.31	0.504	2.32	0.738
1.53	0.296	2.63	0.526	2.66	0.767
1.73	0.309	2.93	0.542	2.94	0.787
1.98	0.318	3.32	0.559	3.30	0.812
2.17	0.322	3.67	0.573	3.67	0.837
2.32	0.327	3.96	0.588	3.98	0.860
2.49	0.331	4.28	0.602	4.32	0.885
2.70	0.335	4.65	0.618	4.70	0.914
2.96	0.338	5.01	0.628	5.00	0.930
3.16	0.338	5.35	0.632	5.34	0.938
3.34	0.338	5.70	0.638	5.72	0.952
3.53	0.338	6.00	0.641	6.01	0.966

$$C = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi = 32.1^\circ$$





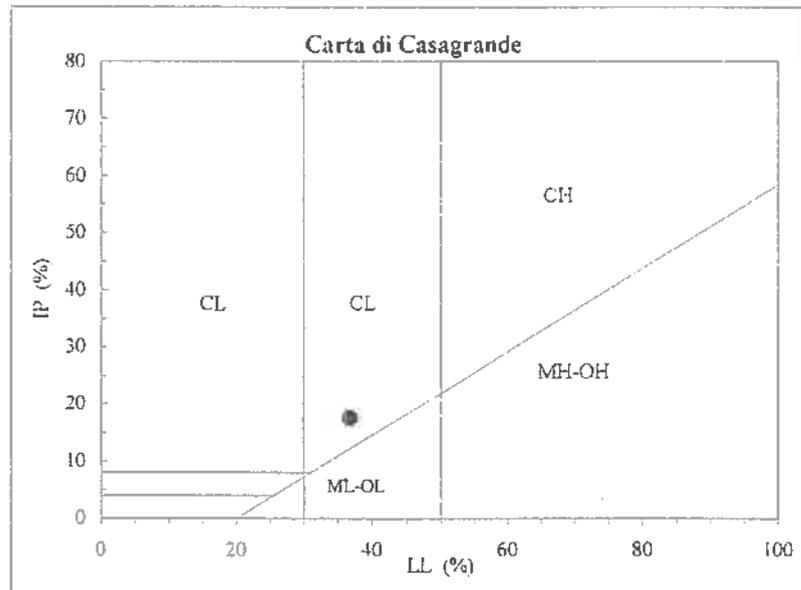
**Campione: S1C2****Profondità: 4.5 - 5.1 m**

Descrizione: 0 - 40 cm limo argilloso, con livelli limo sabbiosi, ocre - marrone; 40 - 60 cm sabbia limosa  
ocra ( prove eseguite nel primo livello)

**LIMITI DI ATTERBERG**

Umidità naturale ( $W_n$ ) = 26.11%  
 Limite di liquidità (LL) = 36.7%  
 Limite di plasticità (LP) = 19.1%  
 Indice di plasticità (IP) = 17.6%  
 Indice di consistenza ( $I_c$ ) = 0.60

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



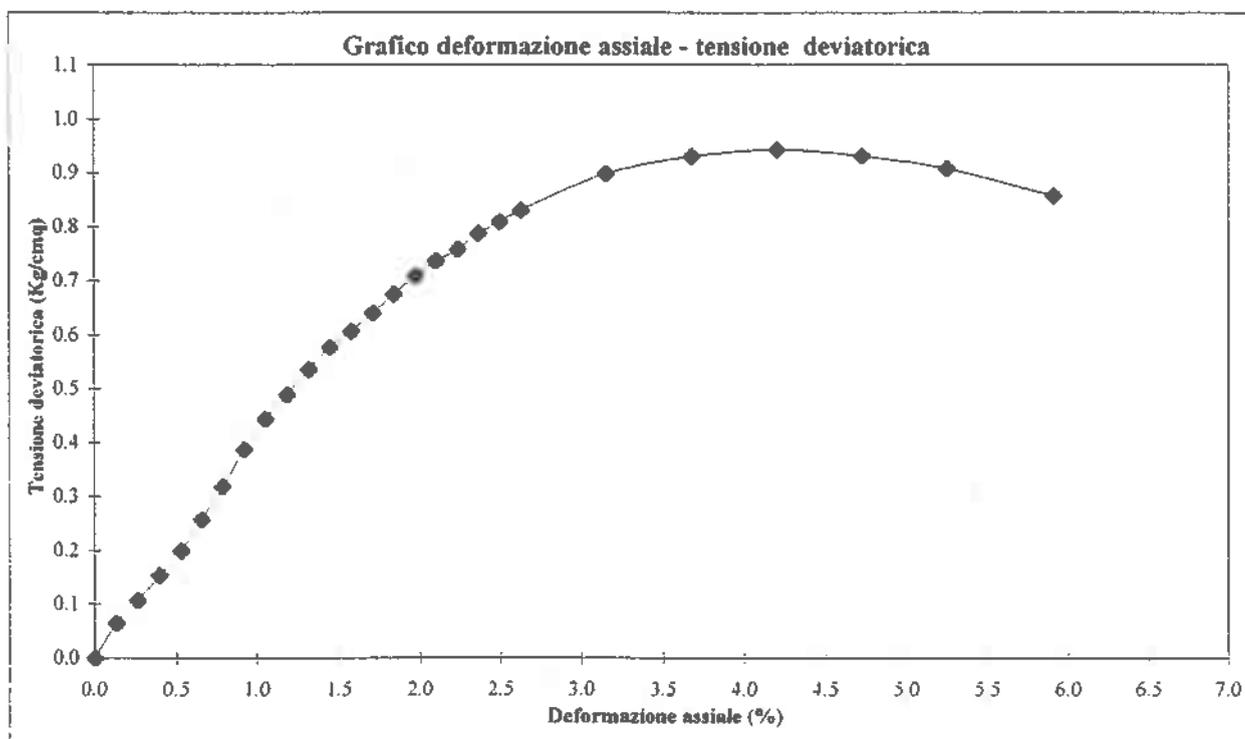
Campione: S1C2

Profondità: 4.5 - 5.1 m

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Peso volume naturale (gr/cmc)	1.98
Peso volume secco (gr/cmc)	1.58
Contenuto d'acqua (%)	25.23
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	0.944
Coesione non drenata (Kg/cmq)	0.47
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	58.1

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.13	0.064	1.71	0.640	5.25	0.908
0.26	0.107	1.84	0.676	5.91	0.858
0.39	0.153	1.97	0.709		
0.53	0.199	2.10	0.736		
0.66	0.257	2.23	0.758		
0.79	0.318	2.36	0.788		
0.92	0.387	2.49	0.809		
1.05	0.444	2.63	0.831		
1.18	0.490	3.15	0.898		
1.31	0.535	3.68	0.931		
1.44	0.577	4.20	0.944		
1.58	0.607	4.73	0.932		



**TABELLA RIASSUNTIVA RAPPORTO DI PROVA N. 112/2000**

LOCALITA': Leccio - Reggello

CAMPIONE	S1C1	S1C2
Profondità metri	1.6 - 2.1	4.5 - 5.1
<b>Prova E.L.L.</b>		
Cu (kg/cmq)		0.47
Eti (kg/cmq)		58.10
<b>Prova edometrica</b>		
Cr (indice di ricomprensione)	0.05975	
Cc (indice di compressione)	0.21738	
Cs (indice di rigonfiamento)	0.02045	
<b>Prova di taglio C.D.</b>		
C (Kg/cmq)	0.02	
$\varphi^\circ$	32.1	
<b>Parametri fisici</b>		
Peso vol. nat. (gr/cmc)	1.92	1.98
Peso vol. secco (gr/cmc)	1.59	1.58
Peso specifico grani (gr/cmc)	2.640	
Indice dei vuoti	0.694	
<b>Limiti di Atterberg</b>		
Umidità naturale (%)	21.50	26.11
Limite liquido (%)	30.8	36.7
Limite plastico (%)	18.8	19.1
Indice plastico (%)	12.0	17.6
Indice di consistenza	0.78	0.60
Indice di attività	0.5	
Classificaz. Casagrande	CL	CL
<b>Analisi granulometrica</b>		
Ghiaia (%)	0.38	
Sabbia (%)	37.39	
Limo (%)	39.96	
Argilla (%)	22.27	

S1C1: Limo sabbioso argilloso ocre - marrone

S1C2: 0 - 40 cm limo argilloso, con livelli limo sabbiosi, ocre - marrone; 40 - 60 cm sabbia limosa ocre ( prove eseguite nel primo livello)



# **ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO**



Campione: S1C1 Profondità: 2.5 - 3.0 m

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318/84)

Data inizio prova: 27/09/04

Data fine prova: 07/10/04

Umidità naturale (Wn) = 24.75%

Limite di liquidità (LL) = 72.2%

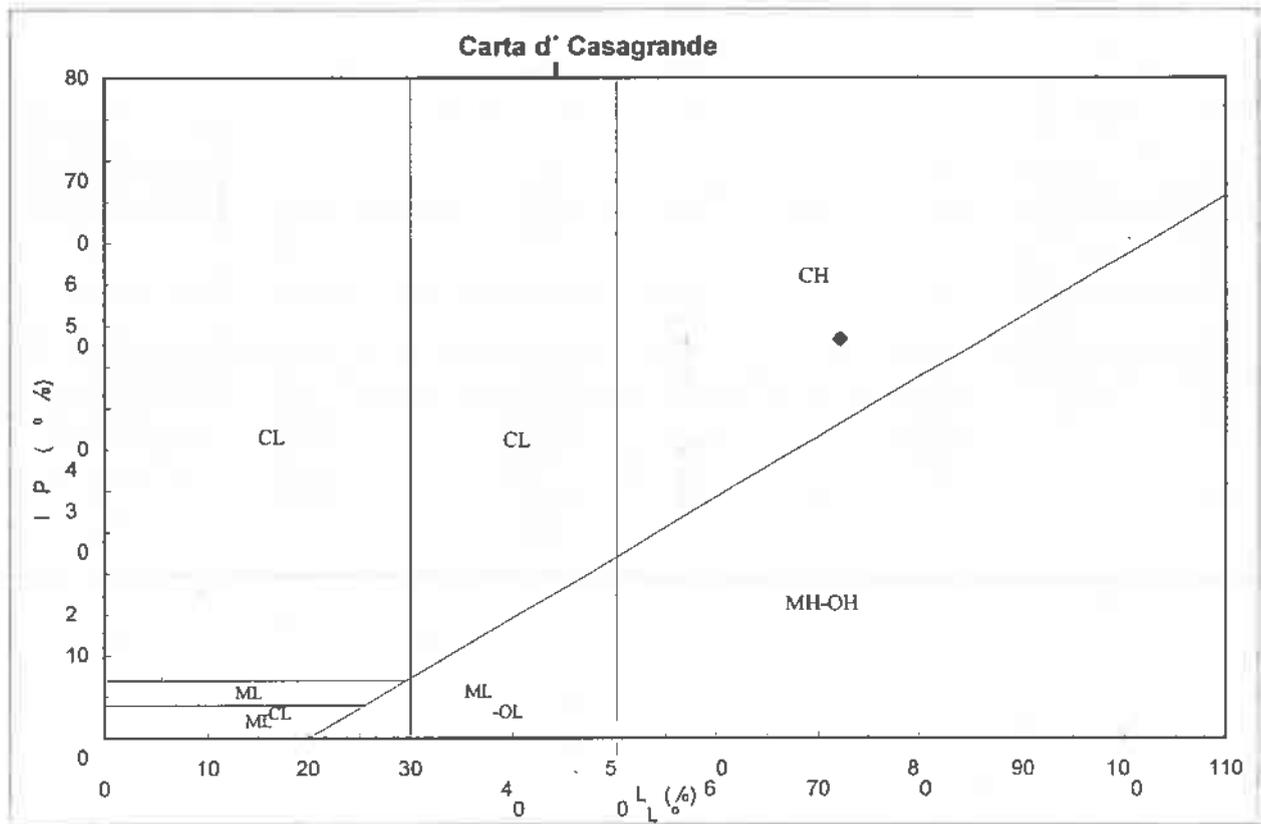
Limite di plasticità (LP) = 23.9%

Indice di plasticità (IP) = 48.3%

Indice di consistenza (Ic) = 0.98

Indice di attività (Iat) = 0.92

CH = argille inorganiche di alta plasticità

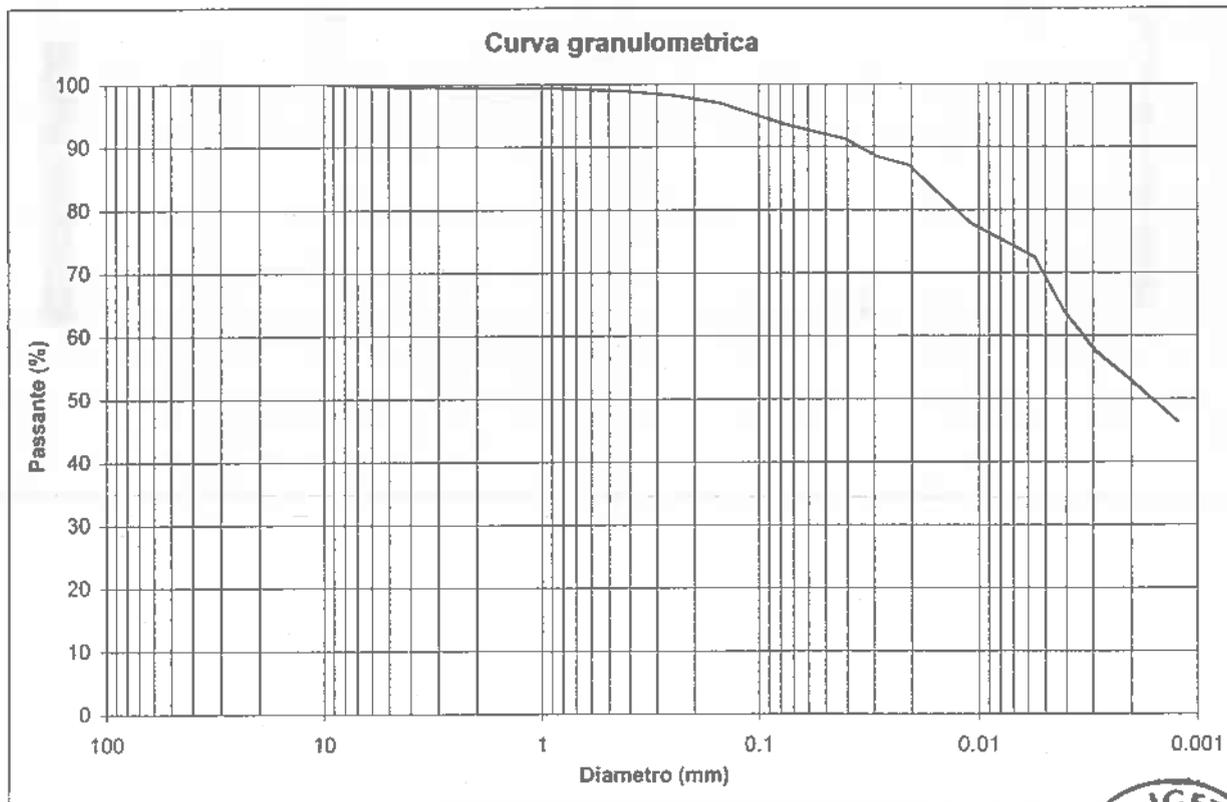


Campione: SIC1	Profondità: 2.5 - 3.0 m
----------------	-------------------------

**ANALISI GRANULOMETRICA**  
 Setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)  
 Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Data inizio prova: 29/09/04  
 Data fine prova: 01/10/04

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0409	91.2
4.75	99.7	0.0291	88.4
2	99.6	0.0207	87.1
0.850	99.6	0.0110	77.9
0.425	99.5	0.0056	72.4
0.250	99.4	0.0041	63.5
0.150	89.0	0.0029	57.5
0.075	90.0		



Ghiaia: 0.4%	Sabbia: 7.1%
Limo: 39.8%	Argilla: 52.7%

Argilla con limo debolmente sabbiosa



Campione: SICI

Profondità: 2.5 - 3.0 m

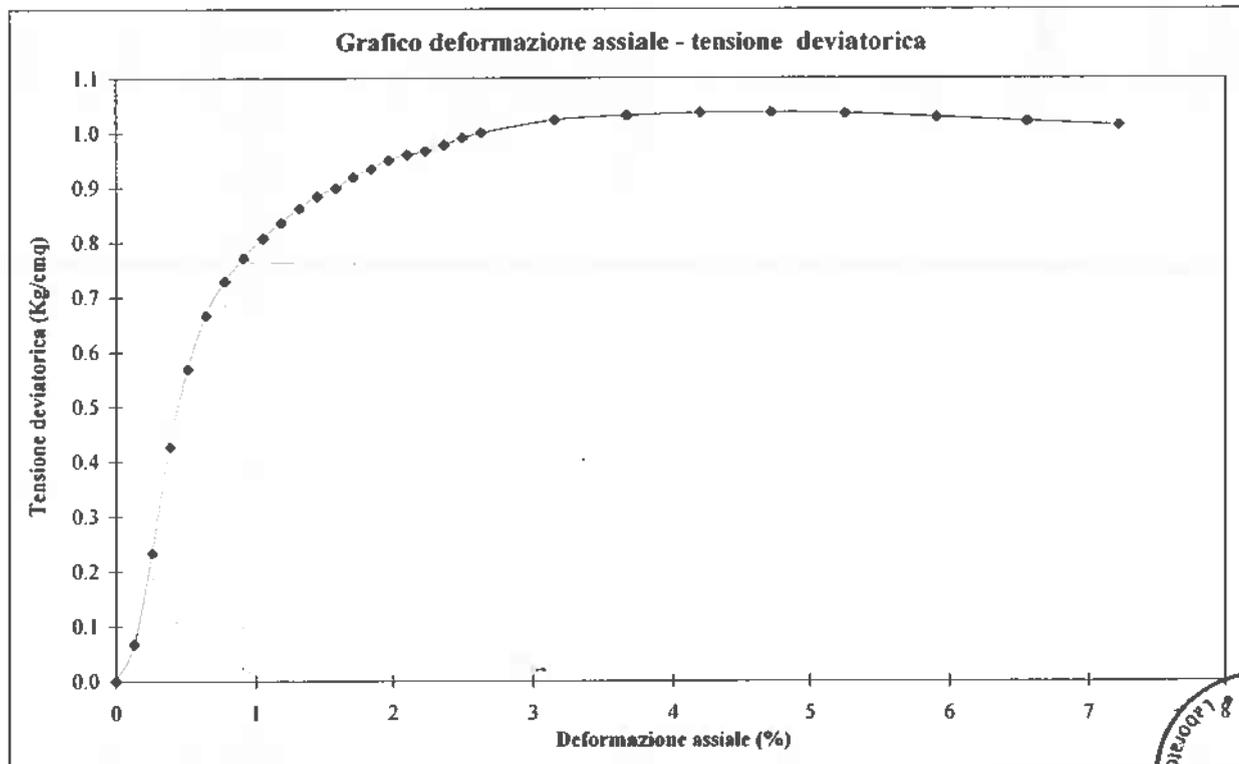
**PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166/85)**

Data inizio prova: 27/09/04

Data fine prova: 28/09/04

Peso volume naturale (gr/cmc)	1.95
Peso volume secco (gr/cmc)	1.53
Contenuto d'acqua (%)	27.18
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	1.037
Coesione non drenata (Kg/cmq)	0.52
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	265.7

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.13	0.067	1.71	0.919	5.25	1.035
0.26	0.233	1.84	0.935	5.91	1.028
0.39	0.427	1.97	0.950	6.57	1.020
0.53	0.569	2.10	0.960	7.22	1.013
0.66	0.667	2.23	0.967		
0.79	0.729	2.36	0.978		
0.92	0.771	2.50	0.991		
1.05	0.808	2.63	1.000		
1.18	0.836	3.15	1.023		
1.31	0.862	3.68	1.031		
1.44	0.885	4.20	1.036		
1.58	0.899	4.73	1.037		



<b>Campione:</b> SIC1	<b>Profondità:</b> 2.5 - 3.0 m
-----------------------	--------------------------------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

Data inizio prova: 27/09/04

Data fine prova: 06/10/04

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.02	2.02	2.02
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.06	2.09	2.12
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.62	1.62	1.63
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.62	1.66	1.70
Contenuto d'acqua iniziale (%)	24.78	24.69	24.02
Contenuto d'acqua finale (%)	26.76	26.11	24.69
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.643	0.953	1.366

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
0.06	0.108	0.10	0.114	0.03	0.037
0.11	0.137	0.23	0.203	0.06	0.066
0.15	0.162	0.34	0.326	0.09	0.104
0.20	0.184	0.45	0.427	0.13	0.143
0.25	0.206	0.55	0.531	0.31	0.297
0.28	0.241	0.66	0.622	0.44	0.464
0.32	0.275	0.77	0.697	0.58	0.632
0.39	0.341	0.89	0.761	0.72	0.779
0.46	0.400	1.00	0.808	0.87	0.888
0.54	0.449	1.12	0.850	1.03	0.978
0.61	0.492	1.25	0.885	1.18	1.080
0.69	0.531	1.36	0.906	1.33	1.162
0.77	0.562	1.49	0.922	1.48	1.228
0.85	0.589	1.61	0.932	1.65	1.277
0.93	0.614	1.74	0.935	1.81	1.305
1.01	0.628	1.86	0.930	1.98	1.338
1.09	0.638	1.99	0.946	2.15	1.360
1.17	0.643	2.12	0.956	2.33	1.366
1.30	0.638	2.29	0.943	2.54	1.356
1.39	0.628	2.42	0.938	2.72	1.335
1.48	0.617	2.54	0.93	2.89	1.31







Campione: SIC2

Profondità: 4.4 - 4.8 m

**ANALISI GRANULOMETRICA**

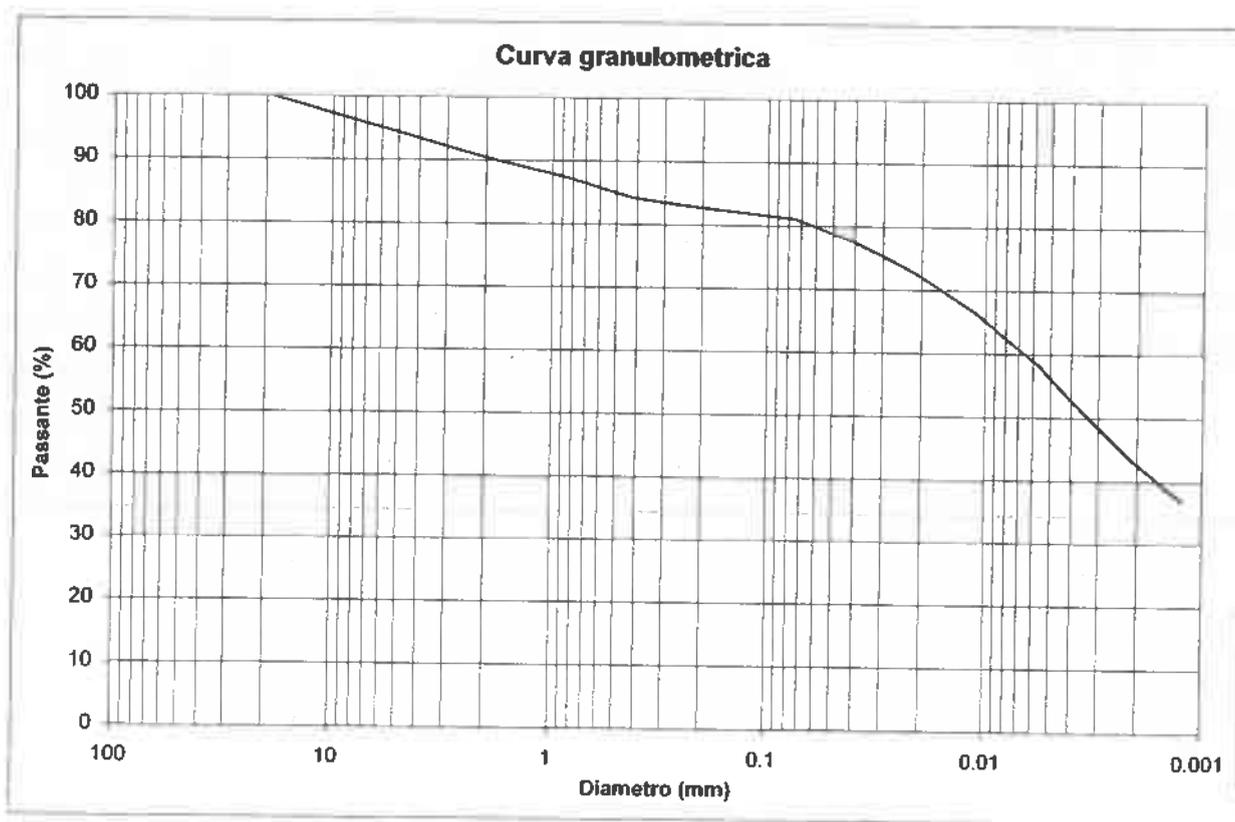
Setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Data inizio prova: 29/09/04

Data fine prova: 01/10/04

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0411	77.7
9.5	97.0	0.0294	75.1
4.75	94.1	0.0210	72.4
2	90.4	0.0111	66.3
0.850	87.3	0.0057	58.2
0.425	84.2	0.0041	52.9
0.250	83.1	0.0029	48.0
0.150	82.2		
0.075	81.1		



Ghiaia:	9.6%	Sabbia:	10.9%
Limo:	35.6%	Argilla:	43.9%

Argilla con limo sabbiosa debolmente ghiaiosa



Campione: SIC2	Profondità: 4.4 - 4.8 m
----------------	-------------------------

**PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO COSTANTE (ASTM 2435)**

Data inizio prova: 22/09/04

Data fine prova: 11/10/04

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	16.552	15.950
Volume (cmc)	33.157	31.952
Peso di volume naturale (gr/cmc)	2.04	2.14
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.65	1.71
Contenuto d'acqua (%)	23.39	24.78

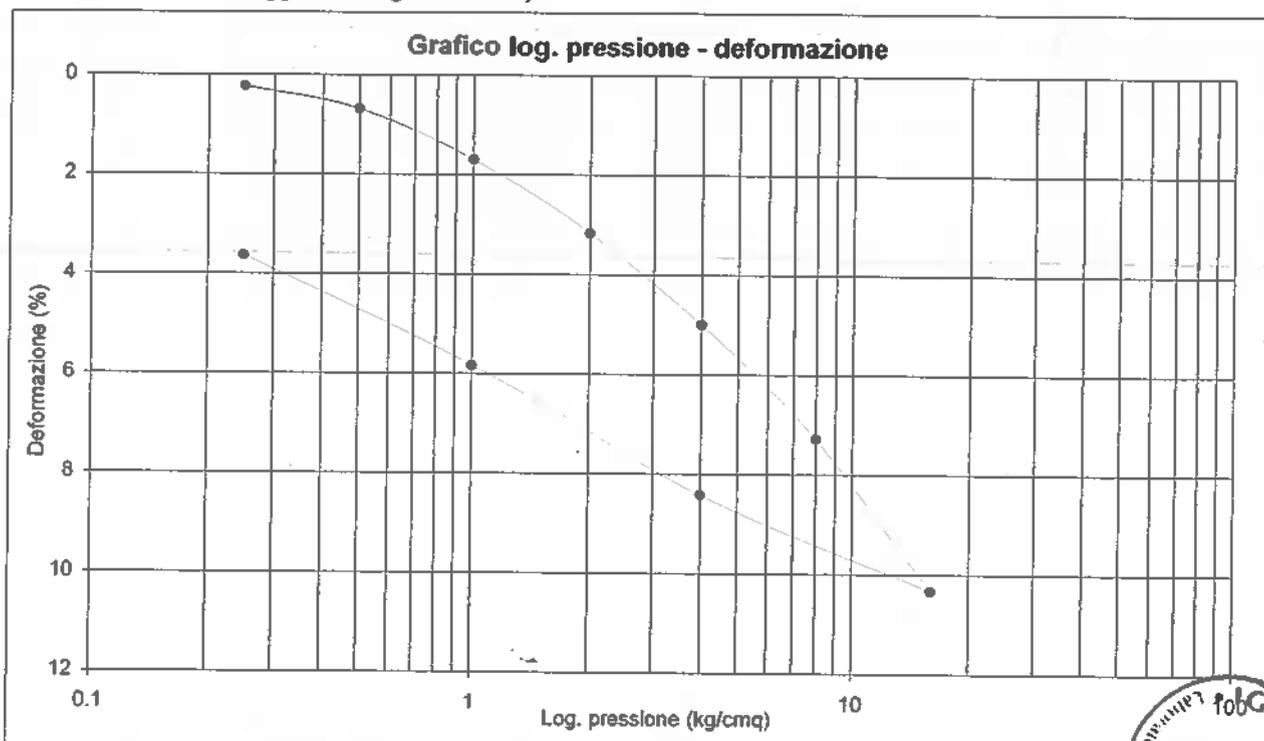
Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0.25	0.229	-	-
0.5	0.681	0.25 - 0.5	0.01811
1	1.694	0.5 - 1	0.02026
2	3.166	1 - 2	0.01472
4	4.998	2 - 4	0.00916
8	7.286	4 - 8	0.00572
16	10.338	8 - 16	0.00381
4	8.420	16 - 4	0.00160
1	5.836	4 - 1	0.00861
0.25	3.634	1 - 0.25	0.02936

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricomprensione) : 0.02435

CR (rapporto di compressione) : 0.08869

SR (rapporto di rigonfiamento) : 0.03975



<b>Campione:</b> SIC2	<b>Profondità:</b> 4.4 - 4.8 m
-----------------------	--------------------------------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

Data inizio prova: 22/09/04

Data fine prova: 28/09/04

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.04	2.03	2.04
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.07	2.09	2.11
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.70	1.69	1.70
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.71	1.74	1.77
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.98	19.95	20.22
Contenuto d'acqua finale (%)	21.07	20.61	19.59
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.617	0.893	1.225

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
0.18	0.130	0.15	0.114	0.13	0.114
0.25	0.181	0.27	0.216	0.17	0.172
0.31	0.225	0.39	0.313	0.23	0.172
0.37	0.260	0.49	0.409	0.27	0.218
0.44	0.292	0.60	0.495	0.31	0.279
0.49	0.326	0.70	0.568	0.34	0.318
0.54	0.360	0.82	0.635	0.38	0.348
0.59	0.394	0.93	0.694	0.40	0.404
0.65	0.422	1.05	0.740	0.43	0.439
0.70	0.449	1.16	0.779	0.45	0.477
0.76	0.474	1.27	0.808	0.48	0.515
0.81	0.498	1.38	0.832	0.51	0.548
0.87	0.516	1.50	0.847	0.54	0.584
0.93	0.534	1.62	0.861	0.56	0.615
1.00	0.549	1.74	0.876	0.58	0.633
1.18	0.586	1.86	0.882	0.61	0.666
1.34	0.607	1.98	0.890	0.64	0.716
1.50	0.617	2.09	0.893	0.68	0.751
1.63	0.617	2.26	0.893	0.71	0.771
1.69	0.617	2.39	0.890	0.74	0.819
1.75	0.614	2.51	0.888	0.78	0.864









Campione: SIC1

Profondità: 2.5 - 3.0 m

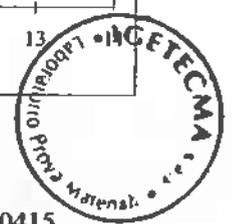
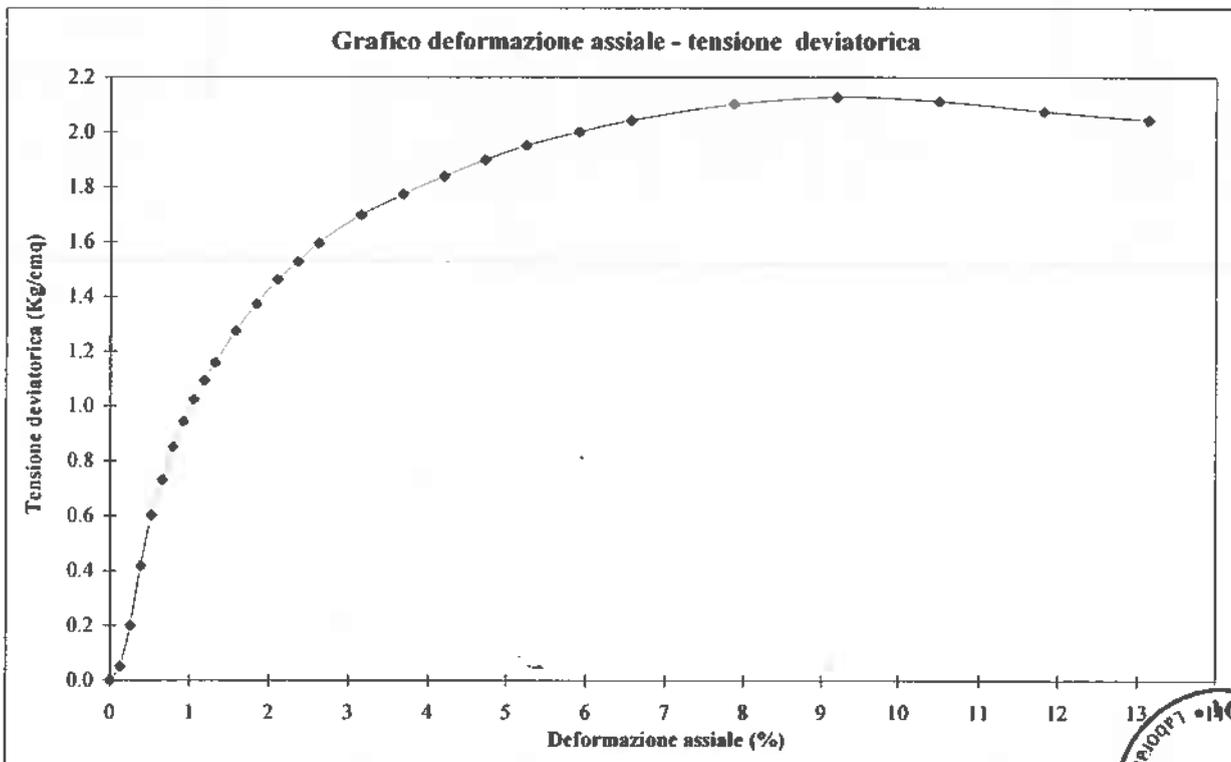
**PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166/85)**

Data inizio prova: 27/09/04

Data fine prova: 28/09/04

Peso volume naturale (gr/cmc)	2.03
Peso volume secco (gr/cmc)	1.64
Contenuto d'acqua (%)	23.27
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	2.126
Coesione non drenata (Kg/cmq)	1.06
Modulo elastico	
tangente iniziale (kg/cmq)	165.7

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.13	0.051	2.10	1.460	10.50	2.112
0.26	0.201	2.36	1.526	11.81	2.074
0.39	0.417	2.63	1.594	13.13	2.043
0.53	0.601	3.15	1.696		
0.66	0.730	3.68	1.773		
0.79	0.850	4.20	1.838		
0.92	0.943	4.73	1.898		
1.05	1.024	5.25	1.950		
1.18	1.092	5.91	2.000		
1.31	1.157	6.56	2.041		
1.58	1.274	7.88	2.099		
1.84	1.371	9.19	2.126		



Campione: S2C1	Profondità: 2.5 - 3.0 m	pag. 18 di 37
----------------	-------------------------	---------------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

Data inizio prova: 27/09/04

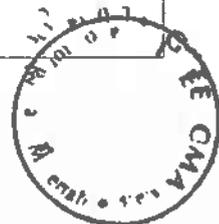
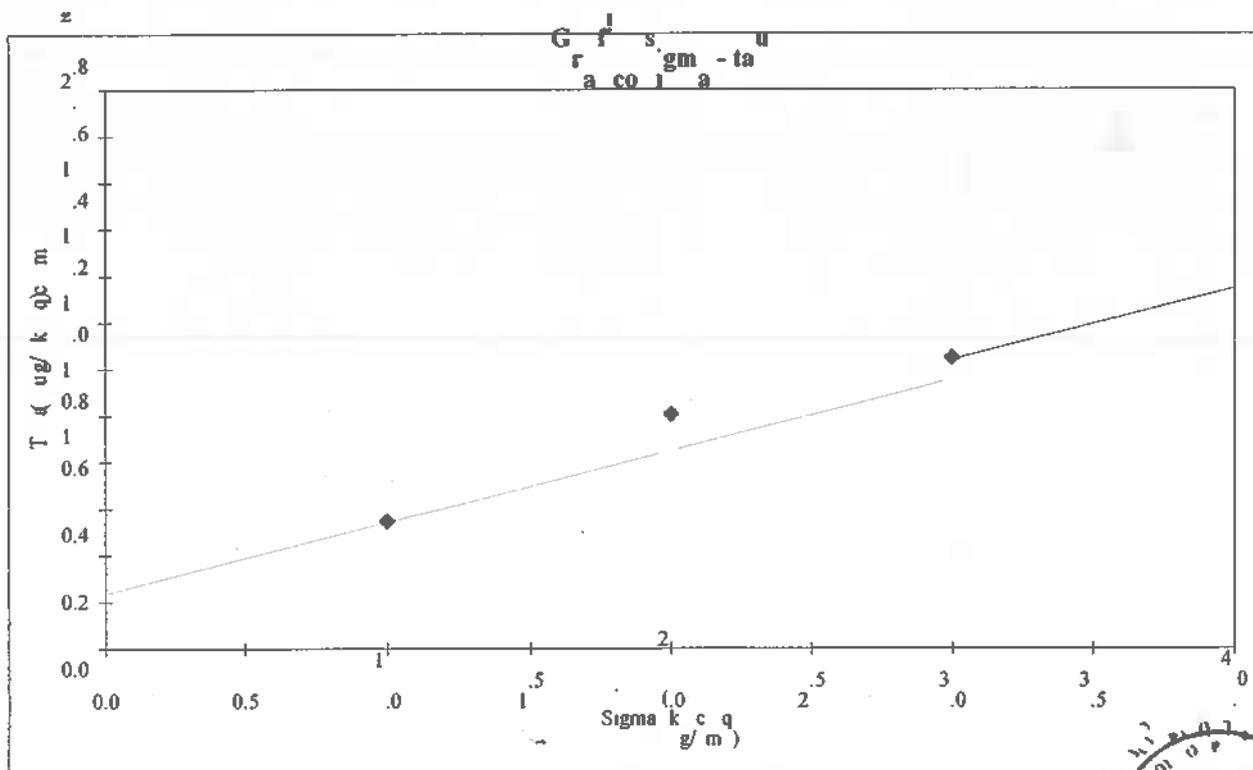
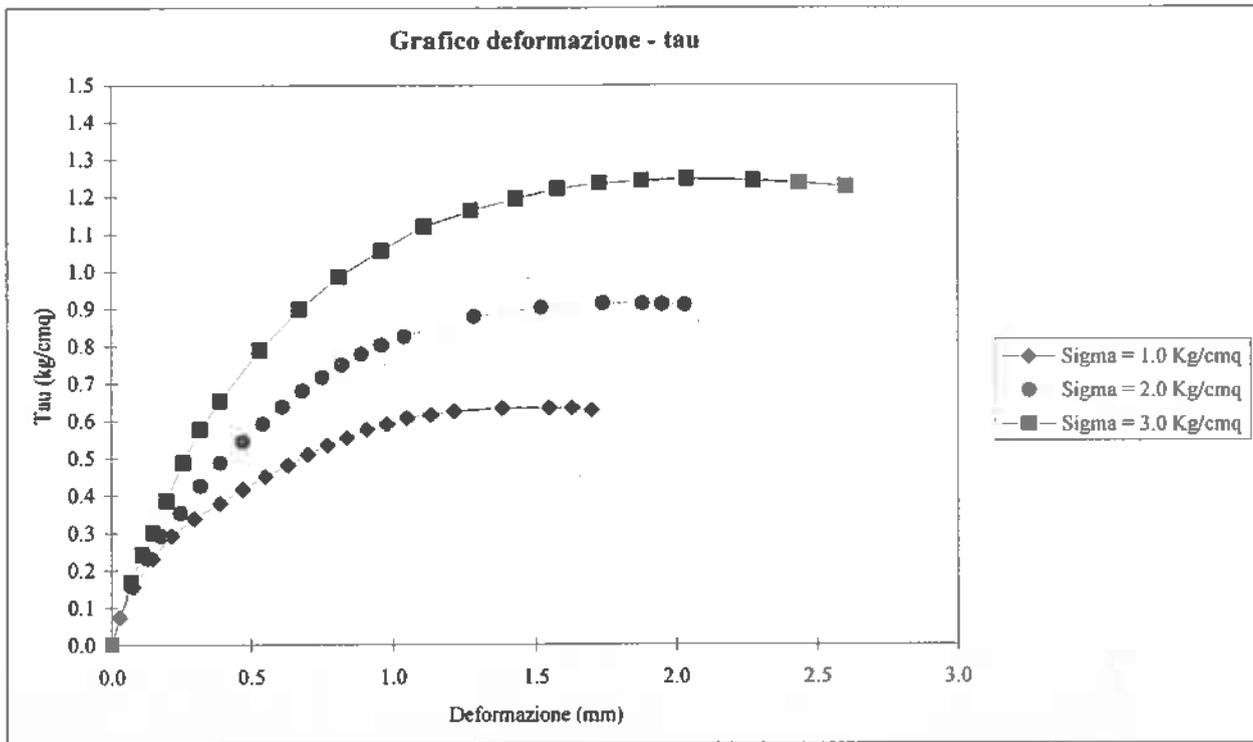
Data fine prova: 06/10/04

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	1.99	1.99	1.99
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.05	2.07	2.11
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.59	1.58	1.58
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.61	1.63	1.67
Contenuto d'acqua iniziale (%)	24.89	25.79	26.14
Contenuto d'acqua finale (%)	27.57	27.06	26.40
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.635	0.915	1.246

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
0.03	0.074	0.07	0.159	0.07	0.168
0.08	0.155	0.13	0.232	0.11	0.241
0.15	0.232	0.18	0.293	0.15	0.302
0.22	0.293	0.25	0.355	0.20	0.387
0.30	0.339	0.32	0.427	0.26	0.488
0.39	0.380	0.39	0.488	0.32	0.577
0.47	0.417	0.47	0.543	0.39	0.653
0.55	0.451	0.54	0.592	0.53	0.788
0.63	0.482	0.61	0.638	0.67	0.897
0.70	0.510	0.68	0.680	0.81	0.985
0.77	0.535	0.75	0.716	0.96	1.055
0.84	0.555	0.82	0.749	1.11	1.120
0.91	0.577	0.89	0.779	1.27	1.163
0.98	0.592	0.96	0.803	1.43	1.194
1.05	0.608	1.04	0.826	1.58	1.221
1.13	0.616	1.28	0.879	1.73	1.235
1.21	0.626	1.52	0.903	1.88	1.241
1.38	0.635	1.74	0.915	2.04	1.246
1.55	0.635	1.88	0.913	2.28	1.241
1.63	0.635	1.95	0.911	2.44	1.235
1.70	0.628	2.03	0.909	2.60	1.226



Campione: S2C1      Profondità: 2.5 - 3.0 m





**Campione: S2C2** **Profondità: 3.5 - 4.0 m**

**ANALISI GRANULOMETRICA**

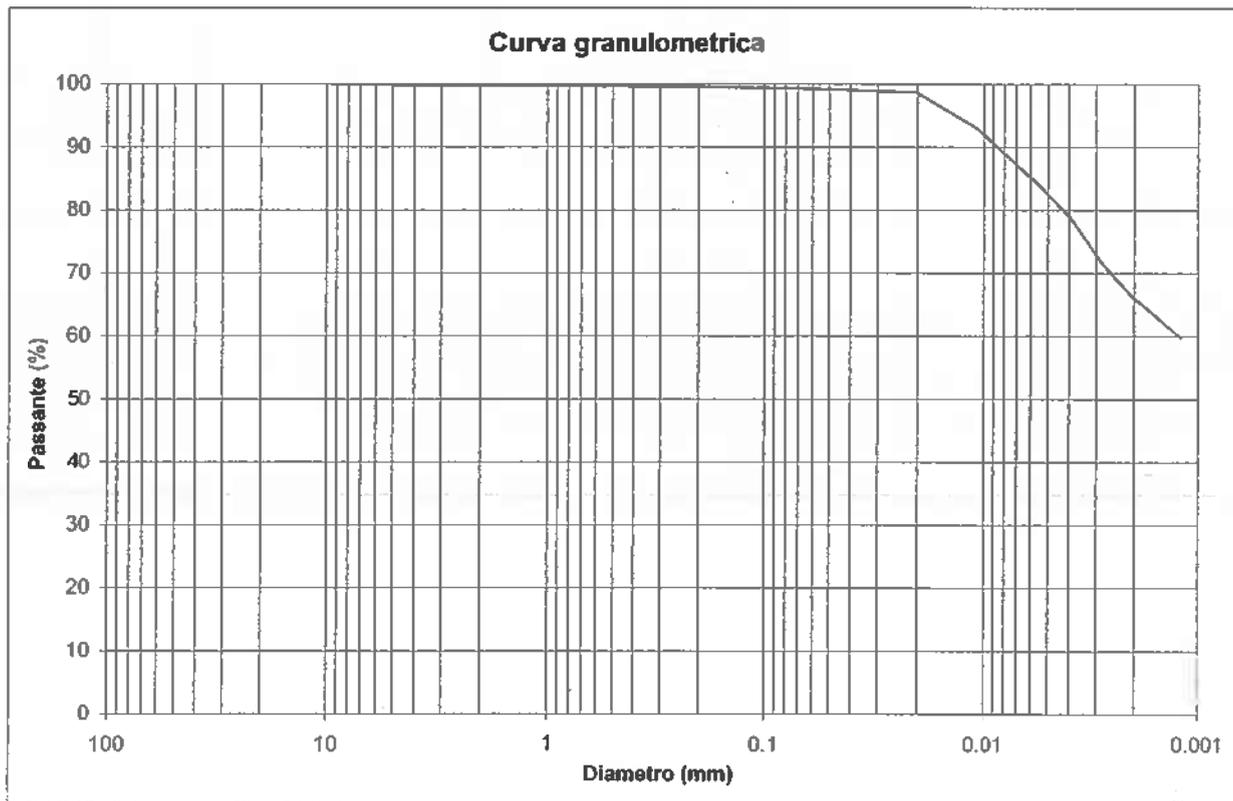
**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)**

Data inizio prova: 28/09/04

Data fine prova: 30/09/04

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0204	98.7
4.75	99.8	0.0107	92.9
2	99.8	0.0055	83.9
0.850	99.7	0.0040	78.8
0.425	99.7	0.0028	71.7
0.250	99.6	0.0020	66.2
0.150	99.5	0.0012	59.6
0.075	99.3		



Ghiaia:	0.2%	Sabbia:	0.6%
Limo:	33.3%	Argilla:	65.9%

Argilla con limo



Campione: S2C2

Profondità: 3.5 - 4.0 m

**PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO COSTANTE (ASTM 2435)**

Data inizio prova: 22/09/04

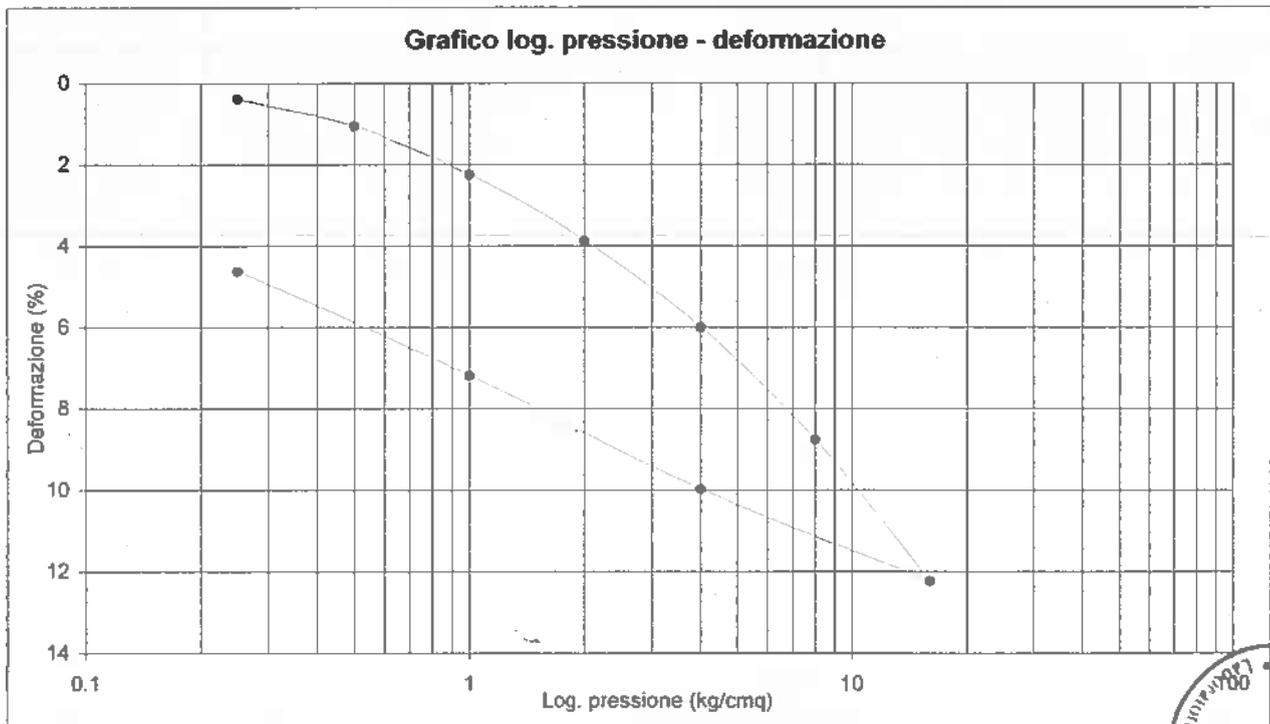
Data fine prova: 11/10/04

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	16.567	15.800
Volume (cmc)	33.225	31.687
Peso di volume naturale (gr/cmc)	1.93	2.04
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.48	1.55
Contenuto d'acqua (%)	30.70	32.14

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0.25	0.393	--	--
0.5	1.055	0.25 - 0.5	0.02646
1	2.252	0.5 - 1	0.02393
2	3.879	1 - 2	0.01628
4	6.006	2 - 4	0.01063
8	8.768	4 - 8	0.00691
16	12.245	8 - 16	0.00435
4	9.988	16 - 4	0.00188
1	7.194	4 - 1	0.00931
0.25	4.628	1 - 0.25	0.03421

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricomprensione) :	0.03086
CR (rapporto di compressione) :	0.10363
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0.04451



Campione: S2C2

Profondità: 3.5 - 4.0 m

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)

Data inizio prova: 24/09/04

Data fine prova: 01/10/04

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	1.92	1.95	1.92
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	1.94	1.98	2.00
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.50	1.54	1.47
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.50	1.56	1.52
Contenuto d'acqua iniziale (%)	27.98	26.36	30.57
Contenuto d'acqua finale (%)	29.42	27.12	31.33
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.589	0.811	1.149

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(Kg/cm <sup>2</sup> )
0.04	0.095	0.06	0.137	0.03	0.113
0.06	0.131	0.10	0.225	0.06	0.166
0.08	0.162	0.17	0.304	0.08	0.222
0.10	0.200	0.24	0.370	0.11	0.275
0.12	0.240	0.32	0.431	0.21	0.410
0.16	0.279	0.39	0.476	0.32	0.518
0.20	0.310	0.46	0.529	0.42	0.618
0.24	0.335	0.53	0.578	0.52	0.730
0.28	0.364	0.60	0.620	0.62	0.826
0.32	0.388	0.67	0.656	0.72	0.903
0.43	0.445	0.74	0.687	0.83	0.977
0.54	0.491	0.81	0.716	0.94	1.041
0.65	0.529	0.89	0.745	1.05	1.082
0.76	0.550	0.97	0.766	1.16	1.111
0.87	0.564	1.04	0.779	1.27	1.124
1.00	0.572	1.12	0.793	1.37	1.136
1.12	0.578	1.20	0.808	1.48	1.143
1.24	0.589	1.27	0.811	1.58	1.149
1.35	0.585	1.38	0.808	1.74	1.146
1.43	0.578	1.45	0.804	1.85	1.132
1.51	0.572	1.53	0.800	1.97	1.118







Campione: S3C1

Profondità: 2.5 - 3.0 m

**ANALISI GRANULOMETRICA**

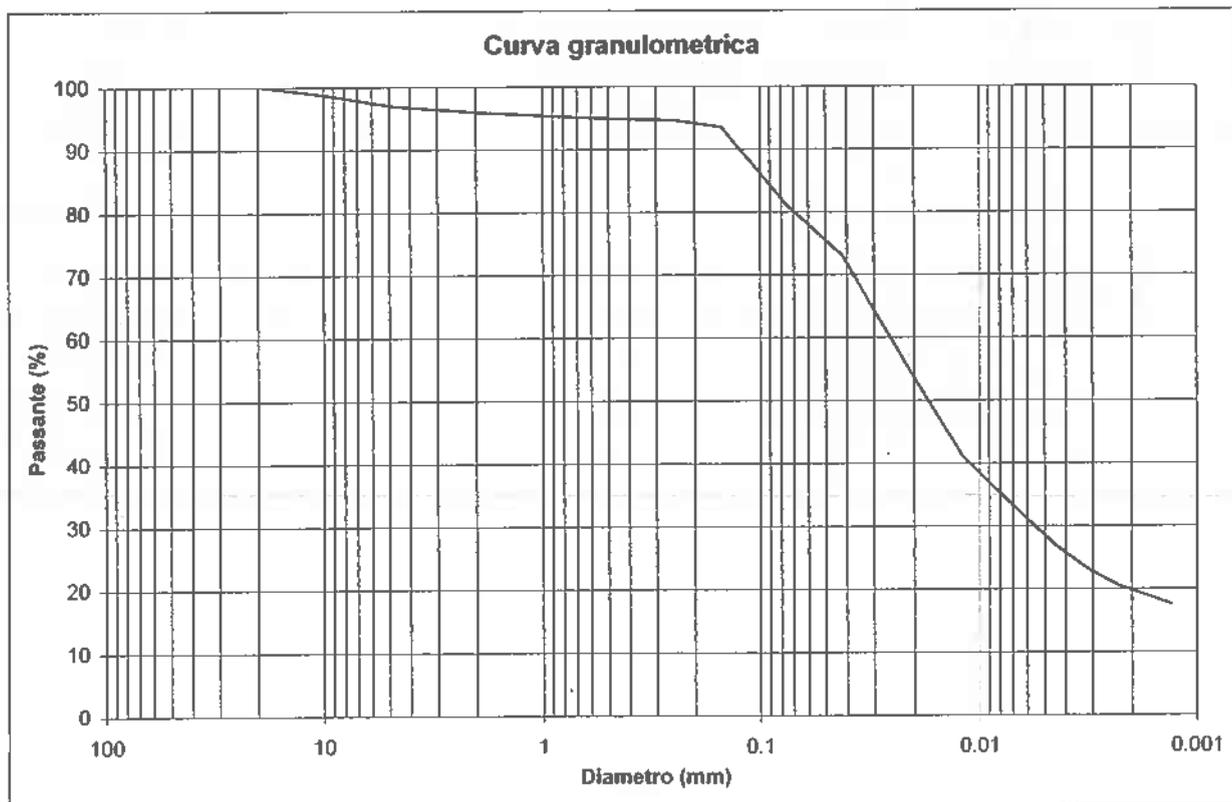
Setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Data inizio prova: 28/09/04

Data fine prova: 30/09/04

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0419	73.1
9.5	98.7	0.0305	64.7
4.75	96.9	0.0222	56.2
2	96.0	0.0120	41.0
0.850	95.3	0.0062	31.5
0.425	94.8	0.0044	26.8
0.250	94.6	0.0032	23.2
0.150	93.5	0.0023	20.4
0.075	81.1	0.0013	17.6



Ghiaia:	4.0%	Sabbia:	18.6%
Limo:	57.8%	Argilla:	19.7%

Limo argilloso sabbioso



Campione: S3C1	Profondità: 2.5 - 3.0 m
----------------	-------------------------

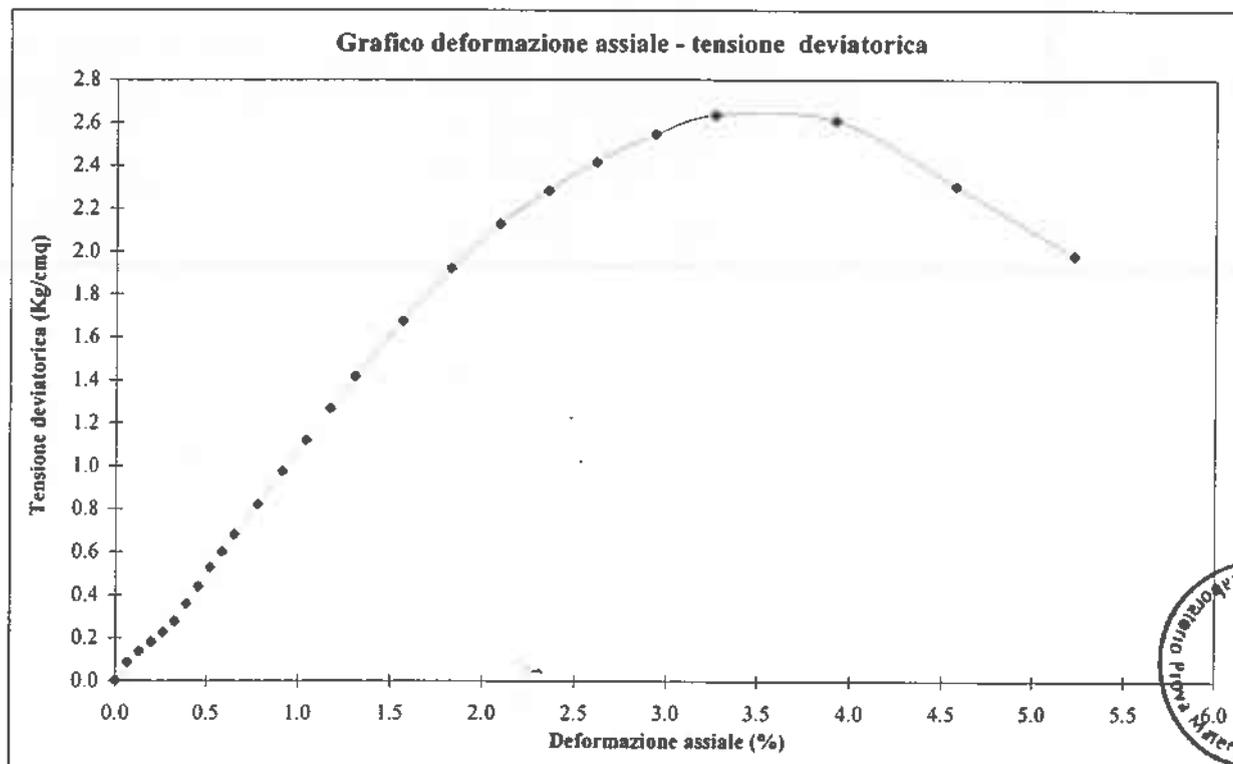
**PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ASTM D 2166/85)**

Data inizio prova: 24/09/04

Data fine prova: 27/09/04

Peso volume naturale (gr/cmc)	2.13
Peso volume secco (gr/cmc)	1.79
Contenuto d'acqua (%)	18.59
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	2.634
Coesione non drenata (Kg/cmq)	1.32
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	115.3

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.07	0.086	1.04	1.121	5.22	1.980
0.13	0.137	1.18	1.267		
0.20	0.181	1.31	1.417		
0.26	0.225	1.57	1.675		
0.33	0.277	1.83	1.920		
0.39	0.358	2.09	2.128		
0.46	0.438	2.35	2.284		
0.52	0.527	2.61	2.416		
0.59	0.600	2.94	2.547		
0.65	0.681	3.26	2.634		
0.78	0.820	3.92	2.607		
0.91	0.974	4.57	2.303		



Campione: S3C1

Profondità: 3.5 - 4.0 m

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

Data inizio prova: 24/09/04

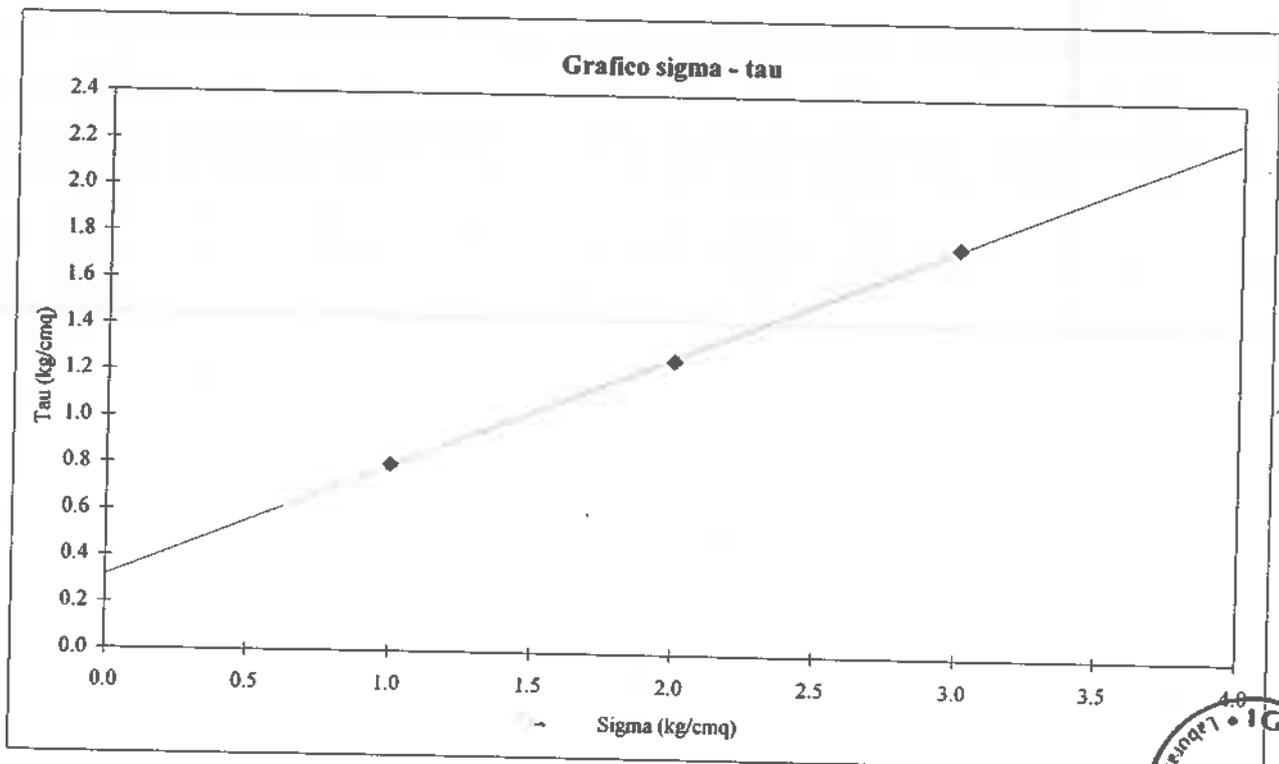
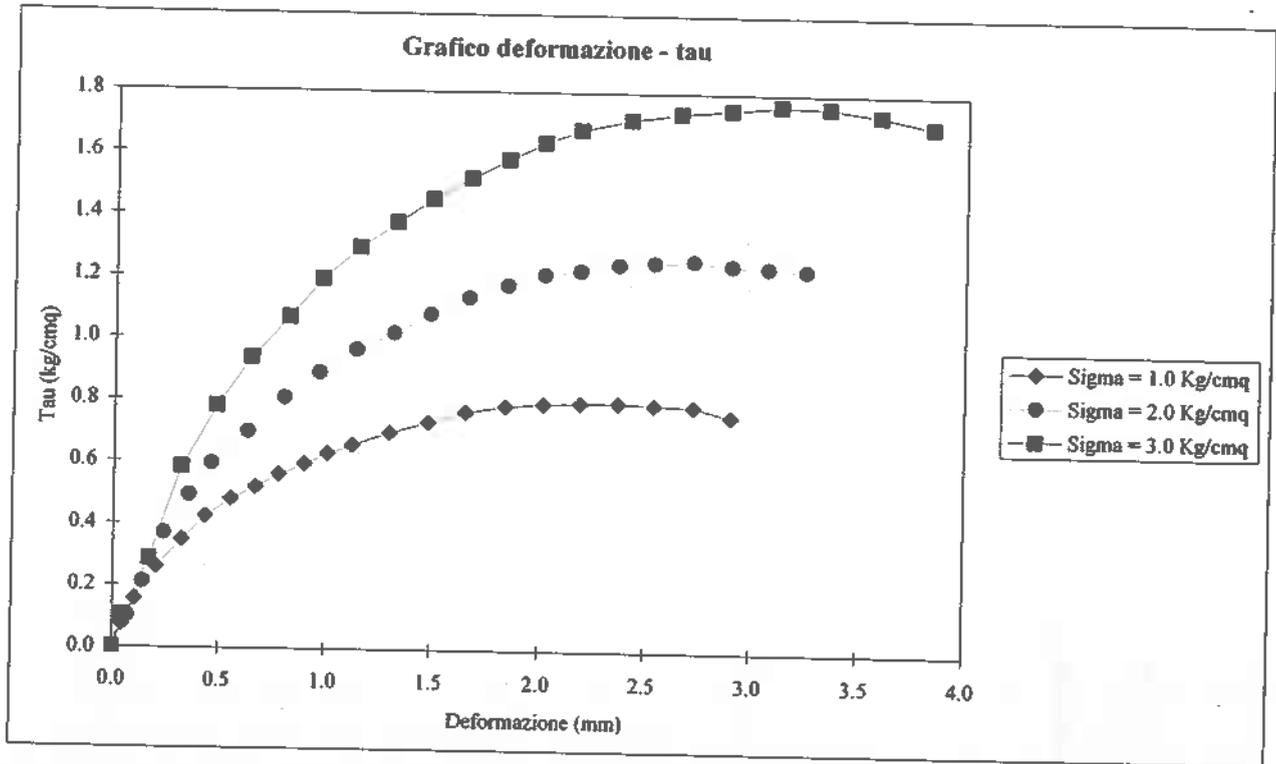
Data fine prova: 01/10/04

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.02	1.97	1.96
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.10	2.13	2.16
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.69	1.66	1.64
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.74	1.75	1.77
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.19	18.33	19.77
Contenuto d'acqua finale (%)	20.90	21.72	22.01
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.801	1.261	1.762

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.05	0.075	0.07	0.102	0.05	0.102
0.11	0.157	0.14	0.212	0.17	0.287
0.21	0.260	0.24	0.370	0.32	0.582
0.33	0.349	0.36	0.493	0.49	0.781
0.44	0.424	0.46	0.596	0.65	0.938
0.56	0.482	0.63	0.699	0.82	1.069
0.67	0.520	0.80	0.808	0.98	1.192
0.78	0.561	0.97	0.890	1.15	1.295
0.90	0.596	1.14	0.966	1.32	1.377
1.01	0.630	1.31	1.021	1.49	1.453
1.12	0.657	1.49	1.082	1.67	1.521
1.30	0.699	1.67	1.137	1.85	1.583
1.48	0.733	1.85	1.178	2.01	1.638
1.66	0.767	2.02	1.213	2.18	1.679
1.84	0.788	2.19	1.226	2.42	1.714
2.02	0.796	2.37	1.247	2.65	1.734
2.19	0.799	2.54	1.254	2.89	1.748
2.37	0.801	2.72	1.261	3.12	1.762
2.54	0.796	2.90	1.247	3.35	1.758
2.73	0.791	3.07	1.240	3.59	1.734
2.91	0.760	3.25	1.233	3.84	1.700



Campione: S3C1      Profondità: 3.5 - 4.0 m      pag. 31 di 37





Campione: S3C2

Profondità: 3.5 - 4.0 m

**ANALISI GRANULOMETRICA**

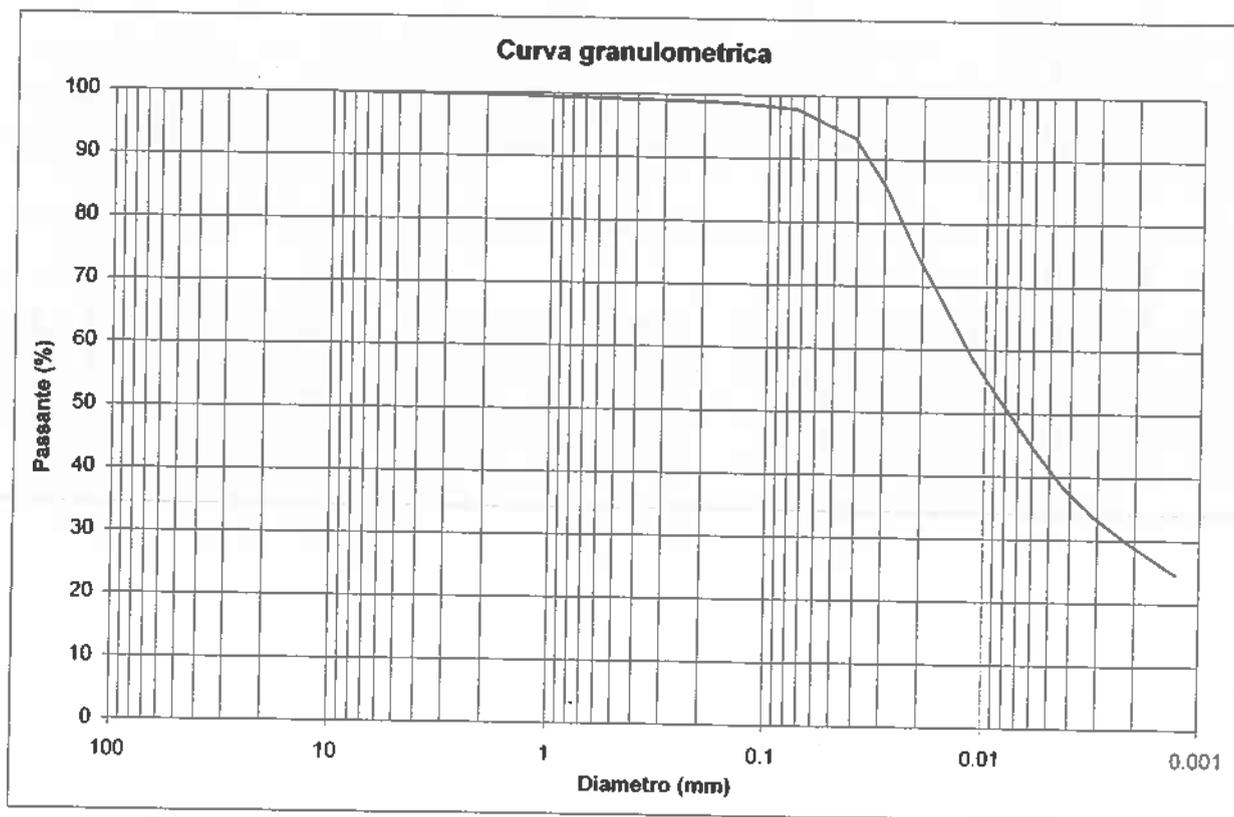
Setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Data inizio prova: 30/09/04

Data fine prova: 05/10/04

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0410	93.4
4.75	99.9	0.0297	85.6
2	99.8	0.0216	75.5
0.850	99.4	0.0116	58.7
0.425	99.1	0.0060	44.8
0.250	99.0	0.0043	38.4
0.150	98.8	0.0031	33.5
0.075	97.8	0.0022	29.7
		0.0013	24.6



Ghiaia:	0.2%	Sabbia:	3.9%
Limo:	67.3%	Argilla:	28.6%

Limo con argilla



Campione: S3C2	Profondità: 3.5 - 4.0 m
----------------	-------------------------

**PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO COSTANTE (ASTM 2435)**

Data inizio prova: 22/09/04

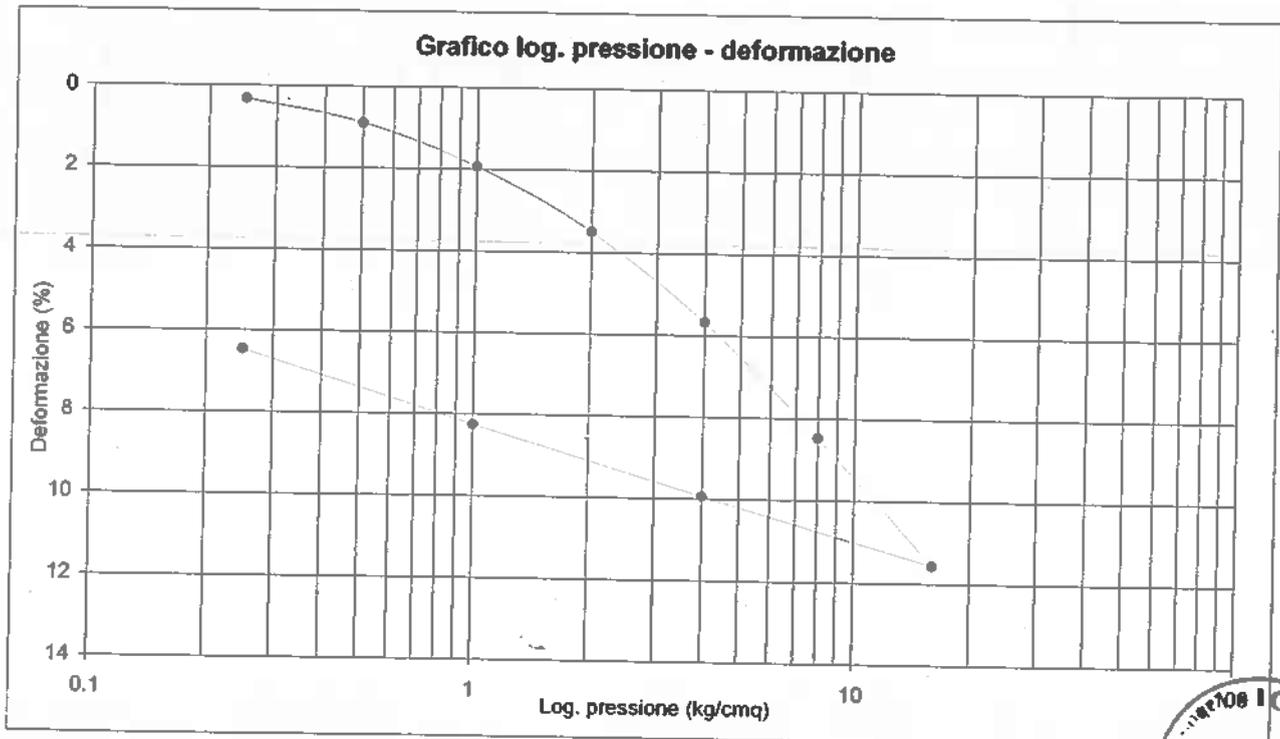
Data fine prova: 11/10/04

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	16.666	15.587
Volume (cmc)	33.429	31.264
Peso di volume naturale (gr/cmc)	2.00	2.16
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.63	1.74
Contenuto d'acqua (%)	22.61	23.78

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0.25	0.318	-	-
0.5	0.883	0.25 - 0.5	0.02260
1	1.932	0.5 - 1	0.02098
2	3.491	1 - 2	0.01559
4	5.669	2 - 4	0.01089
8	8.475	4 - 8	0.00702
16	11.574	8 - 16	0.00387
4	9.942	16 - 4	0.00136
1	8.247	4 - 1	0.00565
0.25	6.475	1 - 0.25	0.02363

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricomprensione) :	0.02680
CR (rapporto di compressione) :	0.09809
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0.02880



Campione: S3C1

Profondità: 3.5 - 4.0 m

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)**

Data inizio prova: 28/09/04

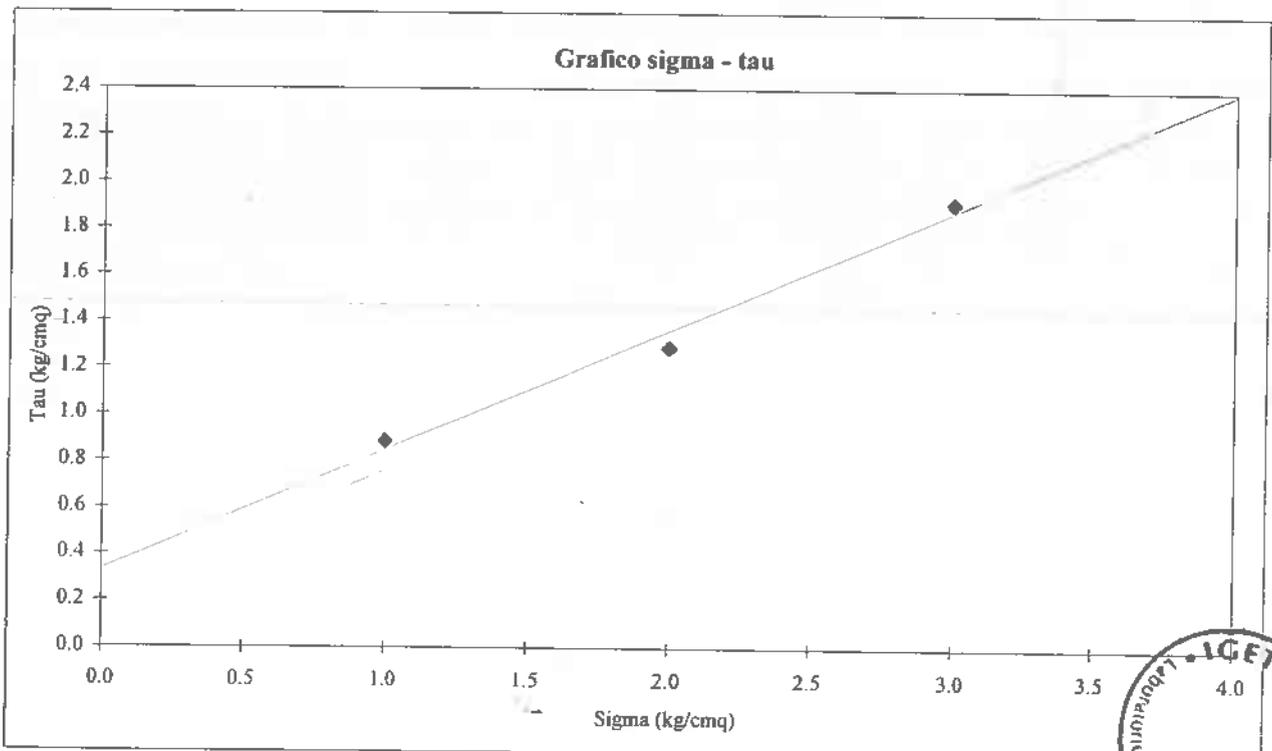
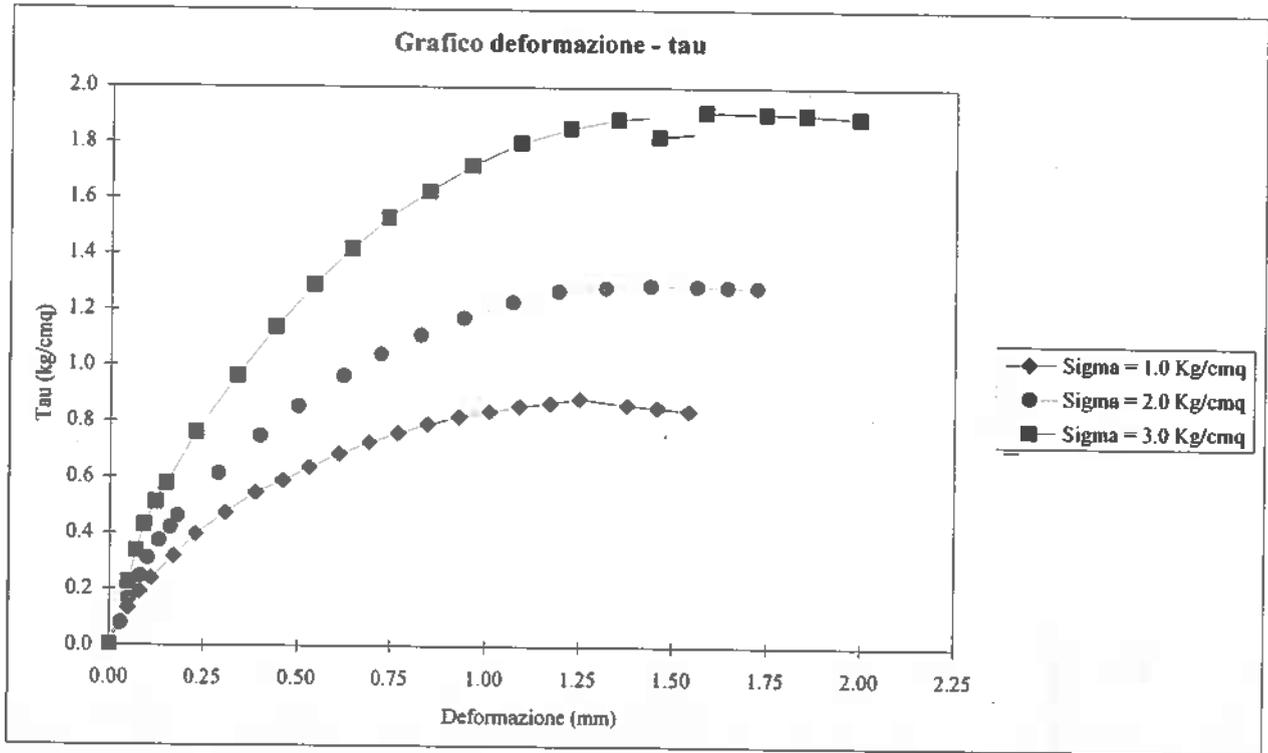
Data fine prova: 07/10/04

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.00	2.00	2.00
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.04	2.08	2.11
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.62	1.63	1.63
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.64	1.68	1.70
Contenuto d'acqua iniziale (%)	23.30	23.03	23.01
Contenuto d'acqua finale (%)	24.42	23.96	23.75
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.884	1.290	1.913

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.05	0.133	0.03	0.079	0.05	0.224
0.08	0.190	0.05	0.164	0.07	0.336
0.11	0.239	0.08	0.246	0.09	0.428
0.17	0.317	0.10	0.311	0.12	0.510
0.23	0.398	0.13	0.373	0.15	0.577
0.31	0.473	0.16	0.419	0.23	0.760
0.39	0.546	0.18	0.462	0.34	0.963
0.46	0.589	0.29	0.613	0.44	1.137
0.53	0.637	0.40	0.747	0.54	1.290
0.61	0.685	0.50	0.854	0.64	1.418
0.69	0.726	0.62	0.963	0.74	1.529
0.77	0.760	0.72	1.041	0.85	1.625
0.85	0.792	0.83	1.111	0.96	1.719
0.93	0.819	0.94	1.172	1.09	1.801
1.01	0.839	1.07	1.230	1.22	1.854
1.09	0.857	1.19	1.270	1.35	1.885
1.17	0.869	1.32	1.282	1.46	1.896
1.25	0.884	1.44	1.290	1.58	1.913
1.38	0.863	1.56	1.289	1.74	1.907
1.46	0.854	1.64	1.287	1.85	1.905
1.54	0.843	1.72	1.284	1.99	1.893



Campione: S3C1                      Profondità: 3.5 - 4.0 m





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

Numero Archivio  
4\_SDH

**CERTIFICATO DI PROVA N. 520/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data apertura campione: 14/05/12

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 52 cm: limo argilloso sabbioso mediamente consistente con sporadiche chiazze di ferro/manganese; colore marrone giallastro - marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, peso specifico dei grani, edometria e taglio



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 520/2012**

CAMPIONE: S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 28/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) = 31.31%

Limite di liquidità (LL) = 37.3%

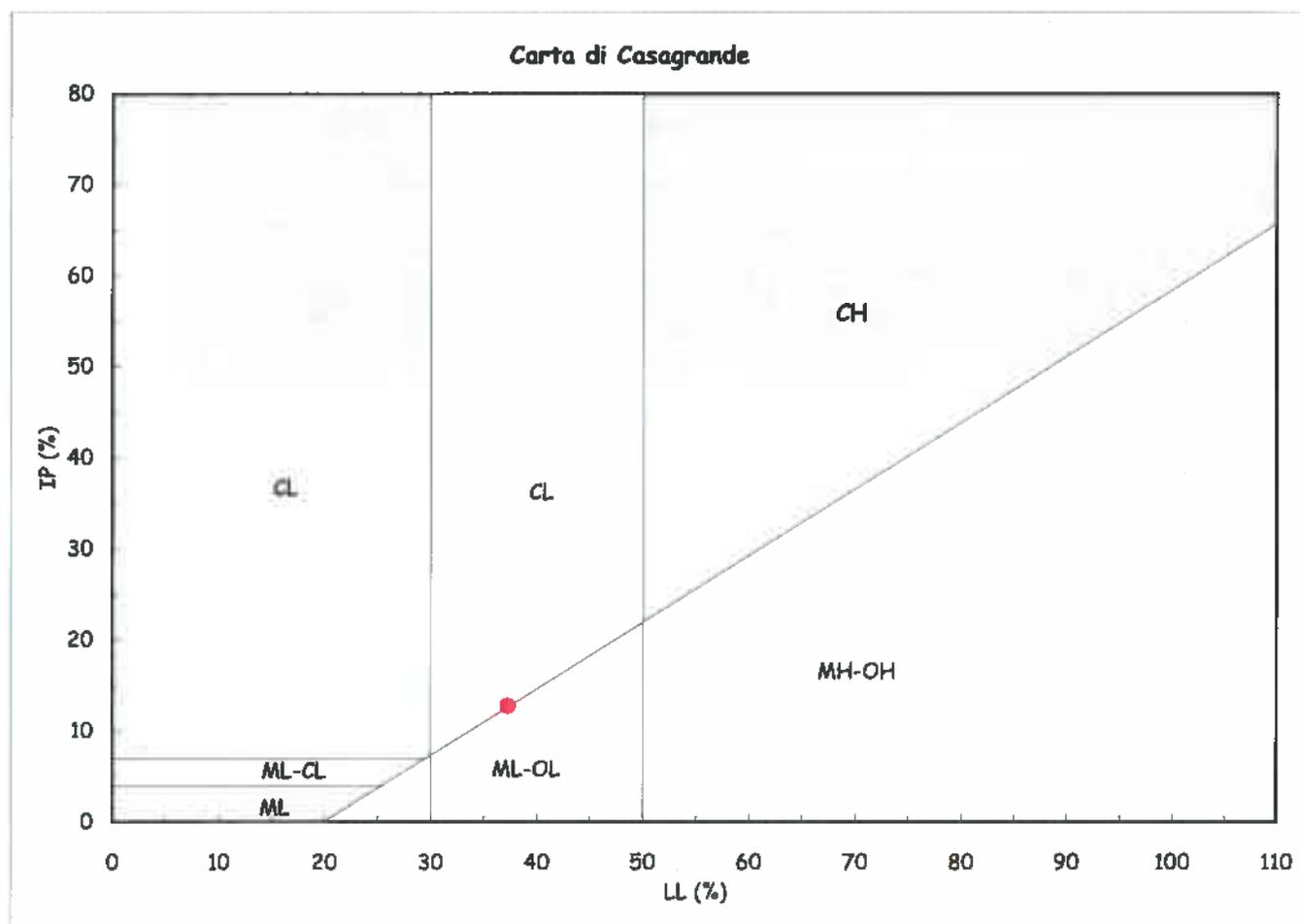
Limite di plasticità (LP) = 24.5%

Indice di plasticità (IP) = 12.8%

Indice di consistenza (Ic) = 0.47

Indice di attività (Iat) = 0.46

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



**Classificazione UNI 10006**

Gruppo: A6

Indice di gruppo: 9

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 521/2012**

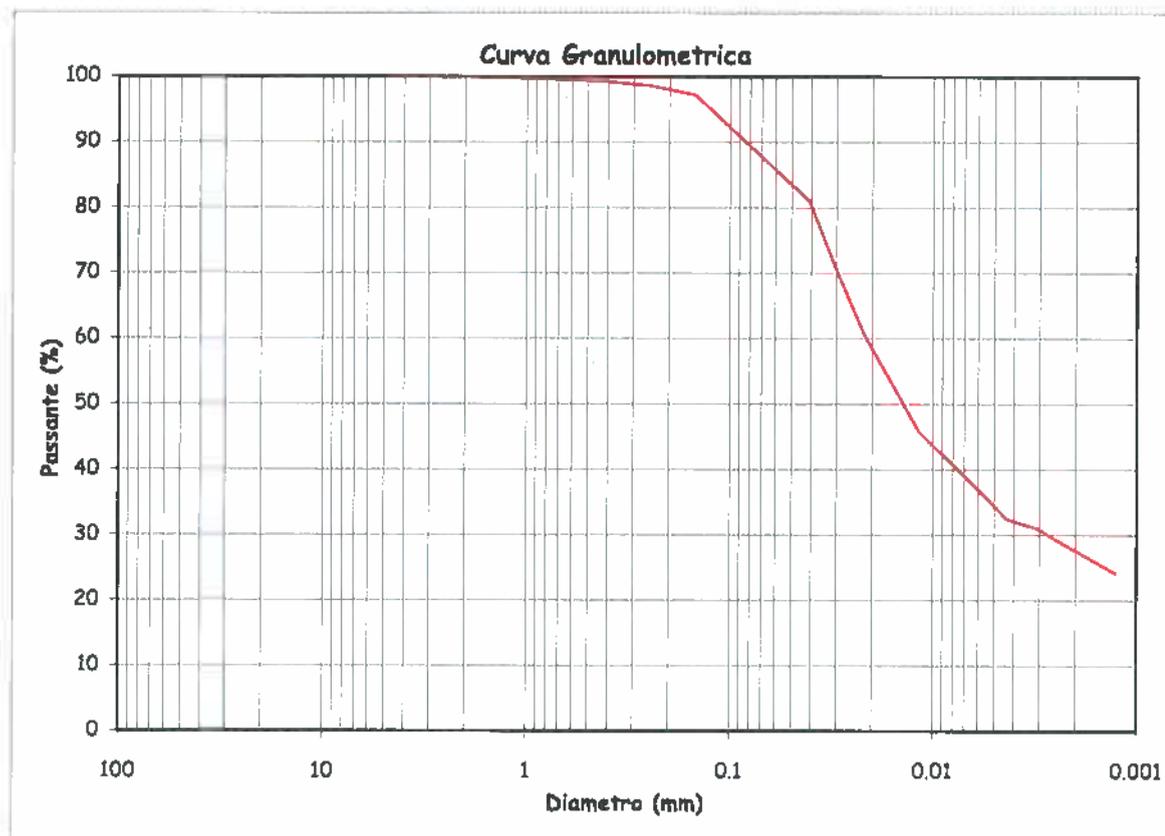
<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino il 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 29/05/12

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0410	81.0
2	99.97	0.0300	70.4
0.850	99.70	0.0219	60.6
0.425	99.33	0.0118	45.9
0.250	98.61	0.0060	37.0
0.150	97.25	0.0043	32.5
0.075	88.62	0.0031	31.0
		0.0022	28.3
		0.0013	24.2



Ghiaia: 0.0%    Sabbia: 14.2%    Limo: 58.2%    Argilla: 27.6%

Limo con argilla sabbioso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



IGETECMA s.a.s - Sede laboratorio : Via delle Pratella 18/20, Montelupo Fiorentino - tel. 0571/1738160 -

Fax : 055/7320415 - P.IVA 04576560488 - www.igetecma.it



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 522/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 21/05/12 - 31/05/12

**Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)**

Peso specifico dei grani (kN/m<sup>3</sup>)                      26.54

Peso di volume secco (kN/m<sup>3</sup>)                      13.9

Indice dei vuoti    0.916

Grado di saturazione (%)                              93.48

Contenuto d'acqua (%)                                31.58

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 523/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 31/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	16.514
Volume (cmc)	39.796	32.891
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.2	20.4
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.9	16.76
Contenuto d'acqua (%)	31.58	21.70
Indice dei vuoti	0.916	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m <sup>2</sup> /kN)	Av (m <sup>2</sup> /kN)
12.3	0.326	0.909	--	--
24.6	1.221	0.892	0.0007267	0.0013922
49.2	3.121	0.856	0.0007717	0.0014784
24.6	3.018	0.858	0.0000419	0.0000802
12.3	2.851	0.861	0.0001354	0.0002594
24.6	2.899	0.860	0.0000386	0.0000740
49.2	3.183	0.855	0.0001154	0.0002210
98.5	5.797	0.805	0.0005309	0.0010171
197.0	9.412	0.735	0.0003671	0.0007033
393.9	13.372	0.660	0.0002010	0.0003851
787.8	17.210	0.586	0.0000974	0.0001867
1575.7	20.619	0.521	0.0000433	0.0000829
393.9	20.068	0.531	0.0000047	0.0000089
98.5	18.887	0.554	0.0000400	0.0000766
24.6	17.351	0.583	0.0002080	0.0003985

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 523/2012**

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

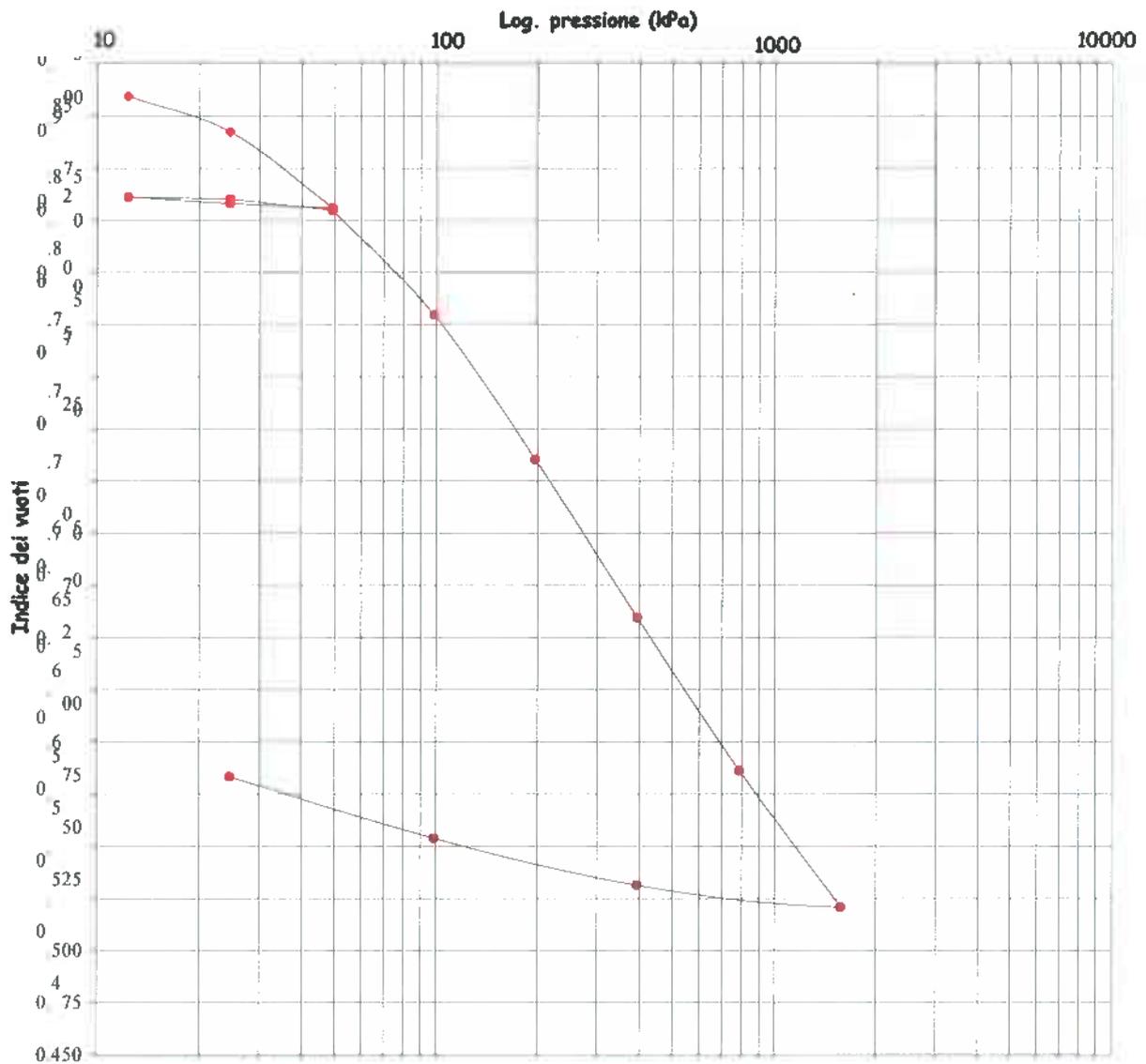
**COMMITTENTE:** Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**LOCALITA':** Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 31/05/12

**Grafico log. pressione - indice dei vuoti**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Coloni  
*Alessandro Coloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Coloni  
*Michele Coloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 523/2012**

<b>CAMPIONE:</b> SIC1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regino	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 31/05/12

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 49.2 a 98.5 kPa		carico da 98.5 a 197 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-3</sup> mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-3</sup> mm)
0.10	836.00	0.10	1444.00
0.17	847.00	0.17	1458.00
0.25	856.00	0.25	1471.00
0.50	876.15	0.50	1500.50
1.00	902.15	1.00	1539.15
2.00	936.45	2.00	1594.00
4.00	983.75	4.00	1666.00
8.00	1042.70	8.00	1760.00
15.00	1103.50	15.00	1857.00
30.00	1171.20	30.00	1946.00
60.00	1221.40	60.00	1999.80
120.00	1248.60	122.00	2023.20
240.00	1264.50	240.00	2035.85
480.00	1277.00	480.00	2046.20
1401.00	1290.20	1425.00	2060.60

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni  
*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni  
*Michele Caloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 523/2012**

CAMPIONE: S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m

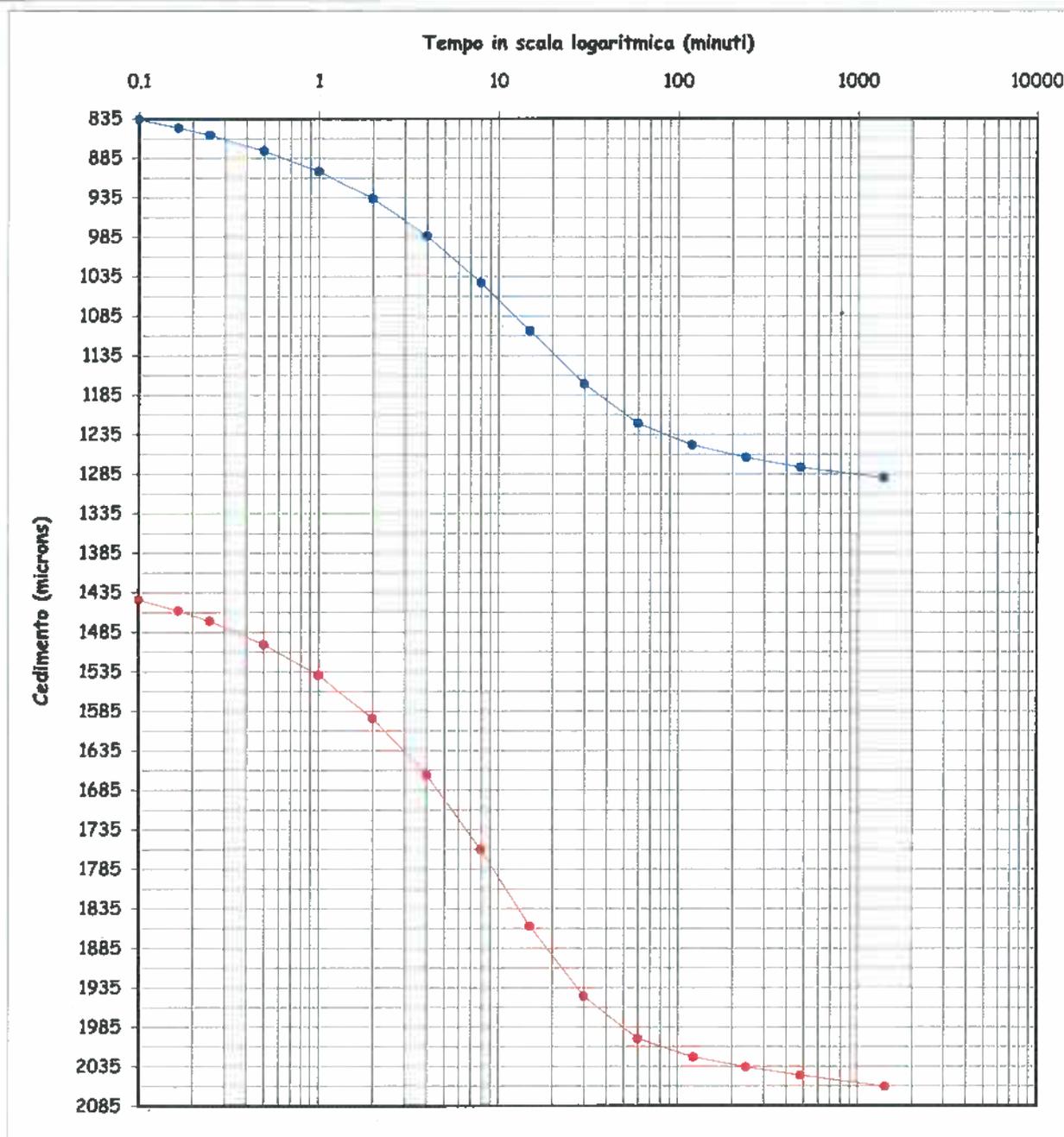
Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 31/05/12



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni  
*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni  
*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 524/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 24/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.4	17.7	17.6
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.5	18.6	19.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	13.2	13.3	13.3
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	14.3	14.4	15.4
Contenuto d'acqua iniziale (%)	32.10	32.78	31.87
Contenuto d'acqua finale (%)	29.50	28.97	27.61
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	24.8	47.9	73.0

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.09	4.4	0.04	6.0	0.11	11.6
0.23	8.8	0.12	12.9	0.17	15.7
0.39	11.6	0.16	15.7	0.24	19.2
0.56	13.5	0.35	23.9	0.30	22.6
0.72	14.9	0.55	28.3	0.63	35.5
0.89	15.7	0.75	31.7	0.96	44.9
1.06	16.8	0.95	34.4	1.29	51.5
1.23	17.8	1.15	36.9	1.63	56.7
1.40	18.4	1.35	38.7	1.95	60.5
1.58	19.5	1.56	40.2	2.28	63.1
1.75	20.1	1.76	41.6	2.62	64.7
2.07	21.2	1.96	42.7	2.96	67.5
2.40	21.8	2.16	43.4	3.29	68.7
2.74	22.6	2.36	44.0	3.63	70.1
3.07	23.1	2.56	44.9	3.96	71.0
3.42	23.7	2.75	45.4	4.30	71.5
3.75	24.2	3.16	46.6	4.64	71.8
4.08	24.8	3.57	47.1	4.98	72.1
4.42	24.8	3.97	47.9	5.32	72.7
4.75	24.2	4.36	47.9	5.65	73.0
5.09	23.7	4.77	47.3	5.98	73.0

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 2 di 2

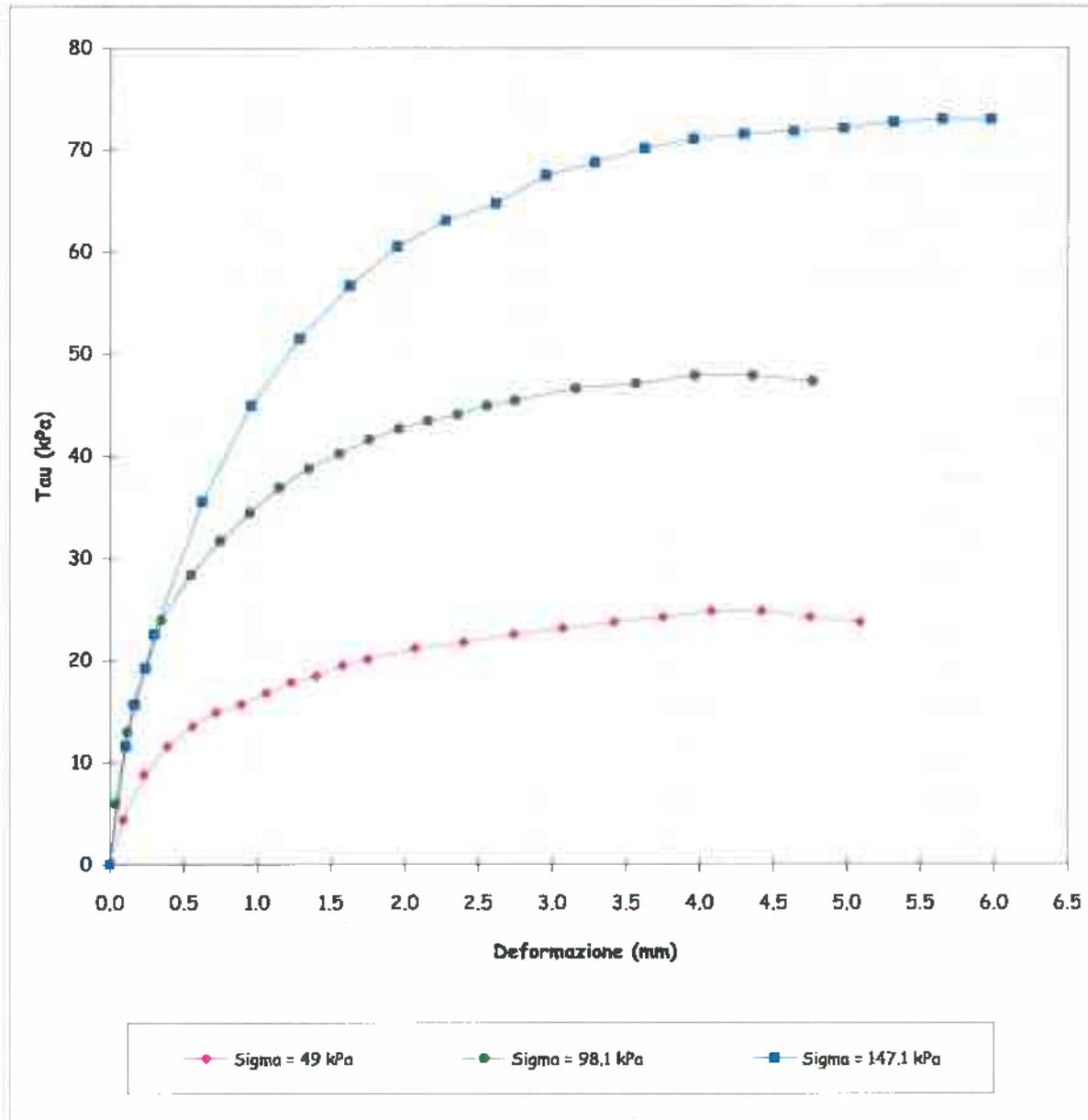
**CERTIFICATO DI PROVA N. 524/2012**

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 4.0 - 4.5 m  
**COMMITTENTE:** Parrocchia S. Maria Regino  
**LOCALITA':** Matassino, Reggello (FI)

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012  
V.A. n. 62/2012 del 10/05/12  
Data prova: 14/05/12 - 24/05/12

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 520-524/2012**

CAMPIONE	S1C1
Profondità metri	4.0 - 4.5
Prova di taglio	
C (kPa)	0.4
$\phi$ (°)	26.1
Prova edometrica	
Cr (indice di ricomprensione)	0.08892
Cr' (indice di ricomprensione)	0.00996
Cc (indice di compressione)	0.23059
Cs (indice di rigonfiamento)	0.04324
$\sigma'_{vmax}$ (kPa)	40.0
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	4.77E-04
K (cm/sec)	2.083E-08
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	5.87E-04
K (cm/sec)	1.783E-08
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	17.7
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.4
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26.54
Indice dei vuoti	0.92
Grado di saturazione (%)	93.48
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	31.31
Limite liquido (%)	37.3
Limite plastico (%)	24.5
Indice di plasticità (%)	12.8
Indice di consistenza	0.47
Indice di attività	0.46
Classificaz. Casagrande	CL
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.0
Sabbia (%)	14.2
Limo (%)	58.2
Argilla (%)	27.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	9

Michèle Calchi





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 525/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data apertura campione: 14/05/12

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 52 cm: limo sabbioso argilloso sabbioso da poco a mediamente consistente colore marrone giallastro - marrone giallastro scuro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, peso specifico dei grani, edometria e taglio



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 525/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentina li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 28/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) = 32.13%

Limite di liquidità (LL) = 31.6%

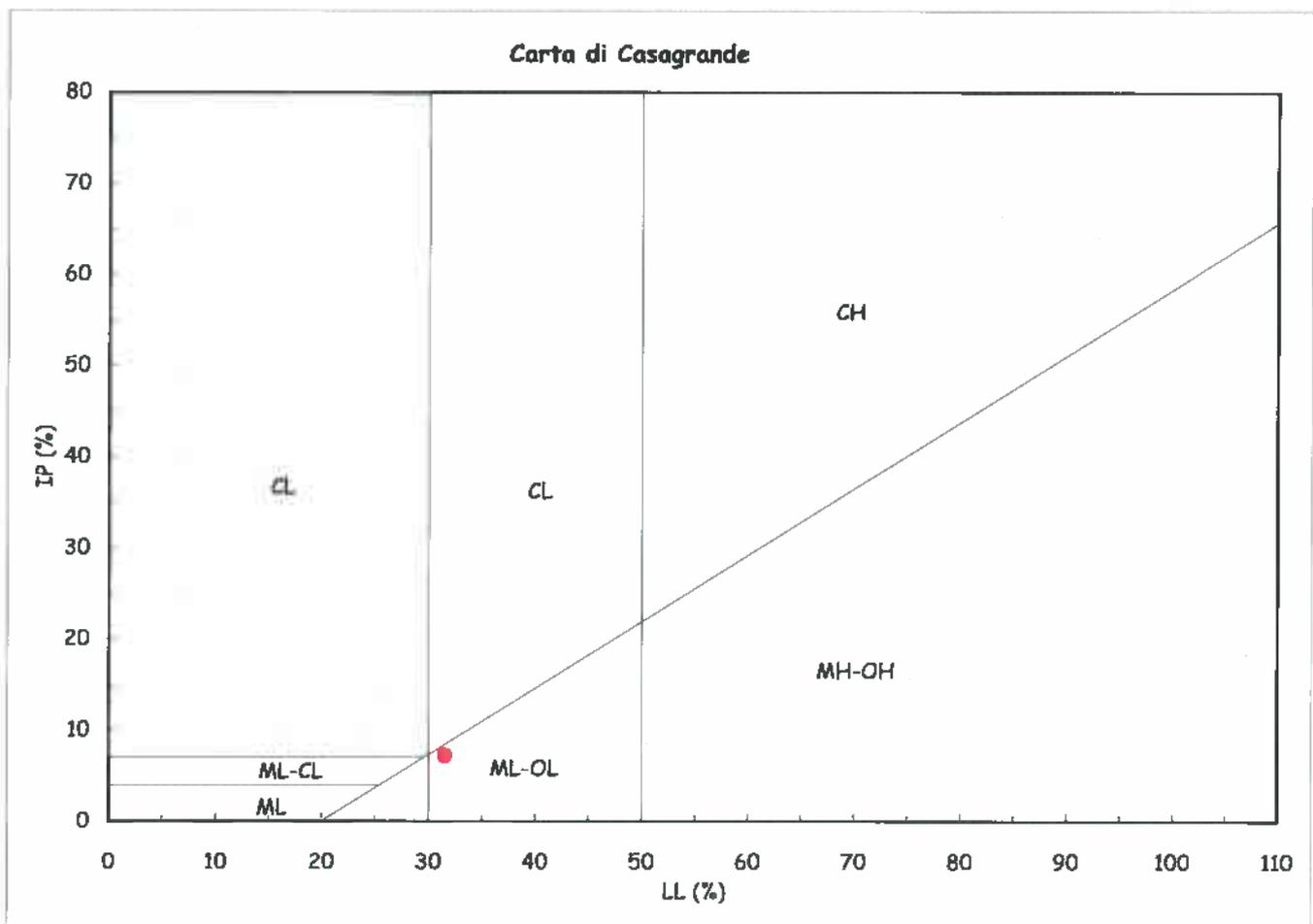
Limite di plasticità (LP) = 24.3%

Indice di plasticità (IP) = 7.2%

Indice di consistenza (Ic) = -0.08

Indice di attività (Iat) = 0.64

*ML-OL = il 1° ed il 2° gruppo di argille a media plasticità*



**Classificazione UNI 10006**

Gruppo: A4

Indice di gruppo: 7

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio s.a.s.  
Dott. Michele Caloni





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

Numero Archivio  
5\_SP

**CERTIFICATO DI PROVA N. 526/2012**

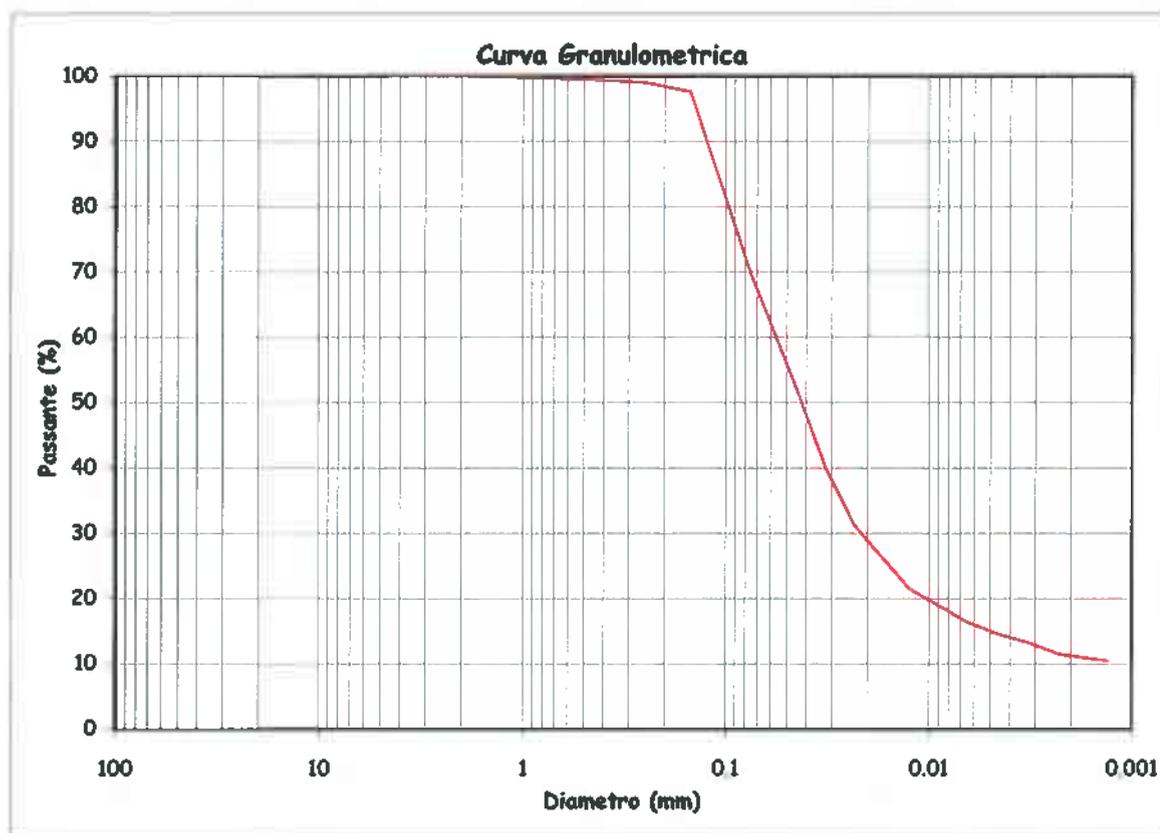
<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 29/05/12

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0434	51.2
2	99.98	0.0320	40.0
0.850	99.78	0.0233	31.4
0.425	99.43	0.0124	21.5
0.250	99.03	0.0063	16.3
0.150	97.58	0.0045	14.5
0.075	69.67	0.0032	13.2
		0.0023	11.5
		0.0013	10.5



Ghiaia: 0.0%    Sabbia: 37.9%    Limo: 50.9%    Argilla: 11.2%

Limo con sabbia argilloso

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N. 527/2012**

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m

**COMMITTENTE:** Parrocchia S. Maria Regina

**LOCALITA':** Matassino, Reggello (FI)

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

Data prova: 21/05/12 - 31/05/12

**Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)**

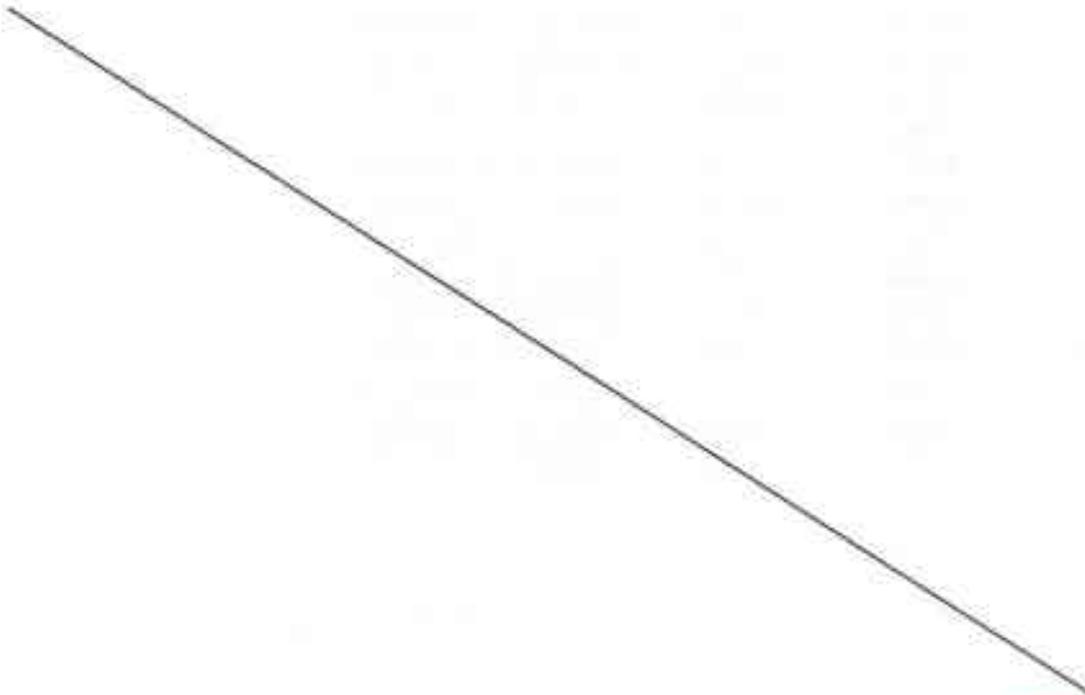
Peso specifico dei grani (kN/m<sup>3</sup>)                      26.35

