

## **APPENDICE 02**

Rapporto tecnico prove di laboratorio geotecnico

a cura G.E.T. Geotechnical and Engineering Testing srl



**G.E.T.**  
Geotechnical and  
Engineering Testing

Committente  
C.S.I. S.R.L.

Relazione di analisi dei risultati a corredo delle prove di  
laboratorio eseguite su campioni provenienti da  
Campolattaro (BN)

Redattore :

Dott. Ing. Silvio De Ambroggi

Direttore del Laboratorio :

Dott. Geol. Paolo Brasey

Genova, 11 Marzo 2011

# INDICE

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. MATERIALE SCIOLTO .....</b>	<b>4</b>
2.1 ORGANIZZAZIONE DELLE PROVE .....	4
2.2 PROVE DI CLASSIFICAZIONE.....	7
2.3 PROVE DI RESISTENZA .....	12
<b>3. MATERIALE LAPIDEO .....</b>	<b>15</b>
3.1 ORGANIZZAZIONE DELLE PROVE .....	15
3.2 PROVE DI RESISTENZA .....	17
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>23</b>

## ALLEGATI : PROVE DI LABORATORIO

## 1. PREMESSE

Il materiale oggetto delle analisi, proveniente da Campolattaro (BN), è stato recapitato al laboratorio G.E.T. in diverse fasi a partire dal giorno 22/11/2010. I campioni derivano dai sondaggi S1 – S2 – S4 – S5 – S6 , realizzati con strumentazione “ Geomarc GM 1000 C Numero serie 2/2003 “ e “CMV MK 900 HKF numero di matricola 1296” , distribuiti planimetricamente nell’area di indagine in modo da ripercorrere il tracciato di progetto dell’impianto; lo schema seguente descrive la loro distribuzione spaziale.

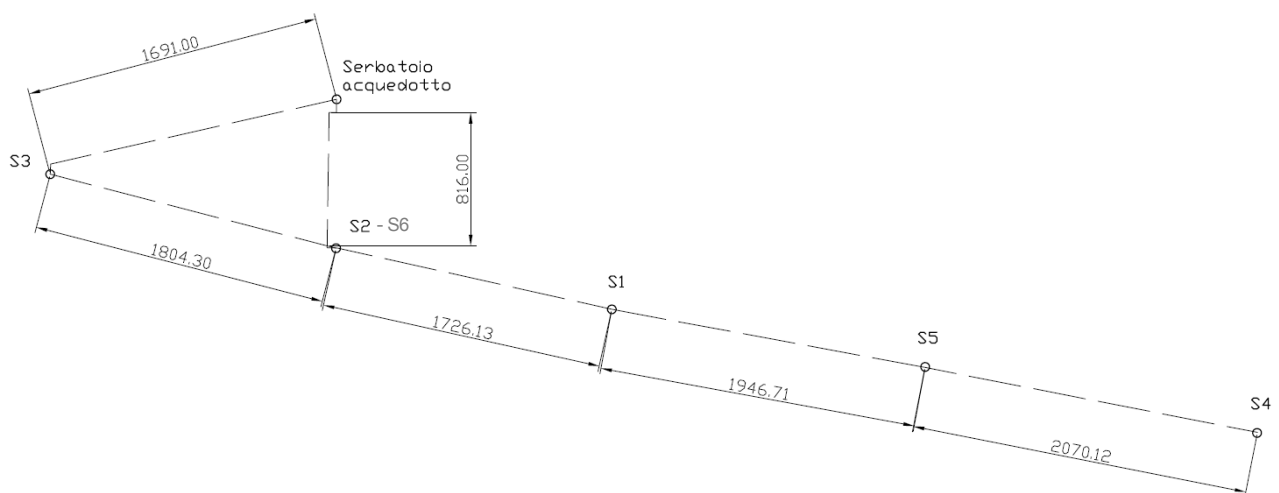


Figura 1: schema planimetrico dei punti di sondaggio

L'andamento altimetrico del sito ha influenzato sia la quota del piano di campagna del singolo sondaggio, sia la sua profondità finale; vista la presenza di dislivelli significativi, si è scelto di riferire le profondità dei vari campioni alla quota del livello medio marino, in modo tale da avere un confronto delle caratteristiche del materiale sia spaziale, sia altimetrico. La tabella seguente riassume quindi le caratteristiche dei diversi sondaggi realizzati.