Peso di volume secco (kN/m<sup>3</sup>)                      14.0

Indice dei vuoti    0.884

Grado di saturazione (%)                              94.40

Contenuto d'acqua (%)                                31.00



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 528/2012**

CAMPIONE: S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 31/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.969	17.229
Volume (cmc)	39.878	34.407
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.3	19.7
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.0	16.21
Contenuto d'acqua (%)	31.00	21.59
Indice dei vuoti	0.884	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m <sup>2</sup> /kN)	Av (m <sup>2</sup> /kN)
6.1	1.266	0.860	--	--
12.3	2.205	0.842	0.0015304	0.0028831
24.6	3.218	0.823	0.0008244	0.0015529
49.1	4.360	0.802	0.0004654	0.0008768
24.6	4.276	0.803	0.0000343	0.0000645
12.3	4.154	0.806	0.0000991	0.0001867
24.6	4.248	0.804	0.0000765	0.0001441
49.1	4.523	0.799	0.0001118	0.0002105
98.2	5.948	0.772	0.0002902	0.0005467
196.4	7.844	0.736	0.0001931	0.0003637
392.9	10.004	0.695	0.0001099	0.0002071
785.7	12.741	0.644	0.0000697	0.0001312
1571.5	15.928	0.584	0.0000406	0.0000764
392.9	15.481	0.592	0.0000038	0.0000072
98.2	14.716	0.607	0.0000259	0.0000489
24.6	13.720	0.625	0.0001352	0.0002547

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Coloni

*Alessandro Coloni*

Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Coloni

*Michele Coloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 528/2012**

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m

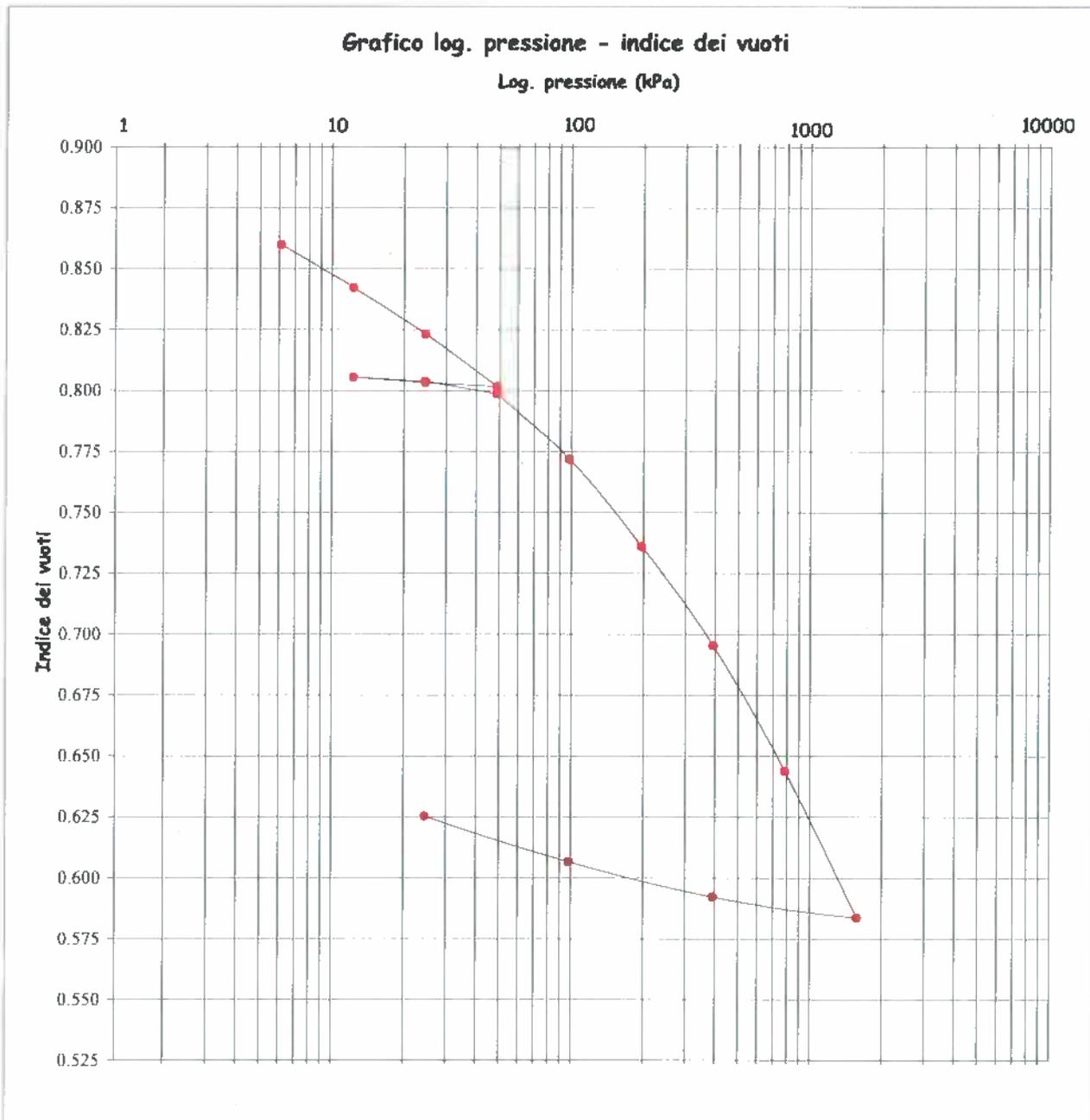
Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

**COMMITTENTE:** Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**LOCALITA':** Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 31/05/12



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni  
*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Coloni  
*Michele Coloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 528/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 31/05/12

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 49.1 a 98.2 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-3</sup> mm)
0.10	1048.00
0.17	1063.00
0.25	1080.00
0.50	1113.50
1.00	1150.00
2.00	1180.50
4.00	1201.30
8.00	1216.50
15.00	1227.20
30.00	1237.50
60.00	1247.00
120.00	1255.50
240.00	1263.60
477.00	1272.15
1420.00	1284.25

carico da 98.2 a 196.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 <sup>-3</sup> mm)
0.10	1403.00
0.17	1430.00
0.25	1453.00
0.50	1502.25
1.00	1551.70
2.00	1586.00
4.00	1610.00
8.00	1626.60
15.00	1639.30
30.00	1651.20
60.00	1662.00
122.00	1672.50
240.00	1682.50
480.00	1694.00
1420.00	1708.30

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 4 di 4

**CERTIFICATO DI PROVA N. 528/2012**

CAMPIONE: S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m

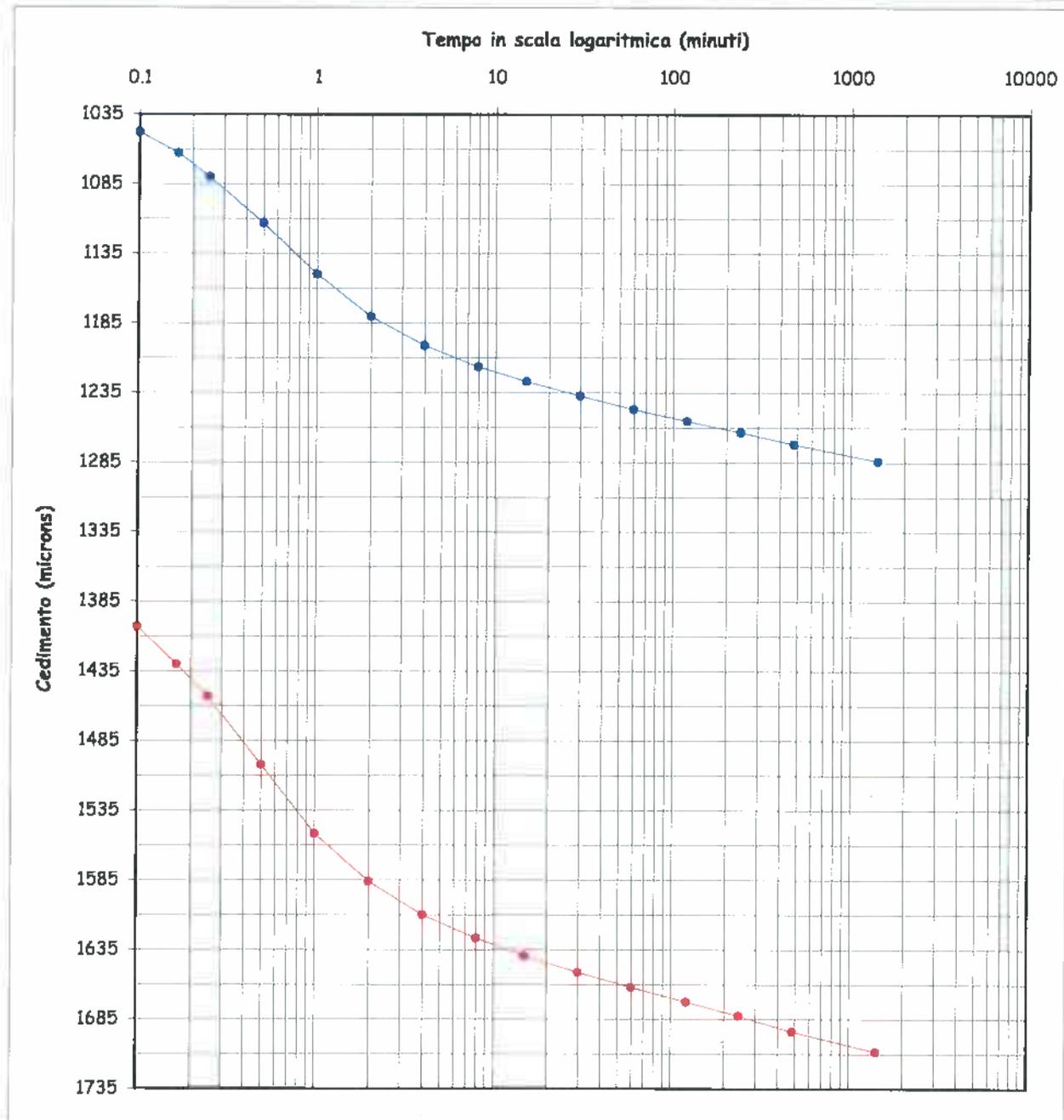
Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 31/05/12



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 529/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 24/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.9	18.9	18.9
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	19.3	20.7	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	14.6	14.6	14.7
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	15.6	16.6	17.0
Contenuto d'acqua iniziale (%)	29.16	29.48	28.61
Contenuto d'acqua finale (%)	23.41	24.68	23.84
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	73.8	109.8	145.5

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.04	12.1	0.07	18.0	0.16	32.8
0.10	16.7	0.13	24.5	0.22	40.7
0.15	21.3	0.18	30.0	0.46	64.7
0.40	35.2	0.23	34.7	0.70	81.2
0.64	42.9	0.29	39.0	0.96	94.0
0.90	49.1	0.34	42.6	1.22	103.2
1.16	53.5	0.63	59.3	1.48	110.9
1.41	57.4	0.95	71.0	1.74	117.5
1.67	60.7	1.28	79.2	2.00	122.7
1.93	63.1	1.61	85.8	2.26	127.4
2.19	65.6	1.95	91.1	2.53	131.7
2.45	67.6	2.28	95.7	2.81	135.3
2.74	69.2	2.62	99.6	3.08	137.6
3.01	70.2	2.92	102.3	3.36	139.5
3.30	71.6	3.26	104.2	3.63	141.6
3.56	72.7	3.62	106.5	3.88	143.9
3.82	73.6	3.96	108.7	4.13	144.9
4.00	73.8	4.22	109.8	4.38	145.5
4.30	71.9	4.54	108.7	4.72	144.9
4.56	70.2	4.79	107.0	5.00	143.9
4.86	69.4	5.03	105.6	5.28	141.9

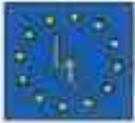
Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

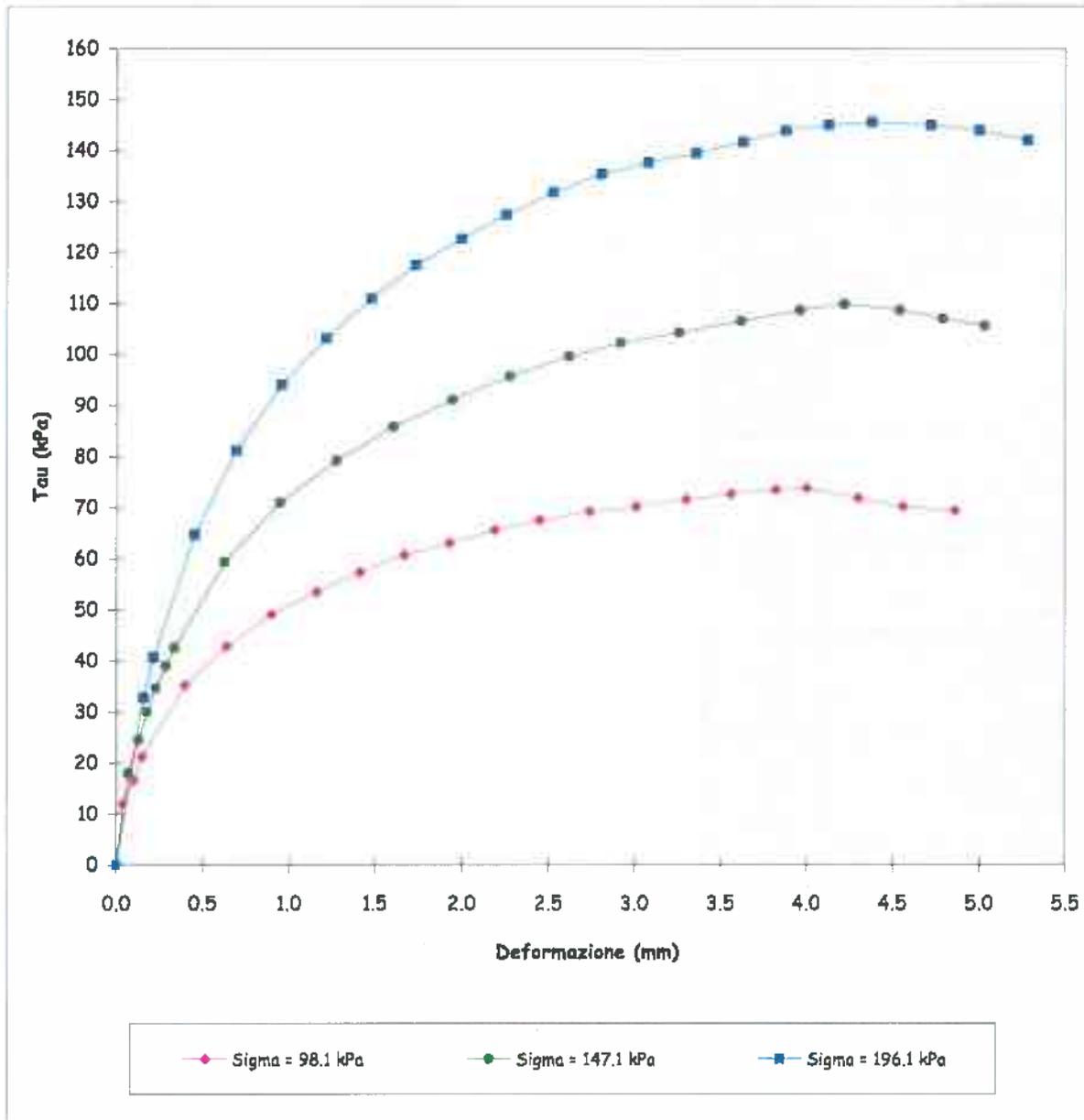
Pag. 2 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 2818/2011**

CAMPIONE: S2C1 profondità 4.0 - 4.5 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 24/05/12

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali  
Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 525-529/2012**

<b>CAMPIONE</b>	<b>S2C1</b>
Profondità metri	4.0 - 4.5
<b>Prova di taglio</b>	
C (kPa)	2.1
$\phi$ (°)	36.2
<b>Prova edometrica</b>	
Cr (indice di ricomprensione)	0.06742
Cr' (indice di ricomprensione)	0.00930
Cc (indice di compressione)	0.18537
Cs (indice di rigonfiamento)	0.02754
$\sigma'_{vmax}$ (kPa)	114.2
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	7.219E-03
K (cm/sec)	1.5134E-07
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	8.858E-03
K (cm/sec)	1.1893E-07
<b>Parametri fisici</b>	
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.7
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	14.5
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26.35
Indice dei vuoti	0.884
Grado di saturazione (%)	94.40
<b>Limiti di Atterberg</b>	
Umidità naturale (%)	32.13
Limite liquido (%)	31.6
Limite plastico (%)	24.3
Indice di plasticità (%)	7.2
Indice di consistenza	-0.08
Indice di attività	0.64
Classificaz. Casagrande	ML-OL
<b>Granulometria</b>	
Ghiaia (%)	0.0
Sabbia (%)	37.9
Limo (%)	50.9
Argilla (%)	11.2
<b>Classificazione UNI 10006</b>	
Gruppo	A4
Indice di gruppo	7

Michèle Gallo





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 530/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C2 profondità 6.7 - 7.2 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data apertura campione: 14/05/12

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 40 cm: sabbia limosa poco addensata  
colore grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti,  
granulometria e taglio



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*



Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 530/2012**

**CAMPIONE:** S2C2 profondità 6.7 - 7.2 m

Montelupo Fiorentino il 07/06/2012

**COMMITTENTE:** Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**LOCALITA':** Matassino, Reggello (FI)

Data prova: 14/05/12 - 17/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) = 22.36%

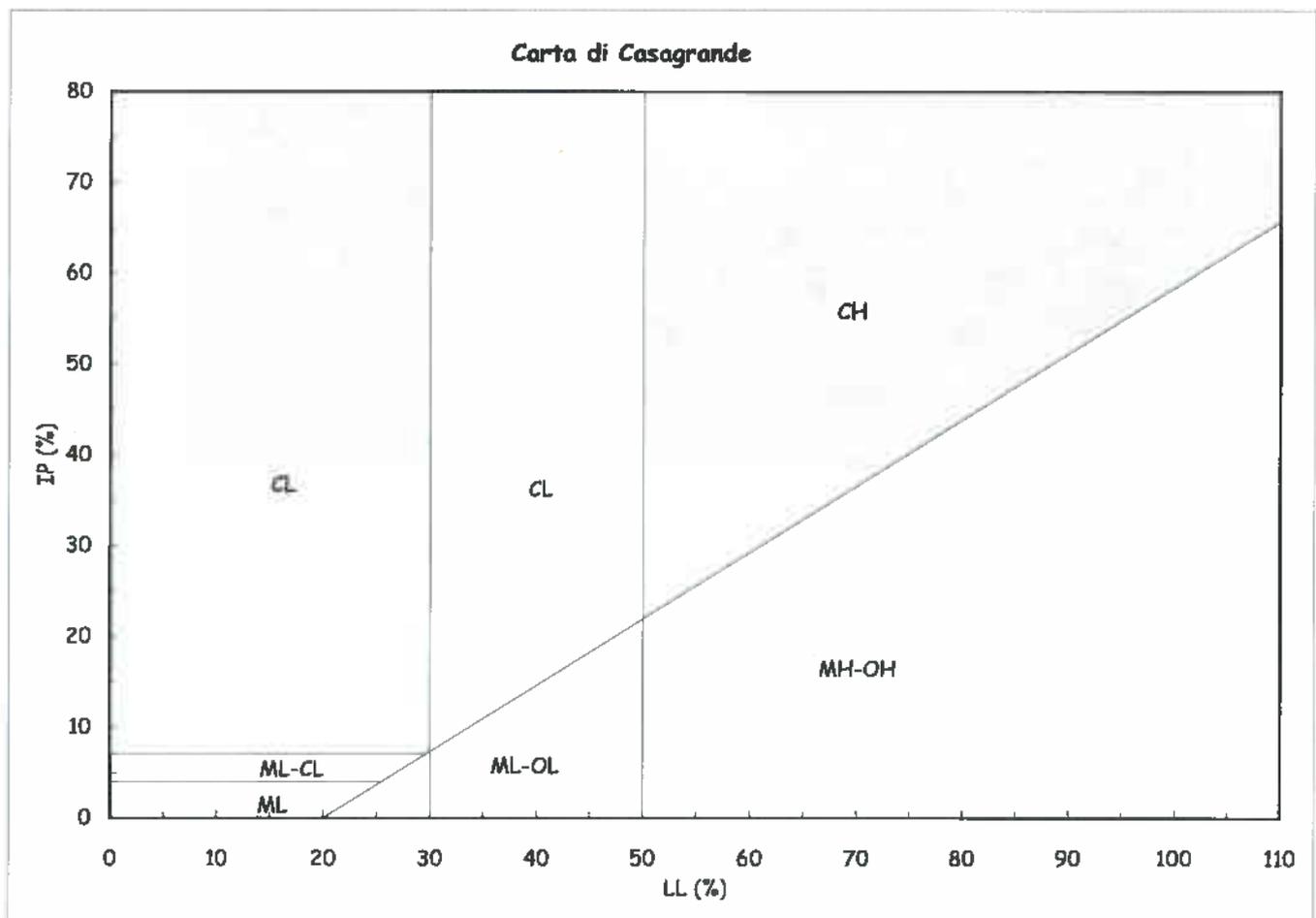
Limite di liquidità (LL) = n.d.

Limite di plasticità (LP) = n.d.

Indice di plasticità (IP) = n.p.

Indice di consistenza (Ic) = n.d.

Indice di attività (Iat) = n.d.



**Classificazione UNI 10006**

Gruppo: A2-4

Indice di gruppo: 0

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni





**CERTIFICATO DI PROVA N. 531/2012**

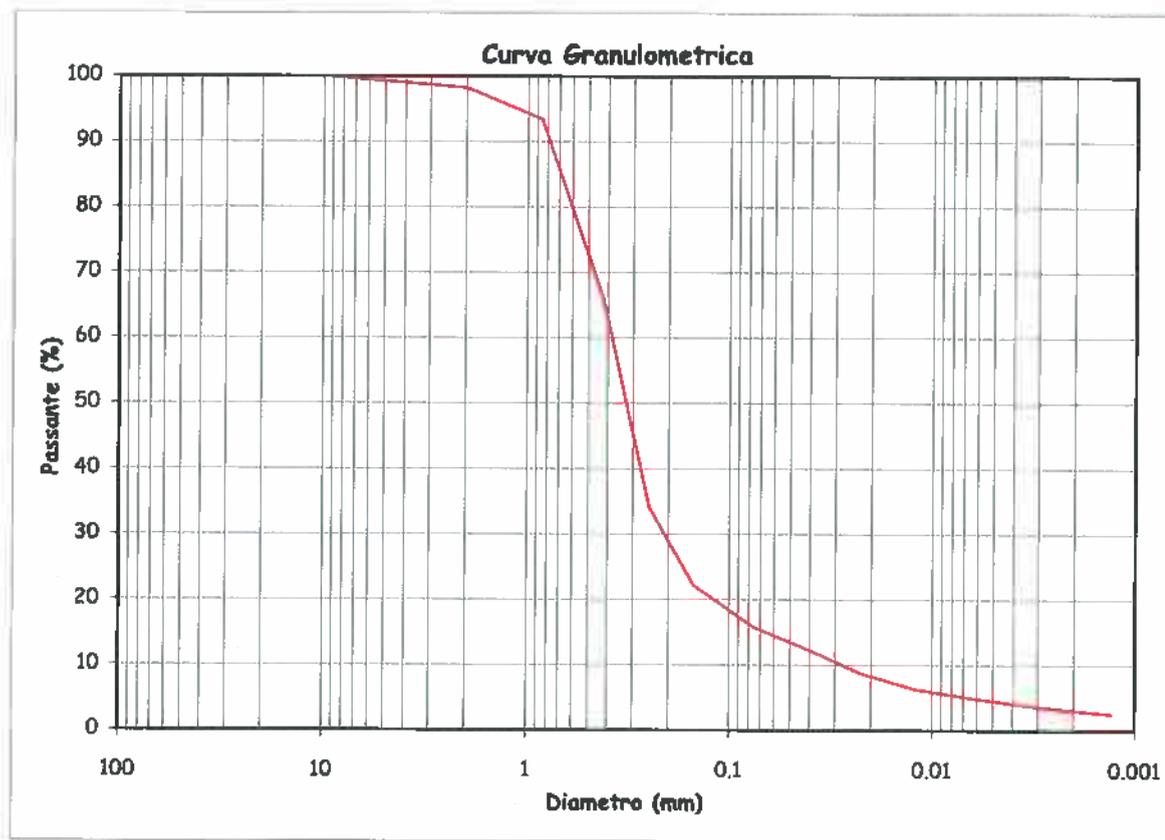
<b>CAMPIONE:</b> S2C2 profondità 6.7 - 7.2 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 21/05/12

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0424	12.6
4.75	99.23	0.0310	10.7
2	98.22	0.0226	8.8
0.850	93.39	0.0121	6.3
0.425	66.32	0.0062	4.9
0.250	34.15	0.0044	4.3
0.150	22.22	0.0031	3.7
0.075	15.73	0.0022	3.2
		0.0013	2.5



Ghiaia: 1.8%      Sabbia: 83.7%      Limo: 11.4%      Argilla: 3.1%

Sabbia limosa

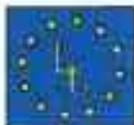
Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**CERTIFICATO DI PROVA N. 532/2012**

<b>CAMPIONE:</b> S2C2 profondità 6.7 - 7.2 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 21/05/12

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.3	18.3	18.3
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.8	18.9	19.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15.2	14.9	15.1
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	15.3	15.3	15.8
Contenuto d'acqua iniziale (%)	20.54	22.49	21.29
Contenuto d'acqua finale (%)	22.86	23.64	24.35
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0040	0.0040	0.0040
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	72.1	135.5	204.1

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.02	9.0	0.03	9.6	0.05	12.7
0.06	13.2	0.08	15.5	0.11	20.2
0.12	17.4	0.20	31.8	0.17	25.5
0.26	25.7	0.35	44.8	0.22	32.3
0.46	33.9	0.55	57.2	0.53	61.7
0.67	40.1	0.75	67.4	0.85	85.4
0.88	45.1	0.95	77.4	1.19	104.5
1.07	49.1	1.14	88.5	1.51	124.2
1.27	54.1	1.34	97.6	1.84	141.5
1.48	57.5	1.55	106.4	2.18	154.9
1.71	60.8	1.76	113.6	2.51	165.8
1.92	64.1	1.97	118.9	2.85	174.5
2.12	66.0	2.18	123.3	3.20	180.8
2.33	68.0	2.39	128.3	3.54	185.4
2.55	69.6	2.61	131.9	3.90	190.1
2.76	70.7	2.82	134.2	4.25	193.6
2.97	71.6	3.02	134.9	4.60	196.6
3.16	72.1	3.22	135.5	4.97	199.4
3.46	72.1	3.50	135.2	5.33	201.6
3.68	71.6	3.72	134.4	5.68	203.3
3.90	70.1	3.93	132.7	5.97	204.1

Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*



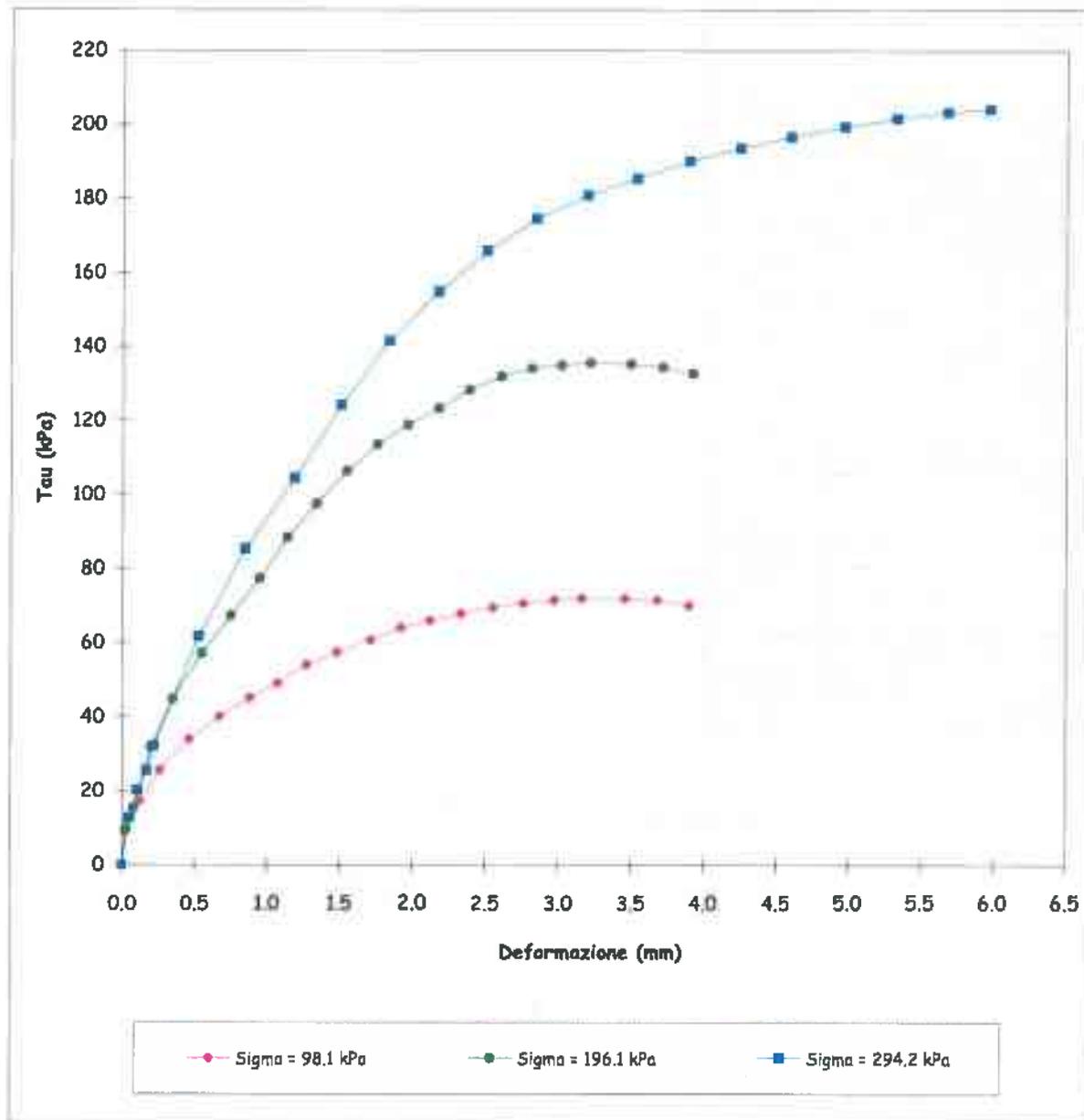


**CERTIFICATO DI PROVA N. 2818/2011**

<b>CAMPIONE:</b> S2C2 profondità 6.7 - 7.2 m	Montelupo Fiorentino li 07/06/2012
<b>COMMITTENTE:</b> Parrocchia S. Maria Regina	V.A. n. 62/2012 del 10/05/12
<b>LOCALITA':</b> Matassino, Reggello (FI)	Data prova: 14/05/12 - 21/05/12

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
Sig. Alessandro Caloni

*Alessandro Caloni*

Il direttore del Laboratorio  
Dott. Michele Caloni

*Michele Caloni*





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Montelupo Fiorentino li 07/06/2012

LOCALITA': Matassino, Reggello (FI)

COMMITTENTE: Parrocchia S. Maria Regina

V.A. n. 62/2012 del 10/05/12

**Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 530-532/2012**

CAMPIONE	S2C2
Profondità metri	6.7 - 7.2
Prova di taglio	
C (kPa)	5.2
$\phi$ (°)	33.9
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18.3
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.0
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	22.36
Limite liquido (%)	n.d.
Limite plastico (%)	n.d.
Indice di plasticità (%)	n.p.
Indice di consistenza	n.d.
Indice di attività	n.d.
Classificaz. Casagrande	--
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.8
Sabbia (%)	83.7
Limo (%)	11.4
Argilla (%)	3.1
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A2-4
Indice di gruppo	0

*Michèle Colm*



# Certificato di prova n. 301/2005

Numero Archivio  
31\_SP

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data apertura: 31/01/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



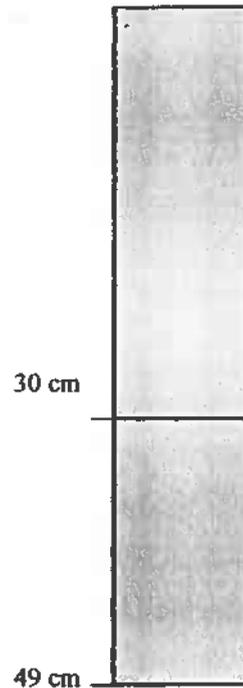
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88. mm  
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 30 cm: ghiaia in matrice limosa alternata a limo argilloso  
inconsistente, colore marrone oliva chiaro - marrone giallastro

30 - 49 cm: limo sabbioso argilloso da mediamente consistente a  
consistente, presenti sporadici elementi litici e chiazze nerastre di  
ferro / manganese  
colore marrone giallastro - marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria,  
limiti di Atterberg, taglio e edometria



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



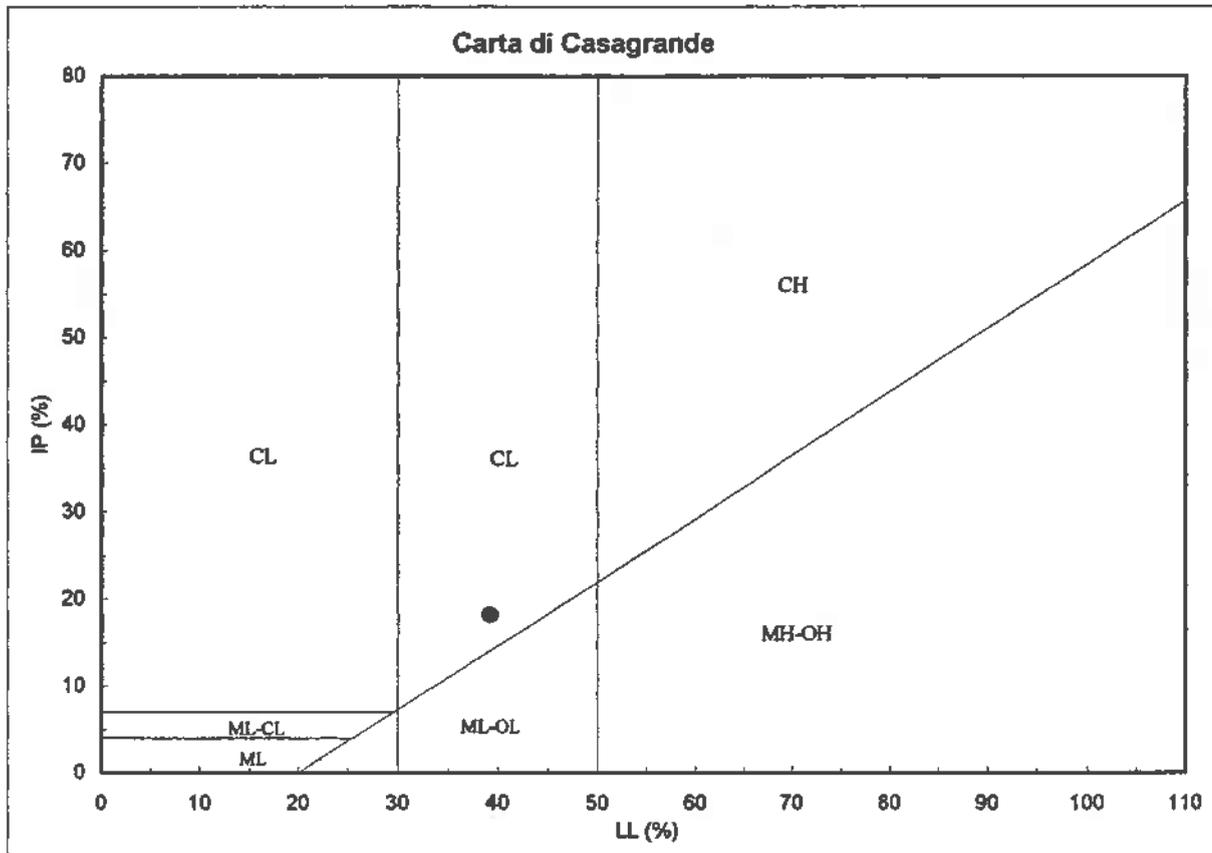
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

### Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

### Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	23.09%	Limite di liquidità (LL) =	39.2%
Limite di plasticità (LP) =	21.1%	Indice di plasticità (IP) =	18.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.89	Indice di attività (Iat) =	0.84

CL = argille inorganiche di media plasticità



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m**

**Committente: SV.IMLMA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 10/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



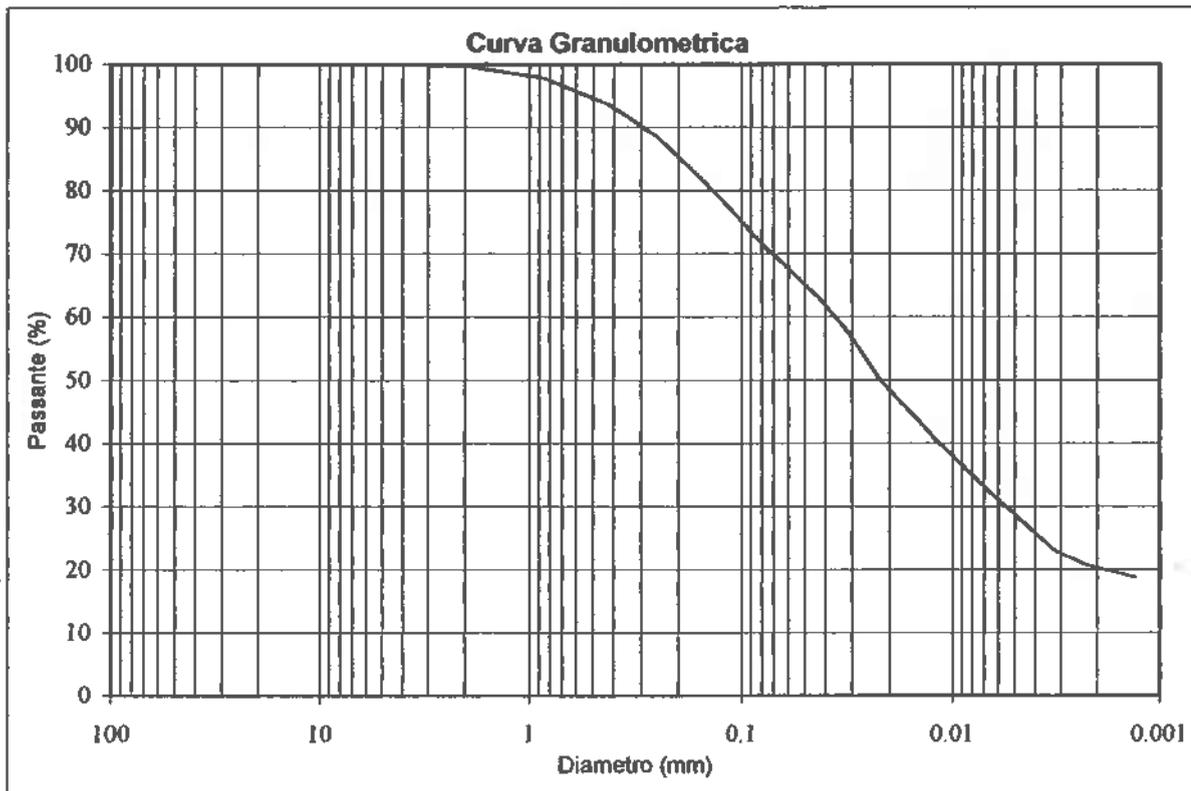
**IGETECMA s.r.l.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0428	63.0
2.0	99.8	0.0310	57.2
0.850	97.8	0.0225	50.3
0.425	93.7	0.0120	40.5
0.250	88.4	0.0062	31.4
0.150	81.3	0.0045	27.2
0.075	70.6	0.0032	22.9
		0.0023	20.7
		0.0013	18.8



Ghiaia: 0.2%      Sabbia: 32.2%      Limo: 47.3%      Argilla: 20.3%

Limo con sabbia argilloso

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S1C1 profondità 1.5 - 2.0 m

**Committente:** SV.ILMA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 21/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)** 43

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2)**  $\frac{5}{10}$

	Iniziale	F <sub>5</sub> 44e
Altezza (cm)	16.702	1.967
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	33.484	3.089
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.7	2.7
Contenuto d'acqua (%)	25.41	22.53

Pressione (kPa)	Deformazione (%)	Mv
24.5	0.409	0.000905
49.0	1.024	0.000254
98.1	1.976	0.000143
196.1	3.386	0.000137
392.3	5.614	0.000113
784.6	8.868	0.000082
1569.1	12.644	0.000049
392.3	11.643	0.000048
98.1	9.745	0.000035
24.5	7.513	0.0003035

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricomprensione): 0.603

CR (rapporto di compressione): 0.16

SR (rapporto di rigonfiamento): 1.76

0.03430

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

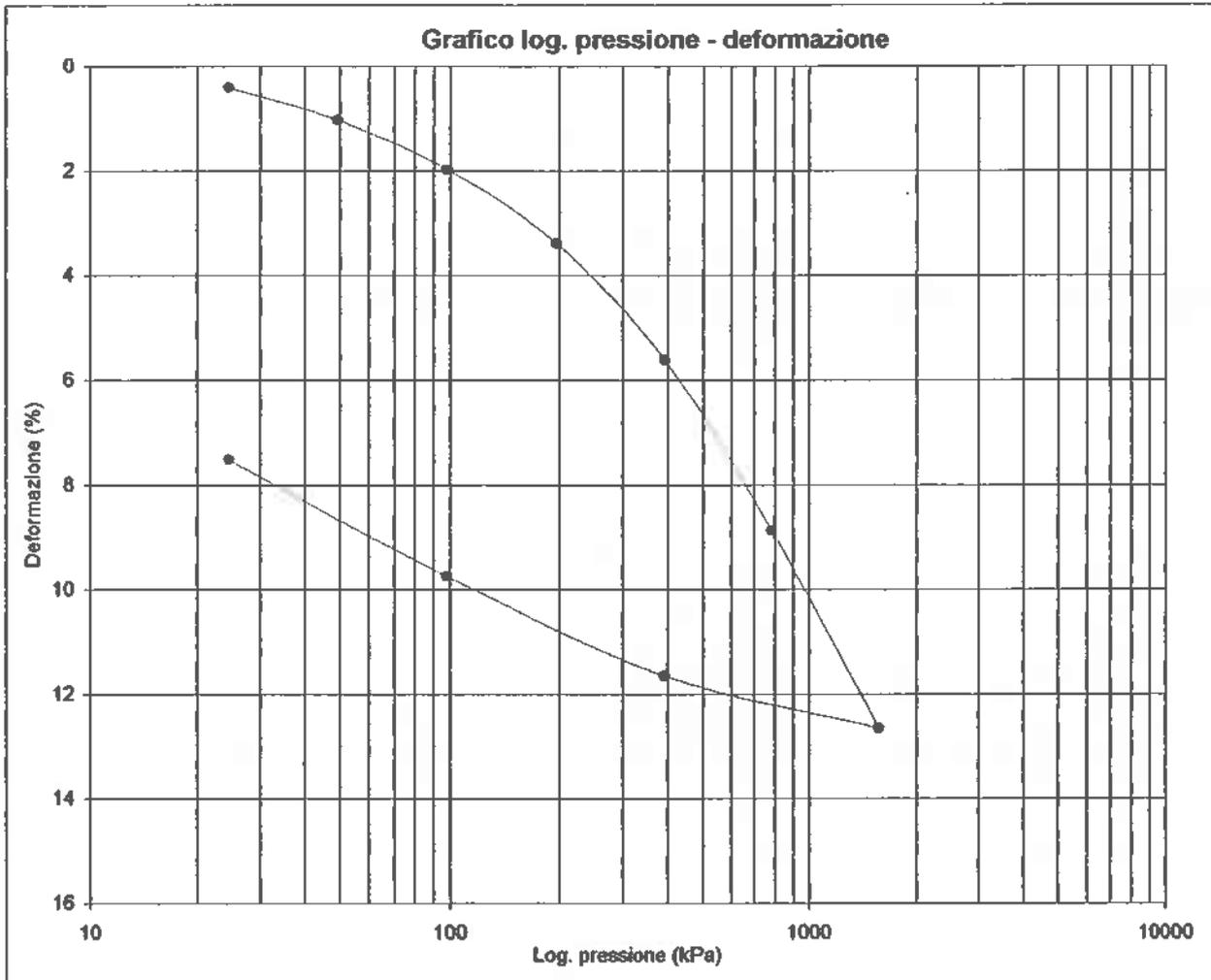
Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Coliti  
*[Signature]*



Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



IGETECMA s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Colti



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: SICI profondità 1.5 - 2.0 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	20.1	20.2
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	20.4	20.6	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	16.3	16.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.4	16.8	17.4
Contenuto d'acqua iniziale (%)	23.46	23.24	22.72
Contenuto d'acqua finale (%)	24.13	22.68	21.48
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0038	0.0038	0.0038
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	37.6	65.1	95.6

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.10	8.1	0.19	13.6	0.19	17.5
0.18	11.1	0.42	22.5	0.40	27.9
0.26	14.2	0.64	34.1	0.64	45.2
0.35	16.5	0.86	41.4	0.85	53.3
0.44	18.6	1.09	45.2	1.08	58.3
0.51	20.1	1.32	50.1	1.30	65.7
0.58	22.2	1.55	53.6	1.53	72.0
0.65	24.0	1.77	56.5	1.75	77.2
0.79	28.2	2.01	58.2	1.98	80.0
0.95	32.0	2.24	59.7	2.21	82.8
1.11	34.1	2.47	60.8	2.44	84.8
1.26	35.6	2.70	61.9	2.67	87.3
1.42	35.9	2.93	62.5	2.90	88.5
1.57	36.7	3.17	63.1	3.13	90.5
1.72	37.1	3.41	63.6	3.37	92.2
1.88	37.3	3.65	64.2	3.60	93.9
2.03	37.5	3.88	64.7	3.83	94.4
2.19	37.6	4.12	65.1	4.07	95.6
2.27	37.6	4.20	65.1	4.15	95.6
2.35	37.6	4.28	65.1	4.23	95.6
2.43	37.6	4.36	65.1	4.31	95.6

Lo sperimentatore  
*M. de Col*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

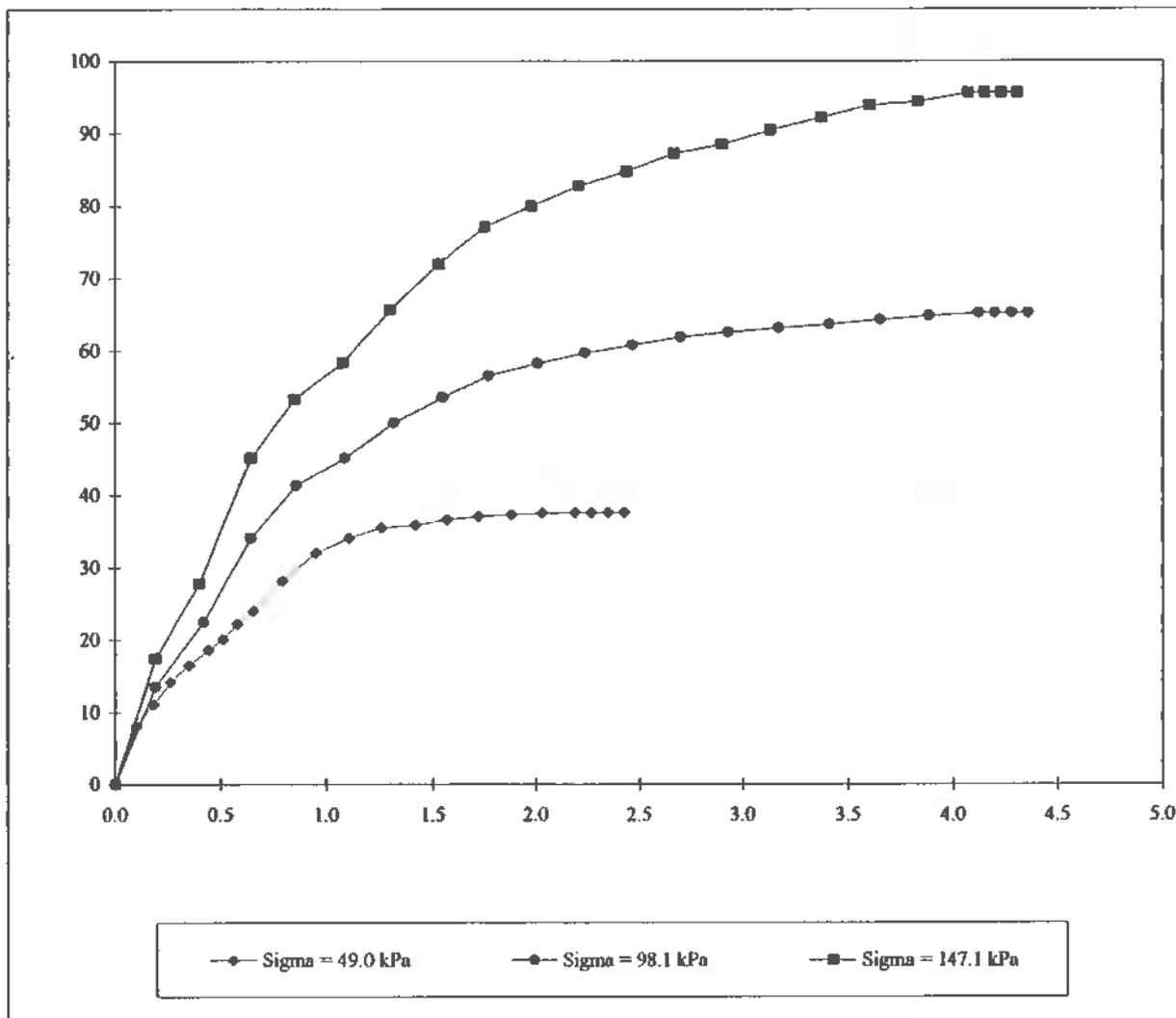




**IGETECMA s.a.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)**

**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore  
*Michele Col*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



# Certificato di prova n. 305/2005

Numero Archivio  
32\_SP

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data apertura: 31/01/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.a.s.  
Laboratorio Sperimentale  
di Ricerca e Tecnologia  
dei Materiali

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.  
da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 9 cm: sabbia limosa debolmente argillosa

9 - 16 cm: limo argilloso debolmente sabbioso

16 - 50 cm: da limo argilloso sabbioso a limo sabbioso argilloso  
andando verso il basso, presenti chiazze di ferro / manganese  
molto consistente

prove eseguite verso il basso: taglio, E.L.L., limiti di Atterberg,  
granulometria, edometria, umidità naturale e peso di volume



colore marrone giallastro a tratti grigio verdastro chiaro

Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



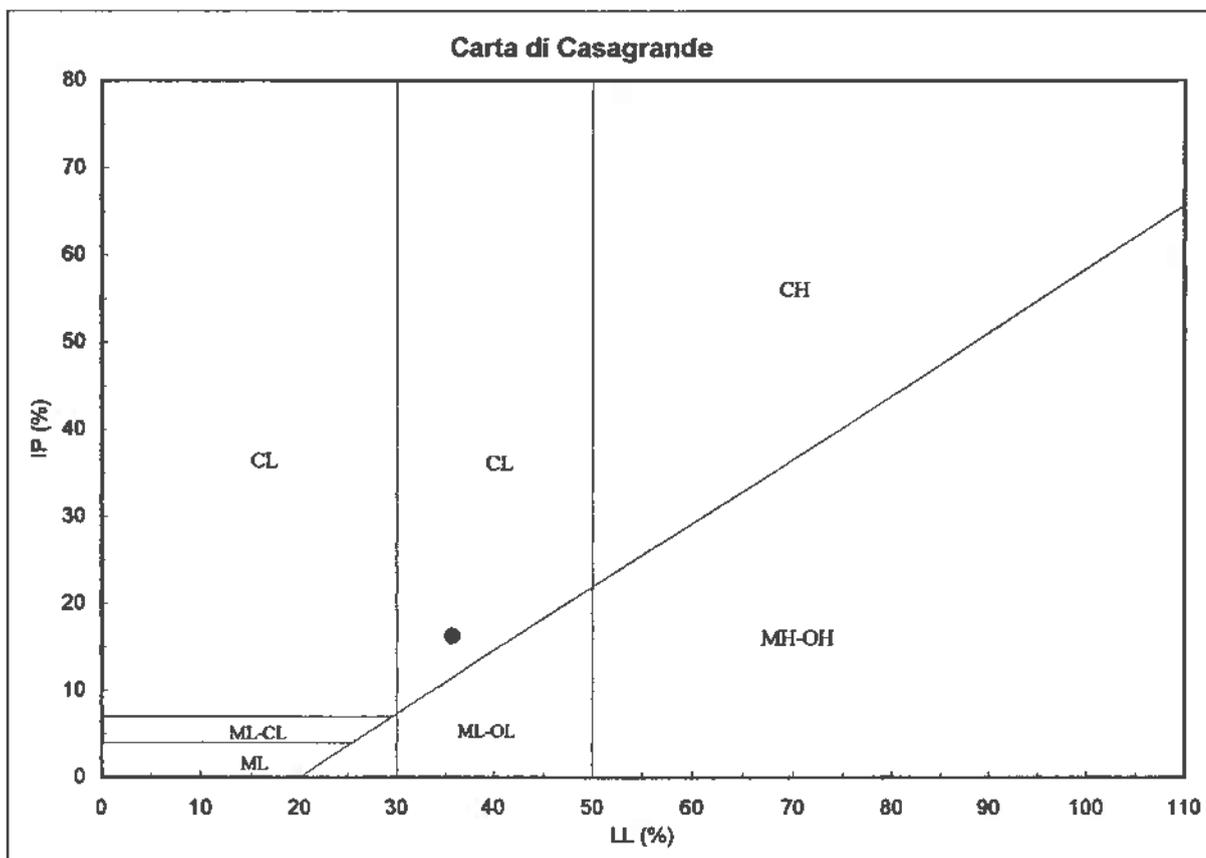
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (W <sub>n</sub> ) =	19.25%	Limite di liquidità (LL) =	35.8%
Limite di plasticità (LP) =	19.5%	Indice di plasticità (IP) =	16.2%
Indice di consistenza (I <sub>c</sub> ) =	1.02	Indice di attività (I <sub>at</sub> ) =	1.01

CL = argille inorganiche di media plasticità



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



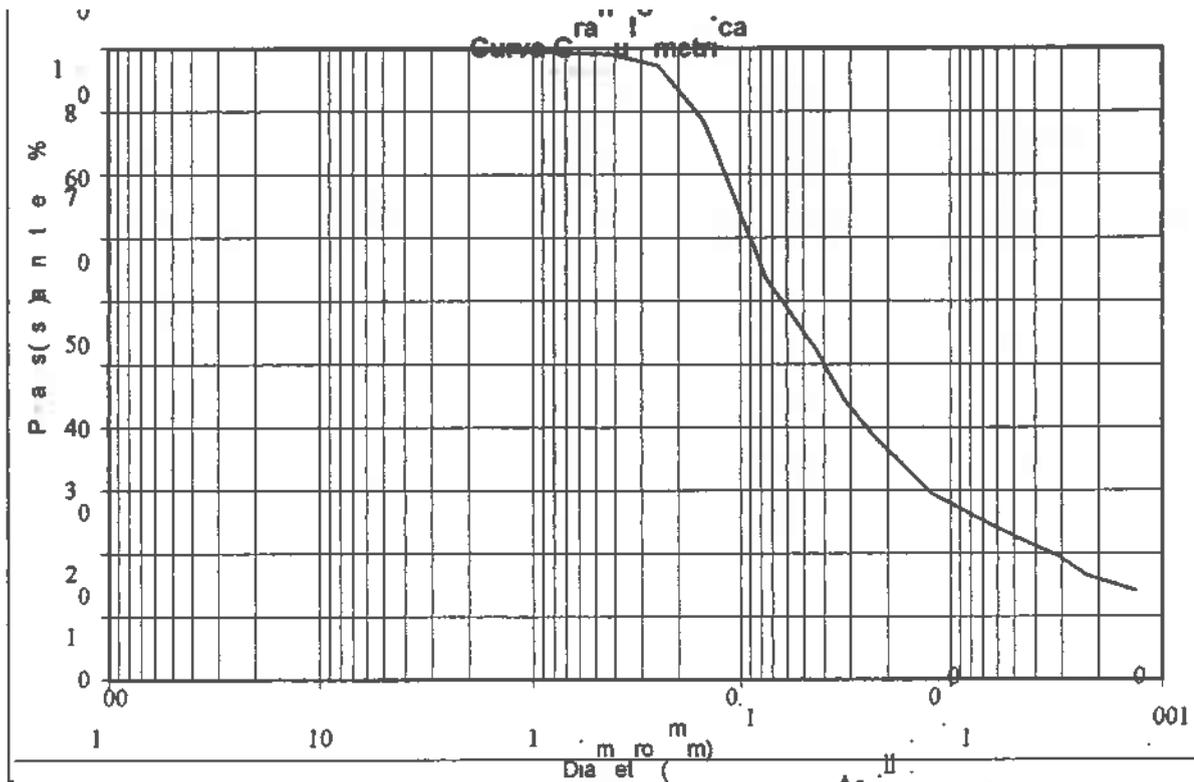
**IGETECMA s.r.l.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0438	52.3
2	99.8	0.0321	44.2
0.850	99.4	0.0232	38.5
0.425	99.1	0.0124	29.4
0.250	97.3	0.0063	24.4
0.150	88.4	0.0044	21.8
0.075	63.5	0.0032	19.7
		0.0023	16.5
		0.0013	14.0

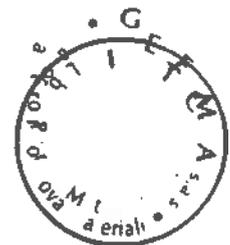


Ghiaia 0.2%    Sabbia 41.0%    Limo 4.9%    Argilla 15.9%

Limo con sabbia argilloso

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

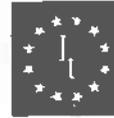
Il direttore del laboratorio  
Ing. Francesco P. [Signature]



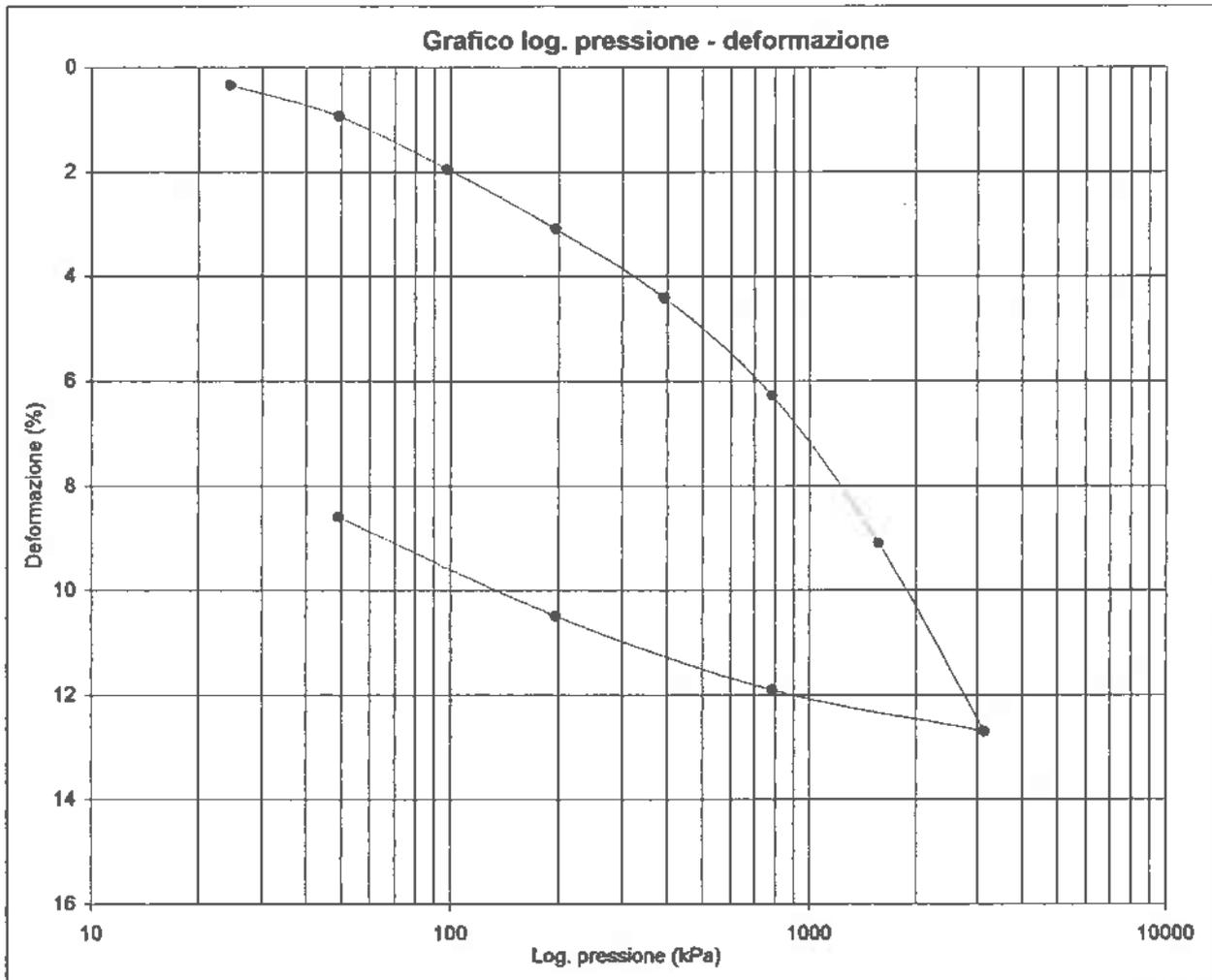




Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



L'operatore -  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S2C1 profondità 3.0 - 3.6 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

	<b>Provino 1</b>	<b>Provino 2</b>	<b>Provino 3</b>
Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.9	20.8	20.8
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.3	21.6	21.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.5	17.4	17.4
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	17.7	18.0	18.1
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.19	19.43	19.56
Contenuto d'acqua finale (%)	20.22	19.92	19.79
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0038	0.0038	0.0038
Sigma (kPa)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	88.1	127.7	183.5

<b>Provino 1</b>		<b>Provino 2</b>		<b>Provino 3</b>	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.10	20.2	0.12	24.6	0.08	15.4
0.15	25.2	0.17	34.8	0.14	34.1
0.21	32.4	0.22	43.8	0.19	49.0
0.28	38.3	0.29	52.2	0.23	59.9
0.35	45.0	0.35	61.0	0.29	70.7
0.42	51.3	0.42	69.0	0.56	106.7
0.48	57.6	0.49	75.8	0.83	131.4
0.55	62.7	0.55	82.5	1.12	149.0
0.62	67.3	0.62	88.4	1.44	160.4
0.69	70.4	0.69	92.8	1.72	168.4
0.76	73.8	0.83	101.7	2.01	174.4
0.84	76.6	0.97	108.1	2.35	176.7
0.92	78.9	1.13	114.3	2.64	178.8
0.98	81.2	1.29	118.7	2.93	181.1
1.06	82.5	1.44	121.7	3.26	181.9
1.22	84.7	1.58	124.2	3.57	182.4
1.37	87.0	1.73	125.9	3.86	183.0
1.51	88.1	1.96	127.7	4.08	183.5
1.59	88.1	2.04	127.7	4.17	183.0
1.67	87.8	2.12	127.6	4.25	182.1
1.75	87.6	2.20	127.3	4.33	181.7

Lo sperimentatore.  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

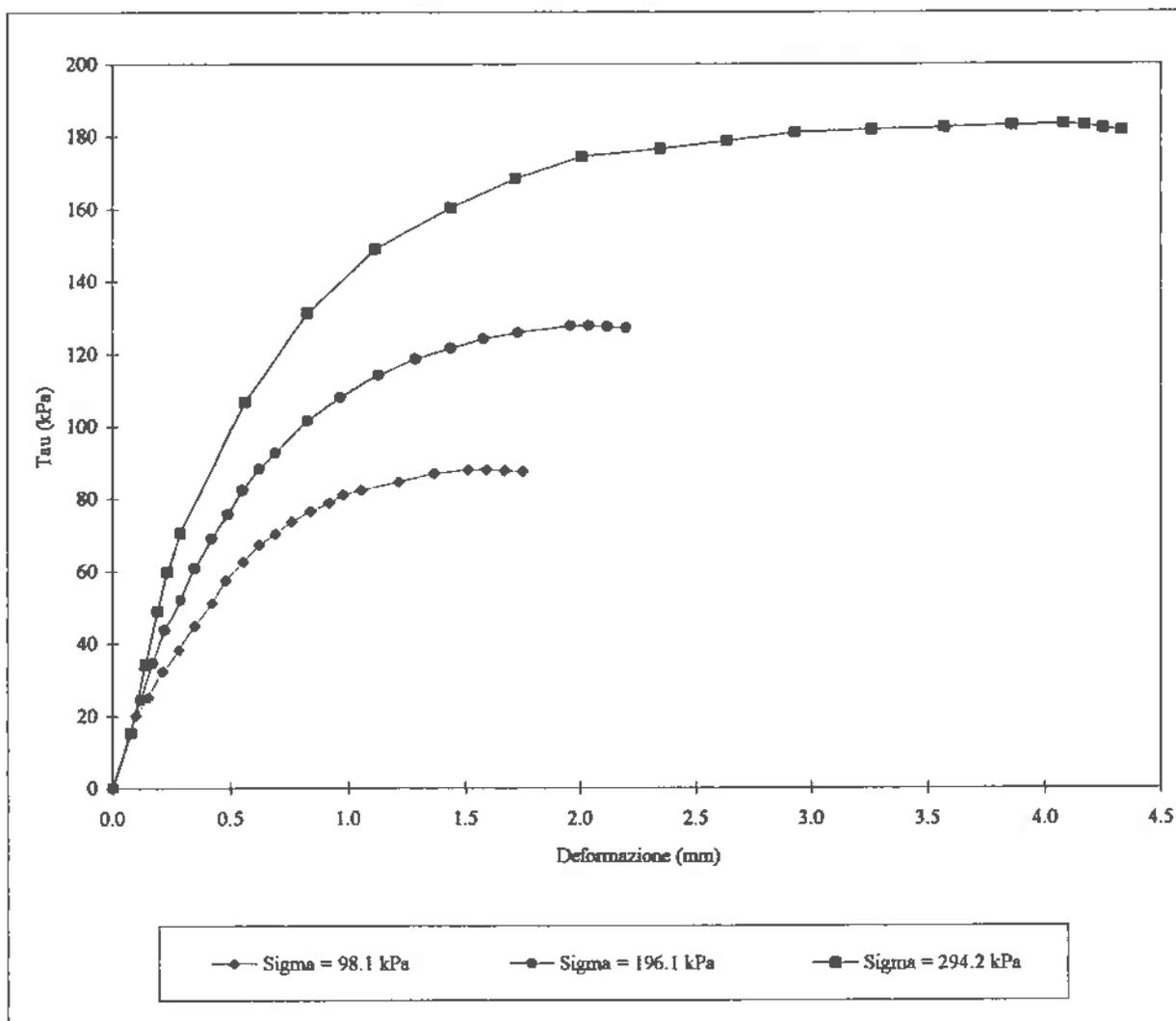




**IGETECMA** s.a.s.  
 Istituto Nazionale  
 di Ricerca Scientifica e Tecnologia  
 dei Materiali

Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione - Tau



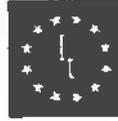
L'operatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*



Fe 0000 2005

Circolari 25/05  
CAMPIONE SV. 1 prof. n. 1. 50 m  
Verbal tten . IM. 1/2. d. 7. 1. 5  
Data a .ertura. 3 1/  
Localita. Matassino, Comune di Reggello (FI)



IGETECMA s.a.s.  
Laboratorio Sperimentale  
di Meccanica e Tecnologia  
dei Materiali

Campione di acciaio a carbonio con un diametro di 88 mm  
0,5 cm di spessore, con un peso di volume, granulometria,  
limiti di Atterberg, taglio e edometria



50 cm

Il sperimentatore  
*[Handwritten signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*[Handwritten signature]*



Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE:** S3C1 profondità 4,5 - 5,0 m

**Committente:** SV.IM.MA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



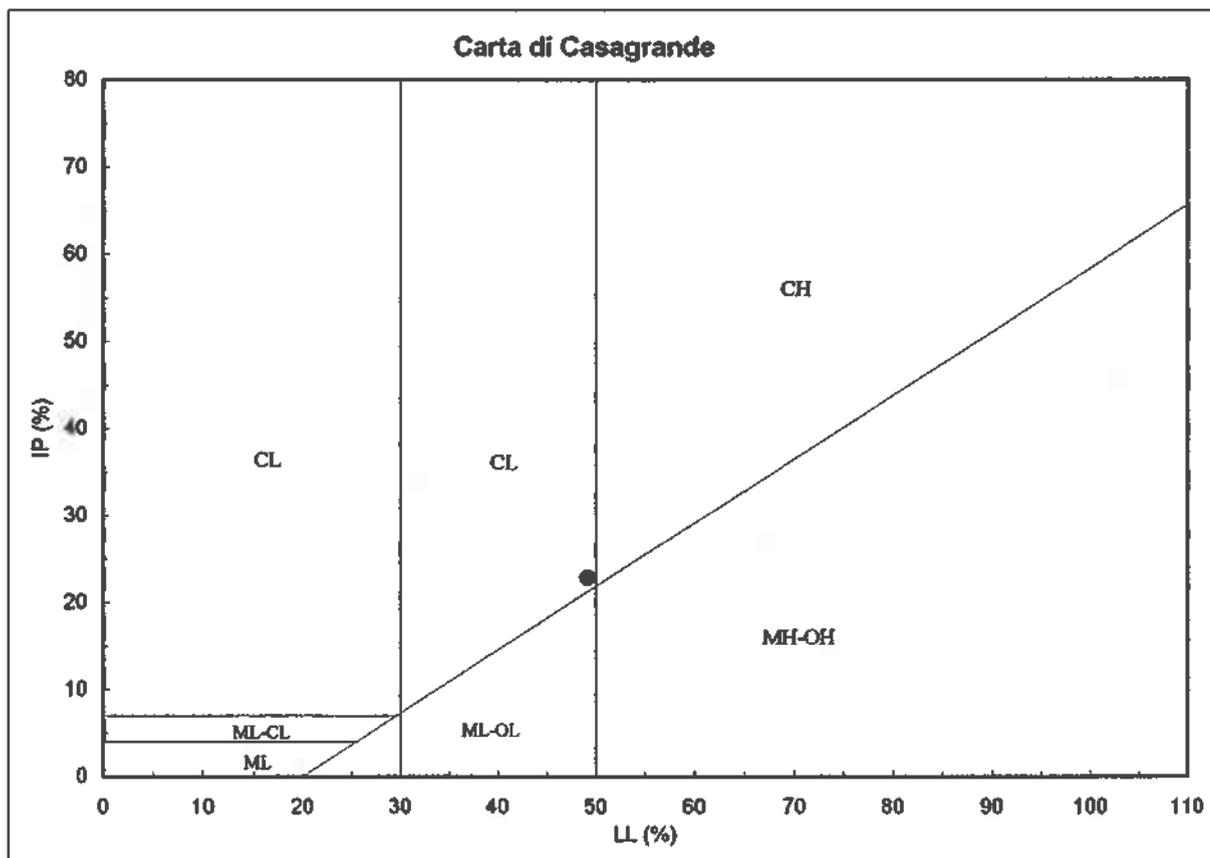
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	21.90%	Limite di liquidità (LL) =	49.2%
Limite di plasticità (LP) =	26.3%	Indice di plasticità (IP) =	22.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.19	Indice di attività (Iat) =	0.68

CL = argille inorganiche di media plasticità



Il sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



# Certificato di prova n. 311/2005

ag. 1 di 1

Firenze li 25/02/2005

**CAMPIONE: S3C1 profondità 4.5 - 5.0 m**

**Committente: SV.IM.MA. S.r.l.**

Verbale d'accettazione n.15/2005 del 27/01/05

Data prova: 01/02/05 - 09/02/05

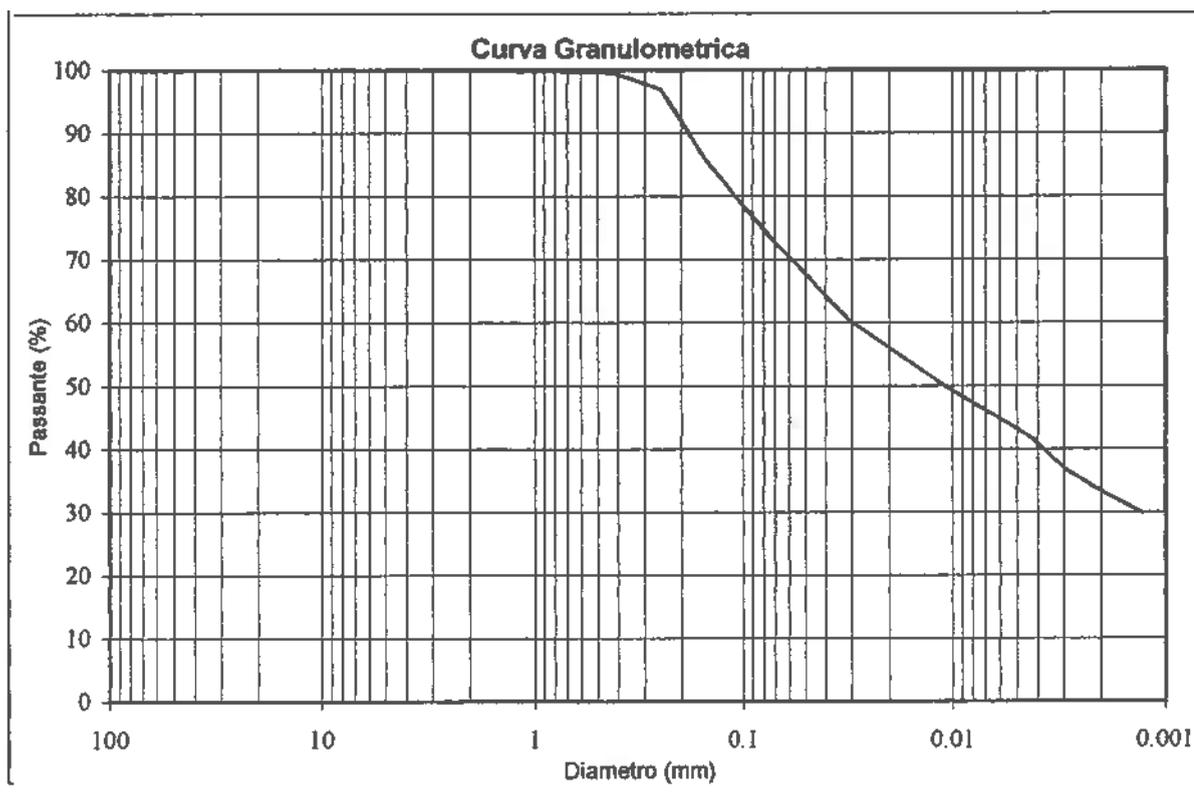
Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)

## Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0429	65.4
2.0	99.9	0.0310	60.3
0.850	99.8	0.0221	57.0
0.425	99.6	0.0117	50.5
0.250	97.0	0.0059	44.7
0.150	85.5	0.0042	41.7
0.075	73.6	0.0030	37.0
		0.0022	33.9
		0.0013	29.8



Ghiaia: 0.1%

Sabbia: 29.6%

Limo: 37.0%

Argilla: 33.3%

Limo con argilla e sabbia

Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*



Firenze li 25/02/2005

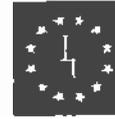
**CAMPIONE:** S3C1 profondità 4.5 - 5.0 m

**Committente:** SV. IMLMA. S.r.l.

Verbale d'accettazione n. 15/2005 del 27/01/05

Data prova: 31/01/05 - 21/02/05

Località: Matassino, Comune di Reggello (FI)



**IGETECMA** s.p.a.  
Istituto Sperimentale  
di Ricerca e Tecnologia  
dei Materiali

**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)**

	Iniziale	Finale
V <sub>ez</sub> (cm <sup>3</sup> )	16.354	14.879
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	32.831	29.871
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	19.6	21.7
Contenuto d'acqua (%)	16.0	17.6
	22.28	23.25

Pressione (kN)	Deformazione (%)	Pressione (kN)
0.0004	0.165	0.0004
0.00053	0.575	0.00053
0.00077	1.337	0.00077
0.00099	2.530	0.00099
0.00135	4.018	0.00135
0.00189	6.040	0.00189
0.00268	9.123	0.00268
0.00368	13.327	0.00368
0.00518	11.651	0.00518
0.00718	9.016	0.00718
0.01017	6.464	0.01017

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricompressione) : 0.035  
 CR (rapporto di compressione) : 1.96  
 SR (rapporto di rigonfiamento) : 0.04307

Lo sperimentatore

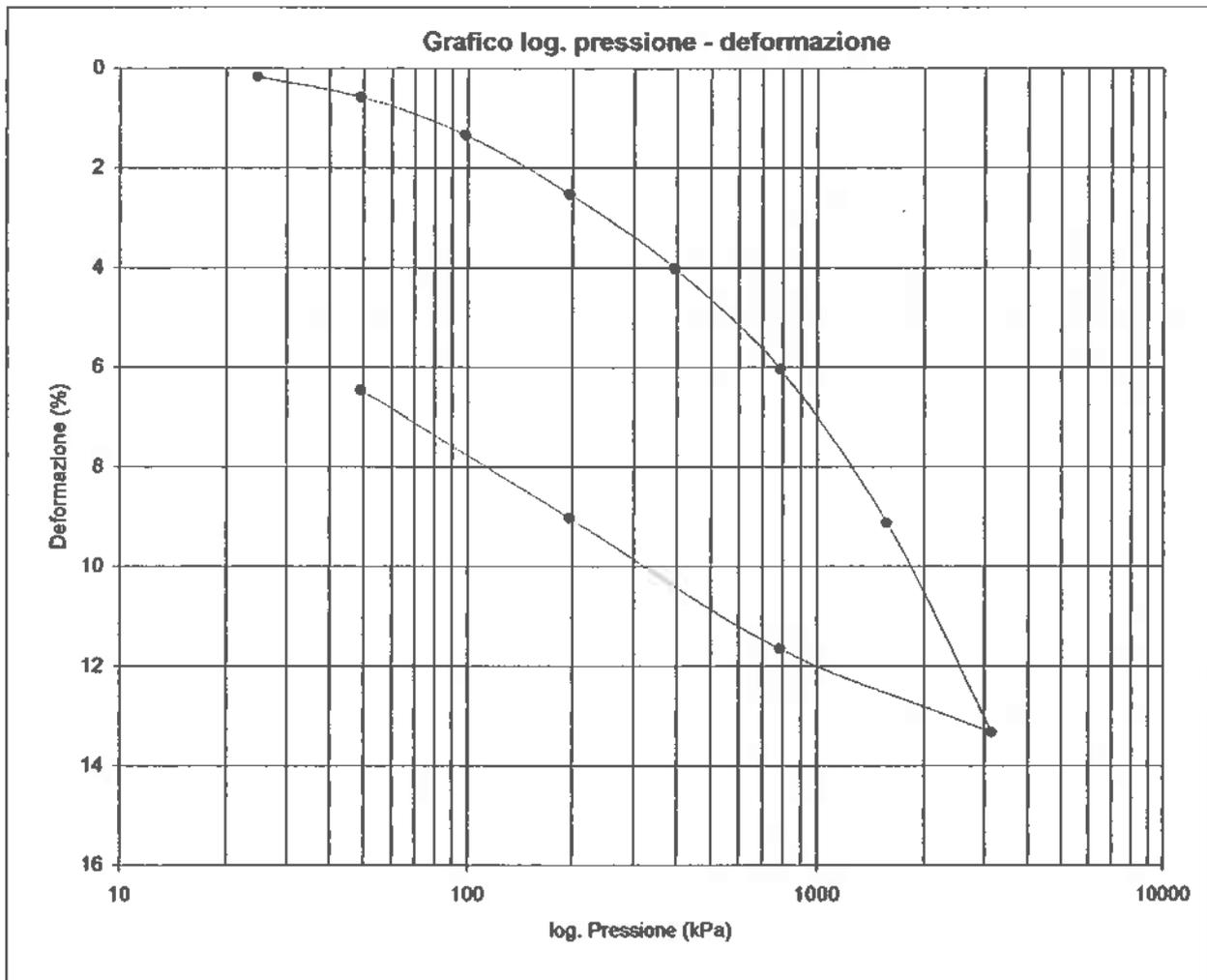
Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Colti



Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)



**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali



Lo sperimentatore  
*[Signature]*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*[Signature]*





**Campione: S1C1      Profondità: 4,5 - 5,0 m**

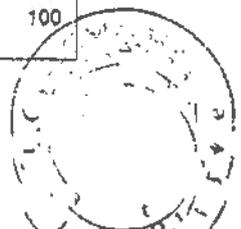
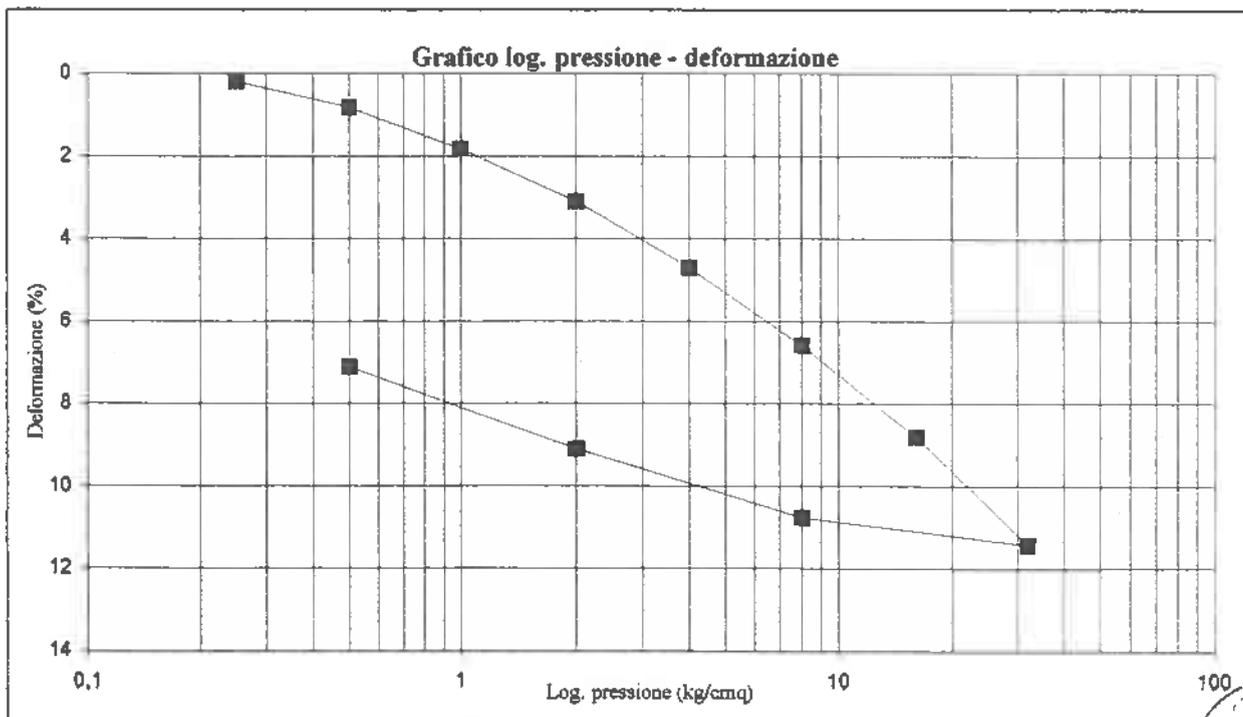
**PROVA EDOMETRICA**

	<b>Iniziale</b>	<b>Finale</b>
Altezza (mm)	19,802	18,395
Volume (cmc)	39,667	36,849
Peso di volume naturale (gr/cmc)	2,11	2,28
Peso di volume secco (gr/cmc)	1,82	1,96
Contenuto d'acqua (%)	15,71	16,35

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0,25	0,194	--	--
0,5	0,823	0,25 - 0,5	0,02515
1	1,821	0,5 - 1	0,01995
2	3,101	1 - 2	0,01280
4	4,712	2 - 4	0,00805
8	6,580	4 - 8	0,00467
16	8,805	8 - 16	0,00278
32	11,433	16 - 32	0,00164
8	10,762	32 - 8	0,00028
2	9,100	8 - 2	0,00277
0,5	7,105	2 - 0,5	0,01330

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricompressione) :	0,02701
CR (rapporto di compressione) :	0,08060
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0,03036

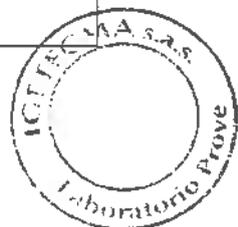
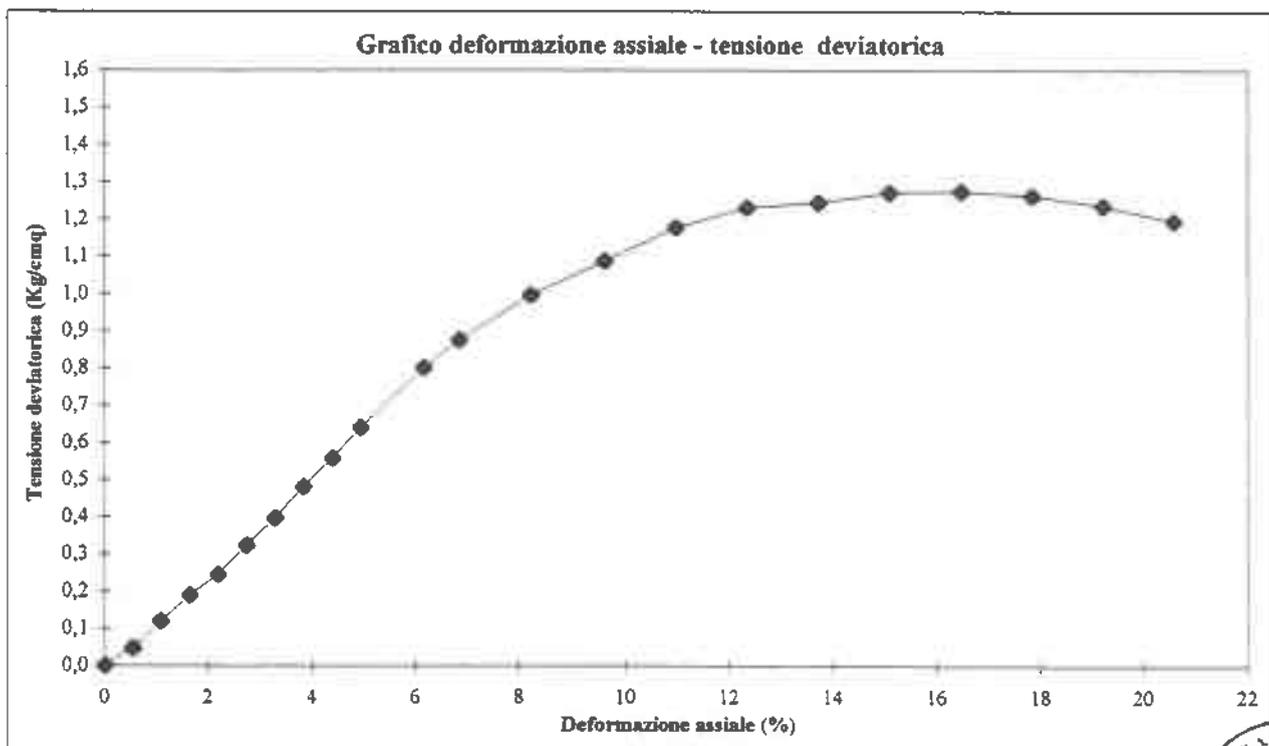


Campione: SIC1

Profondità: 5,5 -6,0 m

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Peso volume naturale (gr/cmc)	2,12	$\varepsilon$	$\sigma$
Peso volume secco (gr/cmc)	1,83	(%)	(kg/cmq)
Contenuto d'acqua (%)	15,74	0,55	0,047
Vel. def. (mm/min)	1,27	1,10	0,119
Sigma a rottura (Kg/cmq)	1,275	1,65	0,190
Coesione non drenata (Kg/cmq)	0,64	2,19	0,244
Modulo elastico	22,0	2,74	0,323
tangente iniziale (kg/cmq)		3,29	0,397
		3,84	0,482
		4,39	0,558
		4,94	0,640
		6,17	0,801
		6,86	0,876
		8,23	0,997
		9,60	1,088
		10,97	1,177
		12,35	1,231
		13,72	1,245
		15,09	1,272
		16,46	1,275
		17,83	1,264
		19,20	1,238
		20,58	1,196



**Campione: S1C2**

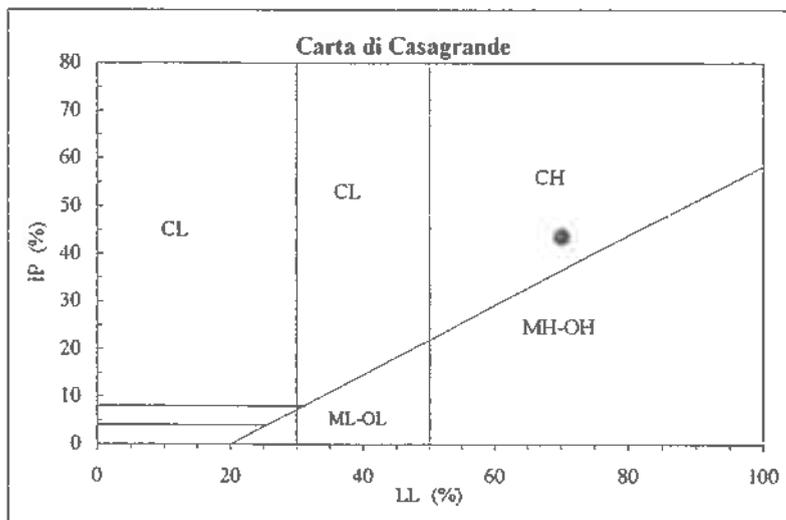
**Profondità: 11,5 - 12,0 m**

Descrizione: Argilla limosa grigio verde oliva, localmente ocre, dura, con inclusi lapidei

**LIMITI DI ATTERBERG**

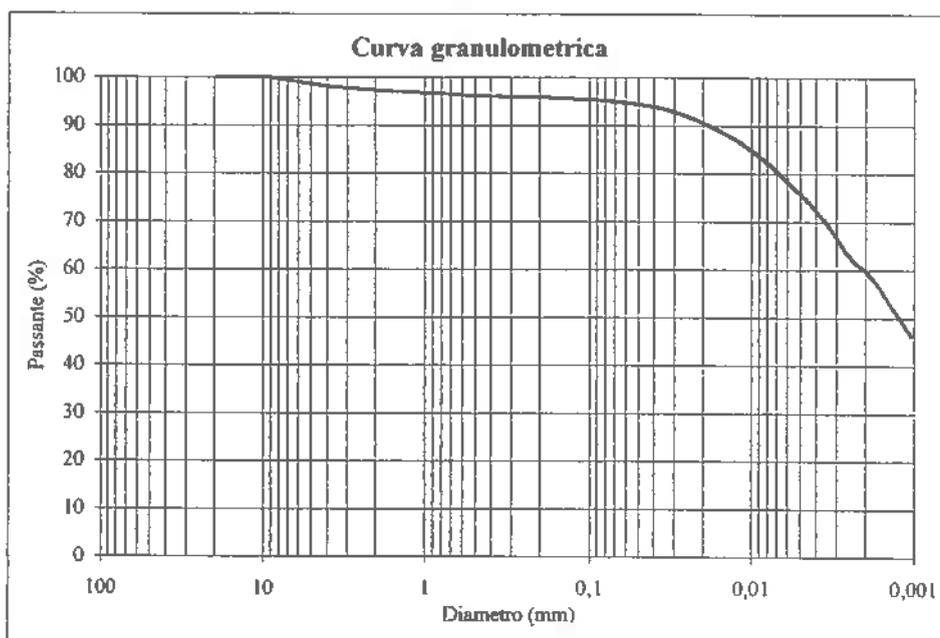
Umidità naturale (W<sub>n</sub>) = 24,73%  
 Limite di liquidità (LL) = 70,1%  
 Limite di plasticità (LP) = 26,5%  
 Indice di plasticità (IP) = 43,6%  
 Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 1,04  
 Indice di attività (I<sub>att</sub>) = 0,73

CH = argille inorganiche di alta plasticità



**ANALISI GRANULOMETRICA**

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9	100	0,0346	93,47
4,75	98,41	0,0175	89,72
2	97,31	0,0092	84,13
0,850	96,68	0,0048	74,98
0,425	96,17	0,0034	69,44
0,250	95,96	0,0025	62,55
0,150	95,71	0,0018	57,77
0,075	95,16	0,0010	46,16



Ghiaia 2,69%  
 Sabbia 2,78%  
 Limo 35,17%  
 Argilla 59,36%

Argilla con limo



Campione: SIC2

Profondità: 11,5 - 12,0 m

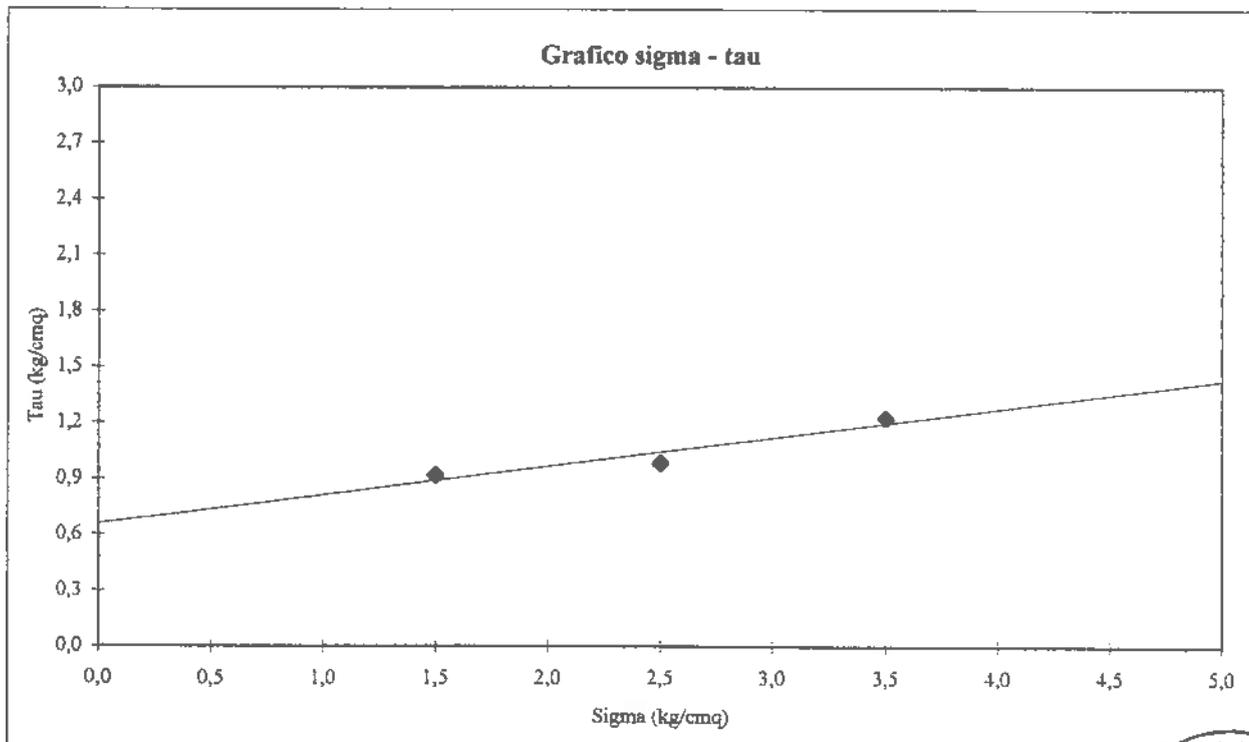
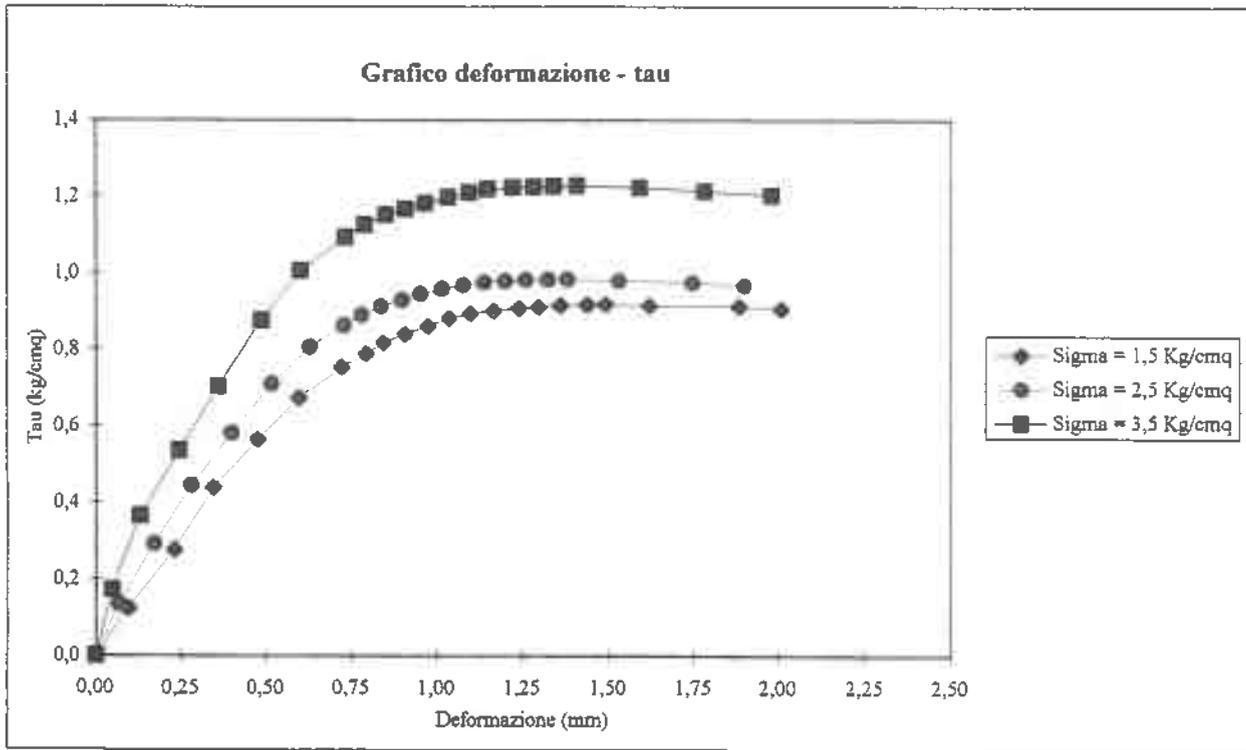
## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2,10	2,10	2,10
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2,17	2,23	2,29
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1,73	1,73	1,72
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1,75	1,80	1,85
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21,74	21,77	21,79
Contenuto d'acqua finale (%)	23,92	23,73	23,55
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1,5	2,5	3,5
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0,919	0,985	1,229

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,10	0,124	0,07	0,134	0,05	0,172
0,23	0,278	0,17	0,293	0,13	0,365
0,35	0,440	0,28	0,446	0,25	0,536
0,48	0,567	0,40	0,582	0,36	0,704
0,60	0,675	0,52	0,711	0,49	0,877
0,72	0,755	0,63	0,808	0,60	1,007
0,79	0,790	0,73	0,864	0,73	1,094
0,85	0,819	0,78	0,892	0,79	1,126
0,91	0,842	0,84	0,914	0,85	1,152
0,98	0,863	0,90	0,931	0,91	1,168
1,04	0,884	0,95	0,948	0,97	1,183
1,10	0,896	1,02	0,960	1,03	1,198
1,17	0,903	1,08	0,969	1,10	1,211
1,24	0,909	1,14	0,977	1,15	1,221
1,30	0,913	1,20	0,980	1,22	1,225
1,36	0,917	1,26	0,983	1,28	1,226
1,44	0,918	1,32	0,984	1,34	1,227
1,49	0,919	1,38	0,985	1,41	1,229
1,62	0,915	1,53	0,981	1,59	1,224
1,88	0,914	1,75	0,976	1,78	1,214
2,01	0,907	1,90	0,968	1,98	1,204

C = 0,66 kg/cm<sup>2</sup> $\varphi = 8,8^\circ$ 

Campione: S1C2      Profondità: 11,5 - 12,0 m



**Campione: S1C3****Profondità: 14,5 - 15,0 m**

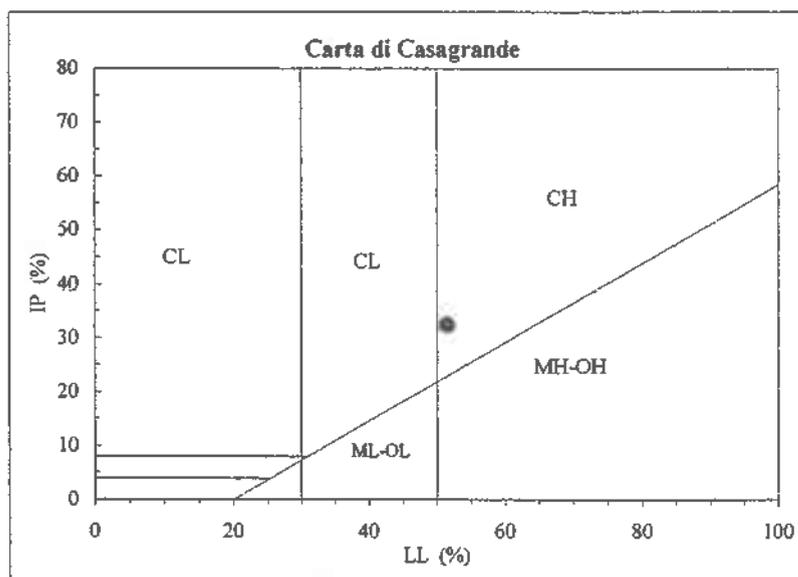
Descrizione: Argilla limosa grigio turchino, con piccoli inclusi lapidei

**LIMITI DI ATTERBERG**Umidità naturale (W<sub>n</sub>) = 22,46%

Limite di liquidità (LL) = 51,5%

Limite di plasticità (LP) = 19,2%

Indice di plasticità (IP) = 32,3%

Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 0,90CH = argille inorganiche di  
alta plasticità

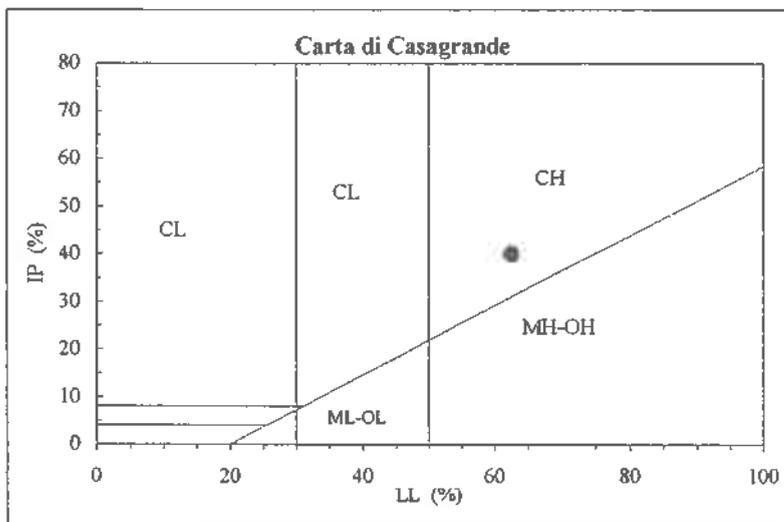
**Campione: S2C1** **Profondità: 4,5 - 5,0 m**

Descrizione: Argilla limosa sabbiosa ocra - grigio verde

**LIMITI DI ATTERBERG**

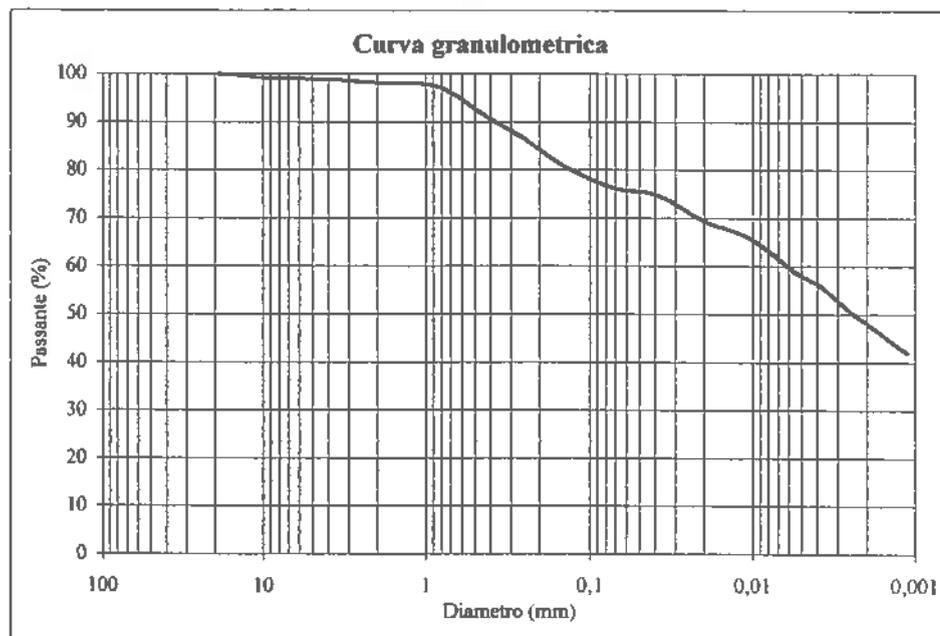
Umidità naturale (W<sub>n</sub>) = 22,46%  
 Limite di liquidità (LL) = 62,5%  
 Limite di plasticità (LP) = 22,5%  
 Indice di plasticità (IP) = 40,0%  
 Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 1,00  
 Indice di attività (I<sub>att</sub>) = 0,83

CH = argille inorganiche di alta plasticità



**ANALISI GRANULOMETRICA**

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0,0382	74,70
9,5	99,12	0,0196	69,36
4,75	98,93	0,0103	65,77
2	98,15	0,0053	58,63
0,850	97,35	0,0038	55,81
0,425	91,10	0,0027	51,45
0,250	86,51	0,0019	47,61
0,150	81,08	0,0011	42,09
0,075	76,49		



Ghiaia 1,85%  
 Sabbia 22,39%  
 Limo 27,73%  
 Argilla 48,03%

Argilla con limo sabbiosa



Campione: S2C1

Profondità: 4,5 - 5,0 m

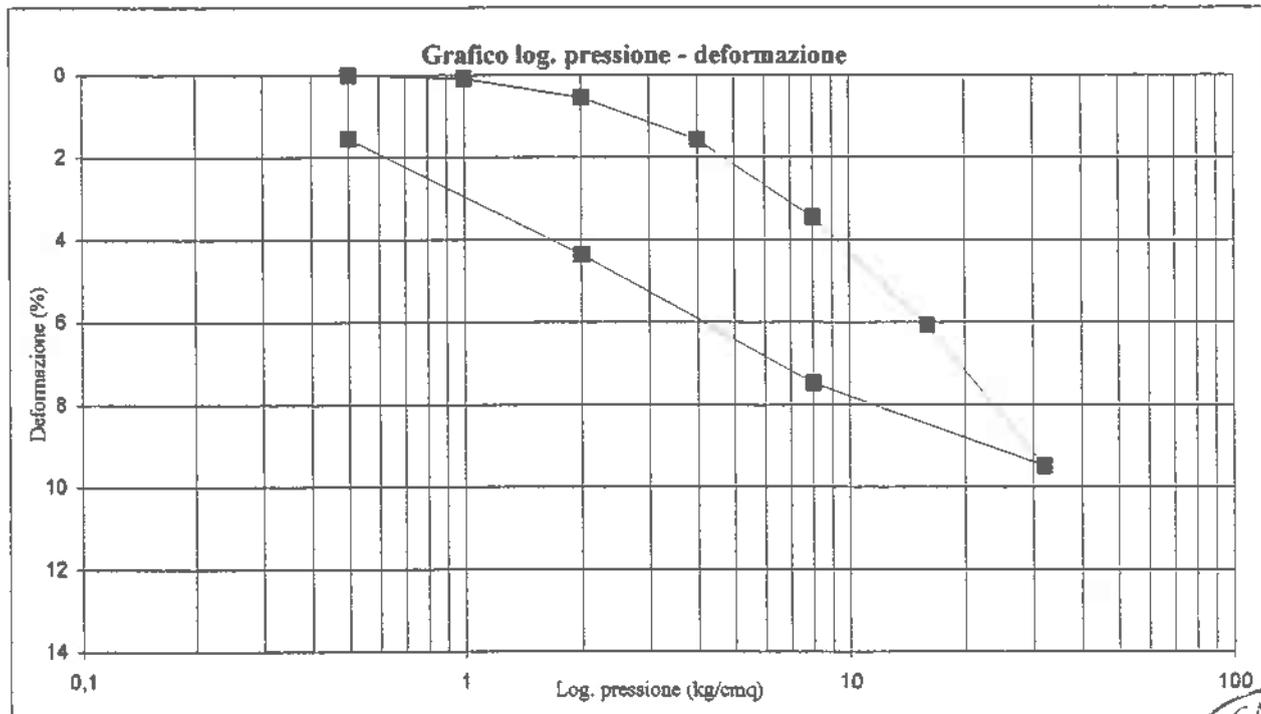
## PROVA EDOMETRICA

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19,817	18,953
Volume (cmc)	39,743	38,010
Peso di volume naturale (gr/cmc)	2,09	2,21
Peso di volume secco (gr/cmc)	1,75	1,83
Contenuto d'acqua (%)	19,95	20,80

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0,5	0,000		--
1	0,093	0,5 - 1	0,00187
2	0,553	1 - 2	0,00459
4	1,567	2 - 4	0,00507
8	3,449	4 - 8	0,00471
16	6,073	8 - 16	0,00328
32	9,484	16 - 32	0,00213
8	7,476	32 - 8	0,00084
2	4,360	8 - 2	0,00519
0,5	1,542	2 - 0,5	0,01879

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricomprensione)	0,00310
CR (rapporto di compressione) :	0,11332
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0,04928

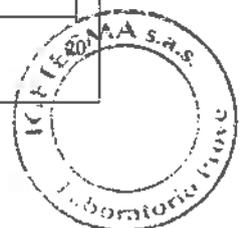
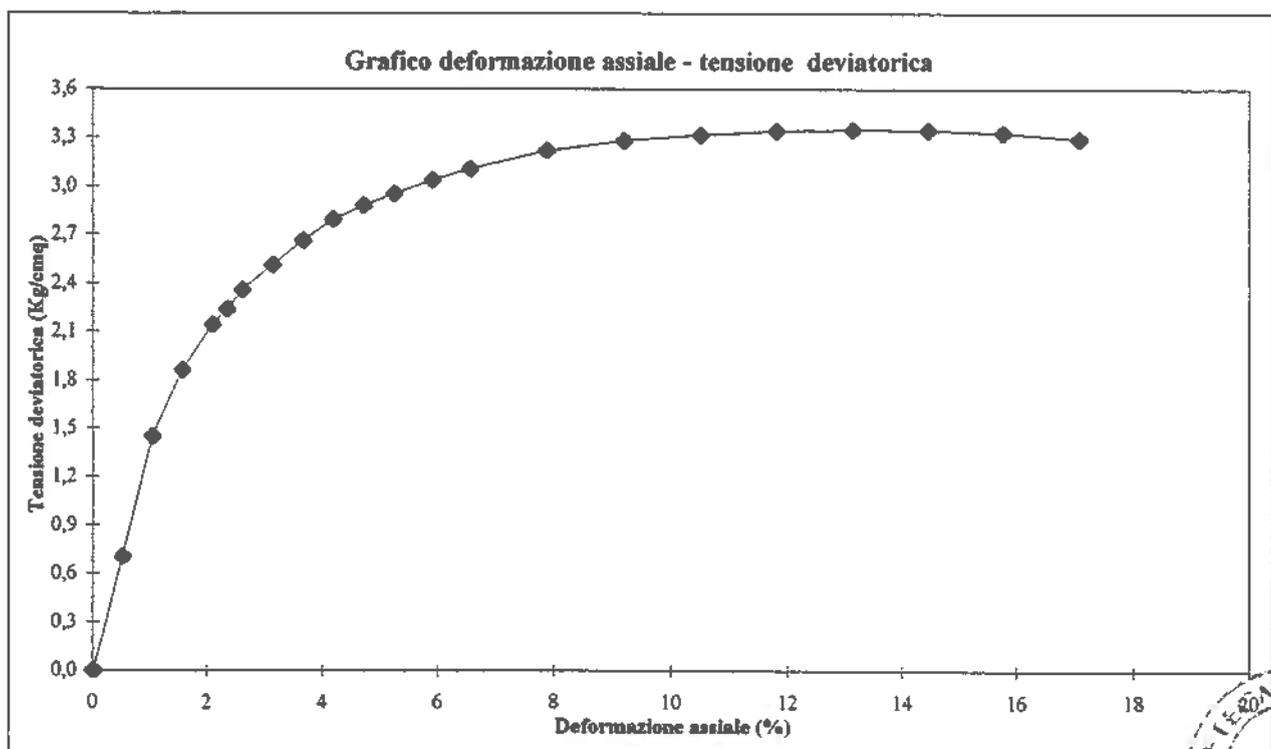


Campione: S2C1

Profondità: 4,5 - 5,0 m

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Peso volume naturale (gr/cmc)	2,08	$\epsilon$	$\sigma$
Peso volume secco (gr/cmc)	1,73	(%)	(kg/cmq)
Contenuto d'acqua (%)	20,09	0,53	0,706
Vel. def. (mm/min)	1,27	1,05	1,449
Sigma a rottura (Kg/cmq)	3,350	1,58	1,862
Coesione non drenata (Kg/cmq)	1,68	2,10	2,143
Modulo elastico	243,9	2,36	2,237
tangente iniziale (kg/cmq)		2,63	2,361
		3,15	2,515
		3,68	2,664
		4,20	2,796
		4,73	2,881
		5,25	2,954
		5,91	3,037
		6,57	3,108
		7,88	3,220
		9,19	3,281
		10,51	3,317
		11,82	3,345
		13,13	3,350
		14,45	3,348
		15,76	3,331
		17,07	3,295



**Campione: S2C2**

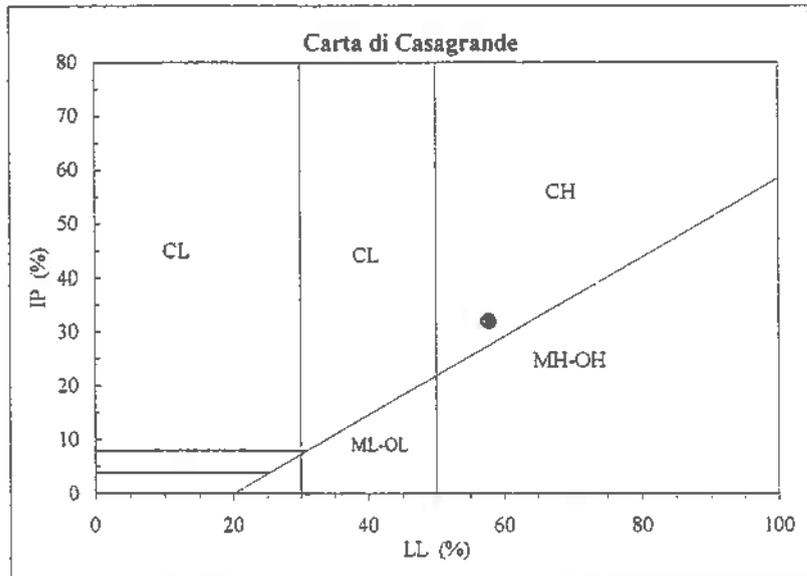
**Profondità: 9,5 - 10,0 m**

Descrizione: Limo argilloso poco sabbioso ocre - grigio turchino; ultimi 10 cm limo argilloso sabbioso con piccoli inclusi lapidei

**LIMITI DI ATTERBERG**

Umidità naturale (Wn) = 22,46%  
 Limite di liquidità (LL) = 57,6%  
 Limite di plasticità (LP) = 25,6%  
 Indice di plasticità (IP) = 32,0%  
 Indice di consistenza (Ic) = 1,10

CH = argille inorganiche di alta plasticità



Campione: S2C2

Profondità: 9,5 - 10,0 m

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2,10	2,11	2,11
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2,17	2,23	0,22
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1,75	1,77	1,78
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1,80	1,85	0,18
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19,67	19,22	18,78
Contenuto d'acqua finale (%)	21,02	20,08	19,16
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	1,5	2,5	3,5
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	1,138	1,623	2,363

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,09	0,114	0,07	0,160	0,05	0,229
0,21	0,284	0,19	0,441	0,18	0,665
0,32	0,486	0,32	0,689	0,35	0,994
0,45	0,644	0,46	0,889	0,52	1,268
0,58	0,758	0,61	1,007	0,70	1,407
0,71	0,847	0,76	1,114	0,88	1,546
0,83	0,922	0,90	1,218	1,07	1,695
0,94	0,984	1,04	1,31	1,25	1,841
1,01	1,011	1,17	1,36 <sup>4</sup>	1,44	1,925
1,08	1,039	1,29	1,43 <sub>6</sub>	1,62	2,04 <sub>3</sub>
1,14	1,061	1,40	1,481	1,80	2,12 <sup>3</sup>
1,21	1,075	1,53	1,51 <sup>4</sup>	2,00	2,18 <sub>2</sub>
1,27	1,087	1,65	1,541	2,19	2,22
1,34	1,100	1,80	1,564	2,44	2,2 <sup>0</sup>
1,40	1,114	1,92	1,5 <sub>82</sub>	2,64	2,28 <sub>6</sub>
1,47	1,123	2,09	1,6 <sub>0</sub>	2,91	2,3 <sub>1</sub>
1,52	1,131	2,21	1,6 <sub>9</sub>	3,13	2,3 <sub>6</sub>
1,60	1,138	2,38	1,6 <sub>9</sub>	3,40	2,3 <sub>49</sub>
1,73	1,128	2,55	1,6 <sub>23</sub>	3,62	2,3 <sub>63</sub>
1,86	1,107	2,71	1,6 <sub>23</sub>	3,83	2,3 <sub>53</sub>
1,99	1,092	2,87	1,6 <sub>23</sub>	4,03	2,3 <sub>52</sub>

C = 0,18 kg/cm<sup>2</sup>

φ = 31,5°

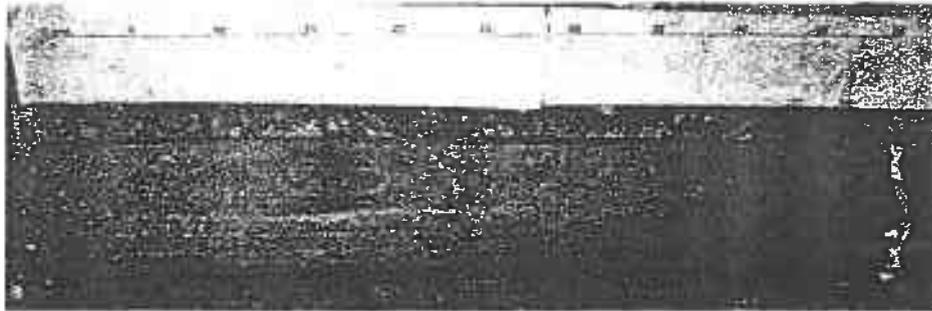




Labotar s.n.c. - Laboratorio Qualificato A.L.G.I. n° 89

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Committente..... TECNA s.n.c. per SV.IM.MA s.r.l.  
 Cantiere..... Pruli S. Rocco - Reggello (FI)  
 Sond. 1 Camp. 1 da m.: 2,7-3,2  
 CERTIFICATO n° 89603  
 Tipo di campione : Campione indisturbato Lunghezza (cm.) = 50  
 Descrizione campione :  
 Argilla marrone chiaro con striature grigie, tracce forbose, mediamente compatta.



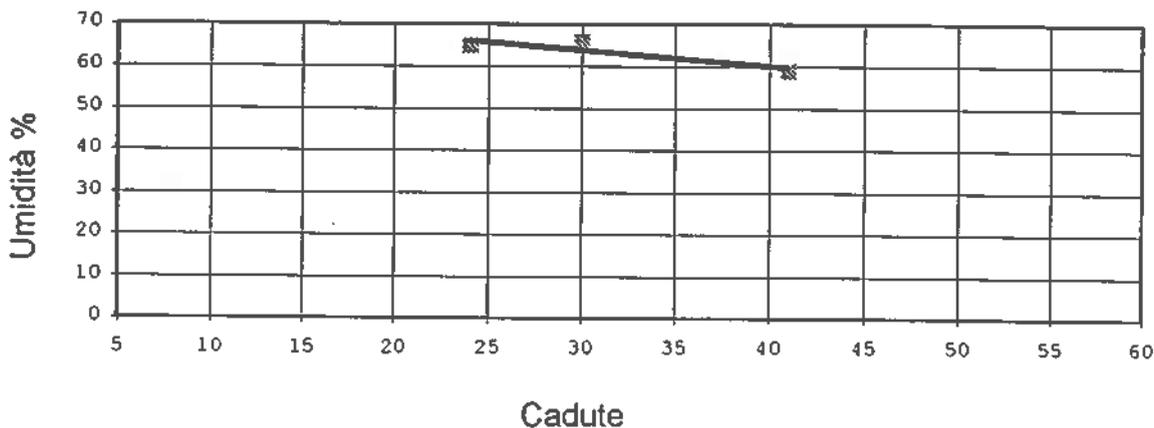
Pocket penetrometer (Kg/cm²) = 1,75  
 Scissometro (Kg/cm²) = 0,88

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>				
Peso di volume g (gr/cm³) =	1,963			
Umidità naturale w (%) =	33,2			
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,650			
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,474			
Indice dei vuoti e =	0,798			
Saturazione (%) =	110			
Porosità n (%) =	44			
<i>Limiti di Atterberg</i>				
Class. Casagrande =	CH			
Limite Liquido WL % =	66,4			
Limite Plastico WP % =	30,8			
Indice di Plasticità IP =	35,6			
Indice di Consistenza Ic =	0,9			
Limite Ritiro WR % =				
<i>Analisi Granulometrica</i>				
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	
<i>Taglio Diretto</i>				
φ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	φ' (°)	c' (kg/cm²)
17	0,096	0,79		
<i>Prova di compressione edometrica</i>				
Indice di compressibilità Cc =		0,257		
INTERVALLO	cv	k	E	cu
	cm²/sec	cm/sec	kg/cm²	
0.25-0.5 kg/cm²	1,0E-03	1,6E-08	67	
0.5-1.0 kg/cm²	4,9E-04	9,0E-09	54	
1.0-2.0 kg/cm²	8,1E-04	1,4E-08	57	
2.0-4.0 kg/cm²	2,1E-04	2,6E-09	81	
4.0-8.0 kg/cm²	1,9E-04	1,6E-09	120	
8.0-16.0 kg/cm²	1,9E-04	1,0E-09	186	
16,0-32,0 kg/cm²				

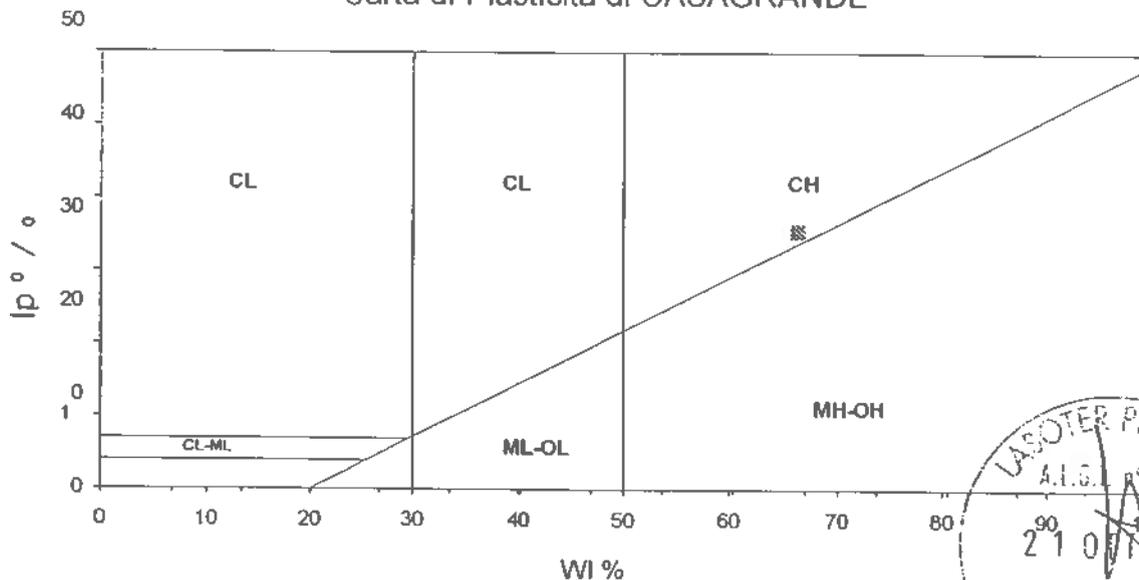
**LIMITI DI ATTERBERG**

Committente.... **TECNA s.n.c. per SV.IM.MA s.r.l.**  
 Cantiere..... **Prulli S. Rocco - Reggello (FI)**  
 Sond.... 1 Camp.... 1 da..... **2,7-3,2**  
**CERTIFICATO n° 09603**

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,50	17,55			
R+TU....	14,11	24,11			
R+TS....	13,03	22,56			
w %	30,6	30,9			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	9,45	12,57	9,44	Class. Casagrande =	CH
R+TU....	21,12	20,02	20,11	WL....=	66,4
R+TS....	16,49	17,09	16,15	Wp....=	30,8
Cadute..	30	24	41	IP....=	35,6
w %	65,8	64,8	59,0	Ic....=	0,9

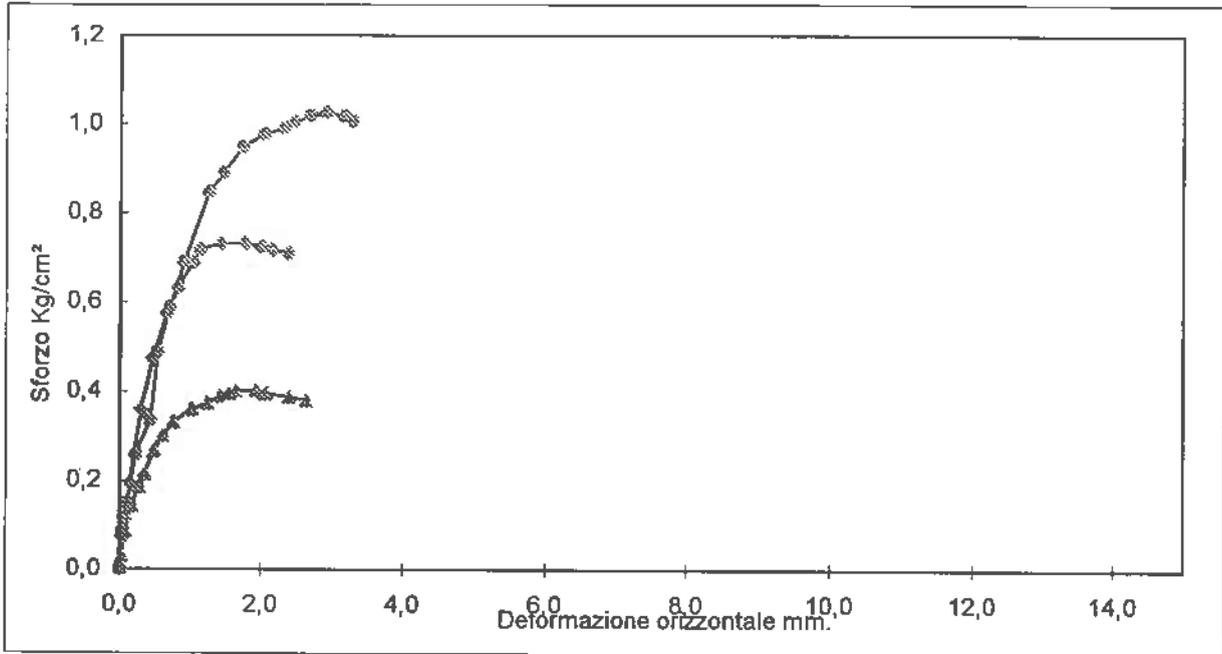


**Carta di Plasticità di CASAGRANDE**



PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
Consolidato drenato CD

Committente..... TECNA s.n.c. per SV.IM.MA s.r.l.  
 Cantiere..... Prulli S. Rocco - Reggello (FI)  
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 2,7-3,2  
 CERTIFICATO n° 09603



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,005	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,29	20	19,14	20	18,76
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	54,54	63,34	50,61	63,34	53,04
$\gamma$ umido (g/cm³)		1,964	1,907	1,964	3,148	1,983	2,098
$\gamma$ secco (g/cm³)		1,474	1,491	1,474	2,477	1,489	1,659
Umidità (%)		33,2	27,9	33,2	27,1	33,2	26,4

PARAMETRI A ROTTURA

	1	2	3
Pressione verticale Kg/cm².....			
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,402	0,732	1,027
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,420	0,69	0,92
Deform. verticale mm....	0,710	0,860	1,240
Deformazione orizzontale mm....	1,650	1,430	2,930

Coesione intercetta $c'$ Kg/cm² = .....		0,096
Angolo di resistenza al taglio $\phi^\circ$ = .....		17
Coesione residua $c_r$ Kg/cm² = .....		
Angolo di resistenza al taglio residuo $\phi^\circ$ = .....		

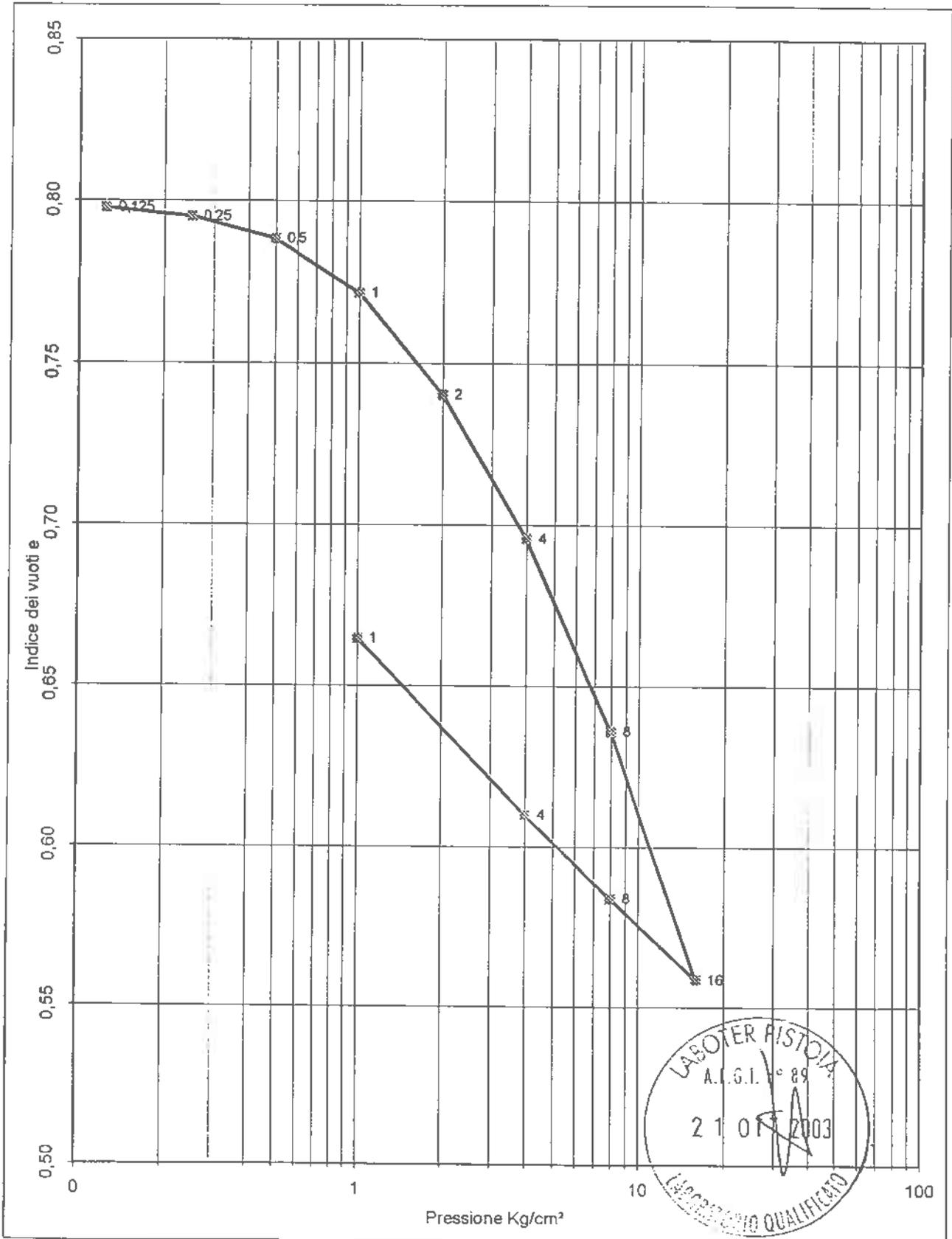






### PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

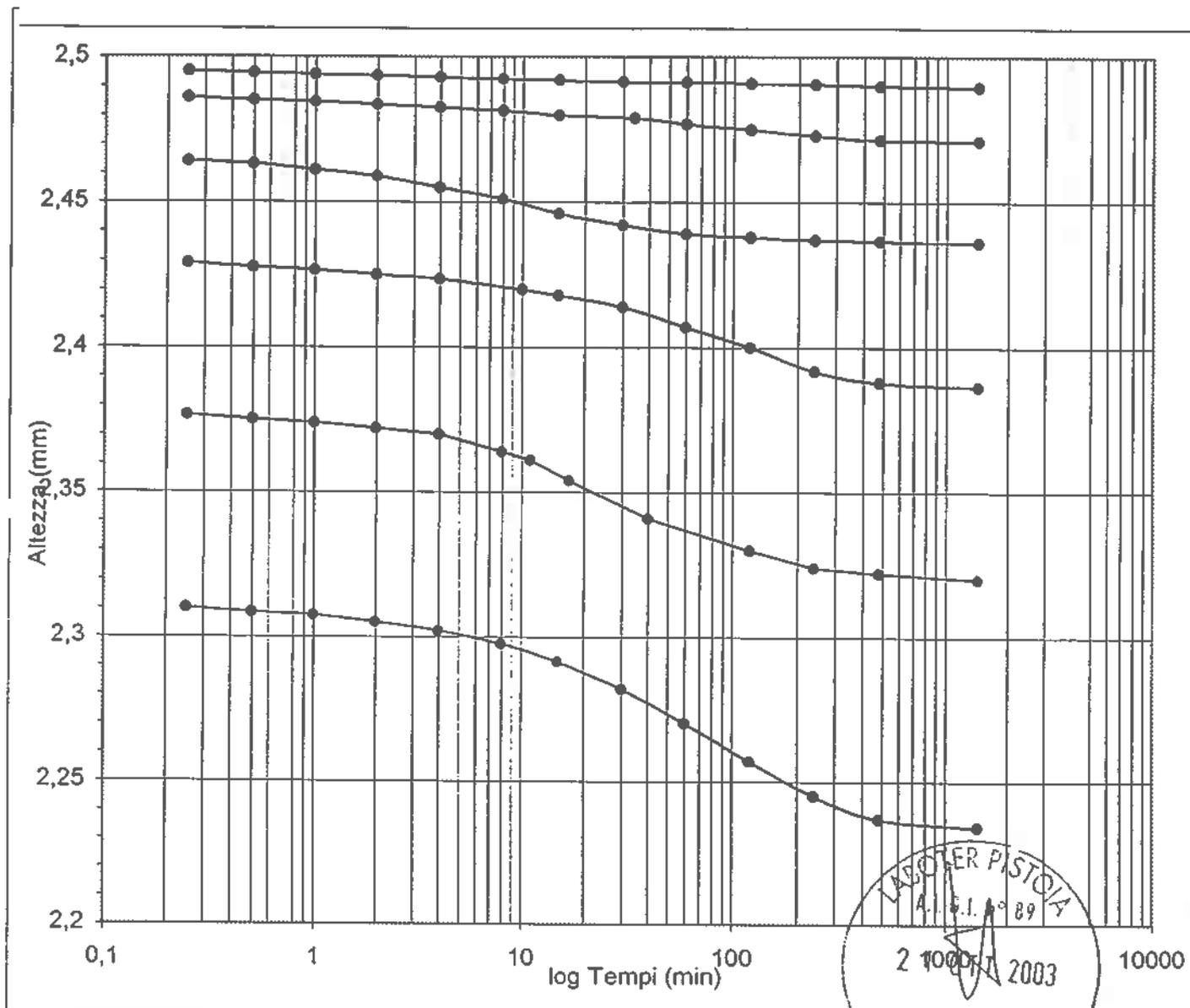
Committente..... TECNA s.n.c. per SV.IM.MA s.r.l.  
Cantiere..... Prulli S. Rocco - Reggello (FI)  
Sond.... 1      Camp... 1      da.... 2,7-3,2  
CERTIFICATO n°      09603



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... TECNA s.n.c. per SV.IM.MA s.r.l.  
 Cantiere..... Prulli S. Rocco - Reggello (FI)  
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 2,7-3,2  
 CERTIFICATO n° 09603

INTERVALLO	cv	k	mv	Ca
	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec	cm <sup>2</sup> /Kg	
0.25-0.5	1,0E-03	1,6E-08	0,0150	
0.5-1.0	4,9E-04	9,0E-09	0,0185	
1.0-2.0	8,1E-04	1,4E-08	0,0175	
2.0-4.0	2,1E-04	2,6E-09	0,0124	
4.0-8.0	1,9E-04	1,6E-09	0,0083	
8.0-16.0	1,9E-04	1,0E-09	0,0054	
16,0-32,0				





SONDAGGIO	CAMPIONE N°	PROFONDITA' mt.	GHIAIA %	SABBIA %	LIMO %	ARGILLA %	W %	LL %	LP %	IP %	CLASSIFICAZ CASAGRANDE	DENSITA' APPARENTE g/cm <sup>3</sup>	DENSITA' RELATIVA LE in g/cm <sup>3</sup>	ANGOLO DI ATRITO $\phi$	COESIONE Kg/cm <sup>2</sup>	Comittente: COOPER. CHIANTI
2	1	4,00/4,50	9,8	58,3	21,8	10,1	24,7	34	21	13	CL	1,99	2,72	35° CD	0,22	X
3	1	10,00/10,50					15,8					1,82		32° CD	0,05	
4	1	2,20/2,60	0,3	74,8	20,2	4,7	11,2	32	21	11	CL	1,98	2,69	42° CD	0,30	X



CD = Taglio diretto consolidato lento drenato.  
ED = Prova edometrica.

Località POGGIO AI GIUBBIANI

Data 11.05.96 Analista

GEOSTUD FIRENZE

COMMITTENTE: Comune di Incisa Valdarno  
LOCALITA': Cimitero di Incisa Valdarno (FI)

**TABELLA RIASSUNTIVA RAPPORTO DI PROVA N. 01/2008**

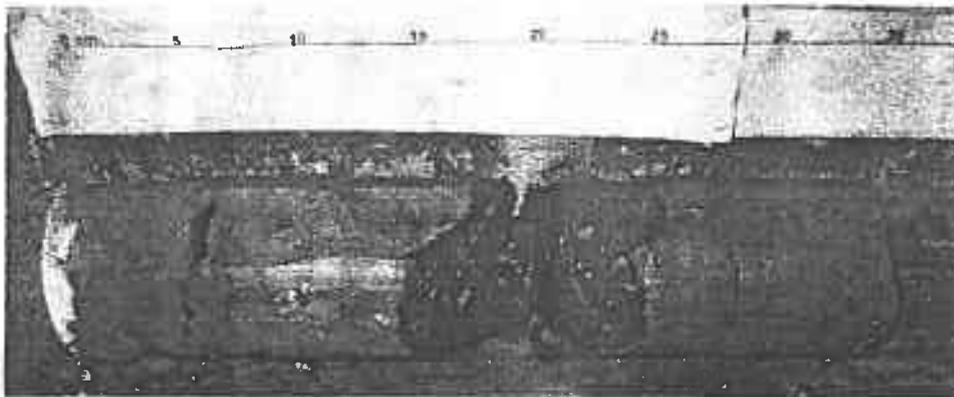
CAMPIONE	SIC1	SIC2
Profondità metri	3.0 - 3.5	3.0 - 3.5
<b>Prova di taglio</b>		
C (kPa)	28.0	24.3
$\phi$ (°)	17.4	19.9
<b>Prova edometrica</b>		
RR (rapporto di ricomprensione)	0.03418	0.03128
CR (rapporto di compressione)	0.11765	0.11847
SR (rapporto di rigonfiamento)	0.05833	0.05505
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	2.32E-04	2.41E-04
Kv (cm/sec)	8E-10	5E-10
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	1.72E-04	2.31E-04
Kv (cm/sec)	7.5E-10	9.4E-10
<b>Parametri fisici</b>		
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.9	20.0
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.9	15.9
<b>Limiti di Atterberg</b>		
Umidità naturale (%)	24.67	25.74
Limite liquido (%)	77.2	67.8
Limite plastico (%)	24.6	23.5
Indice di plasticità (%)	52.5	44.3
Indice di consistenza	1.00	0.95
Indice di attività	0.90	0.76
Classificaz. Casagrande	CH	CH
<b>Granulometria</b>		
Ghiaia (%)	0.6	0.2
Sabbia (%)	3.9	4.0
Limo (%)	37.5	39.1
Argilla (%)	58.0	56.7



Laboter s.n.c. - Laboratorio Qualificato A.L.G.I. n° 89

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Committente.....: TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
 Cantiere.....: Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
 Sond.....: 3 Camp.....: 1 da.....m.: 5.9+6.2  
 CERTIFICATO n° 00603  
 Tipo di campione : Campione indisturbato Lunghezza (cm.) = 30  
 Descrizione campione :  
 Argilla marrone con striature azzurre e tracce torbosese, compatta.  
 E' presente una superficie di rottura ossidata nellametà del campione.



Pocket penetrometer (Kg/cm<sup>2</sup>) = 2.9  
 Scissometro (Kg/cm<sup>2</sup>) = 16.48  
 Caratteristiche fisiche del campione  
 Peso di volume g (gr/cm<sup>3</sup>) = 6.50  
 Umidità naturale w (%) = 24.2  
 Peso Specifico Gs (gr/cm<sup>3</sup>) = 1.629  
 Densità secca Gd (gr/cm<sup>3</sup>) = 3.1  
 Indice dei vuoti e = 0.67  
 Saturazione (%) =  
 Porosità n (%) = C

Limiti di Atterberg  
 Class. Casagrande = 5.14  
 Limite Liquido WL % = 24.9  
 Limite Plastico WP % = 1.6  
 Indice di Plasticità IP =  
 Indice di Consistenza Ic =  
 Limite Ritiro WR % =

Analisi Granulometrica  
 % ghiaia % sabbia % limo % argilla  
 Taglio Diretto ELL TX IU  
 φ' (°) c' (kg/cm<sup>2</sup>) cu (kg/cm<sup>2</sup>) φ' (°) c' (kg/cm<sup>2</sup>)  
 23 0,189 2,11 C

Prova di compressione edometrica  
 Indice di compressibilità Cc = 0,138 E  
 INTERVALLO cv k kg/cm<sup>2</sup> cu  
 cm<sup>2</sup>/sec cm/sec  
 0.25-0.5 kg/cm<sup>2</sup> 6,0E-04 9,6E-09 56  
 0.5-1.0 kg/cm<sup>2</sup> 5,2E-04 9,3E-09 80  
 1.0-2.0 kg/cm<sup>2</sup> 5,8E-04 7,2E-09 2  
 2.0-4.0 kg/cm<sup>2</sup> 5,7E-04 5,3E-09 18  
 4.0-8.0 kg/cm<sup>2</sup> 5,5E-04 3,0E-09 314  
 8.0-16.0 kg/cm<sup>2</sup> 6,5E-04 2,1E-09  
 16.0-32.0 kg/cm<sup>2</sup>

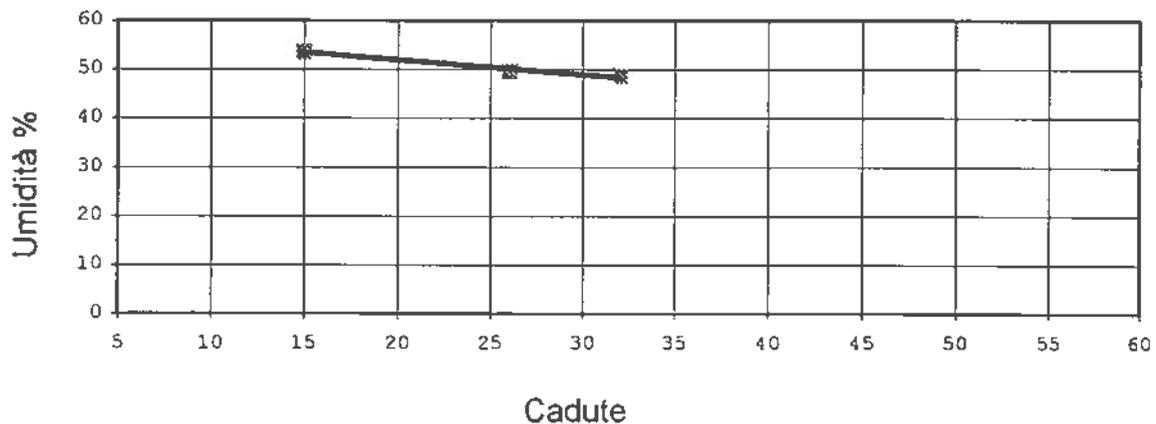


LIMITI DI ATTERBERG

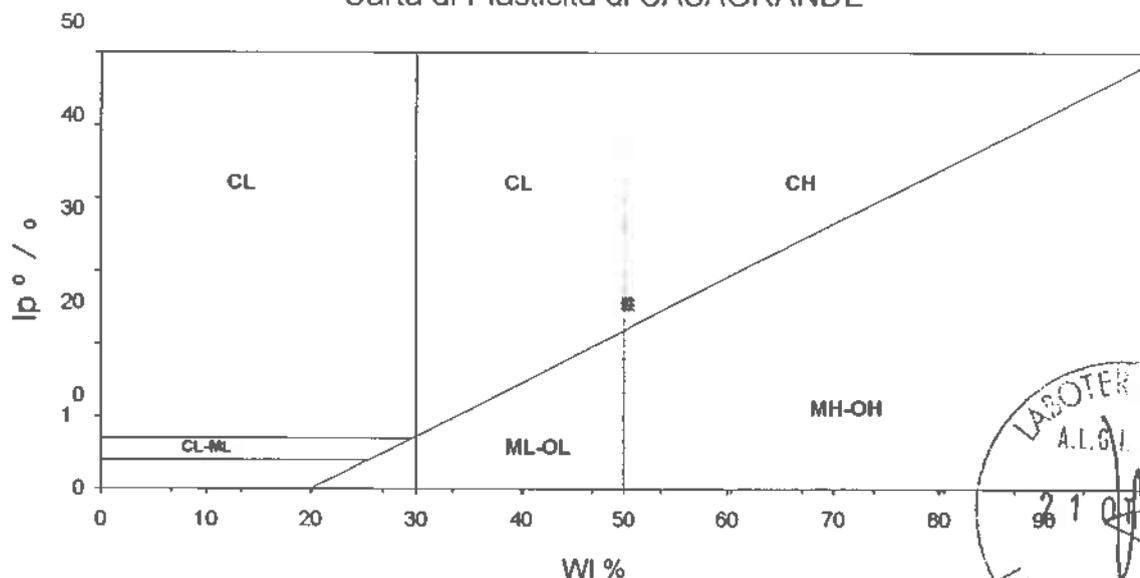
Committente.... TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
 Cantiere..... Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
 Sond.... 3 Camp.... 1 da..... 7,5-8,0

CERTIFICATO n° 09603

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,62	12,54			
R+TU....	14,80	18,66			
R+TS....	13,77	17,44			
w %	24,8	24,9			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	17,87	18,24	17,55	Class. Casagrande =	CH
R+TU....	30,47	30,18	31,02	WL....=	50,4
R+TS....	26,07	26,22	26,61	Wp....=	24,9
Cadute..	15	26	32	IP....=	25,6
w %	53,7	49,6	48,7	lc....=	1,1

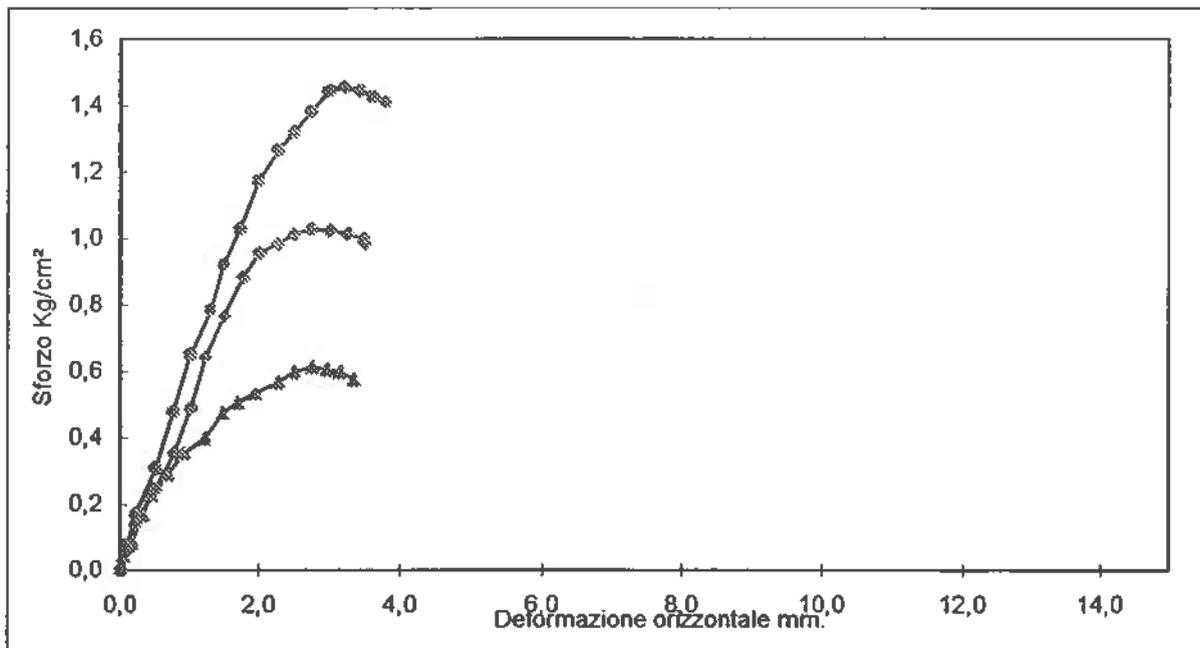


Carta di Plasticità di CASAGRANDE



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Consolidato drenato CD

Committente..... TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
 Cantiere..... Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
 Sond.... 3 Camp... 1 da..... 7,5-8,0  
 CERTIFICATO n° 09603



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,005	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,59	20	19,48	20	19,24
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	55,39	63,34	52,93	63,34	54,40
$\gamma$ umido (g/cm³)		1,972	2,214	1,972	2,290	1,979	2,147
$\gamma$ secco (g/cm³)		1,624	1,831	1,624	1,904	1,629	1,800
Umidità (%)		21,5	20,9	21,5	20,3	21,5	19,3

PARAMETRI A ROTTURA

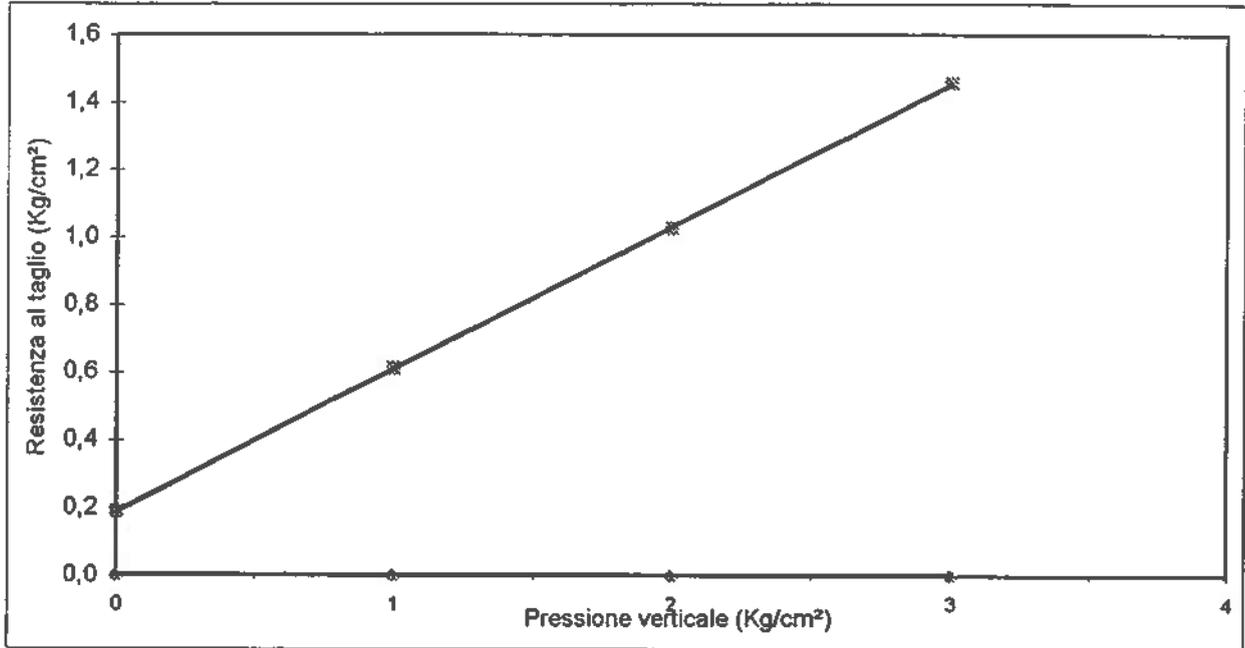
	1	2	3
Pressione verticale Kg/cm².....	1	2	3
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,613	1,027	1,456
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,270	0,40	0,58
Deform. verticale mm....	0,410	0,520	0,760
Deformazione orizzontale mm....	2,770	2,755	3,210

Coesione intercetta $c'$ Kg/cm² =.....		0,189
Angolo di resistenza al taglio $\phi^\circ$ =.....		23
Coesione residua $c_r$ Kg/cm² =.....		
Angolo di resistenza al taglio residuo $\phi^\circ$ =.....		



PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
Consolidato drenato CD

Committente..... TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
 Cantiere..... Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
 Sond.... 3 Camp... 1 da..... 7,5-8,0  
 CERTIFICATO n° 09603



Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm <sup>2</sup>		mm.	Kg/cm <sup>2</sup>		mm.	Kg/cm <sup>2</sup>
	0	0		0	0		0	0
	0,050	0,046		0,125	0,064		0,100	0,077
	0,175	0,084		0,225	0,141		0,225	0,172
	0,325	0,169		0,510	0,248		0,510	0,308
	0,450	0,230		0,780	0,355		0,765	0,478
	0,675	0,291		1,010	0,490		1,010	0,651
	0,910	0,352		1,230	0,645		1,305	0,784
	1,210	0,398		1,510	0,768		1,510	0,922
	1,485	0,475		1,780	0,883		1,740	1,030
	1,705	0,506		2,010	0,958		2,005	1,172
	1,955	0,536		2,280	0,984		2,280	1,264
	2,280	0,567		2,510	1,013		2,505	1,319
	2,510	0,598		2,755	1,027		2,750	1,380
	2,770	0,613		3,010	1,023		3,000	1,443
	2,985	0,605		3,255	1,013		3,210	1,456
	3,160	0,598		3,485	0,997		3,430	1,443
	3,355	0,575		3,510	0,985		3,625	1,426
							3,805	1,410



**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA**

Committente..... **TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.**  
 Cantiere..... **Prulli di Sotto - Reggello (FI)**  
 Sond.... **3** Camp... **1** da..... **7,5-8,0**  
**CERTIFICATO n° 09603**

Umidità iniziale % .....	21,5
$\gamma$ gr/cm <sup>3</sup> .....	1,978
Peso specifico gr/cm <sup>3</sup> .....	2,650
Indice dei vuoti e .....	0,627

**Caratteristiche provino edometrico**

Altezza finale mm .....	1,876
Peso di volume iniziale gr/cm <sup>3</sup> .	1,979
Peso di volume finale gr/cm <sup>3</sup> ...	2,434
Umidità finale % .....	16,1
Peso di Volume secco gr/cm <sup>3</sup> ...	1,629
Intervalli di carico h = .....	24

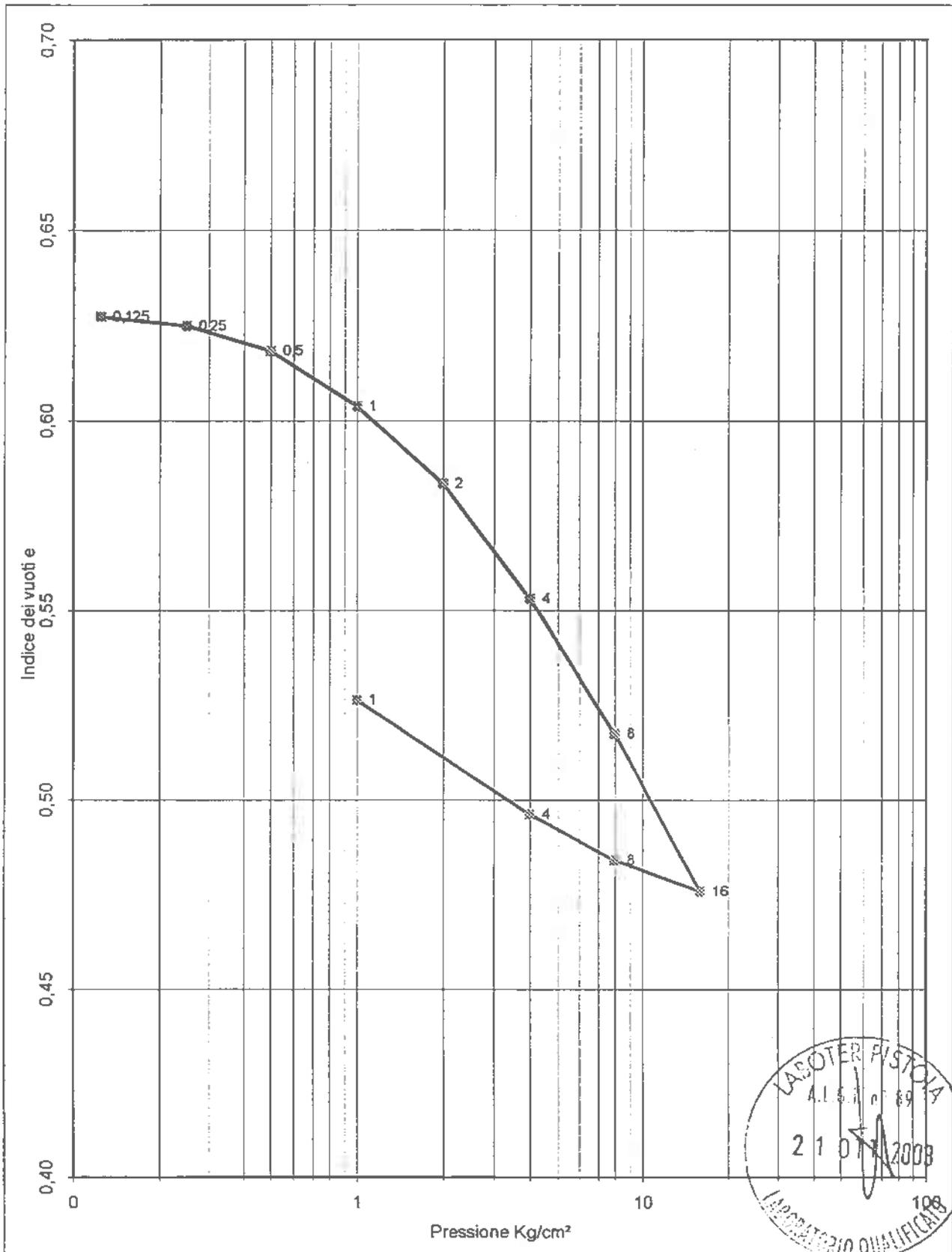
Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm <sup>2</sup>		mm.	mm.	%	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0,125	0,627	0	20,00	0,00	0,000	
0,25	0,625	0,03	19,97	0,15	0,020	83
0,5	0,618	0,11	19,89	0,55	0,026	62
1	0,604	0,29	19,71	1,45	0,029	56
2	0,583	0,54	19,46	2,70	0,020	80
4	0,553	0,91	19,09	4,55	0,015	108
8	0,517	1,35	18,65	6,75	0,009	182
16	0,476	1,86	18,14	9,30	0,005	314
8	0,484	1,76	18,24	8,80	0,001	
4	0,496	1,61	18,39	8,05	0,003	
1	0,526	1,24	18,76	6,20	0,010	

Indice di compressibilità Cc =	0,138
Indice di rigonfiamento Cs =	
Pressione di rigonfiamento kg/cm <sup>2</sup> =	



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

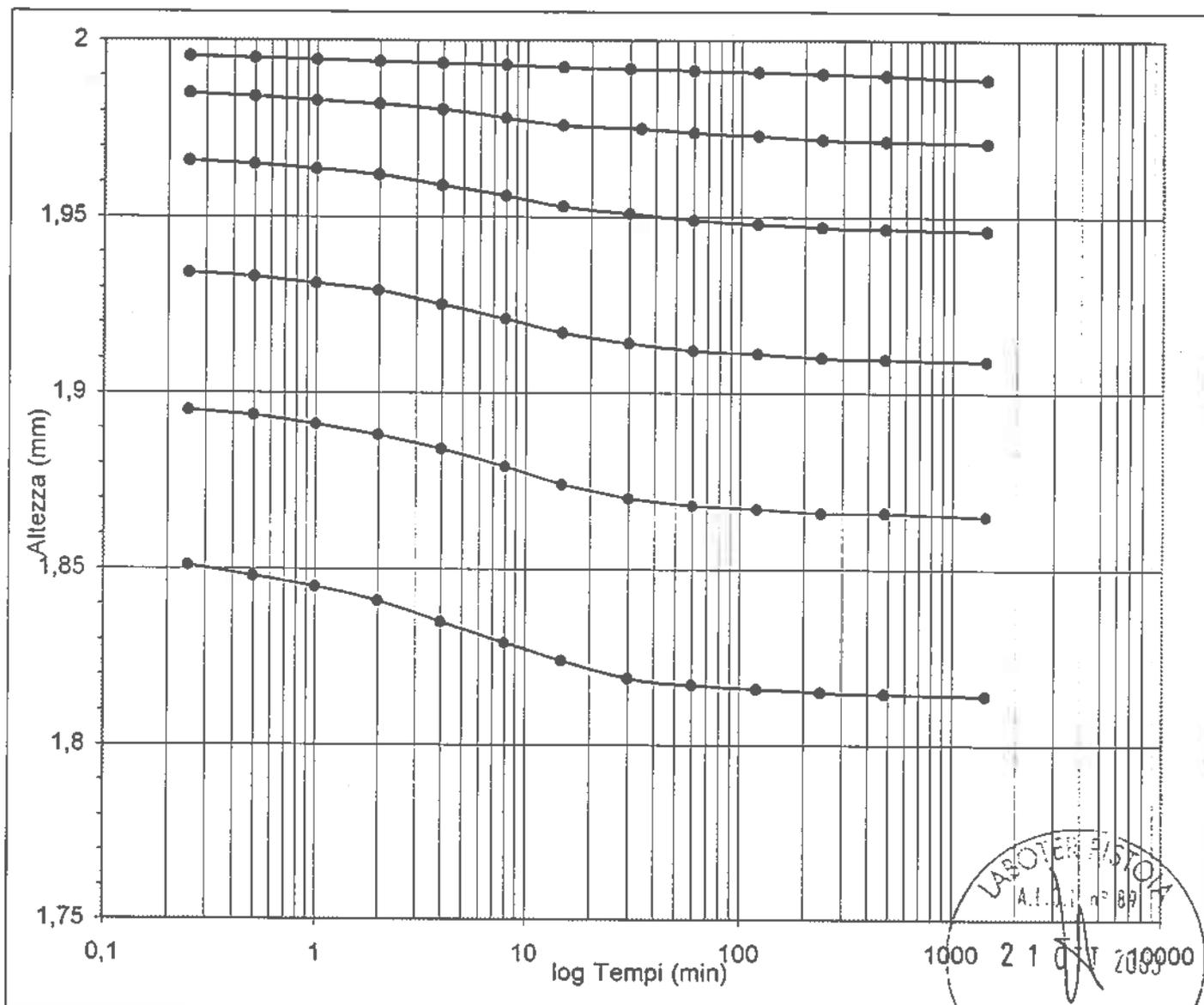
Committente..... TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
Cantiere..... Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
Sond.... 3                      Camp... 1                      da..... 7,5-8,0  
CERTIFICATO n°                      09603



PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

Committente..... TECNA s.n.c. per Az. Ag. CATALANI S.p.A.  
 Cantiere..... Prulli di Sotto - Reggello (FI)  
 Sond.... 3 Camp... 1 da..... 7,5-8,0  
 CERTIFICATO n° 09603

INTERVALLO	cv	k	mv	C $\alpha$
	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec	cm <sup>2</sup> /Kg	
0.25-0.5	6,0E-04	9,6E-09	0,0160	
0.5-1.0	5,2E-04	9,3E-09	0,0180	
1.0-2.0	5,8E-04	7,2E-09	0,0125	
2.0-4.0	5,7E-04	5,3E-09	0,0093	
4.0-8.0	5,5E-04	3,0E-09	0,0055	
8.0-16.0	6,5E-04	2,1E-09	0,0032	
16,0-32,0				







**PANGEO S.n.c.**  
di Campanelli Leonardo & C.

Laboratorio e Uffici: Via Sangallo 110/A - 53056 Poggibonisi (SI)

Tel 0577983450 - Fax 0577997337 - www.pangeo.it

P.I.V.A. 00870760527 (ser. C.C.I.A.A n° 96924)

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti con Decreto N.54065 del 07/11/2005

Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

## Apertura e descrizione Campione (Racc. AGI 1977)

**Committente:** Soiltest s.r.l.

**Cantiere:** Matassino

**Data consegna:** 25/06/2013 **Data apertura:** 27/06/2013

**V.Acc. N.** 157/13 **del** 25/06/2013

**Sigla:** CI

**Prof. (m):** 2.00-2.50

**Modalità di campionatura:** Camp. Shelby

**Qualità campione (se dichiarata):** n.d.

### Descrizione visuale:

Sabbia con limo marrone

(Rif. Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown)

più limosa in basso

**A** **Provino per:** Taglio diretto

**B** **Provino per:** Taglio diretto

**C** **Provino per:** Taglio diretto

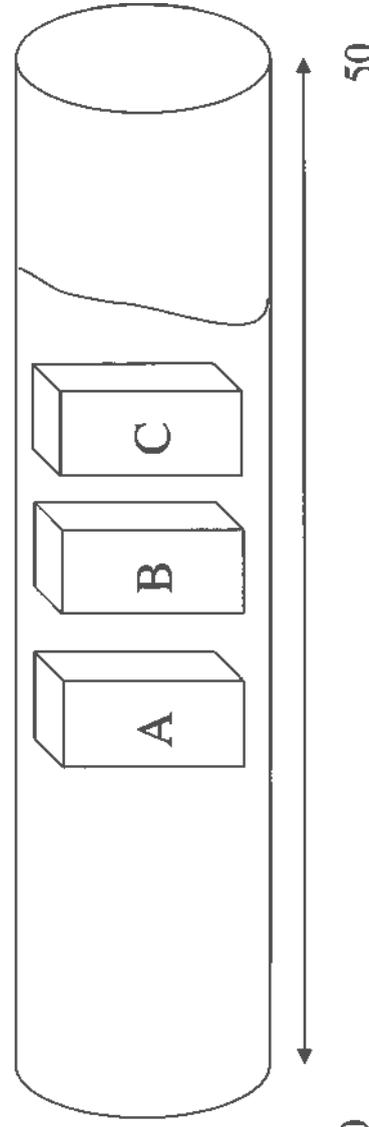
### Prove richieste:

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto Casagrande

Alto

tratto più limoso



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio:

Numero Archivio  
72\_SP

**Committente** Solitest s.r.l.  
**Cantiere** Matassino

**Sigla** CI  
**Profondità (m)** 2.00-2.50

**Data consegna Campione:** 25/06/2013  
**Data apertura Campione:** 27/06/2013

**V.Acc. N.** 157/13  
**del** 25/06/2013

**Descrizione:**  
Sabbia con limo marrone  
(Rif. **Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown**)

**Data inizio prova:** 28/06/2013  
**Data fine prova:** 01/07/2013

Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %	Setaccio ASTM	Diametro Grani mm.	Trattenuto %	Passante %
3	75	0.00	100.00	1/4	6.3	0.00	100.00	50	0.3	-	-
2.5	63	0.00	100.00	4	4.75	0.00	100.00	60	0.25	-	-
2	50	0.00	100.00	6	3.35	0.00	100.00	70	0.212	3.90	96.10
1 1/2	37.5	0.00	100.00	8	2.36	0.00	100.00	80	0.18	4.53	95.48
1 1/4	31.5	0.00	100.00	10	2	0.05	99.95	100	0.15	12.80	87.20
1	25	0.00	100.00	12	1.7	-	-	120	0.125	25.02	74.98
7/8	22.4	0.00	100.00	16	1.18	0.09	99.91	140	0.106	34.37	65.63
3/4	19	0.00	100.00	20	0.85	-	-	200	0.074	50.30	49.70
5/8	16	0.00	100.00	30	0.6	0.23	99.77	230	0.063	59.40	40.60
1/2	12.5	0.00	100.00	35	0.5	-	-	-	-	-	-
3/8	9.5	0.00	100.00	40	0.425	0.97	99.03	-	-	-	-

*N.B. In grassetto i setacci utilizzati.*

Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %	Diametro grani mm.	Passante Parziale %	Passante Totale %
0.05551	91.04	36.96	0.00381	5.07	2.06	-	-	-
0.04567	66.98	27.19	0.00270	4.42	1.80	-	-	-
0.03652	41.31	16.77	0.00157	2.82	1.14	-	-	-
0.02703	30.09	12.22	0.00111	1.86	0.75	-	-	-
0.01970	22.07	8.96	0.00091	1.22	0.49	-	-	-
0.01472	15.65	6.35	-	-	-	-	-	-
0.01058	10.84	4.40	-	-	-	-	-	-
0.00756	7.63	3.10	-	-	-	-	-	-
0.00538	6.03	2.45	-	-	-	-	-	-



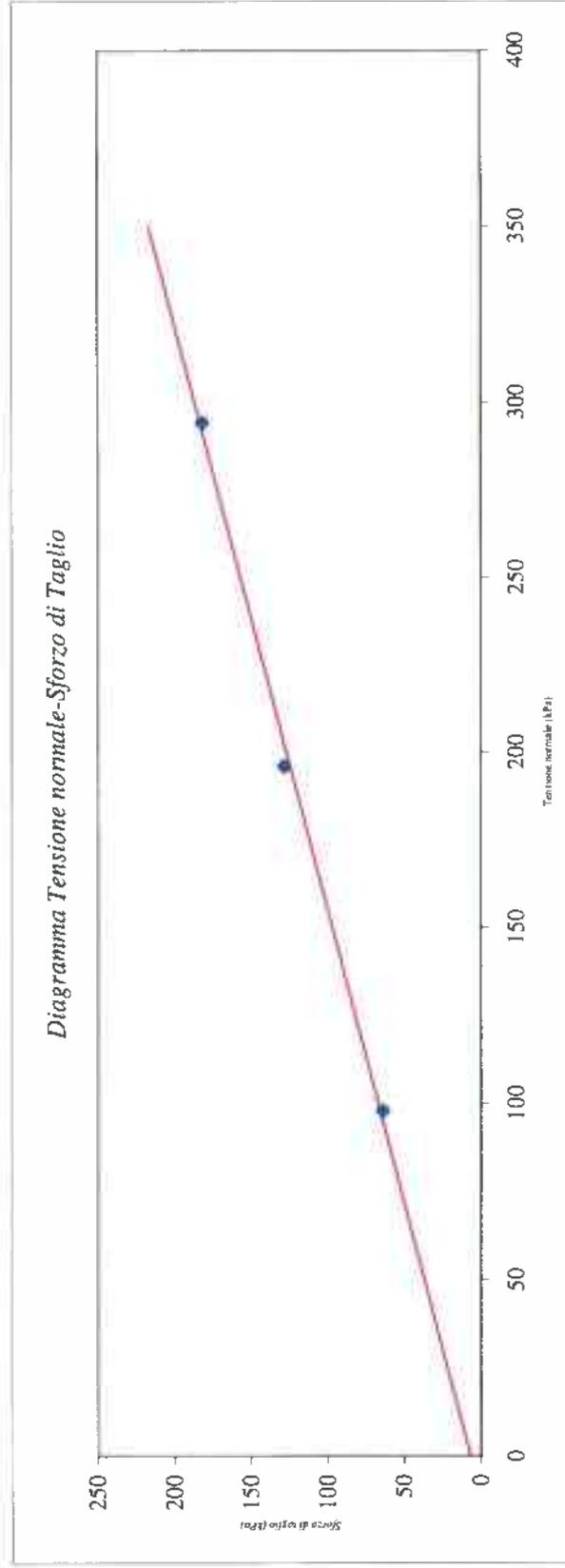
Prova di Taglio diretto: interpretazione risultati

Committente: Soiltest s.r.l.  
 Cantiere: Matassino  
 Sigla: CI  
 Prof: (m) 2.00-2.50

Massa volumica apparente media  $\rho$  (Mg/m<sup>3</sup>) 1.85  
 Massa volumica apparente secca media  $\rho_d$  (Mg/m<sup>3</sup>) 1.41  
 Umidità media del campione (%) 31.85%

Provino			
	A	B	C
Tensione verticale $\sigma_v$ (kPa)	98.07	196.14	294.21
Sforzo di taglio max. $\tau_f$ (kPa)	63.79	128.24	181.75
Spostamento (mm)	3.333	3.318	6.091
Abbassamento (mm)	-0.026	-0.109	-0.500

Attrito Interno  $\phi'$  31.0°  
 Coesione  $c'$  (kPa) 6.624



Committente: Soiltest s.r.l.

Cantiere: Matassino

Data consegna campione: 25/06/2013

Data apertura campione: 27/06/2013

Verb. Acc. N. 157/13

Sigla: C1

Prof: (m) 2.00-2.50

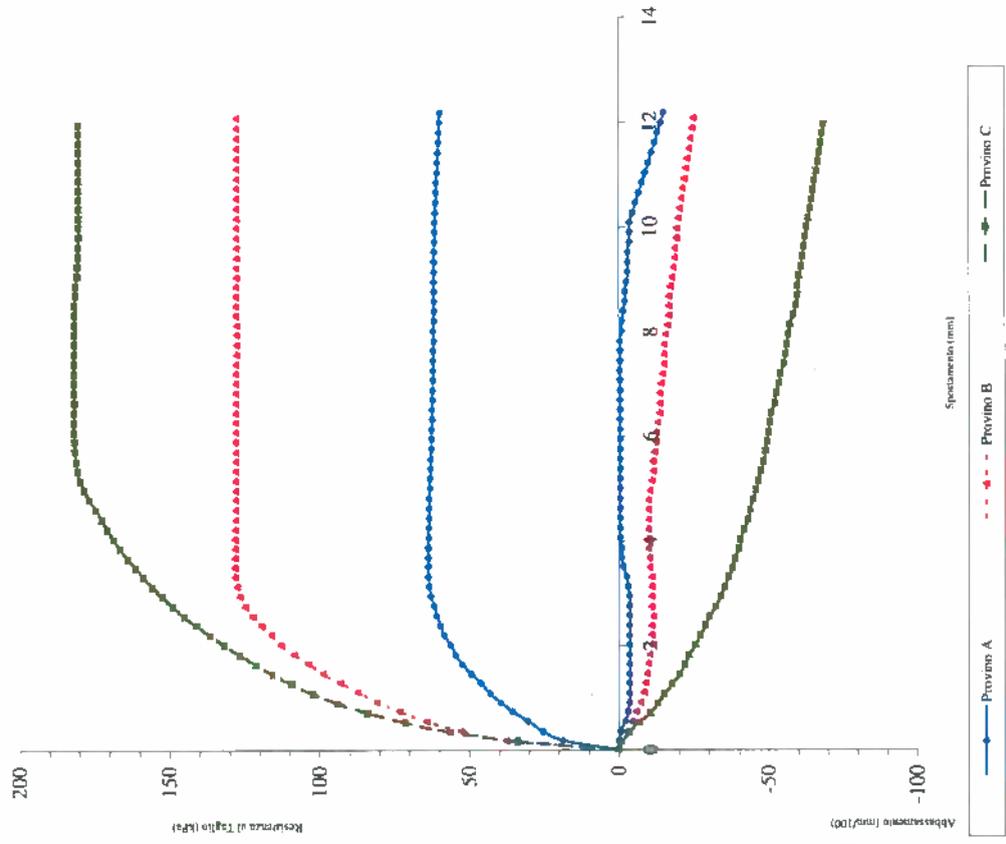
Descrizione Sabbia con limo marrone  
 (Rif. Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown)

Data inizio prova 27/06/2013

Data fine prova 29/06/13

Velocità di deform. media : (mm/min) 0.002  
 Dimensione dei provini(L,l,h) : (mm) 60\*60\*20  
 Umidità media del campione: 31.8%

Diagramma Sforzi - Deformazioni



	Provino		A	B	C
	Umidità naturale	W in.	Iniziale	31.46%	29.43%
Umidità naturale	W fin.	finale	29.53%	27.59%	28.77%
Massa volumica apparente		$\rho$ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.83	1.89	1.82
Massa volumica apparente secca		$\rho_d$ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.39	1.46	1.36

Certificato Ufficiale n. 303 pag. 1 di 1

Data Certificato: 01/07/2013

Lo Sperimentatore:

Il Direttore del Laboratorio:



**GEOSTUD** Via della Mattonaia 15/17 - 50121 FIRENZE Tel. 055/2343943

**STUDIO Dr. Geol. F. BARELLINI - FIRENZE**

Località : Via I Ciliegi

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	W	LL	LP	IP	CLASSIFICAZIONE CASAGRANDE	DENSITA' APPARENTE	DENSITA' REALE	ANGOLO DI ATRIBTO	COESIONE	COMPRESSIONE SEMPLICE	EDOMETRIA	NOTE
N°	N°	m	%	%	%	%		g/cm <sup>3</sup>		°	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		
1	1	5.50	20.2	40	19	21	CL	1.97	2.70	32° <sup>CD</sup>	0.00		X	CD = Taglio diretto consolidato lento drenato
	2	14.00	33.1	80	27	53	CH	1.85	2.75	16° <sup>T</sup>	0.11	1.41	X	T = Prova triassiale tipo CIU: Tensioni Totali
										22° <sup>E</sup>	0.02			E = Prova triassiale CIU: Tensioni Efficaci



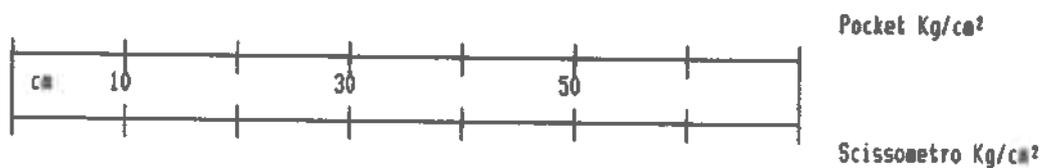
Firenze, 10 Novembre 2000

Numero Archivio  
73\_S

GEOSTUD sas Firenze  
Laboratorio di analisi

STUDIO Dr. BARELLINI  
CANT: Via I CILIEGI

SOND. : 1      CAMP. : 1      PROF.(m) : 5.50



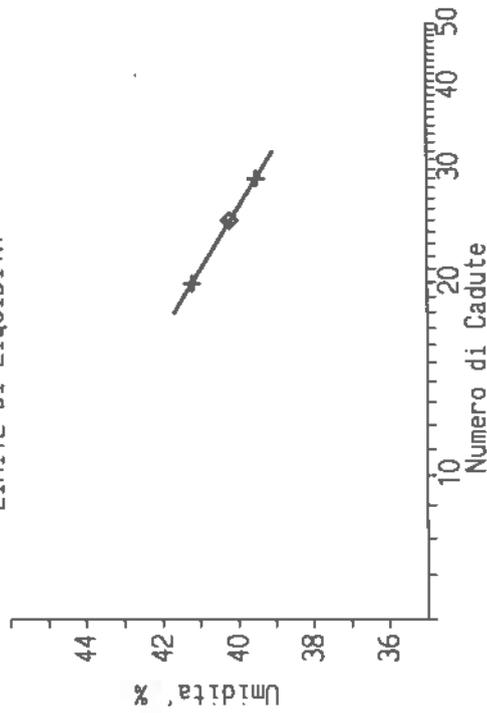
DESCRIZIONE : Argilla sabbio-limosa

NOTE : Campione costituito da porzione di carota  
Condizione di conservazione BUONA

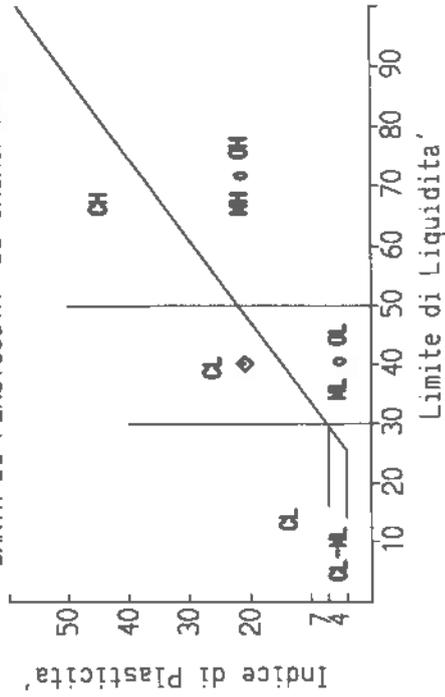


CEDIG sas Firenze  
Elaborazione dati

LIMITE DI LIQUIDITA'



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



CLASSIFICAZIONE: CL

CL: ARGILLE INORGANICHE DI MEDIA PLASTICITA'  
CITA': ARGILLE GHIAIOSE, SABBIOSE, LIMOSE.

LIMITI DI ATTERBERG

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI  
Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 1 Prof.: 5.50

UMIDITA' NATURALE (W) : 20.2 %  
 LIMITE DI LIQUIDITA' (LL) : 40 %  
 LIMITE DI PLASTICITA' (LP) : 19 %  
 INDICE DI PLASTICITA' (IP)=LL-LP : 21 %  
 INDICE DI CONSISTENZA (IC)=(LL-W)/IP : 0.90

Prova effettuata in accordo con la Norma CNR-UNI 10014



- GEOSTUD sas -  
FIRENZE

Data: 09/11/00

CEDIG sas - ELAB. DATI

# ESPANSIONE LATERALE LIBERA

=====

FILE DATI : Dr. BARELLINI  
CLIENTE : F. LI  
INTESTATARIO: STUDIO Dr. BARELLINI

=====

LOCALITA' : LIEBI  
DATA : 1/1/00  
SONDAGGIO : 1  
CAMPIONE :  
PROFONDITA' : 5.5  
NOTE :  
Rottura regolare

=====

DEFORMAZIONI	PRESS. VERTICALE
0.328	0.135
0.656	0.403
0.984	0.713
1.312	0.933
1.969	1.103
2.625	1.227
3.281	1.350
3.937	1.384
4.593	1.396
5.249	1.408
6.562	1.388
7.874	1.371
9.186	1.351

RESISTENZA E.L.L.  $q_u$  = 1.41 Kg/cm<sup>2</sup>  
MOD. DI ELAST. TANG. INIZIALE  $E_i$  = 72 Kg/cm<sup>2</sup>

=====

LEDIU sas - ELAE. DATI

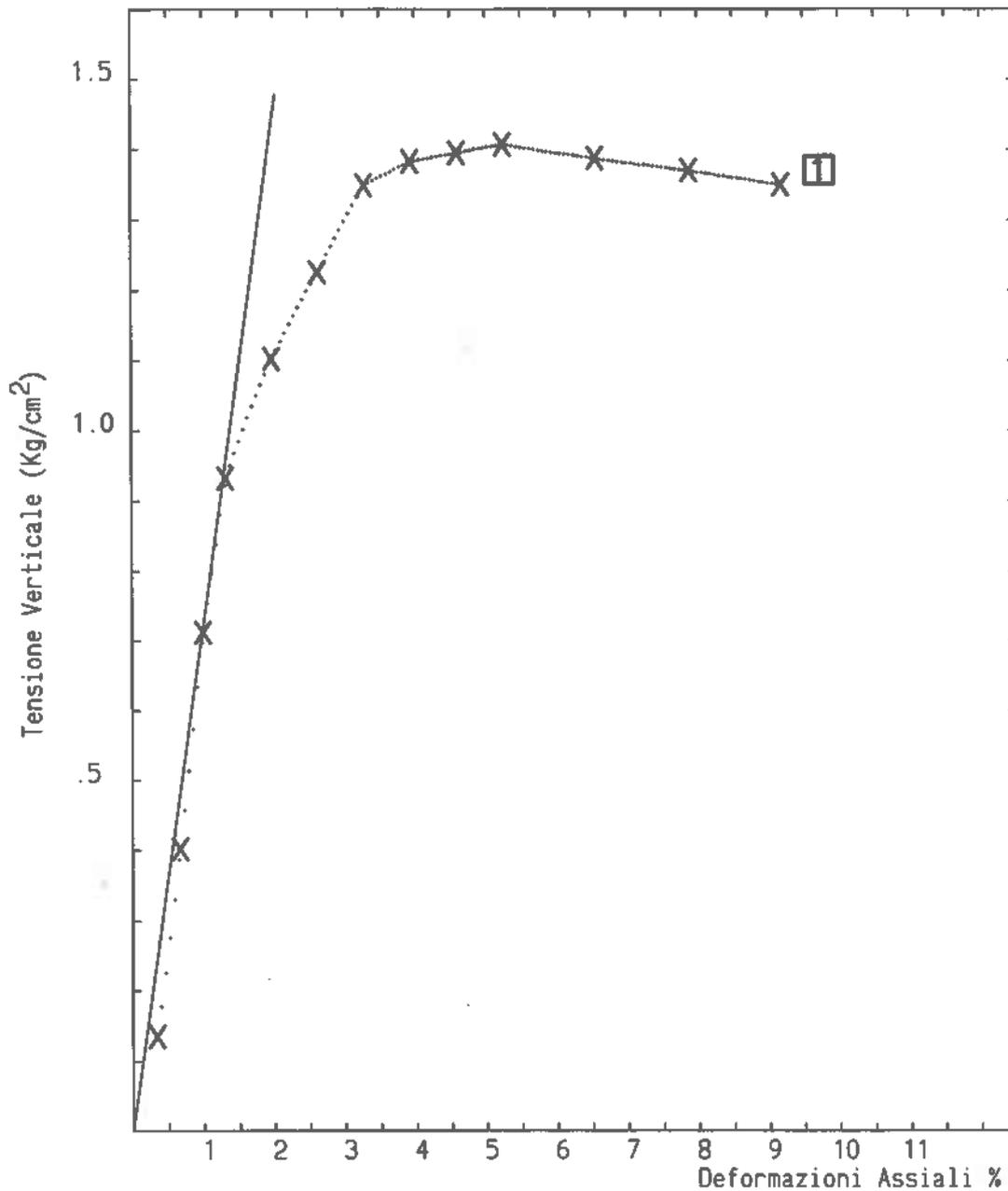


# ESPANSIONE LAT. LIBERA

GEOSTUD sas  
FIRENZE

Per conto: **STUDIO Dr. BARELLINI**  
Localita': **Via I CILIEGI**  
Sond.: 1      Camp.: 1

Prof.(m): **9,5**



**1**  
 Tensione di Rottura (Kg/cm²) = 1.41  
 Umidita' .....% = 32.3  
 Densita' app.(g/cm³)..... = 1.90  
 Modulo di elast. ... (Kg/cm²) = 72



**TAGLIO DIRETTO CASAGRANDE**

Nostro rifer. : A:TAG218.069  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località' : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 1  
 Campione : 1  
 Profondità m : 5.50  
 Data elaboraz. : 09/11/00

=====

<b>CARICHI Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>:</b>	<b>1.0</b>	<b>2.0</b>	<b>3.0</b>
Tens. di picco	Kg/cm <sup>2</sup> :	0.60	1.26	1.83
Densità	g/cm <sup>3</sup> :	2.03	2.07	2.10
Umidità iniziale	% :	20.2	20.3	20.2
Umidità finale	% :	17.1	15.1	14.8
Consolidazione	Kg/cm <sup>2</sup> :	1.0	2.0	3.0

=====

**Coesione (Kg/cm<sup>2</sup>) : 0.00**

**Angolo di resistenza al taglio : 32°**

=====

Note : Vel. Avanzamento 0.05 mm/min

**Taglio : CONSOLIDATO LENTO DRENATO (CD)**

CEDIG sas Firenze  
 Elaborazione Dati



GEOSTUD sas Firenze  
 Laboratorio di analisi

Nostro rifer. : A:TAG218.069  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località' : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 1  
 Campione : 1  
 Profondità m : 5.50  
 Data elaboraz. : 09/11/00

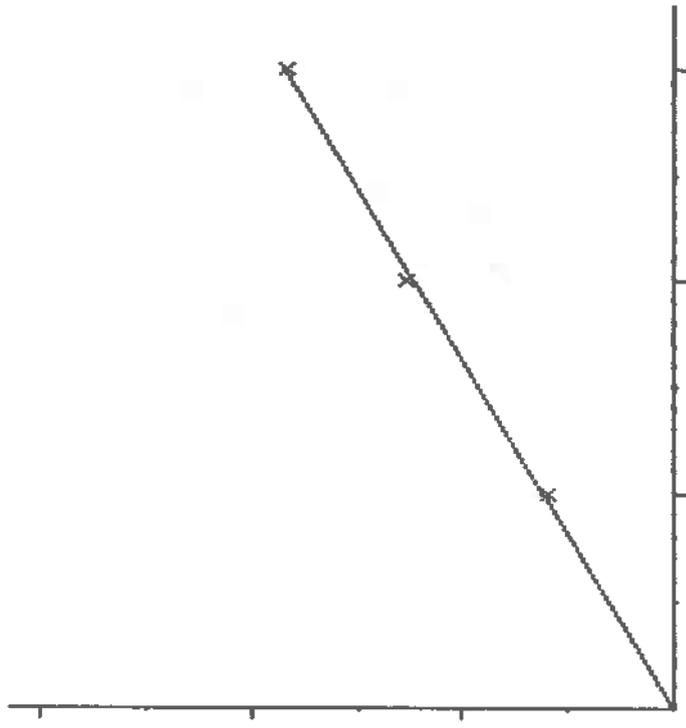
CARICO 1.0 Kg/cm <sup>2</sup>		CARICO 2.0 Kg/cm <sup>2</sup>		CARICO 3.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm	TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm	TENS. TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. mm
0.22	0.42	0.35	0.39	0.39	0.26
0.38	0.85	0.55	0.67	0.80	0.55
0.49	1.26	0.73	0.98	1.08	0.77
0.53	1.83	0.94	1.53	1.44	1.25
0.56	2.46	1.10	2.13	1.56	1.44
0.57	3.08	1.19	2.72	1.69	2.07
0.59	3.76	1.24	3.37	1.76	2.68
0.60	4.42	1.25	4.06	1.82	3.15
0.60	4.60	1.26	4.60	1.83	3.91





**TENS. DI PICCO - CARICHI**

$\tau$  Kg/cm<sup>2</sup>  
1 \* Div.



Carichi Kg/cm<sup>2</sup>  
1 \* Div.



Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI    Sond. 1    Camp. 1    Prof. 5.50    m  
Intest. :  
Località:Via I CILIEGI

P R O V A   E D O M E T R I C A   ( I L )  
( foglio 1 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond:1      Camp: 1      Prof: 5.50  
h iniz.= 2.34 cm;   h fin.= 1.423 cm;   Sezione = 38.68 cm<sup>2</sup>  
Indice dei vuoti iniziale = 0.644

---

Pres.Vert.(Kg/cm<sup>2</sup>) - Delta h (cm) - Indice dei Vuoti

---

**CICLO DI CARICO**

0.250	0.004	0.642
0.500	0.007	0.639
1.000	0.017	0.632
2.000	0.038	0.618
4.000	0.081	0.588
8.000	0.142	0.544
16.000	0.214	0.494

**CICLO DI SCARICO**

8.000	0.206	0.500
4.000	0.197	0.506
2.000	0.183	0.516
1.000	0.173	0.523
0.500	0.163	0.530
0.250	0.156	0.535

---

Densità reale= 2.70 g/cm<sup>3</sup>;   Dens.app.= 1.97 g/cm<sup>3</sup>

Umidità iniz.= 20.2 %      Umidità fin.= 19.3 %

Osservazioni:

Data:09/11/00

GEOSTUD sas - Firenze

---

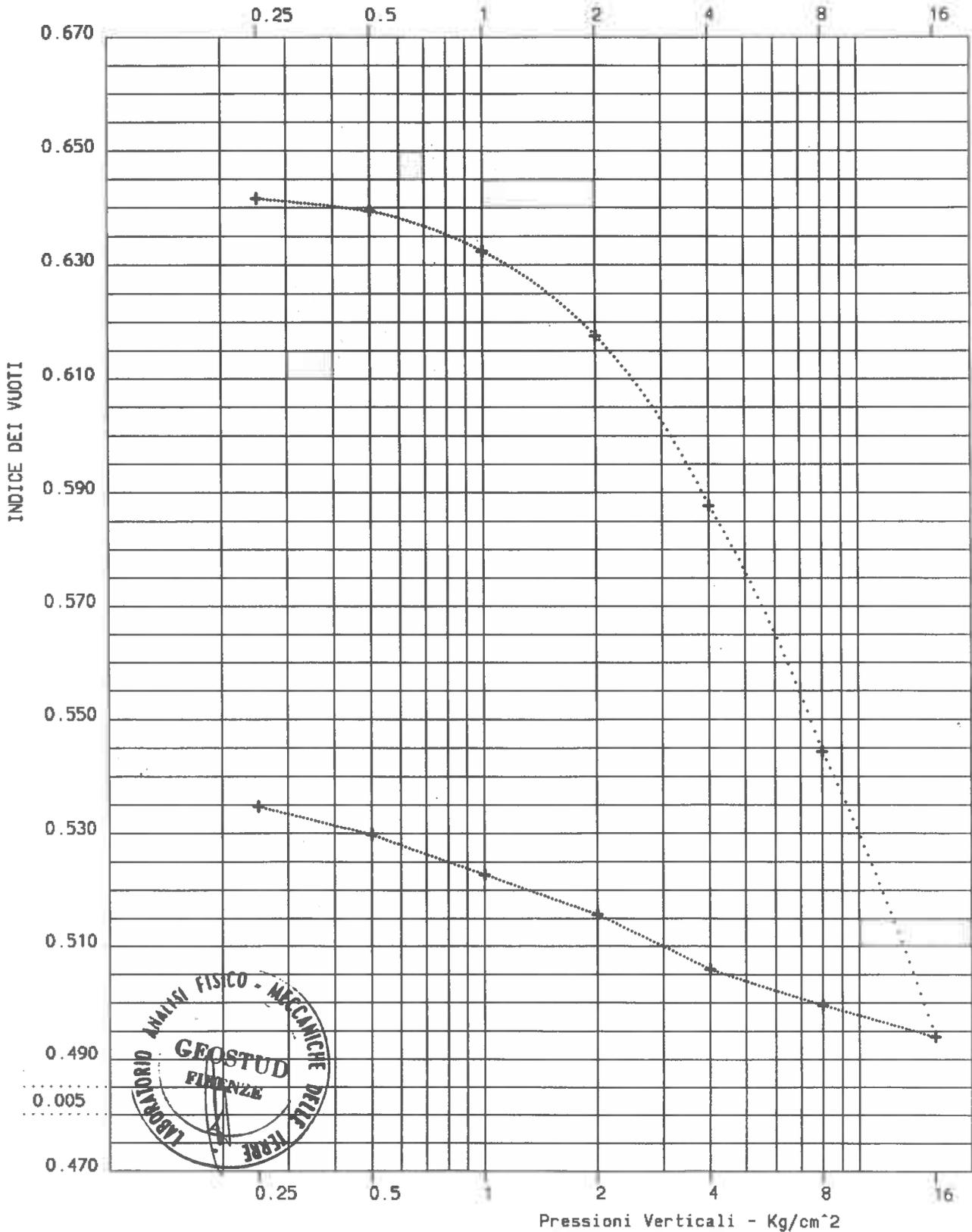
CEDIg sas - Elab.Dati.



PROVA EDOMETRICA (foglio 2)

GEO<sup>U</sup>TU<sup>U</sup> sas  
FIRENZE

Sond.: 1      Camp.: 1      Prof. (m): 5.50



P R O V A    E D O M E T R I C A  
( foglio 3 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond: 1      Camp: 1      Prof: 5.50

\*\*\*\*\*

INT. PRESSIONE - (Kg/cm <sup>2</sup> )	COEFF.COMPR.VOL. - (cm <sup>2</sup> /Kg)	MODULO EDOM. (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.500 - 1.000	0.00859	116.4
1.000 - 1.500	0.00899	111.2
1.500 - 2.000	0.00917	109.0
2.000 - 2.500	0.00933	107.2
2.500 - 3.000	0.00935	107.0
3.000 - 3.500	0.00933	107.1
3.500 - 4.000	0.00930	107.5
4.000 - 5.000	0.00741	135.0
5.000 - 6.000	0.00705	141.8
6.000 - 7.000	0.00676	148.0
7.000 - 8.000	0.00651	153.6
8.000 - 9.000	0.00481	208.0
9.000 - 10.000	0.00457	219.0
10.000 - 11.000	0.00436	229.5
11.000 - 12.000	0.00418	239.5
12.000 - 13.000	0.00401	249.1
13.000 - 14.000	0.00387	258.4
14.000 - 15.000	0.00374	267.3
15.000 - 16.000	0.00362	276.0

\*\*\*\*\*

INDICE DI COMPR.= 0.167



CEDIG sas - ELAB. DATI per conto: GEOSTUD sas - FIRENZE

ELAB. CEDIMENTI NEL TEMPO  
Metodo di Casagrande

Per conto : STUDIO Dr. BARELLINI

Cantiere : Via I CILIEGI

Sondaggio : 1      Camp: 1      Prof.: 5.50  
Data: 09/11/00

Pressione di prova durante il cedimento: 2 Kg/cm<sup>2</sup>

DECR.ALT. (cm)	ALT.CAMP (cm)	TEMPI (s)
0.028	2.312	15
0.030	2.310	30
0.031	2.309	60
0.032	2.308	120
0.033	2.307	240
0.034	2.306	480
0.035	2.305	960
0.035	2.305	1920
0.036	2.304	3600
0.036	2.304	7200
0.036	2.304	14400
0.037	2.303	28800
0.037	2.303	57600
0.038	2.302	86400

=====  
 Ro = 2.312      CV = 2.56x10<sup>-3</sup>  
 R100 = 2.305      K = 2.32x10<sup>-8</sup>  
 R50 = 2.308      MV = 9.80x10<sup>-3</sup>  
 T50 = 103      C<sub>α</sub> = 0.000  
 =====

=====  
 Ro = Altezza del campione in cm ad inizio prova  
 R100 = Altezza del campione in cm a fine cedimento primario  
 R50 = Altezza del camp. in cm al 50% della consol. primaria  
 T50 = Tempo in secondi al 50% della consolidazione primaria  
 Mv = Coefficiente di compr. volumetrica in cm<sup>2</sup>/Kg  
 Cv = Coefficiente di consolidazione in cm<sup>2</sup>/sec  
 K = Coefficiente di permeabilita' in cm/sec  
 C<sub>α</sub> = Coefficiente di consolidazione secondaria in %  
 =====

NOTE :

- CEDIG sas -  
Elaborazione dati



CEDIMENTI  $n^e$  1 TEMPO  
 Metodo di Casagrande

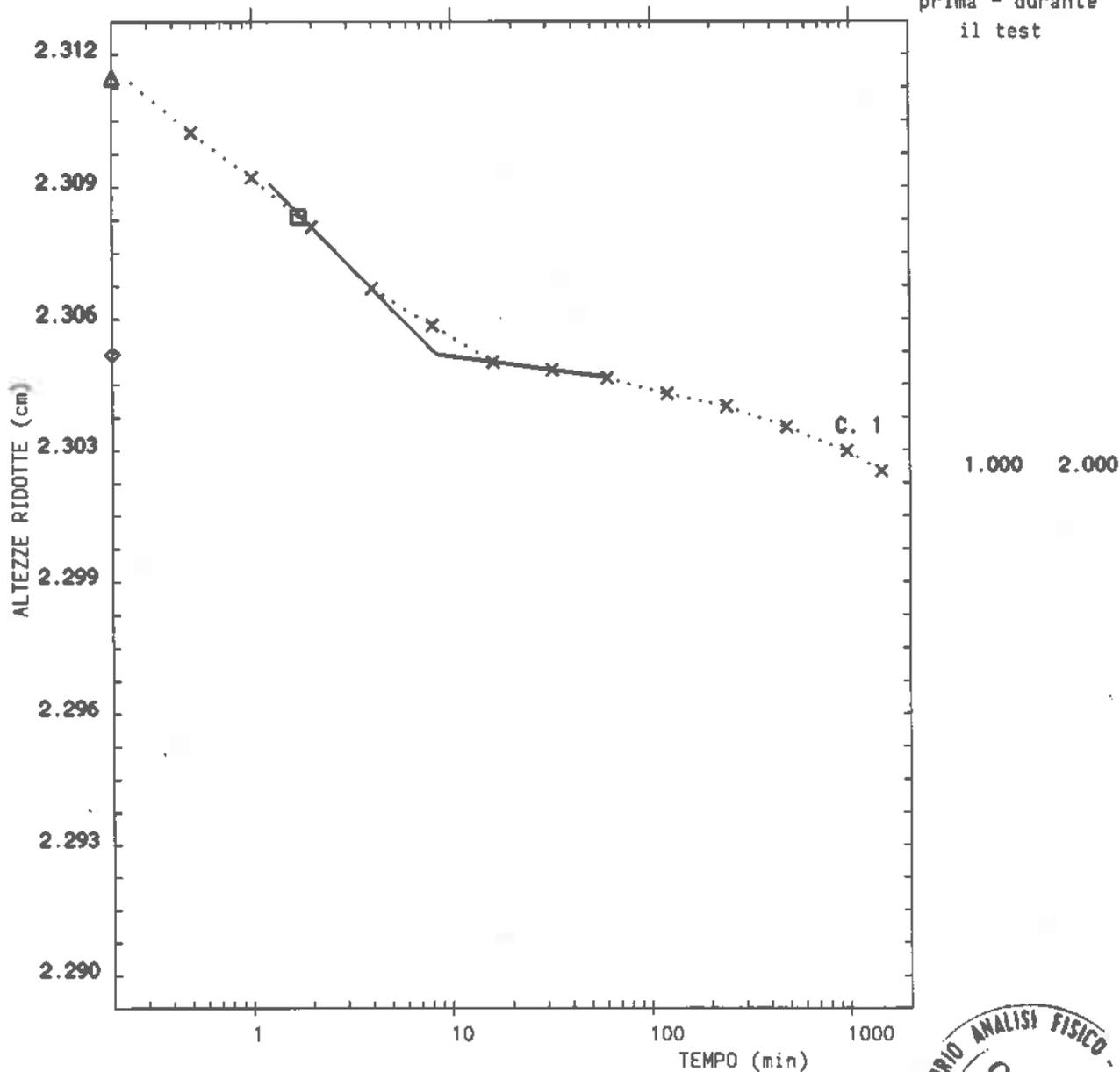
GEOSTUD sas  
 FIRENZE

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI

Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1      Camp.: 1      Prof. (m): 5.50

CARICHI (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 prima - durante  
 il test



Significato dei simboli:

Altezza ridotta iniz. 'corretta':  $\Delta$

Alt. rid. a 100% consol. primaria:  $\diamond$

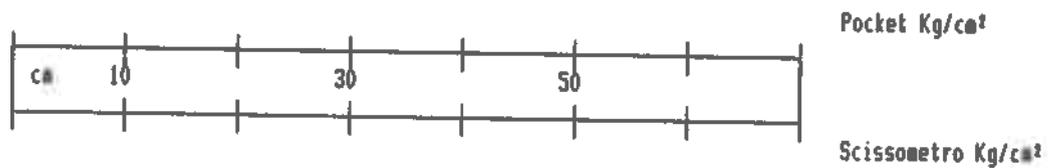
Punto corrispondente al 50% consol. primaria:  $\square$



GEOSTUD sas Firenze  
Laboratorio di analisi

STUDIO Dr. BARELLINI  
CANT: Via I CILIEGI

SOND. : 1      CAMP. : 2      PROF.(m) : 14.00



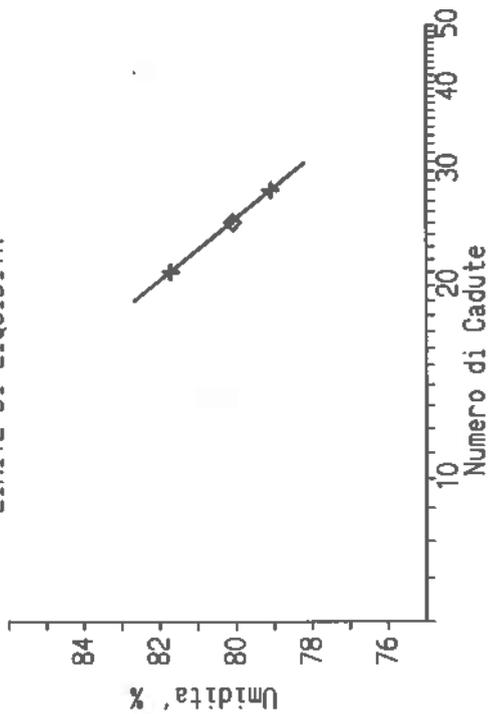
DESCRIZIONE : Argilla grigio-verdastra a consistenza  
plastica

NOTE : Campione costituito da porzione di carota  
Condizione di conservazione BUONA

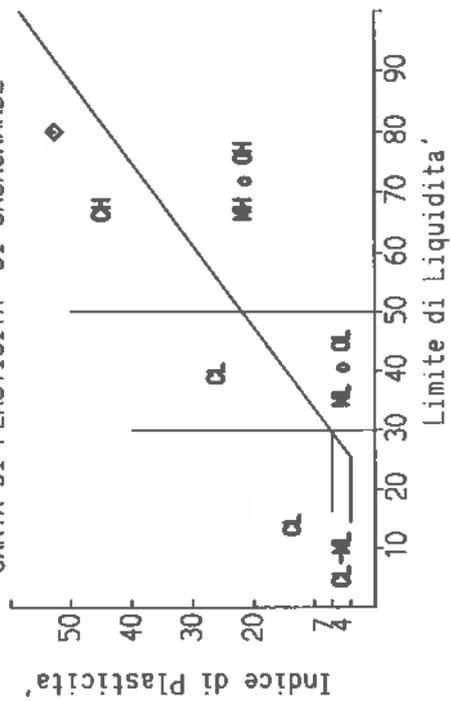


CEDIG sas Firenze  
Elaborazione dati

LIMITE DI LIQUIDITA'



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



CLASSIFICAZIONE: CH

CH: ARGILLE INORGANICHE AD ALTA PLASTICITA' - ARGILLE GRASSE.

LIMITI DI ATTERBERG

Per conto: STUDIO DR. BARELLINI  
Localita': Via I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 2 Prof.: 14.00

UMIDITA' NATURALE (W) : 33.1 %  
 LIMITE DI LIQUIDITA' (LL) : 80 %  
 LIMITE DI PLASTICITA' (LP) : 27 %  
 INDICE DI PLASTICITA' (IP)=LL-LP : 53 %  
 INDICE DI CONSISTENZA (IC)=(LL-W)/IP : 0.80

Prova effettuata in accordo con la Norma CNR-UNI 10014



- GEOSTUD sas -  
FIRENZE

Data: 09/11/00

CEDIG sas - ELAB. DATI

**PROVA TRIASSIALE TIPO C.I.U.  
 CONSOLIDATA-ISOTROPICA-NON DRENATA**

Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Intestatario :  
 Località : Via I CILIEGI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00  
 Data elaboraz. : 09/11/00

	Area iniz. A cm <sup>2</sup>	Altezza iniz. H <sub>0</sub> cm	Press. di consol. σ <sub>3</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Back Press. Kg/cm <sup>2</sup>
1	11.395	7.62	1.0	1.0
2	11.395	7.62	2.0	1.0
3	11.395	7.62	3.0	1.0

	Umidità %		Densità g/cm <sup>3</sup>	Grado di satur. %		B di Skempton
	Iniziale	Finale		Iniziale	Finale	
1	34.9	35.4	1.86	97	100	0.96
2	32.5	32.2	1.89	96	100	0.95
3	34.1	32.5	1.89	98	100	0.97

Peso specifico dei granuli g/cm<sup>3</sup> : 2.75  
 Comp. Granulometrica {
 

- Sabbia % : -
- Limo % : -
- Argilla % : -

Limite di liquidità % : 80.0  
 Indice di plasticità % : 53.0

Tensioni Totali : φ = 16° c = 0.11 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tensioni Efficaci : φ' = 22° c' = 0.02 Kg/cm<sup>2</sup>

Descrizione : Argilla grigio-verdastra

Osservazioni : Andamento della prova regolare



Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00

Pressione di consolidazione  $\sigma_3 = 1.0 \text{ Kg/cm}^2$

N.	$\epsilon$ 1%	$\sigma_1 \text{ Kg/cm}^2$	$dU \text{ Kg/cm}^2$	A
1	0.2	1.46	0.05	0.12
2	0.5	1.74	0.12	0.16
3	0.7	1.87	0.18	0.21
4	0.9	1.93	0.24	0.25
5	1.3	1.99	0.26	0.27
6	1.7	2.03	0.27	0.27
7	2.0	2.03	0.25	0.25
8	2.4	2.04	0.24	0.23
9	2.8	2.05	0.21	0.21
10	3.1	2.03	0.17	0.17
11	4.1	2.05	0.13	0.12
12	4.9	2.06	0.09	0.09
13	5.6	2.06	0.05	0.05
14	5.9	2.05	0.04	0.04

$\epsilon_1$  = Deformazione Assiale  
 $dU$  = Incremento di tensione  
 $\sigma_1$  = Press. Assiale  
 A = A di Skempton  
 $\sigma_3$  = Press. laterale  
 $\sigma_3$  = Press. iniziale 22 Kg/cm<sup>2</sup>  
 $\sigma_3$  = Press. iniziale 160 Kg/cm<sup>2</sup>





Nostro rifer. : A:txcu218.070  
 Cliente : STUDIO Dr. BARELLINI  
 Sondaggio : 2  
 Campione : 1  
 Profondità m : 14.00

Pressione di consolidazione  $\sigma_3 = 3.0 \text{ Kg/cm}^2$

N.	$\epsilon_1\%$	$\sigma_1 \text{ Kg/cm}^2$	$dU \text{ Kg/cm}^2$	A
1	0.2	3.89	0.36	0.40
2	0.5	4.30	0.54	0.42
3	0.7	4.46	0.59	0.40
4	0.9	4.66	0.64	0.39
5	1.2	4.83	0.71	0.39
6	1.5	5.02	0.77	0.38
7	1.9	5.15	0.82	0.38
8	2.2	5.24	0.87	0.39
9	2.6	5.34	0.91	0.39
10	3.0	5.39	0.94	0.39
11	4.2	5.57	0.92	0.36
12	5.0	5.61	0.85	0.33
13	5.8	5.60	0.77	0.30
14	6.1	5.61	0.73	0.28

$\epsilon_1$  = Deformazione Assiale  
 $dU$  = Pressione interstiziale

$\sigma_1$  = Press. Assiale  
 A = A di Skempton

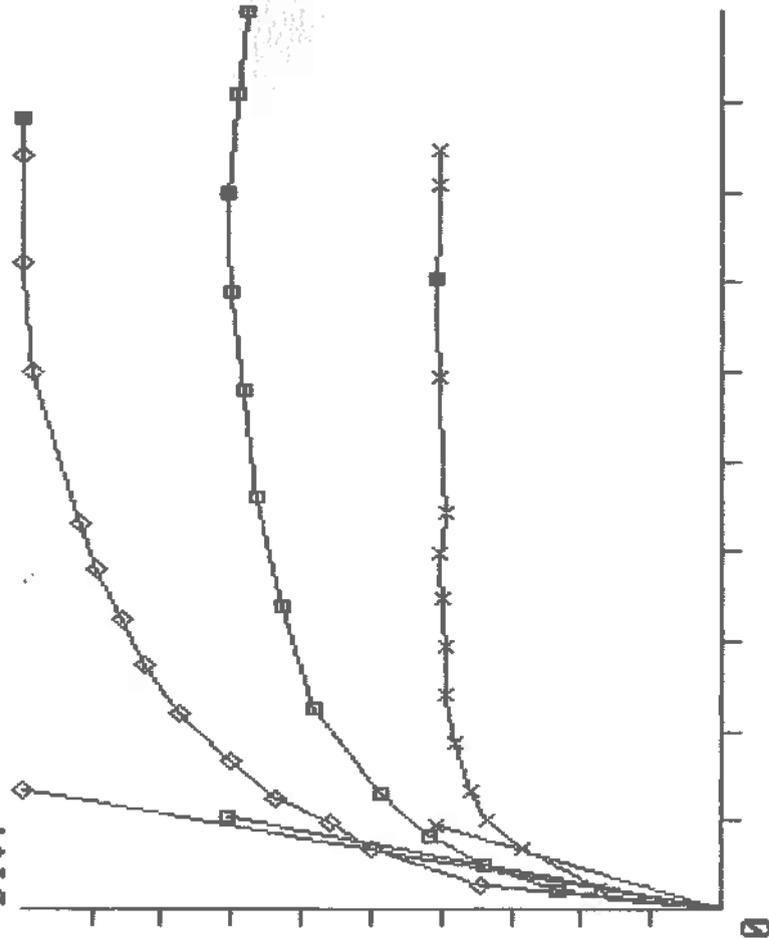
$E_u$  = Modulo non drenato a rottura 43  $\text{Kg/cm}^2$   
 $E_i$  = Modulo non drenato tangente iniziale 283  $\text{Kg/cm}^2$





Sforzo Deviatorico / Deformazioni

$\sigma_1 - \sigma_3$  Kg/cm<sup>2</sup>  
0.26 \* Div.



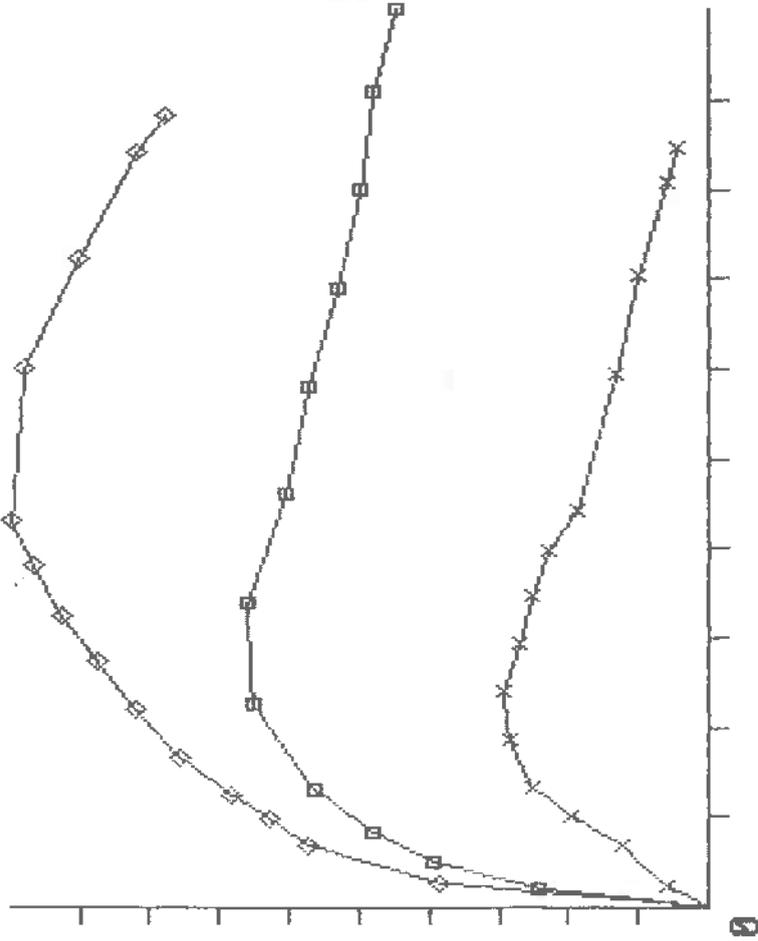
Deform.  $\epsilon$  1%  
0.69 \* Div.

Sond. : 2  
Camp. : 1  
Prof. : 14.00  
U. Avanz. : 0.0085 mm/min  
 $\times \sigma_3 = 1.0$        $\square \sigma_3 = 2.0$        $\diamond \sigma_3 = 3.0$

P. Consolidaz.  $\sigma_3$  Kg/cm<sup>2</sup>: 1.0    2.0    3.0  
( $\sigma_1 - \sigma_3$ ) a rottura Kg/cm<sup>2</sup>: 1.06    1.84    2.61

Pressioni interstiziali / Deformazioni

$\Delta U$  Kg/cm<sup>2</sup>  
0.09 \* Div.



Deform.  $\epsilon$  1%  
0.69 \* Div.

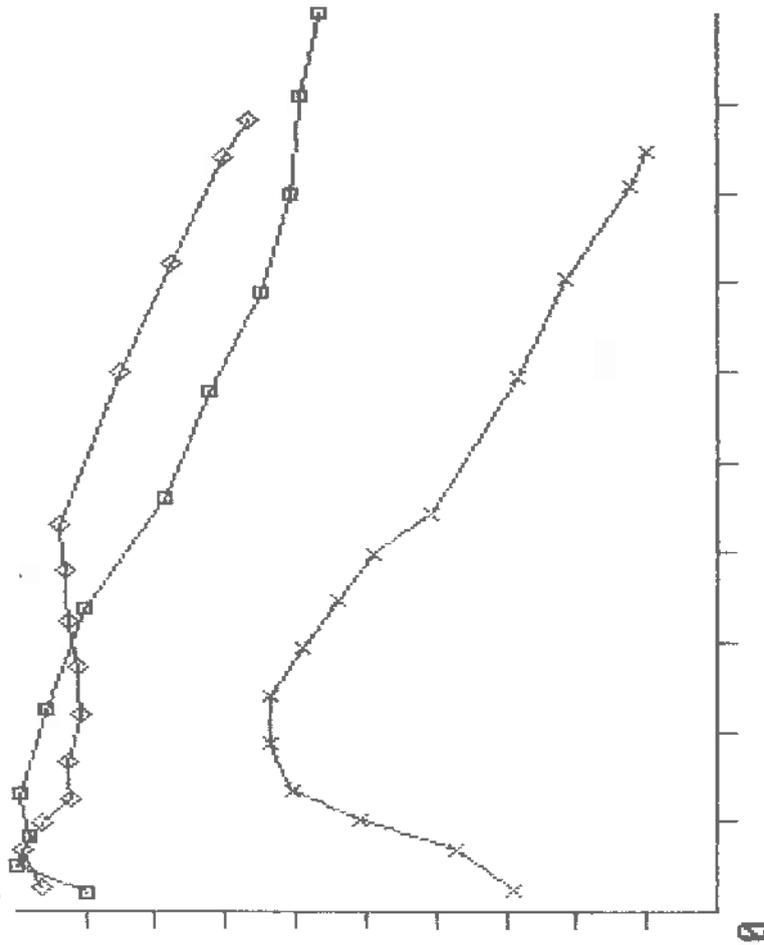


Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00

0 = 1.0      0 = 2.0      0 = 3.0

A di Skempton / Deformazioni

A  
 $0.04 * \text{Div.}$



Deform.  $\epsilon 1\%$   
 $0.69 * \text{Div.}$



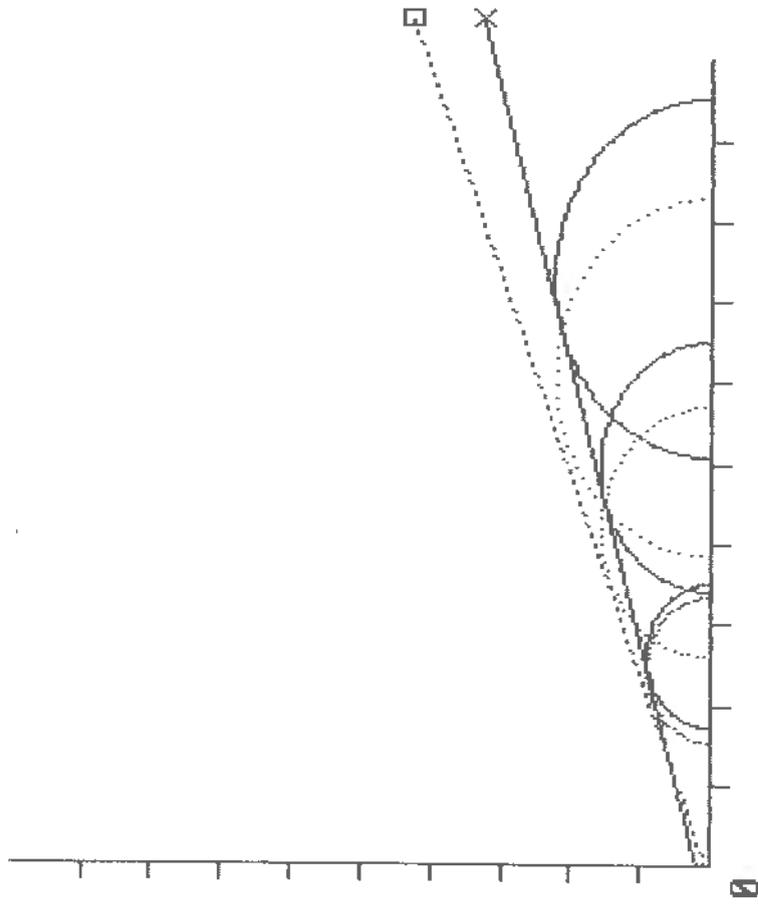
Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00      m

$\times \sigma_3 = 1.0$        $\sigma_3 = 2.0$        $\sigma_3 = 3.0$



Cerchi di Mohr a rottura

$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 0.59 \* Div.



$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 0.59 \* Div.



Cliente :STUDIO Dr. BARELLINI      Sond. 2      Camp. 1      Prof. 14.00      m  
 × Tensioni totali      ϕ = 16°      c = 0.11 Kg/cm<sup>2</sup>  
 □ Tensioni efficaci      ϕ' = 22°      c' = 0.02 Kg/cm<sup>2</sup>

P R O V A   E D O M E T R I C A   ( I L )  
( foglio 1 )

Committente:  
STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
Via I CILIEGI

Sond:1      Camp: 2      Prof: 14.0  
h iniz.= 2.34 cm;    h fin.= 1.183 cm;    Sezione = 38.68 cm<sup>2</sup>  
Indice dei vuoti iniziale = 0.978

---

Pres.Vert. (Kg/cm<sup>2</sup>) - Delta h (cm) - Indice dei Vuoti

---

**CICLO DI CARICO**

0.250	0.002	0.976
0.500	0.003	0.975
1.000	0.007	0.972
2.000	0.019	0.962
4.000	0.057	0.930
8.000	0.130	0.868
16.000	0.232	0.782

**CICLO DI SCARICO**

8.000	0.215	0.796
4.000	0.184	0.822
2.000	0.152	0.850
1.000	0.123	0.874
0.500	0.096	0.897
0.250	0.067	0.921

---

Densità reale= 2.75 g/cm<sup>3</sup>;    Dens.app.= 1.85 g/cm<sup>3</sup>  
Umidità iniz.= 33.1 %      Umidità fin.= 31.8 %

Osservazioni:

Materiale a notevole tendenza al rigonfiamento

Data:09/11/00

GEOSTUD sas - Firenze

---

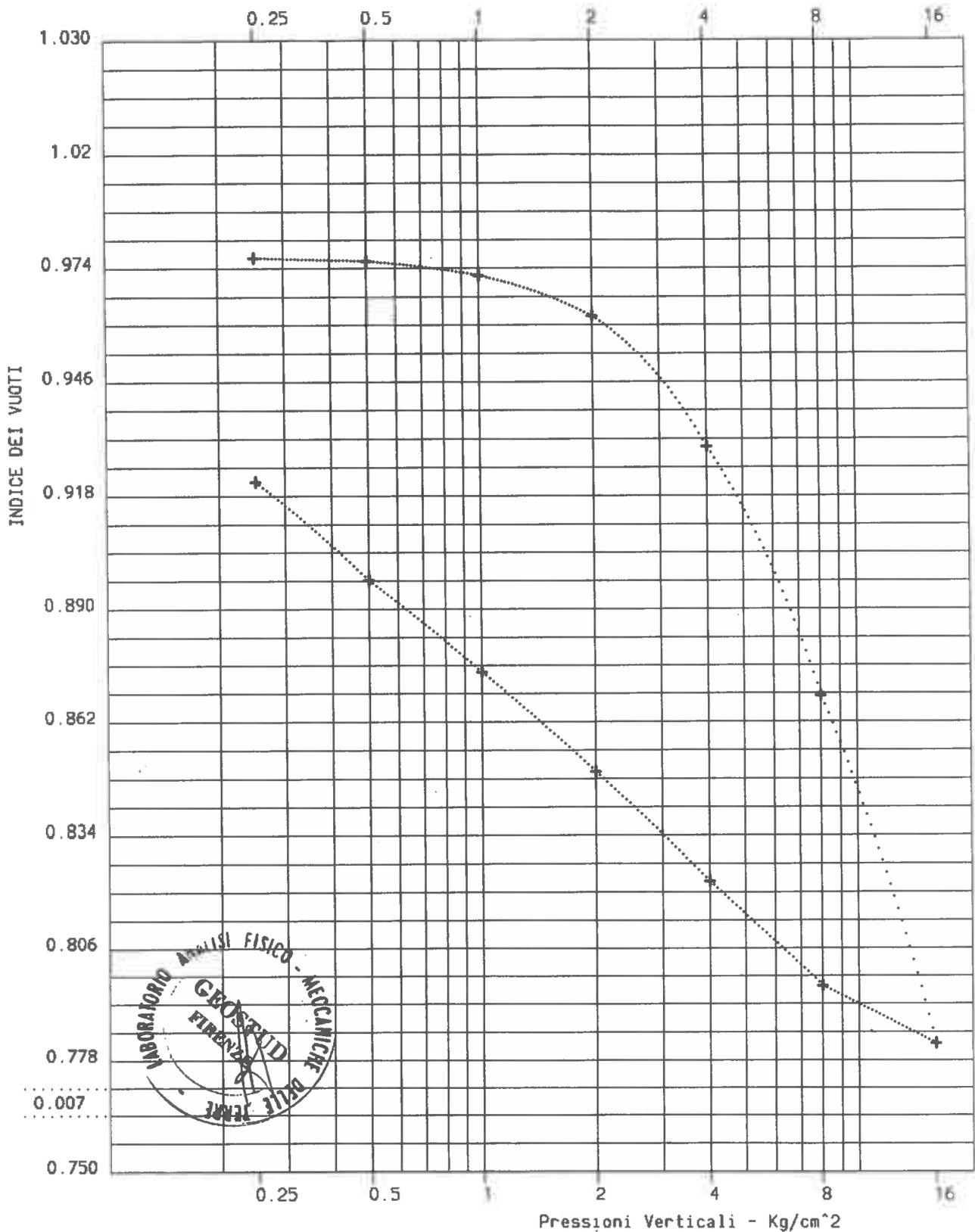
CEDIG sas - Elab.Dati.