<b>NOME</b>	<b>QUOTA S.L.M.</b>	<b>QUOTA FONDO</b>	<b>DISTANZE PARZIALI</b>	<b>DISTANZE TOTALI</b>
<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m reali]</b>	<b>[m reali]</b>
S3	905	280	0.00	0.00
S2	775	100	1804.30	1804.30
S1	605	300	1726.13	3530.43
S5	510	160	1946.71	5477.14
S4	405	70	2070.12	7547.27
S6	775	510	1804.30	1804.30

**Tabella 1: caratteristiche dei sondaggi**

I risultati della campagna di sondaggi evidenziano la presenza di materiale sia sciolto sia lapideo: la coesistenza è in particolare evidente nel sondaggio S2, dove si riscontra un'alternanza tra le due tipologie alle diverse profondità, mentre negli altri casi il materiale sciolto si presenta nelle stratigrafie più superficiali, con una tendenza alla consistenza lapidea all'aumentare della profondità, dove si presume di incontrare caratteristiche migliori.

La differente natura del materiale ha quindi comportato un diverso trattamento di analisi in termini di prove, che si è scelto di suddividere tra:

1. prove sul materiale sciolto
2. prove sul materiale lapideo

Nei paragrafi successivi verrà quindi riportata una sintesi dei risultati delle prove.

L'obiettivo dell'indagine rimane la valutazione delle proprietà meccaniche del materiale in modo da evidenziare, attraverso la definizione di un modello di risposta, gli effetti delle variazioni di carico in sito.

I risultati delle analisi verranno di seguito proposti attraverso tabelle e grafici riassuntivi, suddivisi in base alle diverse proprietà ricercate, in modo da metterne in luce la variazione a seconda della profondità e delle coordinate spaziali.

## 2. MATERIALE SCIOLTO

### 2.1 ORGANIZZAZIONE DELLE PROVE

Dai sondaggi S1 – S2 – S4 – S5 – S6, come accennato in precedenza, sono stati ricavati diversi campioni la cui consistenza è risultata, all'apertura dei rispettivi campionatori, sia sciolta sia lapidea: per i primi si è optato quindi verso la serie di prove di laboratorio caratterizzanti la meccanica delle terre, tra cui essenzialmente:

- Prove di classificazione: - granulometria
  - peso specifico e contenuto d'acqua
  - indice di plasticità e limite di liquidità
- Prove di resistenza:
  - prova di taglio diretto
  - prova di compressione non confinata
  - prova edometrica

La strumentazione utilizzata risulta essere conforme alle attuali norme in uso nel Laboratorio (norme ASTM): in particolare sono stati utilizzati

- Prove di classificazione: serie completa di setacci ASTM, vasca termostatica per analisi per sedimentazione, densimetro tipo ASTM 152H, apparecchi per determinazione del Limite di Liquidità tipo Casagrande, fustelle calibrate per determinazione peso di volume
- Prova di taglio diretto: apparecchiatura CONTROLS con regolazione elettronica della velocità e scatole di taglio quadrate 60x60 mm, banco di consolidazione provini di taglio a tre posti
- Prova edometrica: edometro a caricamento frontale, celle per provini di area 20 cm<sup>2</sup>

- Prova di compressione non confinata: pressa Wykeham Farrance da 50 kN di capacità con regolazione elettronica della velocità, celle triassiali per pressioni di confinamento fino a 3 MPa per provini fino a 100 mm di diametro, celle di carico da 0.50, 3 e 10 kN sistemi digitali per la misura della variazione di volume, trasduttori di pressione, centrale acquisizione automatica dati tipo Matest a 32 canali

La tabella seguente riassume la specifiche prove realizzate sui diversi campioni di materiale sciolto.