PROVA EDOMETRICA (foglio 2)

GEOSTUD sas  
FIRENZE

Sond.: 1      Camp.: 2      Prof. (m): 14.0



**PROVA EDOMETRICA**  
 (foglio 3)

Committente:  
 STUDIO Dr. BARELLINI

Localita':  
 Via I CILIEGI

Sond: 1      Camp: 2      Prof: 14.0

\*\*\*\*\*

INT. PRESSIONE - (Kg/cm <sup>2</sup> )	COEFF.COMPR.VOL. - (cm <sup>2</sup> /Kg)	MODULO EDM. (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.500 - 1.000	0.00351	284.7
1.000 - 1.500	0.00487	205.5
1.500 - 2.000	0.00536	186.5
2.000 - 2.500	0.00721	138.8
2.500 - 3.000	0.00797	125.4
3.000 - 3.500	0.00863	115.9
3.500 - 4.000	0.00921	108.6
4.000 - 5.000	0.00786	127.2
5.000 - 6.000	0.00807	124.0
6.000 - 7.000	0.00822	121.6
7.000 - 8.000	0.00835	119.8
8.000 - 9.000	0.00631	158.6
9.000 - 10.000	0.00617	162.1
10.000 - 11.000	0.00604	165.4
11.000 - 12.000	0.00593	168.5
12.000 - 13.000	0.00583	171.5
13.000 - 14.000	0.00574	174.2
14.000 - 15.000	0.00566	176.8
15.000 - 16.000	0.00557	179.4

\*\*\*\*\*

INDICE DI COMPR.= 0.286



"EDI" sas - ELAB. DATI per conto: GEOSTUD sas - FIRENZE

ELAB. CEDIMENTI NEL TEMPO  
Metodo di Casagrande

Per conto : STUDIO Dr. BARELLINI

Cantiere : Via I CILIEGI

Sondaggio : 1      Camp: 2      Prof.: 14.0  
Data: 09/11/00

Pressione di prova durante il cedimento: 2 Kg/cm<sup>2</sup>

DECR.ALT. (cm)	ALT.CAMP (cm)	TEMPI (s)
0.013	2.327	15
0.013	2.327	30
0.014	2.326	60
0.014	2.326	120
0.014	2.326	240
0.015	2.325	480
0.015	2.325	960
0.016	2.324	1920
0.017	2.323	3600
0.017	2.323	7200
0.018	2.322	14400
0.018	2.322	28800
0.018	2.322	57600
0.019	2.321	86400

R <sub>0</sub> =	2.327	CV =	2.88x10 <sup>-4</sup>
R <sub>100</sub> =	2.322	K =	1.47x10 <sup>-9</sup>
R <sub>50</sub> =	2.325	MV =	5.11x10 <sup>-3</sup>
T <sub>50</sub> =	926	C <sub>x</sub> =	0.000

R<sub>0</sub> = Altezza del campione in cm ad inizio prova  
R<sub>100</sub> = Altezza del campione in cm a fine cedimento primario  
R<sub>50</sub> = Altezza del camp. in cm al 50% della consol. primaria  
T<sub>50</sub> = Tempo in secondi al 50% della consolidazione primaria  
Mv = Coefficiente di compr. volumetrica in cm<sup>2</sup>/Kg  
Cv = Coefficiente di consolidazione in cm<sup>2</sup>/sec  
K = Coefficiente di permeabilita' in cm/sec  
C<sub>x</sub> = Coefficiente di consolidazione secondaria in %

NOTE : Materiale a notevole tendenza al rigonfiamento

- CEDIG sas -  
Elaborazione dati



CEDIMENTI nel TEMPO  
Metodo di Casagrande

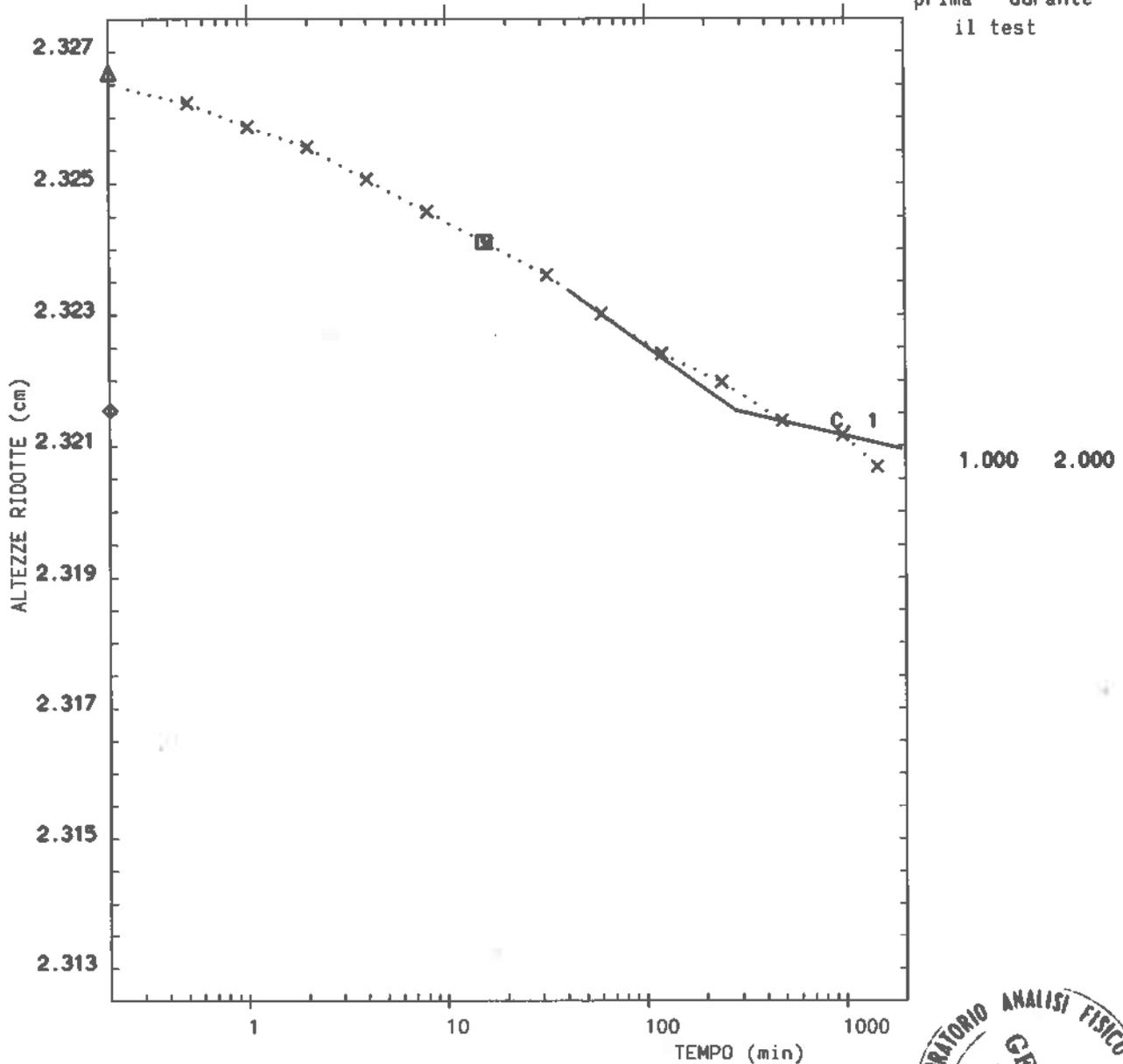
GEOSTUD sas  
F. RENZE

Per conto: STUDIO Dr. BARELLINI

Localita': VI I CILIEGI

Sond.: 1 Camp.: 2 Prof. (m): 14.0

CARICHI (Kg/cm<sup>2</sup>)  
prima - durante  
il test



Significato dei simboli:

Altezza ridotta iniz. 'corretta'  $\Delta$

Alt. rid. a 100% consol. primaria  $\diamond$

Punto corrispondente al 50% consol. primaria  $\square$



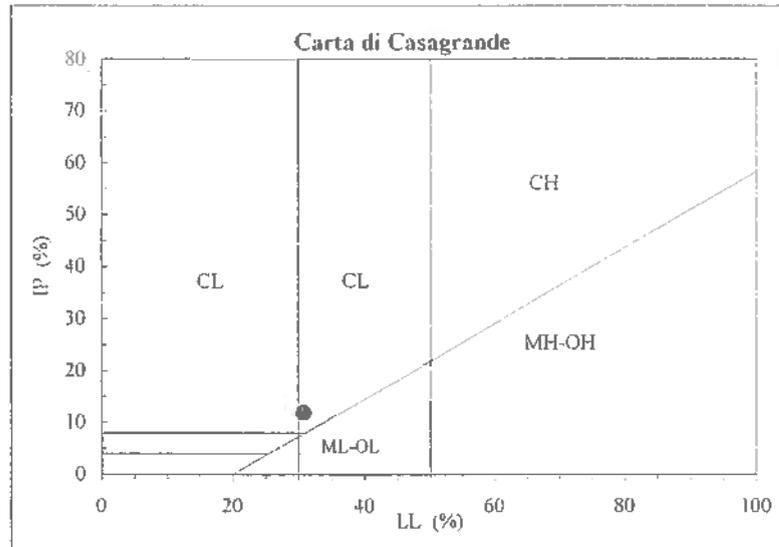
**Campione: S1C1****Profondità: 1.6 - 2.1 m**

Descrizione: Limo sabbioso argilloso ocra - marrone

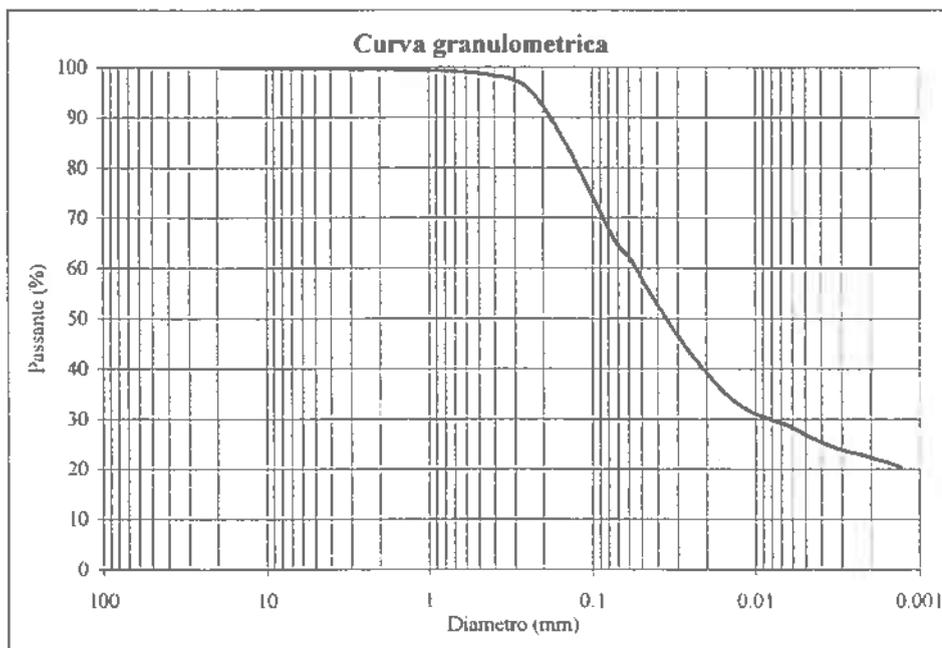
**LIMITI DI ATTERBERG**

Umidità naturale (W<sub>n</sub>) = 21.50%  
 Limite di liquidità (LL) = 30.8%  
 Limite di plasticità (LP) = 18.8%  
 Indice di plasticità (IP) = 12.0%  
 Indice di consistenza (I<sub>c</sub>) = 0.78  
 Indice di attività (I<sub>att</sub>) = 0.54

CL = argille inorganiche di  
 media plasticità

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0587	61.90
9.5	99.64	0.0441	54.84
4.75	99.64	0.0232	41.77
2	99.62	0.0124	32.72
0.850	99.40	0.0063	28.65
0.425	98.47	0.0045	26.16
0.250	95.85	0.0032	24.16
0.150	85.50	0.0023	22.92
0.075	65.99	0.0013	20.59



Ghiaia 0.38%  
 Sabbia 37.39%  
 Limo 39.96%  
 Argilla 22.27%

Limo con sabbia  
 argilloso



**Campione: S1C1****Profondità: 1.6 - 2.1 m**

<b>Peso specifico dei grani (gr/cmc) =</b>	<b>2.640</b>
<b>Peso di volume secco (gr/cmc) =</b>	<b>1.56</b>
<b>Indice dei vuoti =</b>	<b>0.694</b>
<b>Grado di saturazione (%) =</b>	<b>68.38</b>
<b>Contenuto d'acqua (%) =</b>	<b>21.64</b>



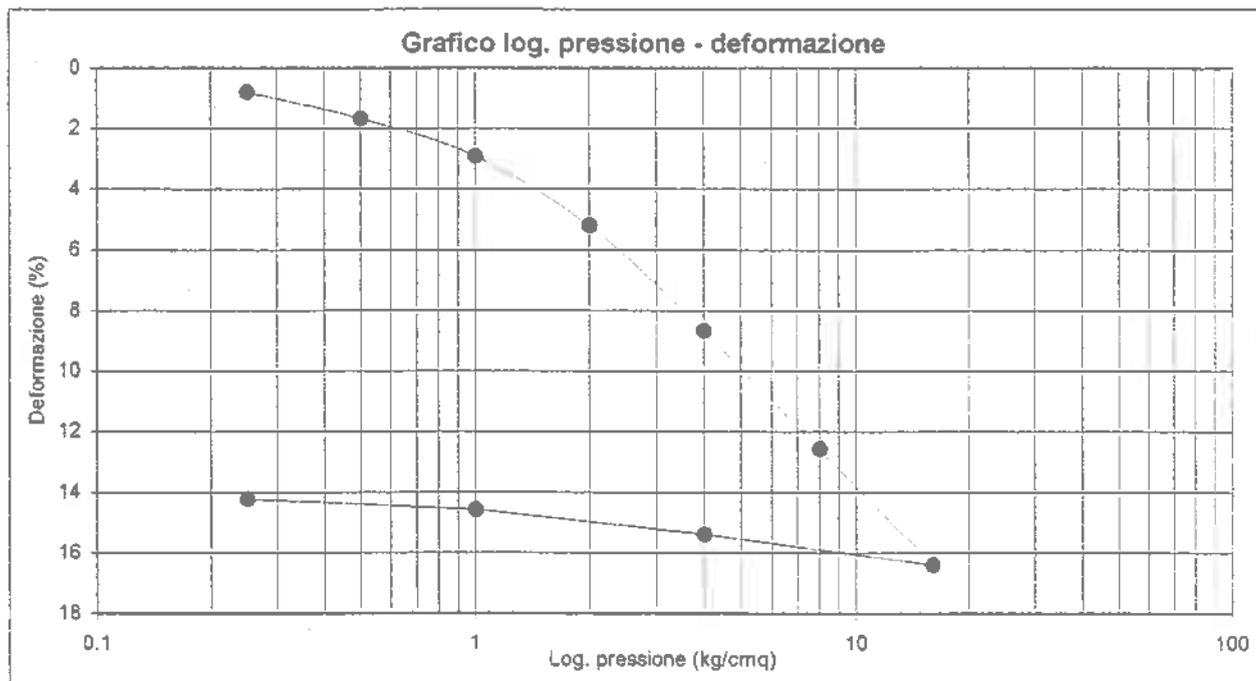
**Campione: S1C1** **Profondità: 1.6 - 2.1 m**

**PROVA EDOMETRICA**

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.853	17.029
Volume (cmc)	39.803	34.141
Peso di volume naturale (gr/cmc)	1.90	2.17
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.56	1.82
Contenuto d'acqua (%)	21.64	19.54

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	U.U. <sup>40</sup> / <sub>g</sub>
0.25	0.789	--	(0.029) <sub>9</sub>
0.5	1.666	0.25 - 0.5	3 <sup>7</sup>
1	2.912	0.5 - 1	0.076 <sub>7</sub>
2	5.181	1 - 2	0.009 <sub>3</sub>
4	8.654	2 - 4	0.004 <sup>7</sup> <sub>4</sub>
8	12.550	8 <sup>8</sup> 1 <sup>8</sup>	0.000 <sup>7</sup> <sub>9</sub>
16	16.380	- 4	0.000 <sup>7</sup> <sub>4</sub>
4	15.367	16 <sup>8</sup> 4	0.002 <sup>8</sup> <sub>8</sub>
1	14.562	- 1	0.000 <sup>8</sup> <sub>8</sub>
0.25	14.226	1 - 0.25	0.00448

In riferimento alla curva pressione / deformazione:  
 KR (rapporto di ricomprensione): 0.03527  
 CR (rapporto di compressione): 0.12833  
 SR (rapporto di rigonfiamento): 0.01207



Campione: S1C1

Profondità: 1.6 - 2.1 m

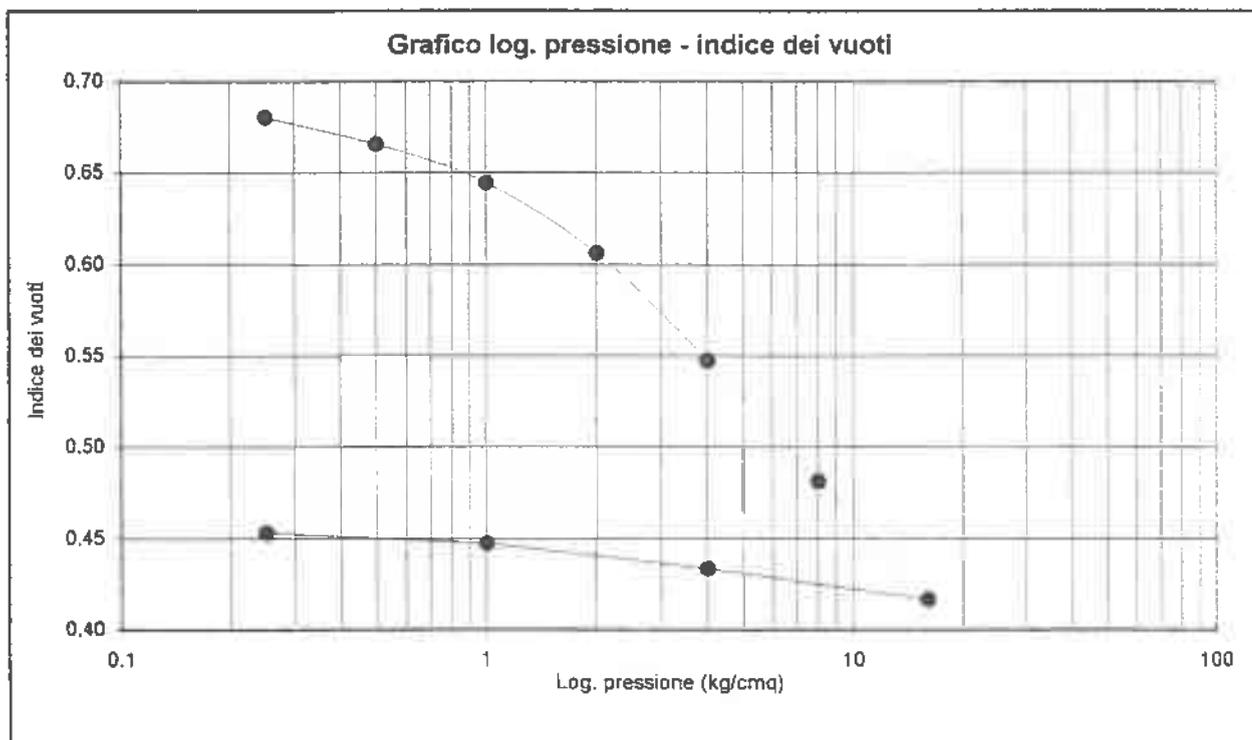
## PROVA EDOMETRICA

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.853	17.029
Volume (cmc)	39.803	34.141
Indice dei vuoti	0.694	0.453

Pressione (kg/cmq)	Indice dei vuoti	Pressione (kg/cmq)	Av (cmq/kg)
0.25	0.681	--	0.05513
0.5	0.666	0.25 - 0.5	0.05941
1	0.645	0.5 - 1	0.04224
2	0.606	1 - 2	0.03844
4	0.547	2 - 4	0.02942
8	0.481	4 - 8	0.01650
16	0.417	8 - 16	0.00811
4	0.434	16 - 4	0.00143
1	0.447	4 - 1	0.00455
0.25	0.453	1 - 0.25	0.00759

In riferimento alla curva log. pressione / indice dei vuoti:

Cr (indice di ricomprensione) :	0.05975
Cc (indice di compressione) :	0.21738
Cs (indice di rigonfiamento) :	0.02045



Campione: SIC1

Profondità: 1.6 - 2.1 m

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.94	1.93	1.92
Peso di volume naturale finale (gr/cm <sup>3</sup> )	2.00	2.02	2.03
Peso di volume secco iniziale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.62	1.61	1.59
Peso di volume secco finale (gr/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.67	1.69
Contenuto d'acqua iniziale (%)	19.98	20.23	20.50
Contenuto d'acqua finale (%)	20.88	20.47	20.05
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.004	0.004	0.004
Sigma (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1	1.5
Tau a rottura (kg/cm <sup>2</sup> )	0.338	0.641	0.966

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.07	0.032	0.11	0.049	0.09	0.068
0.23	0.060	0.26	0.129	0.18	0.201
0.33	0.104	0.42	0.201	0.35	0.303
0.43	0.151	0.66	0.284	0.61	0.423
0.54	0.183	0.88	0.346	0.85	0.515
0.68	0.212	1.10	0.387	1.07	0.570
0.85	0.238	1.40	0.427	1.38	0.625
1.00	0.248	1.72	0.450	1.73	0.661
1.20	0.265	2.01	0.478	2.00	0.700
1.35	0.280	2.31	0.504	2.32	0.738
1.53	0.296	2.63	0.526	2.66	0.767
1.73	0.309	2.93	0.542	2.94	0.787
1.98	0.318	3.32	0.559	3.30	0.812
2.17	0.322	3.67	0.573	3.67	0.837
2.32	0.327	3.96	0.588	3.98	0.860
2.49	0.331	4.28	0.602	4.32	0.885
2.70	0.335	4.65	0.618	4.70	0.914
2.96	0.338	5.01	0.628	5.00	0.930
3.16	0.338	5.35	0.632	5.34	0.938
3.34	0.338	5.70	0.638	5.72	0.952
3.53	0.338	6.00	0.641	6.01	0.966

$$C = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi = 32.1^\circ$$





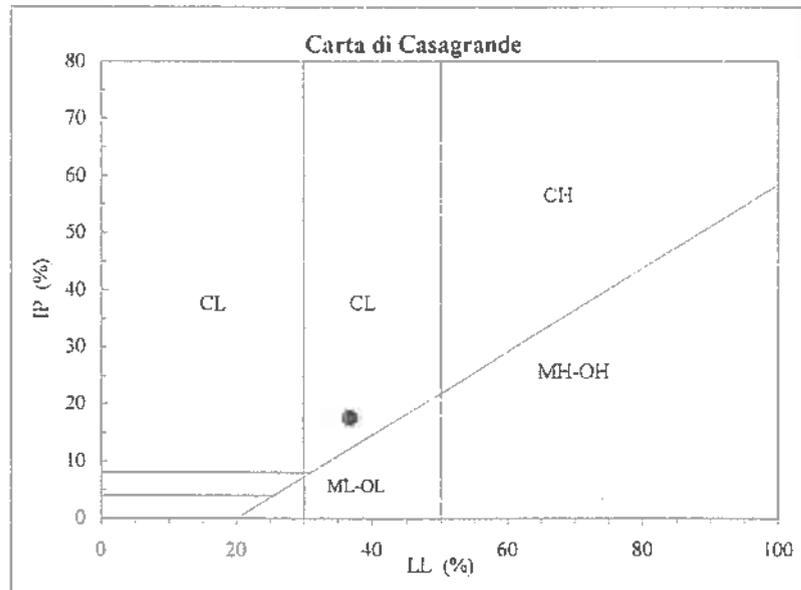
**Campione: S1C2****Profondità: 4.5 - 5.1 m**

Descrizione: 0 - 40 cm limo argilloso, con livelli limo sabbiosi, ocre - marrone; 40 - 60 cm sabbia limosa ocre ( prove eseguite nel primo livello)

**LIMITI DI ATTERBERG**

Umidità naturale ( $W_n$ ) = 26.11%  
Limite di liquidità (LL) = 36.7%  
Limite di plasticità (LP) = 19.1%  
Indice di plasticità (IP) = 17.6%  
Indice di consistenza ( $I_c$ ) = 0.60

CL = argille inorganiche di  
media plasticità



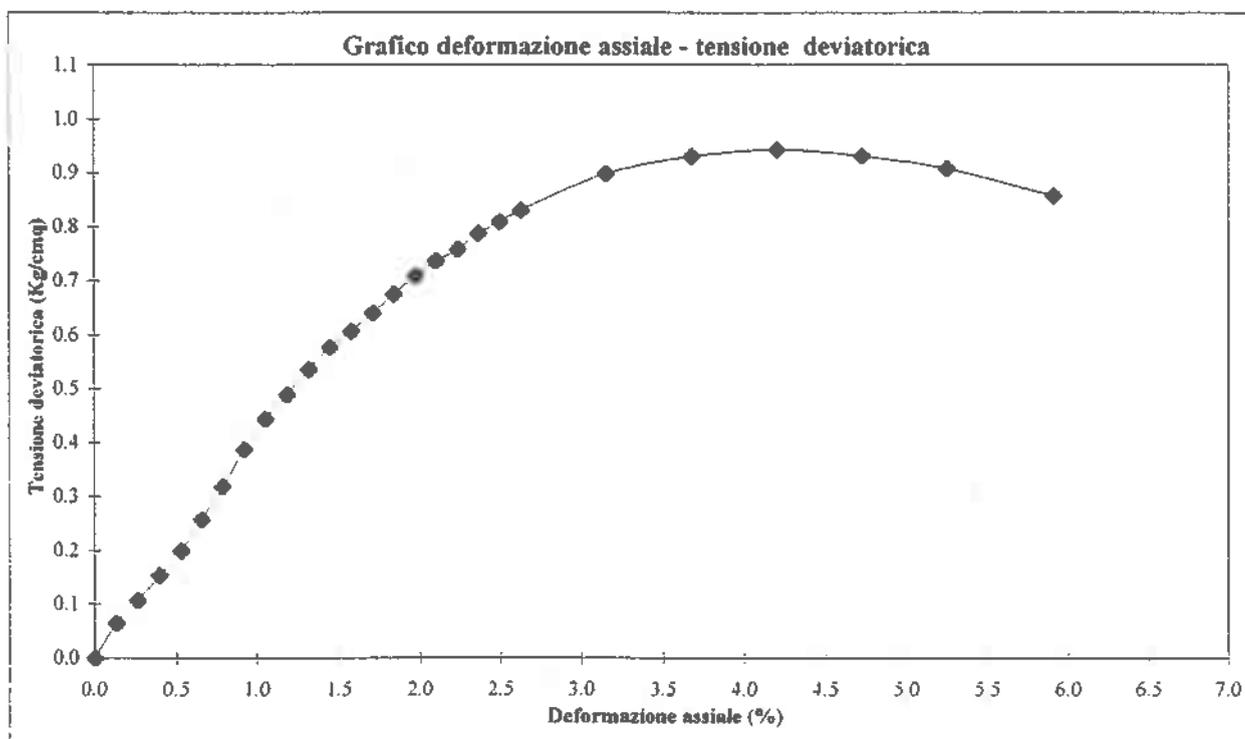
Campione: S1C2

Profondità: 4.5 - 5.1 m

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Peso volume naturale (gr/cmc)	1.98
Peso volume secco (gr/cmc)	1.58
Contenuto d'acqua (%)	25.23
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	0.944
Coesione non drenata (Kg/cmq)	0.47
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	58.1

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kg/cmq)
0.13	0.064	1.71	0.640	5.25	0.908
0.26	0.107	1.84	0.676	5.91	0.858
0.39	0.153	1.97	0.709		
0.53	0.199	2.10	0.736		
0.66	0.257	2.23	0.758		
0.79	0.318	2.36	0.788		
0.92	0.387	2.49	0.809		
1.05	0.444	2.63	0.831		
1.18	0.490	3.15	0.898		
1.31	0.535	3.68	0.931		
1.44	0.577	4.20	0.944		
1.58	0.607	4.73	0.932		



**TABELLA RIASSUNTIVA RAPPORTO DI PROVA N. 112/2000**

LOCALITA': Leccio - Reggello

CAMPIONE	S1C1	S1C2
Profondità metri	1.6 - 2.1	4.5 - 5.1
<b>Prova E.L.L.</b>		
Cu (kg/cmq)		0.47
Eti (kg/cmq)		58.10
<b>Prova edometrica</b>		
Cr (indice di ricomprensione)	0.05975	
Cc (indice di compressione)	0.21738	
Cs (indice di rigonfiamento)	0.02045	
<b>Prova di taglio C.D.</b>		
C (Kg/cmq)	0.02	
$\varphi^\circ$	32.1	
<b>Parametri fisici</b>		
Peso vol. nat. (gr/cmc)	1.92	1.98
Peso vol. secco (gr/cmc)	1.59	1.58
Peso specifico grani (gr/cmc)	2.640	
Indice dei vuoti	0.694	
<b>Limiti di Atterberg</b>		
Umidità naturale (%)	21.50	26.11
Limite liquido (%)	30.8	36.7
Limite plastico (%)	18.8	19.1
Indice plastico (%)	12.0	17.6
Indice di consistenza	0.78	0.60
Indice di attività	0.5	
Classificaz. Casagrande	CL	CL
<b>Analisi granulometrica</b>		
Ghiaia (%)	0.38	
Sabbia (%)	37.39	
Limo (%)	39.96	
Argilla (%)	22.27	

S1C1: Limo sabbioso argilloso ocre - marrone

S1C2: 0 - 40 cm limo argilloso, con livelli limo sabbiosi, ocre - marrone; 40 - 60 cm sabbia limosa ocre ( prove eseguite nel primo livello)



# Certificato di prova n. 763/2005

Firenze li 13/05/2005

**CAMPIONE: S4C1 profondità 4.0 - 4.5 m**

Verbale d'accettazione n. 85/2005 del 15/04/05

Data prova: 02/05/05 - 06/05/05

Località: Rona, Comune di Reggello (FI)



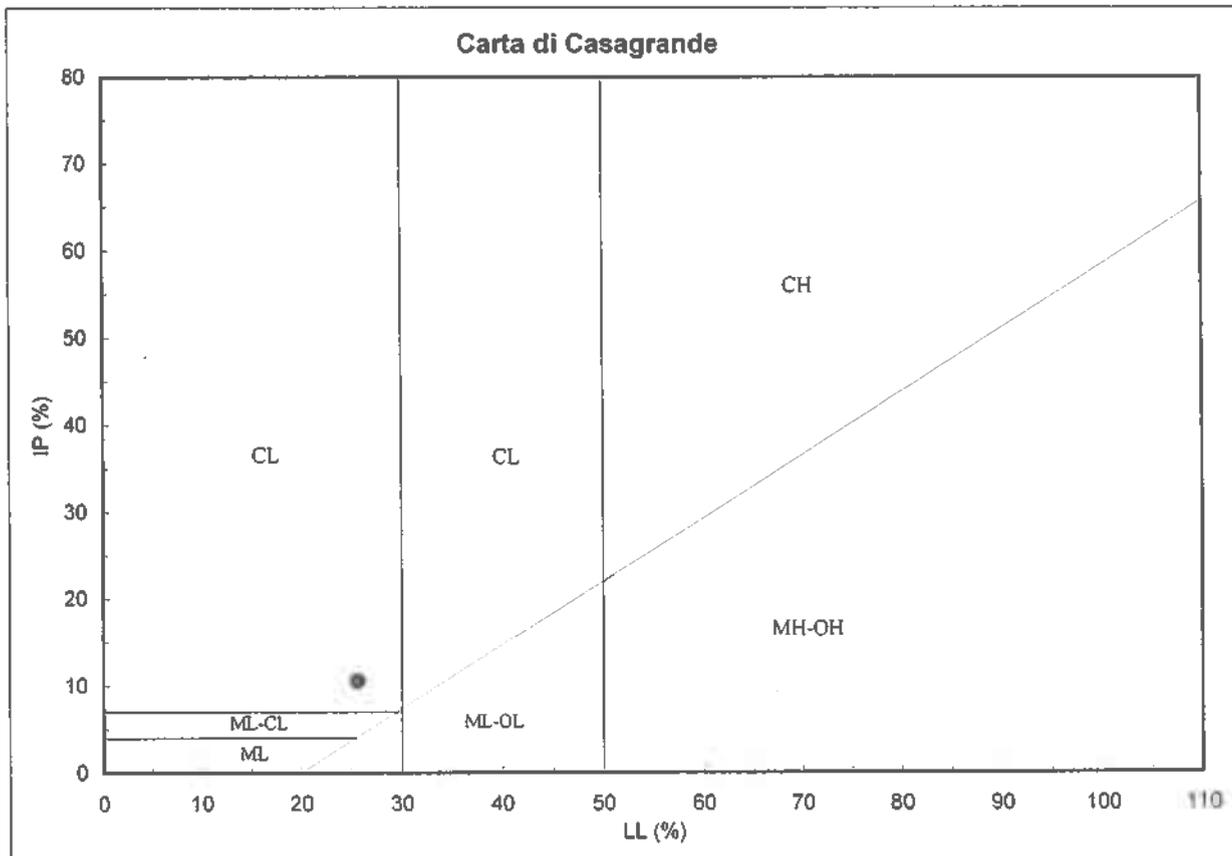
**IGETECMA** s.a.s.  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

## Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

## Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	18,65%	Limite di liquidità (LL) =	25,6%
Limite di plasticità (LP) =	15,1%	Indice di plasticità (IP) =	1,55
Indice di consistenza (Ic) =	0,66		

CL = argille inorganiche di  
bassa plasticità



Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

Firenze li 13/05/2005

**CAMPIONE: S4C1 profondità 4.0 - 4.5 m**



**IGETECMA s.r.l.s.**  
Istituto Sperimentale  
di Geotecnica e Tecnologia  
dei Materiali

Verbale d'accettazione n. 85/2005 del 15/04/05

Data prova: 02/05/05 - 03/05/05

Località: Rona, Comune di Reggello (FI)

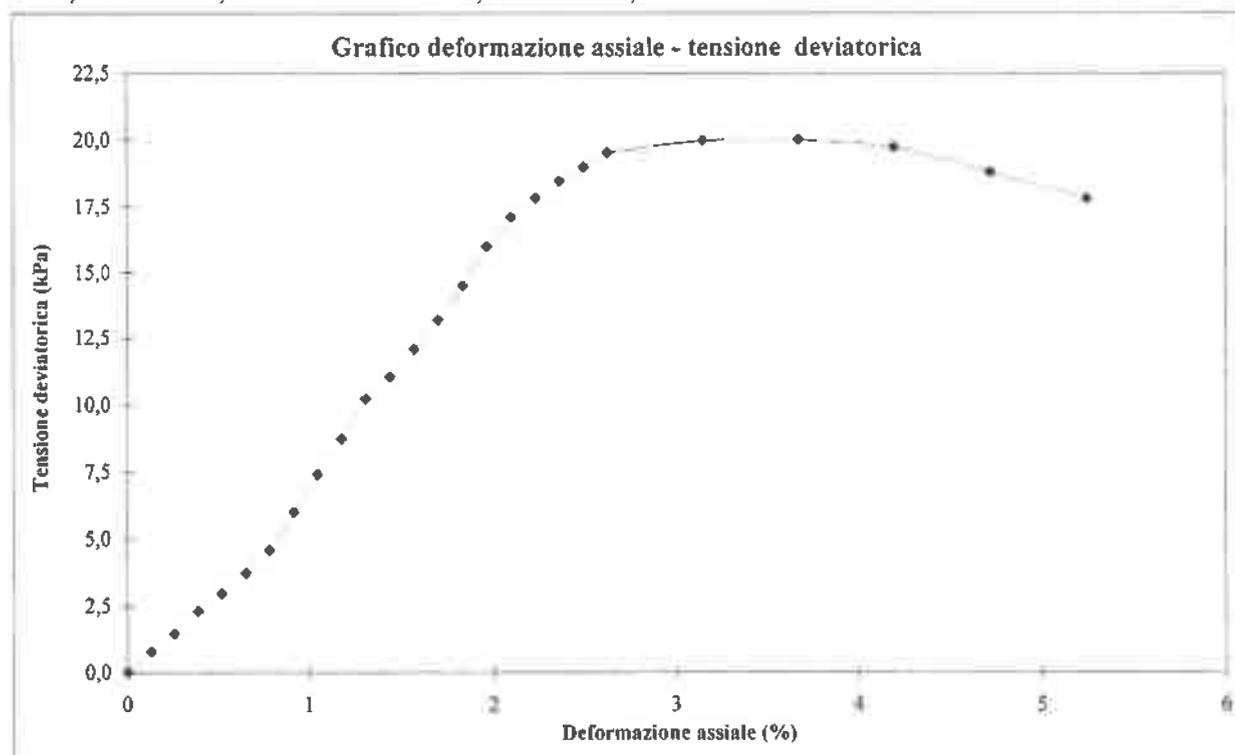
**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19,7	Sigma a rottura (kPa)	20,0
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16,8	Coesione non drenata (kPa)	10,0
Contenuto d'acqua (%)	17,22	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1,27	tangente iniziale (kPa)	

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0,13	0,8	1,31	10,2	2,49	19,0
0,26	1,4	1,44	11,0	2,63	19,5
0,39	2,3	1,58	12,1	3,15	19,9
0,53	3,0	1,71	13,2	3,68	20,0
0,66	3,7	1,84	14,5	4,20	19,7
0,79	4,6	1,97	16,0	4,73	18,8
0,92	6,0	2,10	17,1	5,25	17,8
1,05	7,4	2,23	17,8		
1,18	8,7	2,36	18,4		



Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

**Certificato di prova n. 765/2005**

Firenze li 13/05/2005

**CAMPIONE: S4C1 profondità 4.0 - 4.5 m**

Verbale d'accettazione n. 85/2005 del 15/04/05

Data prova: 10/05/05 - 13/05/05

Località: Rona, Comune di Reggello (FI)


**IGETECMA** s.a.s.  
 Istituto Sperimentale  
 di Geotecnica e Tecnologia  
 dei Materiali
**Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)**

Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,20
γ <sub>s</sub> di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16,8
Indice dei vuoti =	0,561
Grado di saturazione (%) =	82,14
Contenuto d'acqua (%) =	17,22

Lo sperimentatore

 Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

**COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO**

**COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO**  
(PROVINCIA DI AREZZO)

**SCHEDA INDAGINE N.:**

**10**

**RIFERIMENTO PRATICA**

**EDILIZIA:**

**04/C002**

**LOCALITÀ:**

**VIA URBINESE**

**PROGETTO:**

**ADEGUAMENTO DEPURATORE**

**NUMERO E TIPO DI INDAGINE:**

**1 SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO**  
**2 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE**  
**4 CAMPIONI INDISTURBATI PER PROVE DI**  
**LABORATORIO**

**DATA INDAGINE:**

**APRILE 2003**

**NOTE:**

## CARATTERISTICHE FISICHE

Cantiere.....: Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.....: 1 Camp.....: 1 da.....m.: 1,5-1,9

Tipo di campione : Campione indisturbato Lunghezza (cm.) = 30

## Descrizione campione :

Sabbia a granulometria media leggermente limosa marrone leggermente addensata

## Note :

Pocket penetrometer (Kg/cm <sup>2</sup> ) =			
Scissometro (Kg/cm <sup>2</sup> ) =		0,22	
<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>			
Peso di volume g (gr/cm <sup>3</sup> ) =		1,899	
Umidità naturale w (%) =		12,2	
Peso Specifico Gs (gr/cm <sup>3</sup> ) =		2,650	
Densità secca Gd (gr/cm <sup>3</sup> ) =		1,693	
Indice dei vuoti e =		0,566	
Saturazione (%) =		57	
Porosità n (%) =		36	
<i>Limiti di Atterberg</i>			
Limite Liquido WL % =		NL	
Limite Plastico WP % =		NP	
Indice di Plasticità IP =			
Indice di Consistenza Ie =			
Limite Ritiro WR % =			
<i>Analisi Granulometrica</i>			
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
0,0	70,4	19,3	10,3
<i>Taglio Diretto</i>		<i>ELL</i>	
$\phi'$ (°)	c' (kg/cm <sup>2</sup> )	cu (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi'$ (°)
30	0,069		
<i>Prova di compressione edometrica</i>			
Indice di compressibilità Cc =			
INTERVALLO	cv	k	E
	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec	kg/cm <sup>2</sup>
0.25-0.5	kg/cm <sup>2</sup>		
0.5-1.0	kg/cm <sup>2</sup>		
1.0-2.0	kg/cm <sup>2</sup>		
2.0-4.0	kg/cm <sup>2</sup>		
4.0-8.0	kg/cm <sup>2</sup>		
8.0-16.0	kg/cm <sup>2</sup>		
16.0-32.0	kg/cm <sup>2</sup>		

## ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp.... 1 da..... 1,5-1,9

SETACCIATURA per via umida

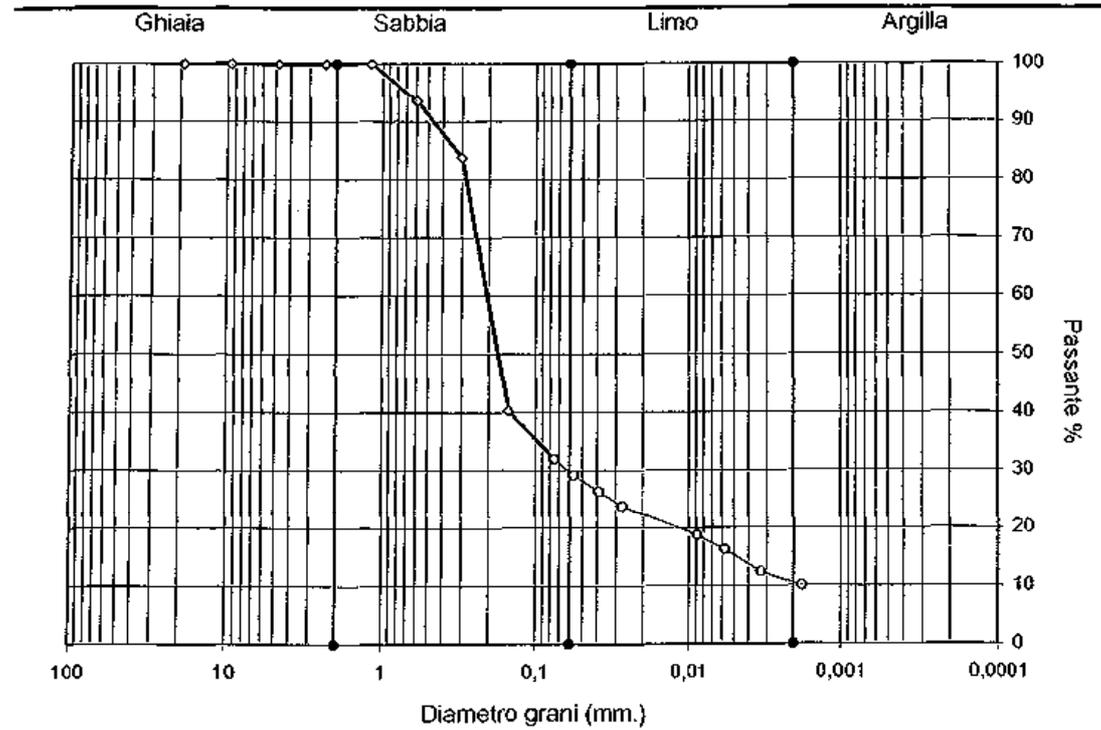
Peso campione.. 538,15

	d (mm)	%	% tratt.	% pass.
V A G L I  A S T M	19	0,0	0,0	100,0
	9,5	0,0	0,0	100,0
	4,750	0,0	0,0	100,0
	2,360	0,0	0,0	100,0
	1,180	0,0	0,0	100,0
	0,600	6,4	6,4	93,6
	0,300	9,8	16,2	83,8
	0,150	43,5	59,7	40,3
	0,075	8,4	68,1	31,9
A E R O M E T R I A	0,027	18,9	74,3	23,7
	0,009	14,9	58,6	18,7
	0,006	12,9	50,8	16,2
	0,003	9,9	39,0	12,5
	0,002	7,9	31,2	10,0

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:
Correzione al menisco.....	0,5
Viscosità dell'acqua.....	2E-05
Correzione temp. +disperdente...	-3
Prova su passante ASTM n.....	200
Peso Specifico Gs (gr/cm3)....	2,754
Peso iniziale (gr).....	40
Temperatura (°C).....	19

ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1      Camp.... 1      da..... 1,5-1,9

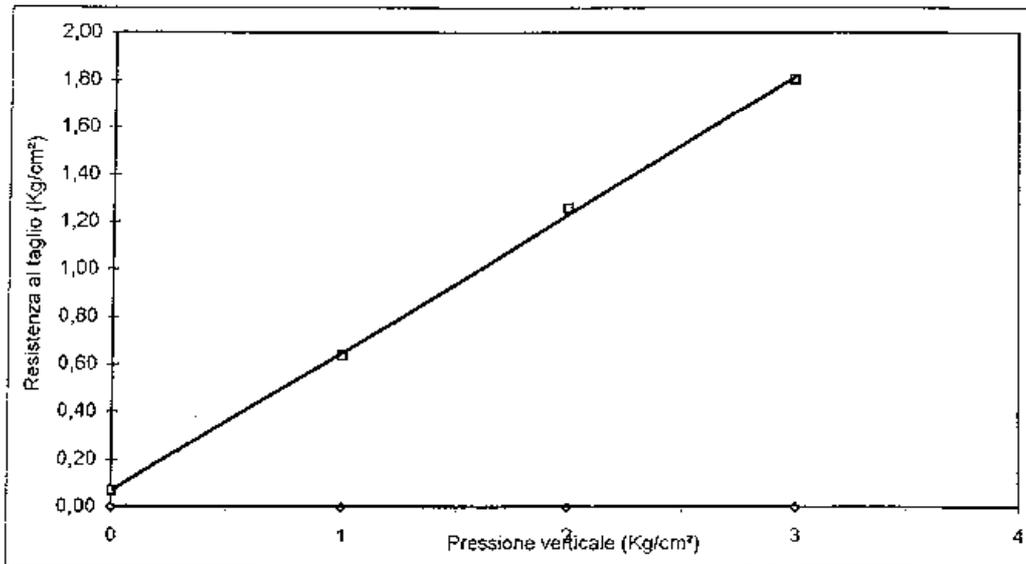


Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	D60 = 0,2179
%	%	%	%	D30 = 0,0626
0,0	70,4	19,3	10,3	D10 = 0,0018
Coeff. d'uniformità Cu =			122	
Coeff. di curvatura Cc =			6	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
 Consolidato non drenato CU

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp... 1 da..... 1,5-1,9



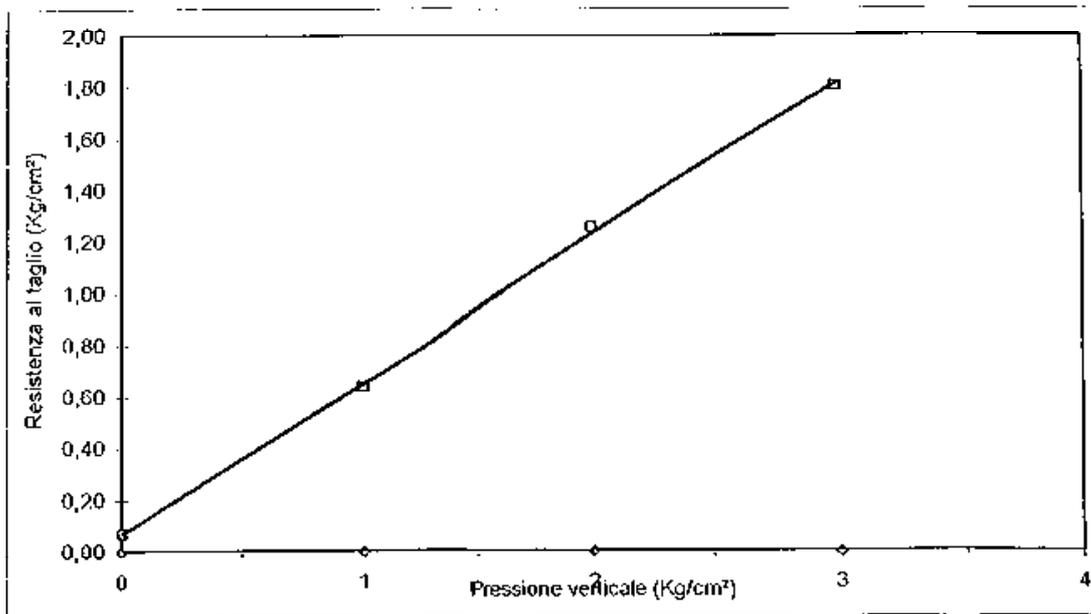
PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....	1	2	3
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,639	1,257	1,802
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,560	1,12	1,55
Deform. verticale mm....	0,810	1,580	2,120
Deformazione orizzontale mm....	1,100	1,200	1,200
Umidità finale %.....			
Coesione intercetta $c'$ Kg/cm² =.....			0,069
Angolo di resistenza al taglio $\phi^\circ$ =.....			30
Coesione residua $c_r$ Kg/cm² =.....			
Angolo di resistenza al taglio residuo $\phi_r^\circ$ =.....			

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
 Consolidato non drenato CU

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond... 1 Camp... 1 da..... 1,5-1,9



PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....	1	2	3
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,639	1,257	1,802
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,560	1,12	1,55
Deform. verticale mm.....	0,810	1,580	2,120
Deformazione orizzontale mm.....	1,100	1,200	1,200
Umidità finale %.....			
Coesione intercetta $c'$ Kg/cm² =.....			0,069
Angolo di resistenza al taglio $\phi^\circ$ =.....			30
Coesione residua $c_r$ Kg/cm² =.....			
Angolo di resistenza al taglio residuo $\phi^\circ$ =.....			

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
Consolidato non drenato CU

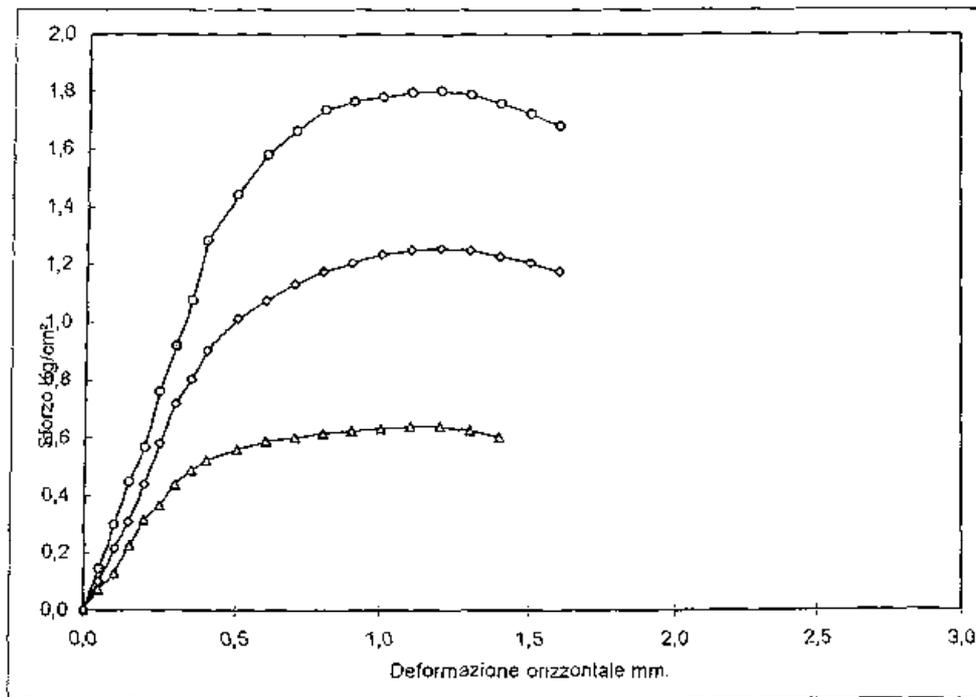
Cantiere.....

Depuratore San Giovanni V.no

Sond... 1

Camp... 1

da..... 1,5-1,9



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,200	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		23	22,19	23	21,42	23	20,88
Diametro (mm)		60		60		60	
Volume (cm³)		65,03		65,03		65,03	
$\gamma$ umido (g/cm³)		1,875		1,875		1,866	
$\gamma$ secco (g/cm³)		1,672		1,672		1,664	
Umidità (%)		12,2		12,2		12,2	

## CARATTERISTICHE FISICHE

Cantiere.....: Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.....: 1 Camp.....: 2 da.....m.: 3,8-4,0

Tipo di campione : Campione in sacchetto Lunghezza (cm.) =

Descrizione campione :

Sabbia grossolana con ciottoli arrotondati e appiattiti fino a circa 8 cm. addensata.

Note :

Pocket penetrometer (Kg/cm<sup>2</sup>) =

Scissometro (Kg/cm<sup>2</sup>) =

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>				
Peso di volume g (gr/cm <sup>3</sup> ) =	1,932			
Umidità naturale w (%) =	13,8			
Peso Specifico Gs (gr/cm <sup>3</sup> ) =	2,650			
Densità secca Gd (gr/cm <sup>3</sup> ) =	1,698			
Indice dei vuoti e =	0,561			
Saturazione (%) =	65			
Porosità n (%) =	36			
<i>Limiti di Atterberg</i>				
Limite Liquido WL % =	NL			
Limite Plastico WP % =	NP			
Indice di Plasticità IP =				
Indice di Consistenza I <sub>c</sub> =				
Limite Ritiro WR % =				
<i>Analisi Granulometrica</i>				
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	
41,4	43,9	14,1	0,7	
<i>Taglio Diretto</i>		<i>ELL</i>		<i>TX CIU</i>
φ (°)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	cu (kg/cm <sup>2</sup> )	φ' (°)	c' (kg/cm <sup>2</sup> )
<i>Prova di compressione edometrica</i>				
Indice di compressibilità C <sub>c</sub> =				
INTERVALLO	cv	k	E	cc
	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec	kg/cm <sup>2</sup>	
0,25-0,5	kg/cm <sup>2</sup>			
0,5-1,0	kg/cm <sup>2</sup>			
1,0-2,0	kg/cm <sup>2</sup>			
2,0-4,0	kg/cm <sup>2</sup>			
4,0-8,0	kg/cm <sup>2</sup>			
8,0-16,0	kg/cm <sup>2</sup>			
16,0-32,0	kg/cm <sup>2</sup>			

ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp..... 2 da..... 3,8-4,0

SETACCIATURA per via umida

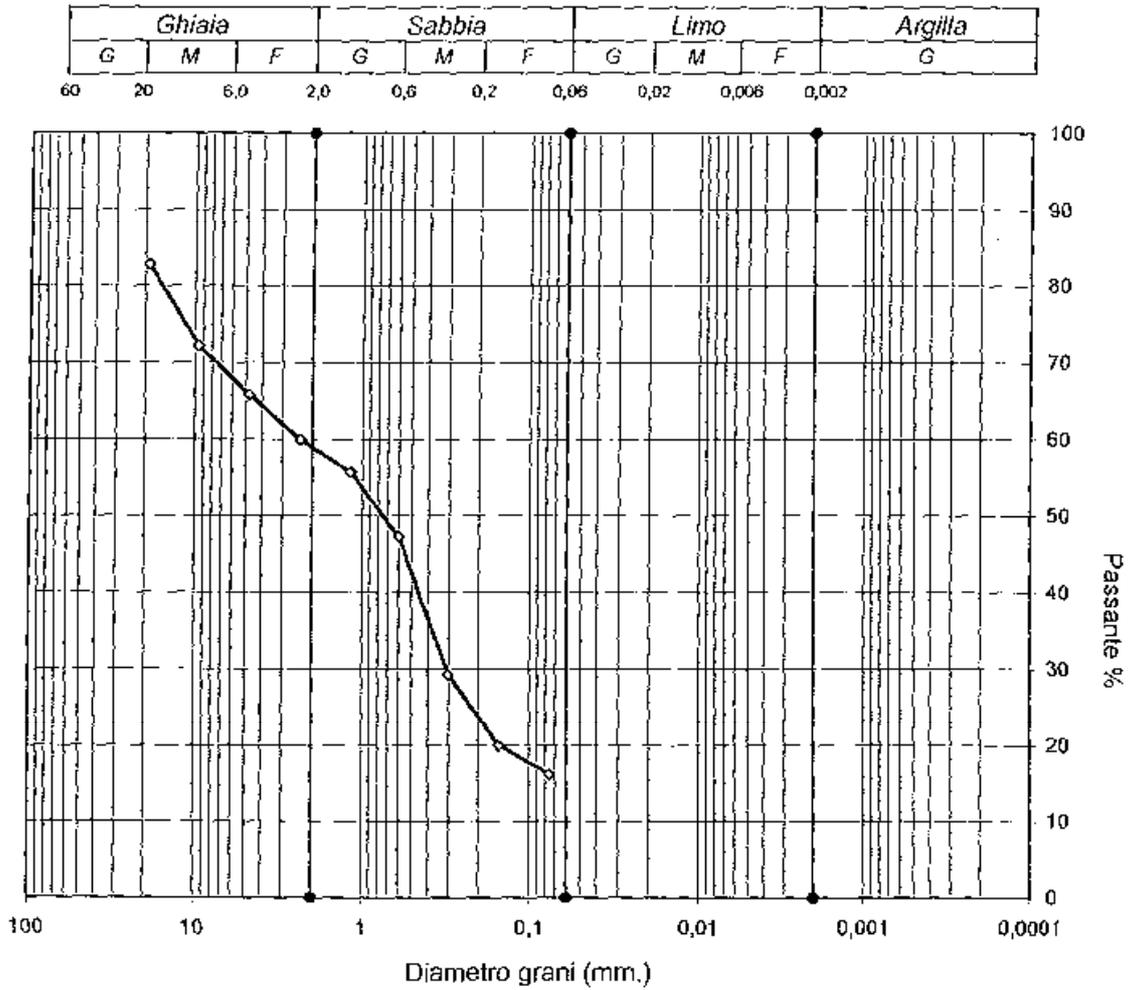
Peso campione.. 1220,3 gr

V A G L I  A S T M	d (mm)	%	% tratt.	% pass.
	19	17,2	17,2	82,8
	9,5	10,6	27,8	72,2
	4,750	6,4	34,3	65,7
	2,360	5,8	40,1	59,9
	1,180	4,2	44,3	55,7
	0,600	8,5	52,7	47,3
	0,300	18,0	70,7	29,3
	0,150	9,4	80,1	19,9
0,075	3,7	83,8	16,2	
A E R O M E T R I A				

SEDIMENTAZIONE	Temperatura aerometro:
Correzione al menisco.....	0,5
Viscosità dell'acqua.....	2E-05
Correzione temp.+disperdente...	-3
Prova su passante ASTM n.....	200
Peso Specifico Gs (gr/cm3)....	2,754
Peso iniziale (gr).....	40
Temperatura (°C).....	26

ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1 Camp.... 2 da..... 3,8-4,0



Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	D60 = 2,3950
%	%	%	%	D30 = 0,3118
41,4	43,9	14,1	0,7	D10 =
Coeff. d'uniformità Cu =				
Coeff. di curvatura Cc =				

## ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp.... 3 da..... 9,5-10,0

SETACCIATURA per via umida Peso campione.. 554,23 gr

V A G L I  A S T M  A E R O M E T R I A	d (mm)	%	% tratt.	% pass.
		19	0,0	0,0
	9,5	0,0	0,0	100,0
	4,750	0,0	0,0	100,0
	2,360	0,0	0,0	100,0
	1,180	0,0	0,0	100,0
	0,600	0,0	0,0	100,0
	0,300	0,8	0,8	99,2
	0,150	10,3	11,1	88,9
	0,075	12,2	23,4	76,6
	0,037	20,8	81,4	62,4
	0,026	17,3	67,7	51,9
	0,016	14,8	57,9	44,4
	0,009	11,8	46,1	35,3
	0,005	9,8	38,3	29,3
	0,003	7,3	28,5	21,8
	0,002	6,3	24,5	18,8

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:
Correzione al menisco.....	0,5
Viscosità dell'acqua.....	2E-05
Correzione temp. +disperdente...	-3
Prova su passante ASTM n.....	200
Peso Specifico Gs (gr/cm3)...	2,754
Peso iniziale (gr).....	40
Temperatura (°C).....	26

## ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp..... 3 da..... 9,5-10,0

SETACCIATURA per via umida

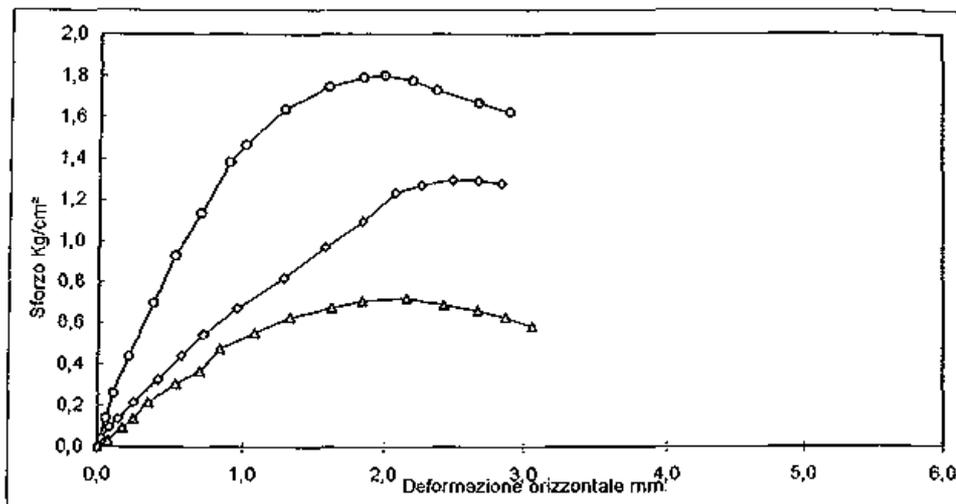
Peso campione.. 554,23 gr

	d (mm)	%	% tratt.	% pass.
V A G L I  A S T M	19	0,0	0,0	100,0
	9,5	0,0	0,0	100,0
	4,750	0,0	0,0	100,0
	2,360	0,0	0,0	100,0
	1,180	0,0	0,0	100,0
	0,600	0,0	0,0	100,0
	0,300	0,8	0,8	99,2
	0,150	10,3	11,1	88,9
	0,075	12,2	23,4	76,6
A E R O M E T R I A	0,037	20,8	81,4	62,4
	0,026	17,3	67,7	51,9
	0,016	14,8	57,9	44,4
	0,009	11,8	46,1	35,3
	0,005	9,8	38,3	29,3
	0,003	7,3	28,5	21,8
	0,002	6,3	24,5	18,8

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:
Correzione al menisco.....	0,5
Viscosità dell'acqua.....	2E-05
Correzione temp. +disperdente...	-3
Prova su passante ASTM n.....	200
Peso Specifico Gs (gr/cm3)....	2,754
Peso iniziale (gr).....	40
Temperatura (°C).....	26

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
Consolidato drenato CD

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
Sond..... 1 Camp... 3 da..... 9,5-10,0



Velocità mm/min.	0,005	PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
		Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,32	20	19,21	20	18,91
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	54,63	63,34	51,23	63,34	53,47
$\gamma$ umido (g/cm³)		2,082	2,681	2,082	2,547	2,068	2,435
$\gamma$ secco (g/cm³)		1,754	2,193	1,754	2,090	1,743	2,030
Umidità (%)		18,7	22,3	18,7	21,8	18,7	20,0

PARAMETRI A ROTTURA

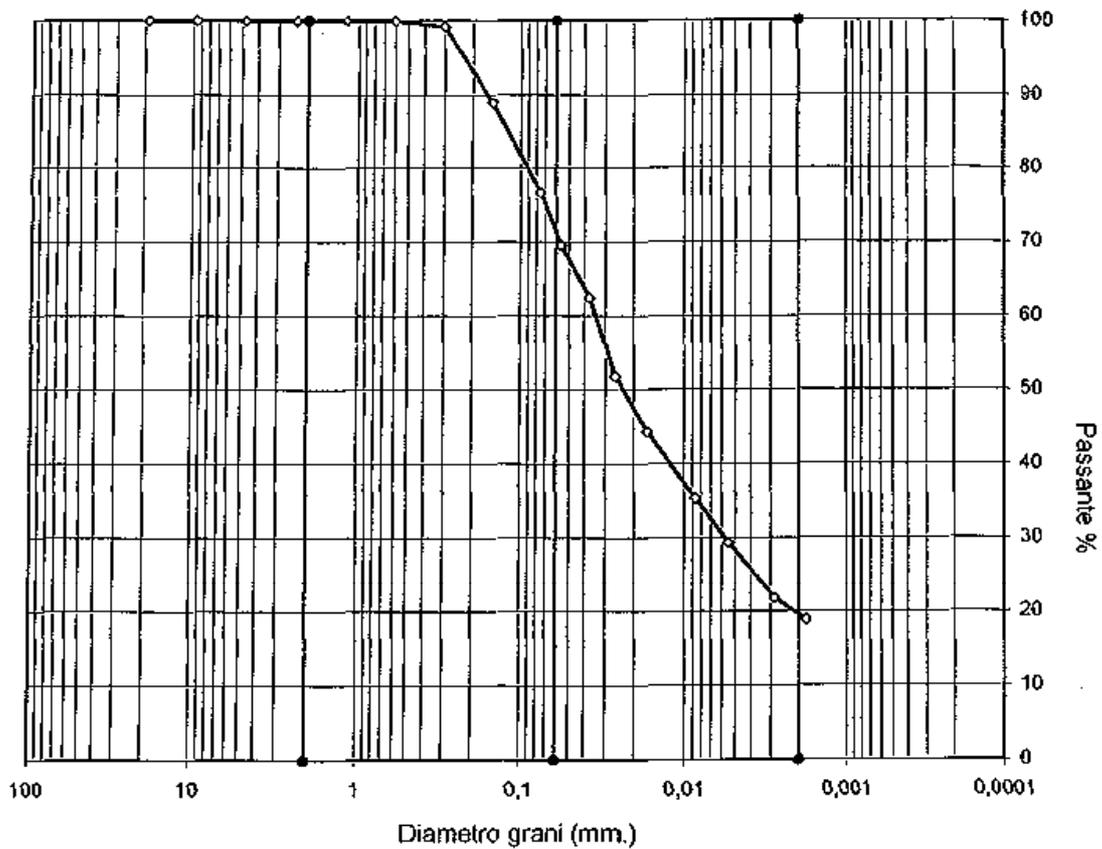
Pressione verticale Kg/cm².....	1	2	3
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,720	1,296	1,800
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,420	0,64	0,90
Deform. verticale mm....	0,680	0,790	1,090
Deformazione orizzontale mm....	2,160	2,490	1,990

Coesione intercetta $c'$ Kg/cm² = .....	0,192
Angolo di resistenza al taglio $\phi^\circ$ = .....	28
Coesione residua $c_r$ Kg/cm² = .....	
Angolo di resistenza al taglio residuo $\phi^\circ$ = .....	

ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1 Camp.... 3 da..... 9,5-10,0

Ghiaia			Sabbia			Limo			Argilla
G	M	F	G	M	F	G	M	F	G
60	20	5,0	2,0	0,6	0,2	0,06	0,02	0,006	0,002

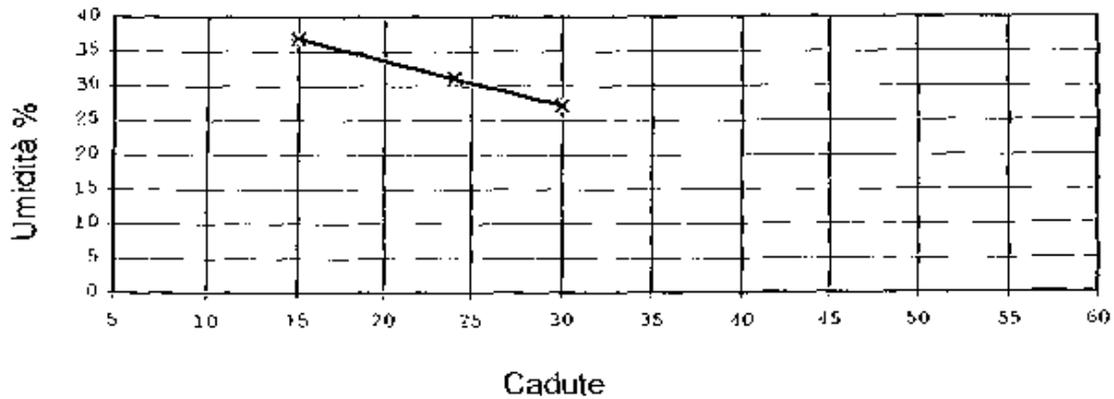


Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	D60 =	0,0343
%	%	%	%	D30 =	0,0058
0,0	28,9	51,6	19,4	D10 =	
Coeff. d'uniformità Cu =					
Coeff. di curvatura Cc =					

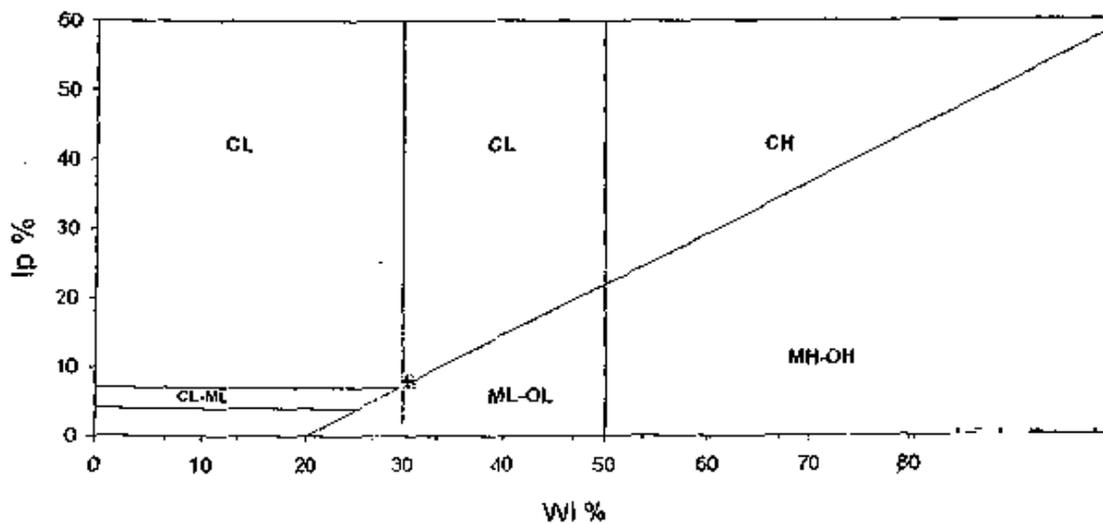
LIMITI DI ATTERBERG

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1 Camp.... 3 da..... 9,5-10,0

LIMITE DI PLASTICITA'						
Prova...	1	2	3	4		Media
Tara...	12,15	17,46				
R+TU....	20,18	22,18				
R+TS....	18,72	21,31				
w %	22,2	22,6			Wp...=	22,4
LIMITE DI LIQUIDITA'						
Prova...	1	2	3			
Tara...	7,41	17,15	17,64		WL...=	30,4
R+TU....	26,67	32,18	34,18			
R+TS....	21,48	28,61	30,65			
Cadute..	15	24	30		IP...=	8,0
w %	36,9	31,2	27,1		Ic...=	1,5



Carta di Plasticità di CASAGRANDE





PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1 Camp... 3 da..... 9,5-10,0

Sez. provino (cm²) =	11,34	Gs (gr/cm³)	2,754
D prov. (cm.)	3,8	H prov. (cm.)	7,6

Provino 1

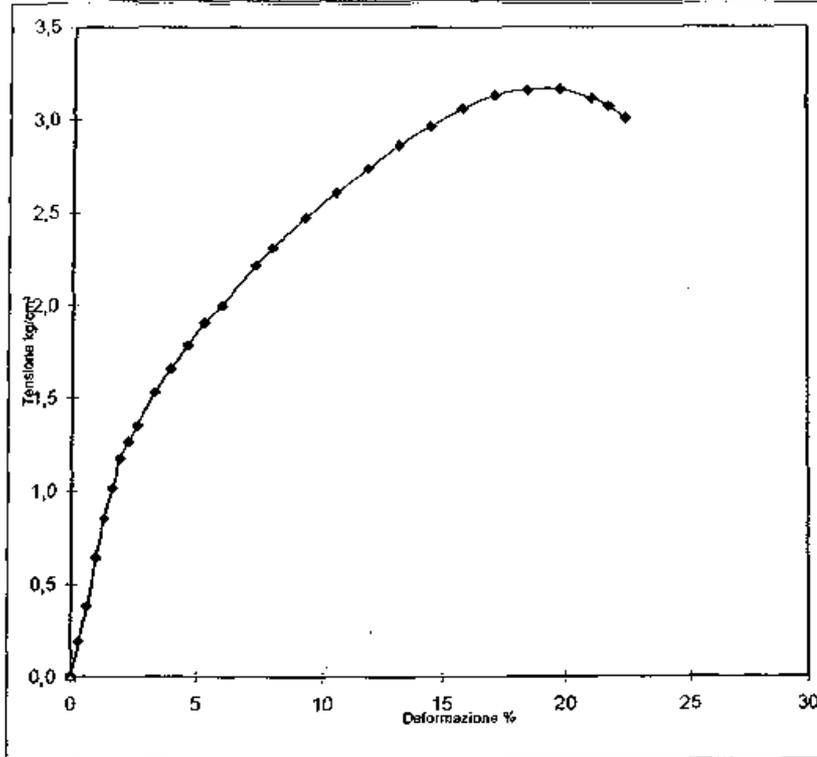
Tensione a rottura	3,17	Kg/cm²
Umidità	19,8	%
Mod. Elasticità	66	Kg/cm²
Peso di volume γ	2,097	gr/cm³

Provino 2

Tensione a rottura		Kg/cm²
Umidità		%
Mod. Elasticità		Kg/cm²
Peso di volume γ		gr/cm³

Resistenza al taglio non drenata cu = 1,58 Kg/cm²

Del. %	Storzo Kg/cm²
0	0
0,3	0,19
0,7	0,38
1,0	0,64
1,3	0,85
1,6	1,01
2,0	1,17
2,3	1,26
2,6	1,35
3,3	1,53
3,9	1,66
4,6	1,78
5,3	1,91
5,9	2,00
7,2	2,22
7,9	2,31
9,2	2,48
10,5	2,61
11,8	2,74
13,2	2,87
14,5	2,97
15,8	3,06
17,1	3,13
18,4	3,16
19,7	3,17
21,1	3,12
21,7	3,07
22,4	3,01



## CARATTERISTICHE FISICHE

Cantiere.....: Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.....: 1 Camp.....: 4 da.....m.: 10,3-10,5

Tipo di campione : Campione rimaneggiato Lunghezza (cm.) =

Descrizione campione :

Sabbia grigio azzurra a grana media sciolla.

Note :

Pocket penetrometer (Kg/cm<sup>2</sup>) =

Scissometro (Kg/cm<sup>2</sup>) = 0,15

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>				
Peso di volume g (gr/cm <sup>3</sup> ) =		1,917		
Umidità naturale w (%) =		19,3		
Peso Specifico Gs (gr/cm <sup>3</sup> ) =		2,650		
Densità secca Gd (gr/cm <sup>3</sup> ) =		1,607		
Indice dei vuoti e =		0,649		
Salurazione (%) =		79		
Porosità n (%) =		39		
<i>Limiti di Atterberg</i>				
Limite Liquido WL % =				
Limite Plastico WP % =				
Indice di Plasticità IP =				
Indice di Consistenza Ic =				
Limite Ritiro WR % =				
<i>Analisi Granulometrica</i>				
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	
0,0	76,0	19,4	4,6	
<i>Taglio Diretto</i>		<i>ELL</i>	<i>TX CIU</i>	
φ' (°)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	eU (kg/cm <sup>2</sup> )	φ' (°)	c' (kg/cm <sup>2</sup> )
<i>Prova di compressione edometrica</i>				
Indice di compressibilità Cc =				
INTERVALLO	cv	k	E	ca
	cm <sup>2</sup> /sec	cm/sec	kg/cm <sup>2</sup>	
0.25-0.5	kg/cm <sup>2</sup>			
0.5-1.0	kg/cm <sup>2</sup>			
1.0-2.0	kg/cm <sup>2</sup>			
2.0-4.0	kg/cm <sup>2</sup>			
4.0-8.0	kg/cm <sup>2</sup>			
8.0-16.0	kg/cm <sup>2</sup>			
16.0-32.0	kg/cm <sup>2</sup>			

## ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no

Sond.... 1 Camp.... 4 da..... 10,3-10,5

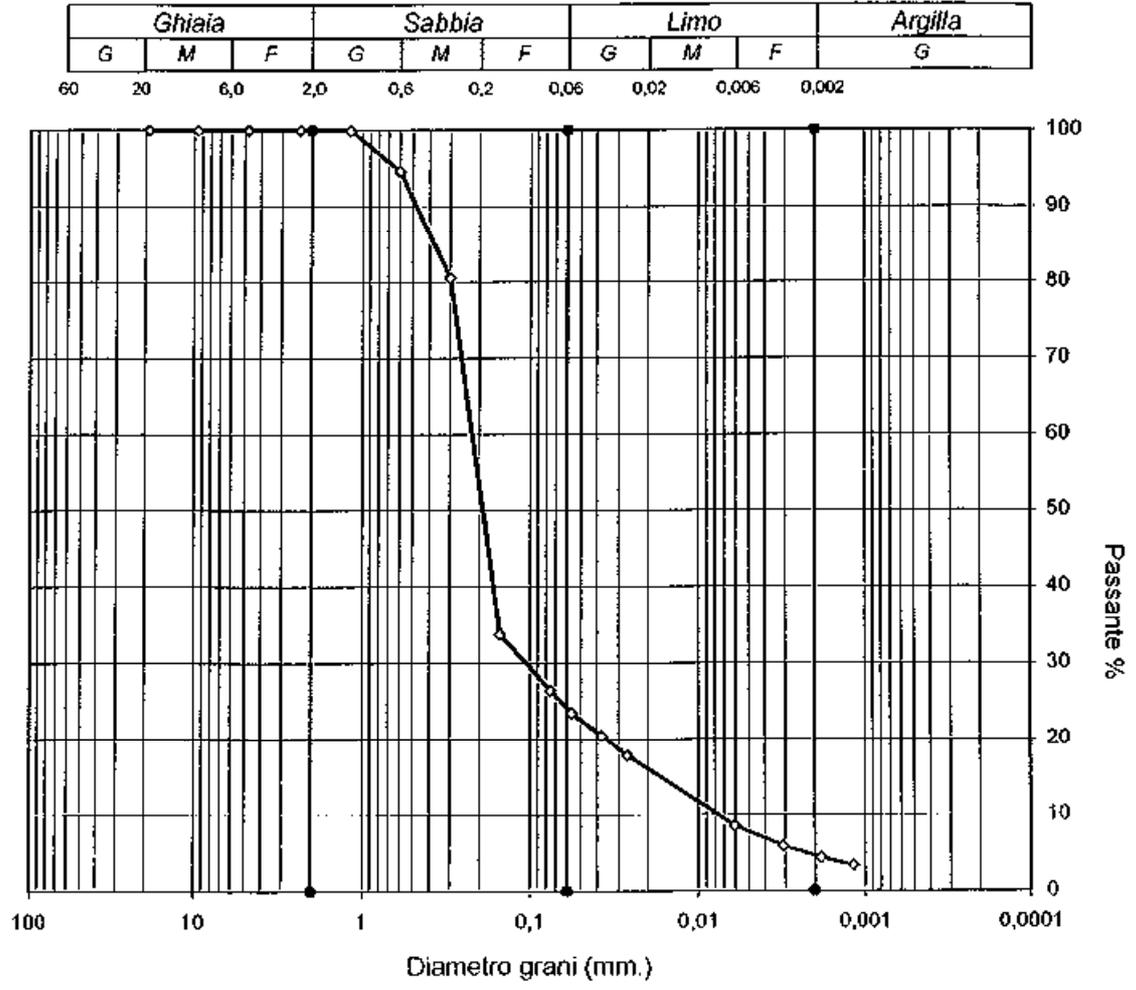
SETACCIATURA per via umida Peso campione.. 716,5 gr

	d (mm)	%	% tratt.	% pass.
V A G L I  A S T M	19	0,0	0,0	100,0
	9,5	0,0	0,0	100,0
	4,750	0,0	0,0	100,0
	2,360	0,0	0,0	100,0
	1,180	0,0	0,0	100,0
	0,600	5,4	5,4	94,6
	0,300	14,1	19,5	80,5
	0,150	46,7	66,2	33,8
	0,075	7,5	73,7	26,3
	A E R O M E T R I A	0,037	19,8	77,5
0,027		17,3	67,7	17,8
0,006		8,3	32,4	8,5
0,003		5,8	22,6	5,9
0,002		4,3	16,7	4,4
0,001		3,3	12,8	3,4

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:
Correzione al menisco.....	0,5
Viscosità dell'acqua.....	2E-05
Correzione temp.+disperdente...	-3
Prova su passante ASTM n.....	200
Peso Specifico Gs (gr/cm3)....	2,754
Peso iniziale (gr).....	40
Temperatura (°C).....	26

ANALISI GRANULOMETRICA

Cantiere..... Depuratore San Giovanni V.no  
 Sond.... 1 Camp.... 4 da..... 10,3-10,5



Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	D60 = 0,2341
%	%	%	%	D30 = 0,1116
0,0	76,0	19,4	4,6	D10 = 0,0093
Coeff. d'uniformità Cu =			25	
Coeff. di curvatura Cc =			1	

**COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO**  
(PROVINCIA DI AREZZO)

**SCHEDA INDAGINE N.:**

**46**

**RIFERIMENTO PRATICA**

**EDILIZIA:**

**LAVORI PUBBLICI**

**LOCALITÀ:**

**SAN GIOVANNI VALDARNO**

**PROGETTO:**

**REALIZZAZIONE NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO**

**NUMERO E TIPO DI INDAGINE:**

**2 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO**

**10 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT**

**6 CAMPIONI INDISTURBATI PER PROVE DI  
LABORATORIO**

**6 CAMPIONI RIMANEGGIATI PER PROVE DI  
LABORATORIO**

**DATA INDAGINE:**

**1987**

**NOTE:**



































































































**COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO**  
(PROVINCIA DI AREZZO)

**SCHEDA INDAGINE N.:**

52

**RIFERIMENTO PRATICA**

**EDILIZIA:**

-

**LOCALITÀ:**

LA BADIOLA

**PROGETTO:**

-

**NUMERO E TIPO DI INDAGINE:**

2 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO  
4 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT  
4 CAMPIONI INDISTURBATI PER PROVE DI  
LABORATORIO

**DATA INDAGINE:**

DICEMBRE 2006

**NOTE:**

Provenienza **loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)**  
 Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **53**  
 Contrassegno Sond. **1** Camp. **1** Profondità (m) **2,5 - 3,0**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Data di apertura del campione **8/1/07**

## Descrizione del campione:

argilla limosa molto compatta bruno verdastra.

Classe di qualità **Q 5**

Prove eseguite: Cert. N°

## Fotografia del campione



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	014-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	015-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	016-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	018-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	017-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input checked="" type="checkbox"/>	019-07
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input checked="" type="checkbox"/>	020-07
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	021-07
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

## Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)

		P.P.	V.T.
Alto	ED	530	> 200
	TG		
	TG	520	
	TX		
	TX		
	TX		
Basso		460	> 200

P.P. = Pocket penetrometer (kPa)

V.T. = Vane test (kPa)

## OSSERVAZIONI:

Il campione presenta piani di fratture inclinati di circa 40° rispetto all'orizzontale e una frattura subverticale con ossidi.

Provenienza **loc. Badiola - (AR)**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>53</b>
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp. <b>1</b>	Profondità (m)	<b>2,5 - 3,0</b>	

---

### CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio **8/1/07** fine **9/1/07**

Tara	g	276,20
Massa terreno umido + tara	g	548,80
Massa terreno secco + tara	g	494,54
<b>Contenuto di acqua</b>	<b>%</b>	<b>24,9</b>

Provenienza **loc. Badiola - (AR)**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>53</b>
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp. <b>1</b>	Profondità (m)	<b>2,5 - 3,0</b>	

---

### PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: **08/01/2007**

Peso del terreno	g	166,26
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	1,91
<b>Peso di volume</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>18,8</b>

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp. <b>1</b>	Diametro (mm) <b>85</b>	Lunghezza (cm) <b>53</b>	
			Profondità (m) <b>2,5 - 3,0</b>		

### PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova    inizio    25/1/07    termine    26/1/07

Prova n°		1	2
Picnometro	g	45,80	53,43
Campione + picnometro	g	72,09	81,09
Camp.+ picnometro + acqua	g	162,36	169,71
Picnometro + acqua	g	145,51	151,99
Temperatura °C	°C	20,8	20,5
Fattore di correzione K		0,9998	0,9999
Peso specifico	g/cm <sup>3</sup>	2,784	2,782
<b>Peso specifico medio</b>	g/cm <sup>3</sup>	<b>2,78</b>	

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond. 1	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>53</b>
		Camp. 1	Profondità (m)	<b>2,5 - 3,0</b>	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio 24/1/07 termine 31/1/07

#### Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A, V N.23)

Massa del materiale g = 145,05

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,00	0,00	100,0
40	0,425	0,03	0,03	100,0
100	0,150	0,05	0,08	99,9
200	0,075	0,03	0,12	99,9

#### Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = 50,00

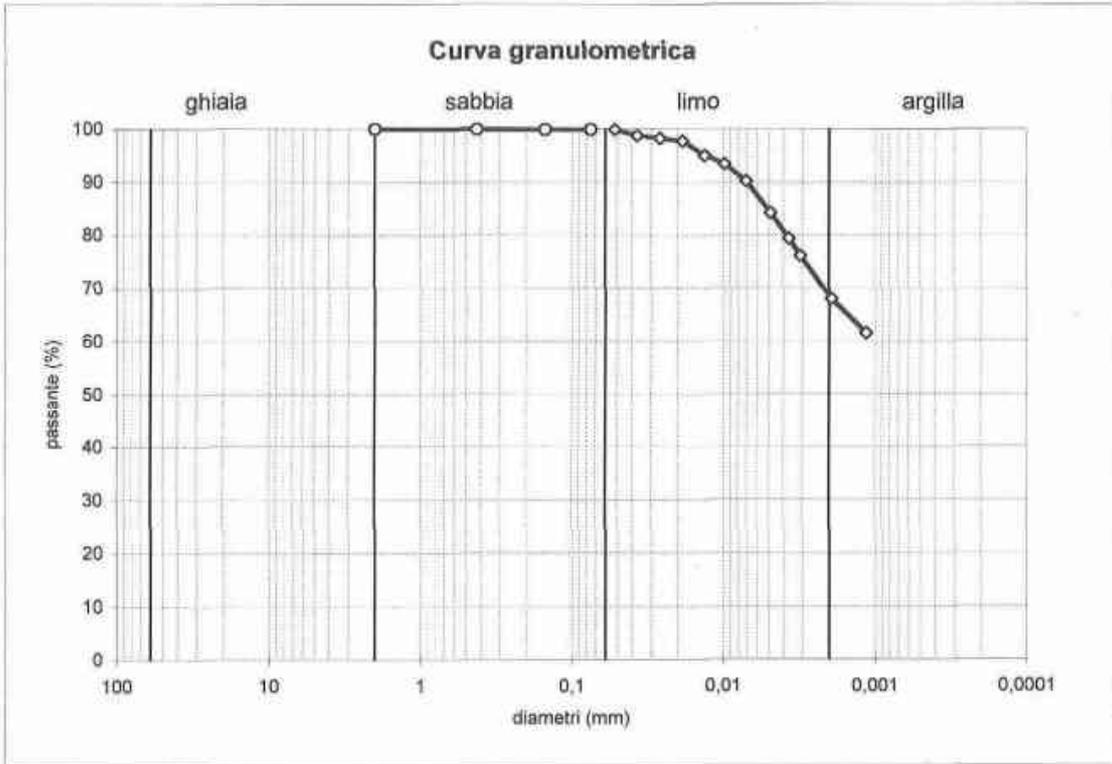
Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: 2,78

Temp. °C	Tempo min	Lettura densim.	Dimen. mm	Pass. %
17	0,5	1,0370	0,052	99,9
17	1	1,0366	0,037	98,8
17	2	1,0364	0,026	98,3
17	4	1,0362	0,019	97,7
17	8	1,0352	0,013	95,0
17	15	1,0346	0,010	93,4
17	30	1,0334	0,007	90,2
17	67	1,0312	0,005	84,2
17	123	1,0294	0,004	79,4
17,1	180	1,0282	0,003	76,1
17,2	488	1,0252	0,002	68,0
17,3	1470	1,0228	0,001	61,5

Sondaggio n° 1      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 2,5 - 3,0

**CURVA GRANULOMETRICA**



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60mm )	%	0
Ghiaia	( 60 - 2 mm )	%	0
Sabbia	( 2 - 0,060 mm )	%	0
Limo	(0,060-0,002 mm)	%	31
Argilla	(< 0,002 mm )	%	69

Coefficiente di uniformità :  $U ( D_{60}/D_{10} ) =$  non determinabile

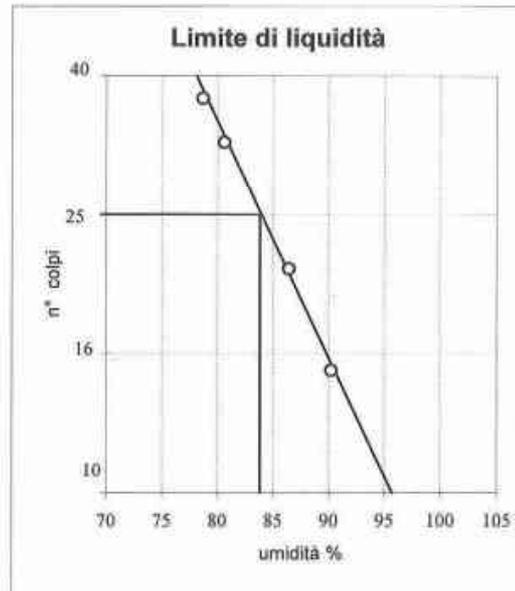
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond. 1	Diametro (mm)	85
		Lunghezza (cm)	53
		Camp. 1	Profondità (m)
			2,5 - 3,0

### LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

Data di prova: inizio 24/1/07 termine 25/1/07

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,76	38,77	30,84	78,7	37
2	20,43	35,71	28,89	80,6	32
3	20,50	35,75	28,68	86,4	21
4	20,94	35,91	28,81	90,2	15
Limite di liquidità LL				83,8	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,29	19,54	17,48	25,2
2	9,30	19,31	17,29	25,3
Limite di plasticità LP				25,2

**Limite di liquidità 84**  
**Limite di plasticità 25**  
**Indice di plasticità 59**

Contenitore **Fustella acciaio** Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Contrassegno Sond. **1** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **53**  
 Camp. **1** Profondità (m) **2,5 - 3,0**

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435)**

Data di prova inizio **8/1/07** termine **25/1/07**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

		iniziale	finale
umidità	%	26,45	28,07
peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,2	19,2
indice dei vuoti		0,800	0,823

Peso specifico dei grani **G<sub>s</sub> = 2,78**

Certificato n° 016-07

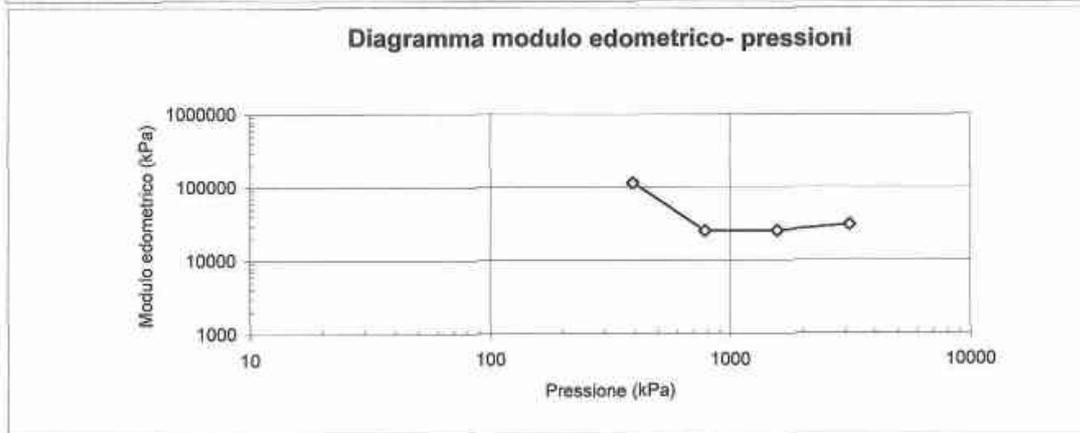
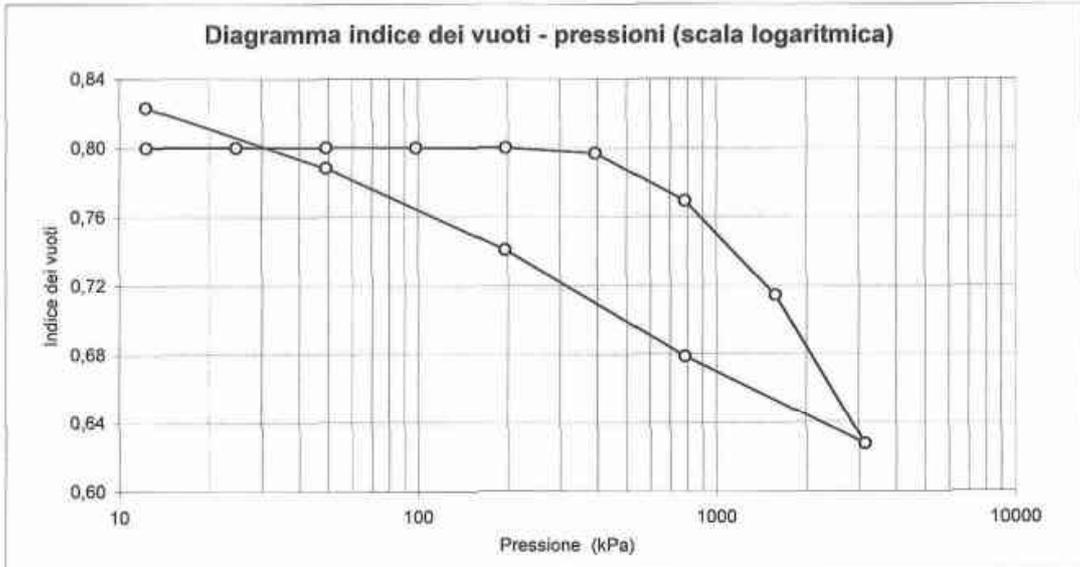
Cedimenti (DH) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press kPa	ΔH mm	e	mv kPa <sup>-1</sup>	E ed kPa
0	0,000	0,800	*	*
12,3	0,000	0,800	*	*
25	0,000	0,800	*	*
49	0,000	0,800	*	*
98	0,000	0,800	*	*
196	0,000	0,800	*	*
392	0,034	0,797	8,67E-06	115372
785	0,343	0,769	3,95E-05	25346
1569	0,950	0,715	3,94E-05	25406
3138	1,916	0,628	3,23E-05	30943
785	1,347	0,679	*	*
196	0,657	0,741	*	*
49	0,131	0,788	*	*
12,3	-0,258	0,823	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (Eed) relativi al campo di pressione compreso tra il valore indicato in tabella e quello precedente.

Sondaggio n° **1**      Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Campione n° **1**      Prof. (metri) **2,5 - 3,0**

**PROVA EDOMETRICA**



Sondaggio n° **1**      Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Campione n° **1**      Prof. (metri) **2,5 - 3,0**

**PROVA EDOMETRICA**

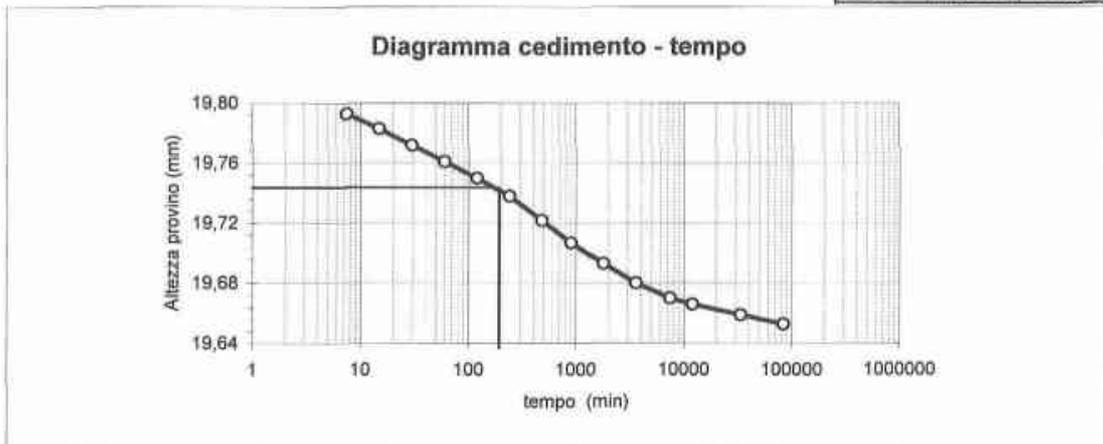
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale                      196      kPa  
 Pressione durante la prova            392      kPa

Tempo di consolidazione             $t_{50} = 193$       sec  
 Altezza media del provino             $H_M = 19,74$       mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00100$       cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 8,5E-10$       cm/sec

tempo sec	Letto. mm	H mm
0	7,415	19,88
7,5	7,333	19,79
15	7,323	19,78
30	7,312	19,77
60	7,301	19,76
120	7,290	19,75
240	7,278	19,74
480	7,262	19,72
900	7,247	19,71
1800	7,233	19,69
3600	7,220	19,68
7440	7,210	19,67
12000	7,206	19,67
33600	7,199	19,66
84000	7,193	19,65



Sondaggio n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 2,5 - 3,0

**PROVA EDOMETRICA**

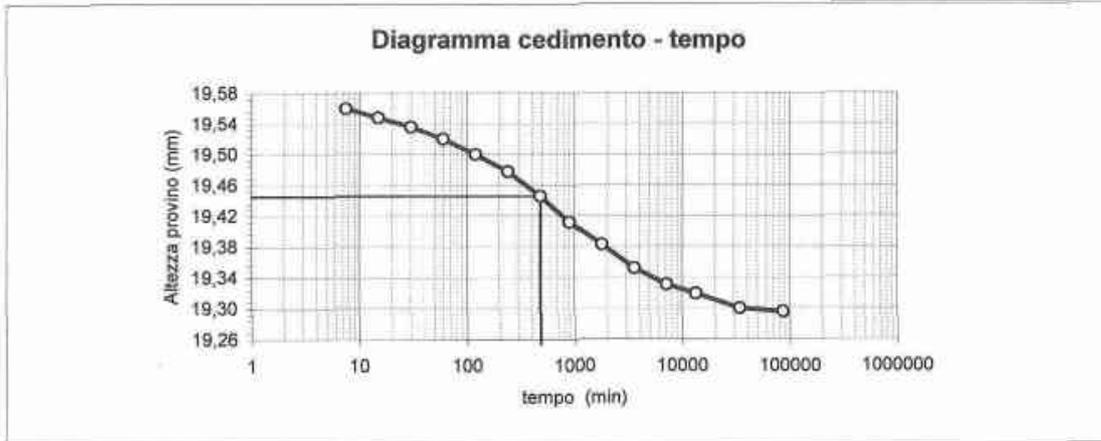
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale 392 kPa  
 Pressione durante la prova 785 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 483$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,45$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00039$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 1,5E-09$  cm/sec

tempo sec	Lett. mm	H mm
0	7,193	19,65
7,5	7,100	19,56
15	7,088	19,55
30	7,076	19,54
60	7,060	19,52
120	7,040	19,50
240	7,018	19,48
480	6,986	19,45
900	6,952	19,41
1800	6,923	19,38
3600	6,892	19,35
7200	6,871	19,33
13440	6,859	19,32
34440	6,840	19,30
86640	6,836	19,30



Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond.	<b>1</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm) <b>53</b>
			Camp.	<b>1</b>	Profondità (m) <b>2,5 - 3,0</b>

---

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )  
(ASTM D 2850)**

Data di prova: inizio    18/1/07    termine    19/1/07

Velocità di prova:        0,500 mm/min

DIMENSIONI E PROPRIETA' FISICHE DEI PROVINI

Provino numero		1	2	3
Altezza	cm	7,62	7,62	7,62
Diametro	cm	3,81	3,81	3,81
Volume	cm <sup>3</sup>	86,83	86,83	86,83
Contenuto di acqua	%	26,29	27,31	28,34
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,0	19,0	19,0





Sondaggio n° 1      Provenienza      loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri)      2,5 - 3,0

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
 PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 3

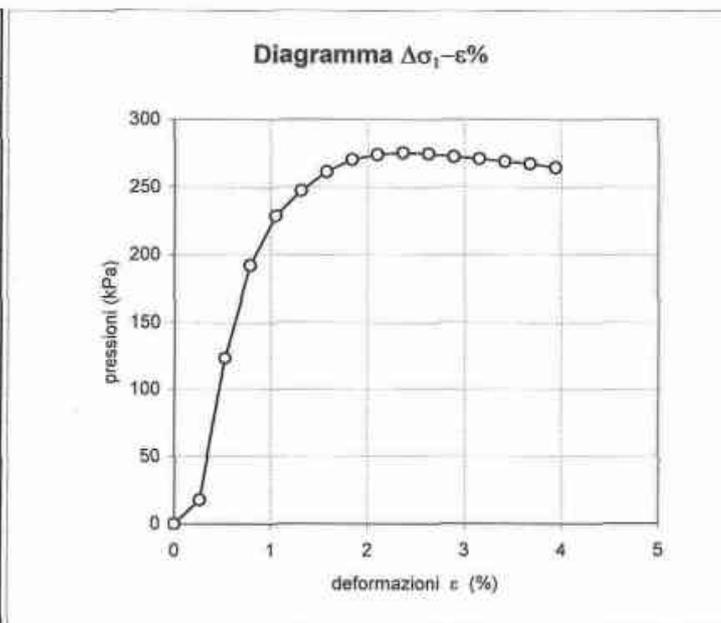
Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
    sez.      cm<sup>2</sup>      11,40

Pressione in cella      300      kPa

Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa

VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	$\varepsilon$ %	$\Delta\sigma_1$ kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,20	11,43	0,3	18
0,40	11,46	0,5	124
0,60	11,49	0,8	192
0,80	11,52	1,0	229
1,00	11,55	1,3	247
1,20	11,58	1,6	262
1,40	11,61	1,8	270
1,60	11,64	2,1	274
1,80	11,67	2,4	276
2,00	11,70	2,6	275
2,20	11,73	2,9	273
2,40	11,77	3,1	271
2,60	11,80	3,4	269
2,80	11,83	3,7	267
3,00	11,86	3,9	265



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale       $\sigma_3$       300      kPa  
 Tensione deviatorica       $\Delta\sigma_1$       276      kPa  
 Deformazione a rottura       $\varepsilon$       2,4      %

Contenitore **Fustella acciaio** Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Contrassegno **Sond. 1** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **53**  
 Camp. **1** Profondità (m) **2,5 - 3,0**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)**

Data di prova **inizio 24/1/07 termine 27/1/07**

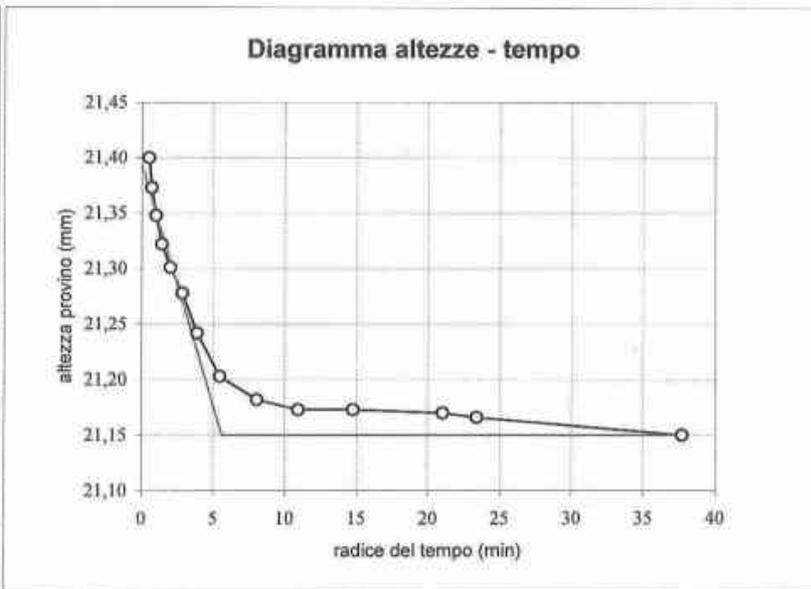
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **1**

Dimensioni iniziali **altezza mm 21,75**  
**sezione cm<sup>2</sup> 36,00**

Pressione normale: **kPa 100**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,19	21,75
0,25	6,84	21,40
0,5	6,81	21,37
1	6,79	21,35
2	6,76	21,32
4	6,74	21,30
8	6,72	21,28
15	6,68	21,24
30	6,64	21,20
65	6,62	21,18
120	6,61	21,17
218	6,61	21,17
442	6,61	21,17
547	6,61	21,17
1422	6,59	21,15



**Tempo di consolidazione t<sub>100</sub> (min) 32**

Sondaggio n° 1      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 2,5 - 3,0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

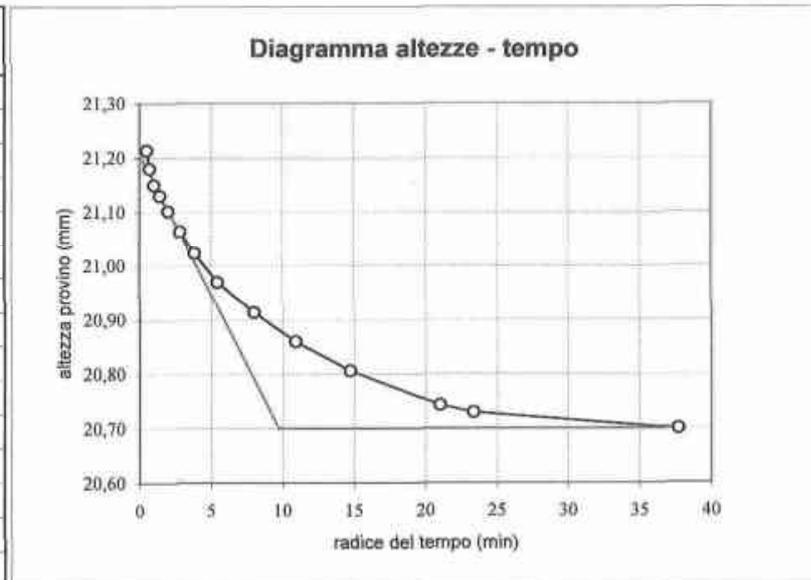
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 2

Dimensioni iniziali      altezza mm 21,75  
    sez. cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale:      kPa 200

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,72	21,75
0,25	7,18	21,21
0,5	7,15	21,18
1	7,12	21,15
2	7,10	21,13
4	7,07	21,10
8	7,03	21,06
15	6,99	21,02
30	6,94	20,97
64	6,88	20,91
119	6,83	20,86
217	6,78	20,81
441	6,71	20,74
546	6,70	20,73
1421	6,67	20,70



**Tempo di consolidazione      t<sub>100</sub> (min)      95**

Sondaggio n° **1**      Campione n° **1**      Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Prof. (metri) **2,5 - 3,0**

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

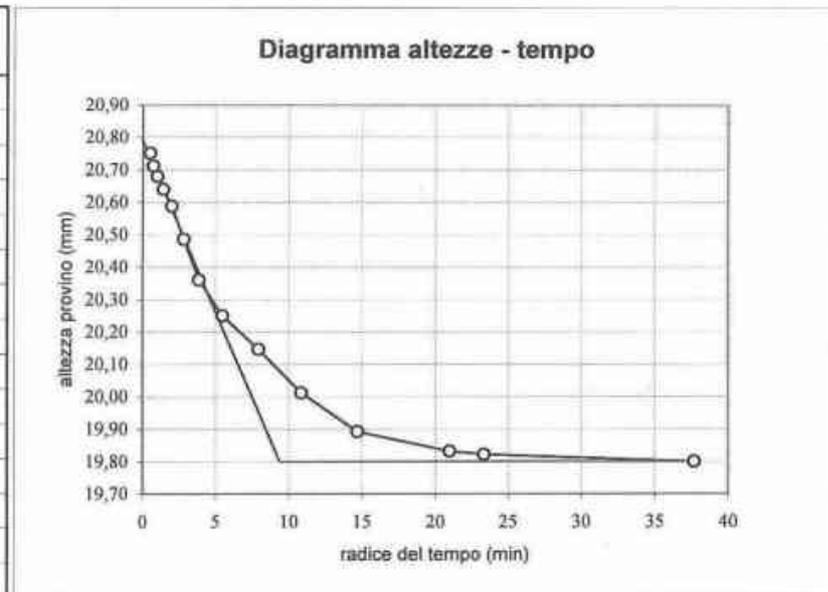
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **3**

Dimensioni iniziali    altezza    mm    21,75  
                                   sez.        cm<sup>2</sup>    36,00

Pressione normale:    kPa    300

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,12	21,75
0,25	6,12	20,75
0,5	6,08	20,71
1	6,05	20,68
2	6,01	20,64
4	5,96	20,59
8	5,86	20,49
15	5,73	20,36
30	5,62	20,25
63	5,52	20,15
118	5,38	20,01
216	5,26	19,89
440	5,20	19,83
545	5,19	19,82
1420	5,17	19,80



Tempo di consolidazione     $t_{100}$  (min)    **88**

Sondaggio n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 2,5 - 3,0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

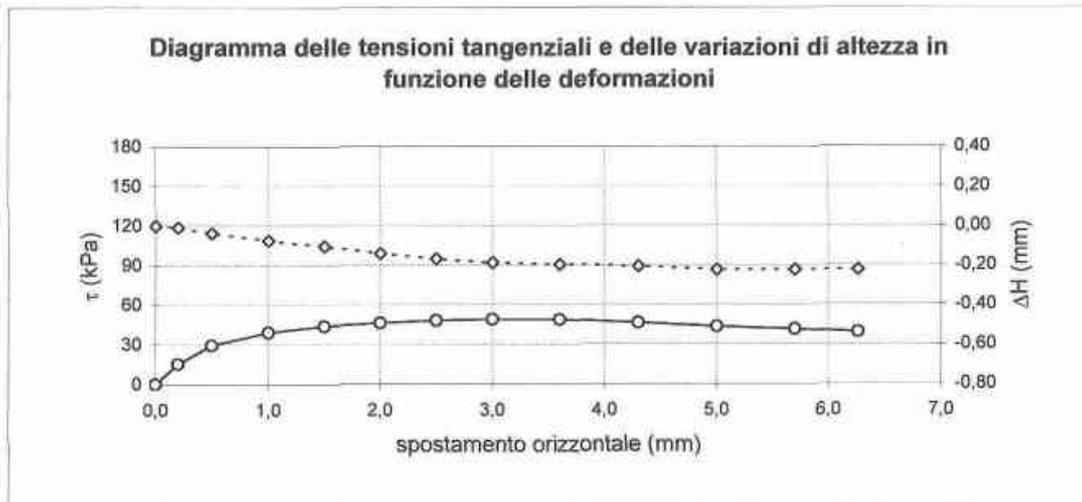
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 1

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	49
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

- s = spostamento (mm)
- $\epsilon$  = deformazione provino (%)
- Din = lettura dinamometro (mm)
- $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)
- $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,104	-0,01	15
0,50	0,199	-0,04	30
1,00	0,264	-0,07	39
1,50	0,295	-0,10	44
2,00	0,312	-0,14	46
2,50	0,324	-0,17	48
3,00	0,329	-0,19	49
3,60	0,328	-0,20	49
4,30	0,311	-0,20	46
5,00	0,293	-0,22	44
5,70	0,278	-0,22	41
6,26	0,263	-0,22	39



Sondaggio n° **1**      Campione n° **I**      Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Prof. (metri) **2,5 - 3,0**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

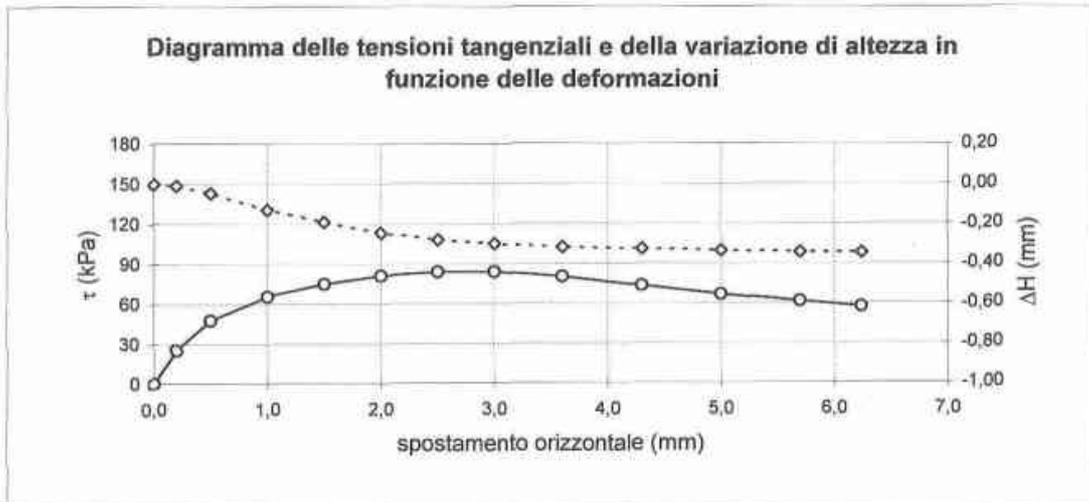
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **2**

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	84
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA      0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)  
 $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,105	-0,01	25
0,50	0,199	-0,05	48
1,00	0,274	-0,13	66
1,50	0,312	-0,19	75
2,00	0,338	-0,24	81
2,50	0,349	-0,28	84
3,00	0,35	-0,30	84
3,60	0,334	-0,32	80
4,30	0,305	-0,33	73
5,00	0,278	-0,34	67
5,70	0,256	-0,34	61
6,24	0,24	-0,34	58



Sondaggio n° 1      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 2,5 - 3,0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

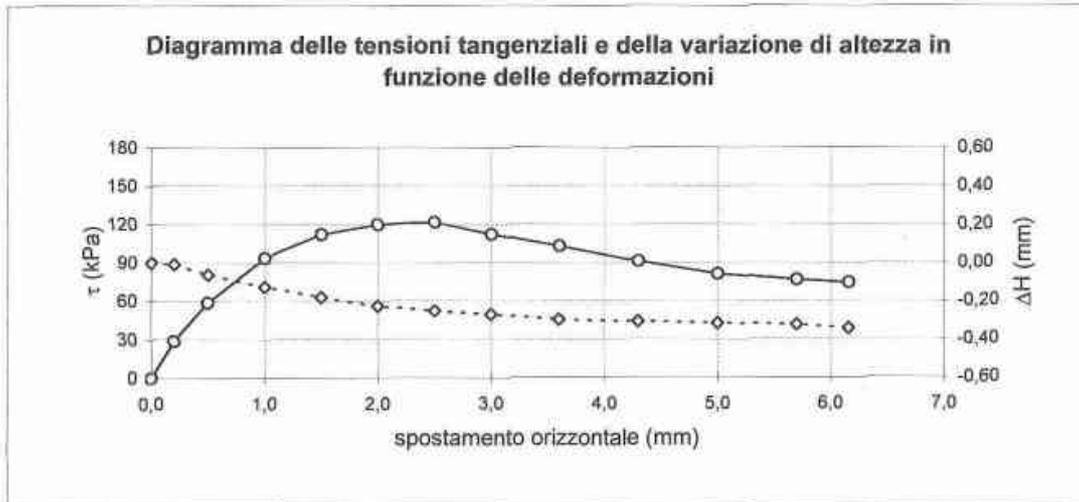
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 3

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	121
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,50

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)  
 $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,062	-0,01	29
0,50	0,127	-0,06	59
1,00	0,203	-0,13	94
1,50	0,243	-0,18	112
2,00	0,260	-0,23	120
2,50	0,263	-0,25	121
3,00	0,243	-0,27	112
3,60	0,223	-0,30	103
4,30	0,197	-0,31	91
5,00	0,176	-0,32	81
5,70	0,166	-0,32	77
6,16	0,161	-0,34	74



Sondaggio n°	1	Campione n°	1	Provenienza	loc. Badiola - (AR)	Prof. (metri)	2,5 - 3,0
--------------	---	-------------	---	-------------	---------------------	---------------	-----------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080)

Dimensioni iniziali :            altezza 2,18 cm            sezione 36,00 cm<sup>2</sup>

PESO DI VOLUME

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa del terreno	g	143,63	141,27	144,75	148,4	144,7	147,3
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	78,30	78,30	78,30	75,28	73,15	69,91
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	1,83	1,80	1,85	1,97	1,98	2,11
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	17,99	17,69	18,13	19,33	19,40	20,66

CONTENUTO DI ACQUA

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa terreno umido	g	143,63	141,27	144,75	148,40	144,70	147,30
Massa terreno secco	g	111,62	111,35	112,75	111,62	111,35	112,75
Contenuto di acqua	%	28,7	26,9	28,4	33,0	30,0	30,6

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,5 - 3,0

---

**Descrizione del campione:**

argilla limosa molto compatta bruno verdastra.

**Dati di ingresso**

	<i>Valori</i>
Contenuto di acqua %	24,9
Peso di volume kN/mc	18,78
Peso specifico dei granuli	2,78

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,815
Porosità	n	0,449
Grado di saturazione	%	84,9
Densità secca	kN/m <sup>3</sup>	15,0

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA DI TAGLIO

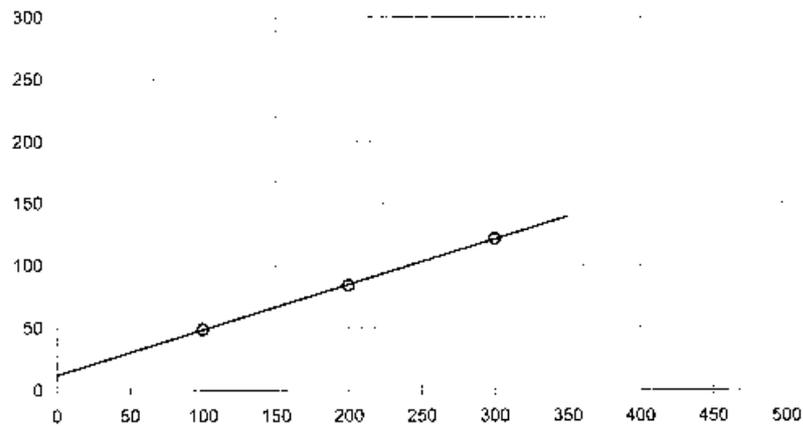
## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,5 - 3,0

STATO TENSIONALE  
 A ROTTURA

Prova numero		1	2	3
Pressione normale	kPa	100	200	300
Resistenza al taglio	kPa	49	84	121
Deformazione a rottura	mm	3,00	3,00	2,50

Resistenza al taglio in funzione delle pressioni normali



Cessione = 12 kPa

Angolo di attrito interno 20 °

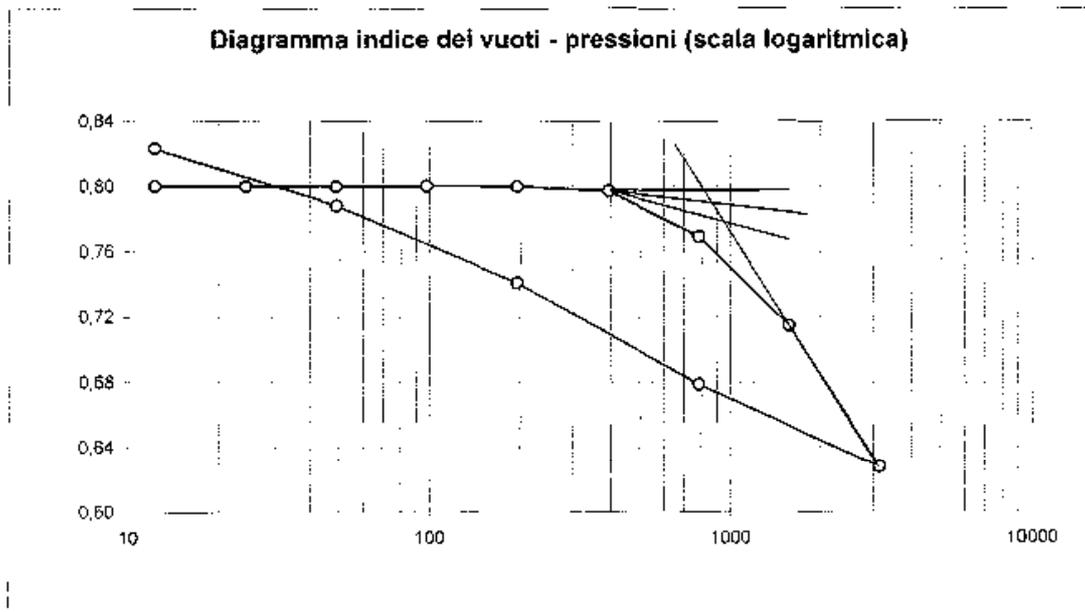
Coefficiente di correlazione della retta: 0,997

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA EDOMETRICA -

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,5 - 3,0



## Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$		0,289
Indice di rigonfiamento $c_s$		0,081
Pressione di preconsolidazione $\sigma'_p$	kPa	830
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	kPa	> 100

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (U.U.)

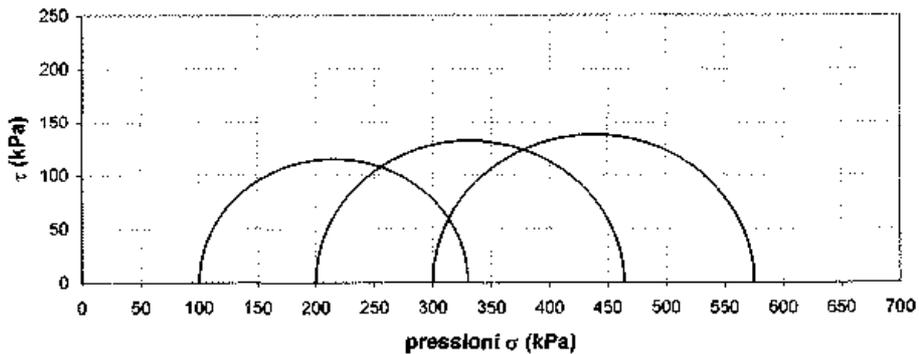
## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,5 - 3,0

STATO TENSIONALE  
A ROTTURA

Prova n°		1	2	3
Pressione totale, orizzontale	kPa	100	200	300
Pressione totale, verticale	kPa	330	464	576
Deformazione a rottura	%	2,1	2,6	2,4

Circoli di Mohr



Coesione non drenata  $c_u = 128$  kPa

Provenienza **loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)**  
 Contenitore **Fustella acciaio**      Diametro (mm) **85**      Lunghezza (cm) **59**  
 Contrassegno      Sond. **1**      Camp. **3**      Profondità (m) **10,0 - 10,5**

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Data di apertura del campione **8/1/07**

**Descrizione del campione:**

argilla limosa molto compatta grigio azzurra con venature brune.

**Classe di qualità**      **Q 5**

**Prove eseguite:**      **Cert. N°**

**Fotografia del campione**



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	022-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	023-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	024-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	026-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	025-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input checked="" type="checkbox"/>	027-07
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input checked="" type="checkbox"/>	028-07
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	029-07
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**

		P.P.	V.T.
Alto	ED	> 600	> 200
	TX		
	TX		
	TX		
	TG		
	TG		
	TG		
Basso		> 600	> 200

P.P. = Pocket penetrometer (kPa)  
 V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:

Provenienza **loc. Badiola - (AR)**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>59</b>
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp. <b>3</b>	Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>	

---

### CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio 8/1/07 fine 9/1/07

Tara	g	274,20
Massa terreno umido + tara	g	488,80
Massa terreno secco + tara	g	447,69
<b>Contenuto di acqua</b>	<b>%</b>	<b>23,7</b>

Provenienza **loc. Badiola - (AR)**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>59</b>
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp. <b>3</b>	Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>	

---

### PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: 08/01/2007

Peso del terreno	g	173,90
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	2,00
<b>Peso di volume</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>19,6</b>

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	<b>1</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>
			Camp.	<b>3</b>
			Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>
				Lunghezza (cm) <b>59</b>

---

### PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova    inizio    25/1/07    termine    26/1/07

Prova n°		1	2
Picnometro	g	42,78	40,78
Campione + picnometro	g	68,05	65,49
Camp.+ picnometro + acqua	g	158,43	156,29
Picnometro + acqua	g	142,27	140,52
Temperatura °C	°C	20,5	20,5
Fattore di correzione K		0,9999	0,9999
Peso specifico	g/cm <sup>3</sup>	2,774	2,764
<b>Peso specifico medio</b>	g/cm <sup>3</sup>	<b>2,77</b>	

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>59</b>
		Camp. <b>3</b>	Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio 24/1/07 termine 31/1/07

#### Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 62,85

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,00	0,00	100,0
40	0,425	0,25	0,25	99,7
100	0,150	0,64	0,89	99,1
200	0,075	0,76	1,65	98,3

#### Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = 50,00

Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: 2,77

Temp. °C	Tempo min	Lettura densim.	Dimen. mm	Pass. %
17	0,5	1,0332	0,055	98,3
17	1	1,0331	0,039	98,0
17	2	1,0330	0,028	97,8
17	4	1,0328	0,020	97,2
17	8	1,0320	0,014	94,8
17	15	1,0312	0,010	92,4
17	30	1,0300	0,007	88,9
17	64	1,0292	0,005	86,5
17	122	1,0286	0,004	84,7
17,1	180	1,0280	0,003	82,9
17,2	485	1,0260	0,002	77,0
17,3	1468	1,0250	0,001	74,1



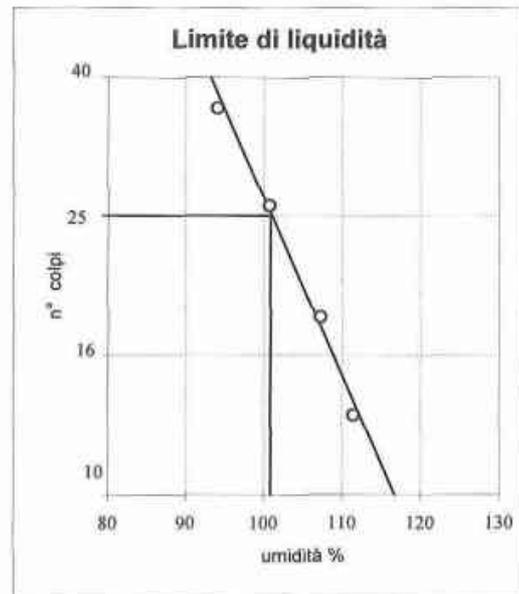
			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>59</b>
Contrassegno	Sond. <b>1</b>	Camp.	<b>3</b>	Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>

### LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

Data di prova: inizio 24/1/07 termine 25/1/07

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,66	37,93	29,56	94,0	36
2	20,52	35,41	27,94	100,7	26
3	20,46	35,71	27,82	107,2	18
4	20,57	36,58	28,14	111,5	13
Limite di liquidità LL				100,8	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,20	19,87	17,78	24,4
2	9,38	20,28	18,11	24,9
Limite di plasticità LP				24,6

**Limite di liquidità 101**  
**Limite di plasticità 25**  
**Indice di plasticità 76**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond.	<b>1</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>59</b>
			Camp.	<b>3</b>	Profondità (m)	<b>10,0 - 10,5</b>

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435)**

Data di prova    inizio    8/1/07    termine    26/1/07

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

	iniziale	finale
umidità %	27,33	28,62
peso di volume kN/m <sup>3</sup>	19,2	19,3
indice dei vuoti	0,800	0,811

Peso specifico dei grani    G<sub>s</sub> = 2,77

Certificato n° 024-07

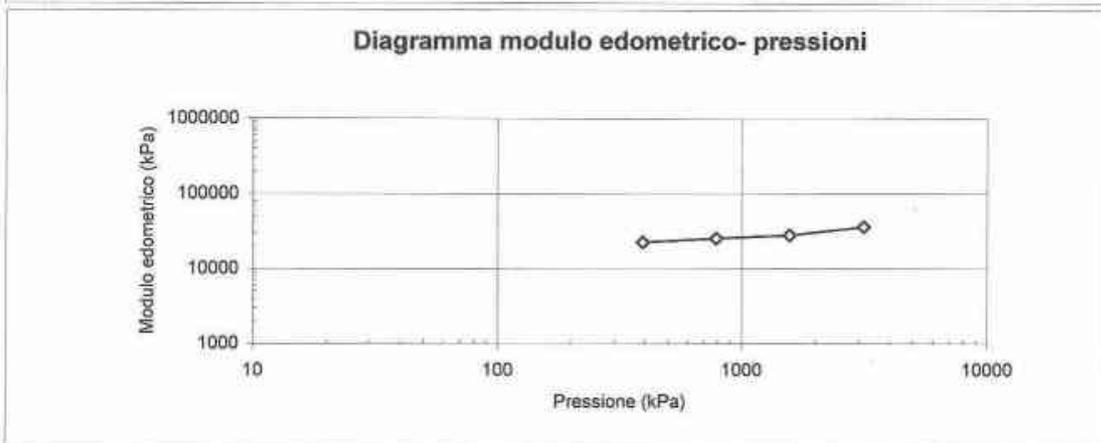
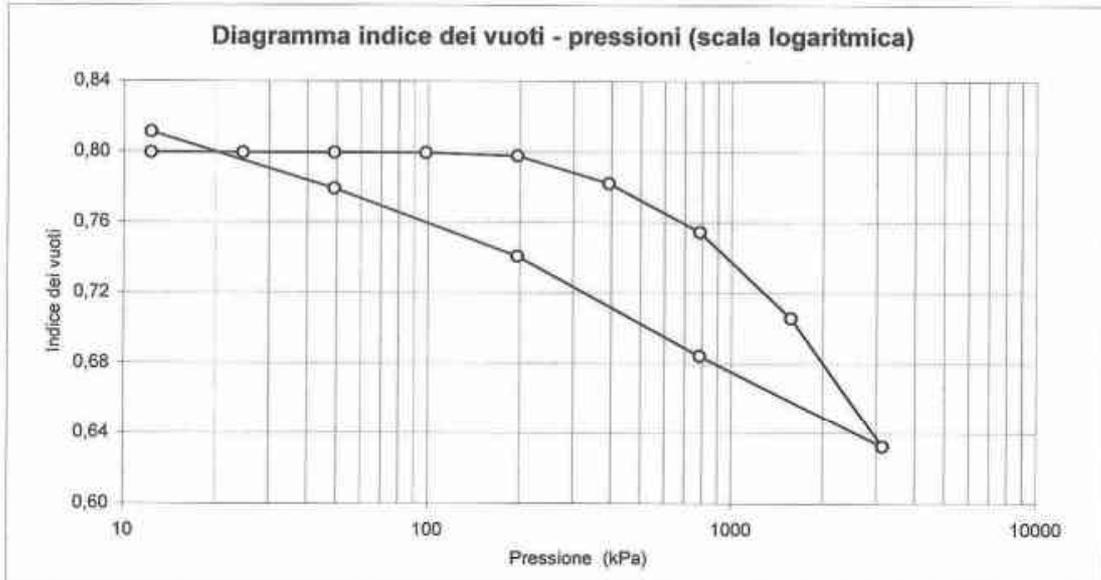
Cedimenti (DH) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press kPa	ΔH mm	e	mv kPa <sup>-1</sup>	E ed kPa
0	0,000	0,800	*	*
12,3	0,000	0,800	*	*
25	0,000	0,800	*	*
49	0,000	0,800	*	*
98	0,000	0,800	*	*
196	0,020	0,798	*	*
392	0,194	0,782	4,44E-05	22511
785	0,499	0,755	3,92E-05	25495
1569	1,042	0,706	3,55E-05	28152
3138	1,857	0,632	2,74E-05	36507
785	1,281	0,684	*	*
196	0,652	0,741	*	*
49	0,226	0,779	*	*
12,3	-0,129	0,811	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (Eed) relativi al campo di pressione compreso tra il valore indicato in tabella e quello precedente.

Sondaggio n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 10,0 - 10,5

**PROVA EDOMETRICA**



Sondaggio n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 10,0 - 10,5

**PROVA EDOMETRICA**

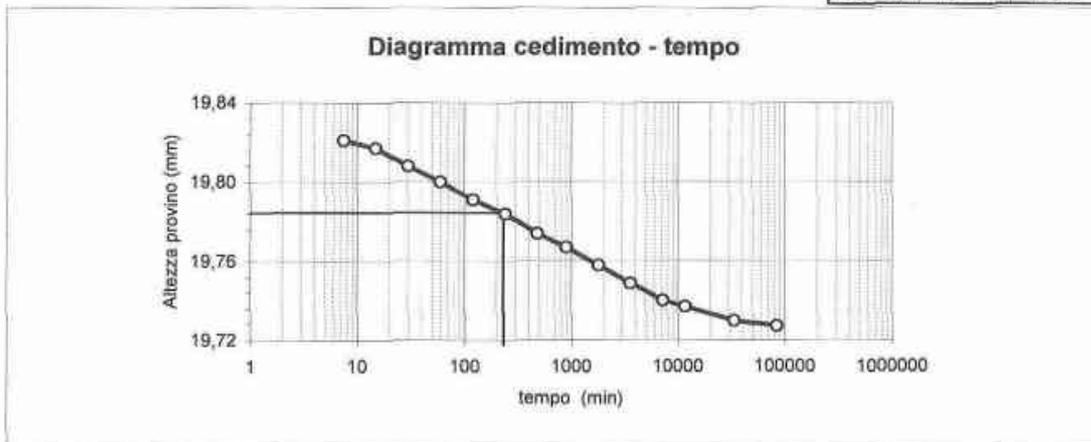
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale 98 kPa  
 Pressione durante la prova 196 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 232$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,78$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00083$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 8,3E-10$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,232	19,88
7,5	7,171	19,82
15	7,167	19,82
30	7,158	19,81
60	7,150	19,80
120	7,141	19,79
240	7,134	19,78
480	7,124	19,77
900	7,117	19,77
1800	7,108	19,76
3600	7,099	19,75
7260	7,090	19,74
11820	7,087	19,74
33420	7,080	19,73
83820	7,077	19,73



Sondaggio n° **1** Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Campione n° **3** Prof. (metri) **10,0 - 10,5**

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

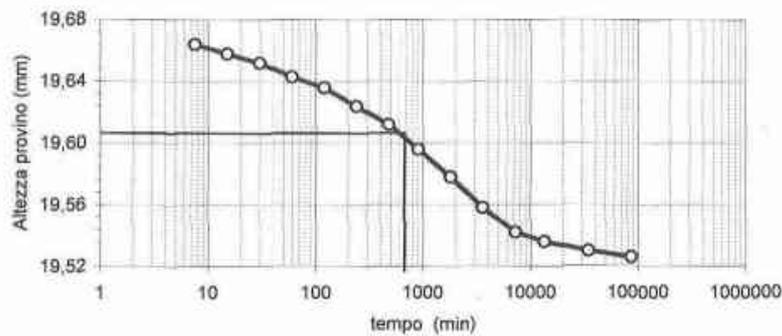
Pressione iniziale 196 kPa  
 Pressione durante la prova 392 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 676$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,61$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00028$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 1,2E-09$  cm/sec

tempo sec	Letto mm	H mm
0	7,077	19,73
7,5	7,014	19,66
15	7,008	19,66
30	7,002	19,65
60	6,993	19,64
120	6,986	19,64
240	6,974	19,62
480	6,962	19,61
900	6,946	19,60
1800	6,928	19,58
3600	6,908	19,56
7200	6,892	19,54
13380	6,886	19,54
34380	6,880	19,53
86580	6,876	19,53

**Diagramma cedimento - tempo**



Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond.	<b>1</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm) <b>59</b>
			Camp.	<b>3</b>	Profondità (m) <b>10,0 - 10,5</b>

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )  
(ASTM D 2850)**

Data di prova: inizio    22/1/07    termine    23/1/07

Velocità di prova:        0,500 mm/min

DIMENSIONI E PROPRIETA' FISICHE DEI PROVINI

Provino numero		1	2	3
Altezza	cm	7,62	7,62	7,62
Diametro	cm	3,81	3,81	3,81
Volume	cm <sup>3</sup>	86,83	86,83	86,83
Contenuto di acqua	%	23,43	20,59	19,52
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,8	20,3	20,5



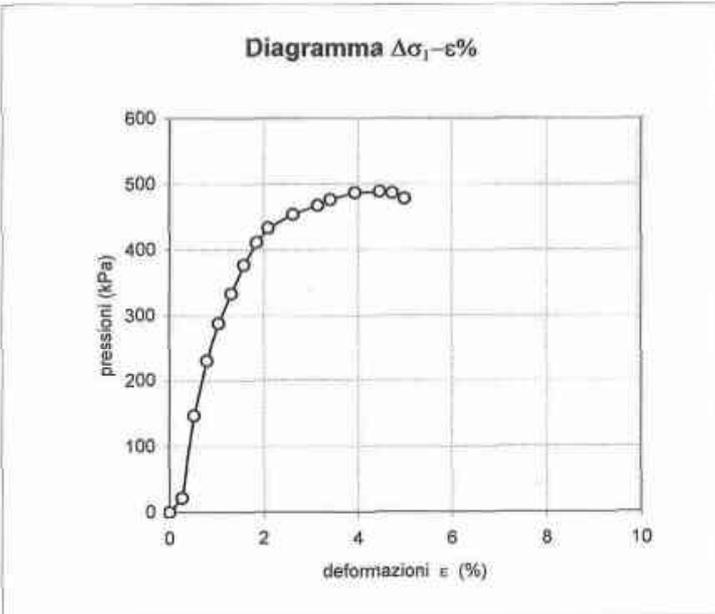
Sondaggio n° 1      Provenienza      loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri)      10,0 - 10,5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
 PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 2

Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
    sez.      cm<sup>2</sup>      11,40  
 Pressione in cella      200      kPa  
 Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa  
 VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	ε %	Δσ <sub>1</sub> kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,20	11,43	0,3	22
0,40	11,46	0,5	147
0,60	11,49	0,8	230
0,80	11,52	1,0	288
1,00	11,55	1,3	333
1,20	11,58	1,6	377
1,40	11,61	1,8	411
1,60	11,64	2,1	433
2,00	11,70	2,6	454
2,40	11,77	3,1	468
2,60	11,80	3,4	476
3,00	11,86	3,9	487
3,40	11,93	4,5	488
3,60	11,96	4,7	486
3,80	11,99	5,0	478



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale      σ<sub>3</sub>      200      kPa  
 Tensione deviatorica      Δσ<sub>1</sub>      488      kPa  
 Deformazione a rottura      ε      4,5      %



			Provenienza	loc. Badiola - (AR)	
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm) <b>59</b>
Contrassegno	Sond.	<b>1</b>	Camp.	<b>3</b>	Profondità (m) <b>10,0 - 10,5</b>

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(ASTM D 3080)

Data di prova inizio 25/1/07 termine 28/1/07

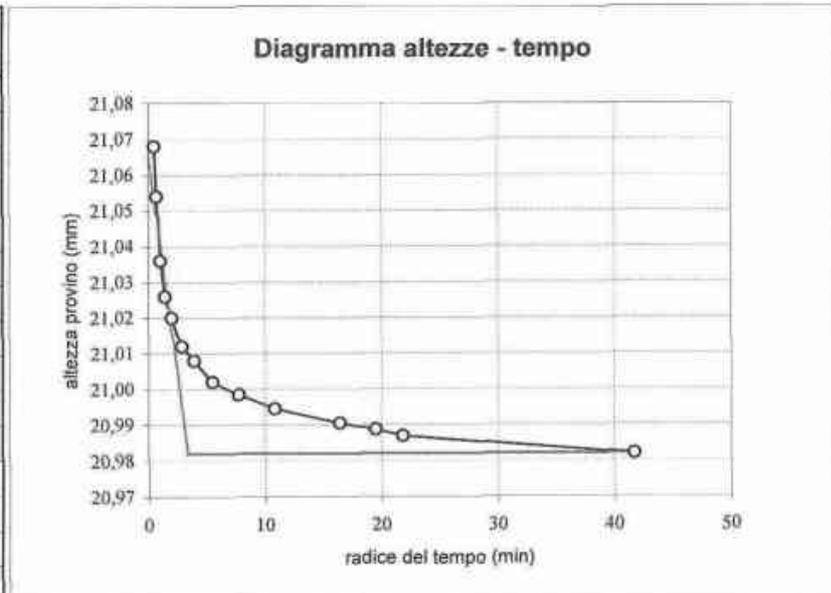
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 1

Dimensioni iniziali altezza mm 21,75  
sezione cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale: kPa 100

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	6,51	21,75
0,25	5,83	21,07
0,5	5,81	21,05
1	5,79	21,04
2	5,78	21,03
4	5,78	21,02
8	5,77	21,01
15	5,77	21,01
30	5,76	21,00
60	5,76	21,00
117	5,75	20,99
270	5,75	20,99
381	5,75	20,99
477	5,74	20,99
1743	5,74	20,98



**Tempo di consolidazione t<sub>100</sub> (min) 12**





Sondaggio n° **1**      Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Campione n° **3**      Prof. (metri) **10,0 - 10,5**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

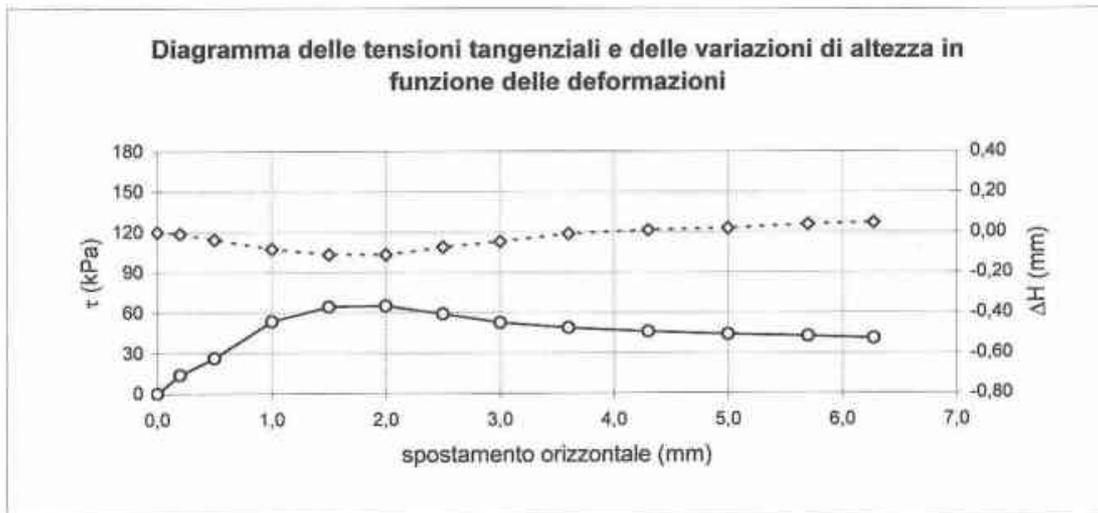
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **1**

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	29
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	65
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,00

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,094	-0,01	14
0,50	0,178	-0,04	26
1,00	0,361	-0,08	54
1,50	0,435	-0,11	65
2,00	0,439	-0,11	65
2,50	0,399	-0,07	59
3,00	0,355	-0,05	53
3,60	0,328	-0,01	49
4,30	0,309	0,01	46
5,00	0,295	0,02	44
5,70	0,285	0,04	42
6,27	0,274	0,05	41

VELOCITA' DI PROVA      0,005 mm/min

- s = spostamento (mm)
- e = deformazione provino (%)
- Din = lettura dinamometro (mm)
- $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)
- $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)



Sondaggio n° 1                      Campione n° 3                      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Prof. (metri) 10,0 - 10,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

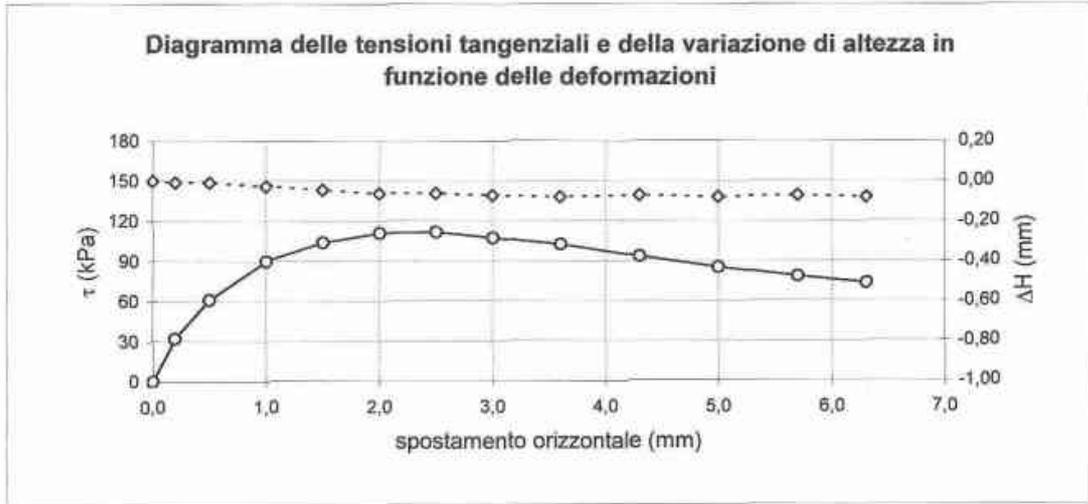
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 2

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	29
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	112
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,50

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 ΔH = variazione di altezza del provino (mm)  
 τ = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,134	-0,01	32
0,50	0,254	-0,01	61
1,00	0,3748	-0,03	90
1,50	0,4322	-0,05	104
2,00	0,4622	-0,06	111
2,50	0,465	-0,06	112
3,00	0,4467	-0,07	107
3,60	0,4263	-0,08	102
4,30	0,3893	-0,07	93
5,00	0,3548	-0,08	85
5,70	0,3267	-0,07	78
6,31	0,3063	-0,08	74



Sondaggio n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 10,0 - 10,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

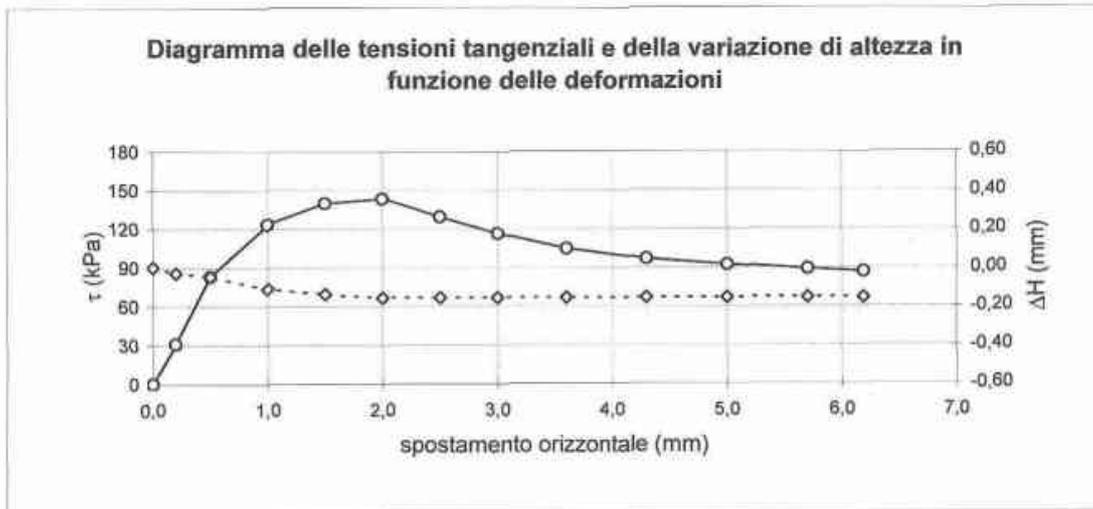
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 3

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	29
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	144
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,00

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,068	-0,03	31
0,50	0,180	-0,05	83
1,00	0,268	-0,11	124
1,50	0,304	-0,14	140
2,00	0,311	-0,15	144
2,50	0,280	-0,15	129
3,00	0,252	-0,15	116
3,60	0,227	-0,15	105
4,30	0,209	-0,15	97
5,00	0,200	-0,15	92
5,70	0,192	-0,15	89
6,19	0,188	-0,15	87

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)  
 $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)



Sondaggio n°	1	Campione n°	3	Provenienza	loc. Badiola - (AR)
				Prof. (metri)	10,0 - 10,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080)

Dimensioni iniziali :            altezza 2,18 cm            sezione 36,00 cm<sup>2</sup>

PESO DI VOLUME

Provino numero	Prima della prova			Dopo la rottura			
	1	2	3	1	2	3	
Massa del terreno	g	151,45	152,14	153,90	154,14	152,43	154,06
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	78,30	78,30	78,30	75,72	69,39	72,96
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	1,93	1,94	1,97	2,04	2,20	2,11
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,97	19,06	19,28	19,96	21,54	20,71

CONTENUTO DI ACQUA

Provino numero	Prima della prova			Dopo la rottura			
	1	2	3	1	2	3	
Massa terreno umido	g	151,45	152,14	153,90	154,14	152,43	154,06
Massa terreno secco	g	117,34	116,23	119,36	117,34	116,23	119,36
Contenuto di acqua	%	29,1	30,9	28,9	31,4	31,1	29,1

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 3 Prof. m 10,0 - 10,5

---

**Descrizione del campione:**

argilla limosa molto compatta grigio azzurra con venature brune.

**Dati di ingresso**

	<i>Valori</i>
Contenuto di acqua %	23,7
Peso di volume kN/mc	19,64
Peso specifico dei granuli	2,77

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	<b>e</b>	<b>0,710</b>
Porosità	<b>n</b>	<b>0,415</b>
Grado di saturazione	<b>%</b>	<b>92,4</b>
Densità secca	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>15,9</b>

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

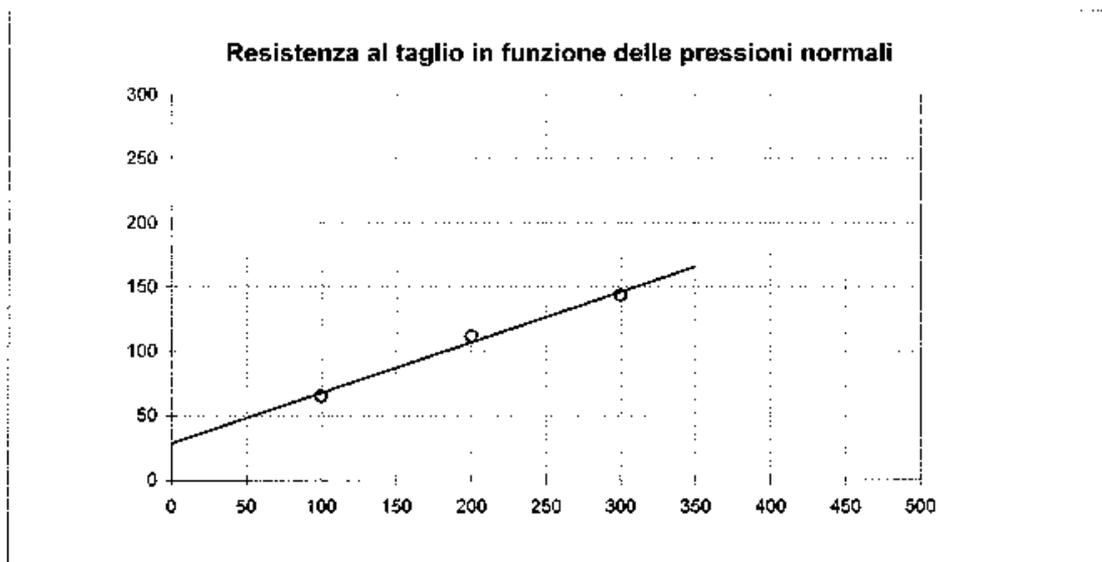
## PROVA DI TAGLIO

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 3 Prof. m 10,0 - 10,5

STATO TENSIONALE  
 A ROTTURA

Prova numero		1	2	3
Pressione normale	kPa	100	200	300
Resistenza al taglio	kPa	65	112	144
Deformazione a rottura	mm	2,00	2,50	2,00



**Coesione = 28 kPa**

**Angolo di attrito interno 21°**

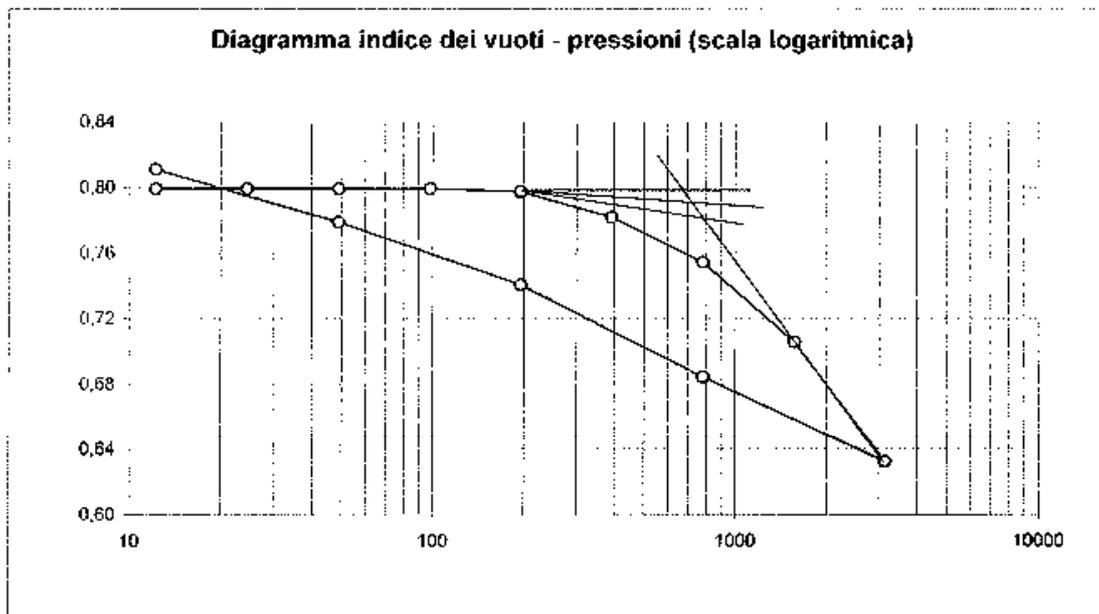
Coefficiente di correlazione della retta: 0,988

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA EDOMETRICA -

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 3 Prof. m 10,0 - 10,5



Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $e_c$		0,244
Indice di rigonfiamento $e_s$		0,074
Pressione di preconsolidazione $\sigma'_p$	kPa	700
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	kPa	100

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

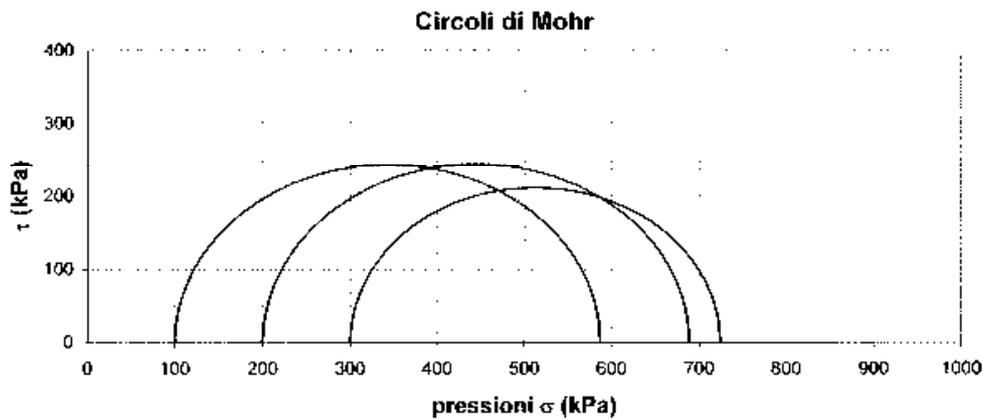
## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (U.U.)

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 1 Campione n° 3 Prof. m 10,0 - 10,5

STATO TENSIONIALE  
A ROTTURA

Prova n°		1	2	3
Pressione totale, orizzontale	kPa	100	200	300
Pressione totale, verticale	kPa	587	688	724
Deformazione a rottura	%	2,6	4,5	7,9



Coesione non drenata  $c_u = 233$  kPa

Provenienza **loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)**  
 Contenitore **Fustella acciaio**      Diametro (mm) **85**      Lunghezza (cm) **50**  
 Contrassegno      Sond. **2**      Camp. **1**      Profondità (m) **4,0 - 4,5**

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Data di apertura del campione **9/1/07**

**Descrizione del campione:**

limo argilloso sabbioso bruno giallastro, passante a limo argilloso nella parte inferiore del campione.

**Classe di qualità**      **Q 5**

Prove eseguite:      Cert. N°

**Fotografia del campione**



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	030-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	031-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	032-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	034-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	033-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input checked="" type="checkbox"/>	035-07
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input checked="" type="checkbox"/>	036-07
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	037-07
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**

		P.P.	V.T.
Alto	ED	210	40
	TX		
	TX		
	TX		
	TG	250	100
TG			
TG			
Basso		300	

P.P. = Pocket penetrometer (kPa)  
 V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	2	Camp.	1	Profondità (m)
				Diametro (mm)	85
				Lunghezza (cm)	50
					4,0 - 4,5

### CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio 9/1/07 fine 10/1/07

Tara	g	277,80
Massa terreno umido + tara	g	464,60
Massa terreno secco + tara	g	429,13
<b>Contenuto di acqua</b>	<b>%</b>	<b>23,4</b>

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	2	Camp.	1	Profondità (m)
				Diametro (mm)	85
				Lunghezza (cm)	50
					4,0 - 4,5

### PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: 09/01/2007

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond.	<b>2</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm) <b>50</b>
			Camp.	<b>1</b>	Profondità (m) <b>4,0 - 4,5</b>

---

### PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova    inizio    25/1/07    termine    26/1/07

Prova n°		1	2
Picnometro	g	37,79	38,42
Campione + picnometro	g	65,27	62,90
Camp.+ picnometro + acqua	g	154,58	152,71
Picnometro + acqua	g	137,14	137,18
Temperatura °C	°C	20,4	20,4
Fattore di correzione K		0,9999	0,9999
Peso specifico	g/cm <sup>3</sup>	2,737	2,735
<b>Peso specifico medio</b>	g/cm <sup>3</sup>	<b>2,74</b>	

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond. 2	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>50</b>
		Camp.	<b>1</b>	Profondità (m)	<b>4,0 - 4,5</b>

### ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio 24/1/07 termine 31/1/07

#### Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 151,33

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,00	0,00	100,0
40	0,425	0,10	0,10	99,9
100	0,150	3,32	3,42	96,6
200	0,075	14,87	18,29	81,7

#### Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = 50,00

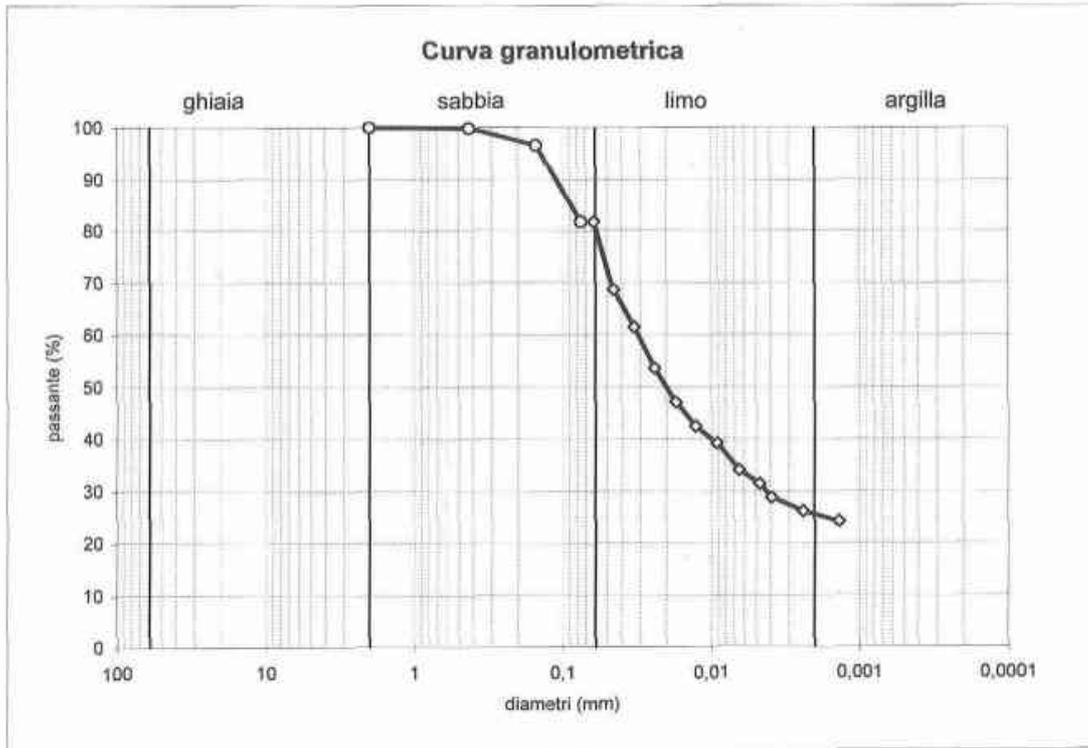
Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: 2,74

Temp. °C	Tempo min	Lettura densim.	Dimen. mm	Pass. %
17	0,5	1,0250	0,062	81,7
17	1	1,0210	0,046	68,6
17	2	1,0188	0,033	61,4
17	4	1,0164	0,024	53,6
17	8	1,0144	0,017	47,1
17	15	1,0130	0,013	42,5
17	30	1,0120	0,009	39,2
17	62	1,0104	0,006	34,0
17	120	1,0096	0,005	31,4
17,1	177	1,0088	0,004	28,8
17,2	482	1,0080	0,002	26,1
17,3	1465	1,0074	0,001	24,2

Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**CURVA GRANULOMETRICA**



Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60mm)	%	0
Ghiaia	( 60 - 2 mm )	%	0
Sabbia	( 2 - 0,060 mm )	%	19
Limo	(0,060-0,002 mm)	%	56
Argilla	(< 0,002 mm)	%	25

Coefficiente di uniformità :  $U (D_{60}/D_{10}) =$  non determinabile

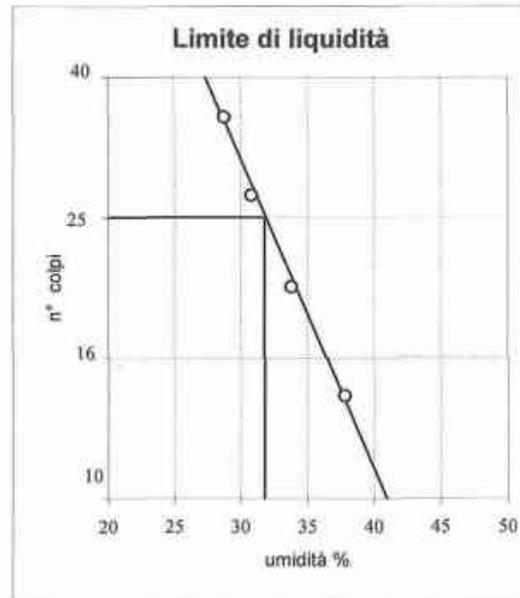
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond. 2	Diametro (mm)	85	
		Lunghezza (cm)	50	
		Camp. 1	Profondità (m)	4,0 - 4,5

### LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

Data di prova: inizio 24/1/07 termine 25/1/07

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	9,45	30,11	25,50	28,7	35
2	9,34	29,89	25,05	30,8	27
3	9,33	30,73	25,32	33,8	20
4	9,15	29,78	24,12	37,8	14
Limite di liquidità LL				31,8	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,06	21,29	19,27	19,8
2	9,18	21,18	19,19	19,9
Limite di plasticità LP				19,8

**Limite di liquidità** 32  
**Limite di plasticità** 20  
**Indice di plasticità** 12

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	2	Camp.	1	
			Diametro (mm)	85	Lunghezza (cm)
					50
				Profondità (m)	4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435)**

Data di prova    inizio    9/1/07    termine    26/1/07

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

		iniziale	finale
umidità	%	21,46	17,13
peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,9	21,4
indice dei vuoti		0,640	0,467

Peso specifico dei grani    G<sub>s</sub> = 2,74

Certificato n° 032-07

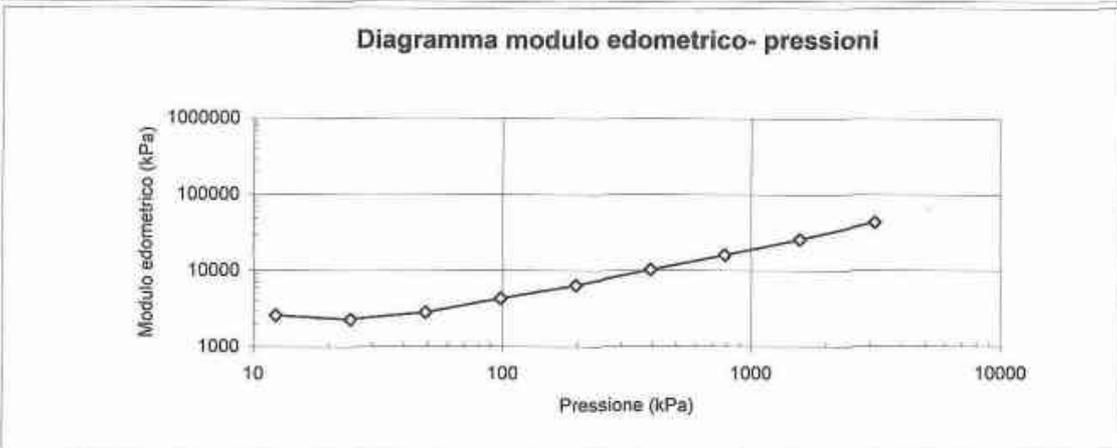
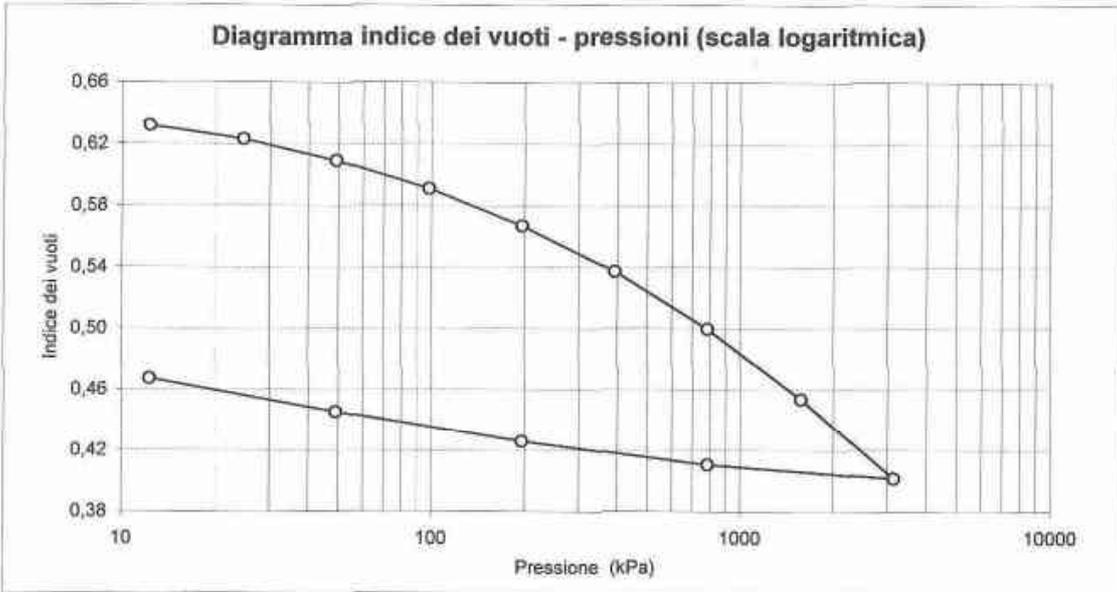
Cedimenti (DH) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press kPa	ΔH mm	e	mv kPa <sup>-1</sup>	E ed kPa
0	0,000	0,640	*	*
12,3	0,094	0,632	3,83E-04	2608
25	0,201	0,623	4,37E-04	2291
49	0,371	0,609	3,51E-04	2845
98	0,593	0,591	2,31E-04	4338
196	0,890	0,567	1,56E-04	6408
392	1,251	0,537	9,63E-05	10383
785	1,709	0,500	6,23E-05	16058
1569	2,270	0,454	3,91E-05	25579
3138	2,908	0,401	2,29E-05	43604
785	2,796	0,411	*	*
196	2,609	0,426	*	*
49	2,370	0,445	*	*
12,3	2,104	0,467	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (Eed) relativi al campo di pressione compreso tra il valore indicato in tabella e quello precedente.

Sondaggio n°	2	Campione n°	1	Provenienza	loc. Badiola - (AR)	Prof. (metri)	4,0 - 4,5
--------------	---	-------------	---	-------------	---------------------	---------------	-----------

**PROVA EDOMETRICA**



Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

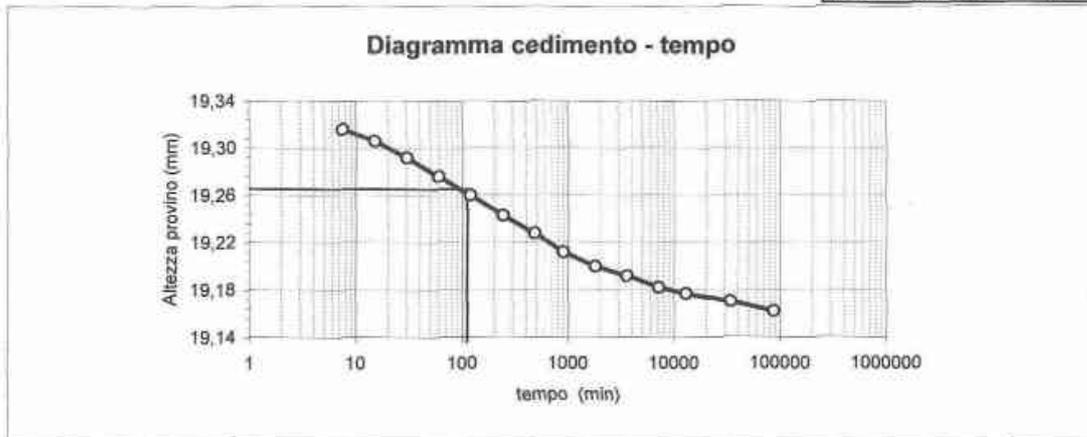
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale 49 kPa  
 Pressione durante la prova 98 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 111$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,27$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00164$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 3,7E-08$  cm/sec

tempo sec	Letto. mm	H mm
0	6,268	19,41
7,5	6,176	19,32
15	6,166	19,31
30	6,152	19,29
60	6,136	19,28
120	6,120	19,26
240	6,103	19,24
480	6,088	19,23
900	6,072	19,21
1800	6,060	19,20
3600	6,052	19,19
7200	6,042	19,18
13080	6,037	19,18
34080	6,030	19,17
86580	6,022	19,16



Sondaggio n° 2      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

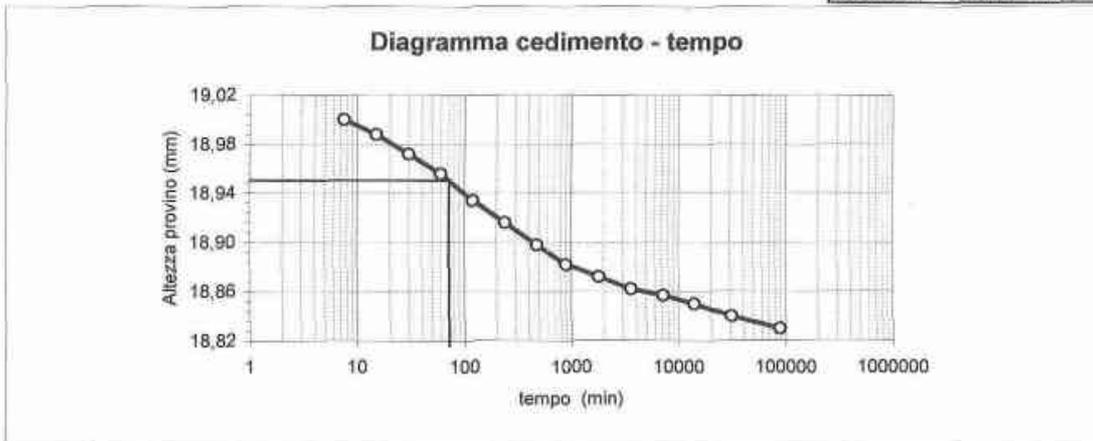
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale 98 kPa  
 Pressione durante la prova 196 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 72$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 18,95$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00246$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 3,8E-08$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	6,022	19,16
7,5	5,860	19,00
15	5,848	18,99
30	5,832	18,97
60	5,816	18,96
120	5,794	18,93
240	5,776	18,92
480	5,758	18,90
900	5,742	18,88
1800	5,732	18,87
3600	5,722	18,86
7200	5,717	18,86
14040	5,710	18,85
31320	5,700	18,84
88020	5,690	18,83



Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>	
Contrassegno	Sond.	2	Diametro (mm)	85	Lunghezza (cm) 50
			Camp.	1	Profondità (m) 4,0 - 4,5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )  
(ASTM D 2850)**

Data di prova: inizio 30/1/07 termine 31/1/07

Velocità di prova: 0,500 mm/min

DIMENSIONI E PROPRIETA' FISICHE DEI PROVINI

Provino numero		1	2	3
Altezza	cm	7,62	7,62	7,62
Diametro	cm	3,81	3,81	3,81
Volume	cm <sup>3</sup>	86,83	86,83	86,83
Contenuto di acqua	%	23,25	24,09	23,42
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,7	19,3	19,2

Sondaggio n° 2      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
 PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 1

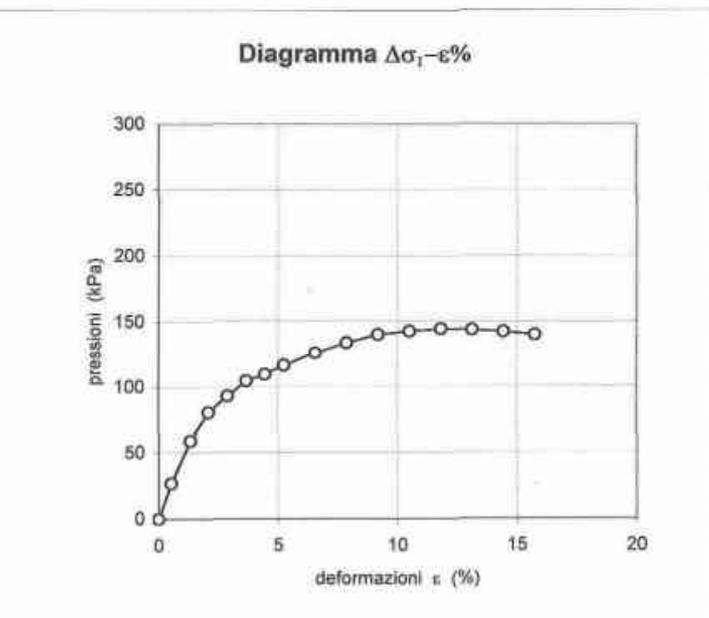
Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
    sez.      cm<sup>2</sup>      11,40

Pressione in cella      100      kPa

Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa

VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ %	$\Delta\sigma_1$ kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,40	11,46	0,5	27
1,00	11,55	1,3	59
1,60	11,64	2,1	81
2,20	11,73	2,9	93
2,80	11,83	3,7	105
3,40	11,93	4,5	109
4,00	12,03	5,2	116
5,00	12,20	6,6	126
6,00	12,37	7,9	134
7,00	12,55	9,2	140
8,00	12,73	10,5	143
9,00	12,92	11,8	145
10,00	13,12	13,1	144
11,00	13,32	14,4	142
12,00	13,53	15,7	140



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale       $\sigma_3$       100      kPa  
 Tensione deviatorica       $\Delta\sigma_1$       145      kPa  
 Deformazione a rottura       $\epsilon$       11,8      %



Sondaggio n° 2      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 3

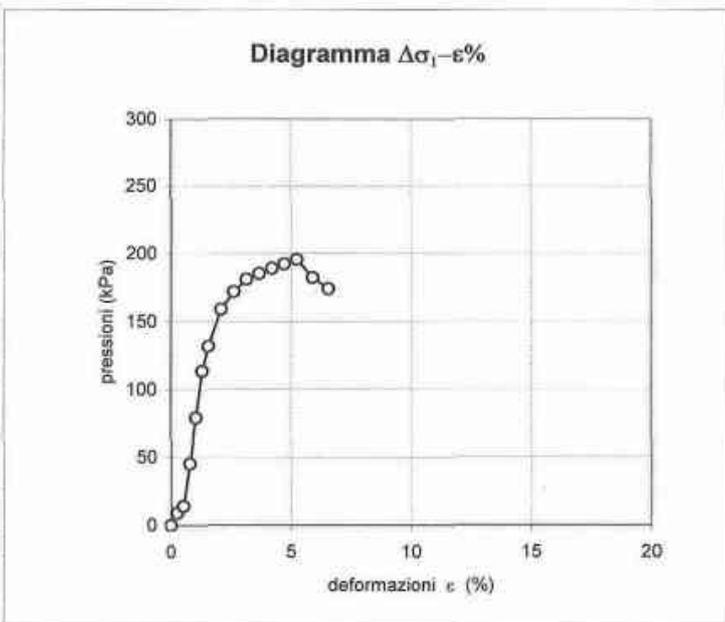
Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
   sez.      cm<sup>2</sup>      11,40

Pressione in cella      300      kPa

Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa

VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ %	$\Delta\sigma_1$ kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,20	11,43	0,3	9
0,40	11,46	0,5	14
0,60	11,49	0,8	45
0,80	11,52	1,0	79
1,00	11,55	1,3	114
1,20	11,58	1,6	132
1,60	11,64	2,1	159
2,00	11,70	2,6	172
2,40	11,77	3,1	181
2,80	11,83	3,7	185
3,20	11,89	4,2	189
3,60	11,96	4,7	193
4,00	12,03	5,2	196
4,50	12,11	5,9	182
5,00	12,20	6,6	174



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale       $\sigma_3$       300      kPa  
Tensione deviatorica       $\Delta\sigma_1$       196      kPa  
Deformazione a rottura       $\epsilon$       5,2      %

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>	Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond. 2	Diametro (mm)	<b>85</b>
		Camp. 1	Lunghezza (cm) <b>50</b>
			Profondità (m) <b>4,0 - 4,5</b>

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO****(ASTM D 3080)**

Data di prova inizio 29/1/07 termine 1/2/07

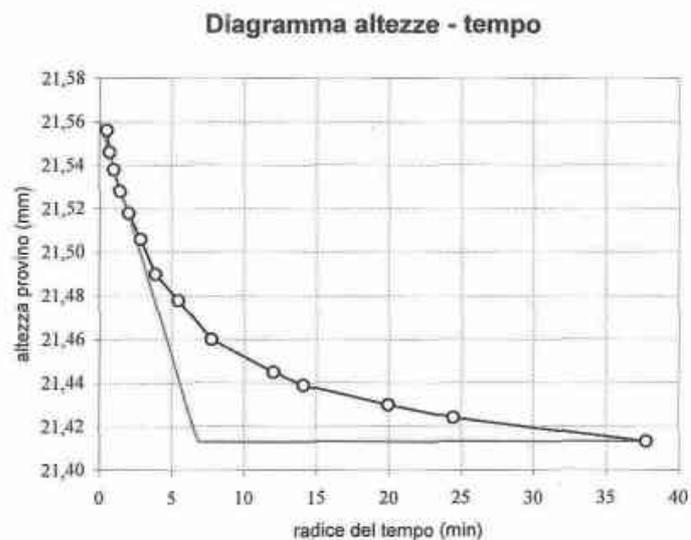
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 1

Dimensioni iniziali altezza mm 21,75  
sezione cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale: kPa 100

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,70	21,75
0,25	7,51	21,56
0,5	7,50	21,55
1	7,49	21,54
2	7,48	21,53
4	7,47	21,52
8	7,46	21,51
15	7,44	21,49
30	7,43	21,48
60	7,41	21,46
145	7,40	21,45
199	7,39	21,44
399	7,38	21,43
599	7,38	21,42
1424	7,37	21,41

**Tempo di consolidazione  $t_{100}$  (min) 47**

Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

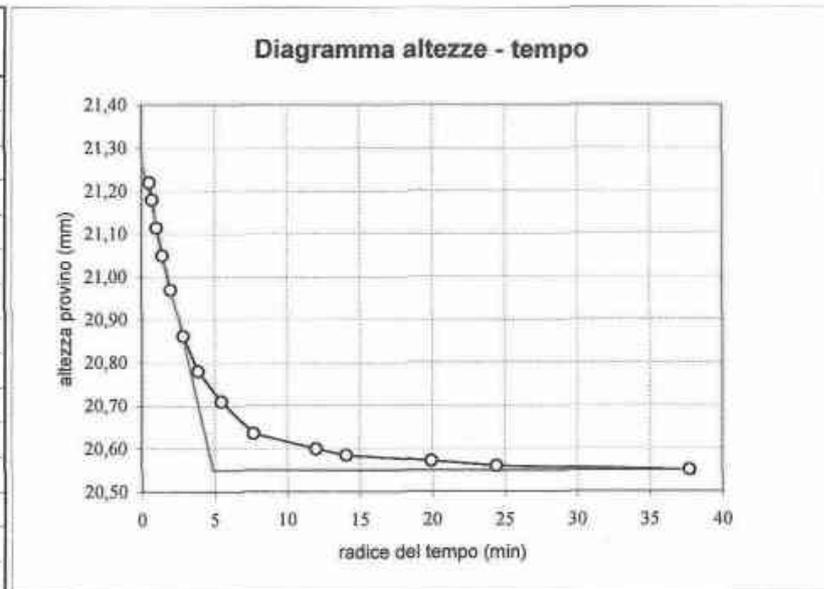
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 2

Dimensioni iniziali      altezza mm 21,75  
                                  sez. cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale:      kPa 200

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,55	21,75
0,25	7,02	21,22
0,5	6,98	21,18
1	6,91	21,11
2	6,85	21,05
4	6,77	20,97
8	6,66	20,86
15	6,58	20,78
30	6,51	20,71
59	6,44	20,64
144	6,40	20,60
198	6,39	20,59
398	6,37	20,57
598	6,36	20,56
1423	6,35	20,55



Tempo di consolidazione      t<sub>100</sub> (min)      24

Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

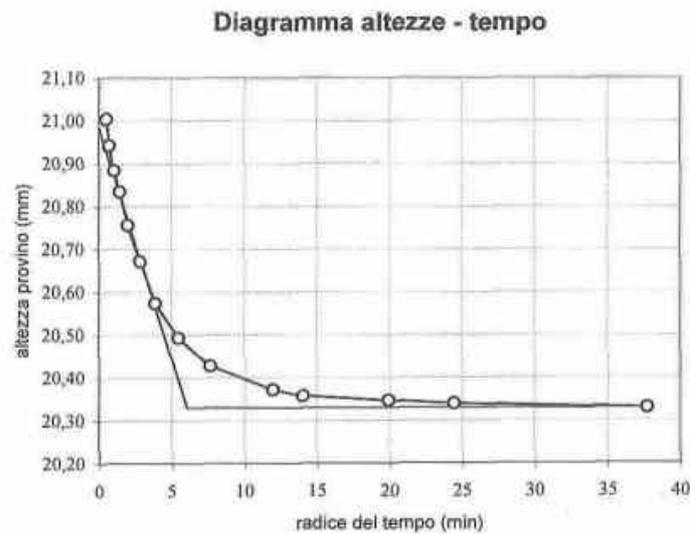
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 3

Dimensioni iniziali    altezza mm 21,75  
                                  sez. cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale:    kPa 300

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	6,82	21,75
0,25	6,07	21,00
0,5	6,01	20,94
1	5,95	20,88
2	5,90	20,83
4	5,82	20,76
8	5,74	20,67
15	5,64	20,57
30	5,56	20,49
58	5,49	20,43
143	5,44	20,37
197	5,42	20,36
397	5,41	20,35
597	5,41	20,34
1422	5,40	20,33



**Tempo di consolidazione      t<sub>100</sub> (min)      37**

Sondaggio n° 2      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

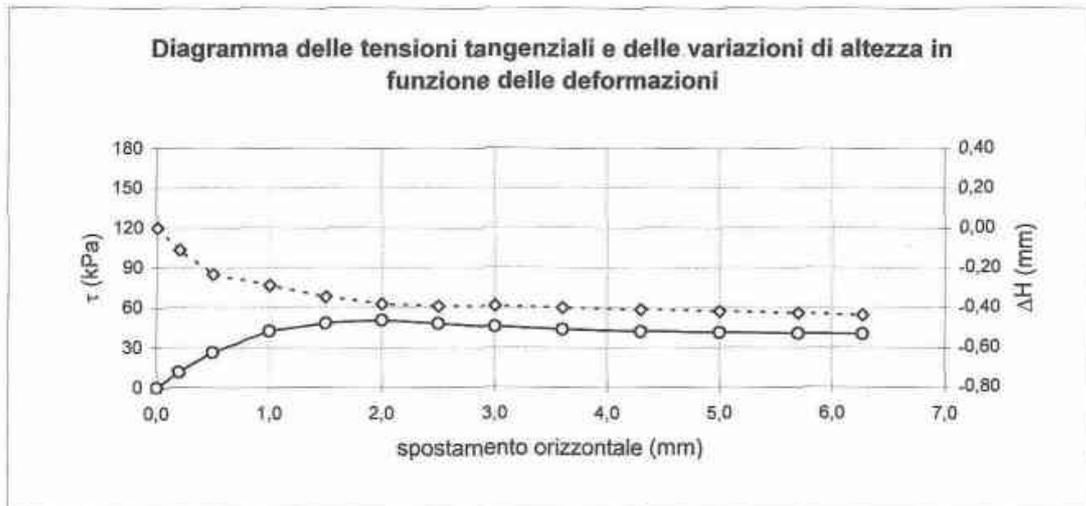
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 1

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	51
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

- s = spostamento (mm)
- $\epsilon$  = deformazione provino (%)
- Din = lettura dinamometro (mm)
- $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)
- $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,080	-0,11	12
0,50	0,179	-0,23	27
1,00	0,285	-0,29	42
1,50	0,327	-0,34	49
2,00	0,341	-0,38	51
2,50	0,326	-0,39	48
3,00	0,308	-0,39	46
3,60	0,294	-0,40	44
4,30	0,284	-0,41	42
5,00	0,278	-0,42	41
5,70	0,273	-0,43	41
6,27	0,270	-0,44	40



Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 1      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

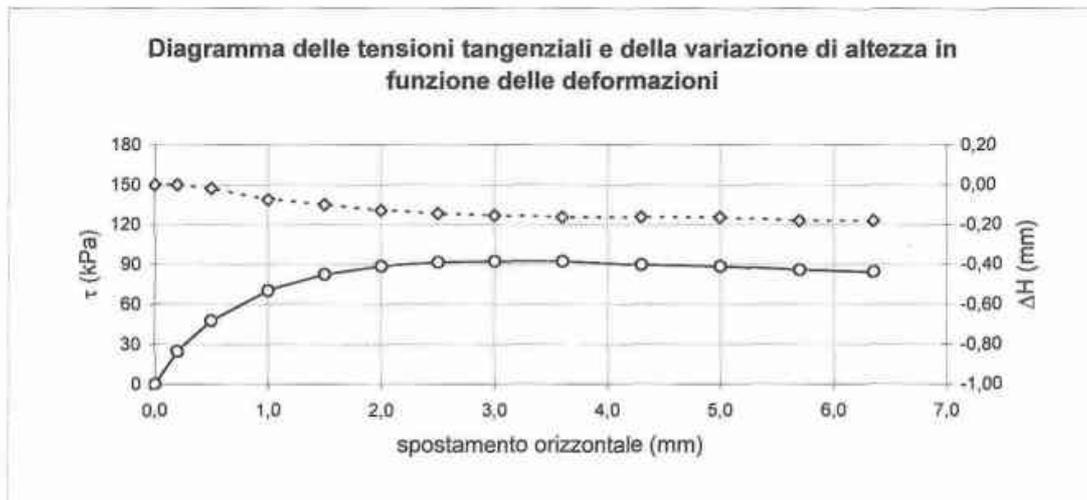
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 2

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	92
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 ΔH = variazione di altezza del provino (mm)  
 τ = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,102	0,00	24
0,50	0,199	-0,02	48
1,00	0,293	-0,07	70
1,50	0,343	-0,10	82
2,00	0,369	-0,13	89
2,50	0,38	-0,15	91
3,00	0,385	-0,15	92
3,60	0,384	-0,16	92
4,30	0,373	-0,16	90
5,00	0,368	-0,16	88
5,70	0,357	-0,18	86
6,35	0,351	-0,18	84



Sondaggio n° 2      Campione n° 1      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 4,0 - 4,5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

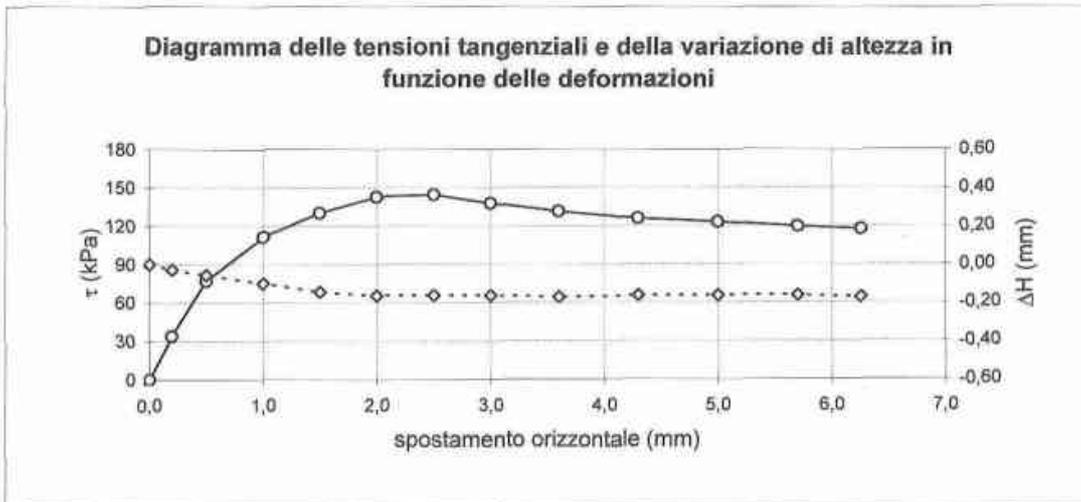
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 3

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	144
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,50

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 ΔH = variazione di altezza del provino (mm)  
 τ = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,074	-0,03	34
0,50	0,167	-0,05	77
1,00	0,242	-0,10	112
1,50	0,282	-0,14	130
2,00	0,310	-0,16	143
2,50	0,313	-0,16	144
3,00	0,299	-0,16	138
3,60	0,285	-0,17	131
4,30	0,273	-0,16	126
5,00	0,267	-0,16	123
5,70	0,259	-0,16	119
6,26	0,255	-0,17	118



Sondaggio n°	2	Campione n°	1	Provenienza	loc. Badiola - (AR)	Prof. (metri)	4,0 - 4,5
--------------	---	-------------	---	-------------	---------------------	---------------	-----------

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
(ASTM D 3080)

Dimensioni iniziali :            altezza 2,18 cm            sezione 36,00 cm<sup>2</sup>

PESO DI VOLUME

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa del terreno	g	158,82	160,26	160,65	159,9	159,72	159,34
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	78,30	78,30	78,30	75,39	73,26	72,50
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	2,03	2,05	2,05	2,12	2,18	2,20
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,89	20,07	20,12	20,80	21,38	21,55

CONTENUTO DI ACQUA

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa terreno umido	g	158,82	160,26	160,65	159,90	159,72	159,34
Massa terreno secco	g	129,29	132,26	131,67	129,29	132,26	131,67
Contenuto di acqua	%	22,8	21,2	22,0	23,7	20,8	21,0

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Prof. m 4,0 - 4,5

---

**Descrizione del campione:**

limo argilloso sabbioso bruno giallastro, passante a limo argilloso nella parte inferiore del campione.

**Dati di ingresso**

	<i>Valori</i>
Contenuto di acqua %	23,4
Peso di volume kN/mc	19,72
Peso specifico dei granuli	2,74

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,680
Porosità	n	0,405
Grado di saturazione	%	94,4
Densità secca	kN/m <sup>3</sup>	16,0

**ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI**

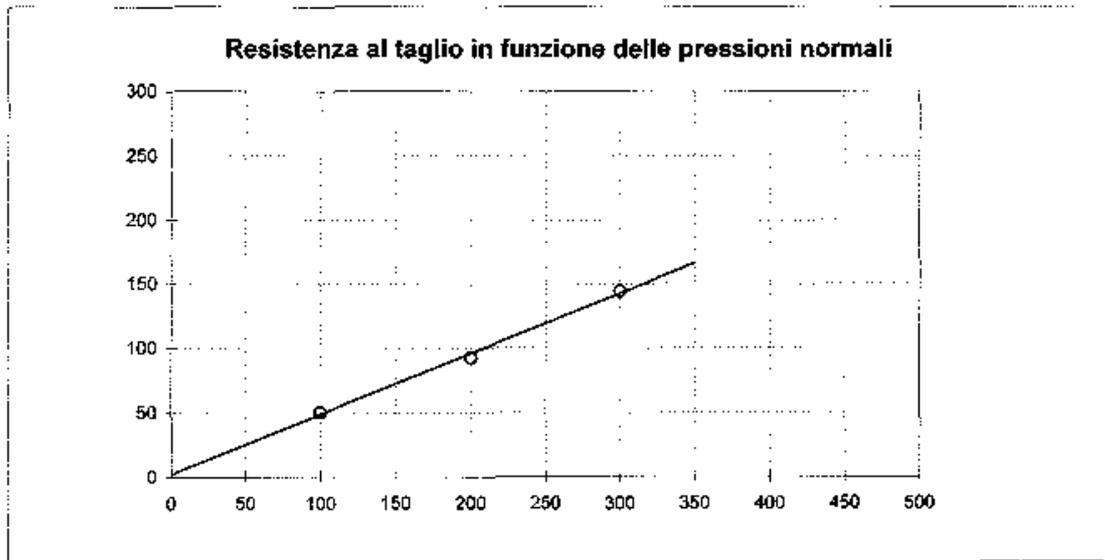
**PROVA DI TAGLIO**

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Prof. m 4,0 - 4,5

STATO TENSIONALE  
 A ROTTURA

Prova numero		1	2	3
Pressione normale	kPa	100	200	300
Resistenza al taglio	kPa	51	92	144
Deformazione a rottura	mm	2,00	3,00	2,50



**Coesione = 2 kPa**

**Angolo di attrito interno 25 °**

Coefficiente di correlazione della retta: 0,999

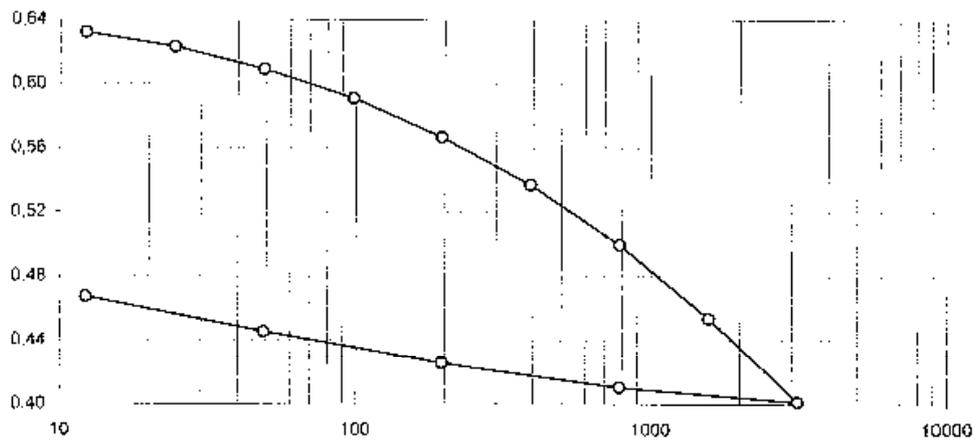
## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA EDOMETRICA -

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Prof. m 4,0 - 4,5

Diagramma indice dei vuoti - pressioni (scala logaritmica)



## Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $e_c$		0,174
Indice di rigonfiamento $e_s$		0,027
Pressione di preconsolidazione $\sigma'_p$	kPa	n.d.
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	kPa	*

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

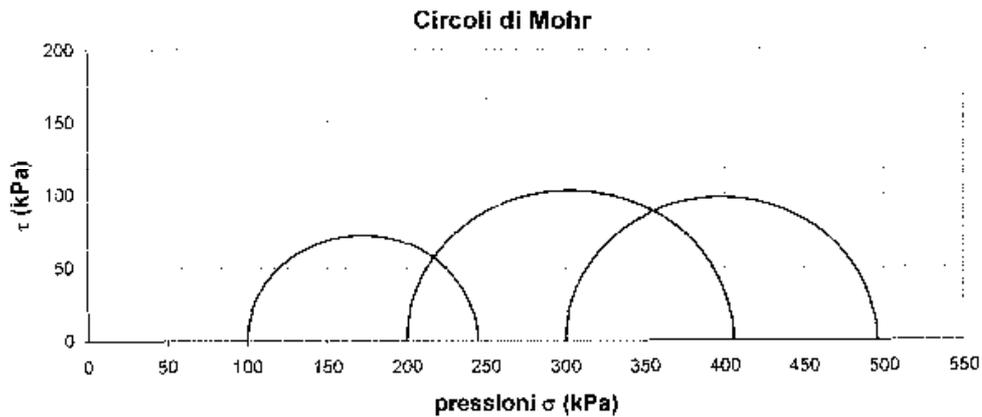
## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (U.U.)

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Prof. m 4,0 - 4,5

STATO TENSIONALE  
A ROTTURA

Prova n°		1	2	3
Pressione totale, orizzontale	kPa	100	200	300
Pressione totale, verticale	kPa	245	405	496
Deformazione a rottura	%	11,8	13,1	5,2



Coesione non drenata  $c_u = 91$  kPa

Provenienza **loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)**  
 Contenitore **Fustella acciaio**      Diametro (mm) **85**      Lunghezza (cm) **41**  
 Contrassegno      Sond. **2**      Camp. **3**      Profondità (m) **11,5 - 11,9**

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Data di apertura del campione      9/1/07

**Descrizione del campione:**

sabbia medio grossa nella parte alta del campione; limo argilloso sabbioso bruno giallastro molto compatto nella parte medio-bassa.

Classe di qualità      **Q 5**

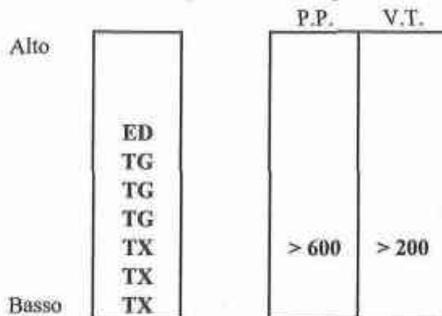
Prove eseguite:      Cert. N°

**Fotografia del campione**



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	038-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	039-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	040-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	042-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	041-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input checked="" type="checkbox"/>	043-07
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input checked="" type="checkbox"/>	044-07
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	045-07
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



P.P. = Pocket penetrometer (kPa)  
 V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:  
  
 Prove eseguite nella parte limosa del campione.

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	2	Camp.	3	Profondità (m)
				Diametro (mm)	85
				Lunghezza (cm)	41
					11,5 - 11,9

### CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio 9/1/07 fine 10/1/07

Tara	g	279,80
Massa terreno umido + tara	g	494,30
Massa terreno secco + tara	g	464,86
<b>Contenuto di acqua</b>	<b>%</b>	<b>15,9</b>

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>
Contrassegno	Sond.	2	Camp.	3	Profondità (m)
				Diametro (mm)	85
				Lunghezza (cm)	41
					11,5 - 11,9

### PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: 09/01/2007

Peso del terreno	g	172,82
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Massa specifica	g/cm <sup>3</sup>	1,99
<b>Peso di volume</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>19,5</b>

				Provenienza	loc. Badiola - (AR)	
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>41</b>
Contrassegno	Sond.	<b>2</b>	Camp.	<b>3</b>	Profondità (m)	<b>11,5 - 11,9</b>

---

## PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova    inizio    25/1/07    termine    26/1/07

Prova n°		1	2
Picnometro	g	33,95	39,51
Campione + picnometro	g	60,84	67,33
Camp.+ picnometro + acqua	g	150,48	156,84
Picnometro + acqua	g	133,39	139,19
Temperatura °C	°C	20,5	20,5
Fattore di correzione K		0,9999	0,9999
Peso specifico	g/cm <sup>3</sup>	2,744	2,735
<b>Peso specifico medio</b>	g/cm <sup>3</sup>	<b>2,74</b>	

Contenitore	Fustella acciaio	Provenienza		loc. Badiola - (AR)	
Contrassegno	Sond. 2	Diametro (mm)	85	Lunghezza (cm)	41
		Camp. 3	Profondità (m)	11,5 - 11,9	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio 24/1/07 termine 31/1/07

#### Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = 185,06

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,17	0,17	99,8
10	2,00	1,03	1,19	98,8
40	0,425	1,46	2,66	97,3
100	0,150	13,87	16,52	83,5
200	0,075	12,81	29,33	70,7

#### Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = 50,00

Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: 2,74

Temp. °C	Tempo min	Letture densim.	Dimen. mm	Pass. %
17	0,5	1,0292	0,058	70,7
17	1	1,0264	0,043	64,0
17	2	1,0231	0,031	56,0
17	4	1,0204	0,023	49,4
17	8	1,0186	0,017	45,0
17	15	1,0170	0,012	41,1
17	30	1,0159	0,009	38,4
17	60	1,0151	0,006	36,5
17	120	1,0140	0,004	34,1
17,1	173	1,0136	0,004	33,1
17,2	480	1,0125	0,002	30,4
17,3	1462	1,0116	0,001	28,0



			Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>41</b>
Contrassegno	Sond. <b>2</b>	Camp. <b>3</b>	Profondità (m)	<b>11,5 - 11,9</b>		

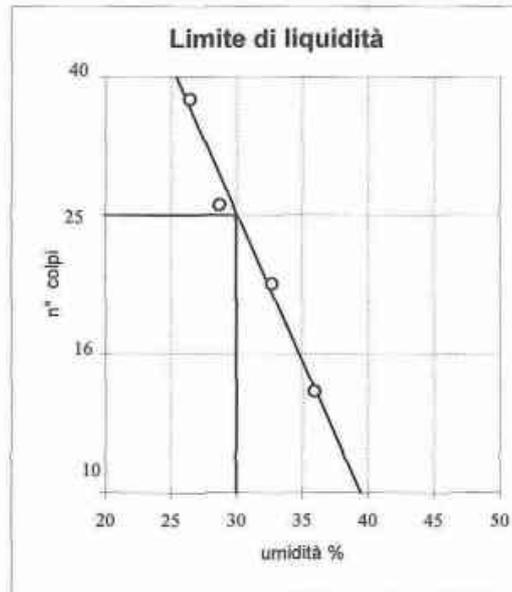
**LIMITI DI CONSISTENZA**

(CNR-UNI 10014)

Data di prova: inizio 24/1/07 termine 25/1/07

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	9,60	27,11	23,45	26,4	37
2	9,32	26,62	22,76	28,7	26
3	9,28	25,89	21,80	32,7	20
4	9,28	29,12	23,88	35,9	14
Limite di liquidità LL				30,0	



Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,19	23,83	21,28	21,1
2	9,27	23,58	21,10	21,0
Limite di plasticità LP				21,0

**Limite di liquidità 30****Limite di plasticità 21****Indice di plasticità 9**

Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond.	<b>2</b>	Diametro (mm)	<b>85</b>	Lunghezza (cm)	<b>41</b>
			Camp.	<b>3</b>	Profondità (m)	<b>11,5 - 11,9</b>

**PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435)**

Data di prova    inizio    9/1/07    termine    30/1/07

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

		iniziale	finale
umidità	%	15,96	17,07
peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,7	20,9
indice dei vuoti		0,578	0,508

Peso specifico dei grani    Gs = 2,74

Certificato n° 040-07

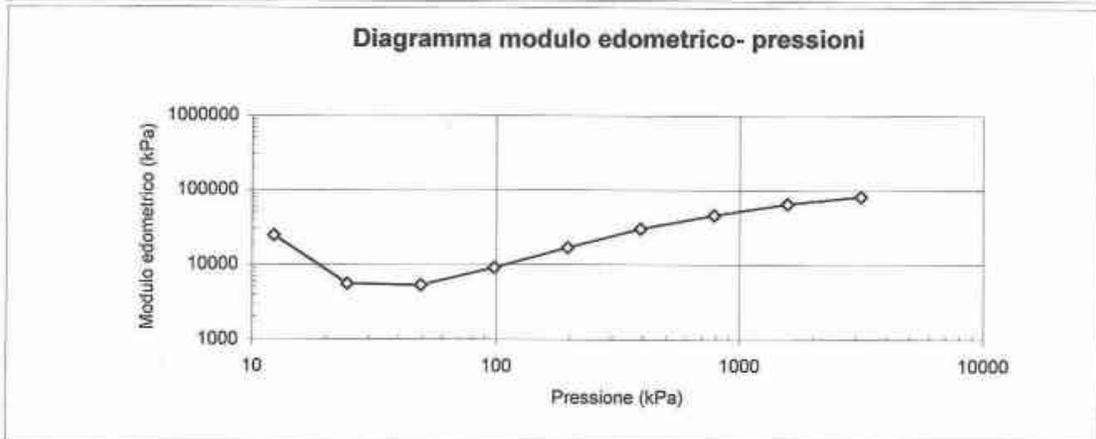
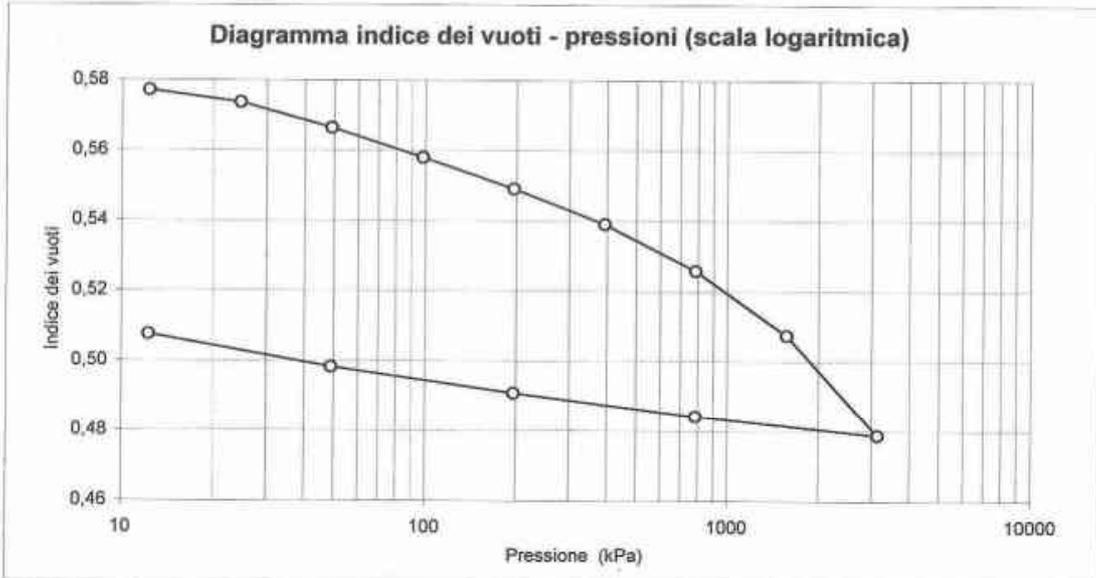
Cedimenti (DH) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press kPa	$\Delta H$ mm	e	mv kPa <sup>-1</sup>	E ed kPa
0	0,000	0,578	*	*
12,3	0,010	0,577	4,08E-05	24517
25	0,054	0,574	1,80E-04	5569
49	0,146	0,566	1,88E-04	5315
98	0,253	0,558	1,10E-04	9120
196	0,367	0,549	5,89E-05	16982
392	0,494	0,539	3,30E-05	30267
785	0,661	0,526	2,19E-05	45709
1569	0,894	0,507	1,53E-05	65226
3138	1,258	0,479	1,21E-05	82359
785	1,188	0,484	*	*
196	1,104	0,491	*	*
49	1,009	0,498	*	*
12,3	0,892	0,508	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (Eed) relativi al campo di pressione compreso tra il valore indicato in tabella e quello precedente.

Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA EDOMETRICA**



Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA EDOMETRICA**

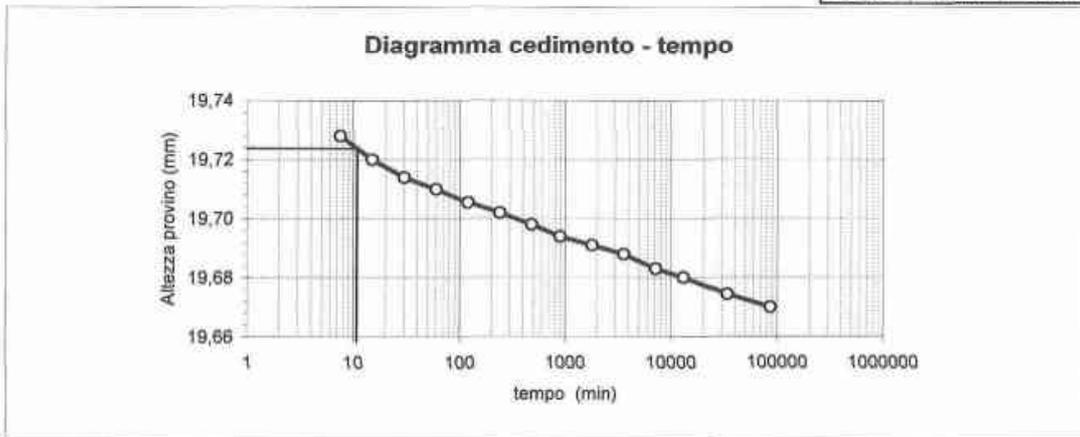
**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

Pressione iniziale 49 kPa  
 Pressione durante la prova 98 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 11$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,72$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,01761$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 1,9E-07$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,792	19,79
7,5	7,728	19,73
15	7,720	19,72
30	7,714	19,71
60	7,710	19,71
120	7,706	19,71
240	7,702	19,70
480	7,698	19,70
900	7,694	19,69
1800	7,691	19,69
3600	7,688	19,69
7200	7,683	19,68
13140	7,680	19,68
34140	7,674	19,67
86460	7,670	19,67



Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

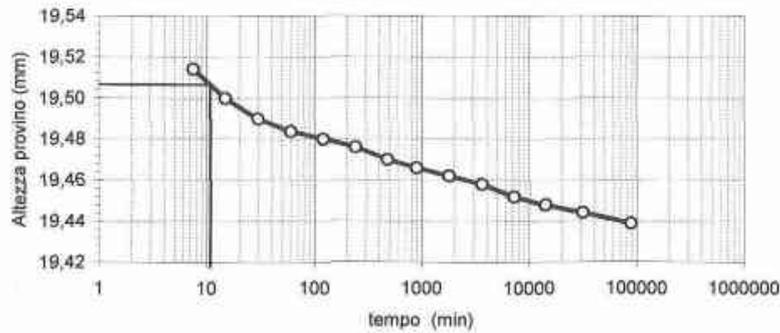
Pressione iniziale 98 kPa  
 Pressione durante la prova 196 kPa

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 11$  sec  
 Altezza media del provino  $H_M = 19,51$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,01728$  cm<sup>2</sup>/sec  
 Coefficiente di permeabilità  $k = 1,0E-07$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,670	19,67
7,5	7,514	19,51
15	7,500	19,50
30	7,490	19,49
60	7,484	19,48
120	7,480	19,48
240	7,476	19,48
480	7,470	19,47
900	7,466	19,47
1800	7,462	19,46
3600	7,458	19,46
7200	7,452	19,45
14100	7,448	19,45
31380	7,444	19,44
87960	7,439	19,44

**Diagramma cedimento - tempo**



Contenitore	<b>Fustella acciaio</b>		Provenienza	<b>loc. Badiola - (AR)</b>		
Contrassegno	Sond.	2	Diametro (mm)	85	Lunghezza (cm)	41
			Camp.	3	Profondità (m)	11,5 - 11,9

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )  
(ASTM D 2850)**

Data di prova: inizio 31/1/07 termine 1/2/07

Velocità di prova: 0,500 mm/min

DIMENSIONI E PROPRIETA' FISICHE DEI PROVINI

Provino numero		1	2	3
Altezza	cm	7,62	7,62	7,62
Diametro	cm	3,81	3,81	3,81
Volume	cm <sup>3</sup>	86,83	86,83	86,83
Contenuto di acqua	%	16,21	16,37	17,26
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,7	18,7	19,1

Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. (NON CONSOLIDATA NON DRENATA)**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 1

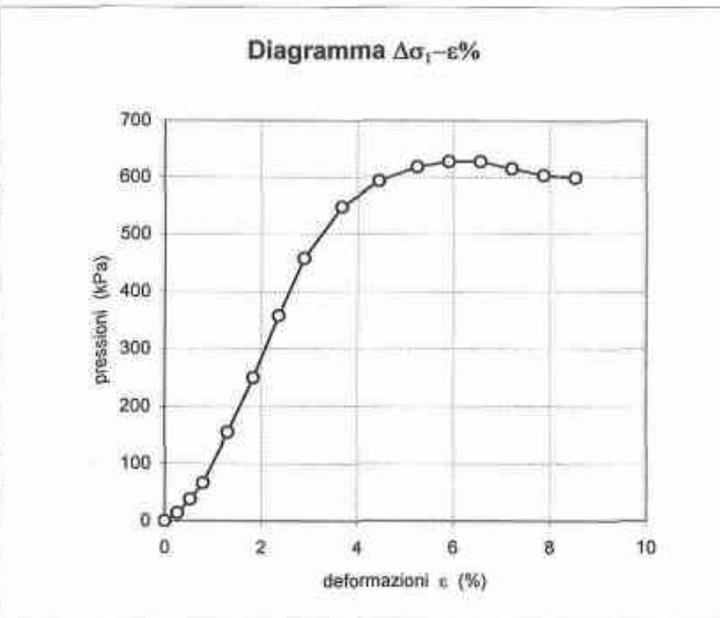
Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
   sez.      cm<sup>2</sup>      11,40

Pressione in cella      100      kPa

Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa

VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ %	$\Delta\sigma_1$ kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,20	11,43	0,3	14
0,40	11,46	0,5	38
0,60	11,49	0,8	67
1,00	11,55	1,3	155
1,40	11,61	1,8	250
1,80	11,67	2,4	358
2,20	11,73	2,9	458
2,80	11,83	3,7	548
3,40	11,93	4,5	593
4,00	12,03	5,2	618
4,50	12,11	5,9	627
5,00	12,20	6,6	627
5,50	12,28	7,2	615
6,00	12,37	7,9	603
6,50	12,46	8,5	599



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale       $\sigma_3$       100      kPa  
Tensione deviatorica       $\Delta\sigma_1$       627      kPa  
Deformazione a rottura       $\epsilon$       6,6      %

Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
PROVA U.U. ( NON CONSOLIDATA NON DRENATA )**

PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO 2

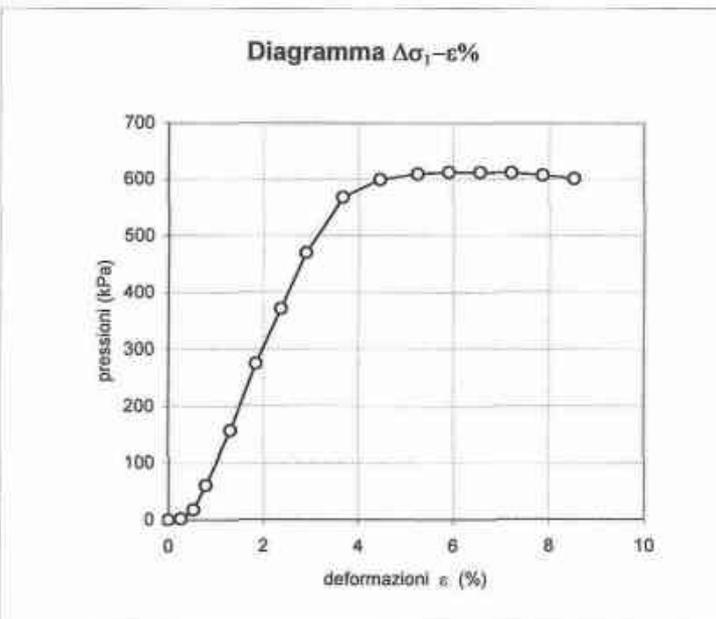
Dimensioni iniziali      altezza      cm      7,62  
   sez.      cm<sup>2</sup>      11,40

Pressione in cella      200      kPa

Pressione interna applicata (back-pressure)      0      kPa

VELOCITA' DI PROVA      0,500      mm/min

Def. mm	Area cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ %	$\Delta\sigma_1$ kPa
0,00	11,40	0,0	0
0,20	11,43	0,3	2
0,40	11,46	0,5	18
0,60	11,49	0,8	61
1,00	11,55	1,3	157
1,40	11,61	1,8	275
1,80	11,67	2,4	371
2,20	11,73	2,9	470
2,80	11,83	3,7	568
3,40	11,93	4,5	599
4,00	12,03	5,2	609
4,50	12,11	5,9	612
5,00	12,20	6,6	612
5,50	12,28	7,2	611
6,00	12,37	7,9	607
6,50	12,46	8,5	601



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale       $\sigma_3$       200      kPa  
Tensione deviatorica       $\Delta\sigma_1$       612      kPa  
Deformazione a rottura       $\epsilon$       5,9      %



Contenitore **Fustella acciaio** Provenienza **loc. Badiola - (AR)**  
 Contrassegno **Sond. 2** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **41**  
 Camp. **3** Profondità (m) **11,5 - 11,9**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)**

Data di prova **inizio 30/1/07 termine 2/2/07**

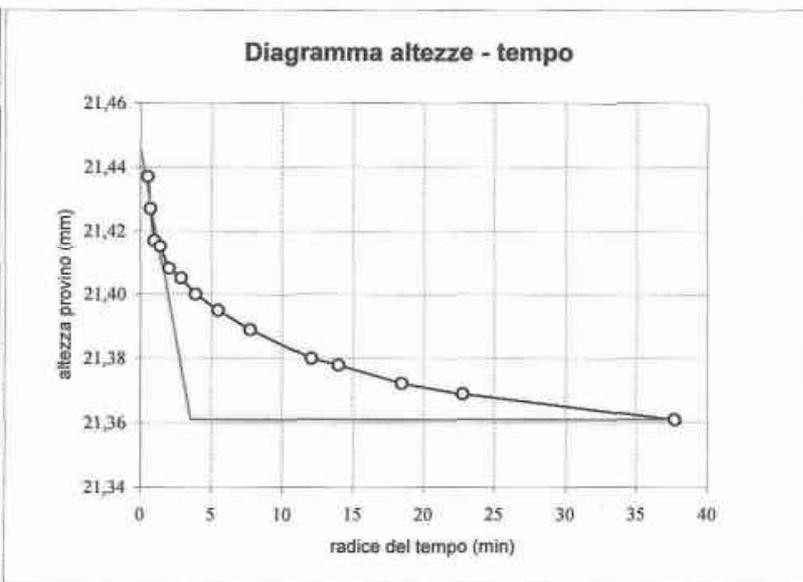
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **1**

Dimensioni iniziali **altezza mm 21,75**  
**sezione cm<sup>2</sup> 36,00**

Pressione normale: **kPa 100**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,21	21,75
0,25	6,90	21,44
0,5	6,89	21,43
1	6,88	21,42
2	6,88	21,42
4	6,87	21,41
8	6,87	21,41
15	6,86	21,40
30	6,86	21,40
60	6,85	21,39
146	6,84	21,38
196	6,84	21,38
341	6,84	21,37
519	6,83	21,37
1421	6,82	21,36



**Tempo di consolidazione  $t_{100}$  (min) 13**

Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Prof. (metri) 11,5 - 11,9

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

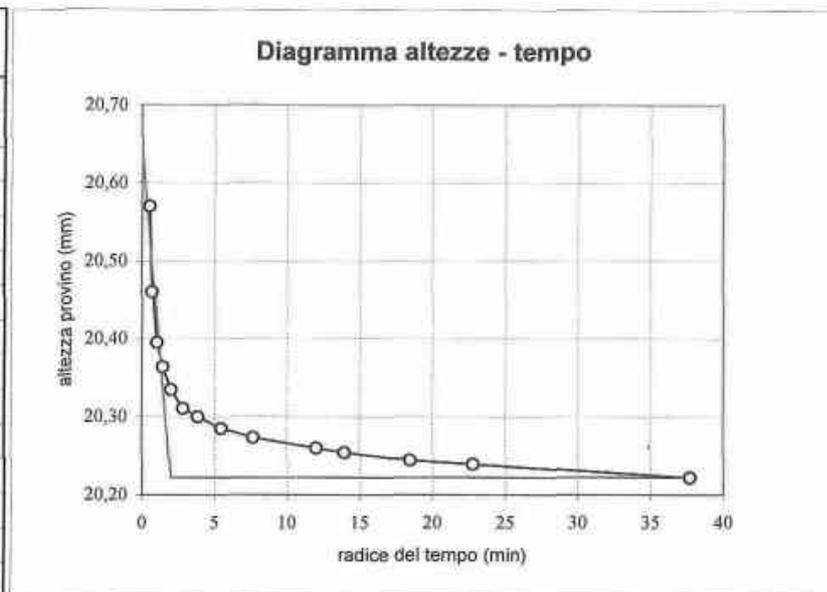
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 2

Dimensioni iniziali      altezza mm 21,75  
                                  sez. cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale:      kPa 200

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	9,22	21,75
0,25	8,04	20,57
0,5	7,93	20,46
1	7,87	20,40
2	7,83	20,36
4	7,81	20,34
8	7,78	20,31
15	7,77	20,30
30	7,76	20,29
59	7,74	20,27
145	7,73	20,26
195	7,72	20,25
340	7,71	20,24
518	7,71	20,24
1420	7,69	20,22



Tempo di consolidazione       $t_{100}$  (min)      4

Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

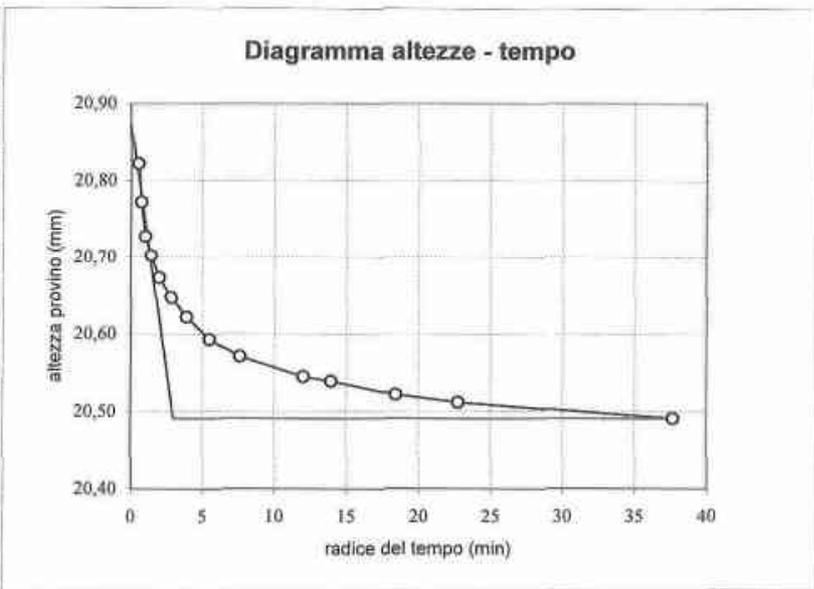
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO 3

Dimensioni iniziali      altezza mm 21,75  
                                  sez. cm<sup>2</sup> 36,00

Pressione normale:      kPa 300

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	4,92	21,75
0,25	3,99	20,82
0,5	3,94	20,77
1	3,90	20,73
2	3,87	20,70
4	3,84	20,67
8	3,82	20,65
15	3,79	20,62
30	3,76	20,59
58	3,74	20,57
144	3,71	20,55
194	3,71	20,54
339	3,69	20,52
517	3,68	20,51
1419	3,66	20,49



**Tempo di consolidazione      t<sub>100</sub> (min)      9**

Sondaggio n° 2      Campione n° 3      Provenienza loc. Badiola - (AR)      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

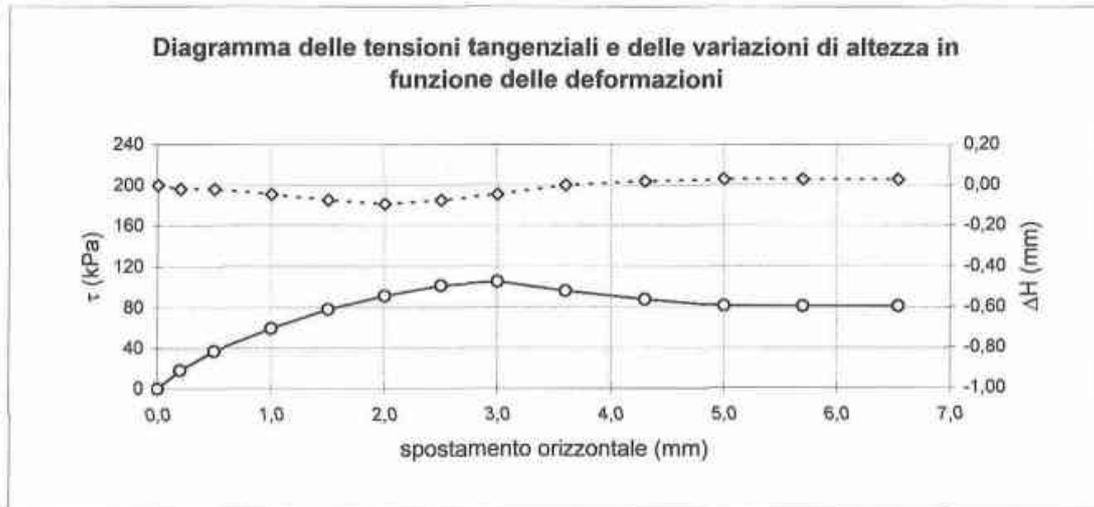
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 1

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	105
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

- s = spostamento (mm)
- $\epsilon$  = deformazione provino (%)
- Din = lettura dinamometro (mm)
- $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)
- $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,123	-0,02	18
0,50	0,249	-0,02	37
1,00	0,399	-0,05	59
1,50	0,525	-0,07	78
2,00	0,613	-0,09	91
2,50	0,682	-0,07	101
3,00	0,708	-0,05	105
3,60	0,646	0,00	96
4,30	0,590	0,02	88
5,00	0,547	0,03	81
5,70	0,545	0,03	81
6,55	0,545	0,03	81



Sondaggio n° 2                      Campione n° 3                      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

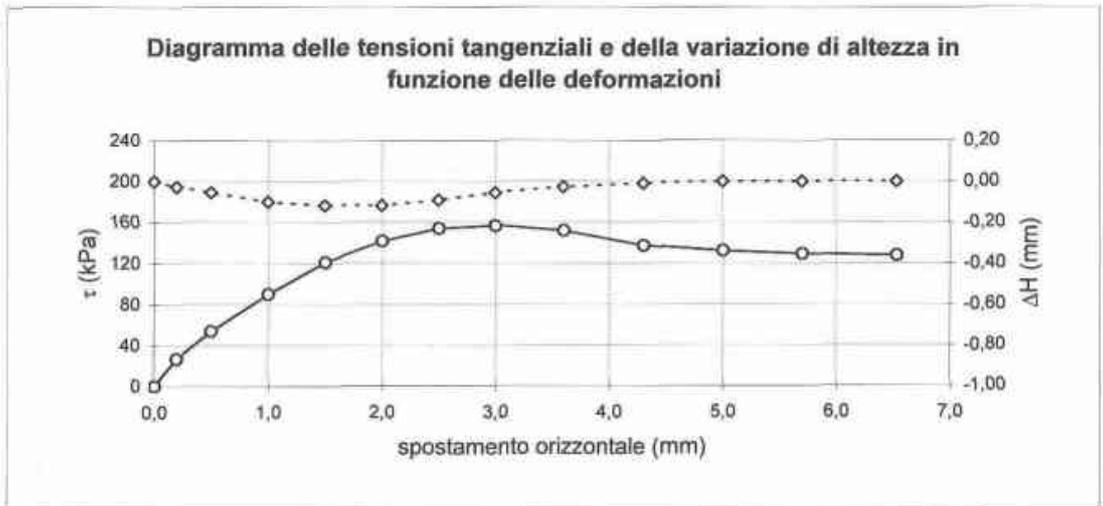
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 2

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	157
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 ΔH = variazione di altezza del provino (mm)  
 τ = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,112	-0,03	27
0,50	0,223	-0,05	54
1,00	0,374	-0,10	90
1,50	0,504	-0,12	121
2,00	0,59	-0,12	142
2,50	0,641	-0,09	154
3,00	0,653	-0,05	157
3,60	0,632	-0,03	152
4,30	0,572	-0,01	137
5,00	0,55	0,00	132
5,70	0,538	0,00	129
6,53	0,531	0,00	128



Sondaggio n° 2      Provenienza loc. Badiola - (AR)  
 Campione n° 3      Prof. (metri) 11,5 - 11,9

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

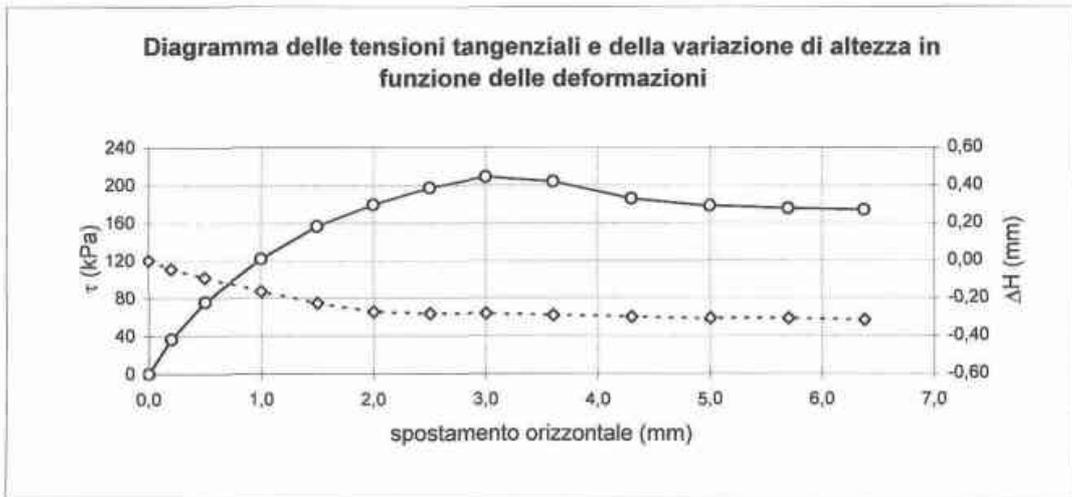
PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO 3

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	24
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	209
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

VELOCITA' DI PROVA 0,005 mm/min

s = spostamento (mm)  
 Din = lettura dinamometro (mm)  
 $\Delta H$  = variazione di altezza del provino (mm)  
 $\tau$  = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	$\Delta H$ mm	$\tau$ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,080	-0,05	37
0,50	0,165	-0,09	76
1,00	0,264	-0,16	122
1,50	0,339	-0,23	156
2,00	0,389	-0,27	179
2,50	0,428	-0,28	197
3,00	0,453	-0,28	209
3,60	0,442	-0,29	204
4,30	0,403	-0,30	186
5,00	0,386	-0,31	178
5,70	0,380	-0,31	175
6,38	0,377	-0,32	174





## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 3 Prof. m 11,5 - 11,9

---

**Descrizione del campione:**

sabbia medio grossa nella parte alta del campione; limo argilloso sabbioso bruno giallastro molto compatto nella parte medio-bassa.

**Dati di ingresso**

	<i>Valori</i>
Contenuto di acqua %	15,9
Peso di volume kN/mc	19,52
Peso specifico dei granuli	2,74

**Grandezze fisiche calcolate**

<b>Indice dei vuoti</b>	<b>e</b>	<b>0,595</b>
<b>Porosità</b>	<b>n</b>	<b>0,373</b>
<b>Grado di saturazione</b>	<b>%</b>	<b>73,2</b>
<b>Densità secca</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>16,8</b>

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA DI TAGLIO

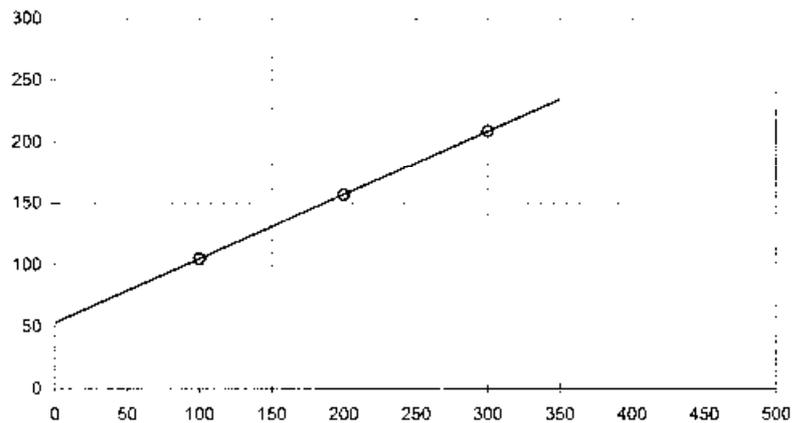
**Dati del campione:**

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 3 Prof. m 11,5 - 11,9

STATO TENSIONALE  
 A ROTTURA

Prova numero		1	2	3
Pressione normale	kPa	100	200	300
Resistenza al taglio	kPa	105	157	209
Deformazione a rottura	mm	3,00	3,00	3,00

Resistenza al taglio in funzione delle pressioni normali



**Coesione = 53 kPa**

**Angolo di attrito interno 27°**

Coefficiente di correlazione della retta: 0,982

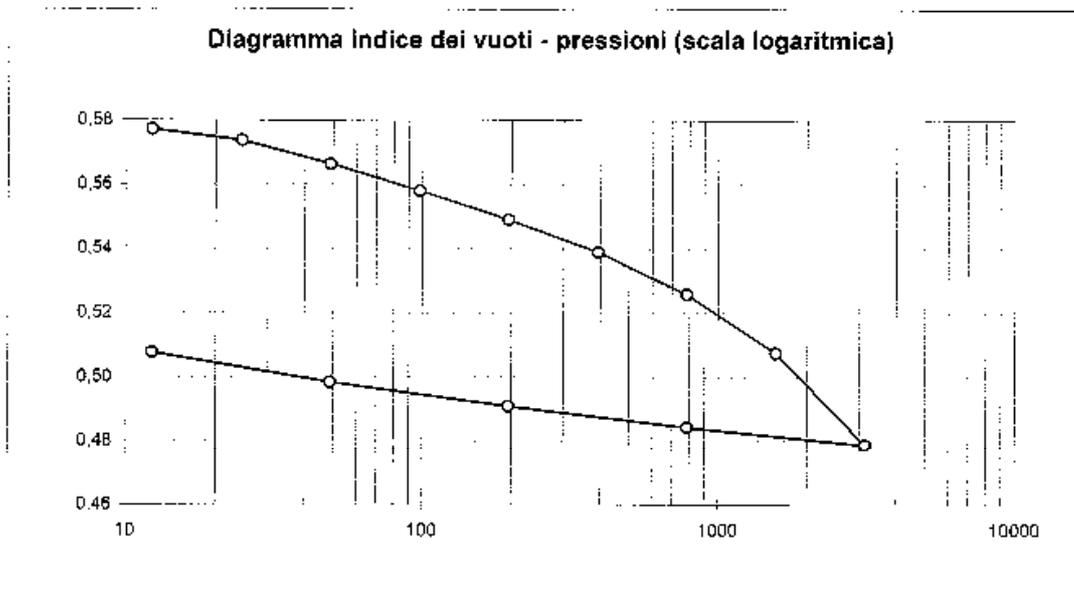
## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

## PROVA EDOMETRICA -

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 3 Prof. m 11,5 - 11,9

Diagramma indice dei vuoti - pressioni (scala logaritmica)



Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$		0,095
Indice di rigonfiamento $c_s$		0,012
Pressione di preconsolidazione $\sigma'_p$	kPa	n.d.
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	kPa	*

## ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

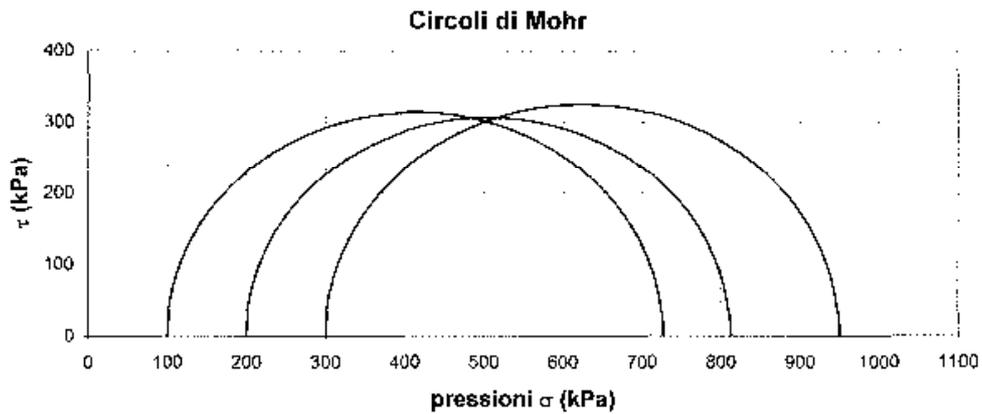
## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (U.U.)

## Dati del campione:

Provenienza: loc. Badiola - San Giovanni V.no (AR)  
 Sondaggio n° 2 Campione n° 3 Prof. m 11,5 - 11,9

STATO TENSIONALE  
A ROTTURA

Prova n°		1	2	3
Pressione totale, orizzontale	kPa	100	200	300
Pressione totale, verticale	kPa	727	812	950
Deformazione a rottura	%	6,6	5,9	5,9



**Coesione non drenata  $c_u = 315$  kPa**

**COMUNE DI TERRANUOVA BRACCIOLINI**

255

255

**CERTIFICATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO**  
**ESEGUITE SU N° 9 CAMPIONI INDISTURBATI**

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 1 / 62

**CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE**  
( SISTEMA DI QUALITA' UNI EN ISO 9001 )

Committente: **I PELLETTIERI D'ITALIA**  
Via Poggilupi, 992  
Terranova Bracciolini  
(Arezzo)

Provenienza dichiarata dei campioni: **Loc. Valigna (Ex Cementegola)**  
Terranuova Bracciolini (AR)

Contenitore: **Fustella acciaio**

Consegna campioni **27/10/00**

Inizio delle analisi **27/10/00**

Termine delle analisi **09/11/00**

Il presente certificato si compone di **62** pagine

Il Direttore  
**Prof. Piero Focardi**

Lo Sperimentatore  
**Dr. Geol. Alessandro Lugo**



Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 2 / 62  
Sondaggio n° 6      Campione n° 1      Prof. m 2.2 - 2.7

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	39

Descrizione del campione:

Linto sabbioso bruno compatto

Programma prove:

Cont. acqua w       Limiti cons. LC       Comp. ELL       Triassiale TX   
 Peso volume G       Vaghiatura VG       Edometrica ED       T. diretto TG   
 Peso spec. Gs       Granulom. GR       Permeabilità k       T. residuo TR

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)



OSSERVAZIONI:

Resistenza (Kg/cm<sup>2</sup>)  
P.P. = Pocket penetrometer  
V.T. = Vane test

ANALISTA  
**Dr. A. Lugo**

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 3 / 62  
Sondaggio n° 6      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

Determinazione del contenuto naturale di acqua

Tara	g	281,45
Terreno umido + tara	g	620,42
Terreno secco + tara	g	569,0
Contenuto di acqua	%	17,9

Determinazione del peso di volume

Peso del terreno	g	177,18
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,04

Grandezze fisiche calcolate

Indice dei vuoti	e	0,560
Porosità	n	0,359
Grado di saturazione	%	86,2
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,73

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore  $G_s = 2,70$

ANALISTA  
Dr. A. Keller

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 4 / 62  
Sondaggio n° 6      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

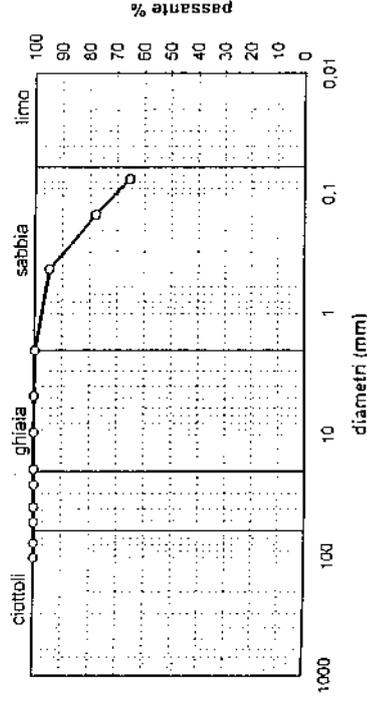
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**

Peso del materiale g 287,55

Set. ASTM	Diam. mm	Peso g	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	25,4	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
1"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,00	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,97	0,3	0,3	99,7
40	0,425	14,55	5,1	5,4	94,6
100	0,150	48,03	16,7	22,1	77,9
200	0,075	36,19	12,6	34,7	65,3

Ciottoli (>60 mm) = 0  
Ghiaia (60 - 2 mm) = 0  
Sabbia (2 - 0,075 mm) = 35  
Limo+argilla (<0,075 mm) = 65

**Curva granulometrica**



Coefficiente di uniformità:  $U (D_{60}/D_{10}) =$  Non determinabile

ANALISTA  
Dr. A. Keller

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 5 / 62  
Sondaggio n° 6    Campione n° 1    Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm²	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm³	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	20,01	16,47
peso di volume	g/cm³	2,04	2,18
indice dei vuoti		0,588	0,445

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm²	$\Delta H$ mm	e	mv cm²/Kg	E ed Kg/cm²
0,000	0,000	0,588	*	*
0,125	0,037	0,585	0,015	68
0,250	0,056	0,584	0,008	129
0,500	0,161	0,575	0,021	48
1,000	0,341	0,561	0,018	55
2,000	0,587	0,541	0,012	80
4,000	0,927	0,514	0,009	114
8,000	1,405	0,476	0,006	160
16,000	2,031	0,427	0,004	237
32,000	2,720	0,372	0,002	418
8,000	2,619	0,380	*	*
2,000	2,376	0,399	*	*
0,500	2,058	0,425	*	*
0,125	1,805	0,445	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (E ed) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,182
Indice di rigonfiamento $c_r$	0,030
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm² 2,65
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm² *

ANALISTA  
Dr. A. Luog

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 6 / 62  
Sondaggio n° 6    Campione n° 1    Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 5

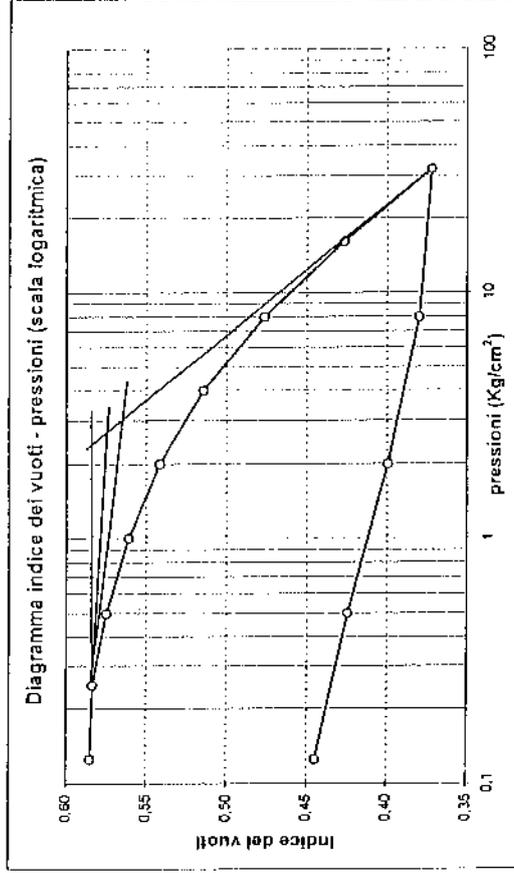
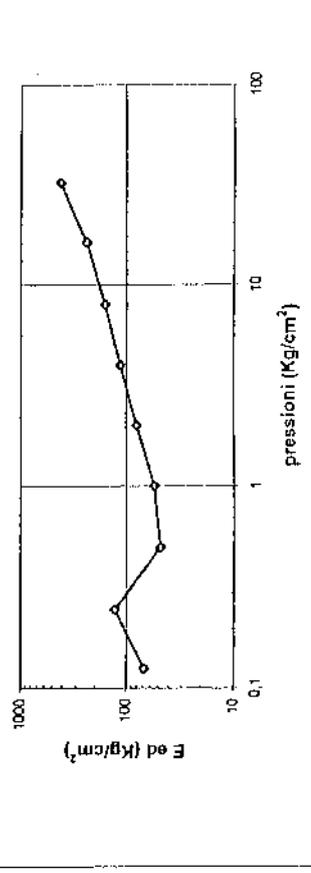


Diagramma modulo edometrico - pressioni

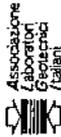


ANALISTA  
Dr. A. Luog



**ELLE TI**  
LABORATORIO TERRE S.r.l.

LABORATORIO ASSOCIATO  
DAL 1984



Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax: 055.6505508 - E-mail: elle\_l@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084 Data 09/11/00 Pagina 7 / 62  
Sondaggio n° 6 Campione n° 1 Prof. m. 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

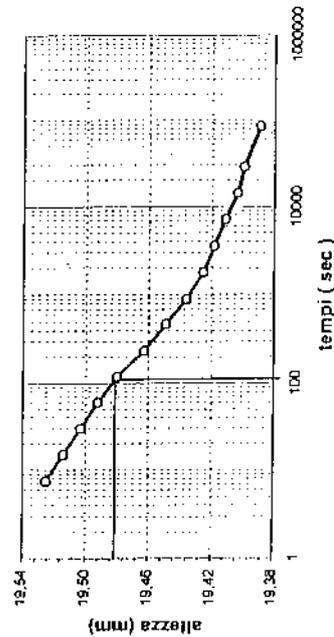
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 114$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,48$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00164$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 2,0E-08$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	8,339	19,64
7,5	8,225	19,53
15	8,214	19,51
30	8,203	19,50
60	8,192	19,49
120	8,180	19,48
240	8,163	19,46
480	8,149	19,45
900	8,136	19,44
1800	8,125	19,43
3600	8,118	19,42
7200	8,111	19,41
14400	8,103	19,40
28800	8,099	19,40
85980	8,089	19,39

Diagramma cedimento - tempo

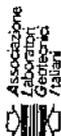


ANALISTA  
D. L. Lugo



**ELLE TI**  
LABORATORIO TERRE S.r.l.

LABORATORIO ASSOCIATO  
DAL 1984



Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax: 055.6505508 - E-mail: elle\_l@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084 Data 09/11/00 Pagina 8 / 62  
Sondaggio n° 6 Campione n° 1 Prof. m. 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

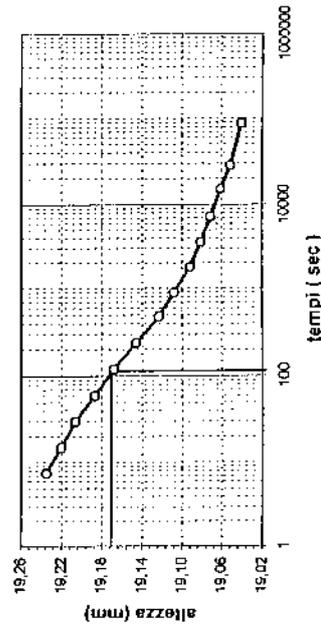
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 114$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,17$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00159$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 1,4E-08$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	8,089	19,39
7,5	7,935	19,24
15	7,920	19,22
30	7,906	19,21
60	7,887	19,19
120	7,868	19,17
240	7,846	19,15
480	7,823	19,12
900	7,808	19,11
1800	7,792	19,09
3600	7,781	19,08
7260	7,771	19,07
15360	7,761	19,06
28800	7,751	19,05
89040	7,740	19,04

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
D. L. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160461 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 9 / 62  
 Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fusella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	42

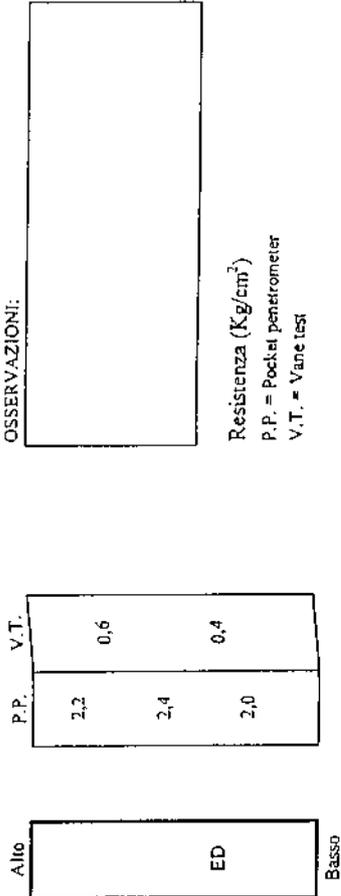
**Descrizione del campione:**

Limo sabbioso bruno verdastro

**Programma prove:**

Cont. acqua w       Limiti cons. LC       Comp. ELL       Triassiale TX   
 Peso volume G       Vaghiatura VG       Edometrica ED       T. diretto TG   
 Peso spec. Gs       Granulom. GR       Permeabilità k       T. residuo TR

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



ANALISTA  
Dir. Luge

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160461 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 10 / 62  
 Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	279,86
Terrone umido + tara	g	659,85
Terrone secco + tara	g	600,9
Contenuto di acqua	%	18,4

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	166,71
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,92

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,664
Porosità	n	0,399
Grado di saturazione	%	74,6
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,62

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore G<sub>s</sub> = 2,70

ANALISTA  
Dir. Luge

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 11 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	iniziale	finale
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	19,93	17,47
indice dei vuoti		1,92	2,13
		0,684	0,474

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti ( $e$ ) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	$e$	$mv$ cm <sup>3</sup> /Kg	$E_{ed}$ Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,684	*	*
0,125	0,053	0,680	0,021	47
0,250	0,091	0,677	0,015	67
0,500	0,200	0,667	0,022	45
1,000	0,378	0,652	0,018	56
2,000	0,664	0,628	0,015	69
4,000	1,097	0,592	0,011	89
8,000	1,696	0,542	0,008	126
16,00	2,403	0,482	0,005	207
32,00	3,141	0,420	0,003	381
8,000	3,086	0,424	*	*
2,000	2,917	0,439	*	*
0,500	2,706	0,456	*	*
0,125	2,492	0,474	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica ( $mv$ ) e modulo edometrico ( $E_{ed}$ ) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,207
Indice di rigonfiamento $e_s$	0,023
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> 2,75
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

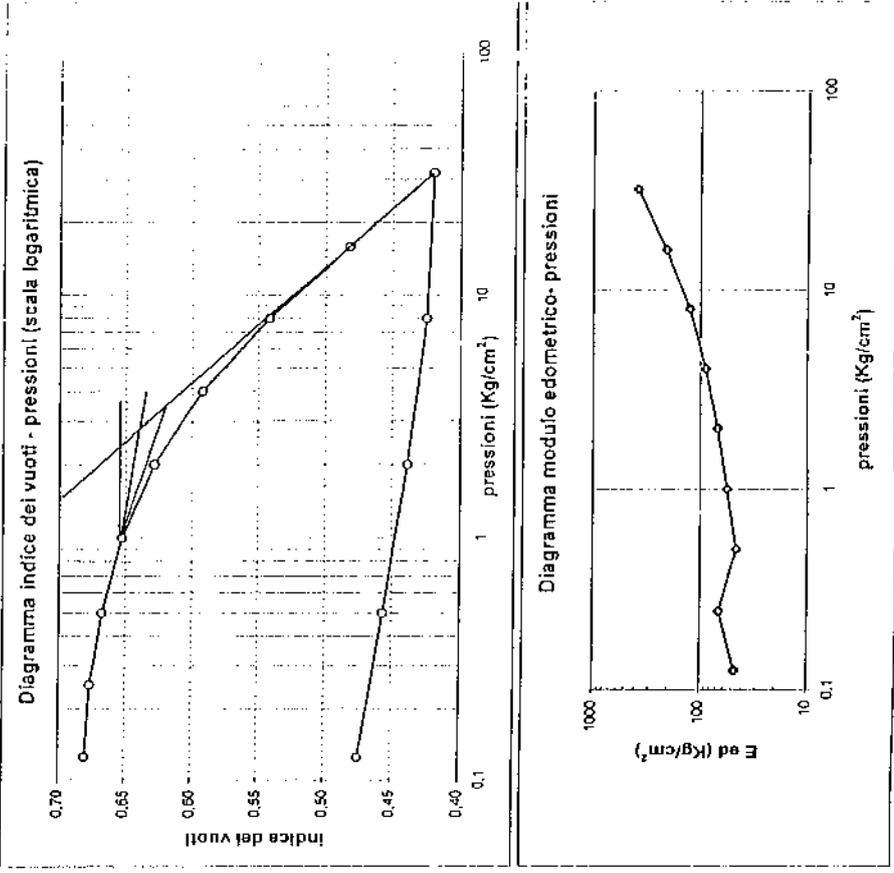
ANASTASIA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 12 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Diagrammi relativi alle tabelle riportate nella pagina 11



ANASTASIA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle\_ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 13 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

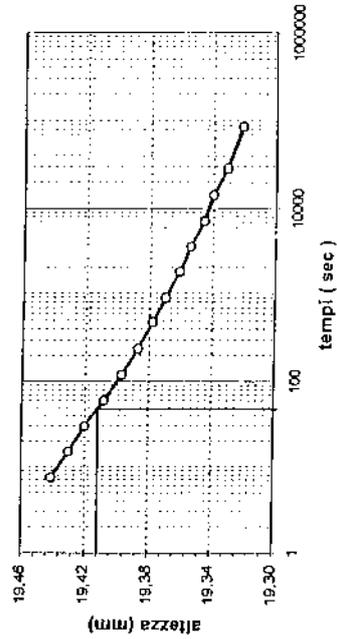
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 49$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,41$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00382$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 5,5E-08$  cm/sec

tempo sec	Letr. mm	H mm
0	6,941	19,61
7,5	6,771	19,44
15	6,760	19,43
30	6,750	19,42
60	6,738	19,41
120	6,727	19,40
240	6,717	19,39
480	6,708	19,38
900	6,700	19,37
1800	6,691	19,36
3600	6,684	19,35
7200	6,675	19,35
14400	6,670	19,34
28980	6,661	19,33
86160	6,651	19,32

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. Luigi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle\_ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 14 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

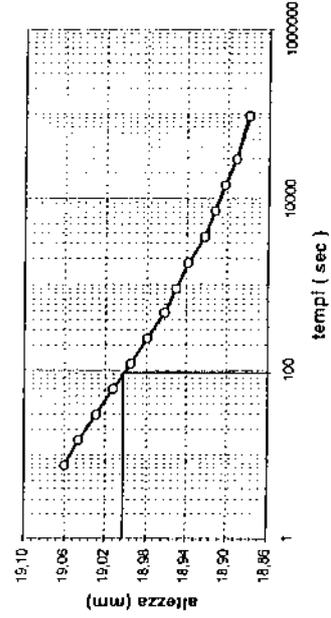
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 94$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,00$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00190$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 2,1E-08$  cm/sec

tempo sec	Letr. mm	H mm
0	6,651	19,32
7,5	6,390	18,06
15	6,376	19,05
30	6,359	19,03
60	6,342	19,01
120	6,325	19,00
240	6,309	18,98
480	6,292	18,96
900	6,280	18,95
1800	6,268	18,94
3600	6,252	18,92
7200	6,242	18,91
14400	6,232	18,90
29520	6,221	18,89
93660	6,209	18,88

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. Luigi

Via L. Galilei, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 15 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	37

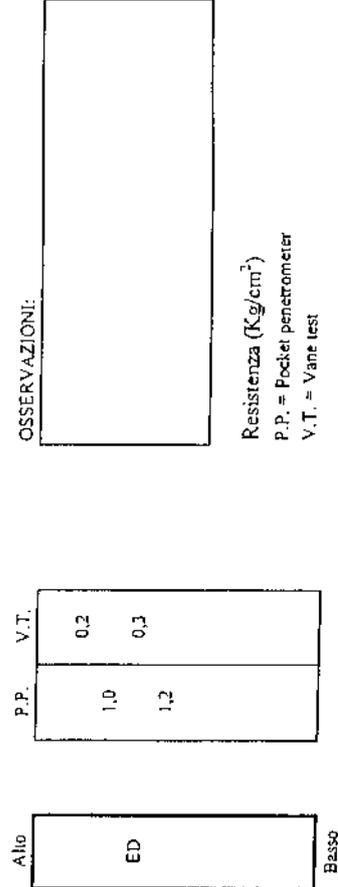
**Descrizione del campione:**

Limo argilloso sabbioso bruno, passante a sabbia limosa in basso

**Programma prove:**

Cont. acqua w       Limiti cons. LC       Comp. ELL       Triassiale TX   
 Peso volume G       Vaghiatura VG       Edometrica ED       T. diretto TG   
 Peso spec. Gs       Granulom. GR       Permeabilità k       T.residuo TR

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)



Via L. Galilei, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 16 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	275,41
Terreno umido + tara	g	554,83
Terreno secco + tara	g	488,1
Contenuto di acqua	%	31,4

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	161,5
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,86

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,907
Porosità	n	0,476
Grado di saturazione	%	93,4
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,42

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore  $G_s = 2,70$

ANALISTA  
Dr. A. Lupat

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle\_ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 17 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

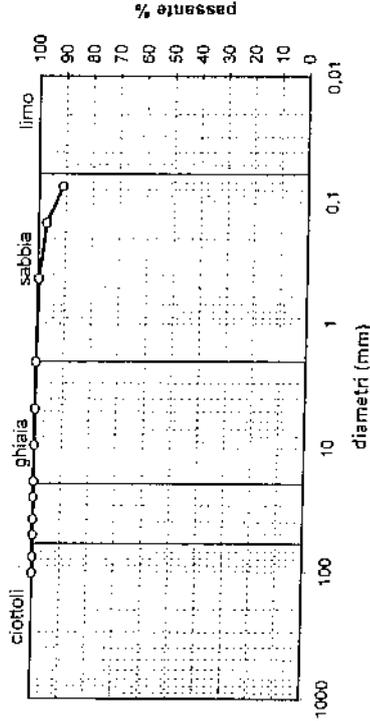
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**

Peso del materiale g 212,72

Set. ASTM	Diam. mm	Peso g	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	25,4	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
1"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,00	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,16	0,1	0,1	99,9
40	0,425	0,76	0,4	0,4	99,5
100	0,150	5,47	2,6	3,0	97,0
200	0,075	12,47	5,9	8,9	91,1

Ciottoli (>60 mm) = 0  
Ghiaia (60 - 2 mm) = 0  
Sabbia (2 - 0,075 mm) = 9  
Limo+argilla (<0,075 mm) = 91

Curva granulometrica



Coefficiente di uniformità: U (D60/D10) = Non determinabile

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle\_ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 18 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	36,86	22,80
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,85	2,05
indice dei vuoti		0,995	0,616

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	e	mv em <sup>2</sup> /Kg	E ed Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,995	*	*
0,125	0,072	0,988	0,029	35
0,250	0,204	0,975	0,053	19
0,500	0,433	0,952	0,046	22
1,000	0,771	0,918	0,035	29
2,000	1,322	0,863	0,029	35
4,000	2,115	0,784	0,021	47
8,000	3,128	0,683	0,014	71
16,00	4,133	0,583	0,007	134
32,00	5,105	0,486	0,004	261
8,000	4,928	0,504	*	*
2,000	4,559	0,540	*	*
0,500	4,133	0,583	*	*
0,125	3,804	0,616	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (E ed) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,322
Indice di rigonfiamento $c_s$	0,054
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> 1,75
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

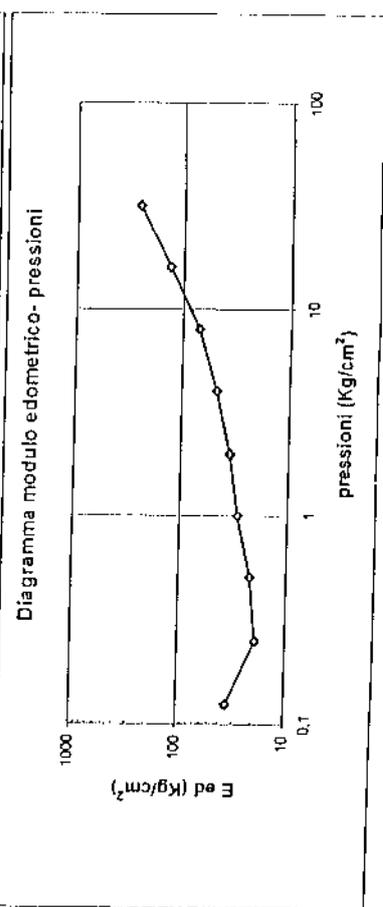
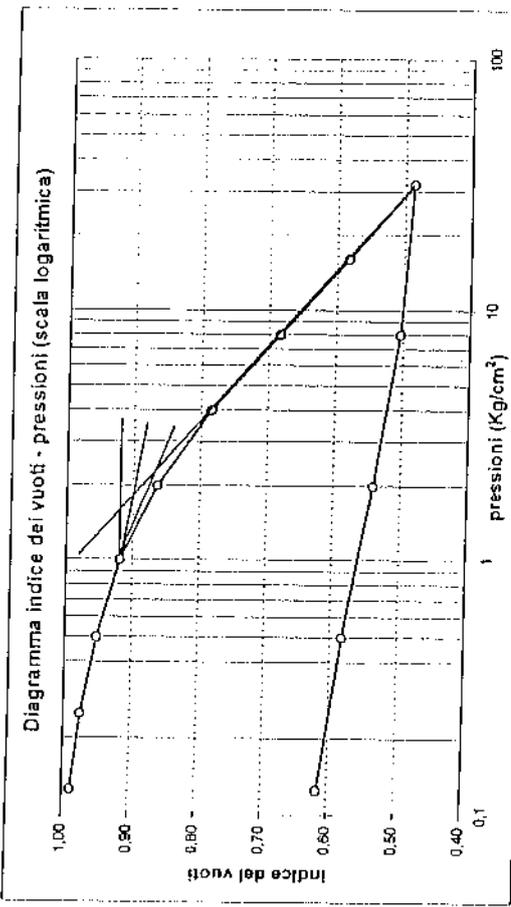
ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 19 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 18



ANALISTA  
Dr. A. Digo



Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055 6505508 - E.mail: elle@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 20 / 62  
Sondaggio n° 7      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

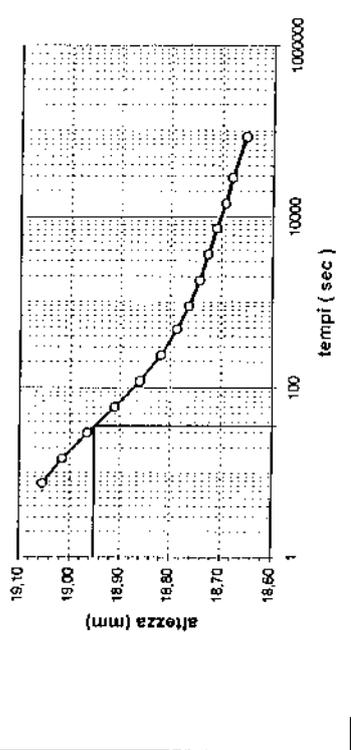
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 36$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 18,95$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00497$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 1,4E-07$  cm/sec

tempo sec	Lent. mm	H mm
0	7,458	19,21
7,5	7,304	19,05
15	7,264	19,01
30	7,215	18,97
60	7,160	18,91
120	7,110	18,86
240	7,068	18,82
480	7,037	18,79
900	7,013	18,76
1800	6,993	18,74
3600	6,976	18,73
7200	6,960	18,71
14460	6,942	18,69
28800	6,929	18,68
85800	6,902	18,65

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Digo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 21 / 62  
Sondaggio n° 7    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

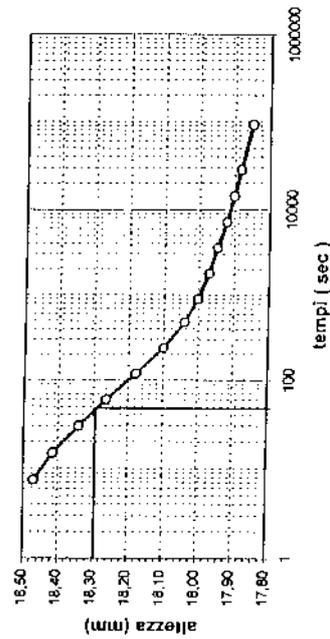
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 47$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 18,29$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00352$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 7,5E-08$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	6,902	18,65
7,5	6,720	18,47
15	6,665	18,42
30	6,592	18,34
60	6,513	18,26
120	6,430	18,18
240	6,350	18,10
480	6,290	18,04
900	6,251	18,00
1800	6,221	17,97
3600	6,198	17,95
7200	6,172	17,92
14400	6,151	17,90
29100	6,131	17,88
93300	6,099	17,85

**Diagramma cedimento - tempo**



ANALISTA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 22 / 62  
Sondaggio n° 8    Campione n° 1    Prof. m 2,2 - 2,7

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	43

**Descrizione del campione:**

Limo debolmente argilloso sabbioso bruno verdastro compatto, più sabbioso in basso

**Programma prove:**

Cont. acqua w     Limiti cons. LC     Comp. ELL     Triassiale TX   
 Peso volume G     Vaghiatura VG     Edometrica ED     T. diretto TG   
 Peso spec. Gs     Granulom. GR     Permeabilità k     T. residuo TR

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)



P.P.	V.T.
2,8	1,0
3,0	1,0
3,0	0,9
2,5	0,5

OSSERVAZIONI:

Resistenza (Kg/cm<sup>2</sup>)  
P.P. = Pocket penetrometer  
V.T. = Vane test

ANALISTA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 23 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

Determinazione del contenuto naturale di acqua

Tara	g	276,39
Terreno umido + tara	g	550,85
Terreno secco + tara	g	501,5
Contenuto di acqua	%	21,9

Determinazione del peso di volume

Peso del terreno	g	168,06
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,94

Grandezze fisiche calcolate

Indice dei vuoti	e	0,701
Porosità	n	0,412
Grado di saturazione	%	84,5
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,59

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore  $G_s = 2,70$

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 24 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

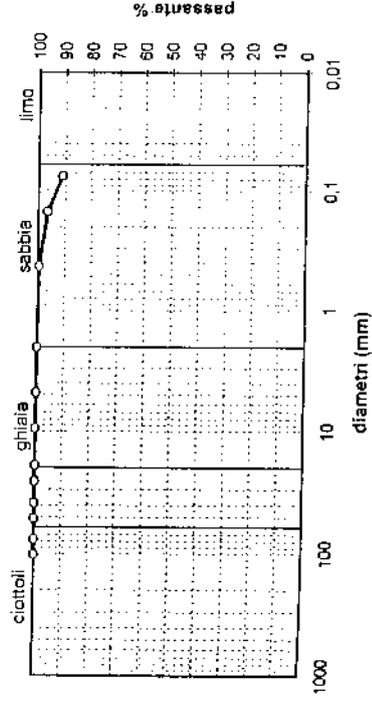
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**

Peso del materiale g 225,08

Set. ASTM	Diam. mm	Peso g	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,0	0,0	100,0
3"	50,8	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	25,4	0,00	0,0	0,0	100,0
1,5"	76,2	0,00	0,0	0,0	100,0
1"	38,1	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,00	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,09	0,0	0,0	100,0
40	0,425	1,19	0,5	0,6	99,4
100	0,150	6,60	2,9	3,5	96,5
200	0,075	12,43	5,5	9,0	91,0

Cionoli (>60 mm) = 0  
Ghiaia (60 - 2 mm) = 0  
Sabbia (2 - 0,075 mm) = 9  
Limo+argilla (<0,075 mm) = 91

Curva granulometrica



Coefficiente di uniformità :  $U (D_{60}/D_{10}) =$  Non determinabile

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 25 / 62  
Sondaggio n° 8    Campione n° 1    Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volum. iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

	%	iniziale	finale
umidità		22,67	19,55
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,94	2,11
indice dei vuoti		0,711	0,528

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti ( $e$ ) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	$e$	mv cm <sup>2</sup> /Kg	$E_{ed}$ Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,711	*	*
0,125	0,000	0,711	*	0
0,250	0,020	0,710	0,008	125
0,500	0,141	0,699	0,024	41
1,000	0,361	0,680	0,022	45
2,000	0,692	0,652	0,017	59
4,000	1,253	0,604	0,015	69
8,000	1,987	0,541	0,010	102
16,00	2,732	0,478	0,005	194
32,00	3,515	0,411	0,003	353
8,000	3,384	0,422	*	*
2,000	3,017	0,453	*	*
0,500	2,565	0,492	*	*
0,125	2,143	0,528	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico ( $E_{ed}$ ) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,223
Indice di rigonfiamento $c_r$	0,049
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> 2,85
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

ANALISTA  
Dr. A. Luogo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 26 / 62  
Sondaggio n° 8    Campione n° 1    Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 25

Diagramma Indice dei vuoti - pressioni (scala logaritmica)

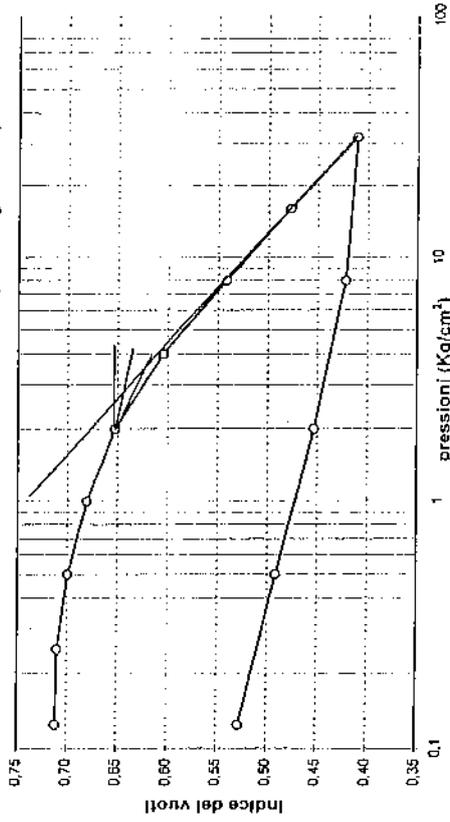
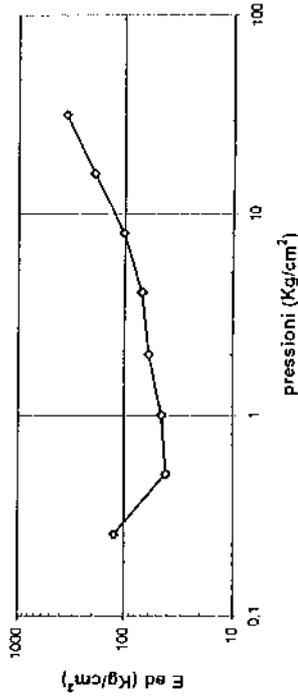


Diagramma modulo edometrico - pressioni



ANALISTA  
Dr. A. Luogo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445299 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 27 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

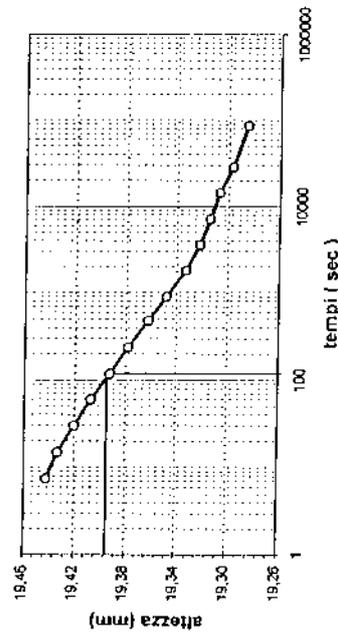
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 118$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,39$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00157$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 2,7E-08$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	7,622	19,62
7,5	7,442	19,44
15	7,433	19,43
30	7,420	19,42
60	7,407	19,41
120	7,392	19,39
240	7,378	19,38
480	7,362	19,36
900	7,348	19,35
1800	7,333	19,33
3600	7,322	19,32
7200	7,314	19,31
14640	7,307	19,31
28800	7,297	19,30
86520	7,285	19,29

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Luigi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445299 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 28 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 1      Prof. m 2,2 - 2,7

**PROVA EDOMETRICA**

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

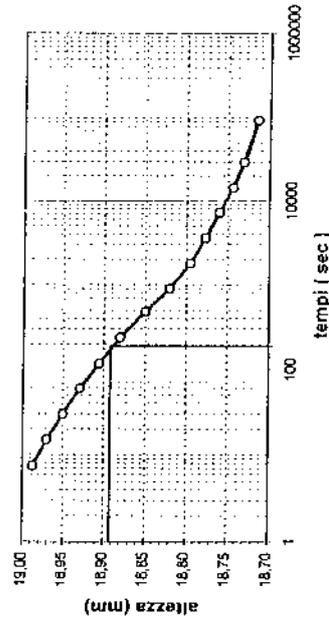
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 188$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 18,89$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00094$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 1,4E-08$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	7,285	19,29
7,5	6,987	18,99
15	6,970	18,97
30	6,950	18,95
60	6,929	18,93
120	6,905	18,91
240	6,880	18,88
480	6,849	18,85
900	6,820	18,82
1800	6,795	18,80
3600	6,776	18,78
7200	6,760	18,76
14400	6,743	18,74
29640	6,730	18,73
93780	6,714	18,71

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Luigi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 29 / 62  
Sondaggio n° 8    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,4

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	28

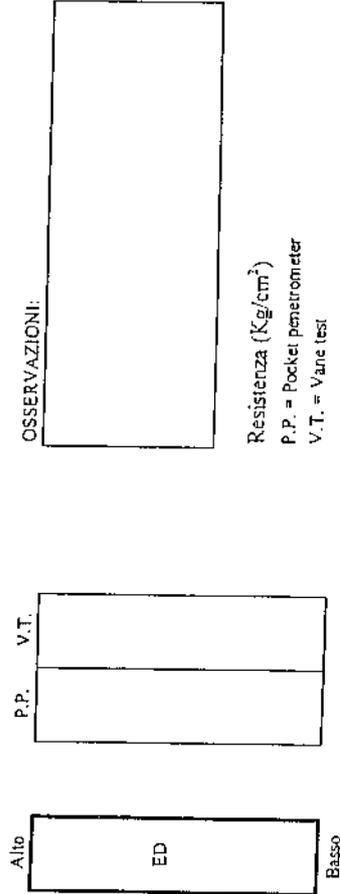
**Descrizione del campione:**

Sabbia bruna debolmente limosa

**Programma prove:**

Cont. acqua w     Limiti cons LC     Comp. ELL     Triassiale TX   
 Peso volume G     Vaghiatura VG     Edometrica ED     T. diretto TG   
 Peso spec. Gs     Granulom. GR     Permeabilità k     T.residuo TR

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



Resistenza (Kg/cm<sup>2</sup>)

P.P. = Pocket penetrometer

V.T. = Vane test

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 30 / 62  
Sondaggio n° 8    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,4

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	278,05
Terreno umido + tara	g	443,1
Terreno secco + tara	g	434,0
Contenuto di acqua	%	5,9

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	136,82
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,58

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,814
Porosità	n	0,449
Grado di saturazione	%	19,4
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,49

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore Gs = 2,70

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 31 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,4

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	iniziale	finale
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	1,58	2,03
indice dei vuoti		0,818	0,657

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti ( $e$ ) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	$e$	mv cm <sup>2</sup> /Kg	E ed Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,818	*	*
0,125	0,188	0,800	0,075	13
0,250	0,337	0,787	0,060	17
0,500	0,495	0,773	0,032	31
1,000	0,659	0,758	0,017	60
2,000	0,850	0,740	0,010	101
4,000	1,047	0,722	0,005	195
8,000	1,267	0,702	0,003	344
16,00	1,548	0,677	0,002	533
32,00	1,962	0,639	0,001	714
8,000	2,011	0,635	*	*
2,000	1,943	0,641	*	*
0,500	1,838	0,651	*	*
0,125	1,763	0,657	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica ( $m_v$ ) e modulo edometrico ( $E_{ed}$ ) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,125
Indice di rigonfiamento $e_s$	0,007
Pressione di consolidazione $\sigma_p$	Kg/cm <sup>2</sup> *
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

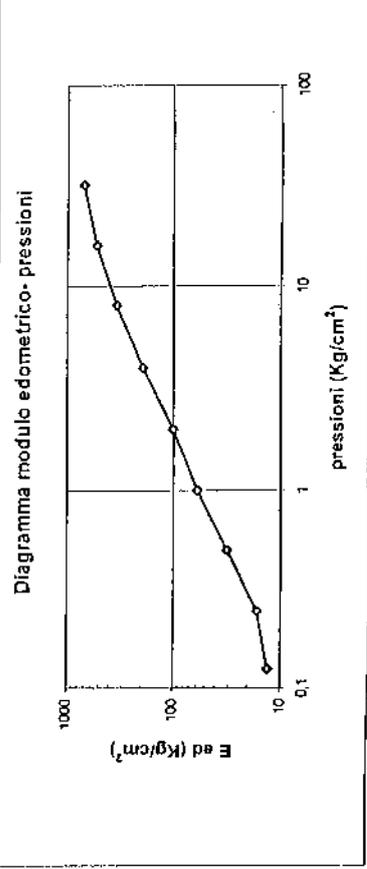
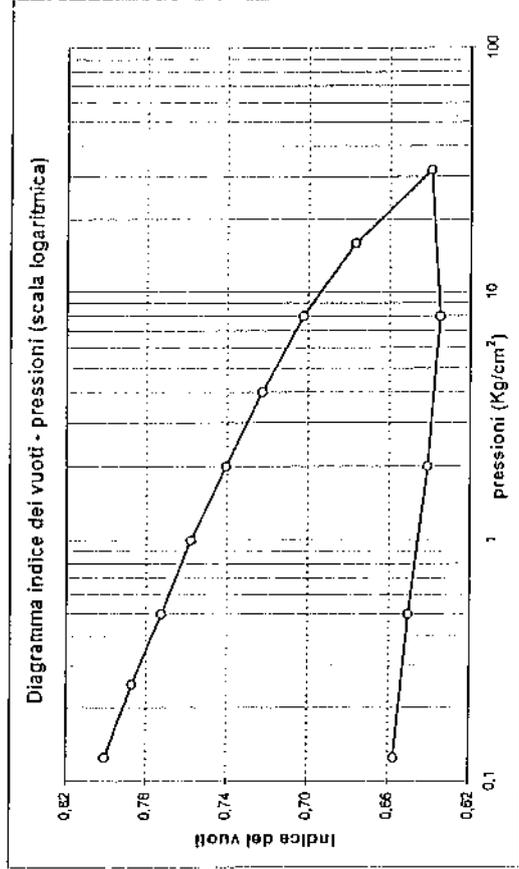
ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 32 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,4

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 31



ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 33 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,4

**PROVA EDOMETRICA**

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

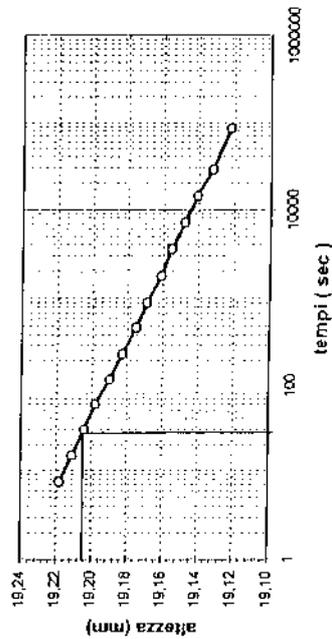
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 28$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,20$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00660$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 6,5E-08$  cm/sec

tempo	lett.	H
sec	mm	mm
0	6,822	19,32
7,5	6,718	19,22
15	6,711	19,21
30	6,704	19,20
60	6,698	19,20
120	6,690	19,19
240	6,683	19,18
480	6,675	19,18
900	6,669	19,17
1800	6,661	19,16
3600	6,655	19,16
7200	6,648	19,15
14400	6,641	19,14
28800	6,632	19,13
86520	6,622	19,12

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 34 / 62  
Sondaggio n° 8      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,4

**PROVA EDOMETRICA**

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

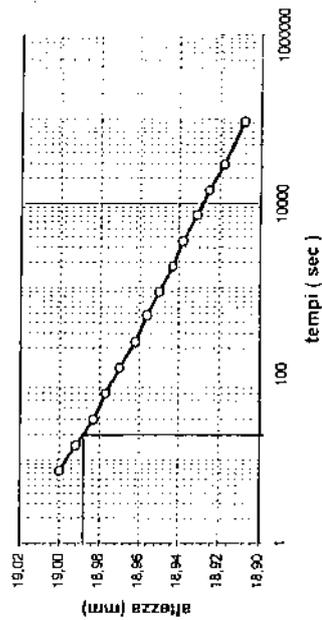
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 20$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 18,99$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00885$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 4,5E-08$  cm/sec

tempo	lett.	H
sec	mm	mm
0	6,622	19,12
7,5	6,500	19,00
15	6,492	18,99
30	6,483	18,98
60	6,477	18,98
120	6,470	18,97
240	6,462	18,96
480	6,456	18,96
900	6,450	18,95
1800	6,443	18,94
3600	6,438	18,94
7200	6,431	18,93
14400	6,425	18,93
29520	6,418	18,92
93660	6,408	18,91

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle\_t@im.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 35 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	48

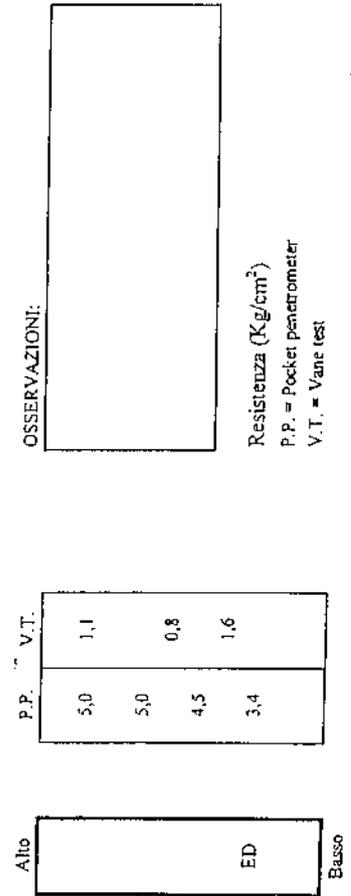
**Descrizione del campione:**

Limo argilloso bruno verdastro compatto, passante a limo sabbioso verso l'alto

**Programma prove:**

- Cont. acqua w
- Peso volume G
- Peso spec. Gs
- Limiti cons. LC
- Vaghiatura VG
- Granulom. GR
- Comp. ELL
- Edometrica ED
- Permeabilità k
- Triassiale TX
- T. diretto TG
- T.residuo TR

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



ANALISTA  
Dr. A. Ligo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle\_t@im.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 36 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	279,86
Terreno umido + tara	g	523,49
Terreno secco + tara	g	483,8
Contenuto di acqua	%	19,5

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	179,8
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,07

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,558
Porosità	n	0,358
Grado di saturazione	%	94,3
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,73

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore Gs = 2,70

ANALISTA  
Dr. A. Ligo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 37 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 1    Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	iniziale	finale
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,07	2,13
indice dei vuoti		0,571	0,500

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti ( $e$ ) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Coefficiente di compressibilità volumetrica ( $m_v$ ) e modulo edometrico ( $E_{ed}$ ) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	$e$	$m_v$ cm <sup>3</sup> /Kg	$E_{ed}$ Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,571	*	*
0,125	0,000	0,571	*	*
0,250	0,000	0,571	*	*
0,500	0,016	0,570	0,0032	316
1,000	0,137	0,560	0,0121	83
2,000	0,340	0,544	0,0102	98
4,000	0,611	0,523	0,0069	145
8,000	0,953	0,496	0,0044	226
16,000	1,470	0,455	0,0034	295
32,000	2,090	0,407	0,0021	478
8,000	1,888	0,423	*	*
2,000	1,484	0,454	*	*
0,500	1,137	0,482	*	*
0,125	0,897	0,500	*	*

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,162
Indice di rigonfiamento $c_s$	0,039
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> 3,40
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

ANALISTA  
Dr. L. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 38 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 1    Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 37

Diagramma indice dei vuoti - pressioni (scala logaritmica)

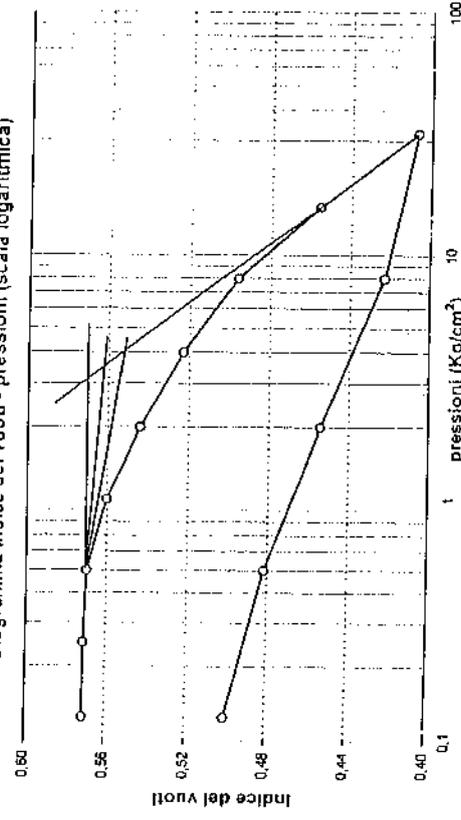
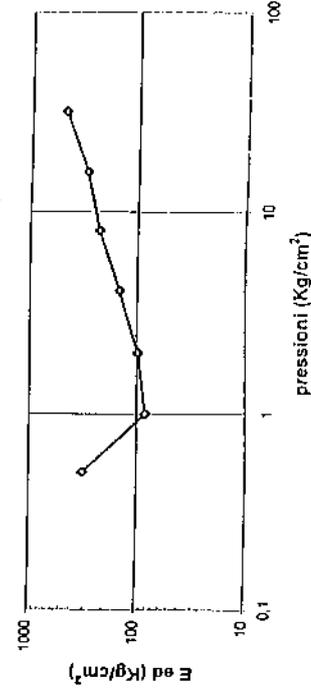


Diagramma modulo edometrico - pressioni



ANALISTA  
Dr. L. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.i@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 39 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

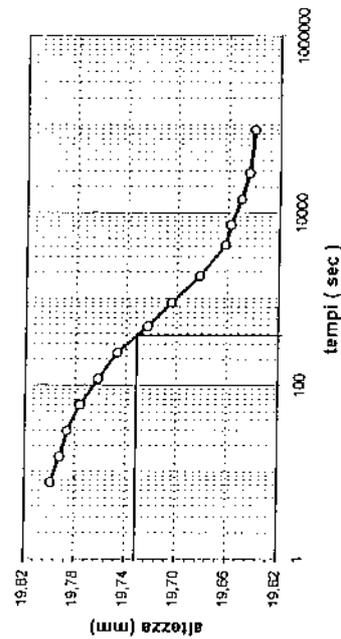
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 374$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,73$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00051$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 5,2E-09$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	8,344	19,84
7,5	8,299	19,80
15	8,292	19,79
30	8,286	19,79
60	8,276	19,78
120	8,262	19,76
240	8,247	19,75
480	8,223	19,72
900	8,204	19,70
1800	8,182	19,68
4200	8,162	19,66
7200	8,158	19,66
14400	8,150	19,65
28800	8,144	19,64
88080	8,140	19,64

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Lucio

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.i@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 40 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

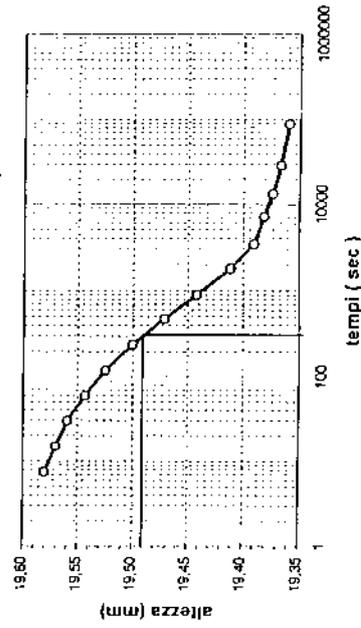
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 313$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,49$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00060$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 4,1E-09$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	8,140	19,64
7,5	8,080	19,58
15	8,070	19,57
30	8,059	19,56
60	8,043	19,54
120	8,025	19,53
240	8,000	19,50
480	7,971	19,47
900	7,942	19,44
1800	7,911	19,41
3420	7,890	19,39
7200	7,881	19,38
13260	7,874	19,37
29100	7,867	19,37
88440	7,860	19,36

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. A. Lucio

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 41 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

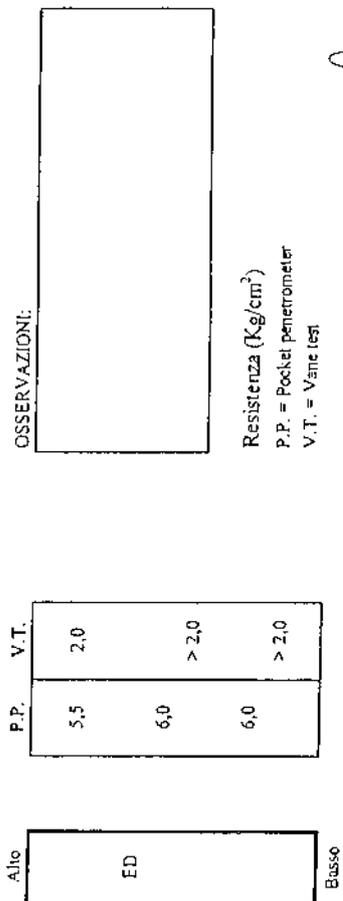
**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	38

**Descrizione del campione:**  
Argilla bruno giallastra con limo molto compatta, presenza di concrezioni calcaree

- Programma prove:**
- Cont. acqua w
  - Peso volume G
  - Peso spec. Gs
  - Limiti cons. LC
  - Vaghiatura VG
  - Granulom. GR
  - Comp. ELL
  - Edometrica ED
  - Permeabilità k
  - Triassiale TX
  - T. diretto TG
  - T. residuo TR

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)



Resistenza (Kg/cm<sup>2</sup>)  
P.P. = Pocket penetrometer  
V.T. = Vane test

ANALISTA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 42 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	277,08
Terrano umido + tara	g	574,83
Terrano secco + tara	g	526,2
Contenuto di acqua	%	19,5

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	183,49
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,11

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,577
Porosità	n	0,345
Grado di saturazione	%	100,0
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,77

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore Gs = 2,70

ANALISTA  
Dr. A. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 43 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Analisi granulometrica per setacciatura  
(via umida)

Peso del materiale g 247,93

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
2"	50,8	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	1,1	1,1	98,9
4	4,75	0,1	1,1	98,9
10	2,00	0,8	2,0	98,0
40	0,425	2,7	4,6	95,4
100	0,150	2,9	7,5	92,5
200	0,075	4,6	12,1	87,9

Analisi granulometrica per sedimentazione  
(Metodo AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametiafosfato di sodio g/l: 45,70  
Idrometro: tipo 1S1 H

Peso del materiale g 50,00

Materiale passante al setaccio ASTM 40  
Peso specifico dei grani: 2,7

Temp. °C	Tempo min	Letture densim.	Dimen. mm	Pass. %
19,1	0,5	1,0310	0,057	87,9
19,1	1	1,0290	0,041	82,2
19,1	2	1,0280	0,029	79,4
19,1	4	1,0266	0,021	75,4
19,1	8	1,0251	0,015	71,2
19,1	15	1,0238	0,011	67,5
19,1	30	1,0223	0,008	63,2
19,1	60	1,0208	0,006	59,0
19,1	123	1,0195	0,004	55,3
19,1	240	1,0182	0,003	51,6
19,3	480	1,0171	0,002	48,5
19	1492	1,0165	0,001	46,8

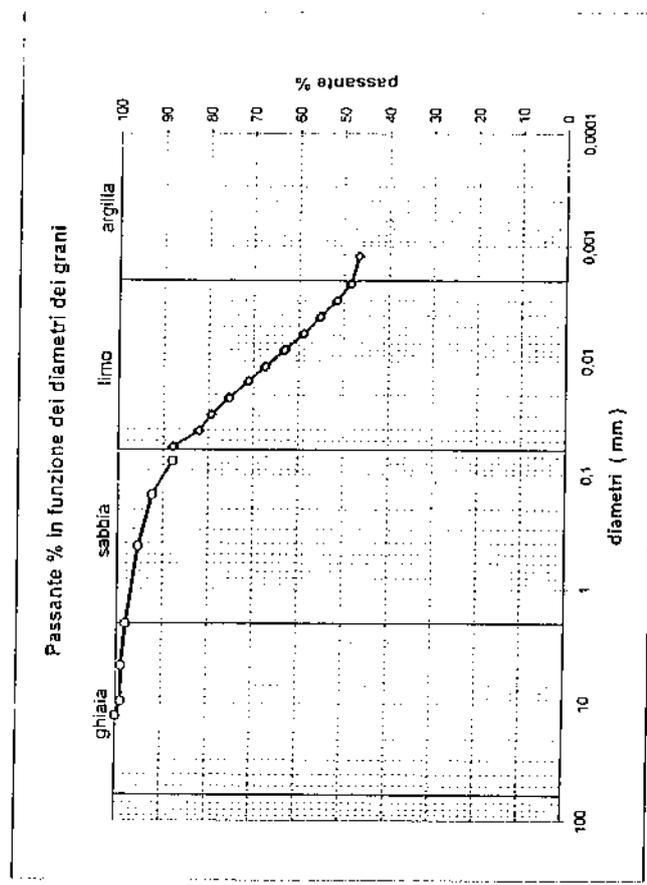
ANALISTA  
Dr. A. Luigo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 44 / 62  
Sondaggio n° 9      Campione n° 2      Prof. m. 4,0 - 4,5

**CURVA GRANULOMETRICA**

Curva granulometrica relativa ai dati indicati nelle tabelle della pagina 43



Riepilogo dei risultati

Ciottoli (> 60mm)	%
Ghiaia (60 - 2 mm)	0
Sabbia (2 - 0,060 mm)	2
Limo (0,060-0,002 mm)	10
Argilla (< 0,002 mm)	40
	48

Coefficiente di uniformità: U (D60/D10) = Non determinabile

ANALISTA  
Dr. A. Luigo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 45 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

	iniziale	finale
umidità %	19,53	19,43
peso di volume g/cm <sup>3</sup>	2,11	2,12
indice dei vuoti	0,527	0,523

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	e	mv cm <sup>2</sup> /Kg	E ed Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,527	*	*
0,125	0,000	0,527	*	*
0,250	0,000	0,527	*	*
0,500	0,000	0,527	*	*
1,000	0,000	0,527	*	*
2,000	0,087	0,521	0,0043	2,30
4,000	0,304	0,504	0,0054	1,84
8,000	0,571	0,484	0,0034	2,94
16,000	0,926	0,456	0,0023	4,38
32,000	1,383	0,422	0,0015	6,68
8,000	1,181	0,437	*	*
2,000	0,778	0,468	*	*
0,500	0,406	0,496	*	*
0,125	0,049	0,523	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (E ed) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione $c_c$	0,116
Indice di rigonfiamento $e_s$	0,042
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	4,80 Kg/cm <sup>2</sup>
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	* Kg/cm <sup>2</sup>

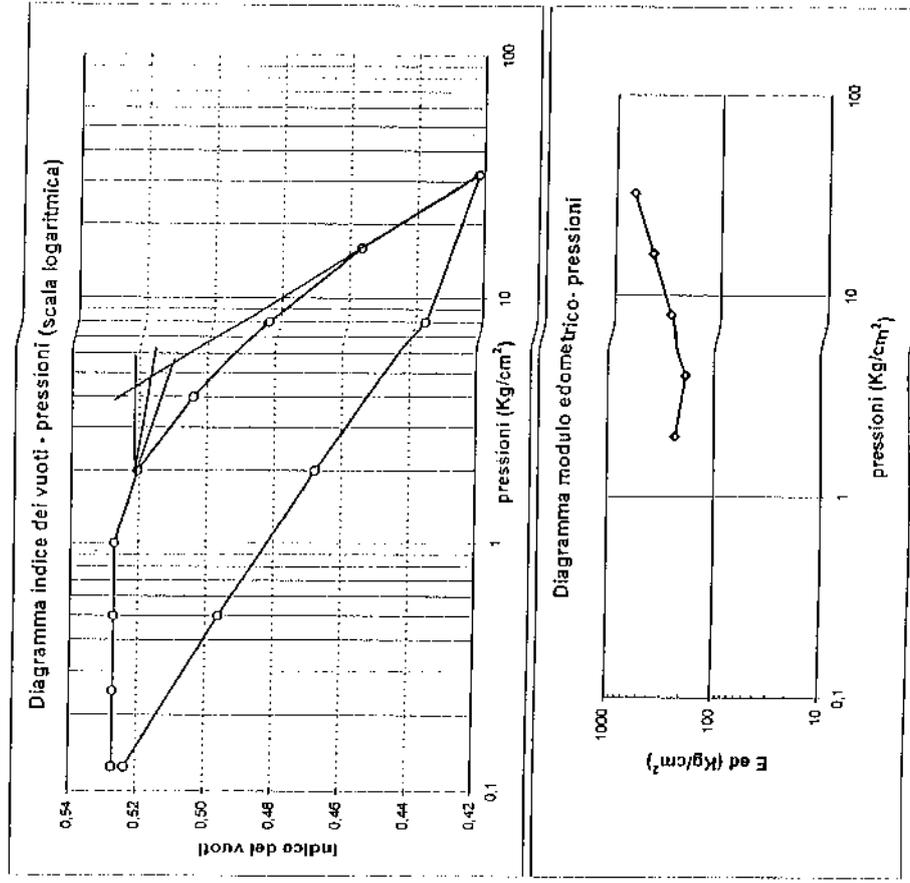
ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.t@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 46 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 45



ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 47 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

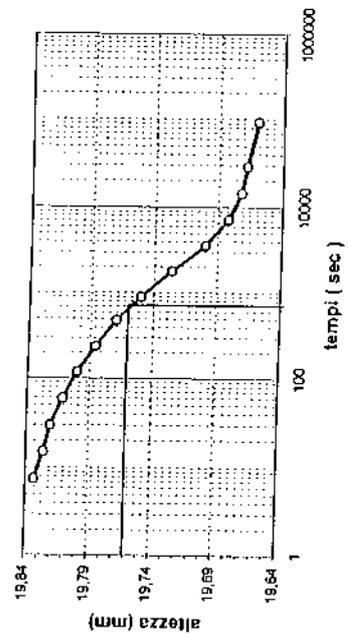
Pressione iniziale 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione t<sub>50</sub> = 715 sec  
Altezza media del provino H<sub>M</sub> = 19,76 mm

Coefficiente di consolidazione c<sub>v</sub> = 0,00027 cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità k = 1,5E-09 cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	7,480	19,89
7,5	7,423	19,83
15	7,416	19,83
30	7,411	19,82
60	7,401	19,81
120	7,390	19,80
240	7,376	19,79
480	7,360	19,77
900	7,340	19,75
1800	7,316	19,73
3600	7,290	19,70
7200	7,272	19,68
14400	7,262	19,67
29280	7,258	19,67
93480	7,250	19,66

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. P. Lupis

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 48 / 62  
Sondaggio n° 9    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

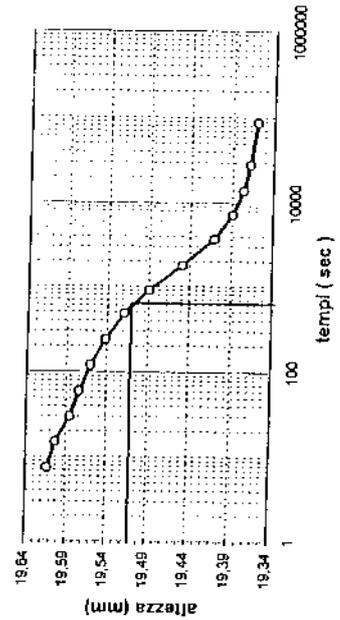
Pressione iniziale 4,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 8,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione t<sub>50</sub> = 628 sec  
Altezza media del provino H<sub>M</sub> = 19,51 mm

Coefficiente di consolidazione c<sub>v</sub> = 0,00030 cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità k = 1,0E-09 cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	7,248	19,66
7,5	7,203	19,61
15	7,193	19,60
30	7,175	19,59
60	7,164	19,57
120	7,150	19,56
240	7,132	19,54
480	7,109	19,52
900	7,079	19,49
1800	7,038	19,45
3720	7,000	19,41
7200	6,979	19,39
14040	6,966	19,38
28800	6,958	19,37
87540	6,950	19,36

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. P. Lupis

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 49 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 50 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	46

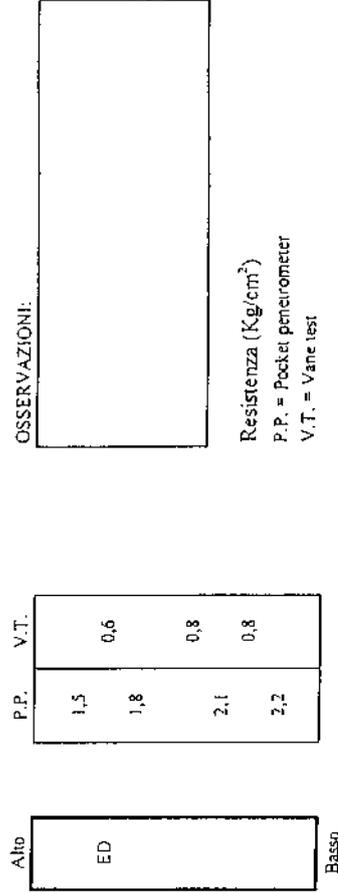
**Descrizione del campione:**

Limo sabbioso grigio verdastro con argilla

**Programma prove:**

Cont. acqua w       Limiti cons. LC       Comp. ELL       Triassiale TX   
 Peso volume G       Vagliatura VG       Edometrica ED       T. diretto TG   
 Peso spec. Gs       Granulom. GR       Permeabilità k       T.residuo TR

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



ANALISTA  
Dr. A. Lugo

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	276,39
Terrno umido + tara	g	539,57
Terrno secco + tara	g	492,4
Contenuto di acqua	%	21,8

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	176,33
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,03

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,620
Porosità	n	0,383
Grado di saturazione	%	95,1
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,67

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore Gs = 2,70

Basso

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 51 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 1    Prof. m 2,0 - 2,5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Analisi granulometrica per setacciatura  
(via umida)

Peso del materiale g 215,99

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratti. %	Pass. %
2"	50,8	0,0	0,0	100,0
1"	25,4	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,7	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0
4	4,75	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,4	0,4	99,6
40	0,425	1,6	2,0	98,0
100	0,150	10,2	12,2	87,8
200	0,075	8,9	21,2	78,8

Analisi granulometrica per sedimentazione  
(Metodo AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esarnetafosfato di sodio g/l: 45,70  
Idrometro: tipo 151 H

Peso del materiale g 50,00

Temp. °C	Tempo min	Letture densim. mm	Pass. %
19,1	0,5	1,0285	0,58
19,1	1	1,0268	0,42
19,1	2	1,0259	0,30
19,1	4	1,0242	0,22
19,1	9	1,0228	0,15
19,1	15	1,0217	0,12
19,1	30	1,0201	0,08
19,1	60	1,0187	0,06
19,1	120	1,0172	0,04
19,1	236	1,0157	0,03
19,3	480	1,0142	0,02
19	1488	1,0131	0,001

Materiale passante al setaccio ASTM 40  
Peso specifico dei grani: 2,7

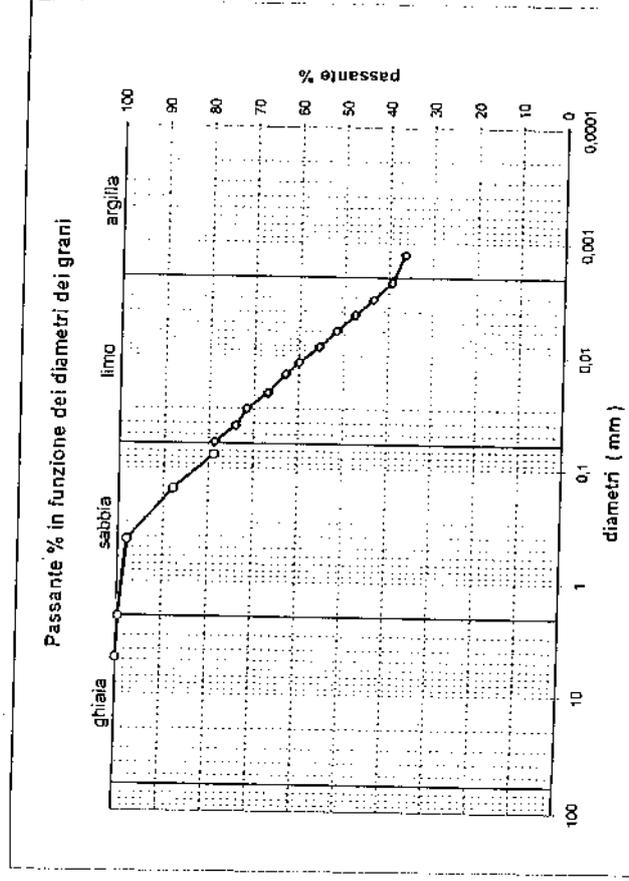
ANALISTA  
Dr. A. Luppi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 52 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 1    Prof. m 2,0 - 2,5

**CURVA GRANULOMETRICA**

Curva granulometrica relativa ai dati indicati nelle tabelle della pagina 51



Riepilogo dei risultati

Ciottoli (> 60mm)	%
Ghiaia (60 - 2 mm)	0
Sabbia (2 - 0,060 mm)	21
Limo (0,060-0,002 mm)	41
Argilla (< 0,002 mm)	38

Coefficiente di uniformità: U (D60/D10) = Non determinabile

ANALISTA  
Dr. A. Luppi

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.li@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 53 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	iniziale	finale
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,03	2,13
indice dei vuoti		0,637	0,506

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	e	mv cm <sup>2</sup> /Kg	E ed Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,637	*	*
0,125	0,036	0,634	0,014	70
0,250	0,086	0,630	0,020	49
0,500	0,258	0,616	0,035	29
1,000	0,333	0,593	0,028	36
2,000	0,861	0,566	0,017	59
4,000	1,291	0,531	0,011	89
8,000	1,907	0,481	0,008	121
16,00	2,607	0,424	0,005	207
32,00	3,357	0,362	0,003	371
8,000	3,154	0,379	*	*
2,000	2,675	0,418	*	*
0,500	2,100	0,465	*	*
0,125	1,600	0,506	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (E ed) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

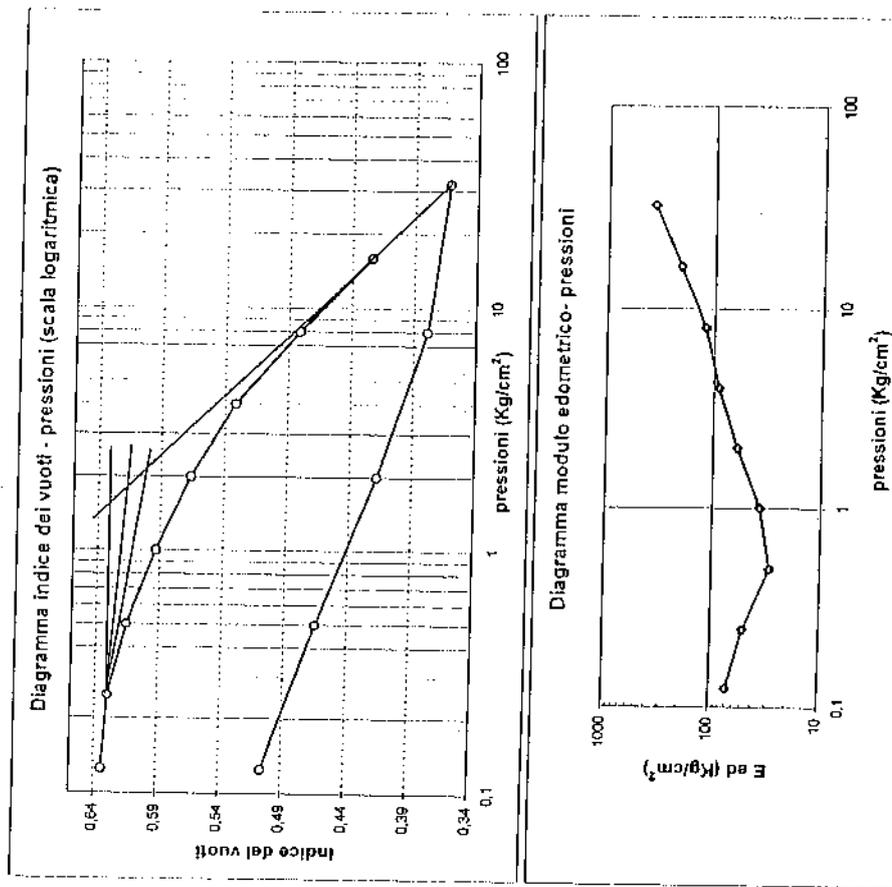
Indice di compressione $c_c$	0,204
Indice di rigonfiamento $c_r$	0,060
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> 1,70
Pressione di rigonfiamento $\sigma_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

ANALISTA  
Dr. A. Luco

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 54 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 53



ANALISTA  
Dr. A. Luco

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 55 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

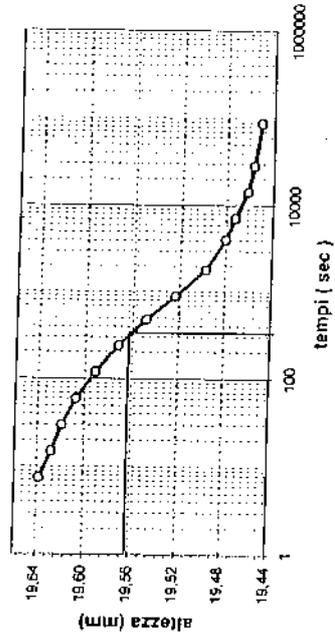
Pressione iniziale 0,50 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 332$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,56$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00057$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 1,6E-08$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	8,538	19,73
7,5	8,448	19,64
15	8,438	19,63
30	8,429	19,62
60	8,417	19,61
120	8,401	19,59
240	8,382	19,57
480	8,358	19,55
900	8,333	19,52
1800	8,307	19,50
4080	8,290	19,48
7200	8,282	19,47
14400	8,272	19,46
28800	8,267	19,46
87960	8,261	19,45

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. P. Lugo

Via L. Galvani, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 56 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 1      Prof. m 2,0 - 2,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

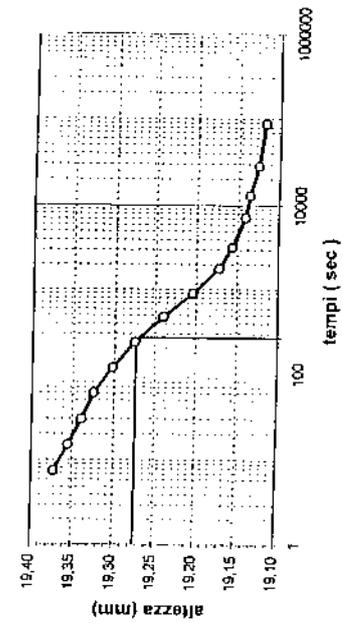
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 265$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,27$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00069$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 1,2E-08$  cm/sec

tempo sec	lett. mm	H mm
0	8,261	19,45
7,5	8,182	19,37
15	8,165	19,36
30	8,149	19,34
60	8,135	19,33
120	8,112	19,30
240	8,085	19,28
480	8,050	19,24
900	8,014	19,20
1800	7,982	19,17
3240	7,966	19,16
7200	7,951	19,14
13020	7,946	19,14
28800	7,936	19,13
88200	7,928	19,12

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
Dr. P. Lugo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 57 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE**

Tipo di contenitore	Fustella acciaio
Diametro del campione (mm)	80
Lunghezza del campione (cm)	48

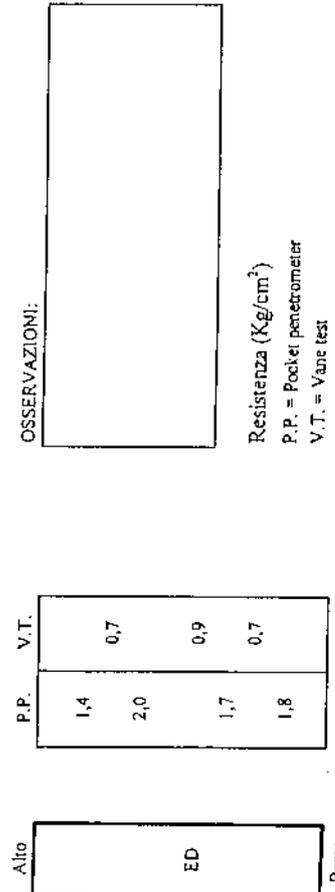
**Descrizione del campione:**

Limo sabbioso grigio verdastro con argilla

**Programma prove:**

- Coni. acqua w
- Peso volume G
- Peso spec. Gs
- Limiti cons. LC
- Vagliatura VG
- Granulom. GR
- Comp. ELL
- Edometrica ED
- Permeabilità k
- Triassiale TX
- T. diretto TG
- T. residuo TR

**Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)**



Resistenza (Kg/cm<sup>2</sup>)  
P.P. = Pocket penetrometer  
V.T. = Vane test

ANALISTA  
Dr. A. Luzzi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 58 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

**CONTENUTO NATURALE DI ACQUA**

**PESO DI VOLUME**

**Determinazione del contenuto naturale di acqua**

Tara	g	275,25
Terreno umido + tara	g	595,93
Terreno secco + tara	g	541,1
Contenuto di acqua	%	20,6

**Determinazione del peso di volume**

Peso del terreno	g	175,27
Volume del terreno	cm <sup>3</sup>	86,83
Peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,02

**Grandezze fisiche calcolate**

Indice dei vuoti	e	0,613
Porosità	n	0,380
Grado di saturazione	%	90,7
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,67

Per il calcolo delle grandezze fisiche è stato assunto come peso specifico dei grani il valore Gs = 2,70

ANALISTA  
Dr. A. Luzzi

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E-mail: elle.it@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 59 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

### PROVA EDOMETRICA

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm <sup>2</sup>	20,00
altezza	cm	2,00
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

umidità	%	21,23	17,12
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,02	2,16
indice dei vuoti		0,622	0,462

Cedimenti ( $\Delta H$ ) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press Kg/cm <sup>2</sup>	$\Delta H$ mm	e	mv cm <sup>2</sup> /Kg	E ed Kg/cm <sup>2</sup>
0,000	0,000	0,622	*	*
0,125	0,045	0,618	0,018	55
0,250	0,165	0,608	0,048	21
0,500	0,387	0,590	0,045	22
1,000	0,681	0,566	0,030	33
2,000	1,044	0,537	0,019	53
4,000	1,489	0,501	0,012	85
8,000	2,055	0,455	0,008	131
16,00	2,739	0,400	0,005	210
32,00	3,452	0,342	0,003	388
8,000	3,289	0,355	*	*
2,000	2,893	0,387	*	*
0,500	2,419	0,425	*	*
0,125	1,965	0,462	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (E ed) relativi ai campi di pressione corrispondenti a quello indicato in tabella e quello immediatamente precedente.

Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

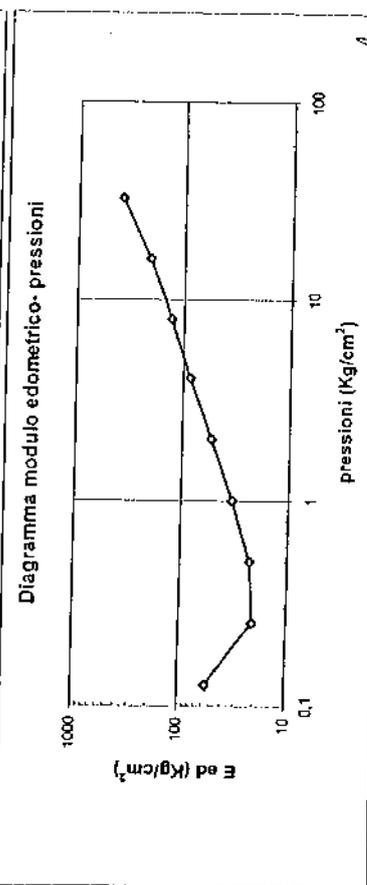
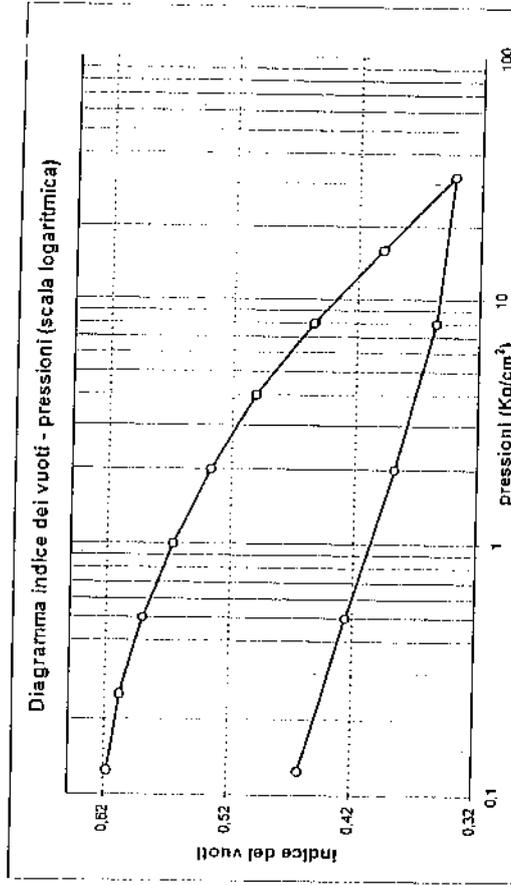
Indice di compressione $c_c$	0,192
Indice di rigonfiamento $c_r$	0,050
Pressione di consolidazione $\sigma'_p$	Kg/cm <sup>2</sup> *
Pressione di rigonfiamento $\sigma'_r$	Kg/cm <sup>2</sup> *

ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Certificato n° 14000084    Data 09/11/00    Pagina 60 / 62  
Sondaggio n° 10    Campione n° 2    Prof. m 4,0 - 4,5

### PROVA EDOMETRICA

Diagramma relativi alle tabelle riportate nella pagina 59



ANALISTA  
Dr. A. Lupo

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 61 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

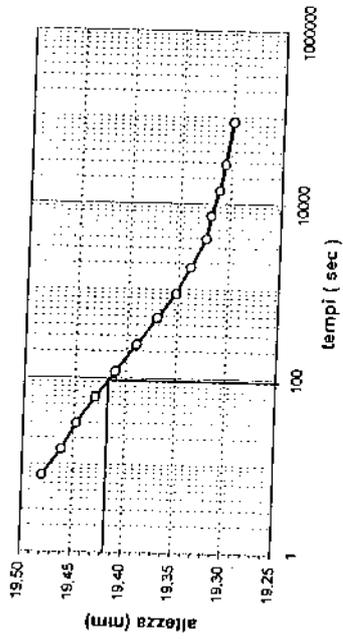
Pressione iniziale 0,50 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 94$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,42$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00197$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 5,9E-08$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,906	19,60
7,5	7,790	19,48
15	7,771	19,46
30	7,757	19,45
60	7,739	19,43
120	7,720	19,41
240	7,700	19,39
480	7,680	19,37
900	7,662	19,35
1800	7,648	19,34
3900	7,633	19,32
7200	7,629	19,32
14220	7,621	19,31
28500	7,616	19,31
87780	7,609	19,30

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
D. ALUPO

Via L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - E.mail: elle.ti@tin.it - P.IVA 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. FI 61773

Certificato n° 14000084      Data 09/11/00      Pagina 62 / 62  
Sondaggio n° 10      Campione n° 2      Prof. m 4,0 - 4,5

**PROVA EDOMETRICA**

**DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO**

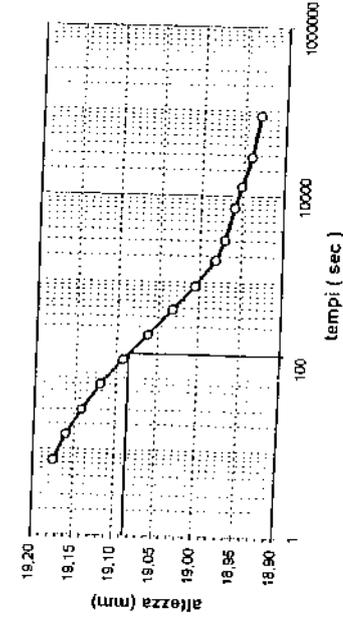
Pressione iniziale 1,00 Kg/cm<sup>2</sup>  
Pressione durante la prova 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>

Tempo di consolidazione  $t_{50} = 139$  sec  
Altezza media del provino  $H_M = 19,09$  mm

Coefficiente di consolidazione  $c_v = 0,00129$  cm<sup>2</sup>/sec  
Coefficiente di permeabilità  $k = 2,4E-08$  cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,609	19,30
7,5	7,485	19,18
15	7,470	19,16
30	7,451	19,14
60	7,439	19,12
120	7,402	19,09
240	7,372	19,06
480	7,342	19,03
900	7,315	19,01
1800	7,291	18,98
3060	7,280	18,97
7200	7,269	18,96
12840	7,261	18,95
28740	7,250	18,94
88020	7,240	18,93

Diagramma cedimento - tempo



ANALISTA  
D. ALUPO

280

**ALLEGATO**

**PROVE DI LABORATORIO**

**Certificati di laboratorio**



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

## Certificati di prova n. 119-131/2006

Firenze li 02/02/2006

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 09/2006 del 13/01/06

COMMITTENTE: Prebcton Calcestruzzi s.r.l.

LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)

DATA ESECUZIONE PROVE: 13/01/06 - 02/02/06

CAMPIONI:

S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m

S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m

### Prove eseguite

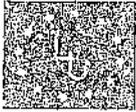
- 1 - Umidità naturale (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume naturale (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318/84)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)
- 6 - Limite di ritiro (ASTM D 4318/84)
- 7 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
- 8 - Peso specifico dei grani (Boll. Uff. CNR n. 64)
- 9 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
- 10 - Prova di taglio (ASTM D 3080/72)
- 11 - Prova di taglio residuo (ASTM D 3080/72)

Lo sperimentatore

Il direttore del Laboratorio

Ing. Francesco Politi





**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

**CERTIFICATO DI PROVA N. 119/2006**

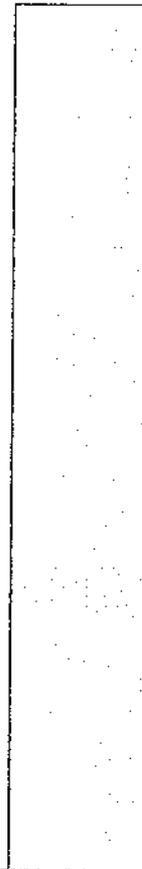
<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data apertura campione: 13/01/06

**Descrizione del campione**

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 53 cm: argilla limosa, molto consistente colore grigio verdastro bluastrò a tratti oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti, limite di ritiro, taglio, taglio residuo, E.L.L., peso specifico dei grani ed edometria



53 cm

Lo sperimentatore



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



**CERTIFICATO DI PROVA N. 119/2006**

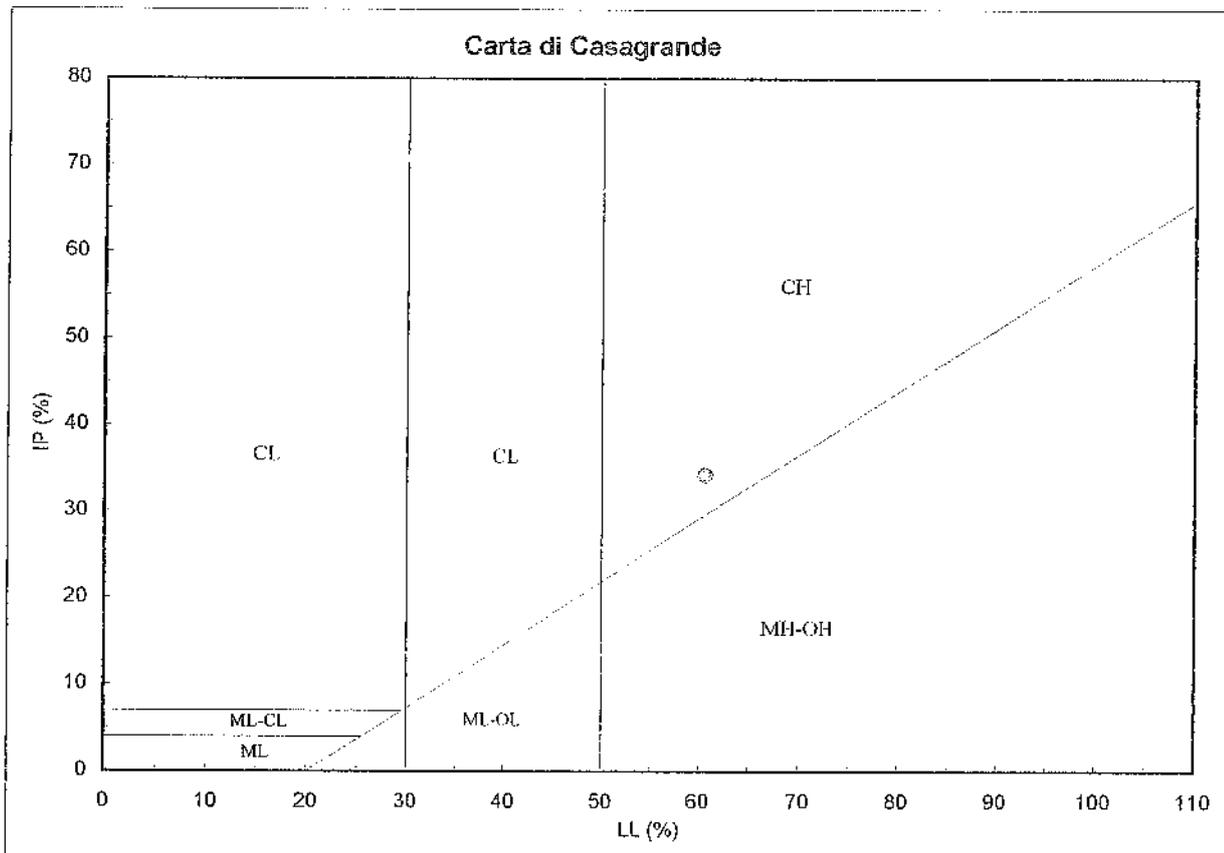
CAMPIONE: SIC1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova. 16/01/06 - 21/01/06

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (Wn) =	23.39%	Limite di liquidità (LL) =	60.6%
Limite di plasticità (LP) =	26.4%	Indice di plasticità (IP) =	34.2%
Indice di consistenza (Ic) =	1.09	Indice di attività (Iat) =	0.64

CH = argille inorganiche di  
alta plasticità



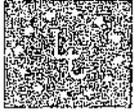
Lo sperimentatore

*[Handwritten signature]*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Poliet

*[Handwritten signature]*



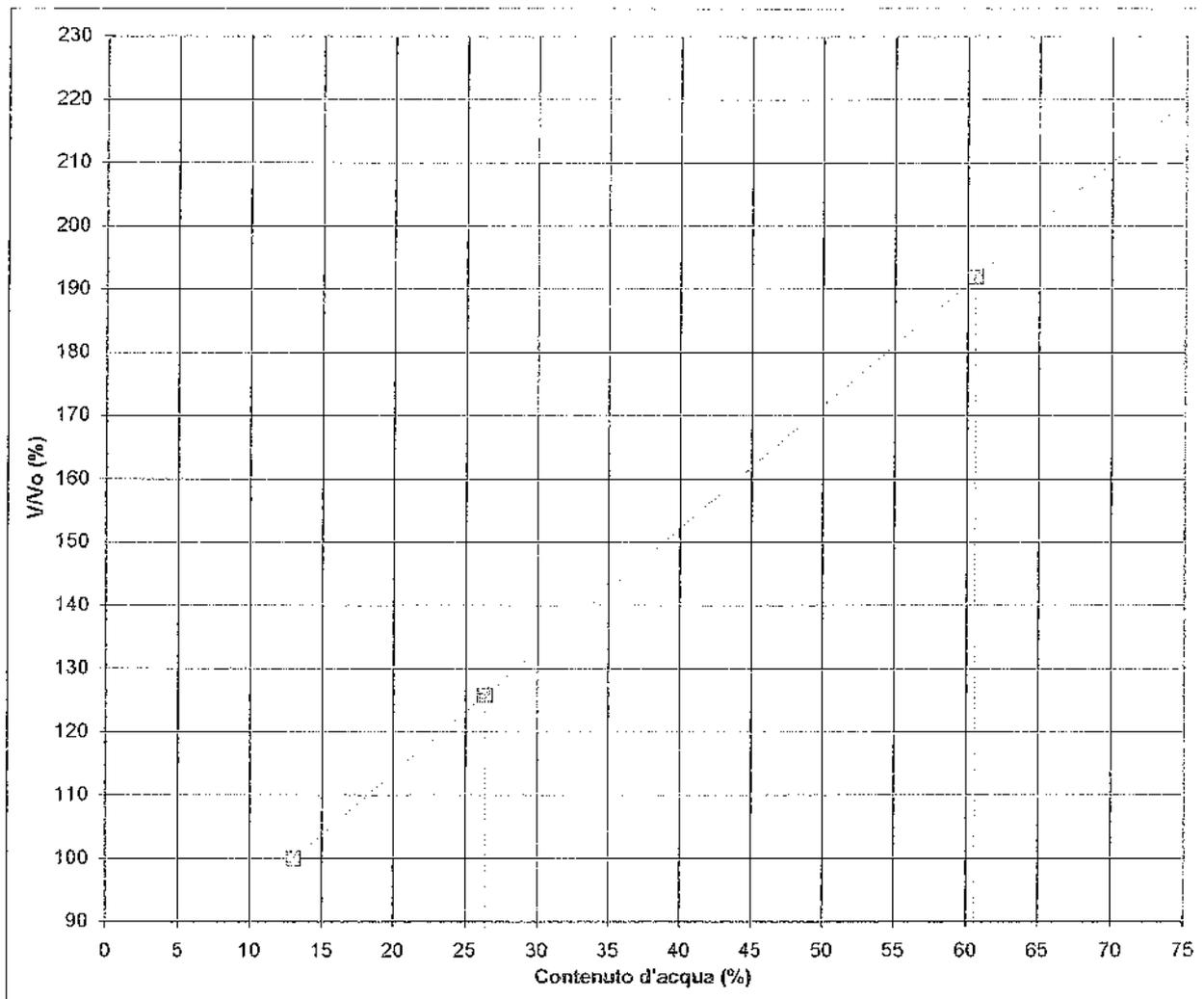
**CERTIFICATO DI PROVA N. 120/2006**

CAMPIONE: SICI profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 -24/01/06

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.0%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.93



Lo sperimentatore

*Ubaldo Galvani*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 121/2006**

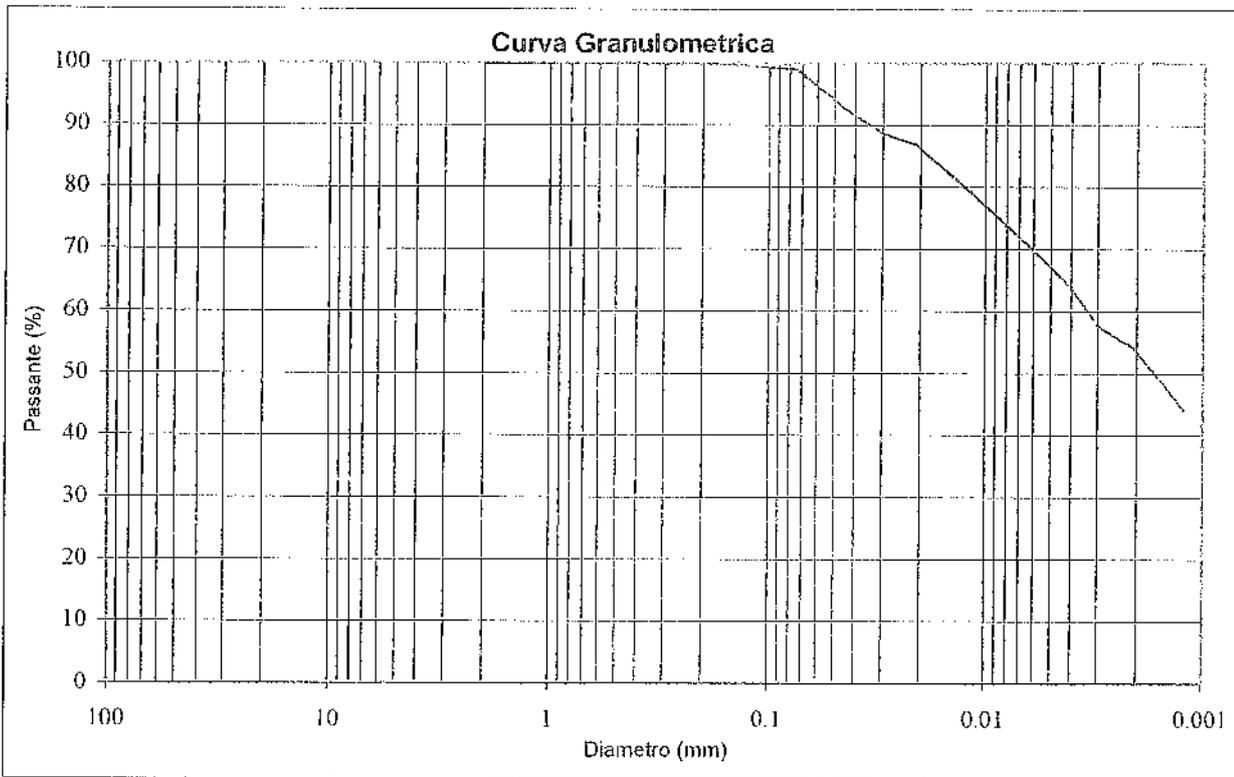
<b>CAMPIONE:</b> SIC1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 -21/01/06

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura: per via umida (ASTM D 421)**

**Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2.00	100	0.0418	91.9
0.850	99.9	0.0298	88.6
0.425	99.9	0.0212	86.9
0.250	99.9	0.0112	78.7
0.150	99.8	0.0057	69.2
0.075	99.0	0.0041	64.1
		0.0030	57.4
		0.0021	54.3
		0.0012	44.2

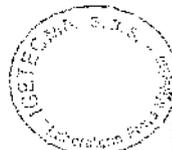


Ghiaia: 0.0%      Sabbia: 3.7%      Limo: 42.7%      Argilla: 53.6%

Argilla con limo

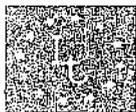
Lo sperimentatore

*Medardo Calvanese*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 122/2006**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 19/01/06 - 21/01/06

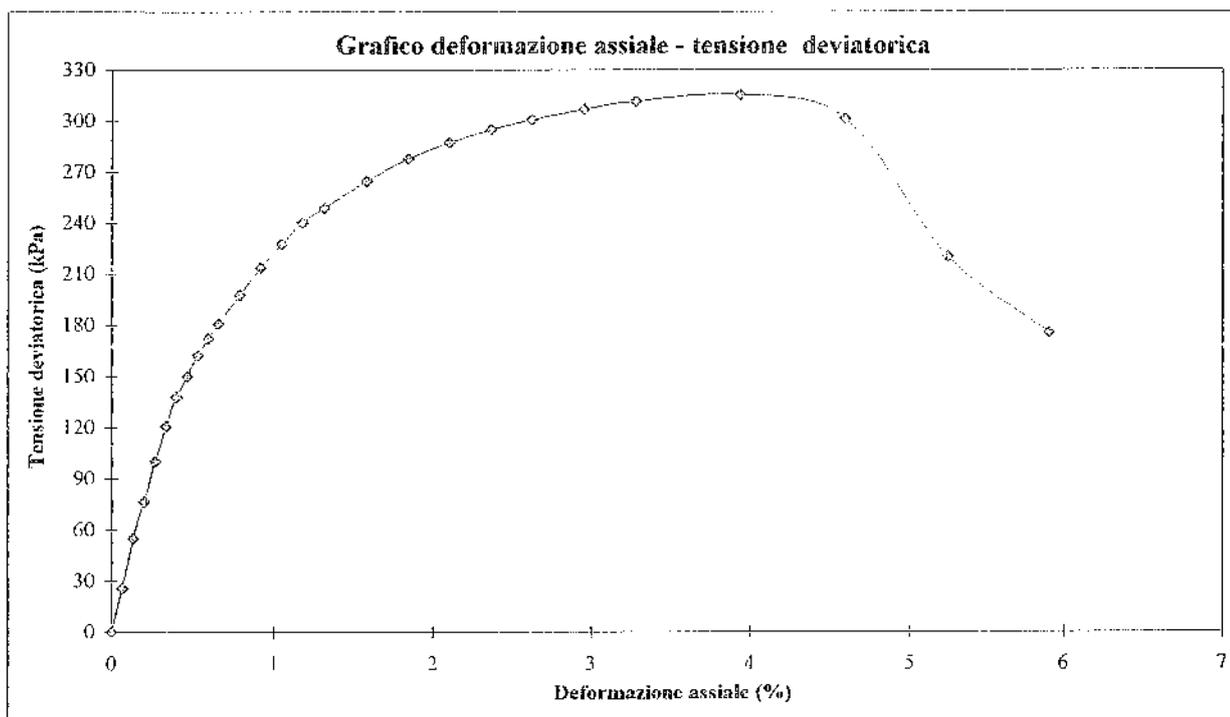
**Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)**

**Peso di volume (BS 1377 T15/e)**

**Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)**

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.1	Sigma a rottura (kPa)	315.2
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.1	Coesione non drenata (kPa)	157.6
Contenuto d'acqua (%)	24.72	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	54377

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.07	25.7	0.66	181.0	2.36	294.9
0.13	54.9	0.79	197.8	2.62	300.6
0.20	76.4	0.92	213.9	2.95	306.9
0.26	100.3	1.05	227.5	3.28	311.4
0.33	120.8	1.18	240.3	3.94	315.2
0.39	138.0	1.31	248.8	4.59	301.2
0.46	150.1	1.57	264.8	5.25	220.0
0.52	162.7	1.84	277.9	5.90	175.5
0.59	172.4	2.10	287.3		



Lo sperimentatore

*Manuela...*



Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 124/2006**

CAMPIONE: S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 13/01/06 - 02/02/06

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)

Peso di volume (BS 1377 T15/e)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	16.678	16.102
Volume (cmc)	33.248	32.101
Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.2	20.9
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	16.9
Contenuto d'acqua (%)	23.50	23.21
Indice dei vuoti	0.643	0.554

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m <sup>2</sup> /kN)	Av (m <sup>2</sup> /kN)
196.1	0.031	0.642	--	--
392.3	0.588	0.633	0.0000284	0.0000467
784.6	1.938	0.611	0.0000344	0.0000565
1569.1	4.917	0.562	0.0000380	0.0000624
392.3	3.658	0.583	0.0000107	0.0000176
98.1	2.215	0.606	0.0000491	0.0000806
196.1	2.418	0.603	0.0000207	0.0000340
392.3	2.928	0.595	0.0000260	0.0000427
784.6	3.845	0.580	0.0000234	0.0000384
1569.1	5.388	0.554	0.0000197	0.0000323
3138.2	9.495	0.487	0.0000262	0.0000430
6276.5	14.336	0.407	0.0000154	0.0000253
1569.1	12.209	0.442	0.0000045	0.0000074
392.3	8.918	0.496	0.0000280	0.0000459
98.1	5.811	0.547	0.0001056	0.0001735
24.5	3.450	0.586	0.0003211	0.0005274

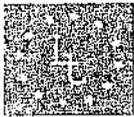
Lo sperimentatore

*Alberto Calamita*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 124/2006**

**CAMPIONE:** SICI profondità 3.8 - 4.3 m

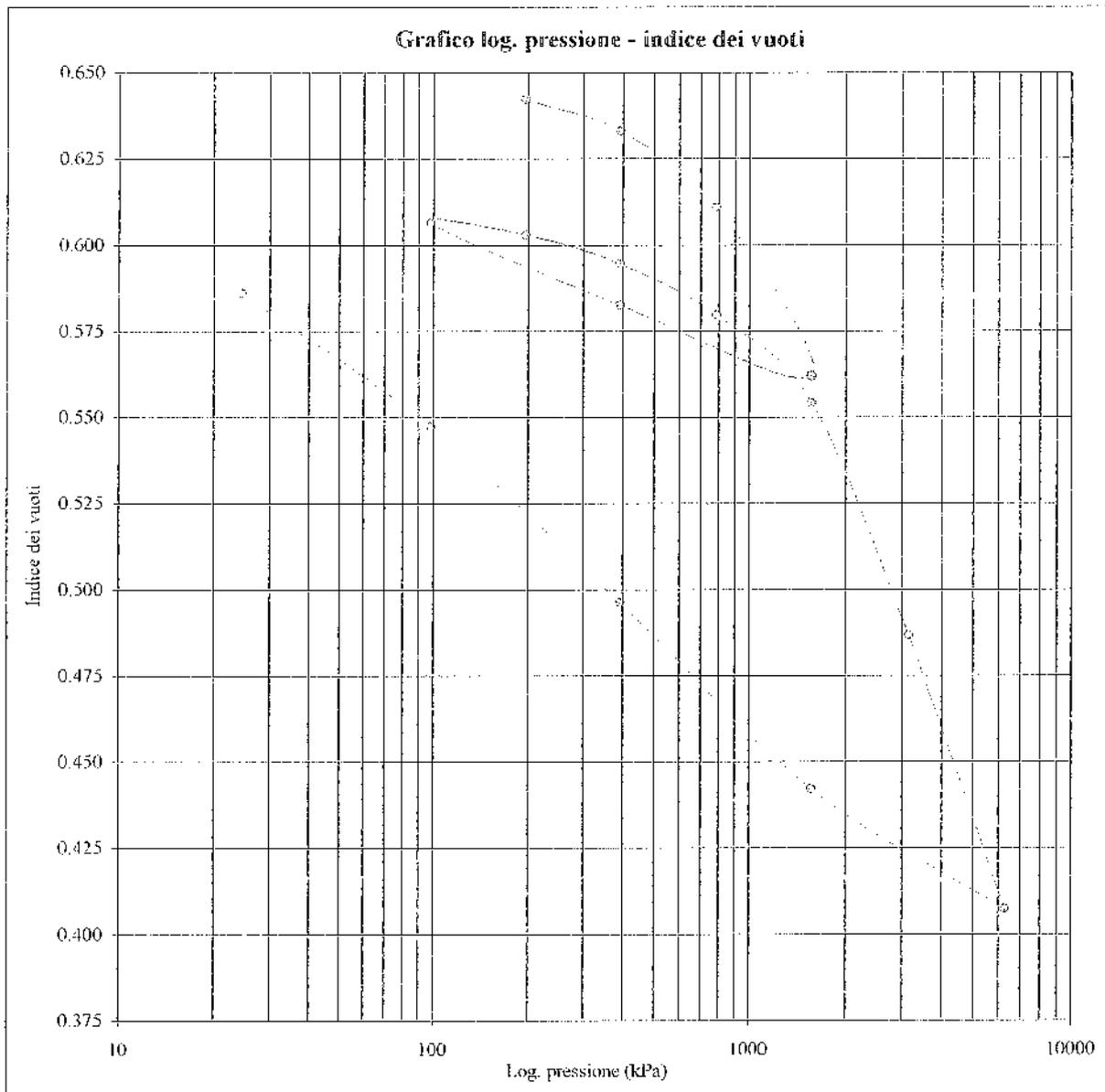
Firenze li 02/02/2006

**COMMITTENTE:** Prebeton Calcestruzzi s.r.l.

V.A. n. 09/2006 del 13/01/06

**LOCALITA':** Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)

Data prova: 13/01/06 - 02/02/06



Lo sperimentatore



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Polini



**CERTIFICATO DI PROVA N. 124/2006**

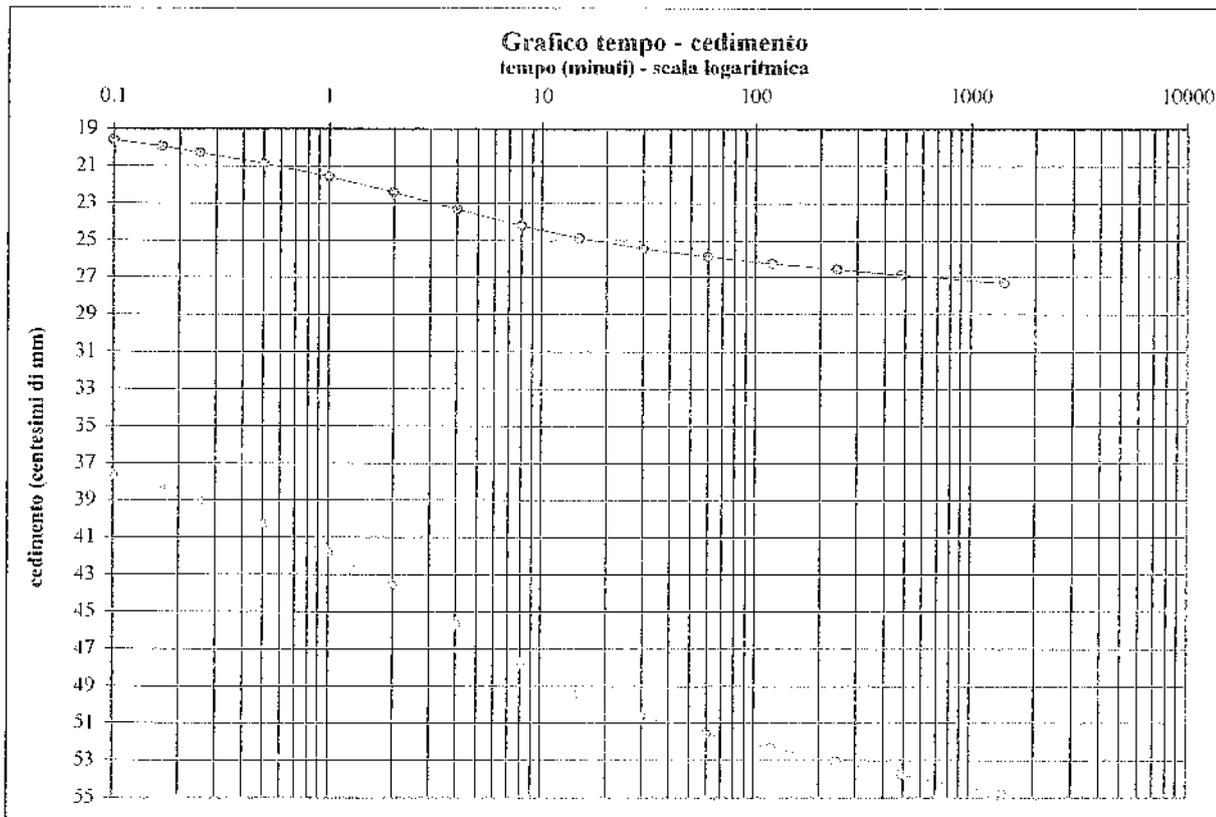
<b>CAMPIONE:</b> SICI profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 13/01/06 - 02/02/06

**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.1 a 392.3 kPa

carico da 392.3 a 784.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento ( $10^{-2}$ mm)	tempo (minuti)	Cedimento ( $10^{-2}$ mm)
0.10	19.600	0.10	37.650
0.17	19.950	0.17	38.400
0.25	20.275	0.25	39.050
0.50	20.875	0.50	40.300
1	21.585	1	41.785
2	22.400	2	43.575
4	23.315	4	45.625
8	24.215	8	47.780
15	24.880	15	49.430
30	25.450	30	50.630
60	25.860	60	51.570
120	26.250	120	52.300
240	26.570	240	53.000
480	26.865	480	53.765
1440	27.315	1440	54.810



Lo sperimentatore

*Roberto...*



Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Polier

*Francesco Polier*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 125/2006**

<b>CAMPIONE:</b> SICI profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 31/01/06

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080)**

**Prova di taglio residuo (ASTM D 3080)**

Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.4	20.4	20.3
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	20.6	20.6	20.9
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.4	16.2	16.2
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	16.5	16.4	16.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	24.15	25.52	25.24
Contenuto d'acqua finale (%)	25.37	25.63	25.26
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0012	0.0012	0.0012
Sigma (kg/cmq)	98.1	196.1	294.2
Tau a rottura (kPa)	75.8	111.1	157.5
Tau residuo (kPa)	14.4	28.4	43.1

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.06	13.5	0.02	9.3	0.02	17.4
0.10	18.7	0.03	12.6	0.04	22.8
0.13	22.8	0.05	16.2	0.08	40.7
0.17	26.3	0.09	28.1	0.15	57.1
0.22	32.6	0.15	38.7	0.22	72.6
0.27	39.0	0.21	49.1	0.29	86.8
0.33	45.6	0.28	60.1	0.35	96.7
0.39	51.4	0.35	68.9	0.43	108.8
0.45	56.3	0.43	78.0	0.51	118.6
0.51	60.9	0.51	85.7	0.59	127.7
0.57	64.3	0.59	92.2	0.68	134.9
0.63	67.4	0.67	97.6	0.76	141.7
0.69	70.0	0.76	102.0	0.85	146.4
0.75	72.1	0.84	105.1	0.94	150.1
0.81	73.2	0.92	107.4	1.02	152.1
0.87	74.3	1.01	108.8	1.11	155.2
0.93	75.2	1.09	110.2	1.20	156.9
1.01	75.8	1.19	111.1	1.27	157.5
1.13	75.5	1.30	110.8	1.39	156.4
1.22	75.2	1.39	109.9	1.48	154.4
1.31	74.6	1.48	108.2	1.58	151.5

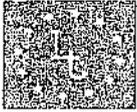
Lo sperimentatore

*Michele Colonna*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*

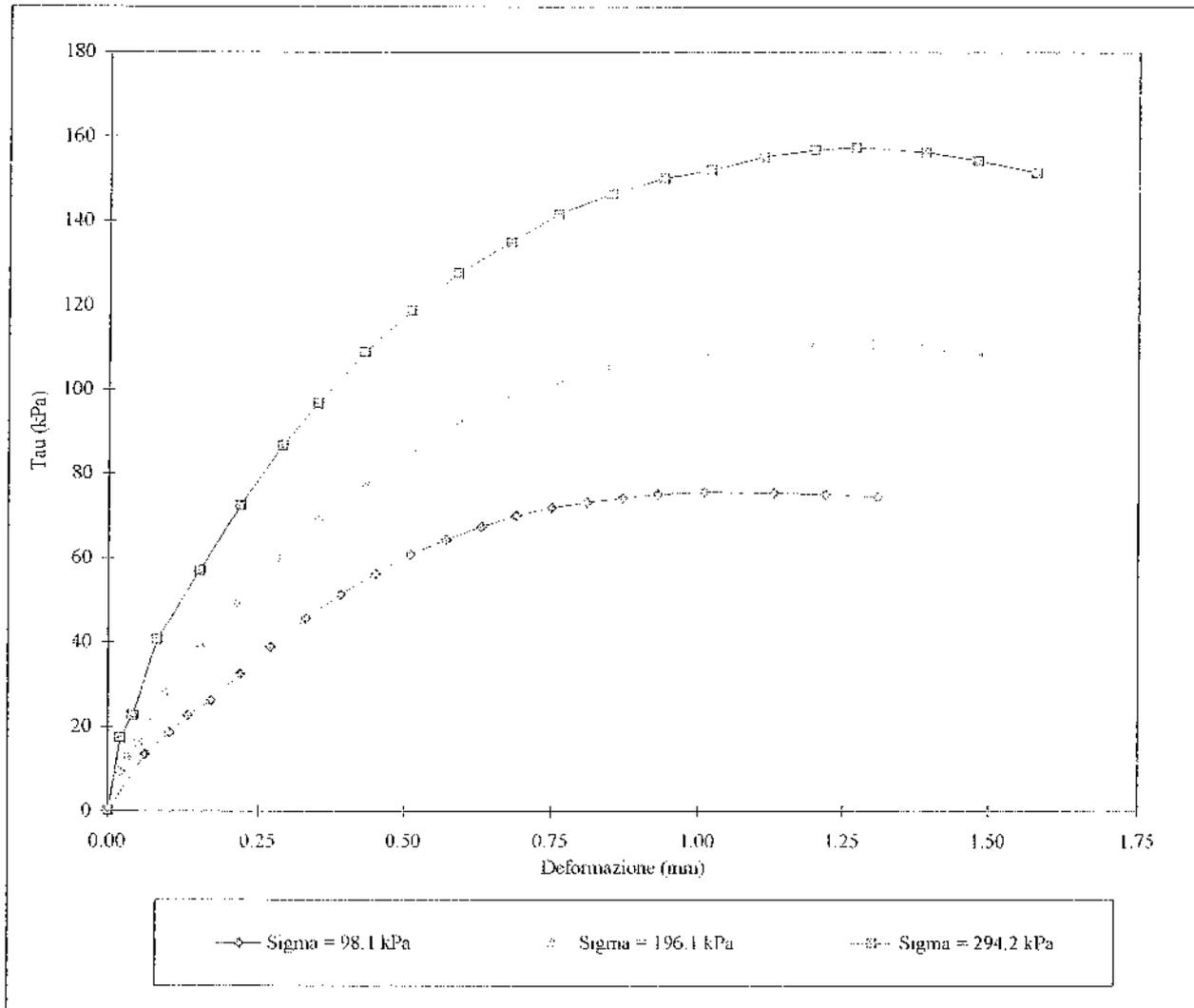


**CERTIFICATO DI PROVA N. 125/2006**

CAMPIONE: S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 31/01/06

Prova di taglio (ASTM D 3080)

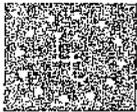
Grafico Deformazione - Tau



Lo sperimentatore  
*Ugo...*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 126/2006**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data apertura campione: 16/01/06

**Descrizione del campione**

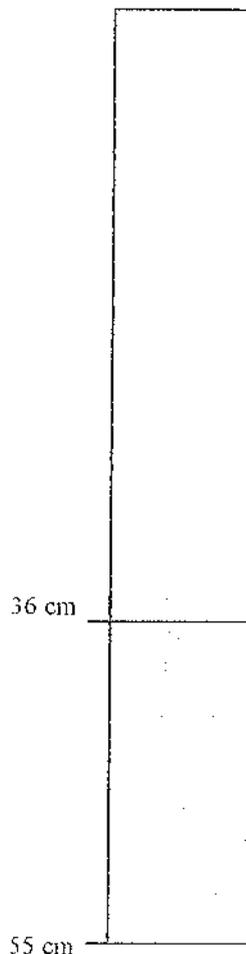
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 36 cm: argilla limosa sabbiosa con sporadici elementi litici da mediamente consistente a molto consistente colore grigio oliva chiaro - oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, granulometria, limiti, limite di ritiro, taglio, taglio residuo, E.L.L., peso specifico dei grani ed edometria

0 - 36 cm: argilla limosa sabbiosa con sporadici elementi litici da mediamente consistente a consistente colore grigio oliva chiaro - oliva

36 - 55 cm: argilla limosa consistente colore grigio verdastro - verde grigiastro



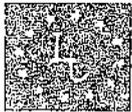
Lo sperimentatore

*Handwritten signature of the experimenter*



Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

*Handwritten signature of Ing. Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 126/2006**

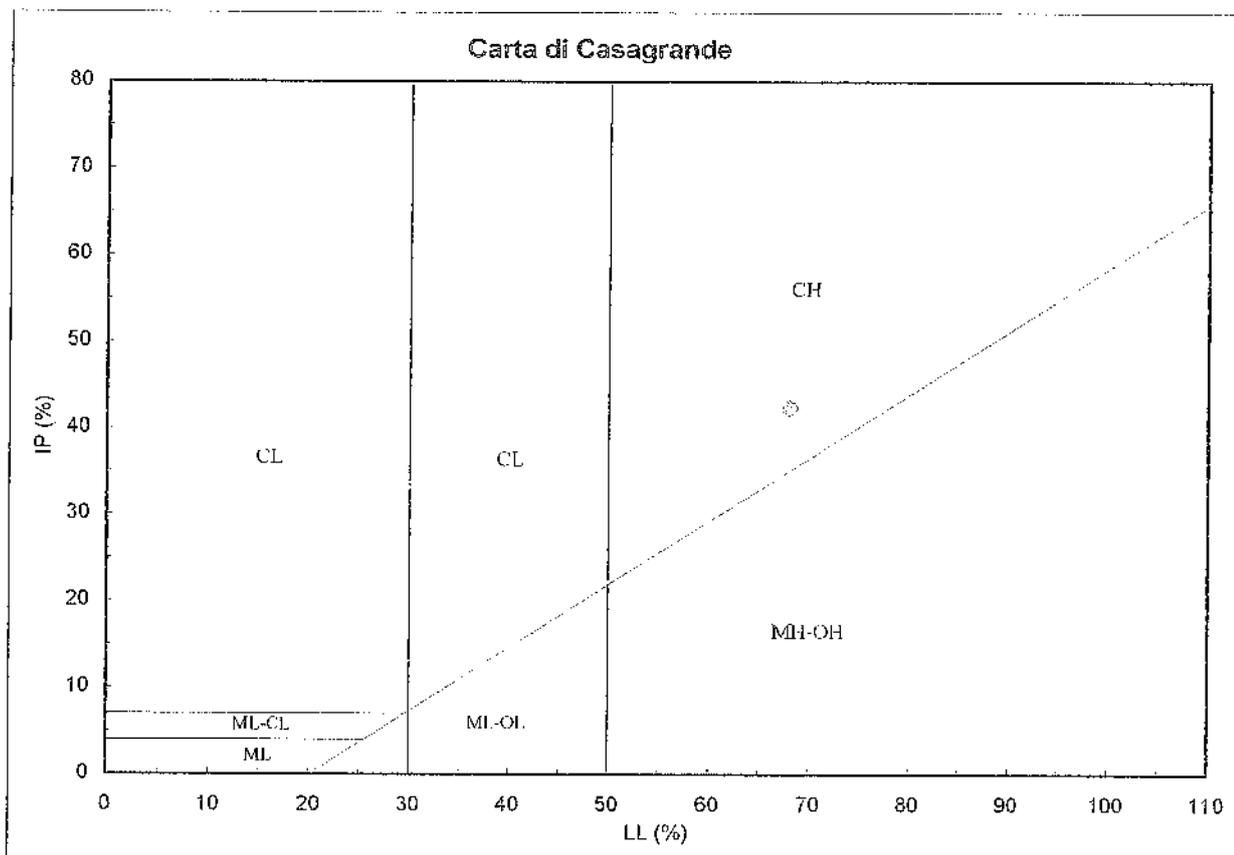
<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 02/02/06

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**

**Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)**

Contenuto d'acqua (Wn) =	33.36%	Limite di liquidità (LL) =	68.0%
Limite di plasticità (LP) =	25.7%	Indice di plasticità (IP) =	42.3%
Indice di consistenza (Ic) =	0.82	Indice di attività (Iat) =	0.80

CH = argille inorganiche di alta plasticità



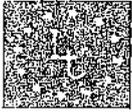
Lo sperimentatore

*Handwritten signature of the experimenter*



Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Polini

*Handwritten signature of the laboratory director*



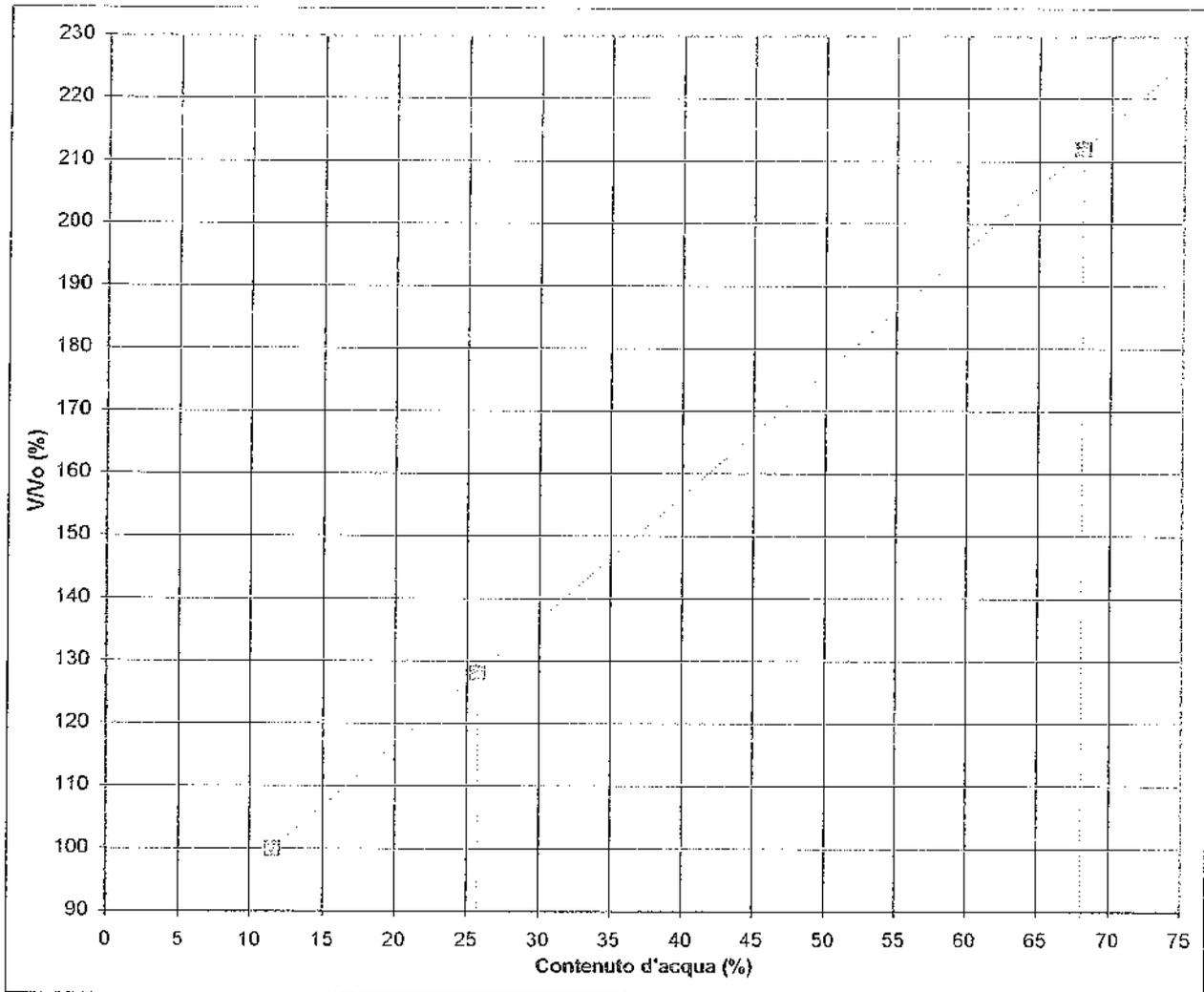
**CERTIFICATO DI PROVA N. 127/2006**

<b>CAMPIONE:</b> S1C1 profondità 3.8 - 4.3 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 24/01/06

**Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)**

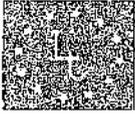
Limite di ritiro (Ws) = 11.6%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.98



Lo sperimentatore  
*Michaela Colonna*

Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi  
*Francesco Politi*



**CERTIFICATO DI PROVA N. 128/2006**

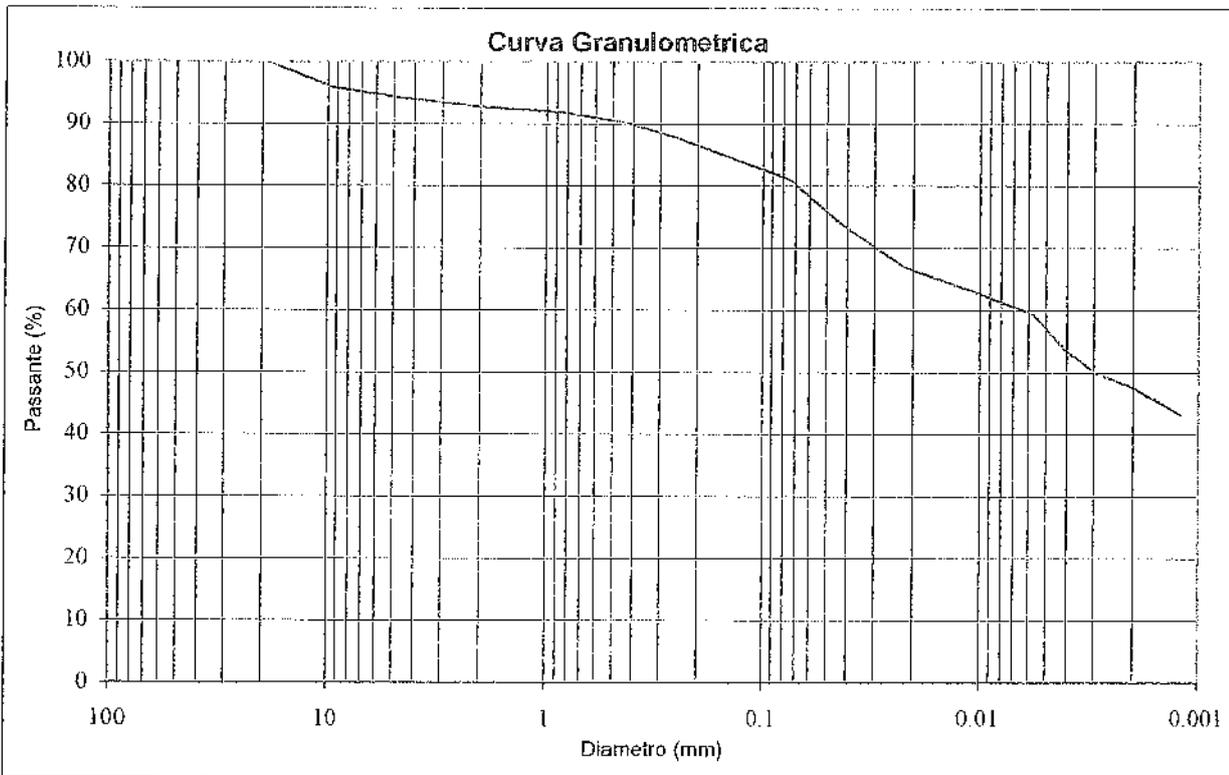
<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 21/01/06

**Analisi granulometrica**

**Setacciatura:** per via umida (ASTM D 421)

**Frazione fine:** metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0422	73.8
9.5	95.9	0.0302	70.2
4.75	94.2	0.0216	66.9
2.0	92.8	0.0113	63.4
0.850	91.8	0.0057	59.4
0.425	90.2	0.0041	53.7
0.250	87.8	0.0029	49.9
0.150	84.9	0.0021	47.8
0.075	81.2	0.0012	43.2



Ghiaia: 7.2%      Sabbia: 14.5%      Limo: 30.8%      Argilla: 47.5%

Argilla con limo sabbiosa debolmente ghiaiosa

Lo sperimentatore

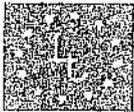
*Handwritten signature of the experimenter*



Il direttore del Laboratorio

Ing. Francesco Polier

*Handwritten signature of Ing. Francesco Polier*



CERTIFICATO DI PROVA N. 129/2006

CAMPIONE: S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 20/01/06 - 21/01/06

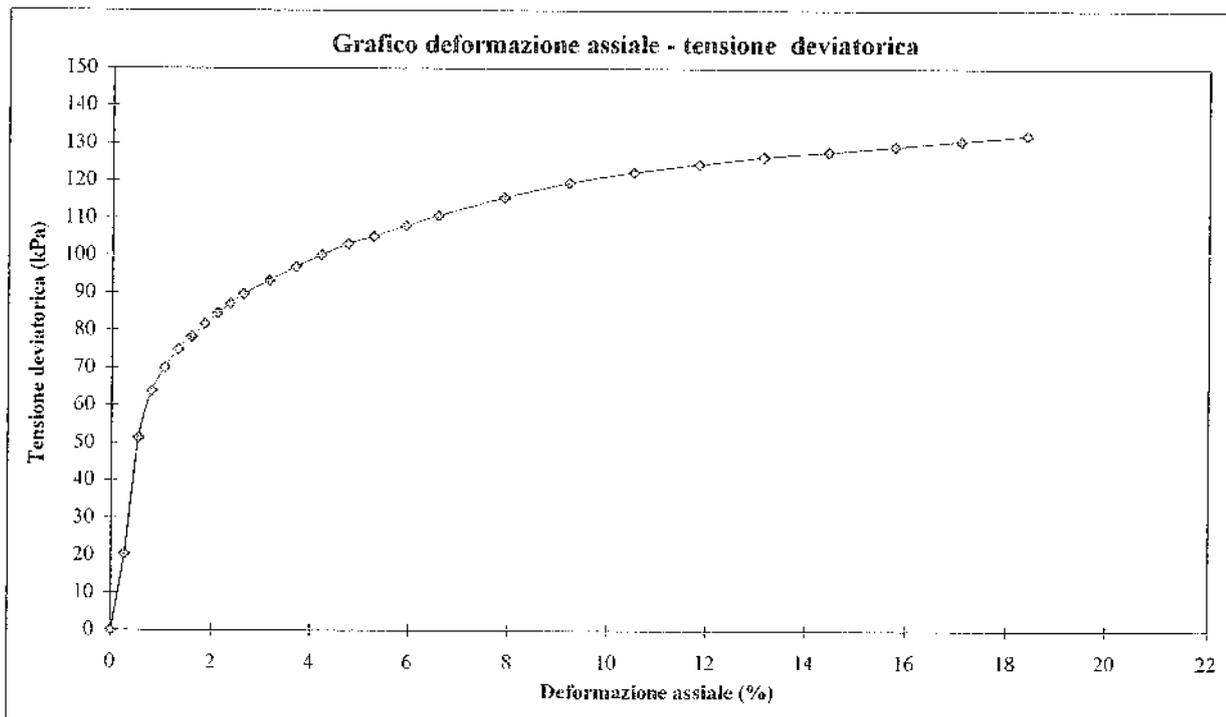
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216)

Peso di volume (BS 1377 T15/e)

Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)

Peso di volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	19.4	Sigma a rottura (kPa)	133.3
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15.6	Coesione non drenata (kPa)	66.7
Contenuto d'acqua (%)	24.68	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	7230

$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma$ (kPa)
0.26	20.4	2.63	89.8	9.19	119.4
0.53	51.4	3.15	93.4	10.51	122.3
0.79	63.8	3.68	97.0	11.82	124.5
1.05	70.1	4.20	100.2	13.13	126.5
1.31	74.9	4.73	103.1	14.45	127.7
1.58	78.3	5.25	105.1	15.76	129.3
1.84	81.7	5.91	108.1	17.07	130.8
2.10	84.5	6.57	110.7	18.38	132.2
2.36	87.1	7.88	115.5	20.00	133.3



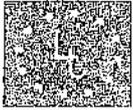
Lo sperimentatore

*Michela Galassi*



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi

*Francesco Politi*



IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 1

**CERTIFICATO DI PROVA N.**

CAMPIONE: S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 17/01/06 - 26/01/06

**Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)**

Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26.68
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	13.0
Indice dei vuoti =	1.056
Grado di saturazione (%) =	95.16
Contenuto d'acqua (%) =	36.88

Lo sperimentatore



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



**CERTIFICATO DI PROVA N. 131/2006**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 31/01/06

**Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10003)**

**Peso di volume (Boit. Uff. CNR n. 40)**

**Prova di taglio (ASTM D 3080)**

**Prova di taglio residuo (ASTM D 3080)**

Peso di volume naturale iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.8	17.7	17.8
Peso di volume umido finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.4	19.0	19.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	13.0	13.0	13.0
Peso di volume secco finale (kN/m <sup>3</sup> )	13.6	14.2	15.1
Contenuto d'acqua iniziale (%)	37.15	36.79	36.69
Contenuto d'acqua finale (%)	35.08	33.06	31.20
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kg/cmq)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	24.3	40.2	59.1
Tau residuo (kPa)	9.7	14.8	22.3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.05	8.7	0.06	6.9	0.07	6.9
0.17	14.5	0.17	16.9	0.17	21.4
0.23	15.7	0.22	19.6	0.23	25.6
0.29	16.6	0.34	23.5	0.28	28.6
0.36	17.5	0.47	26.8	0.46	36.6
0.42	18.1	0.59	29.2	0.65	41.9
0.48	18.9	0.72	31.8	0.84	47.1
0.55	19.9	0.85	33.9	1.03	49.2
0.61	20.5	0.98	35.1	1.21	52.2
0.68	21.1	1.10	36.3	1.41	53.9
0.74	21.4	1.23	37.1	1.60	54.7
0.80	21.7	1.35	37.8	1.80	56.5
0.87	22.3	1.49	38.4	1.99	57.4
1.00	22.9	1.61	38.9	2.19	58.2
1.12	23.5	1.75	39.2	2.38	58.2
1.25	23.8	1.88	39.5	2.58	58.8
1.38	24.1	2.01	39.9	2.77	58.5
1.44	24.3	2.14	40.2	3.03	59.1
1.57	24.3	2.34	40.2	3.29	59.1
1.64	24.3	2.47	39.9	3.49	58.5
1.70	24.3	2.60	39.2	3.69	57.9

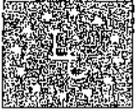
Lo sperimentatore

*[Handwritten signature]*



Il direttore del Laboratorio  
 Ing. Francesco Politi

*[Handwritten signature]*

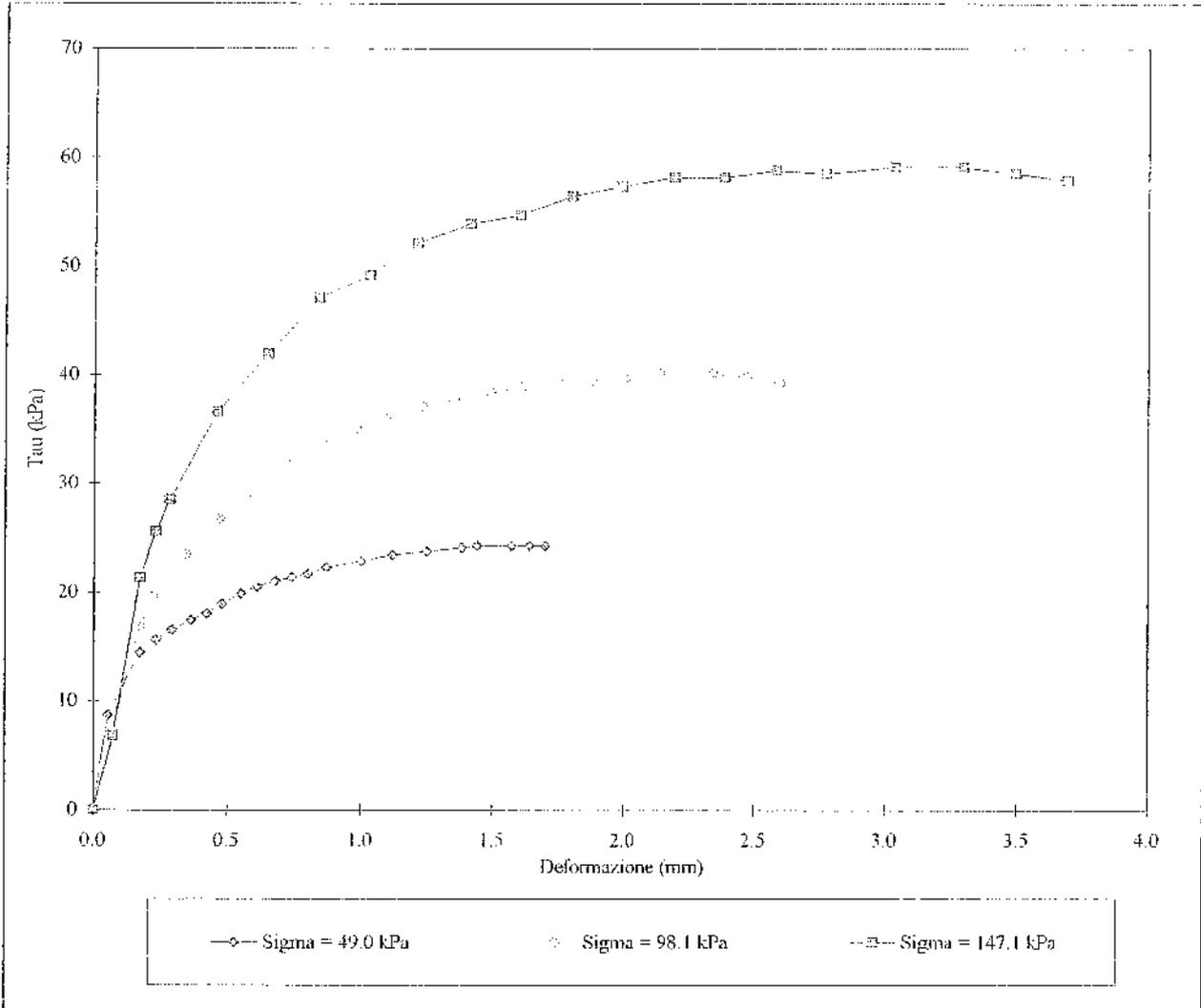


**CERTIFICATO DI PROVA N. 131/2006**

<b>CAMPIONE:</b> S2C1 profondità 2.5 - 3.1 m	Firenze li 02/02/2006
<b>COMMITTENTE:</b> Prebeton Calcestruzzi s.r.l.	V.A. n. 09/2006 del 13/01/06
<b>LOCALITA':</b> Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)	Data prova: 16/01/06 - 31/01/06

**Prova di taglio (ASTM D 3080)**

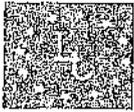
**Grafico Deformazione - Tau**



Lo sperimentatore



Il direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Politi



**IGETECMA s.a.s.**

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Firenze li 02/02/2006

LOCALITA': Poggio Martini, Terranuova Bracciolini (AR)

COMMITTENTE: Prebeton Calcestruzzi s.r.l.

V.A. n. 09/2006 del 13/01/06

**TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATI DI PROVA N. 119-131/2005**

CAMPIONE	S1C1	S2C1
Profondità metri	3.8 - 4.3	2.5 - 3.1
<b>Prova E.L.L.</b>		
Cu (kPa)	157.60	66.67
Eti (kPa)	54377	7230
<b>Prova di taglio</b>		
Cp (kPa)	33.1	6.4
$\phi_p$ (°)	22.6	19.5
Cr (kPa)	0.0	2.9
$\phi_r$ (°)	8.3	7.4
<b>Prova edometrica</b>		
CrI (indice di ricomprensione)	0.03724	
Cc (indice di compressione)	0.26417	
Cs (indice di rigonfiamento)	0.08017	
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	1.277E-03	
K (cm/sec)	2.6E-09	
Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	1.224E-03	
K (cm/sec)	2.7E-09	
<b>Parametri fisici</b>		
Peso volume naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20.3	17.8 - 19.4
Peso volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	16.3	13.0 - 15.6
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26.84	26.68
Indice dei vuoti	0.643	1.056
Grado di saturazione (%)	100.27	95.16
<b>Limiti di Atterberg</b>		
Umidità naturale (%)	23.39	33.36
Limite liquido (%)	60.6	68.0
Limite plastico (%)	26.4	25.7
Indice plastico (%)	34.2	42.3
Indice di consistenza	1.09	0.82
Indice di attività	0.64	0.80
Classificaz. Casagrande	CH	CH
Limite di ritiro (%)	13.0	11.6
Coefficiente di ritiro	1.93	1.98
<b>Granulometria</b>		
Ghiaia (%)	0.0	7.2
Sabbia (%)	3.7	14.5
Limo (%)	42.7	30.8
Argilla (%)	53.6	47.5

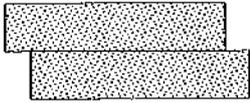


282

**ALLEGATO**

**PROVE DI LABORATORIO**

**Certificati di laboratorio**



## LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr Martini Geol. Luca*

*Via G Mameli, 96 – 53044 Chiusi S. (Si)*

 057821122

Geotecnica Palazzi – Giomarelli srl

Soc. IN.COM srl

Farnibona -Terranuova Bracciolini (Fi)-

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)  
Tel.: 057821122

# QUADRO RIASSUNTIVO

Commitente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl** Cantiere Farnibona, Terranuova Bracciolini (FI)

S	C	Prof. m	S %	L %	A %	WI %	Ip %	USBR	Wn %	$\gamma_u$ kN/mc	C kPa	$\phi^\circ$	C kPa	$\phi^{\circ r}$	Cu kPa	Eed Mpa
1	1	3.00	***	32	68	62	37	CH	27	19.3	5	14	0	12	86	19
2	2	6.00	2	63	35	46	21	CL	22	19.7	9	28	0	21	32	***
3	1	3.00	1	43	56	60	38	CH	25	19.9	17	15	0	14	56	8
4	1	4.00	***	53	47	79	34	OH	64	17.2	37	20	0	16	77	6

S : Sabbia; L : Limo; A : Argilla; WI : Limite Liquido; IP : Indice plastico; USBR : Classificazione: United Standard Bureau of Reclamation;

Wn : Umidità naturale;  $\gamma_u$  : Peso specifico apparente;

C,  $\phi^\circ$  : Coesione e angolo attrito interno drenati; Cr,  $\phi^{\circ r}$  : Coesione e angolo attrito residui; Cu : Coesione non drenata;

Eed : Modulo edometrico nell' intervallo di carico 98,1 < Eed < 196,2 KPA.

## Annotazioni:

S1C1 : Frattura a 3.38 m inclinata di 45°, al contatto tra argille a diversa litologia (nocciola - grigia)

S2C2 : Frattura a 6.08 m inclinata di 45°

S4C1 : Da 4.00 a 4.10 m materiale granulare in falda, intriso di sostanza organica. Da 4.10 a 4.25 lignite. Da 4.25 a 4.50 lignite terrosa consistente.

Tra 4.40 e 4.50 frattura riempita da precipitati di gesso e filamenti di legno

Chiusi LI 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr. Martini Geol. Luca*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 1

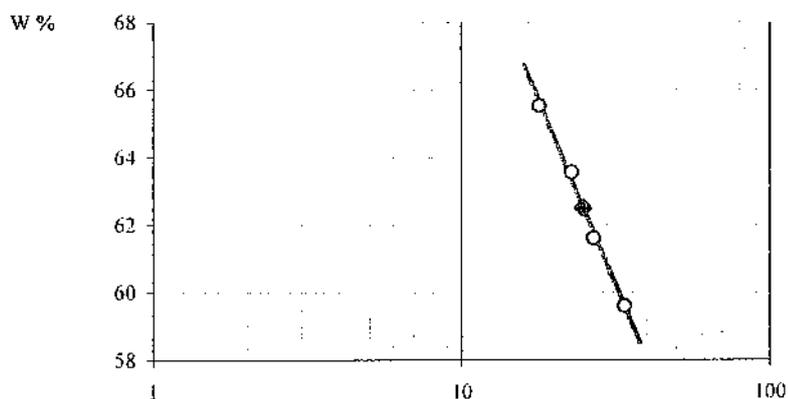
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Argilla inorganica di alta plasticità (CH)**

### Limite liquido



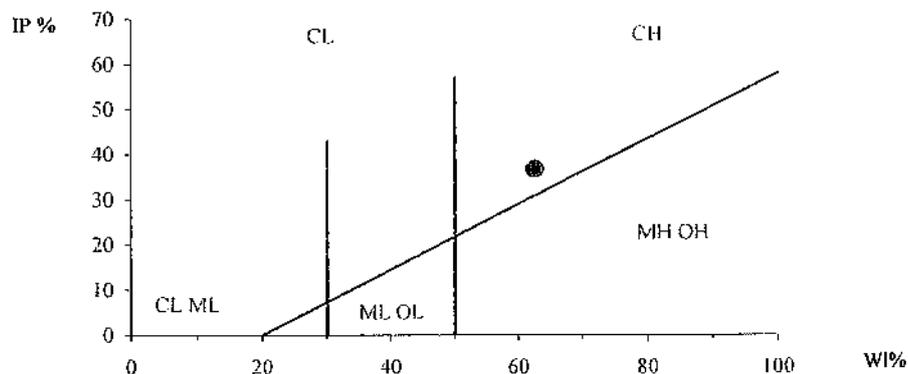
◆ WI 62,51%

Wp 25,82%

● IP 36,69%

Wn 26,96%

Ic 0,97



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. *Martini Geol. Luca*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 2

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

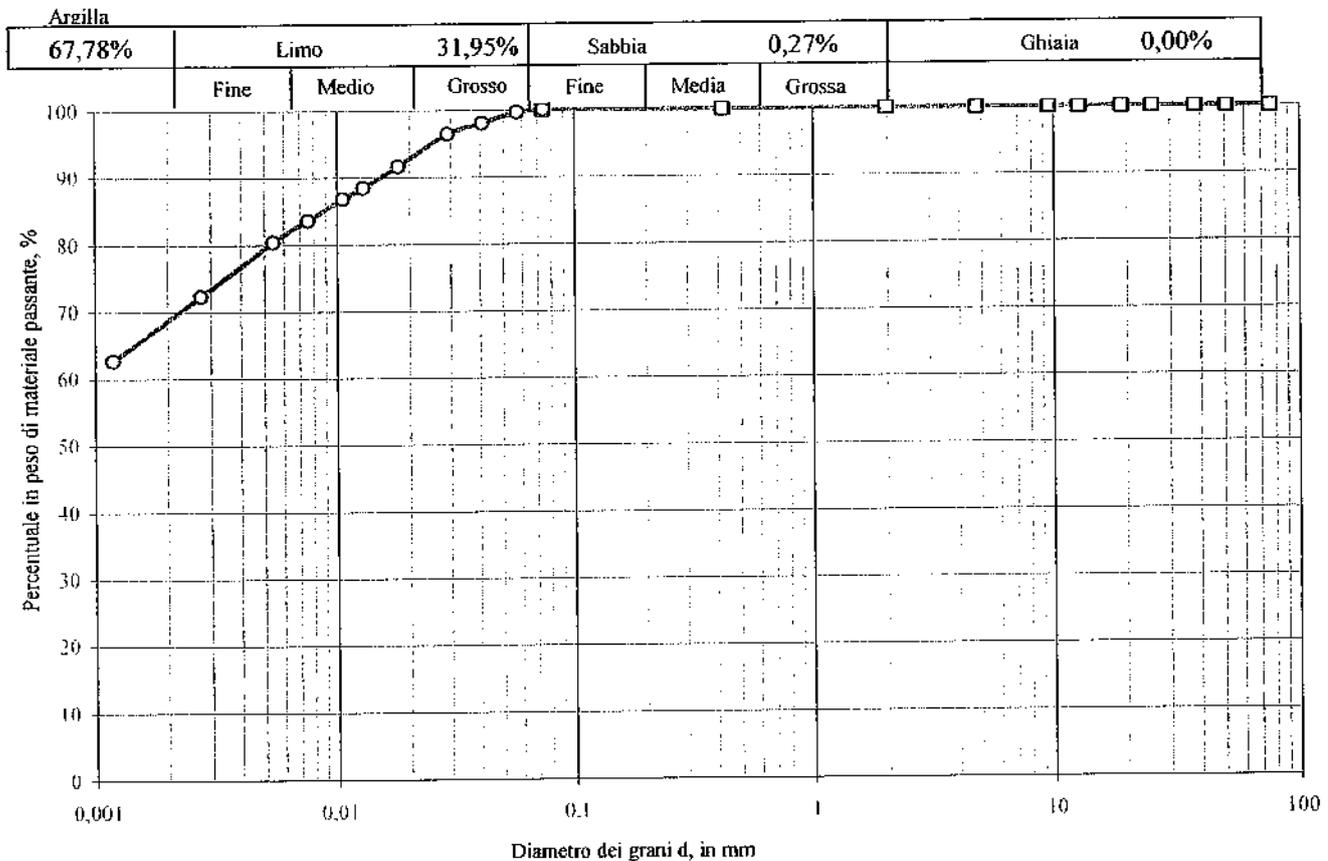
Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Argilla con limo**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

Dr. Martini Geol. Luca  
*(Signature)*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3a

www.geotecnicolab.it

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Argilla (CH)**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali	Test		1	2	3
			P.spec.apparente	$\gamma_u$	kN/mc
Umidità iniziale	Wi	%	27,18	26,60	27,11
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	15,503	15,586	15,541

Consolidazione			1	2	3
			Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa
Consolidazione	t	min	720	720	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,18	0,41	0,57
Altezza di prova	H	mm	19,820	19,590	19,430

Valori a rottura			1	2	3
			Deformazione assiale	$\epsilon$	%
Resistenza	$\tau$	kPa	29,583	54,806	78,825
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	-0,15	0,05	0,31

Valori residui			1	2	3
			Deformazione assiale	$\epsilon$	%
Resistenza	$\tau$	kPa	19,988	40,947	60,415
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,10	0,15	0,26

C' 5,163 kPa  $\varphi^\circ$  14,4 Cr 0,023 kPa  $\varphi^\circ$  11,8

Grandezze medie  $\gamma_u$  19,734 kN/mc Wi 26,96%

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3b

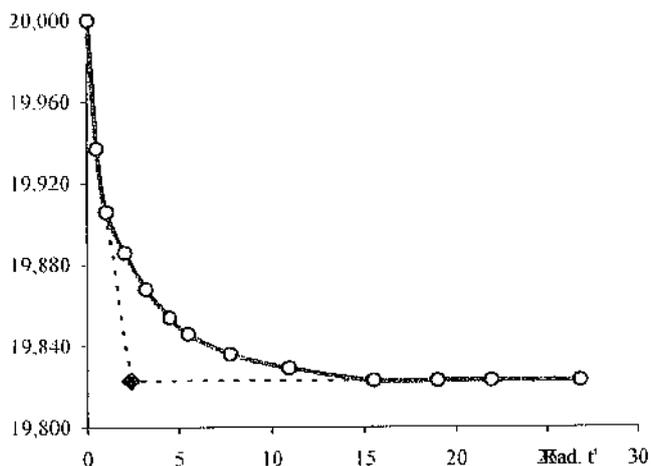
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

### Determinazione velocità deformazione

t'	Δh
0,00	20,000
0,25	19,937
1	19,906
4	19,886
10	19,868
20	19,854
30	19,846
60	19,836
120	19,829
240	19,823
360	19,823
480	19,823
720	19,823



Provino 1  
σ<sub>v</sub> 98,10 kPa

t<sub>100</sub> 5,5 min

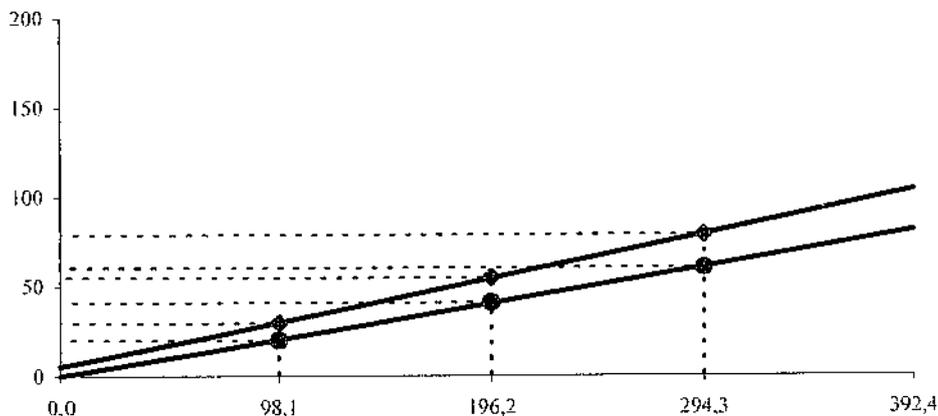
Deformazione prevista  
1 %

Velocità  
5 \* t<sub>100</sub> 5,5E-03 mm/m

Applicata  
0,002 mm/m

τ

### Involuppo a rottura



C' 5,163 kPa

φ° 14,4

C<sub>r</sub> 0,023 kPa

φ° r 11,8

σ<sub>v</sub>

Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3c

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

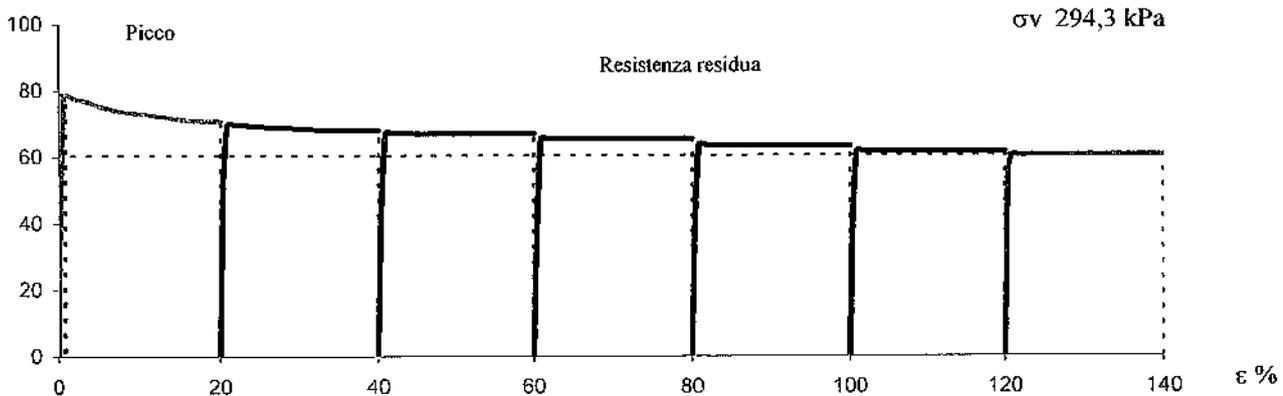
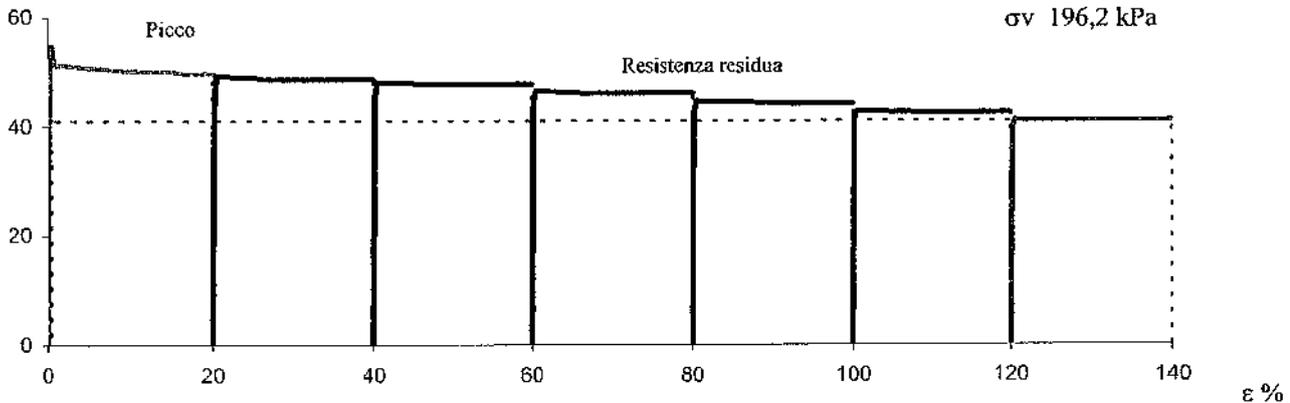
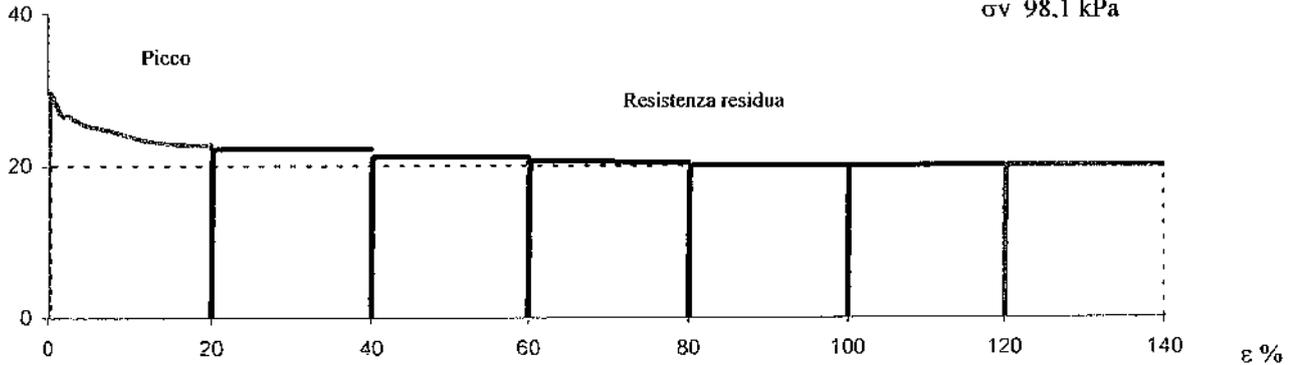
Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 25/03/06

Curve : sforzo deformazione

$\tau$  kPa

$\sigma_v$  98,1 kPa



Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martin Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 4

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

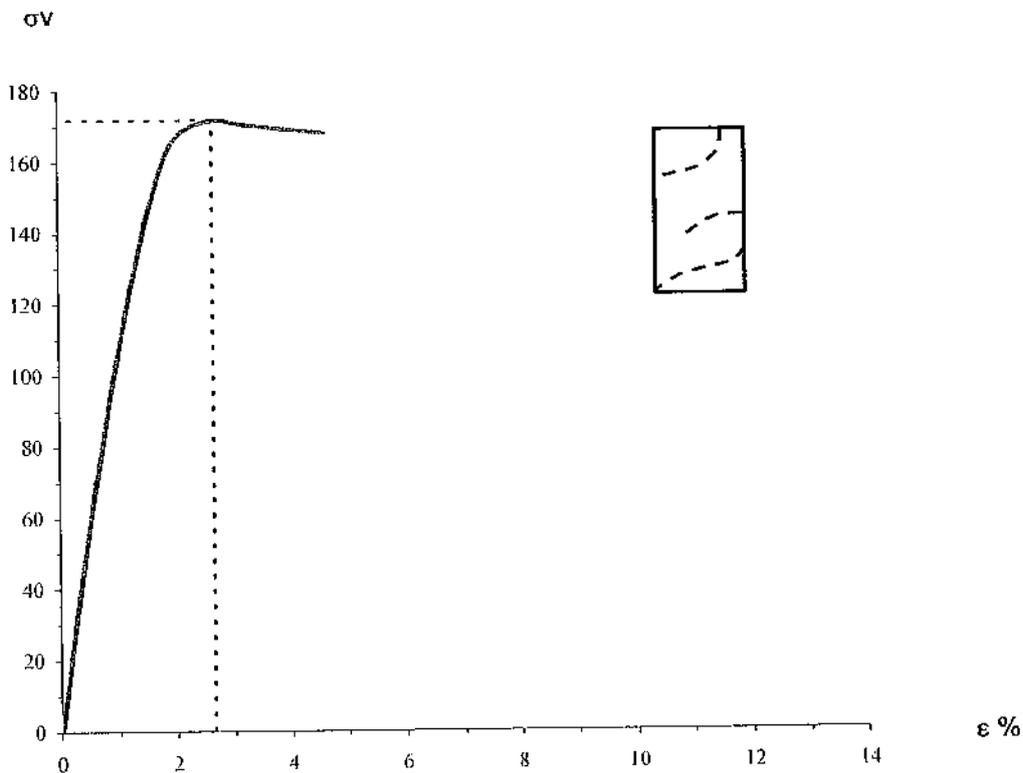
Sond. I Camp. I Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Argilla (CH)**

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P. spec. apparente	$\gamma_u$	18,787	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	W <sub>n</sub>	26,96	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	171,79	kPa
Coesione non drenata	C <sub>u</sub>	85,90	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	2,65	%

Velocità deformazione 0,63 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. *Martini* Geol. Luca

Chiusi LI 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

Test n. 5a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 25/03/06

Classificazione **Argilla (CH)**

Provino: Sezione 20,00 cm<sup>2</sup> H 2,00 cm V 40,00 cm<sup>3</sup>

$\gamma_s$  2,706 g/cc  $\gamma_u$  19,477 kN/mc  $\gamma_d$  15,341 kN/mc

Wi 26,96% Wf 24,03% Sr 100%

Indice vuoti iniziale Eo 0,730

Carico KPA	Mark n	DH mm	e	E MPA	Mv MPA <sup>-1</sup>	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Scarico KPA	Mark n	DH mm	e
12,3	1,4	19,986	0,729			***		1569,6	196,1	18,039	0,560
				27,14	0,037		***				
24,5	2,3	19,977	0,728			***		784,8	189,4	18,106	0,566
				12,88	0,078		***				
49,1	6,1	19,939	0,725			***		392,4	174,2	18,258	0,579
				14,15	0,071		***				
98,1	13,0	19,870	0,719			***		196,2	147,4	18,526	0,602
				19,44	0,051		***				
196,2	23,0	19,770	0,710			***		98,1	110,4	18,896	0,634
				23,70	0,042		***				
392,4	39,3	19,607	0,696			***					
				25,20	0,040		***				
784,8	69,6	19,304	0,670			***					
				27,71	0,036		***				
1569,6	123,5	18,765	0,623			***					
				37,92	0,026		***				
3139,2	199,6	18,004	0,557			***					

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Maneli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

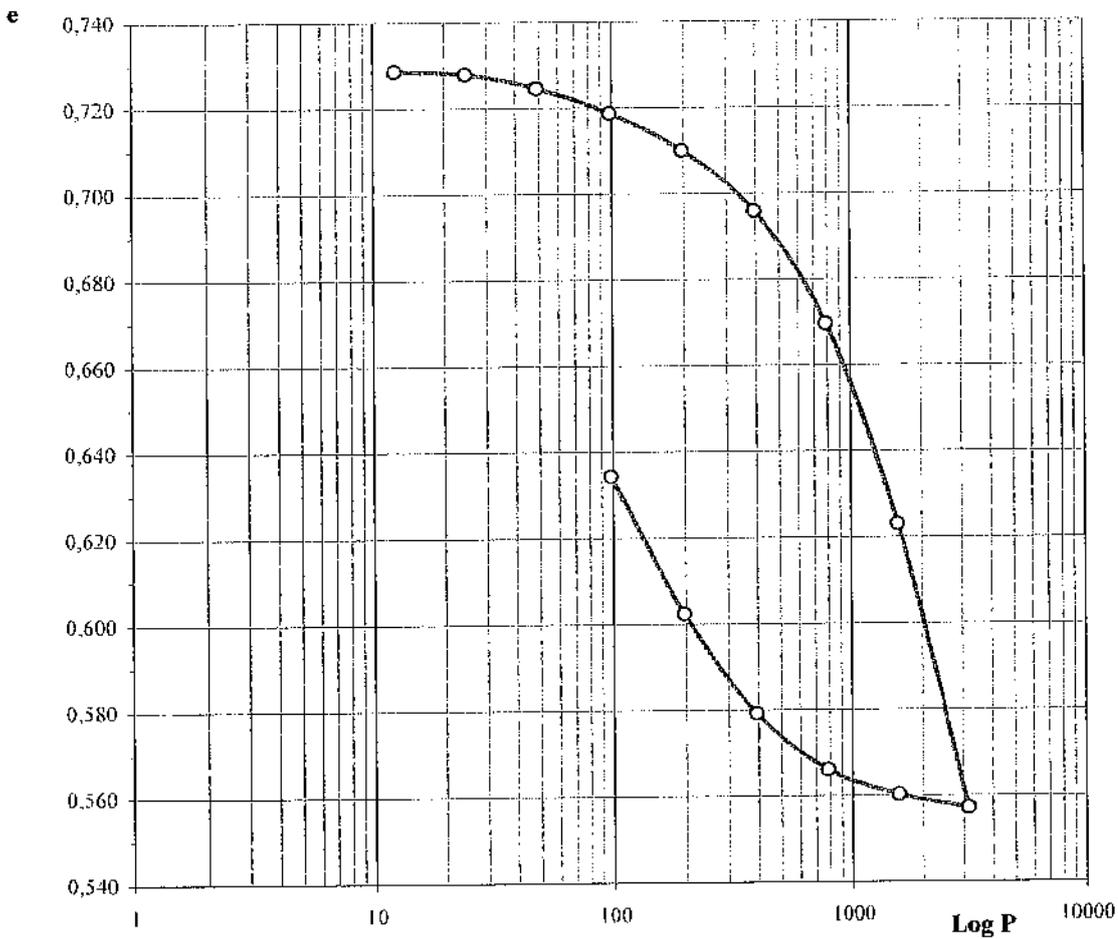
Test n. 5b

Committente Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl

Cantiere Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Curva : Indice dei vuoti - Log. P



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Luca Martini*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Maneli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 6

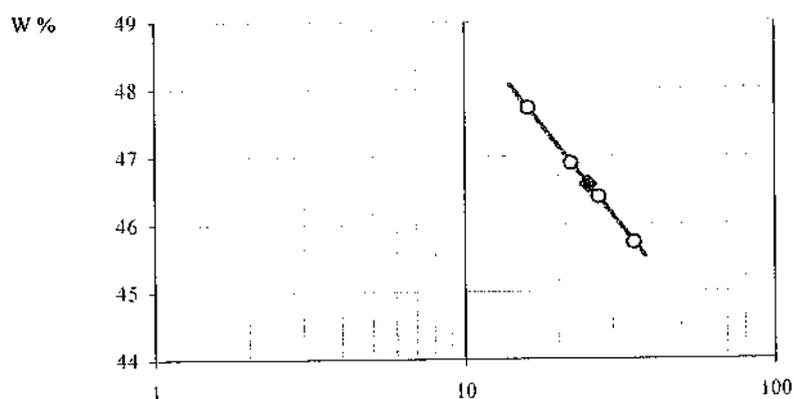
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m Prelievo 27/03/06

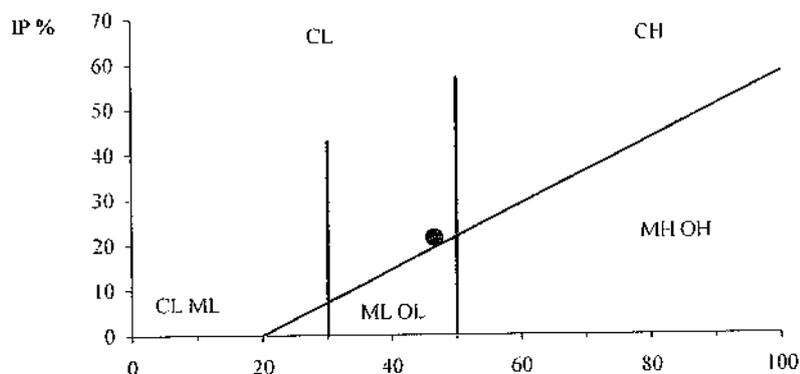
Classificazione **Argilla inorganica di media plasticità (CL)**

### Limite liquido



Battute

◆ WL	46,58%
Wp	25,12%
● IP	21,46%
Wn	22,35%
Ic	1,13



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Martini*

Chiusi LI 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 7

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Famibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

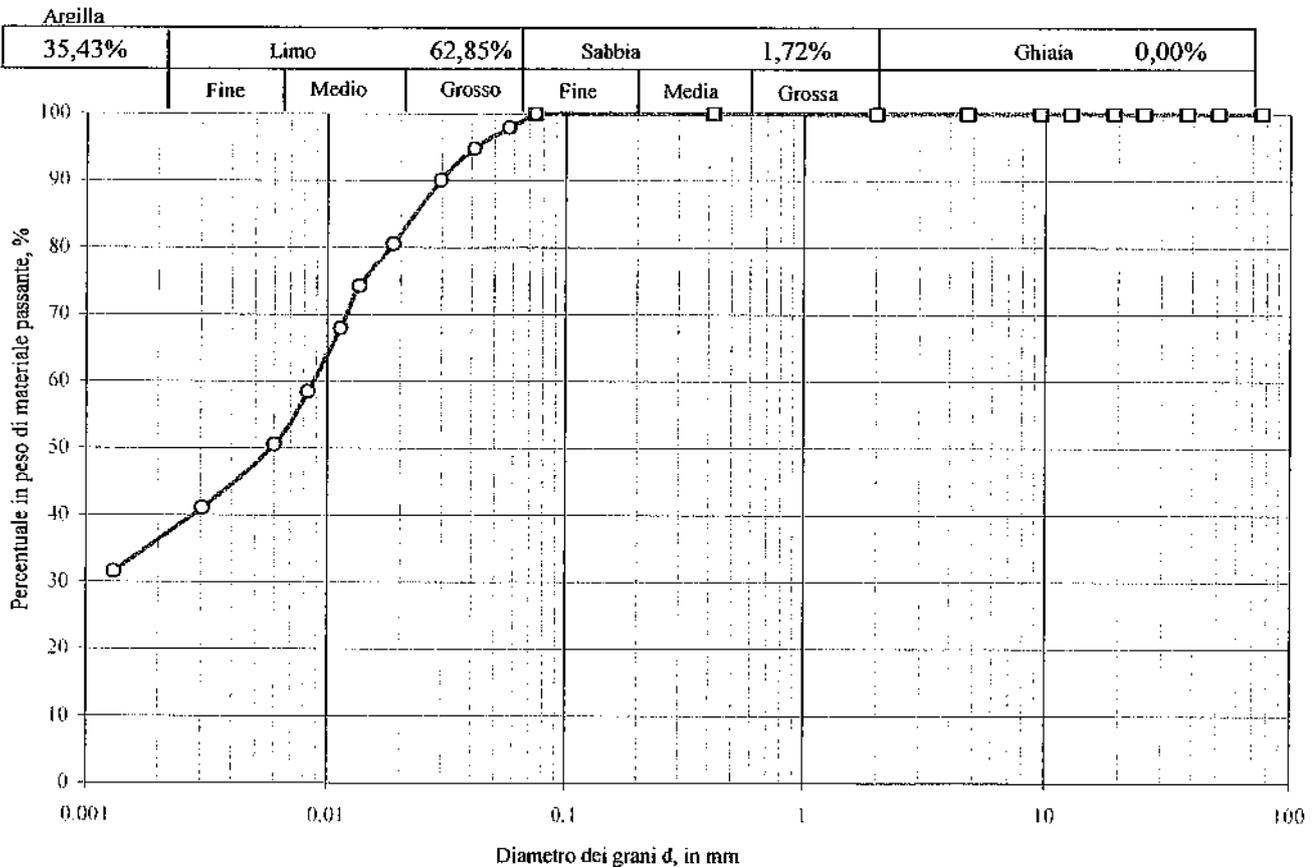
Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Limo con argilla**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 8a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Limo con argilla (CL)**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali		Test	1 2 3		
P.spec.apparente	$\gamma_u$	kN/mc	19,854	19,883	19,918
Umidità iniziale	$W_i$	%	22,80	21,92	22,33
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	16,167	16,309	16,283

Consolidazione			1 2 3		
Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	49,05	98,10	147,15
Consolidazione	t	min	720	1440	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,14	0,36	0,53
Altezza di prova	H	mm	19,860	19,640	19,470

Valori a rottura			1 2 3		
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	2,70	3,15	3,73
Resistenza	$\tau$	kPa	33,313	57,299	81,500
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,10	0,25	0,46

Valori residui			1 2 3		
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	18,426	36,297	54,932
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,25	0,25	0,56

$C' \underline{9,184}$  kPa  $\varphi^\circ \underline{28,1}$   $C_r \underline{0,046}$  kPa  $\varphi^\circ \underline{21,3}$

Grandezze medie  $\gamma_u \underline{19,885}$  kN/mc  $W_i \underline{22,35\%}$

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 8b

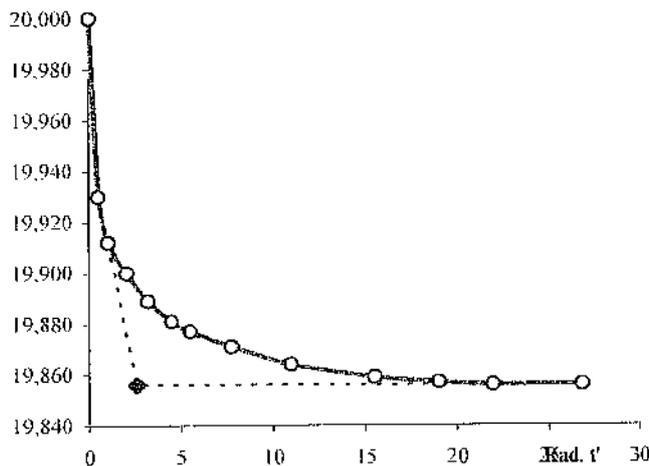
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m Prelievo 27/03/06

## Determinazione velocità deformazione

$t'$	$\Delta h$
0,00	20,000
0,25	19,930
1	19,912
4	19,900
10	19,889
20	19,881
30	19,877
60	19,871
120	19,864
240	19,859
360	19,857
480	19,856
720	19,856



Provino 1  
 $\sigma_v$  49,05 kPa

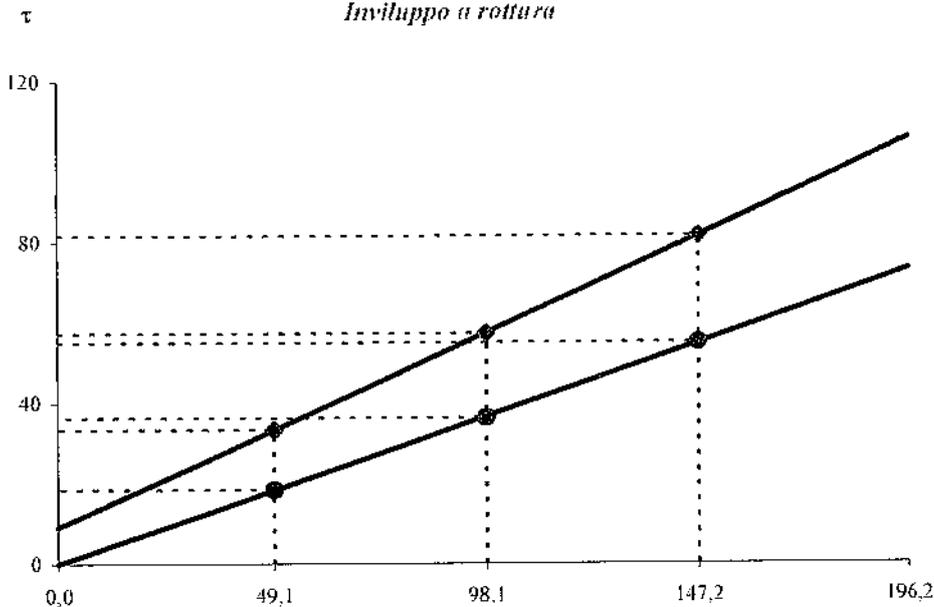
$t_{100}$  6,5 min

Deformazione prevista  
2 %

Velocità  
 $10 * t_{100}$  4,6E-03 mm/m

Applicata  
0,003 mm/m

## Involuppo a rottura



$C'$  9,184 kPa

$\phi^o$  28,1

$C_r$  0,046 kPa

$\phi^o r$  21,3

$\sigma_v$

Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 8c

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

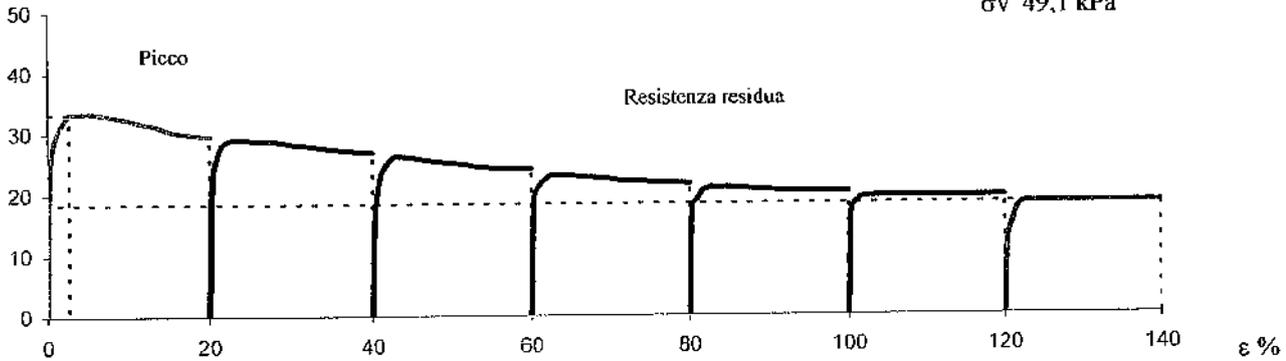
Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m

Prelievo 27/03/06

Curve : sforzo deformazione

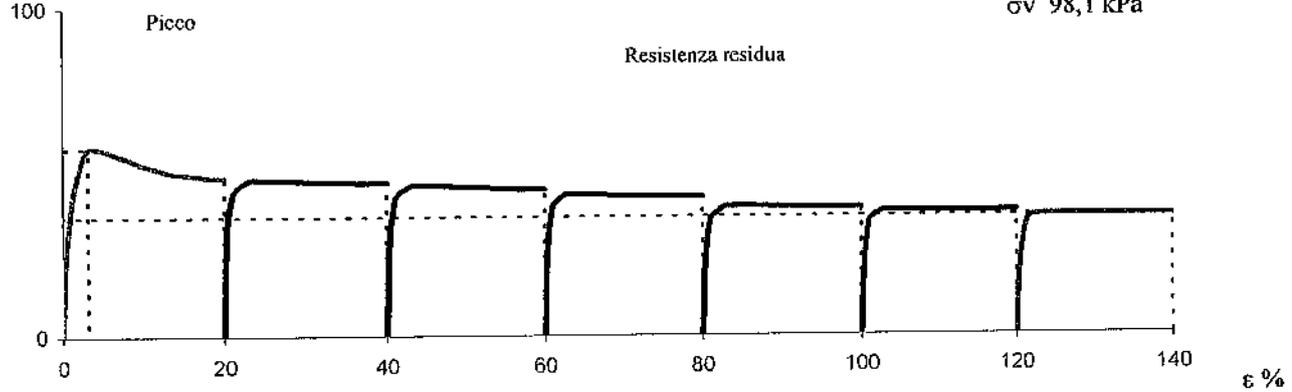
$\tau$  kPa

$\sigma_v$  49,1 kPa



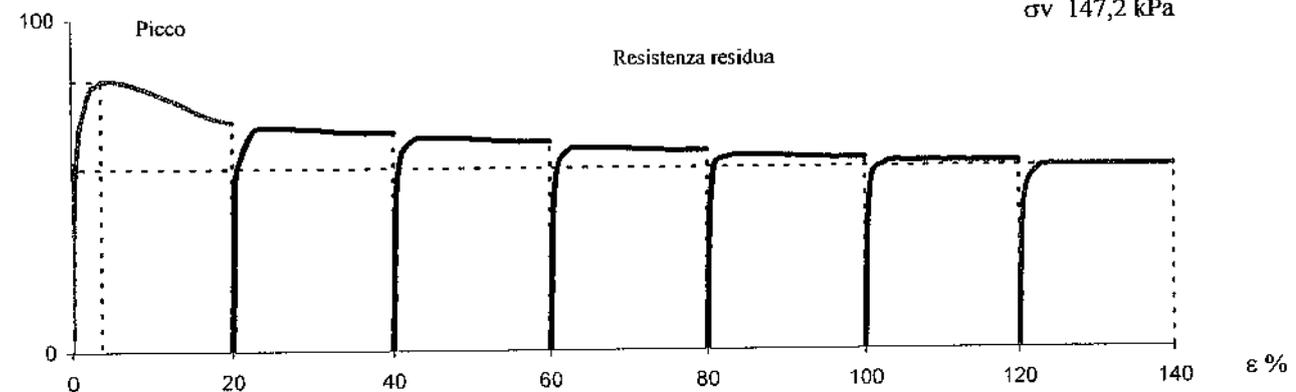
100

$\sigma_v$  98,1 kPa



100

$\sigma_v$  147,2 kPa



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 9

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

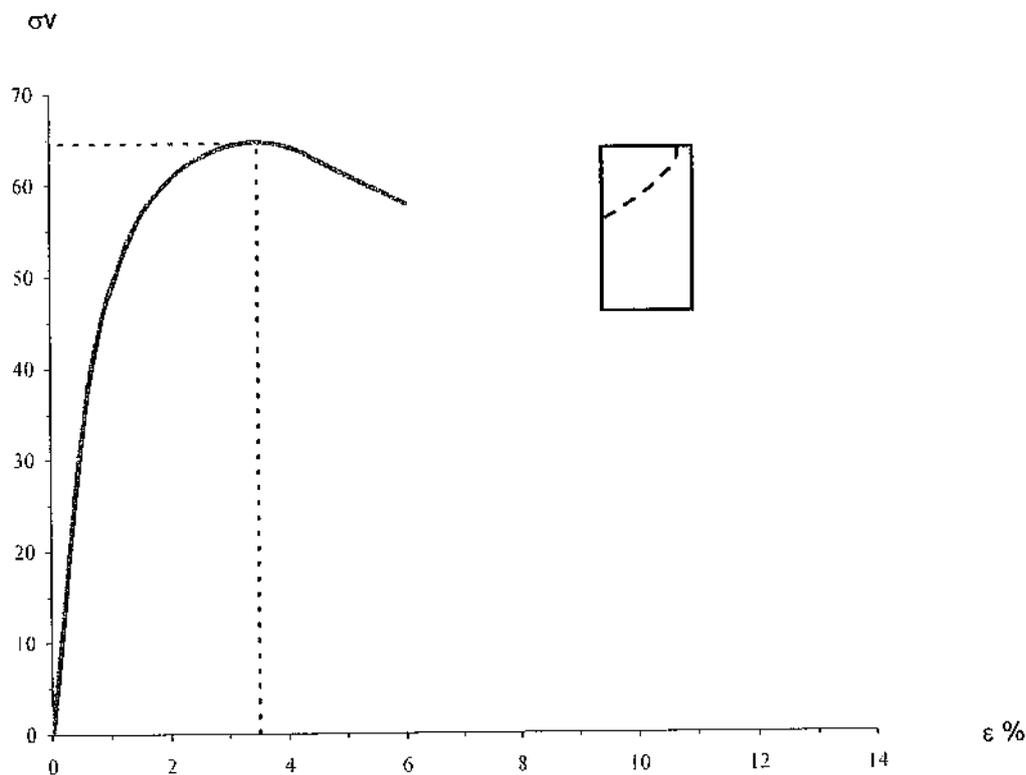
Sond. 2 Camp. 2 Prof. 6.00 ÷ 6.50 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Limo con argilla (CL)**

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P. spec. apparente	$\gamma_u$	19,511	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	$W_n$	22,35	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	64,52	kPa
Coesione non drenata	$C_u$	32,26	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	3,50	%

Velocità deformazione 1 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Luca Martini*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 10

LABORATORIO GEOTECNICO

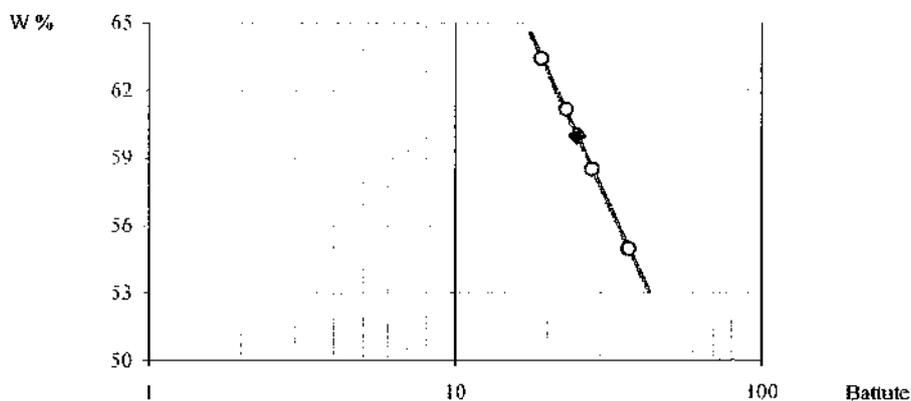
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

Classificazione **Argilla inorganica di alta plasticità (CH)**

### Limite liquido



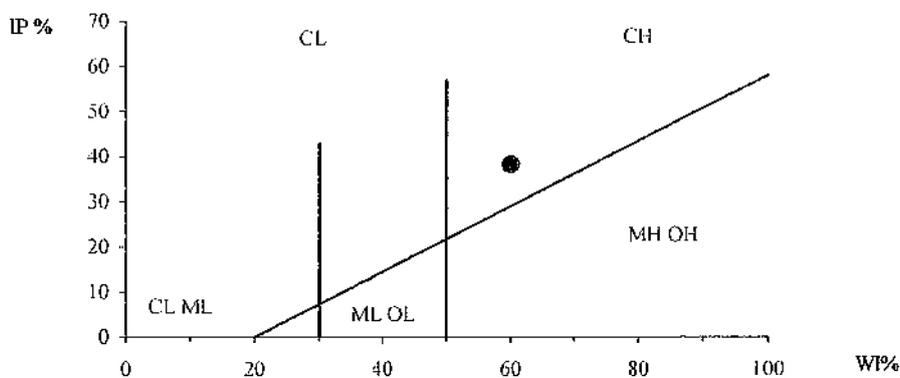
◆ WL **59,98%**

Wp **21,73%**

● IP **38,24%**

Wn **24,53%**

Ic **0,93**



LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr. Martini Geol. Luca*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 11

S:\Gestione Laboratori\Gestione Laboratori\Gestione Laboratori

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

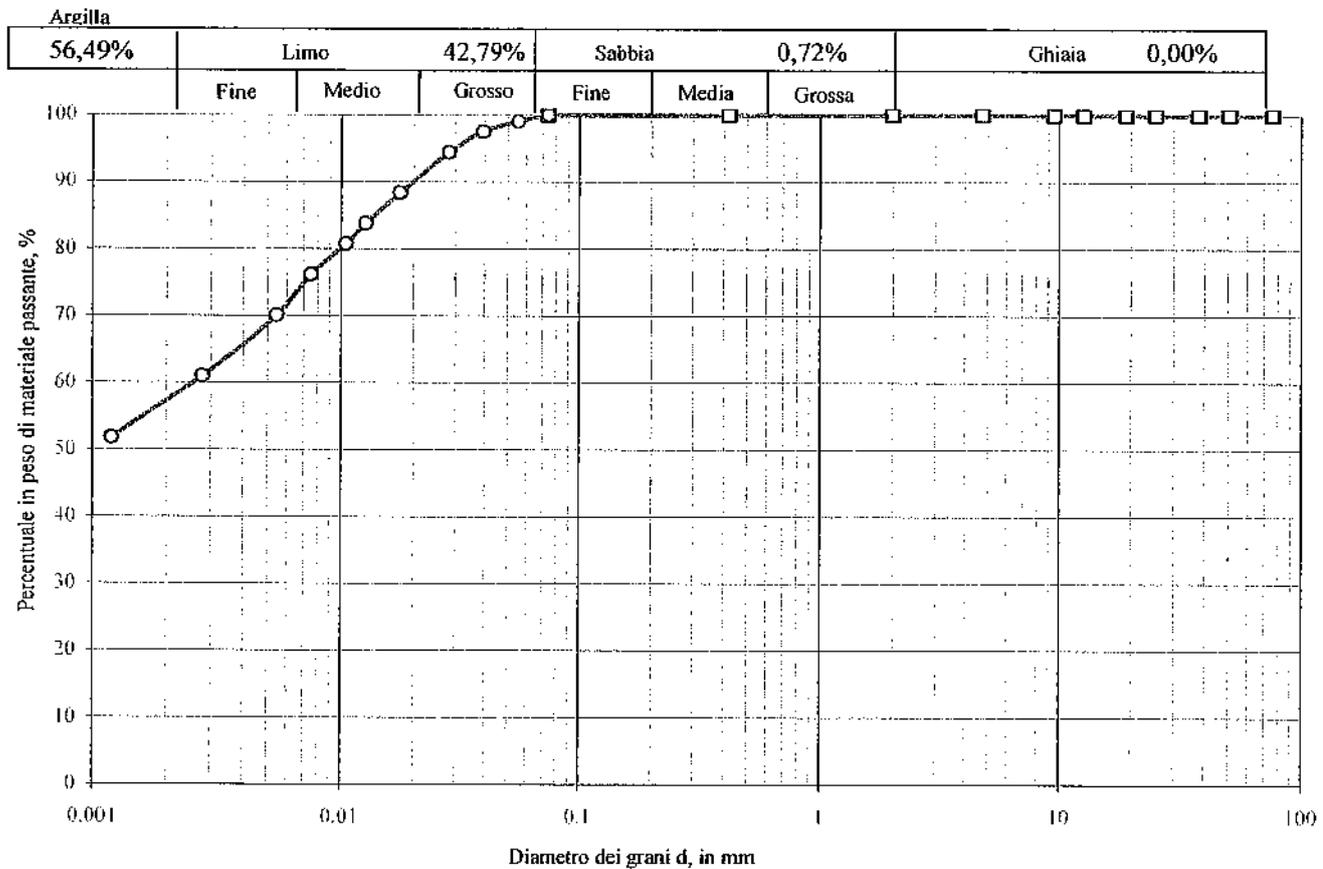
Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

Classificazione **Argilla con limo**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

*Dr. Martini Geol. Luca*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 12a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

Classificazione **Argilla (CH) con limo**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali		Test	1 2 3		
P.spec. apparente	$\gamma_u$	kN/mc	19,840	19,883	19,873
Umidità iniziale	$W_i$	%	23,91	25,18	24,51
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	16,012	15,884	15,961

Consolidazione			1 2 3		
Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	49,05	98,10	147,15
Consolidazione	$t$	min	1440	1440	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,10	0,22	0,45
Altezza di prova	$H$	mm	19,900	19,780	19,550

Valori a rottura			1 2 3		
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	0,88	0,90	1,28
Resistenza	$\tau$	kPa	30,428	43,212	56,444
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	-0,15	0,00	0,05

Valori residui			1 2 3		
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	12,839	22,972	37,165
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,05	0,10	0,26

$C' = 17,345$  kPa  $\varphi^\circ = 15,2$   $C_r = 0,000$  kPa  $\varphi^\circ = 14,2$

Grandezze medie  $\gamma_u = 19,865$  kN/mc  $W_i = 24,53\%$

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 12b

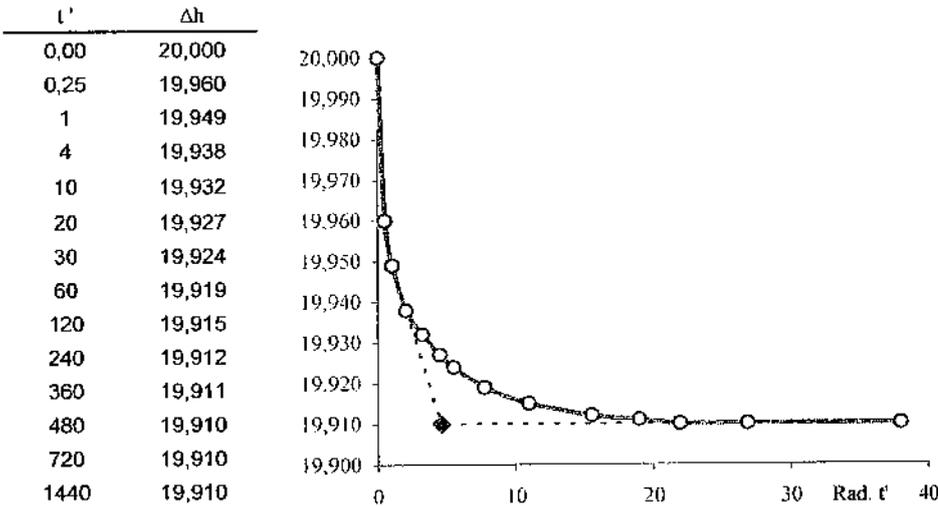
C:\Programmi\GEO\GEOLOGIA\GEOLOGIA.DWG

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

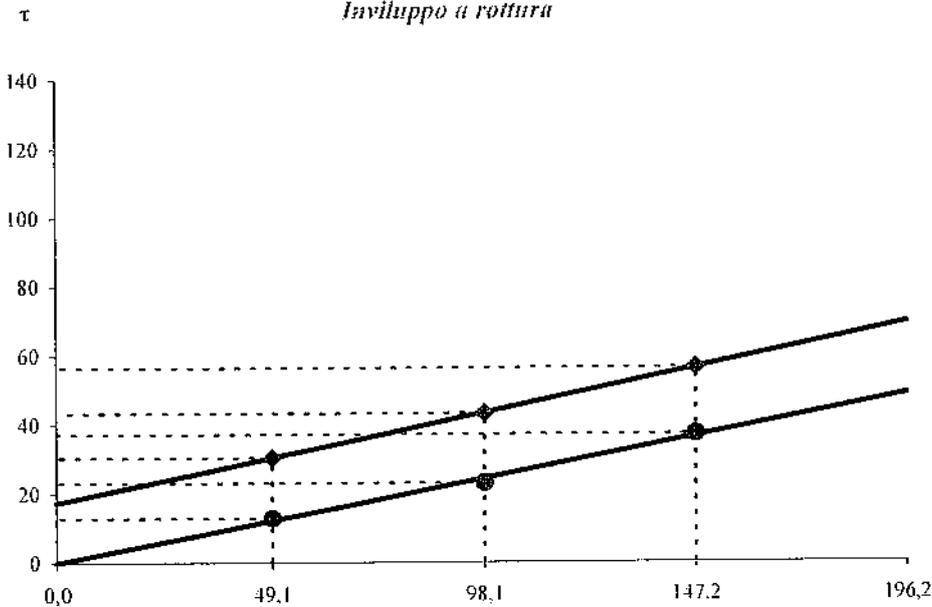
Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

### Determinazione velocità deformazione



Provino 1  
 $\sigma_v$  49,05 kPa  
 $t_{100}$  20,7 min  
 Deformazione prevista 2 %  
 Velocità  $10 * t_{100}$  1,5E-03 mm/m  
 Applicata 0,001 mm/m

### Involuppo a rottura



$C'$  17,345 kPa  
 $\varphi^\circ$  15,2  
 $C_r$  0,000 kPa  
 $\varphi^\circ r$  14,2  
 $\sigma_v$

Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 12c

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

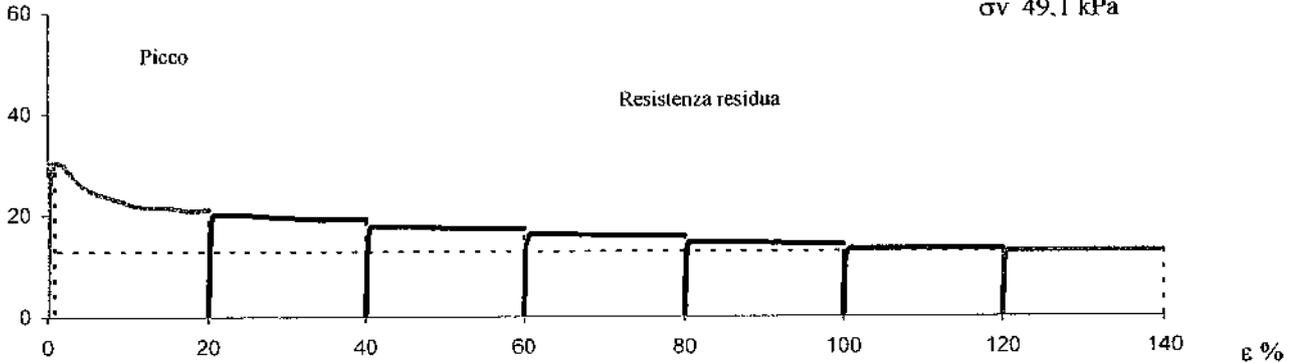
Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 28/03/06

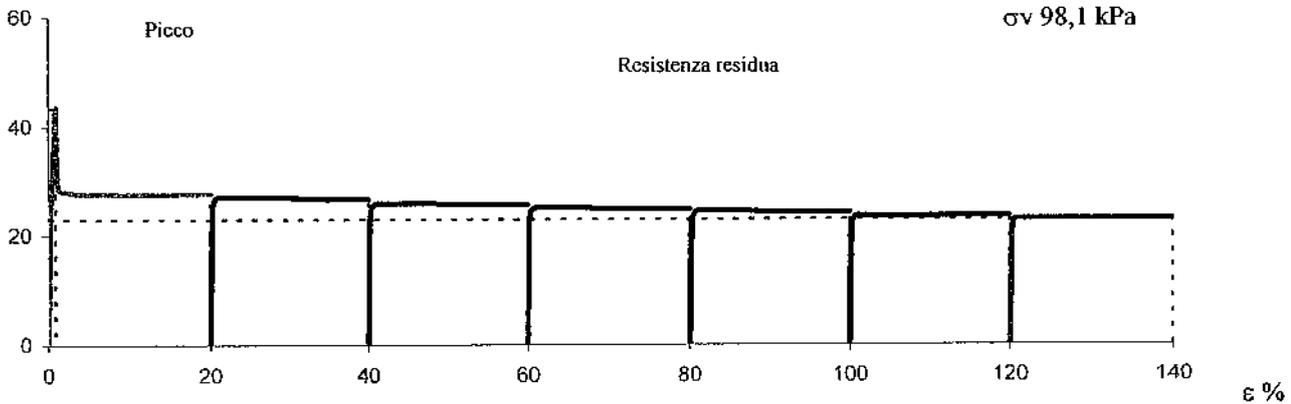
Curve : sforzo deformazione

$\tau$  kPa

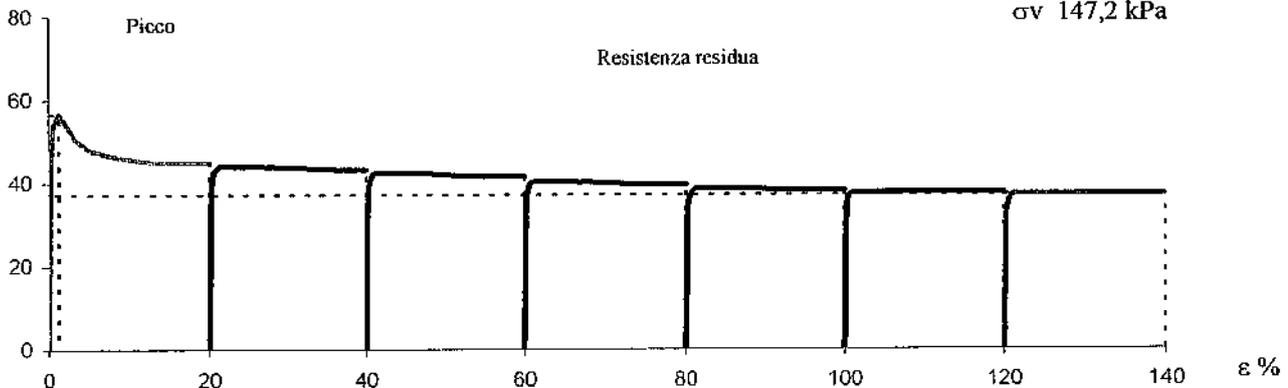
$\sigma_v$  49,1 kPa



$\sigma_v$  98,1 kPa



$\sigma_v$  147,2 kPa



Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 13

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

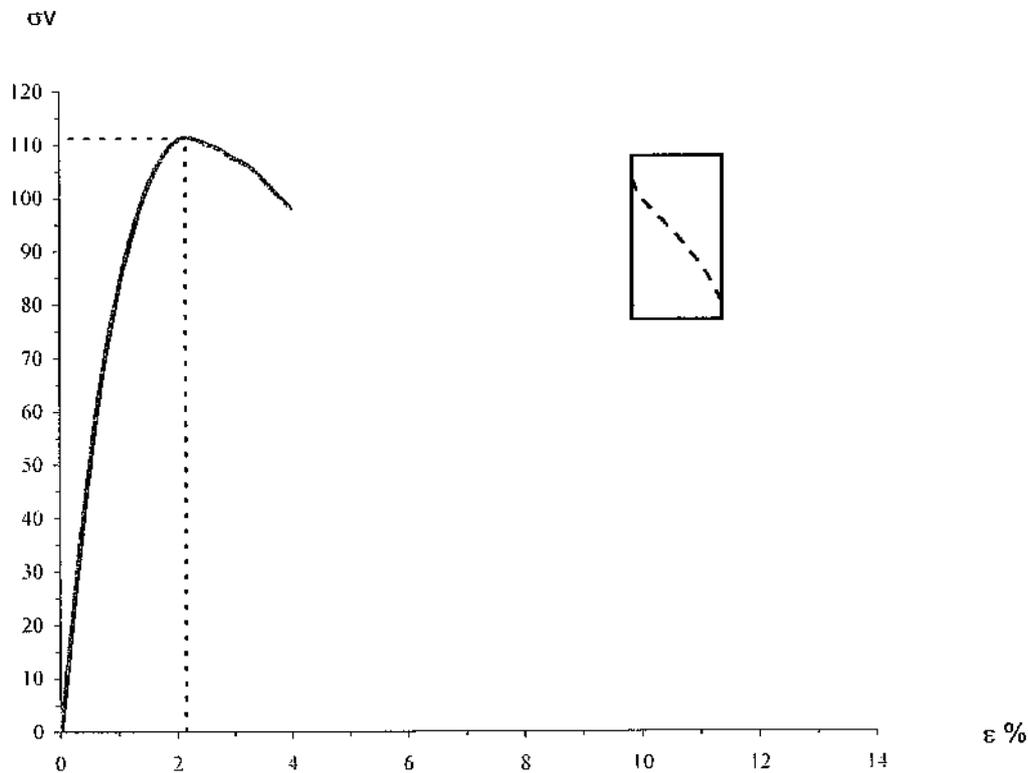
Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

Classificazione **Argilla (CH) con limo**

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P.spec. apparente	$\gamma_u$	19,572	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	$W_n$	24,54	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	111,19	kPa
Coesione non drenata	$C_u$	55,60	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	2,15	%

Velocità deformazione 1 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Luca Martini*

Chiusi LI 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

Test n. 14a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 28/03/06

Classificazione **Argilla (CH) con limo**

Provino: Sezione 20,00 cm<sup>2</sup> H 20,00 cm v 40,00 cm<sup>3</sup>

$\gamma_s$  2,768 g/cc  $\gamma_u$  20,117 kN/mc  $\gamma_d$  16,153 kN/mc

Wi 24,54% Wf 21,71% Sr 100%

Indice vuoti iniziale Eo 0,681

Carico KPA	Mark n	DH mm	e	E MPA	Mv MPA <sup>-1</sup>	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Scarico KPA	Mark n	DH mm	e
12,3	0,0	20,000	0,681	***	***	***	***	784,8	193,6	18,064	0,518
24,5	0,0	20,000	0,681	11,14	0,090	***	***	392,4	180,7	18,193	0,529
49,1	4,4	19,956	0,677	7,07	0,141	***	***	196,2	163,0	18,370	0,544
98,1	18,2	19,818	0,665	8,12	0,123	***	***	98,1	140,0	18,600	0,563
196,2	42,0	19,580	0,645	10,57	0,095	***	***				
392,4	78,0	19,220	0,615	13,77	0,073	***	***				
784,8	132,0	18,680	0,570	20,76	0,048	***	***				
1569,6	201,3	17,987	0,511			***					

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  


Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. I.UCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

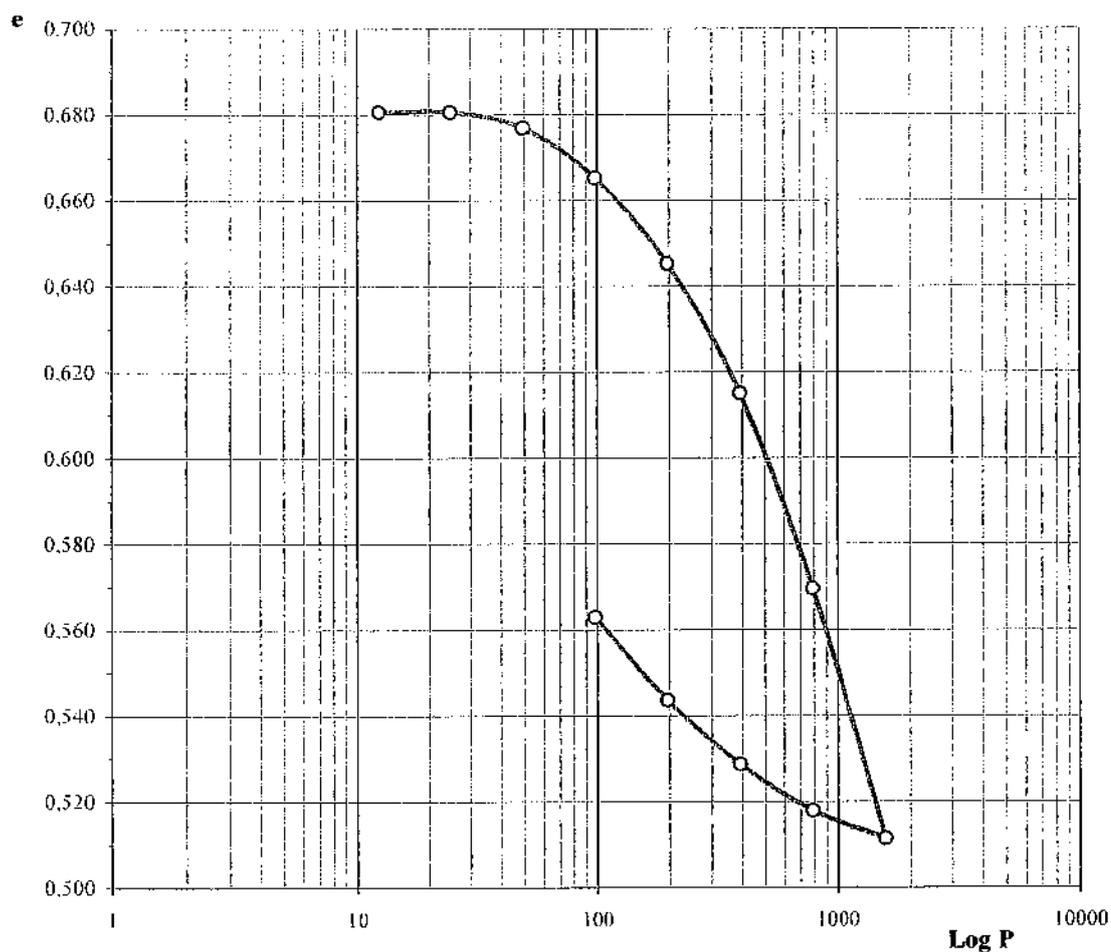
Test n. 14b

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 3 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 28/03/06

*Curva : Indice dei vuoti - Log. P*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

Dr. Martini Geol. Luca  
*Martini*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 15

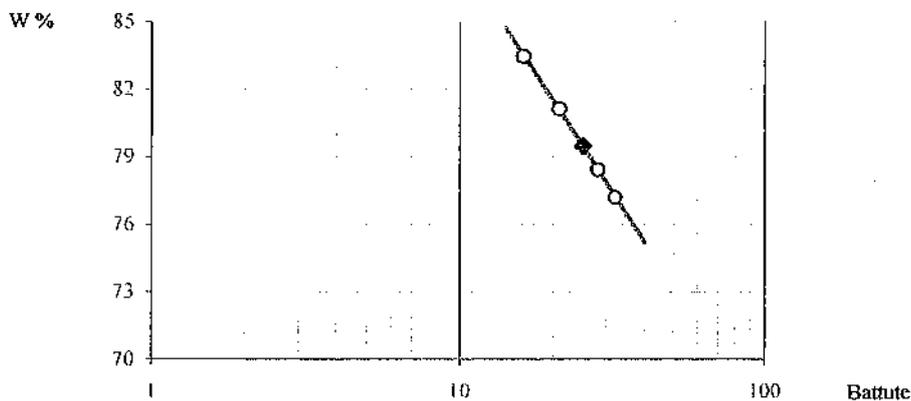
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

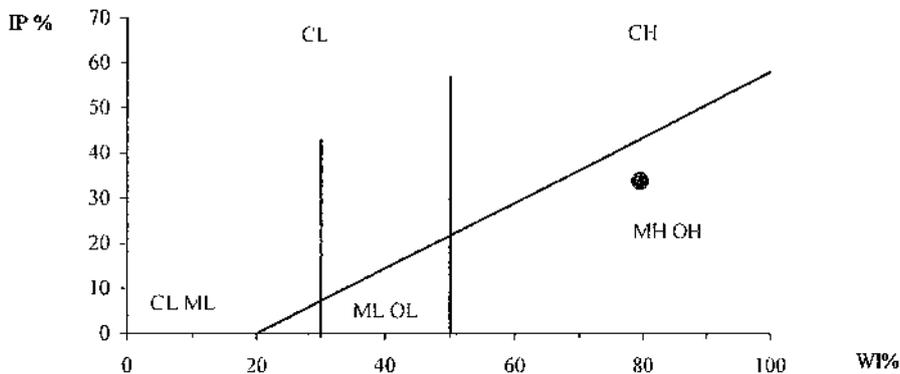
Sond. 4 Camp. 1 Prof. 4.00 ÷ 4.50 m Prelievo 29/03/06

Classificazione **Limo e argilla organica di alta plasticità (OH)**

### Limite liquido



◆ WL	79,47%
Wp	45,58%
● IP	33,89%
Wn	64,08%
Ic	0,45



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. *Martini* Geol. Luca

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 16

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

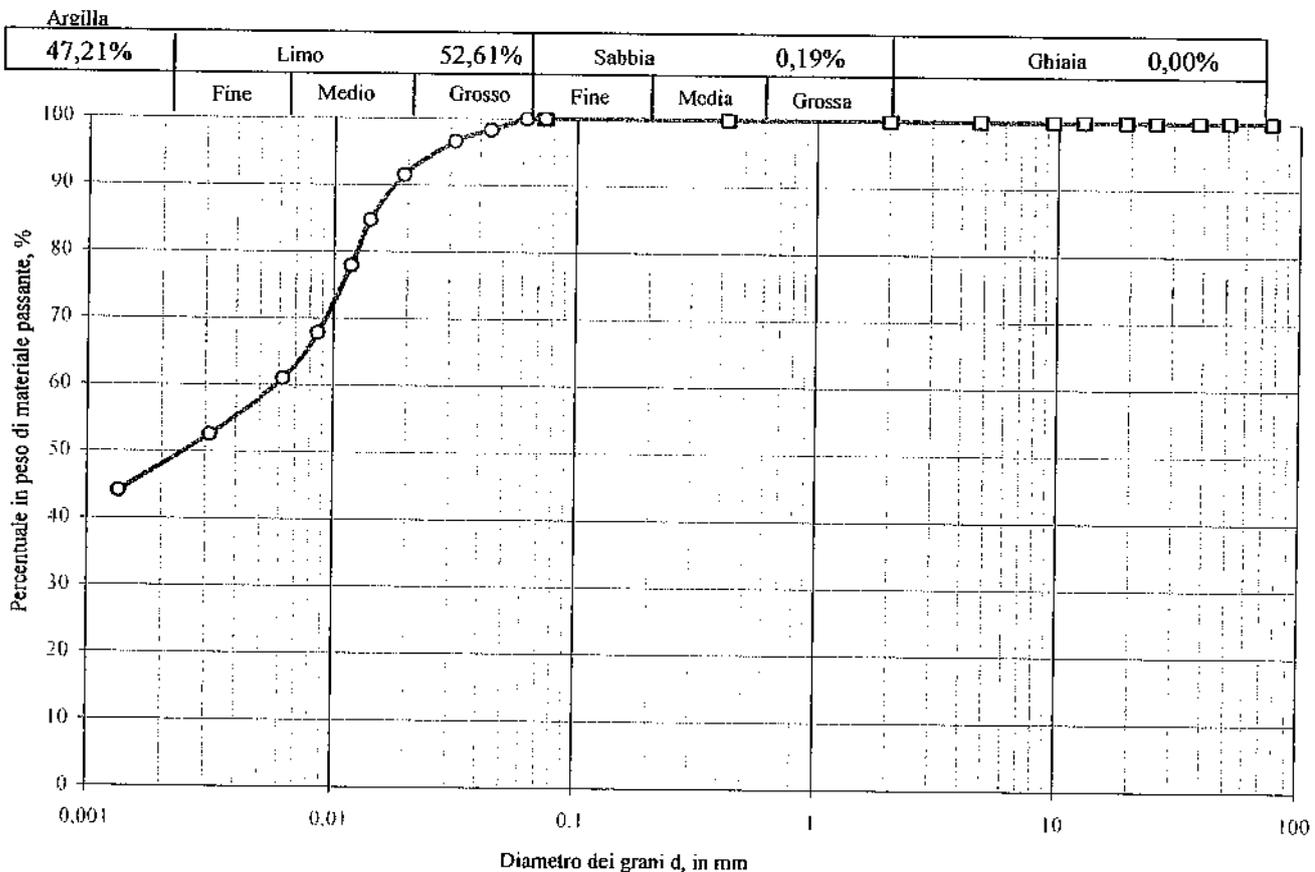
Sond. 4 Camp. 1 Prof. 4.00 + 4.50 m Prelievo 29/03/06

Classificazione **Limo con argilla**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 17a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 4 Camp. 1 Prof. 4.00 + 4.50 m Prelievo 29/03/06

Classificazione **Limo e argilla organica (OH)**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali	Test		1	2	3
	P.spec.apparente	$\gamma_u$	kN/mc	14,870	14,891
Umidità iniziale	$W_i$	%	68,54	59,63	64,07
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	8,823	9,328	9,072

Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	49,05	98,10	147,15
Consolidazione	$t$	min	1440	1440	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,17	0,33	0,71
Altezza di prova	$H$	mm	19,830	19,670	19,290

Deformazione assiale	$\varepsilon$	%	0,80	1,28	1,87
Resistenza	$\tau$	kPa	53,464	72,354	88,119
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,05	0,15	0,26

Deformazione assiale	$\varepsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	13,429	26,338	40,010
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,35	0,10	0,83

$C'$  36,658 kPa  $\varphi^\circ$  20,2  $C_r$  0,012 kPa  $\varphi^\circ$  15,5

Grandezze medie  $\gamma_u$  14,882 kN/mc  $W_i$  64,08%

Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 17b

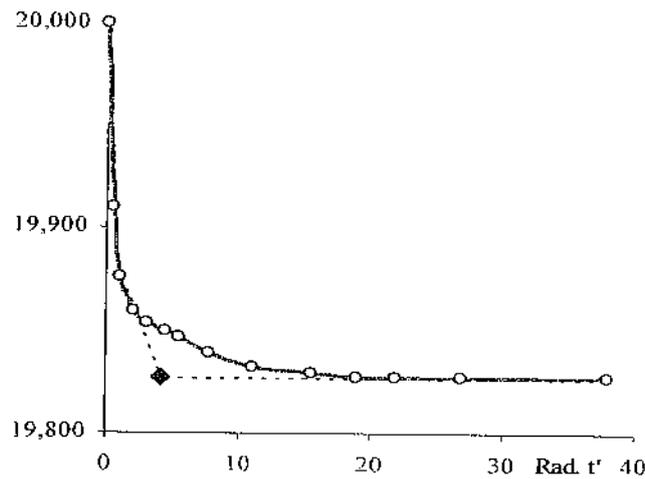
Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM srl**

Cantiere **Famibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. **4** Camp. **1** Prof. **4.00 ÷ 4.50 m** Prelievo **29/03/06**

### Determinazione velocità deformazione

$t'$	$\Delta h$
0,00	20,000
0,25	19,910
1	19,876
4	19,860
10	19,854
20	19,850
30	19,847
60	19,839
120	19,832
240	19,829
360	19,827
480	19,827
720	19,827
1440	19,827



Provino I  
 $\sigma_v$  49,05 kPa

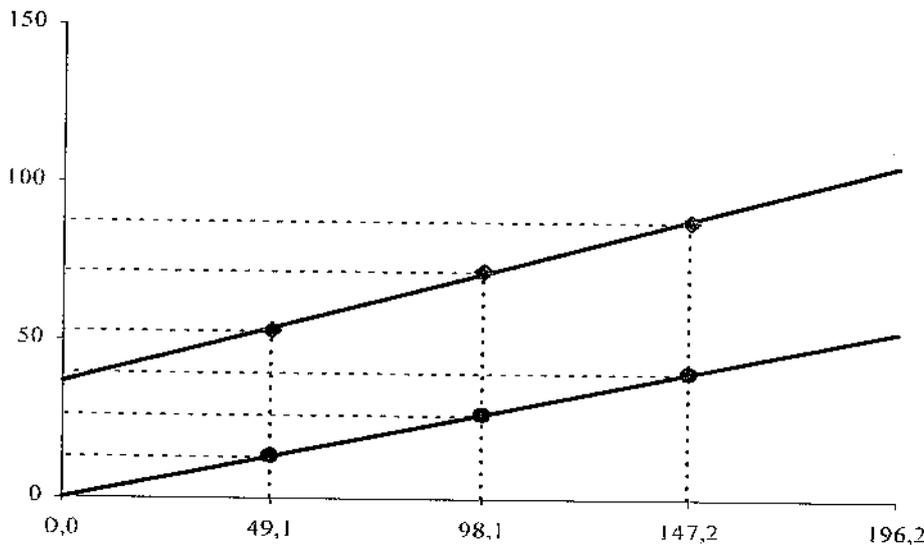
$t_{100}$  16,5 min

Deformazione prevista  
2 %

Velocità  
 $10 * t_{100}$  1,8E-03 mm/m

Applicata  
0,001 mm/m

### $\tau$ Inviluppo a rottura



$C$  36,658 kPa

$\varphi^o$  20,2

$C_r$  0,012 kPa

$\varphi^o r$  15,5

Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

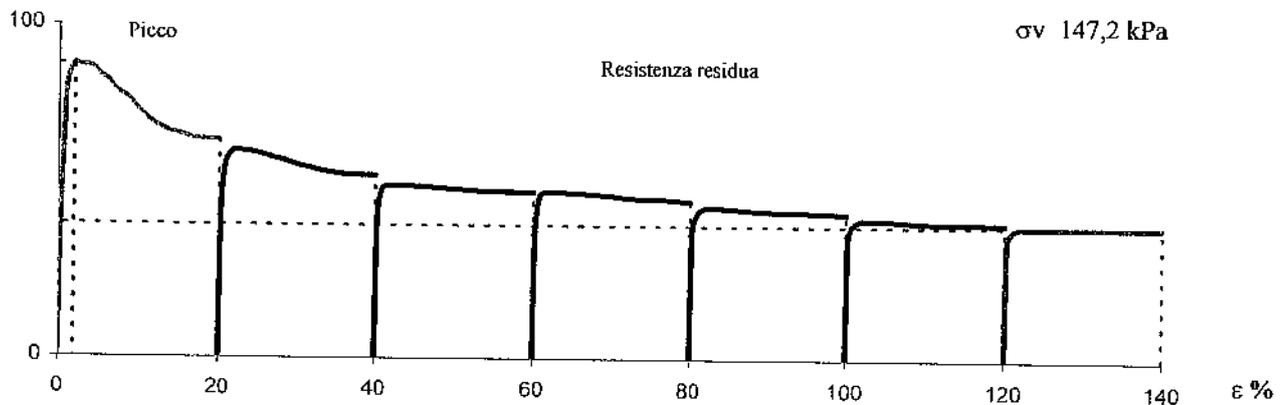
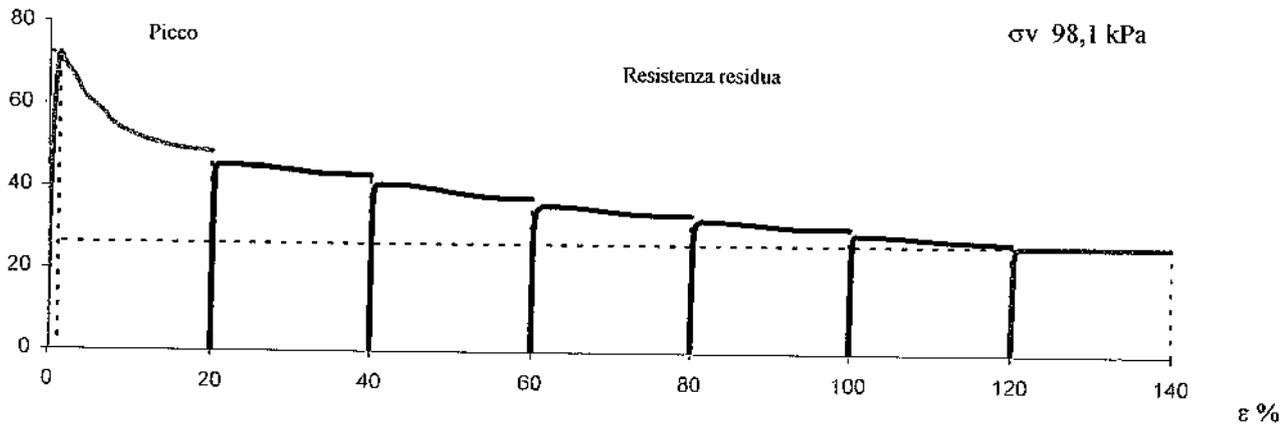
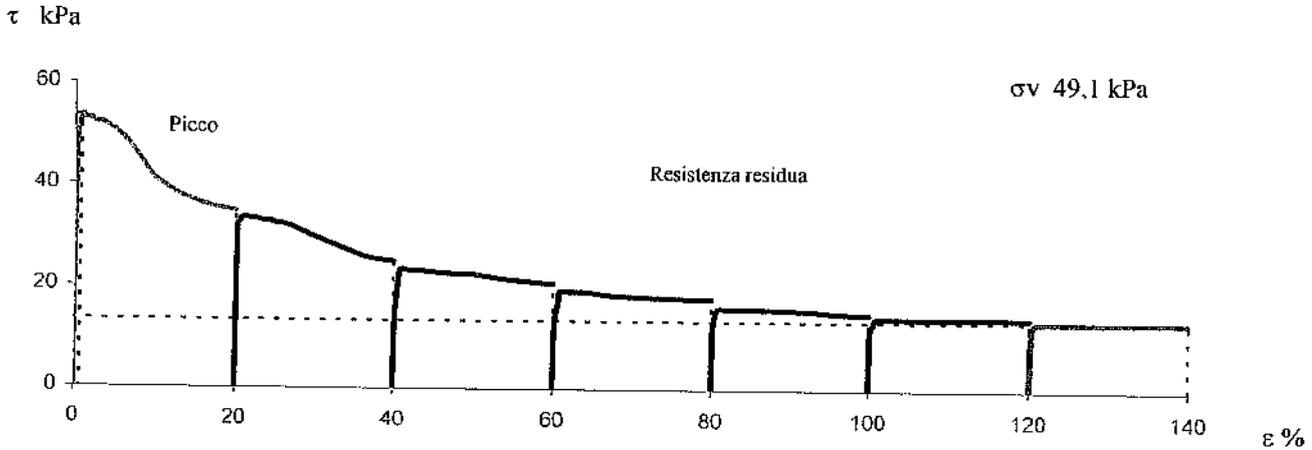
C.D. e RESIDUO

Test n. 17c

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**  
Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**  
Sond. **4** Camp. **1** Prof. **4.00 ÷ 4.50 m**

Prelievo 29/03/06

Curve : sforzo deformazione



Chiusi Li 26/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 18

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

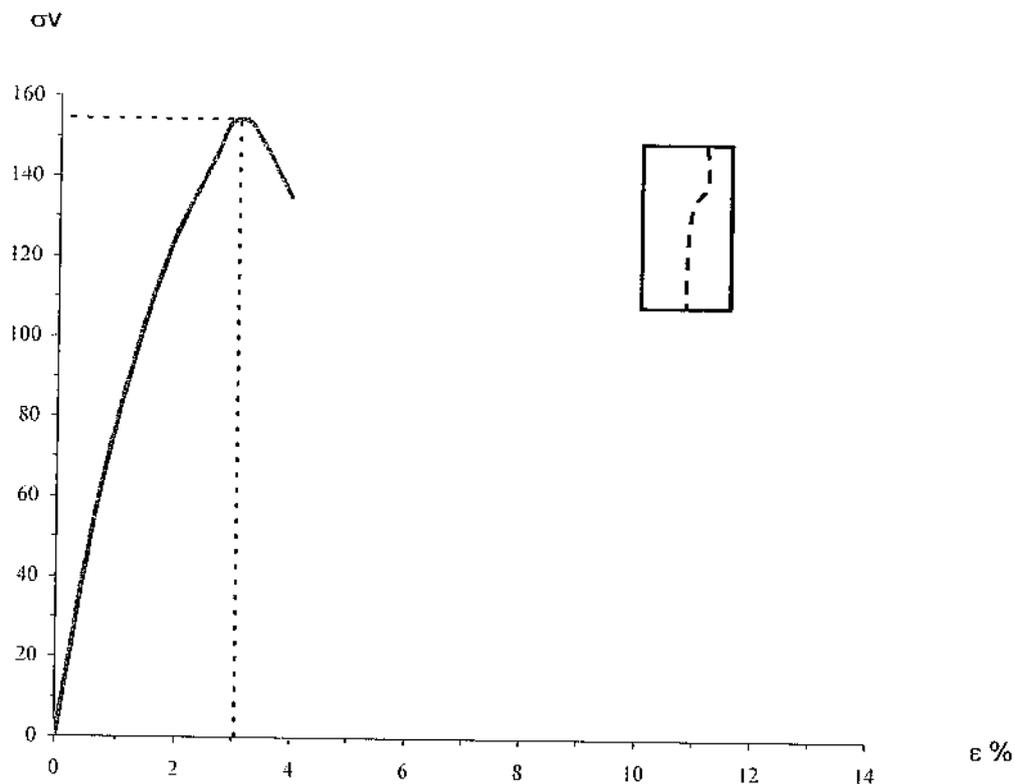
Sond. 4 Camp. 1 Prof. 4.00 ÷ 4.50 m Prelievo 29/03/06

Classificazione **Limo e argilla organica (OH)**

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P. spec. apparente	$\gamma_u$	18,659	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	Wn	64,08	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	154,53	kPa
Coesione non drenata	Cu	77,27	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	3,05	%

Velocità deformazione 0,63 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*(Signature)*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

Test n. 19a

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 4 Camp. I Prof. 4.00 + 4.50 m Prelievo 29/03/06

Classificazione **Limo e argilla organica (OH)**

Provino: Sezione 20,00 cm<sup>2</sup> H 20,00 cm v 40,00 cm<sup>3</sup>

$\gamma_s$  2,526 g/cc  $\gamma_u$  17,917 kN/mc  $\gamma_d$  10,920 kN/mc

Wi 64,08% Wf 31,77% Sr 128%

Indice vuoti iniziale Eo 1,269

Carico KPA	Mark n	DH mm	e	E MPA	Mv MPA <sup>-1</sup>	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Scarico KPA	Mark n	DH mm	e
12,3	9,8	19,902	1,257			***		784,8	274,2	17,258	0,958
24,5	17,2	19,828	1,249	3,28	0,305	***	***	392,4	258,0	17,420	0,976
49,1	30,0	19,700	1,235	3,79	0,264	***	***	196,2	230,9	17,691	1,007
98,1	52,6	19,474	1,209	4,25	0,235	***	***	98,1	195,3	18,047	1,047
196,2	81,7	19,183	1,176	6,52	0,153	***	***				
392,4	127,5	18,725	1,124	8,12	0,123	***	***				
784,8	191,4	18,086	1,051	11,30	0,088	***	***				
1569,6	287,2	17,128	0,943	14,42	0,069	***	***				

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*(Signature)*

Chiusi Li 26/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)  
Tel.: 057821122

## EDOMETRIA

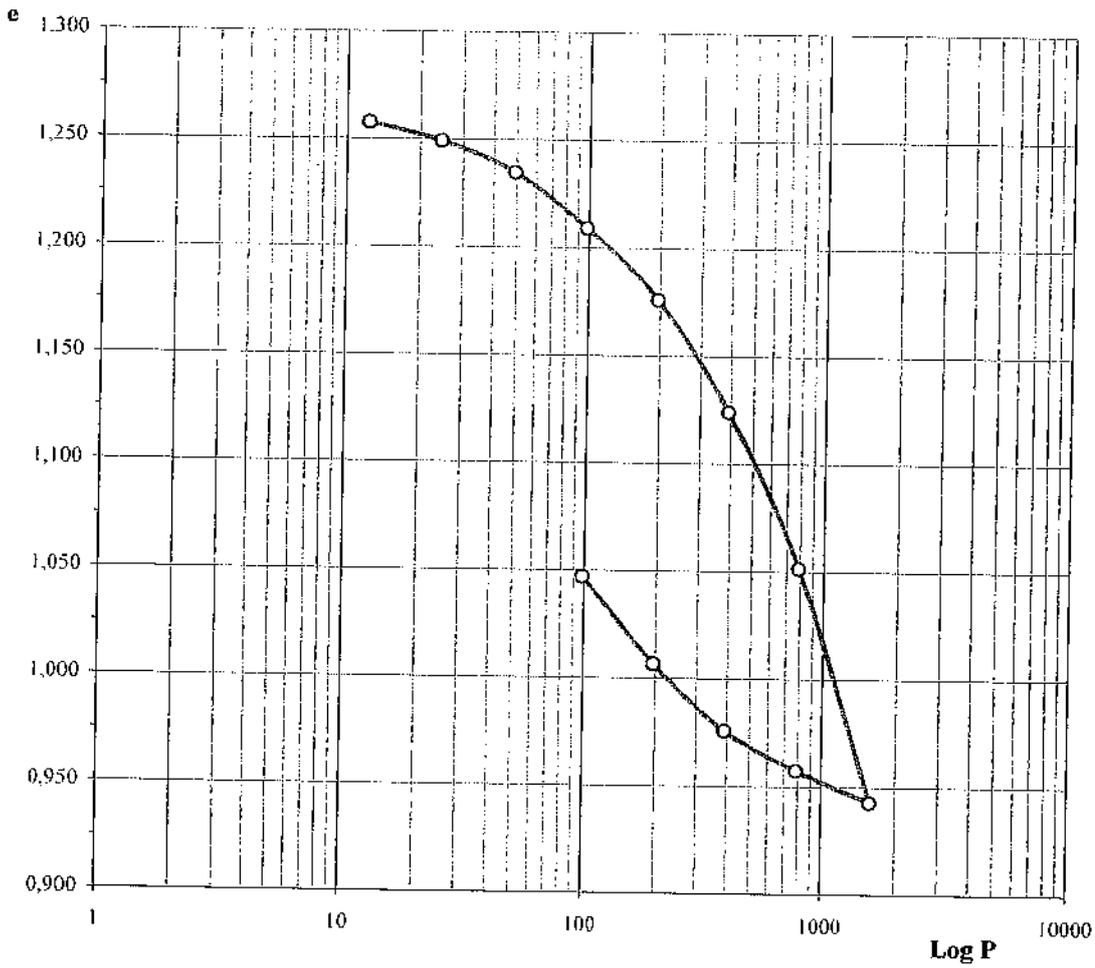
Test n. 19b

Committente **Geotecnica Palazzi - Giomarelli srl per Soc IN. COM. srl**

Cantiere **Farnibona, Terranuova Bracciolini (Fi)**

Sond. 4 Camp. 1 Prof. 4.00 + 4.50 m Prelievo 29/03/06

*Curva : Indice dei vuoti - Log. P*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 26/04/06

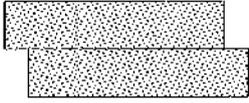
Dr. Martini Geol. Luca  
*Martini*

283

**ALLEGATO**

**PROVE DI LABORATORIO**

**Certificati di laboratorio**



## LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr. Martini Geol. Luca*

*Via G. Mameli, 96 – 53044 Chiusi S. (Si)*



057821122

**Geotecnica Palazzi – Giomarelli srl per Soc Bellavista s.r.l.**

**“Fornace” – Terranova Bracciolini (Ar) -**

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOTECNICO - LUCA Via G. Mansi, 96 53044 Chiusi S. (SI)  
Tel.: 057821122

# QUADRO RIASSUNTIVO

Committente **Getecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl** Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

S	C	Prof. m	S %	L %	A %	WI %	Ip %	Ws %	USBR	Wn %	$\gamma_u$ kN/mc	C kPa	$\phi^\circ$	Cr kPa	$\phi^{\circ r}$	Cu kPa
1		2.50	23	40	37	33	13	12	CL	16	20.1	20	31	0	22	190
2		8.50	50	34	16	—	n.p.	***	***	14	20.5	3	37	0	31	***
2	1	3.00	6	59	35	46	23	19	CL	20	20.3	20	26	0	17	143

S : Sabbia; L : Limo; A : Argilla;

WI : Limite Liquido; IP : Indice plastico; Ws : Limite di Ritiro; USBR : Classificazione: United Standard Bureau of Reclamation;

Wn : Umidità naturale;  $\gamma_u$  : Peso specifico apparente;

C,  $\phi^\circ$  : Coesione e angolo attrito interno drenati; Cr,  $\phi^{\circ r}$  : Coesione e angolo attrito residui ; Cu : Coesione non drenata.

LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr. Martini Geotecnico*  
*Luca*

Chiusi LI 10/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 1

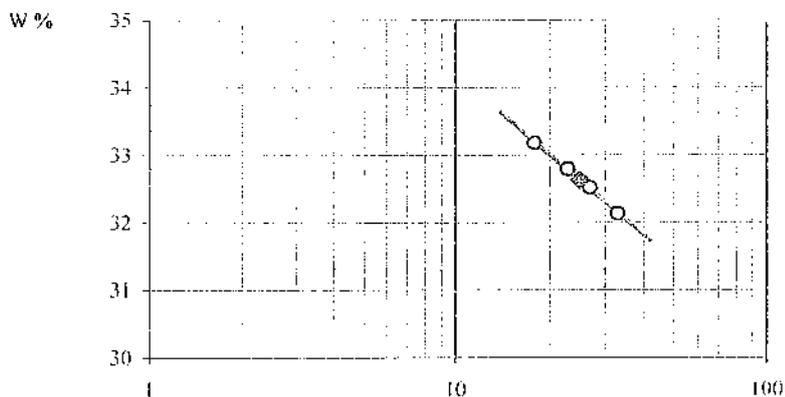
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 2.50 + 3.00 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Argilla inorganica di media plasticità (CL)**

### Limite liquido



Battute

◇ WI 32,63%

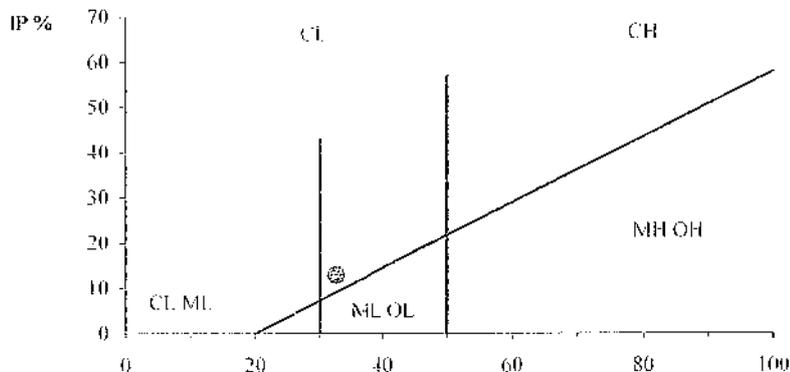
Wp 19,74%

⊙ IP 12,89%

Wn 15,81%

Ic 1,30

Ws 11,81%



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Luca Martini*

Chiusi Li 10/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 2

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

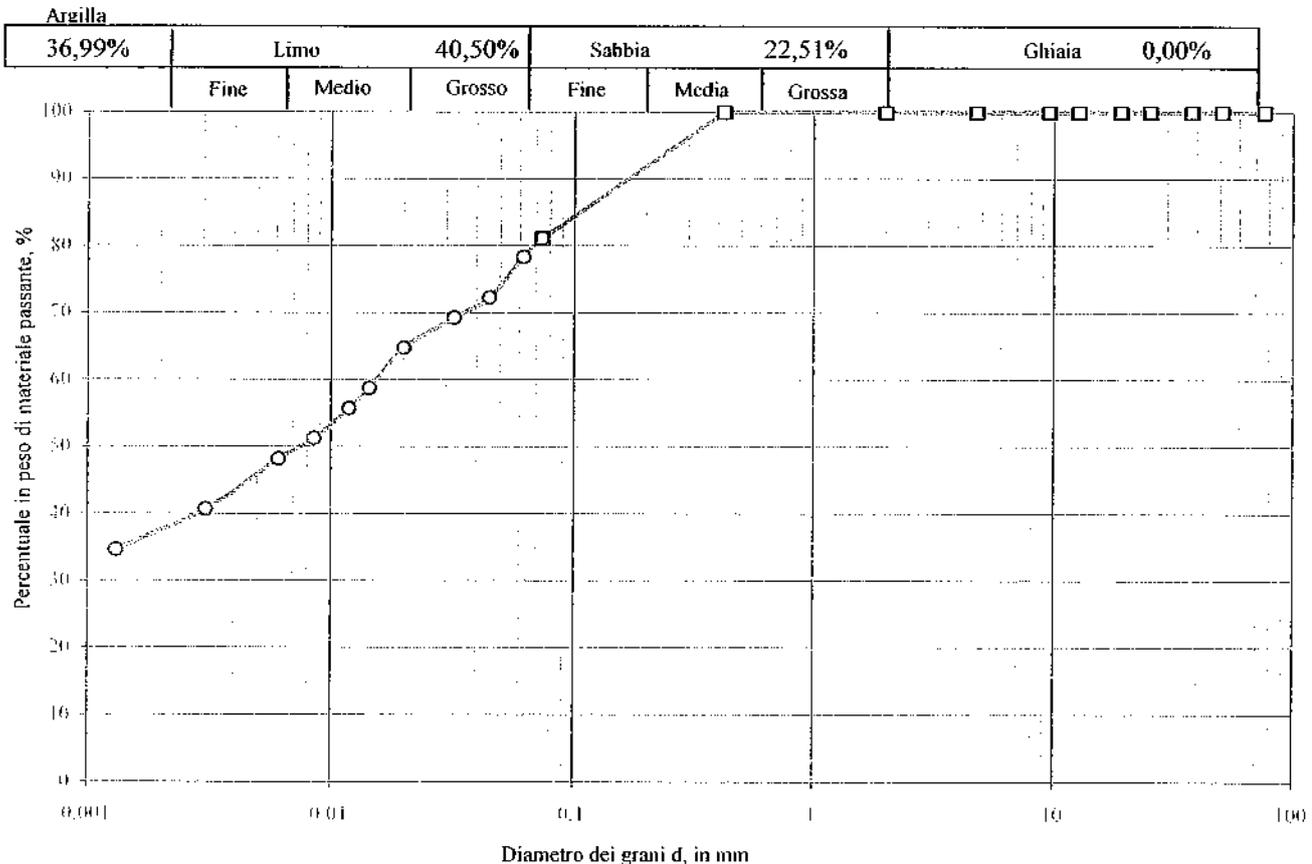
Sond. 1 Camp. 1 Prof. 2.50 ÷ 3.00 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Limo con argilla sabbiosa**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 10/04/06

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3a

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 2.50 ÷ 3.00 m Prelievo 27/03/06

Classificazione **Limo con argilla (CL)**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali	Test		1	2	3
P.spec.apparente	$\gamma_u$	kN/mc	19,980	20,080	20,185
Umidità iniziale	$W_i$	%	16,00	15,03	16,39
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	17,224	17,457	17,342

Consolidazione			1	2	3
Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	98,10	196,20	294,30
Consolidazione	t	min	1440	1440	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,32	0,48	0,67
Altezza di prova	H	mm	19,680	19,520	19,330

Valori a rottura			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	3,73	2,52	2,93
Resistenza	$\tau$	kPa	74,214	127,160	182,076
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,20	0,10	0,36

Valori residui			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	38,935	73,775	114,722
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,15	0,20	0,36

$C'$  19,954 kPa  $\varphi^\circ$  31,5  $C_r$  0,023 kPa  $\varphi^\circ$  22,1

Grandezze medie  $\gamma_u$  20,082 kN/mc  $W_i$  15,81%

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 10/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)  
Tel.: 057821122

## TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3b

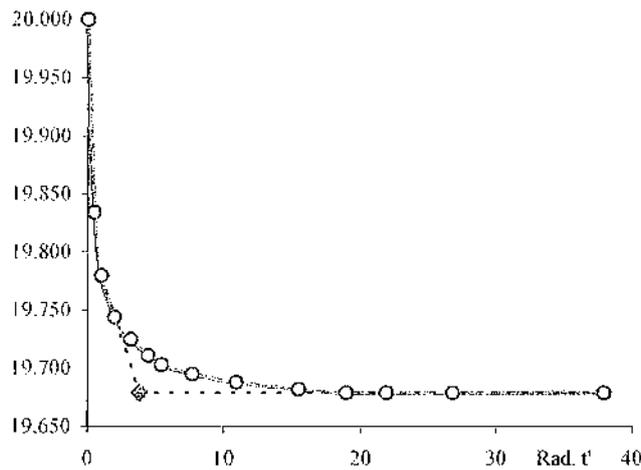
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. **I** Camp. **I** Prof. **2.50 ÷ 3.00 m** Prelievo **27/03/06**

### Determinazione velocità deformazione

$t'$	$\Delta h$
0,00	20,000
0,25	19,834
1	19,780
4	19,744
10	19,725
20	19,711
30	19,703
60	19,695
120	19,688
240	19,682
360	19,679
480	19,679
720	19,679
1440	19,679



Provino I  
 $\sigma_v$  98,10 kPa

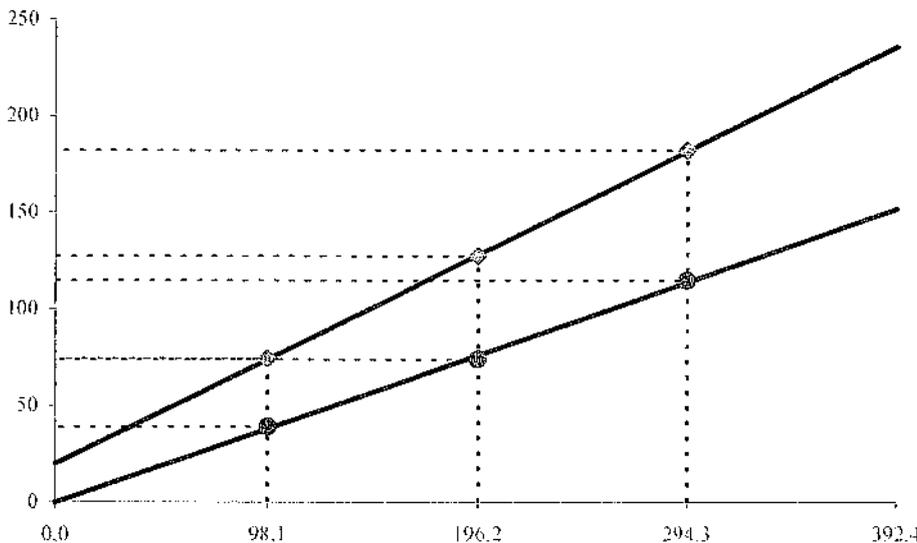
$t_{100}$  14,5 min

Deformazione prevista  
2 %

Velocità  
 $10 * t_{100}$  2,1E-03 mm/m

Applicata  
0,002 mm/m

### $\tau$ Inviluppo a rottura



$C'$  19,954 kPa

$\varphi^\circ$  31,5

$C_r$  0,023 kPa

$\varphi^\circ r$  22,1

$\sigma_v$

Chiusi Li 10/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3c

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

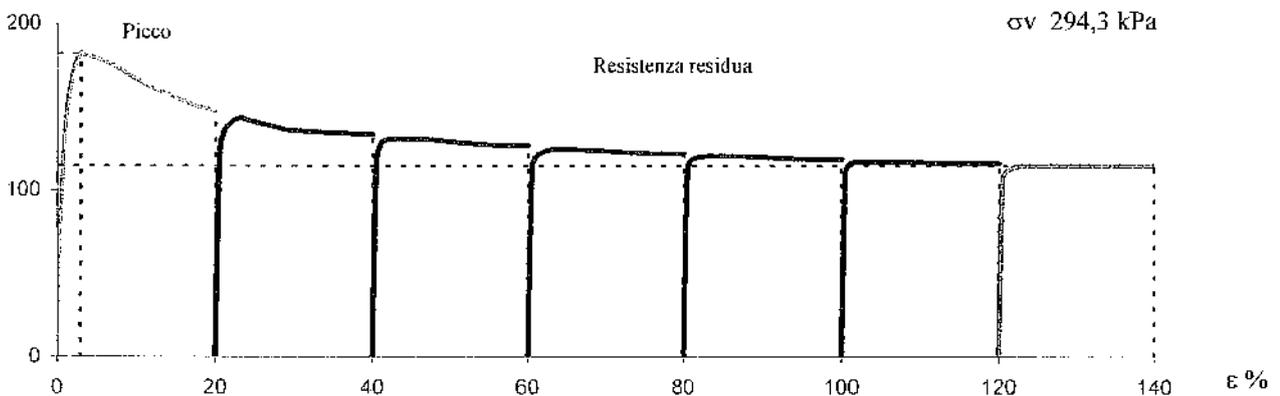
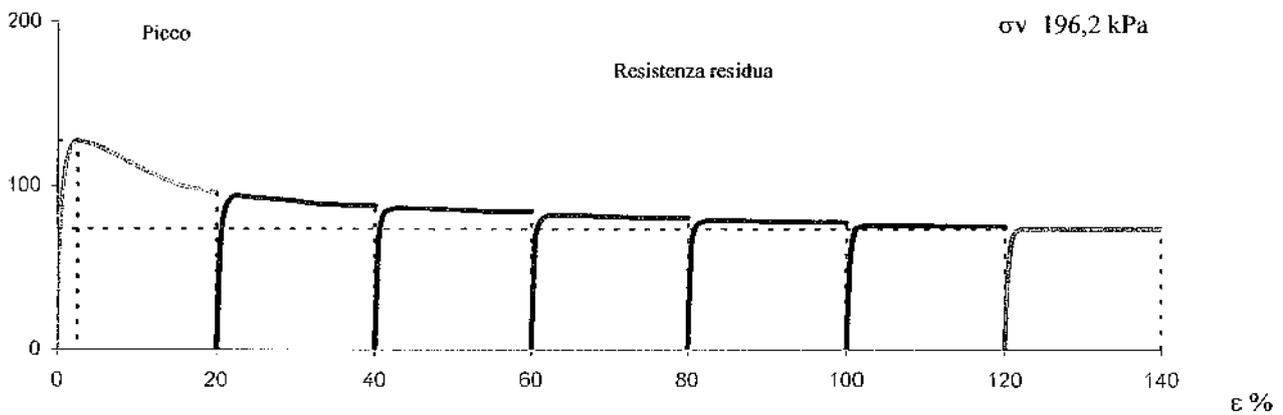
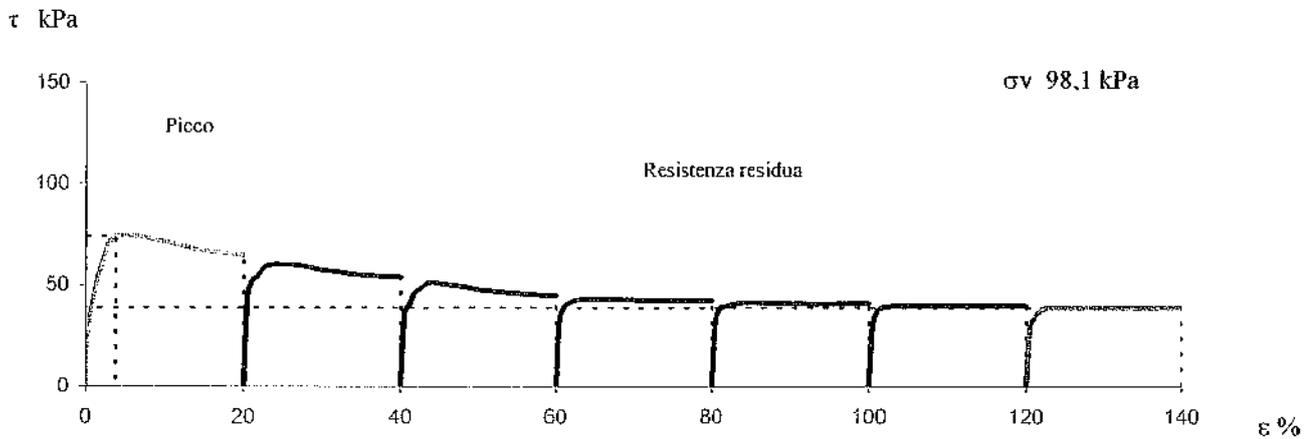
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. **I** Camp. **I** Prof. **2.50 ÷ 3.00 m**

Prelievo **27/03/06**

Curve: sforzo deformazione



Chiusi Li 10/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 5

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

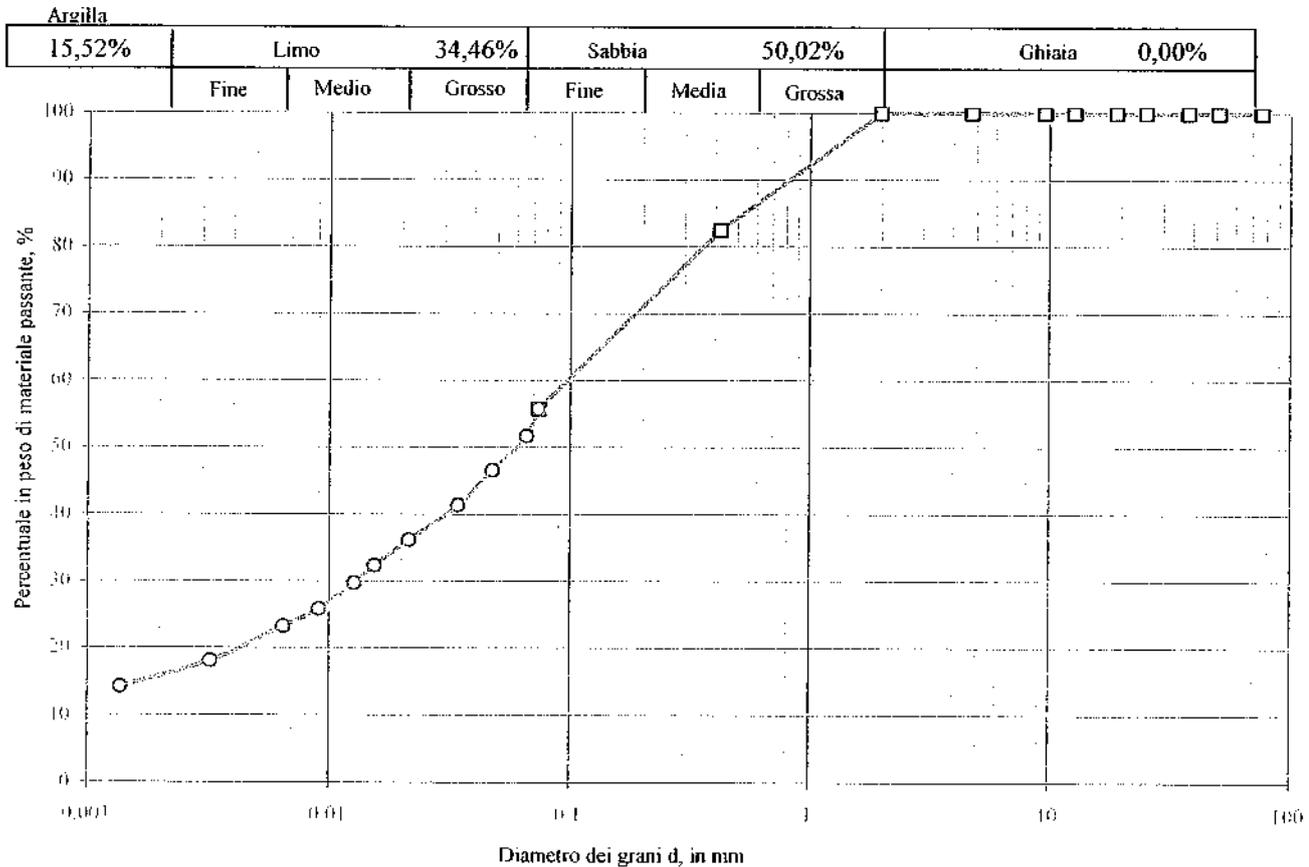
Sond. 1 Camp. 2 Prof. 8.70 ÷ 9.20 m Prelievo 28/03/06

Classificazione **Sabbia con limo argilloso**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Lì 10/04/06

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 6a

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

Sond. 1 Camp. 2 Prof. 8.70 ÷ 9.20 m Prelievo 28/03/06

Classificazione Sabbia con limo

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali	Test		1 2 3		
			1	2	3
P.spec. apparente	$\gamma_u$	kN/mc	20,529	20,554	20,427
Umidità iniziale	Wi	%	14,29	13,13	14,30
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	17,963	18,169	17,872

Consolidazione			1 2 3		
			1	2	3
Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	98,10	196,20	294,30
Consolidazione	t	min	720	720	720
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,28	0,62	0,81
Altezza di prova	H	mm	19,720	19,380	19,190

Valori a rottura			1 2 3		
			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	3,58	4,25	5,62
Resistenza	$\tau$	kPa	66,211	127,667	191,535
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,15	0,41	0,52

Valori residui			1 2 3		
			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	52,850	106,428	158,862
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,25	0,62	0,63

C' 3,147 kPa  $\varphi^\circ$  36,6 Cr 0,035 kPa  $\varphi^\circ$  31,0

Grandezze medie  $\gamma_u$  20,503 kN/mc Wi 13,90%

LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 10/04/06

Dr. Martini Geol. Luca



# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli. 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

## TAGLIO DIRETTO

### C.D. e RESIDUO

Test n. 6c

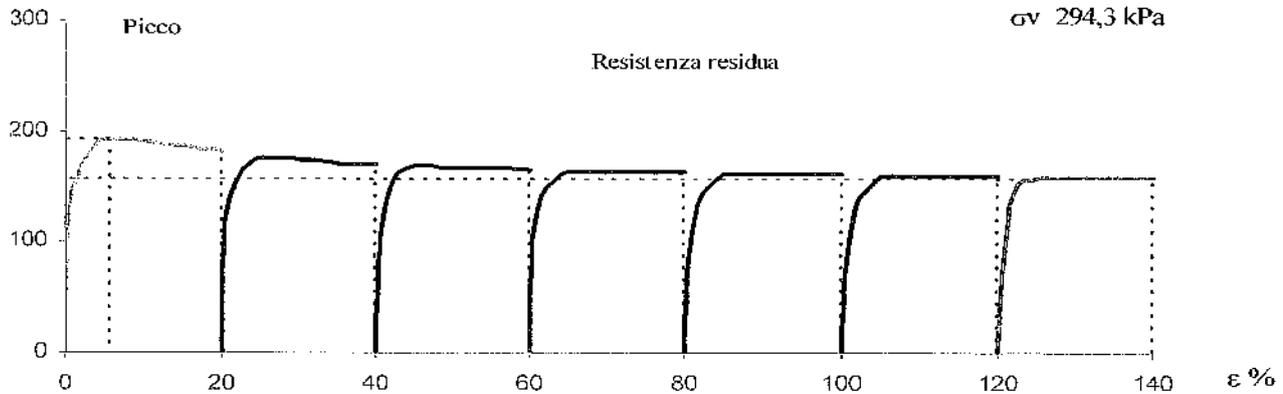
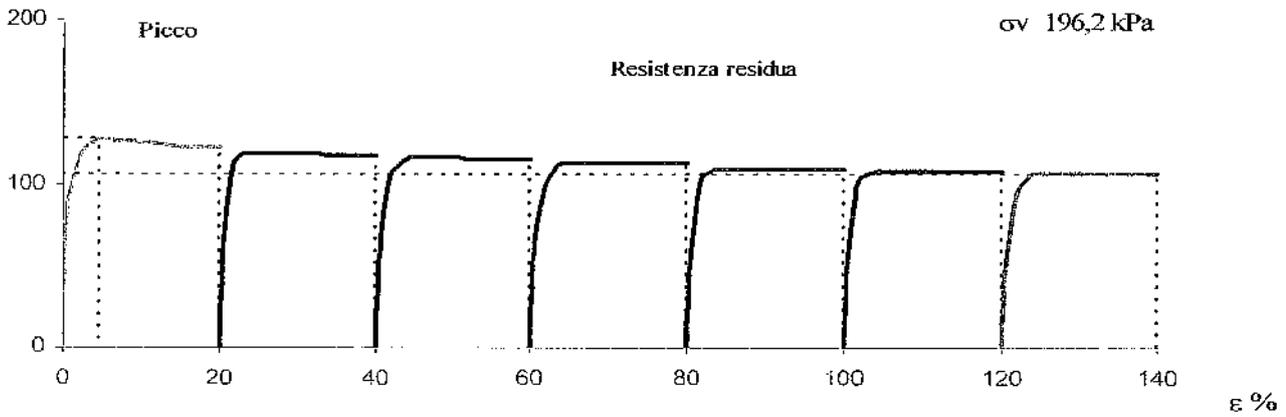
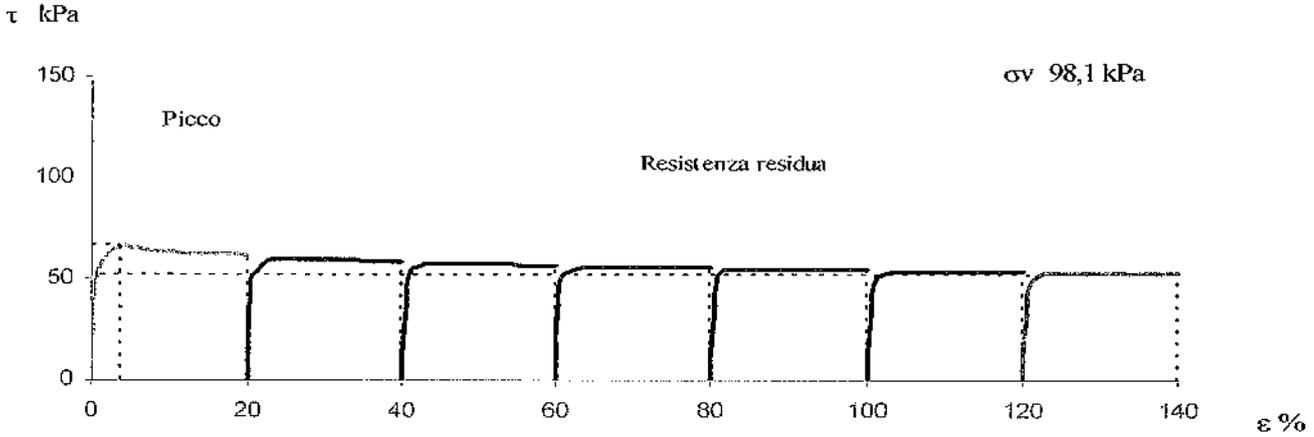
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. 1 Camp. 2 Prof. 8.70 ÷ 9.20 m

Prelievo 28/03/06

*Curve : sforzo deformazione*



Chiusi Li 10/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)  
Tel.: 057821122 / 3384705274

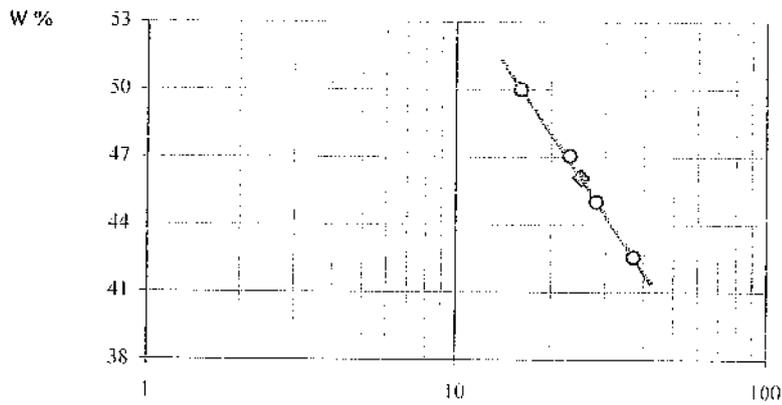
## INDICI di ATTERBERG

Test n. 7

LABORATORIO GEOTECNICO

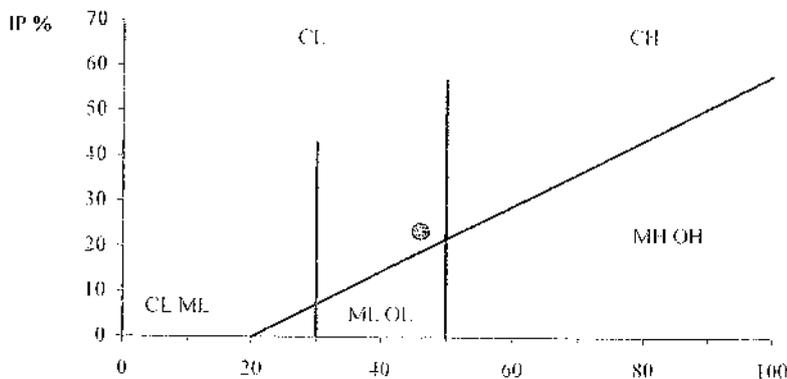
**Committente** Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl  
**Cantiere** "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)  
**Sond.** 2 **Camp.** I **Prof.** 3.00 ÷ 3.50 m **Prelievo** 25/03/06  
**Classificazione** Argilla inorganica di media plasticità (CL)

### Limite liquido



Battute

◇ WL	46,10%
Wp	22,70%
⊙ IP	23,40%
Wn	20,02%
Ic	1,11
Ws	18,57%



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Martini*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

Test n. 8

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

Sond. 2 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

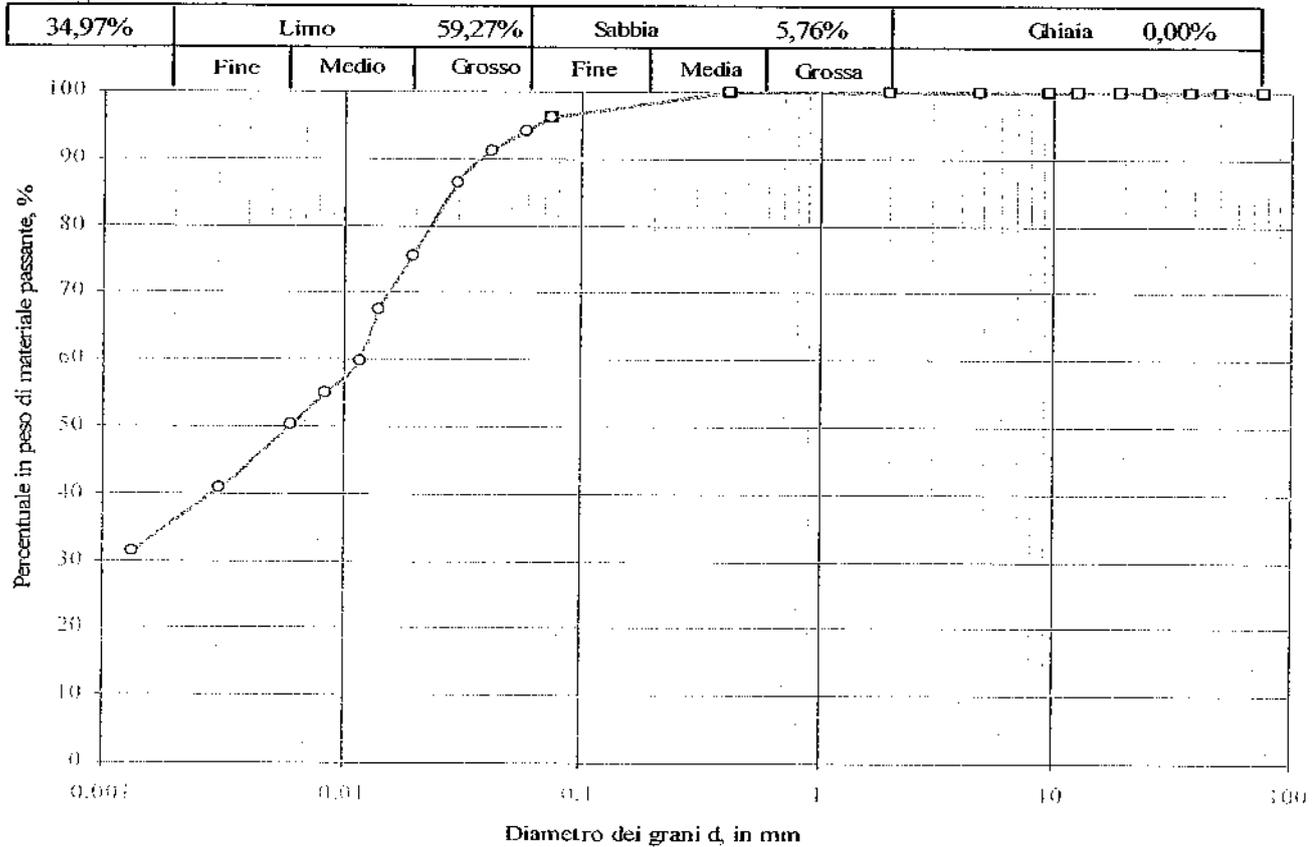
Classificazione **Limo con argilla debolmente sabbiosa**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*

Argilla



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 10/04/06

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 9a

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

Sond. 2 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Limo con argilla (CL)**

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali		Test	l		
			1	2	3
P.spec. apparente	$\gamma_u$	kN/mc	19,704	19,944	20,223
Umidità iniziale	Wi	%	20,77	20,00	19,29
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	16,316	16,620	16,952

Consolidazione			l		
			1	2	3
Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	49,05	98,10	147,15
Consolidazione	t	min	1440	1440	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,31	0,42	0,68
Altezza di prova	H	mm	19,690	19,580	19,320

Valori a rottura			l		
			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	2,58	3,22	3,70
Resistenza	$\tau$	kPa	42,484	66,504	87,727
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	-0,05	0,10	0,26

Valori residui			l		
			1	2	3
Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	14,366	30,363	43,793
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,10	0,26	0,83

C' 20,328 kPa  $\varphi^\circ$  26,4 Cr 0,081 kPa  $\varphi^\circ$  17,2

Grandezze medie  $\gamma_u$  19,957 kN/mc Wi 20,02%

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 10/04/06

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli. 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 9b

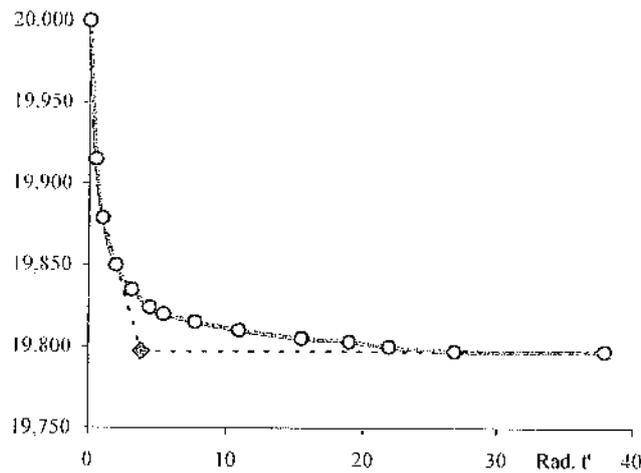
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. 2 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

### Determinazione velocità deformazione

t'	Δh
0,00	20,000
0,25	19,915
1	19,879
4	19,850
10	19,835
20	19,824
30	19,820
60	19,815
120	19,810
240	19,805
360	19,803
480	19,800
720	19,797
1440	19,797



Provino I  
σ<sub>v</sub> 49,05 kPa

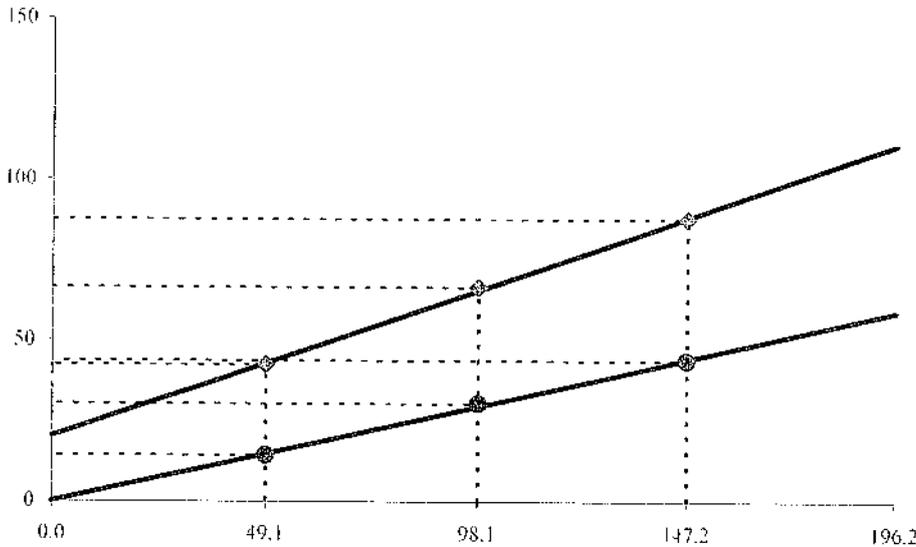
t<sub>100</sub> 14,7 min

Deformazione prevista  
2 %

Velocità  
10 \* t<sub>100</sub> 2,0E-03 mm/m

Applicata  
0,001 mm/m

### Inviluppo a rottura



C' 20,328 kPa

φ° 26,4

Cr 0,081 kPa

φ° r 17,2

σ<sub>v</sub>

Chiusi Li 10/04/06

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

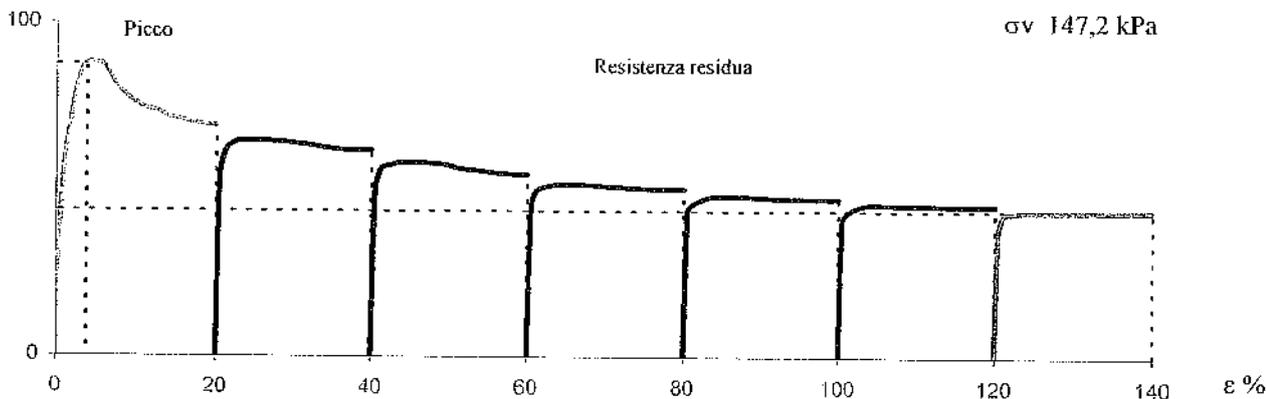
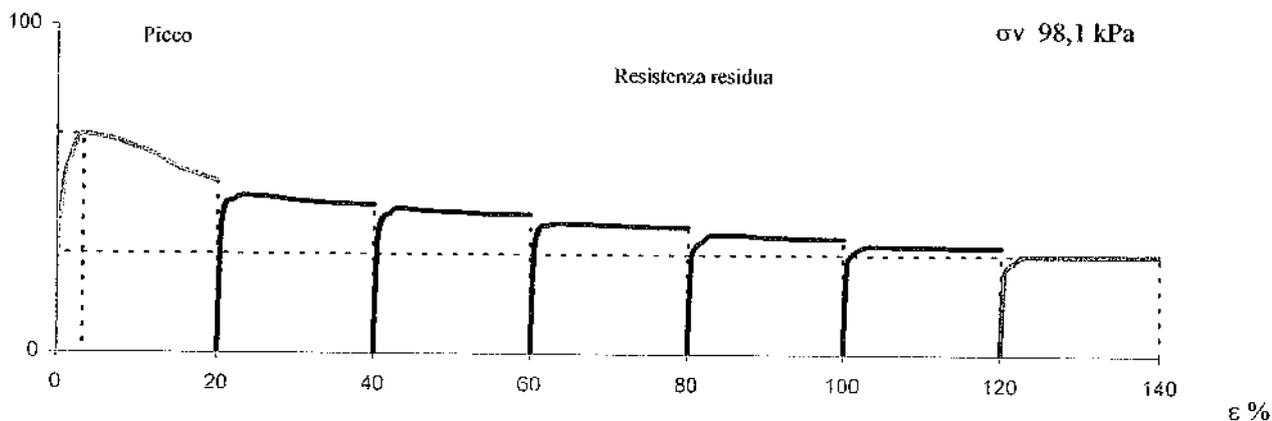
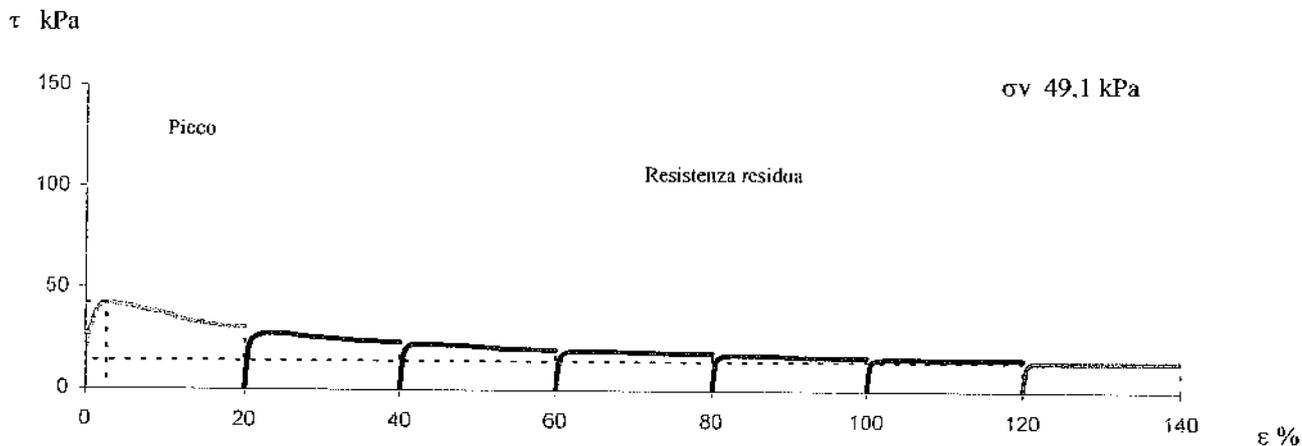
Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere **"Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)**

Sond. 2 Camp. I Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 25/03/06

*Curve : sforzo deformazione*



# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Maneli, 96 53044 Chiusi S. (SI)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 10

Committente **Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl per Soc Bellavista srl**

Cantiere "Fornace", Terranuova Bracciolini (Ar)

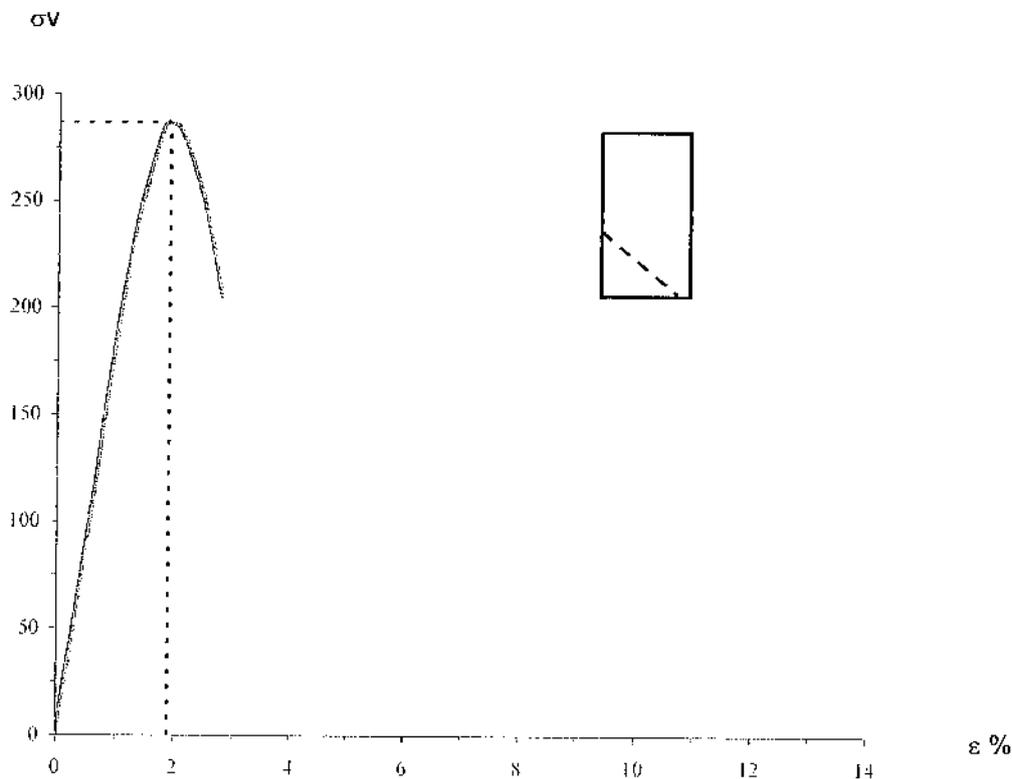
Sond. 2 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 25/03/06

Classificazione **Limo con argilla (CL)**

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P.spec.apparente	$\gamma_u$	20,533	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	$W_n$	22,76	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	286,81	kPa
Coesione non drenata	$C_u$	143,41	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	1,90	%

Velocità deformazione 0,63 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 10/04/06

284

**ALLEGATO**

**PROVE DI LABORATORIO**

**Certificati di laboratorio**

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# QUADRO RIASSUNTIVO

Committente **Geotecnica Palazzi srl**

Cantiere P.A. "La Fornace" - Terramova Bracciolini, (Ar) -

S	C	Prof. m	G %	S %	L %	A %	WI %	Ip %	USBR	Wn %	$\gamma_u$ kN/mc	C kPa	$\phi^\circ$	Cr kPa	$\phi^{or}$	Cu kPa
1		3.00	1	22	31	46	45	26	CL	17	21	66	27	0	13	302
2		9.00	2	3	42	52	47	27	CL	18	21	80	22	0	12	205

G : Ghiaia; S : Sabbia; L : Limo; A : Argilla;

WI : Limite Liquido; IP : Indice plastico; USBR : Classificazione: United Standard Bureau of Reclamation;

Wn : Umidità naturale;  $\gamma_u$  : Peso specifico apparente;

C,  $\phi^\circ$  : Coesione e angolo attrito interno drenati; Cr,  $\phi^{or}$  : Coesione e angolo attrito residui; Cu : Coesione non drenata.

Chiusi Li 05/09/05

LABORATORIO GEOTECNICO

*Dr. Martini Geol. Luca*

# LABORATORIO GEOTECNICO

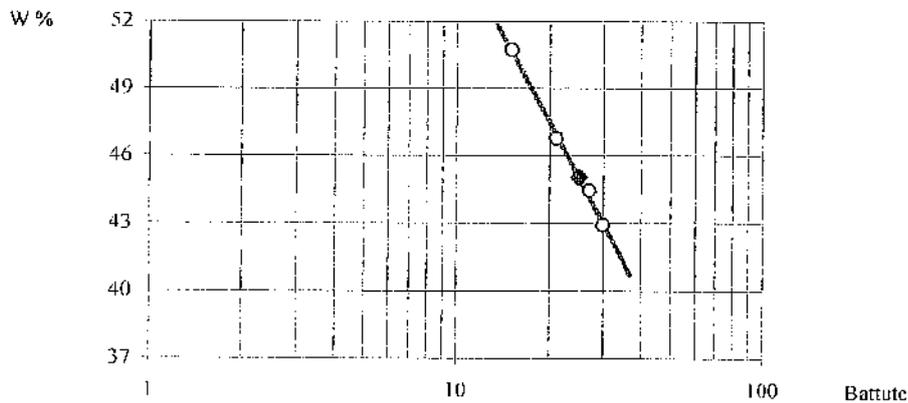
DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)  
Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

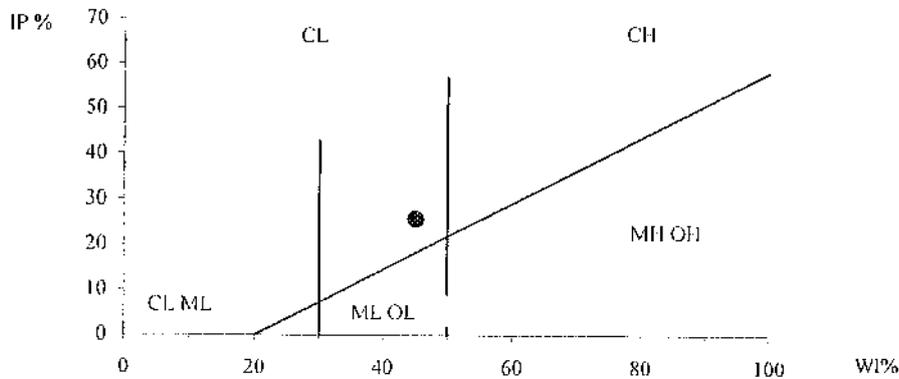
Test n. 1

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -  
Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 27/07/05  
Classificazione Argilla inorganica di media plasticità (CL)

### Limite liquido



◆ Wl	45,05%
Wp	19,41%
● IP	25,63%
Wn	17,36%
Ic	1,08



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Luca Martini*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

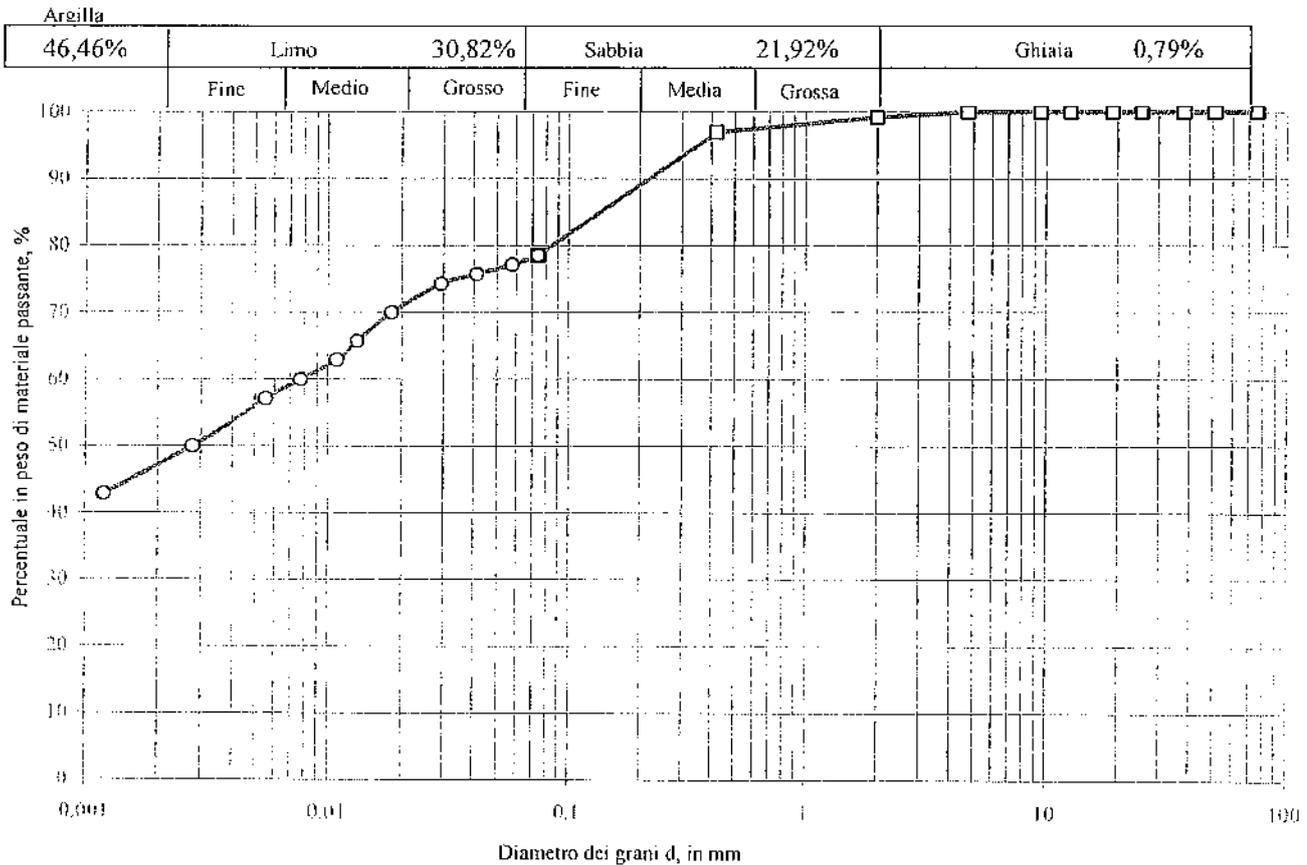
Test n. 2

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
 Cantiere **P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -**  
 Sond. **1** Camp. **1** Prof. **3.00 ÷ 3.50 m** Prelievo **27/07/05**  
 Classificazione **Argilla con limo sabbioso**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U \*\*\* Cc \*\*\*



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 05/09/05

Dr. *Martini Geol. Luca*

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 3a

Committente **Geotecnica Palazzi srl**

Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -

Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 27/07/05

Classificazione Argilla sabbiosa di media plasticità

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

		Test	1	2	3
<i>Grandezze iniziali</i>	P.spec.apparente	$\gamma_u$ kN/mc	21,085	21,214	21,308
	Umidità iniziale	$W_i$ %	17,75	17,51	16,83
	P.spec. Secco	$\gamma_d$ kN/mc	17,906	18,053	18,238

<i>Consolidazione</i>	Tensione verticale	$\sigma_v$ kPa	196,20	392,40	588,60
	Consolidazione	t min	1440	1440	1440
	Cedimento	$\Delta h$ mm	0,21	0,30	0,51
	Altezza di prova	H mm	19,790	19,700	19,490

<i>Valori a rottura</i>	Deformazione assiale	$\epsilon$ %	1,40	2,20	3,02
	Resistenza	$\tau$ kPa	156,516	248,230	338,462
	Deformazione verticale	$\Delta h$ %	0,10	0,15	0,26

<i>Valori residui</i>	Deformazione assiale	$\epsilon$ %	20,00	20,00	20,00
	Resistenza	$\tau$ kPa	45,216	94,075	137,208
	Deformazione verticale	$\Delta h$ %	0,35	0,61	0,82

$C' = 65,791$  kPa  $\varphi^\circ = 26,6$   $C_r = 0,174$  kPa  $\varphi^\circ = 13,4$

Grandezze medie  $\gamma_u = 21,202$  kN/mc  $W_i = 17,36\%$

LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 05/09/05

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

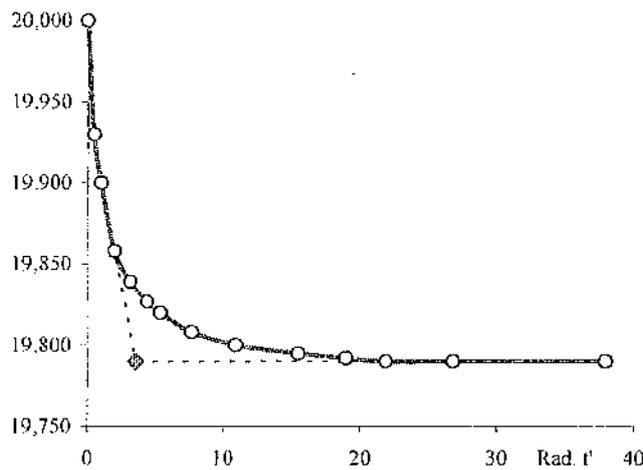
Test n. 3b

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
 Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -  
 Sond. 1 Camp. 1 Prof. 3.00 + 3.50 m

Prelievo 27/07/05

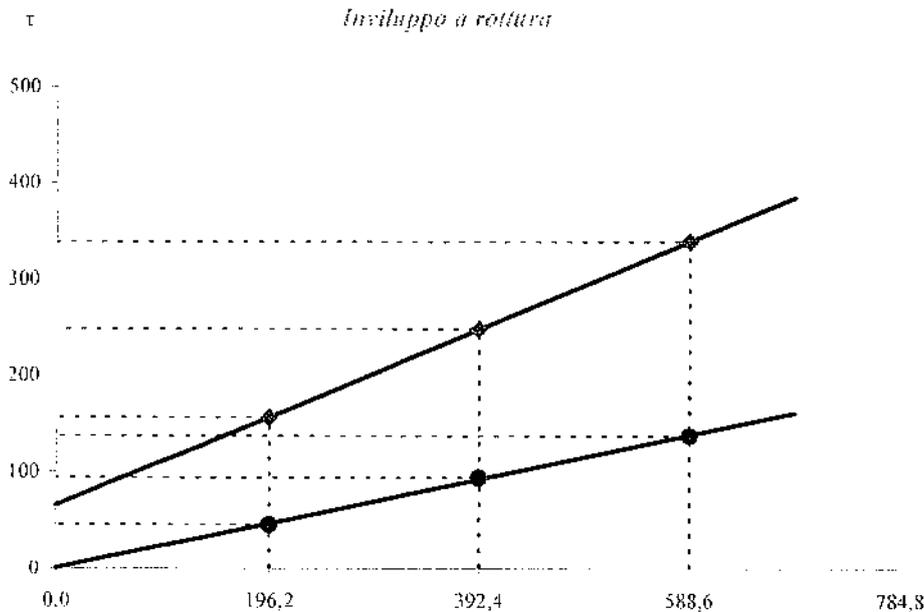
### Determinazione velocità deformazione

t'	Δh
0,00	20,000
0,25	19,930
1	19,900
4	19,858
10	19,839
20	19,827
30	19,820
60	19,808
120	19,800
240	19,795
360	19,792
480	19,790
720	19,790
1440	19,790



Provino I  
 $\sigma_v$  196,20 kPa  
 $t_{100}$  13,1 min  
 Deformazione prevista 2 %  
 Velocità  $10 * t_{100}$  2,3E-03 mm/m  
 Applicata 0,002 mm/m

### Involuppo a rottura



$C'$  65,791 kPa  
 $\varphi^o$  26,6  
 $C_r$  0,174 kPa  
 $\varphi^o r$  13,4

Chiusi Li 05/09/05

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

TAGLIO DIRETTO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

C.D. e RESIDUO

Tel.: 057821122

Test n. 3c

Committente

Geotecnica Palazzi srl

Cantiere

P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -

Sond. 1

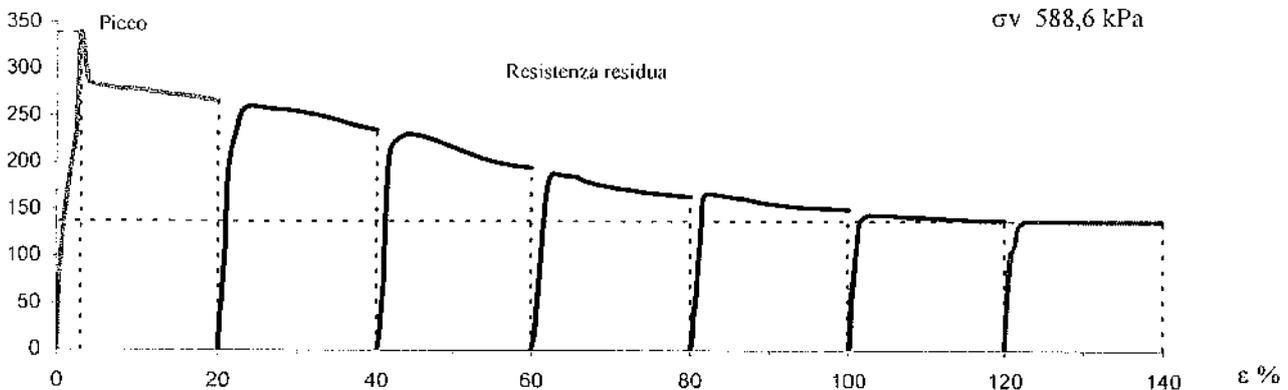
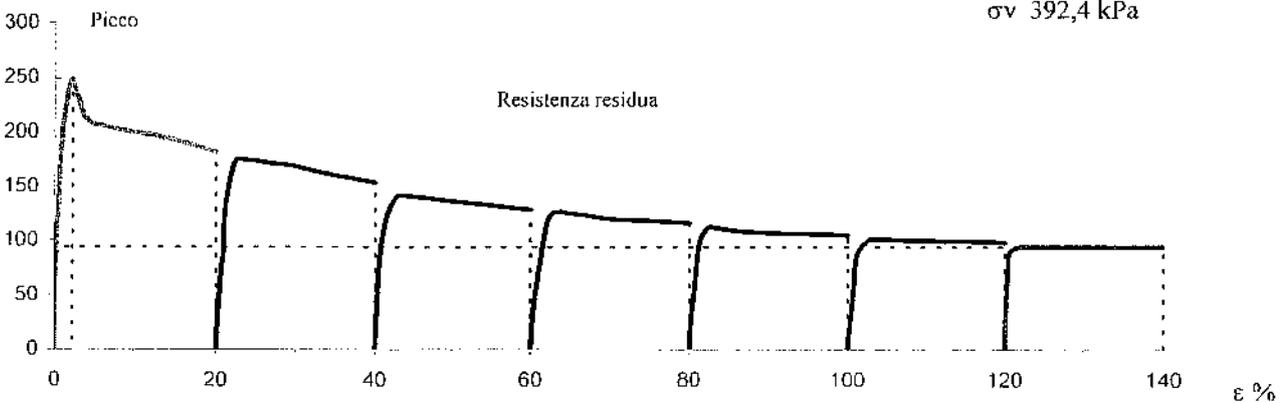
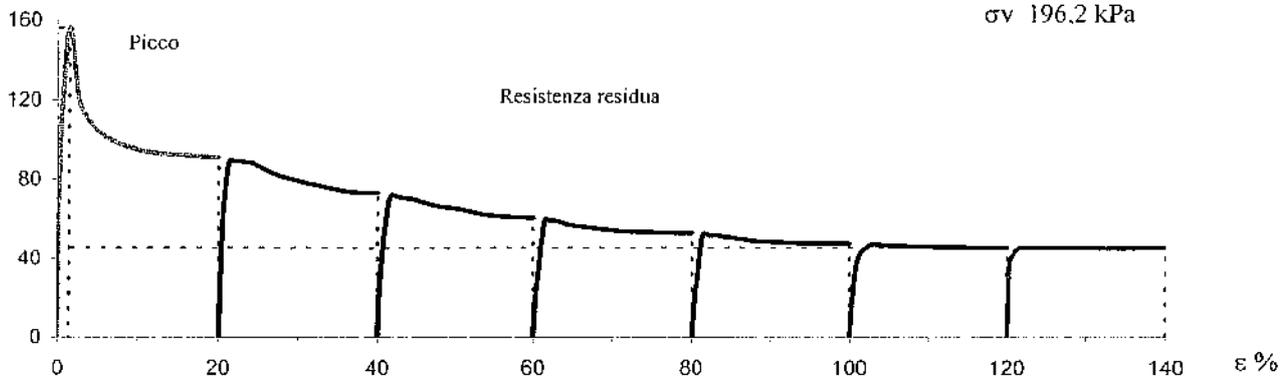
Camp. 1

Prof. 3.00 ÷ 3.50 m

Prelievo 27/07/05

Curve : sforzo deformazione

$\tau$  kPa



Chiusi (Li) 05/09/05

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 4

Committente **Geotecnica Palazzi srl**

Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -

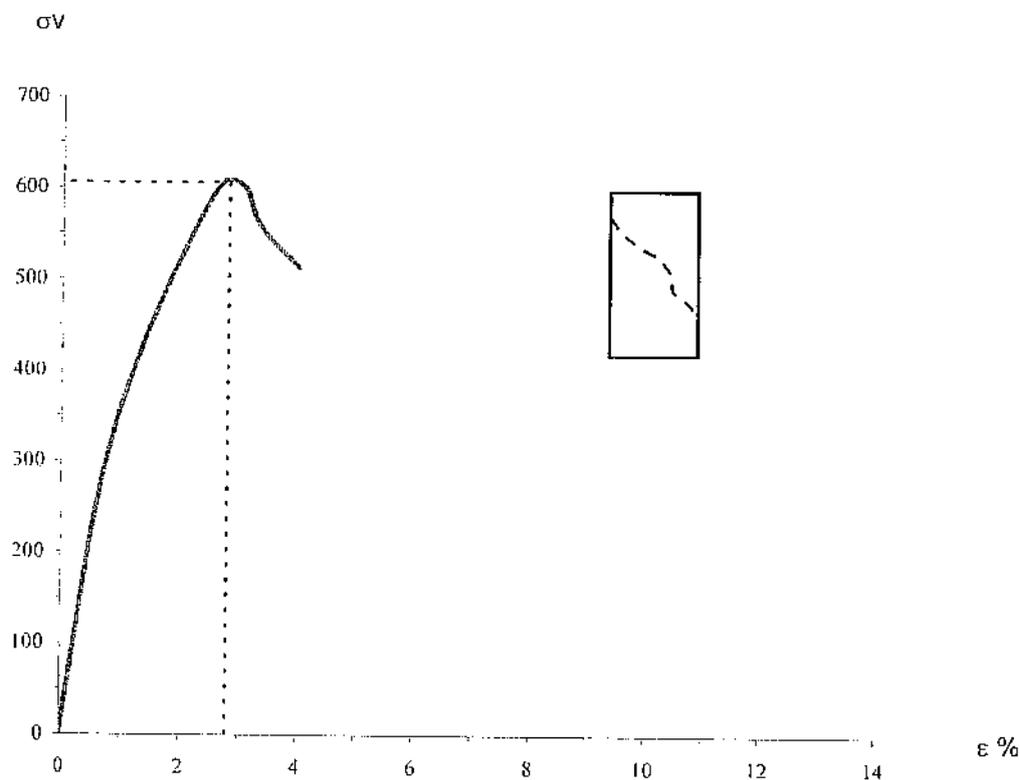
Sond. I Camp. 1 Prof. 3.00 ÷ 3.50 m Prelievo 27/07/05

Classificazione Argilla sabbiosa di media plasticità

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P.spec.apparente	$\gamma_u$	20,955	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	$W_n$	17,36	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	605,29	kPa
Coesione non drenata	$C_u$	302,64	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	2,80	%

Velocità deformazione 0,63 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*Martini*

Chiusi Li 05/09/05

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

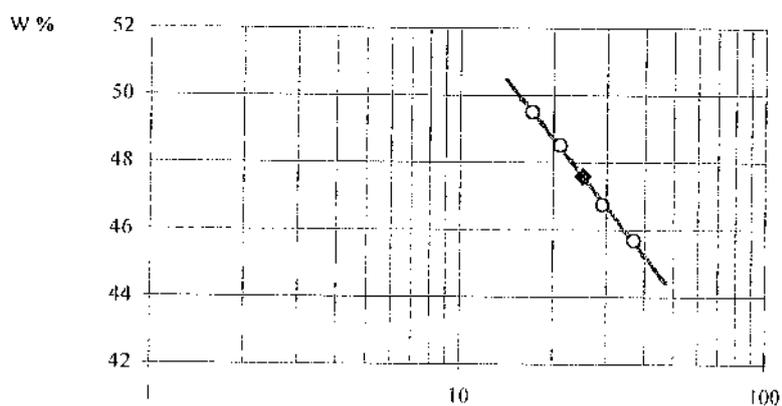
Tel.: 057821122 / 3384705274

## INDICI di ATTERBERG

Test n. 5

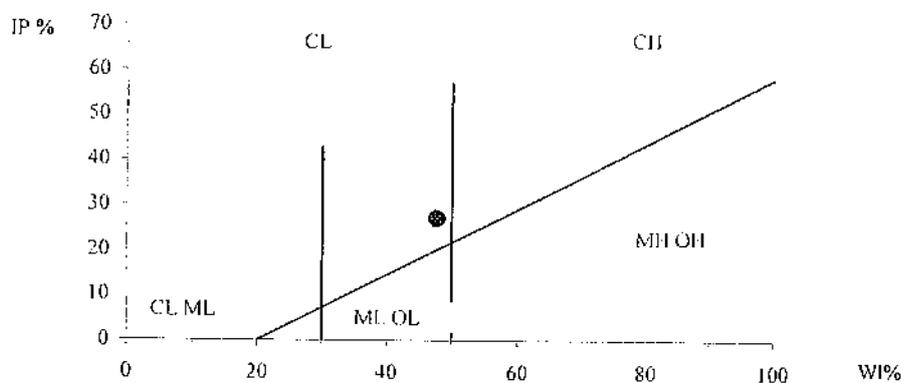
Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -  
Sond. 1 Camp. 2 Prof. 9.00 ÷ 9.50 m Prelievo 27/07/05  
Classificazione Argilla inorganica di media plasticità (CL)

### Limite liquido



Battute

◆	Wl	47,59%
	Wp	20,46%
●	IP	27,13%
	Wn	17,58%
	Ic	1,11



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

Chiusi Li 05/09/05

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

# GRANULOMETRIA

per VAGLIATURA e  
SEDIMENTAZIONE

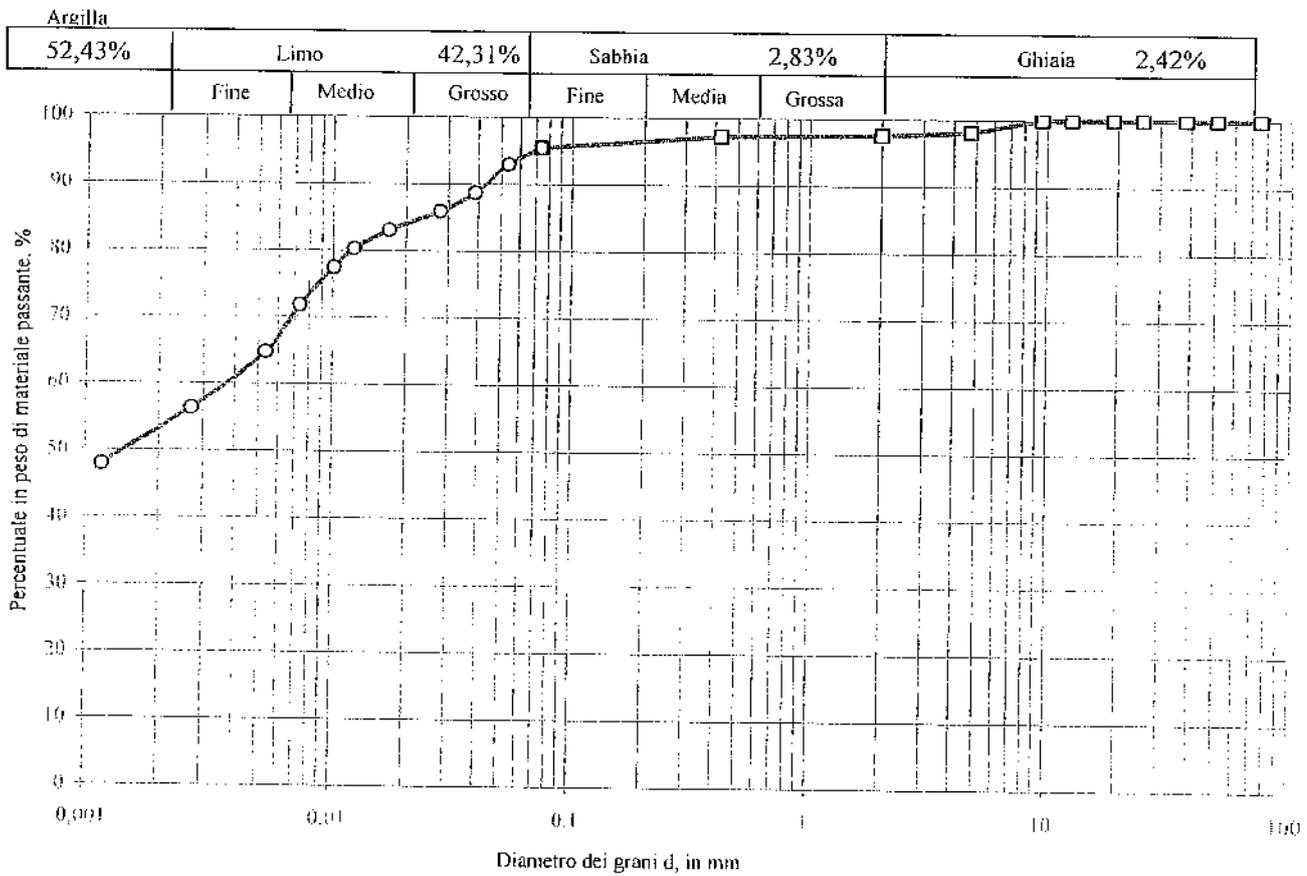
Test n. 6

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
 Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -  
 Sond. 1 Camp. 2 Prof. 9.00 ÷ 9.50 m Prelievo 27/07/05  
 Classificazione **Argilla con limo**

*Curva cumulativa*

Classifica MIT

U 37 Cc 1



LABORATORIO GEOTECNICO

Chiusi Li 05/09/05

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

TAGLIO DIRETTO

C.D. e RESIDUO

Test n. 7a

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
 Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -  
 Sond. 1 Camp. 2 Prof. 9.00 + 9.50 m Prelievo 27/07/05  
 Classificazione Argilla (CL) con limo

Dimensione provini: diametro 6.00 cm, altezza 2.00 cm, volume 56.55 cc

Grandezze iniziali	Test		1	2	3
	P.spec.apparente	$\gamma_u$	kN/mc	21,024	21,117
Umidità iniziale	$W_i$	%	18,18	18,02	16,53
P.spec. Secco	$\gamma_d$	kN/mc	17,790	17,893	18,207

Consolidazione			1	2	3
	Tensione verticale	$\sigma_v$	kPa	196,20	392,40
Consolidazione	t	min	720	720	1440
Cedimento	$\Delta h$	mm	0,17	0,26	0,47
Altezza di prova	H	mm	19,830	19,740	19,530

Valori a rottura			1	2	3
	Deformazione assiale	$\epsilon$	%	1,83	2,22
Resistenza	$\tau$	kPa	156,157	227,181	306,164
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,05	0,15	0,36

Valori residui			1	2	3
	Deformazione assiale	$\epsilon$	%	20,00	20,00
Resistenza	$\tau$	kPa	40,670	77,071	119,823
Deformazione verticale	$\Delta h$	%	0,15	0,25	0,51

$C' = 79,827$  kPa  $\varphi^\circ = 21,9$   $C_r = 0,035$  kPa  $\varphi^\circ = 11,6$

Grandezze medie  $\gamma_u = 21,119$  kN/mc  $W_i = 17,58\%$

Chiusi Li 05/09/05

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca



# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## TAGLIO DIRETTO

### C.D. e RESIDUO

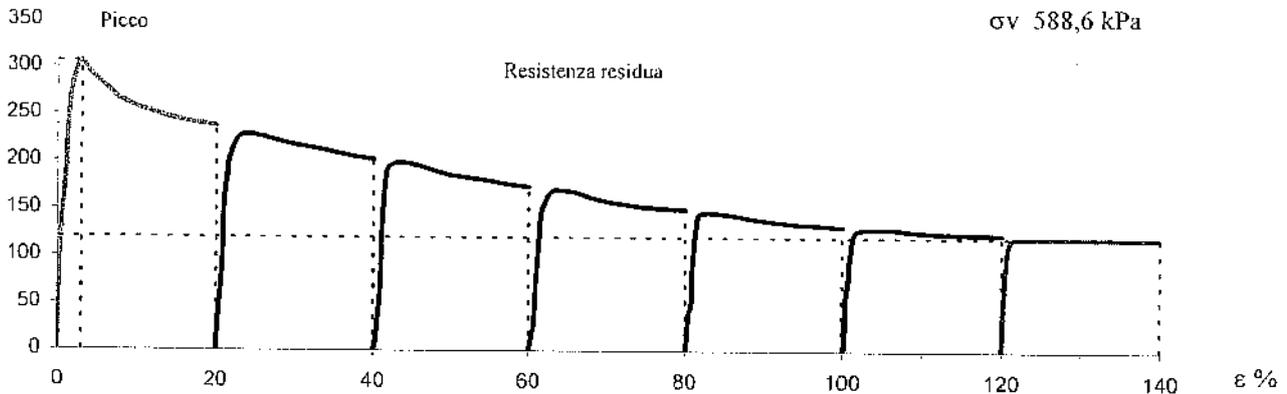
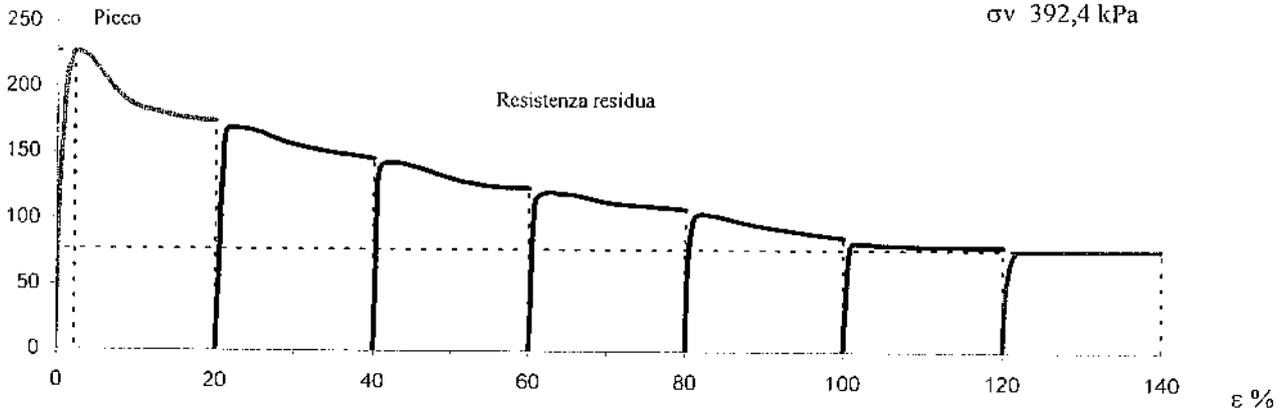
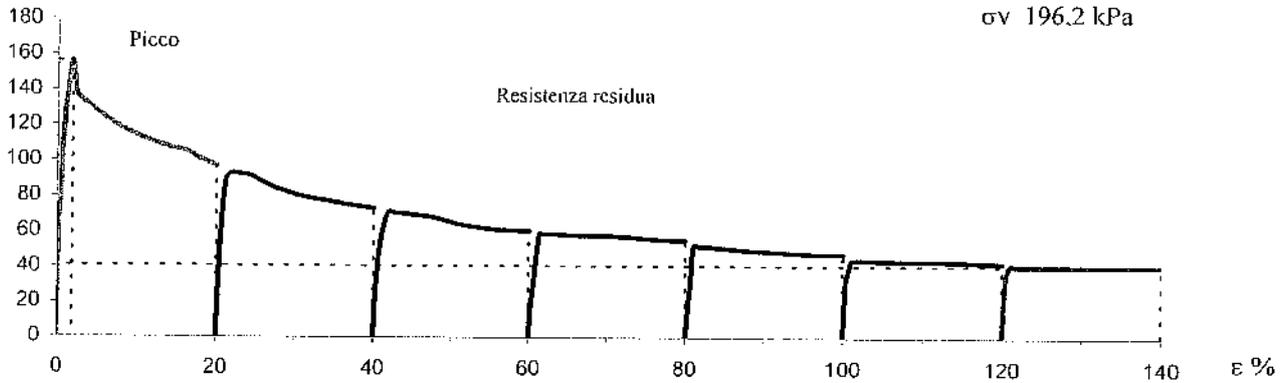
Test n. 7c

Committente **Geotecnica Palazzi srl**  
Cantiere **P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -**  
Sond. **I** Camp. **2** Prof. **9.00 ÷ 9.50 m**

Prelievo 27/07/05

*Curva : sforzo deformazione*

$\tau$  kPa



Chiusi Li 05/09/05

LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca

# LABORATORIO GEOTECNICO

DR. MARTINI GEOL. LUCA Via G. Mameli, 96 53044 Chiusi S. (Si)

Tel.: 057821122

## ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Test n. 8

Committente **Geotecnica Palazzi srl**

Cantiere P.A. "La Fornace" - Terranuova Bracciolini, (Ar) -

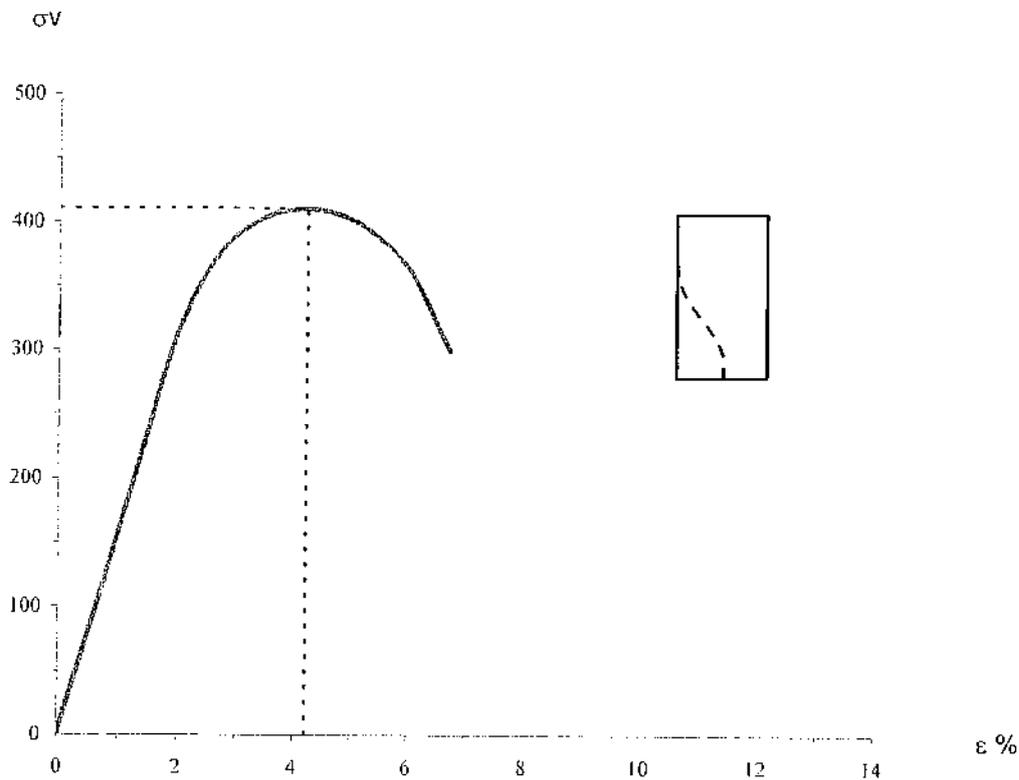
Sond. 1 Camp. 2 Prof. 9.00 ÷ 9.50 m Prelievo 27/07/05

Classificazione Argilla (CL) con limo

Sezione	10,75	cm <sup>2</sup>
Altezza	7,41	cm
Volume	79,65	cm <sup>3</sup>

P.spec.apparente	$\gamma_u$	20,422	kN/m <sup>3</sup>
Umidità naturale	$W_n$	17,58	%
Tensione verticale	$\sigma_v$	411,00	kPa
Coesione non drenata	$C_u$	205,50	kPa
Deformazione assiale	$\epsilon$	4,22	%

Velocità deformazione 0,63 mm/m



LABORATORIO GEOTECNICO

Dr. Martini Geol. Luca  
*(Signature)*

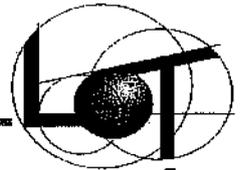
Chiusi Li 05/09/05

333

**ALLEGATO E**

SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UN FABBRICATO  
CON LA FORMAZIONE DI DUE UNITÀ ABITATIVE  
LOCALITÀ VALVIGNA - "PODERE BIBARINO"  
COMUNE DI TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)

Viale Stazione, 39  
54100 - Massa  
tel e fax: 0585 021136



**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 01**

Comm.te: **Atlante S.n.c.**  
Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data di esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data di emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 C1** Prof.: **3,50-3,50 m**

Presentazione del campione: **fustella sigillata**  
Descrizione del campione:

Limo con argilla sabbioso di colore verde di buona consistenza.

**Parametri fisici**

<b>Peso di volume</b>	$\gamma$	2,123	g/cm <sup>3</sup>	
<b>Contenuto di acqua allo stato naturale</b>	<b>W</b>	19,3	%	ASTM D 2216
<b>Pocket penetrometer</b>	<b>qu</b>	2,572	kg/cm <sup>2</sup>	

Note:

Il Tecnico analista:  
*A. Albani*



Il Direttore di Laboratorio:  
*Dot. M. Salvadori*

Laboratorio Geotecnico Toscano

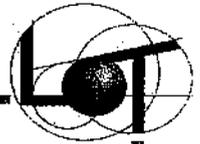
Viale Stazione, 39

54100 - Massa (MS)

tel. e fax 0585 42141

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D422



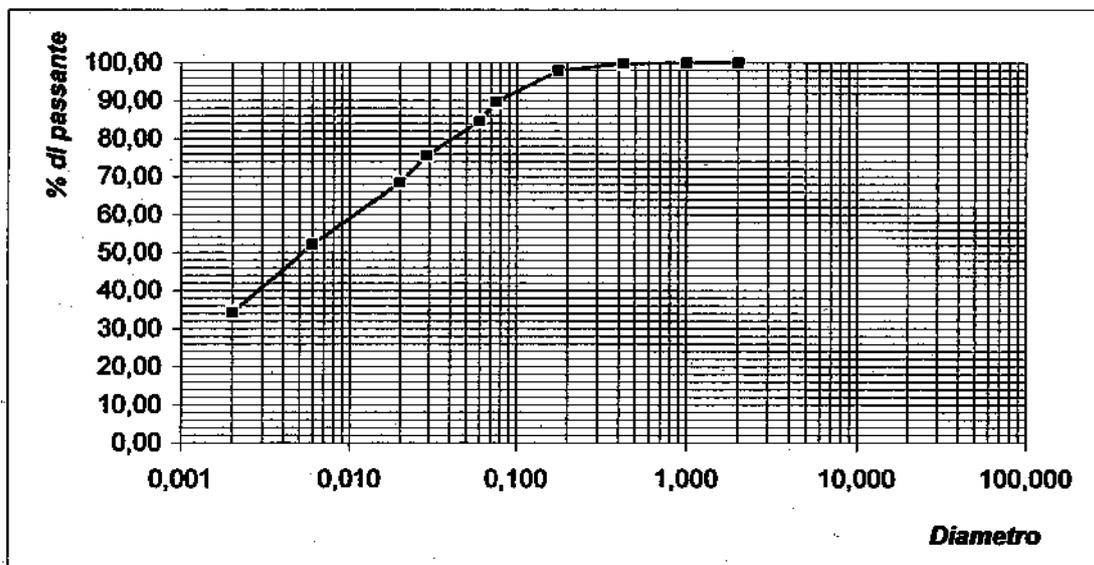
RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 01 / gran

Comm.te: **Atlante S.n.c.**  
Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 CI / Prof.: 3,50-3,50 m**

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

φ (mm)	passante (%)	passante (gr)	trattenuto (gr)
2,000	100,00	100,00	0,00
1,000	99,98	99,98	0,02
0,425	99,75	99,75	0,23
0,177	97,87	97,87	1,88
0,075	89,67	89,67	8,20
0,060	84,62		
0,029	75,62		
0,020	68,42		
0,006	52,22		
0,002	34,22		

% ghiaia	0,00
% sabbia	15,38
% limo	50,41
% argilla	34,22
Totale	100



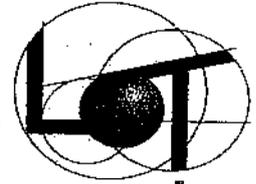
Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Don. M. Salvadori*



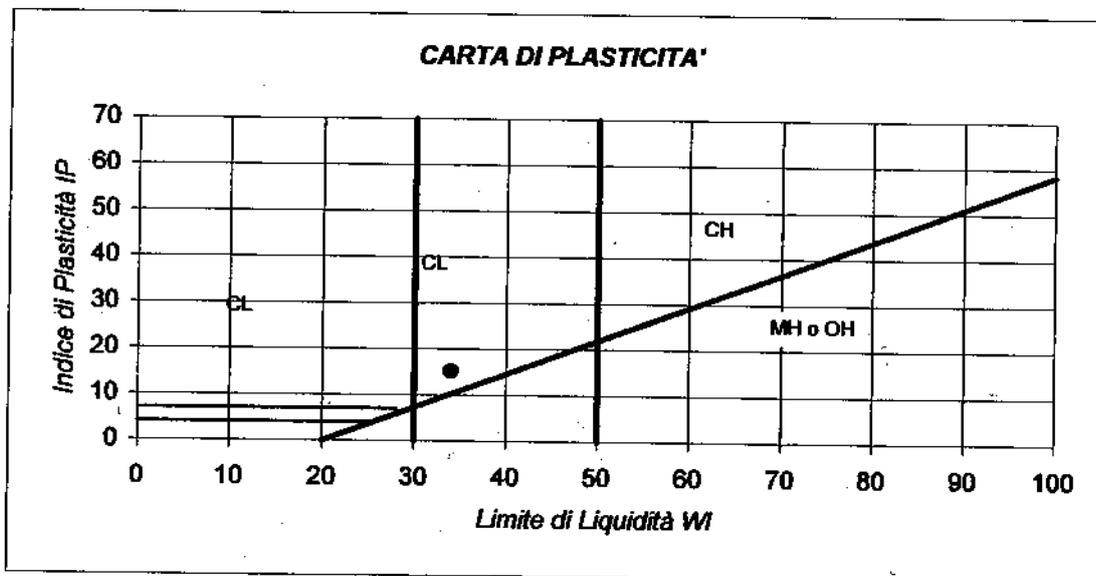


**LIMITI DI ATTERBERG ASTM D2487**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 01 / lima**

Committente: **Atlante S.n.c.**  
 Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
 Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
 Data di esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
 Data di emissione: **28 Gennaio '08**  
 Campione: **S1 C1** Prof.: **3,50-3,50 m**

UMIDITA' NATURALE	W <sub>n</sub>	19,3	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	W <sub>l</sub>	34	%
LIMITE DI PLASTICITA'	W <sub>p</sub>	19	%
LIMITE DI RITIRO	W <sub>r</sub>	14	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	1,0	-



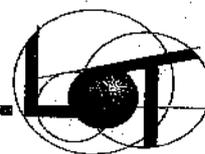
Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Alboni*



Il Direttore del Laboratorio  
*Dot. M. Salvadori*

viale della stazione, 39  
54100 - Massa  
tel. e fax 0585.42141



**PROVA EDOMETRICA ASTM D 2435**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 01 / edom**

Comm.te: **Atlante S.n.c.**  
Località: **Terranova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 C1** Prof.: **3,00-3,50 m**

**DATI PROVINO :**

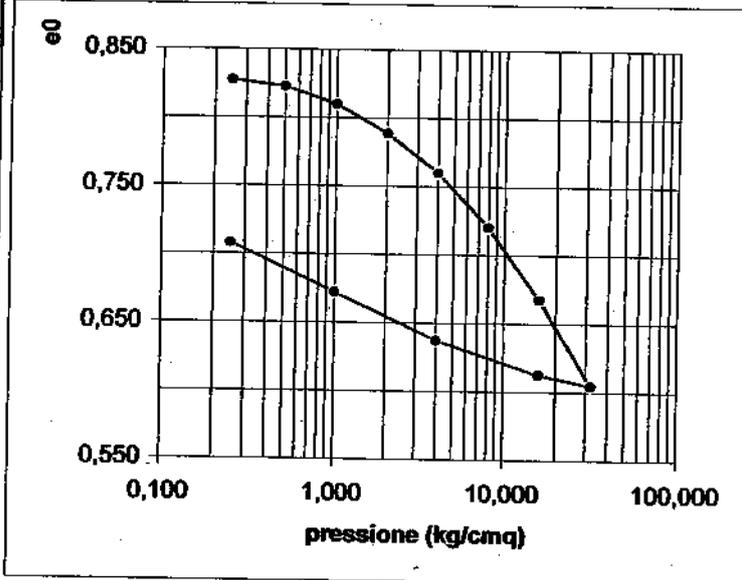
area base = 20,00 cm<sup>2</sup>  
altezza = 2,00 cm

**DATI CAMPIONE :**

Umidità finale  $W_f = 16,50 \%$   
Peso secco finale  $P_s = 71,51 \text{ g}$   
Peso specifico  $G_s = 3,27 \text{ g/cm}^3$   
Altezza ridotta  $H_s = 1,094 \text{ cm}$   
Indice dei vuoti iniz.  $e_o = 0,827$

Laboratorio Geotecnico Toscano

carico (Kg/cm <sup>2</sup> )	indice vuoti	altezza progr.(cm)	cedimento (mm)	mv (cm <sup>2</sup> /Kg)
0,000	0,827	2,000	0,000	
0,250	0,827	2,000	0,001	0,0002
0,500	0,823	1,995	0,052	0,0102
1,000	0,810	1,981	0,191	0,0139
2,000	0,789	1,958	0,422	0,0117
4,000	0,760	1,926	0,737	0,0080
8,000	0,721	1,883	1,170	0,0056
16,000	0,667	1,825	1,752	0,0039
32,000	0,605	1,756	2,438	0,0023
16,000	0,613	1,765	2,352	
4,000	0,637	1,792	2,081	
1,000	0,672	1,830	1,701	
0,250	0,708	1,869	1,306	

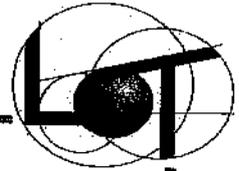


Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Enr. M. Salvadori*

Viale Stazione, 39  
54100 - Massa  
tel e fax: 0585 021136



**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02**

Comm.te: Atlante S.n.c.  
Località: Terranuova Bracciolini (AR)  
Data di arrivo: 4 Dicembre '07  
Data di esecuzione: 4 Dicembre '07-28 Gennaio '08  
Data di emissione: 28 Gennaio '08  
Campione: S1 C2 Prof.: 8,00-8,50 m

Presentazione del campione: fustella sigillata  
Descrizione del campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso di colore verde di buona consistenza.

**Parametri fisici**

Peso di volume	$\gamma$	1,888	g/cm <sup>3</sup>	
Contenuto di acqua allo stato naturale	$W$	24,3	%	ASTM D 2216
Pocket penetrometer	$qu$	2,063	kg/cm <sup>2</sup>	

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore di Laboratorio:  
*Dott. M. Salvadori*

Viale Stazione, 39

54100 - Massa (MS)

tel. e fax 0585 42141

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D422

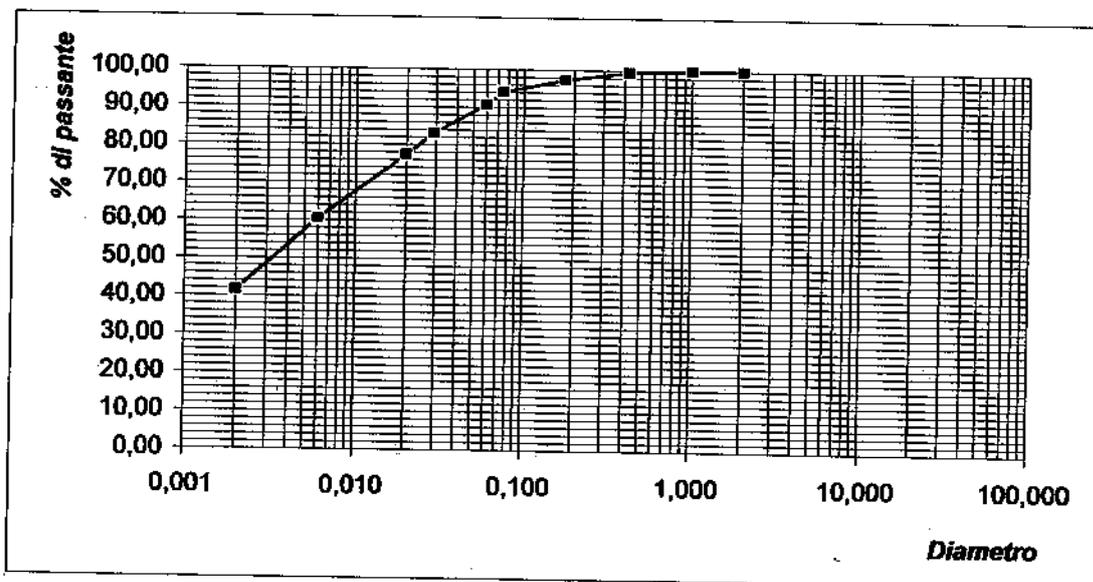
RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02 / gran

Comm.te: Atlante S.n.c.  
Località: Terranova Bracciolini (AR)  
Data di arrivo: 4 Dicembre '07  
Data esecuzione: 4 Dicembre '07-28 Gennaio '08  
Data emissione: 28 Gennaio '08  
Campione: S1 C2 Prof.: 8,00-8,50 m

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

$\phi$ (mm)	passante (%)	passante (gr)	trattenuto (gr)
2,000	100,00	100,00	0,00
1,000	99,99	99,99	0,01
0,425	99,53	99,53	0,46
0,177	97,43	97,43	2,10
0,075	94,10	94,10	3,33
0,060	90,69		
0,029	83,14		
0,020	77,47		
0,006	60,47		
0,002	41,58		

% ghiaia	0,00
% sabbia	9,31
% limo	49,12
% argilla	41,58
Totale	100

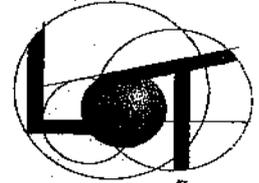


Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
A. Aliboni

Laboratorio Geotecnico Toscano  
L.G.T.  
s.r.l.

Il Direttore di Laboratorio:  
Dot. M. Salvadori

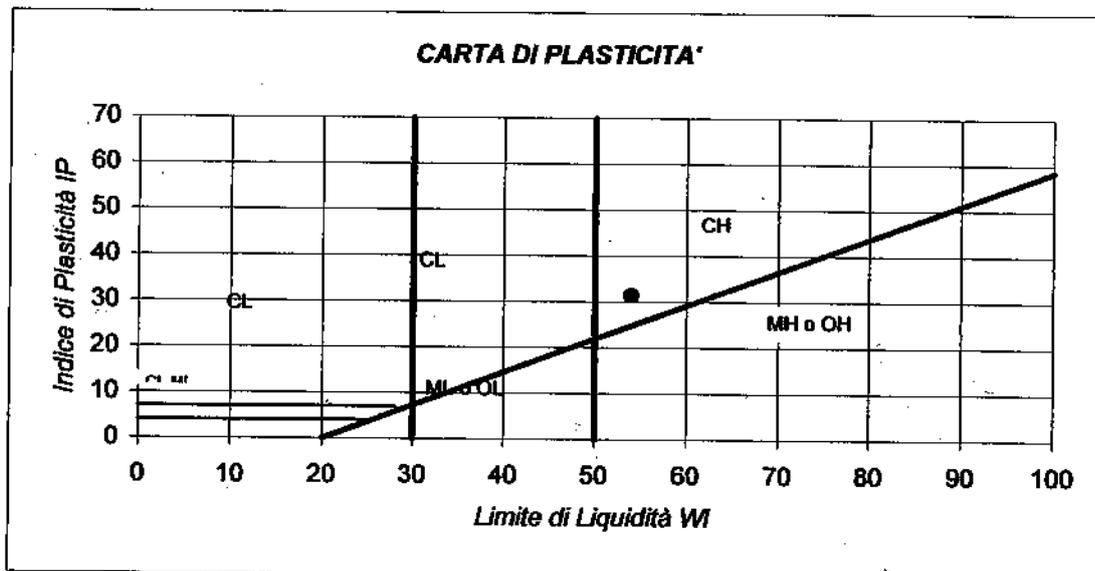
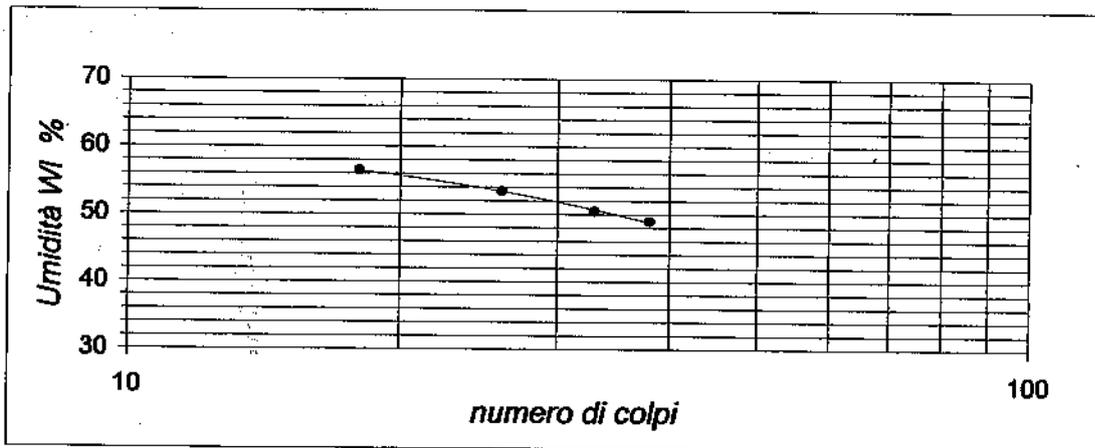


**LIMITI DI ATTERBERG ASTM D2487**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02 / lim**

Committente: **Atlante S.n.c.**  
 Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
 Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
 Data di esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
 Data di emissione: **28 Gennaio '08**  
 Campione: **S1 C2** Prof.: **8,00-8,50 m**

UMIDITA' NATURALE	W <sub>n</sub>	24,3	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	W <sub>l</sub>	54	%
LIMITE DI PLASTICITA'	W <sub>p</sub>	23	%
LIMITE DI RITIRO	W <sub>r</sub>	12	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	31	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,9	-



Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Alboni*

Il Direttore di Laboratorio  
*Dott. M. Salvadori*

Viale Stazione, 39

54100 - Massa

tel. e fax 0585.021136



**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE CID**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02 / triax**

Velocità di prova 0,0023 mm/min

Comm.te:	Atlante S.n.c.		
Località:	Terranuova Bracciolini (AR)		
Data di arrivo:	4 Dicembre '07		
Data esecuzione:	4 Dicembre '07-28 Gennaio '08		
Data emissione:	28 Gennaio '08		
Campione:	SI C2	Prof.: 8,00-8,50 m	

Provino	1	2	3
Altezza iniziale (cm)	7,618	7,499	7,63
Diametro iniziale (cm)	3,818	3,773	3,800
Volume iniziale (cm <sup>3</sup> )	87,22	83,82	86,53

Condizioni iniziali della prova e fase di consolidazione			
Pressione di cella totale kPa	422	520	618
Variazione di Volume cm <sup>3</sup>	-0,14	0,49	1,31
Volume corretto cm <sup>3</sup>	87,36	83,33	85,23
Altezza corretta cm	7,622	7,484	7,591
Back pressure kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace kPa	196	294	392
Coefficiente B	1,042	0,902	0,873

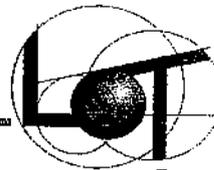
Condizioni in fase di taglio			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0023	0,0023	0,0023
Pressione di cella efficace (Kpa)	196	294	392
Contenuto d'acqua finale (%)	45,3	28,1	29,9

**NOTE:**  
il provino 1 presentava nella porzione superiore un orizzonte millimetrico a maggior tenore di sabbia, mentre nella porzione inferiore era presente un livello con sostanza organica nerastra (vedere schema di rottura).

Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore di Laboratorio:  
*Dott. M. Salvadori*

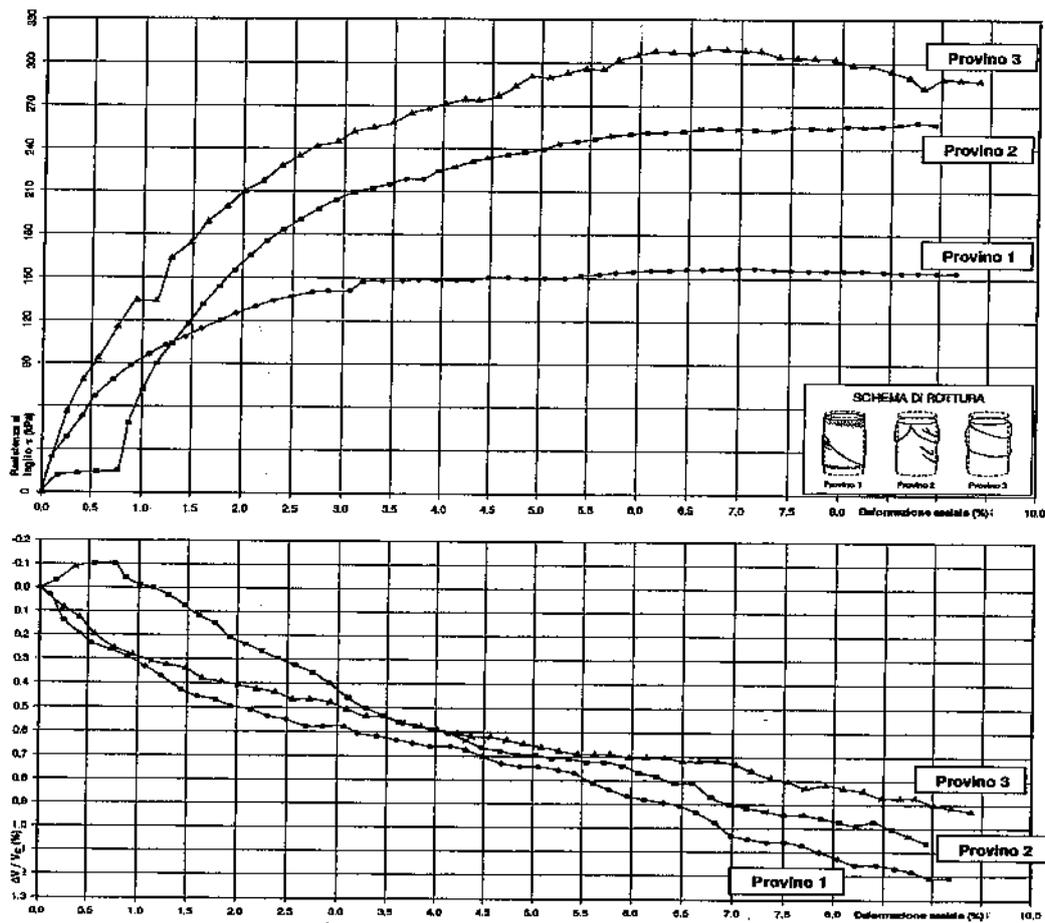


**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CID**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02 / triax**

Velocità di prova 0,0023 mm/min

**E / 078 / 02 Curve**

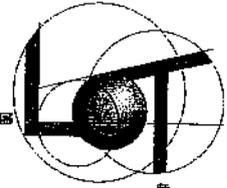


Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Dot. M. Salvadori*

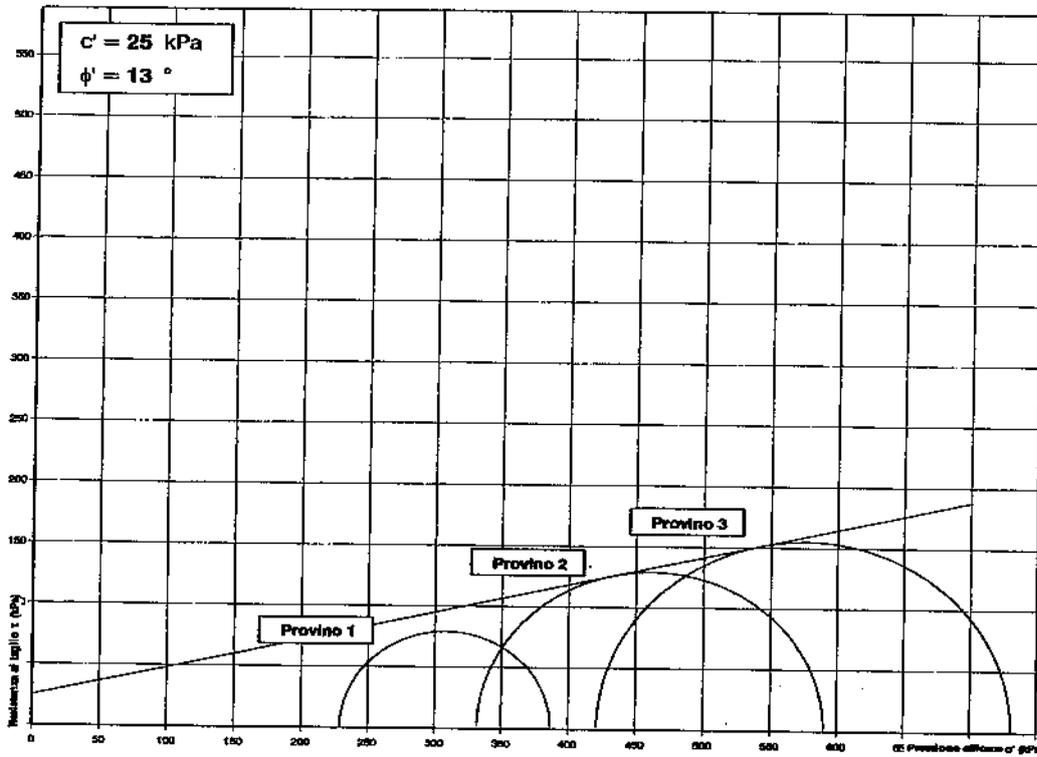


PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CID

RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 02 / triax

Velocità di prova 0,0023 mm/min

E / 078 / 02 Interpretazione



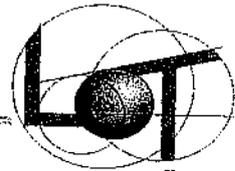
Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Siboni*



Il Direttore di Laboratorio:  
*Dott. M. Salvadori*

Viale Stazione, 39  
54100 - Massa  
tel e fax: 0585 021136



**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03**

Comm.te: **Atlante S.n.c.**  
Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data di esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data di emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 C3** Prof.: **10,50-11,00 m**

Presentazione del campione: **fustella sigillata**  
Descrizione del campione:

Limo con argilla debolmente sabbioso di colore verde di buona consistenza.

**Parametri fisici**

<b>Peso di volume</b>	$\gamma$	2,085	g/cm <sup>3</sup>	
<b>Contenuto di acqua allo stato naturale</b>	<b>W</b>	20,2	%	ASTM D 2216
<b>Pocket penetrometer</b>	<b>qu</b>	2,389	kg/cm <sup>2</sup>	

Note:

Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Aliboni*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Det. M. Salvadori*

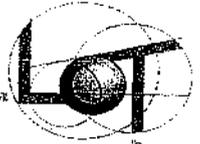
Viale Stazione, 39

54100 - Massa (MS)

tel. e fax 0585 42141

ANALISI GRANULOMETRICA

ASTM D422



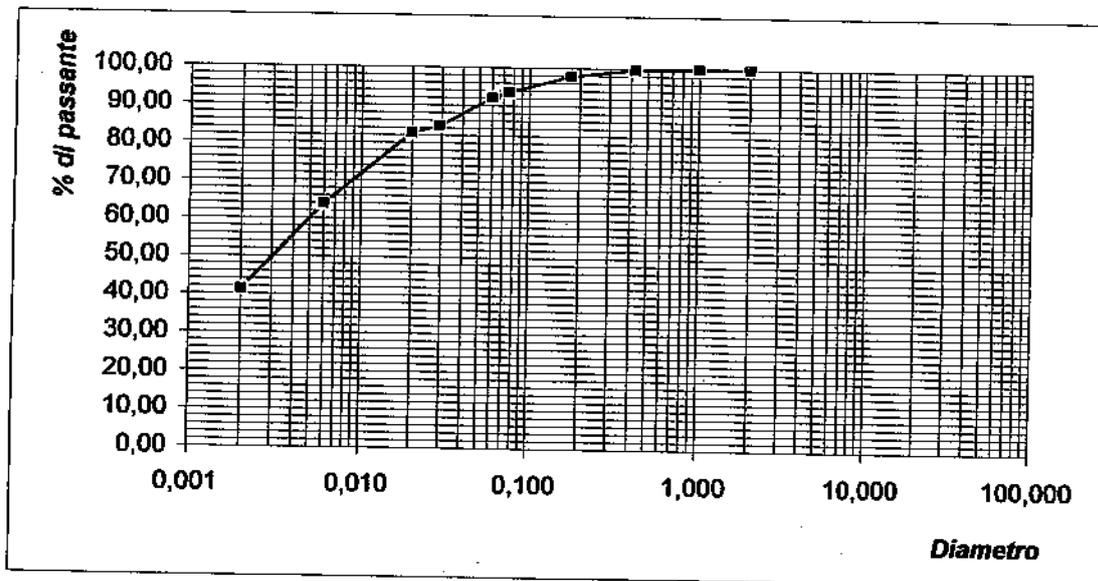
RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03 / gran

Comm.te: **Afante S.n.c.**  
Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 C3** Prof.: **10,50-11,00 m**

ANALISI GRANULOMETRICA CNR n. 93 - Racc. AGI - ASTM D422

$\phi$ (mm)	passante (%)	passante (gr)	trattenuto (gr)
2,000	99,98	99,98	0,02
1,000	99,96	99,96	0,02
0,425	99,65	99,65	0,31
0,177	97,93	97,93	1,72
0,075	93,54	93,54	4,39
0,060	92,03		
0,029	84,52		
0,020	82,64		
0,006	63,86		
0,002	41,33		

% ghiaia	0,02
% sabbia	7,95
% limo	50,70
% argilla	41,33
Totale	100

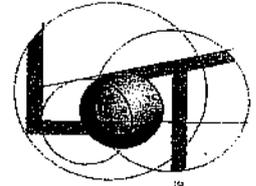


Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Albani*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Don. M. Salvadori*

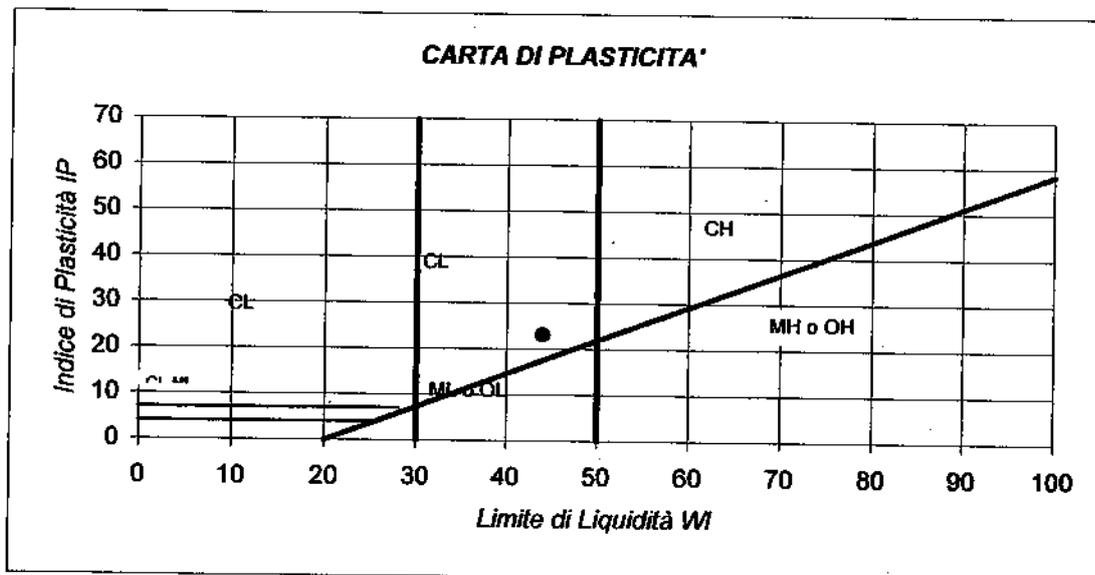
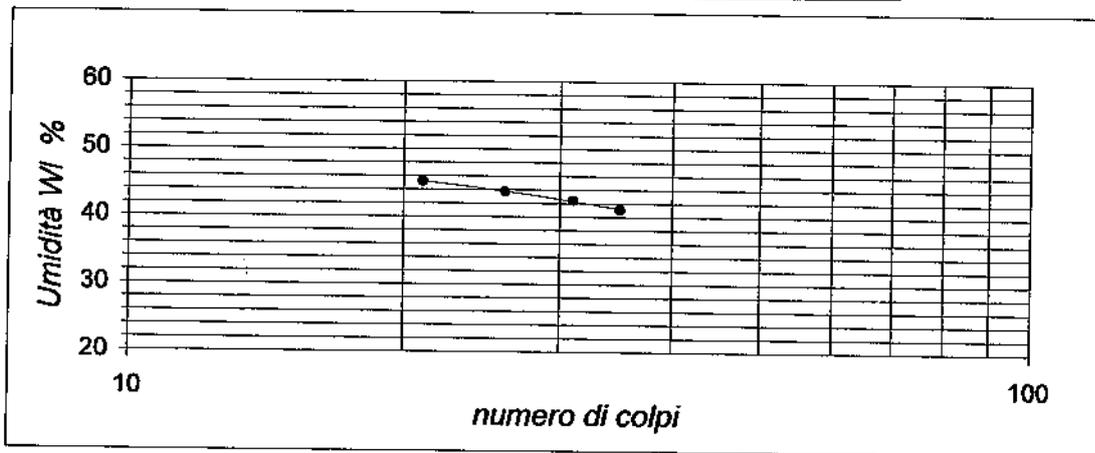


**LIMITI DI ATTERBERG ASTM D2487**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03 / lim**

Committente: **Atlante S.n.c.**  
Località: **Terranuova Bracciolini (AR)**  
Data di arrivo: **4 Dicembre '07**  
Data di esecuzione: **4 Dicembre '07-28 Gennaio '08**  
Data di emissione: **28 Gennaio '08**  
Campione: **S1 C3** Prof.: **10,50-11,00 m**

UMIDITA' NATURALE	W <sub>n</sub>	20,2	%
LIMITE DI LIQUIDITA'	W <sub>L</sub>	44	%
LIMITE DI PLASTICITA'	W <sub>p</sub>	21	%
LIMITE DI RITIRO	W <sub>r</sub>	16	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	1,0	-

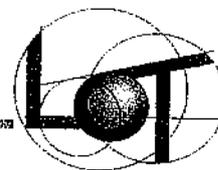


Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Anboni*



Il Direttore del Laboratorio  
*Dott. M. Salvadori*



**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CIU**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03 / triax**

Velocità di prova 0,0240 mm/min

Comm.te:	Atlante S.n.c.	
Località:	Terranuova Bracciolini (AR)	
Data di arrivo:	4 Dicembre '07	
Data esecuzione:	4 Dicembre '07-28 Gennaio '08	
Data emissione:	28 Gennaio '08	
Campione:	S1 C3	Prof.: 10,50-11,00 m

Provino	1	2	3
Altezza iniziale (cm)	7,623	7,618	7,499
Diametro iniziale (cm)	3,795	3,818	3,733
Volume iniziale (cm <sup>3</sup> )	86,23	87,22	83,82

Condizioni iniziali della prova e fase di consolidazione			
Pressione di cella totale kPa	520	618	716
Variazione di Volume cm <sup>3</sup>	0,48	0,45	1,45
Volume corretto cm <sup>3</sup>	85,75	86,77	82,37
Altezza corretta cm	7,609	7,605	7,455
Back pressure kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace kPa	294	392	491
Coefficiente B	0,711	0,768	0,703

Condizioni in fase di taglio			
Velocità di deformazione (mm/min)	0,024	0,024	0,024
Pressione di cella totale (Kpa)	520	618	716
Back pressure kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace kPa	294	392	491
Contenuto d'acqua finale (%)	21,1	22	21,6

NOTE:

Il Tecnico analista:  
*A. Albani*



Il Direttore del Laboratorio:  
*Dot. M. Salvadori*

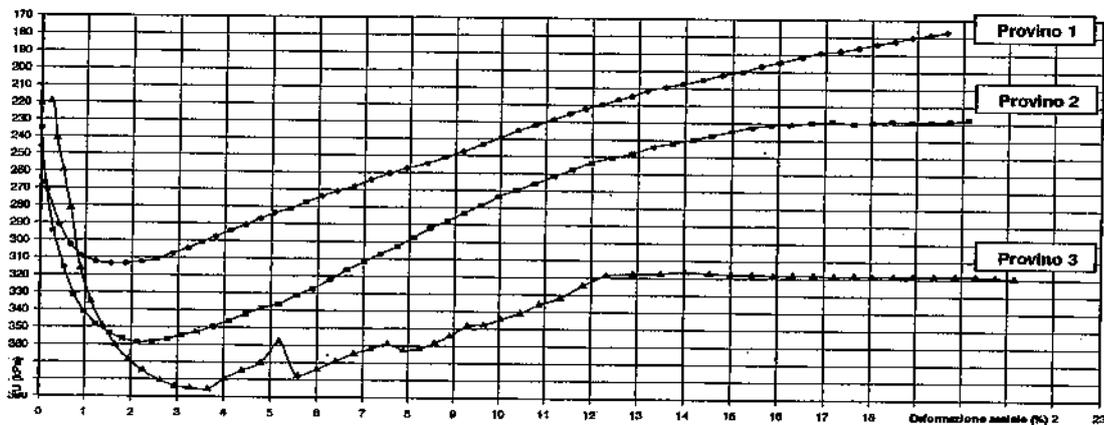
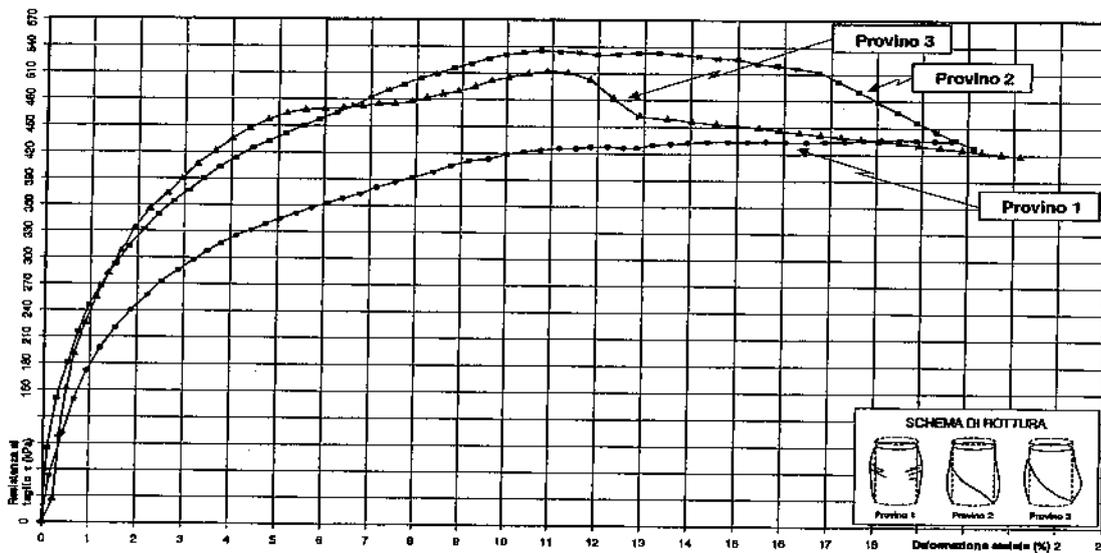


**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE CIU**

**RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03 / triax**

Velocità di prova 0,0240 mm/min

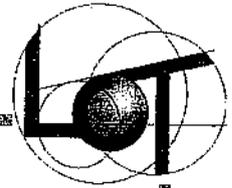
**E / 078 / 03 Curve**



Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*A. Alboni*

Il Direttore di Laboratorio:  
*Dot. M. Salvadori*

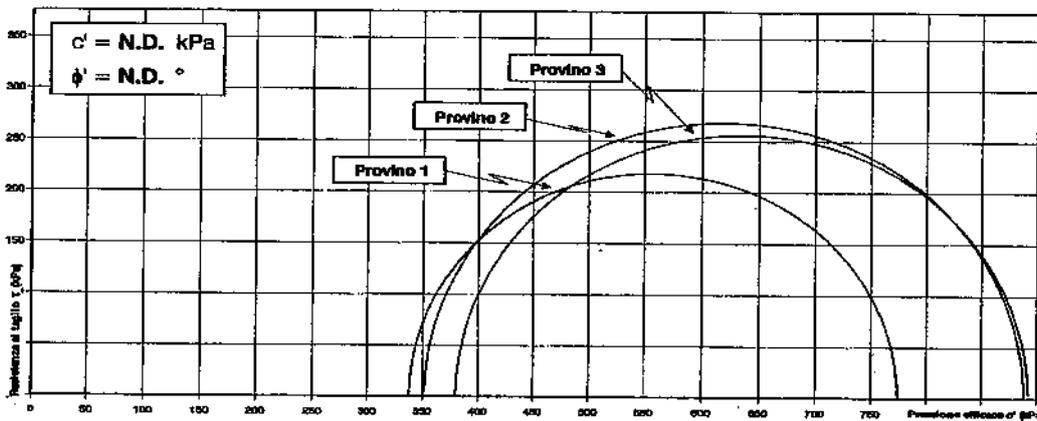
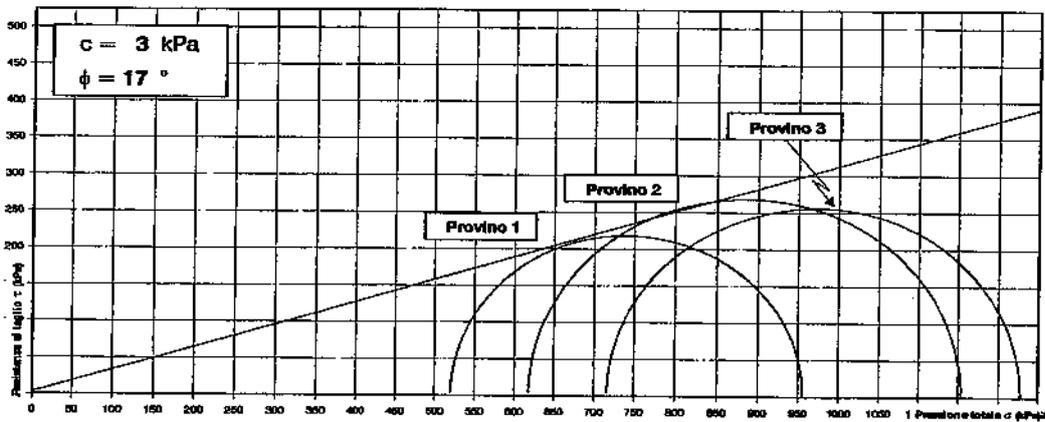


PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CIU

RAPPORTO DI PROVA N° E / 078 / 03 / triax

Velocità di prova 0,0240 mm/min

E / 078 / 03 Interpretazione



Laboratorio Geotecnico Toscano

Il Tecnico analista:  
*L. Bibboni*



Il Direttore di Laboratorio:  
*Dott. M. Salvadori*