CAMPIONE				CLASSIFICAZIONE							RESISTENZA AL TAGLIO			CONSOLIDAZIONE		
Nome	Profondità		Tipo	Contenuto acqua	Peso di volume	Limiti Atterberg	Granulometria	Aerometria	Triassiale ELL	Triassiale UU	Taglio Diretto	Note	Rigonfiamento	Consolidazione	Cv	
Id. Campione	Da m	A m	I R C C S I													
TOTALI				19	19	19	19	19	7	1	9		1	1		
S2 CR3	61.50	62.00	R	1	1	1	1	1			1	Ghiaia argillosa con sabbia				
S2 CR5	85.50	85.80	R	1	1	1	1	1			1	Argilla ghiaiosa a bassa plasticità con sabbia				
S4 C11	43.10	43.50	I	1	1	1	1	1			1	Argilla a bassa plasticità	1			
S4 C12	58.00	58.45	I	1	1	1	1	1				Argilla a bassa plasticità				
S4 CR3	36.00	36.20	R	1	1	1	1	1				Argilla a bassa plasticità con ghiaia				
S4 CR4	50.00	50.45	R	1	1	1	1	1				Argilla a bassa plasticità				
S4 CR5	63.55	63.95	R	1	1	1	1	1			1	Argilla a bassa plasticità con sabbia				
S4 CR6	66.35	66.75	R	1	1	1	1	1				Argilla ghiaiosa a bassa plasticità				
S1 C4	222.50	223.00	SI	1	1	1	1	1	1		1	Limo sabbioso ad alta plasticità				
S1 C5	229.20	229.50	SI	1	1	1	1	1				Limo sabbioso ad alta plasticità				
S1 C10	280.00	280.60	SI	1	1	1	1	1	1		1	Limo ad alta plasticità				
S1 C11	289.00	289.60	SI	1	1	1	1	1	1		1	Sabbia argillosa				
S5 C1	109.10	109.55	SI	1	1	1	1	1			1	Argilla a bassa plasticità				
S5 C2	126.30	126.80	SI	1	1	1	1	1	1			Argilla ad alta plasticità				
S5 C3	144.25	144.70	SI	1	1	1	1	1	1			Argilla a bassa plasticità con ghiaia				
S5 C4	153.50	155.70	SI	1	1	1	1	1				Argilla a bassa plasticità con sabbia				
S5 C5	166.55	166.80	SI	1	1	1	1	1	1			Argilla ad alta plasticità				
S5 C7	186.70	187.00	SI	1	1	1	1	1	1			Argilla ad alta plasticità				
S6 Cc	412.00	412.00	R	1	1	1	1	1		1	1	Argilla sabbiosa ad alta plasticità	1			

**Tabella 2: schema delle prove realizzate**

C =	carota di roccia
SI =	semi-indisturbato

Legenda	
I =	indisturbato
R =	rimaneggiato

**Geotechnical and Engineering Testing srl**

Via Passo Buole 3/A – 16152 Genova

Tel. 010 6506644 - fax 010 6591896 - E mail info@getsoiltest.it

C.F. P.IVA 01650450990 – REA 425381/GE - Cap. Soc. € 25.000 i.v.





## 2.2 PROVE DI CLASSIFICAZIONE

Tutti i campioni di materiale sciolto hanno subito un'iniziale fase di classificazione, comprendente la valutazione della curva granulometrica, del limite di liquidità e dell'indice di plasticità; vista la presenza di una frazione considerevole di materiale fine, è stata decisa l'ulteriore esecuzione della prova di aerometria per la totalità dei campioni, in modo da investigare anche la composizione del materiale di diametro equivalente inferiore a 0.075 mm.

I grafici seguenti riportano i risultati della prove eseguite.

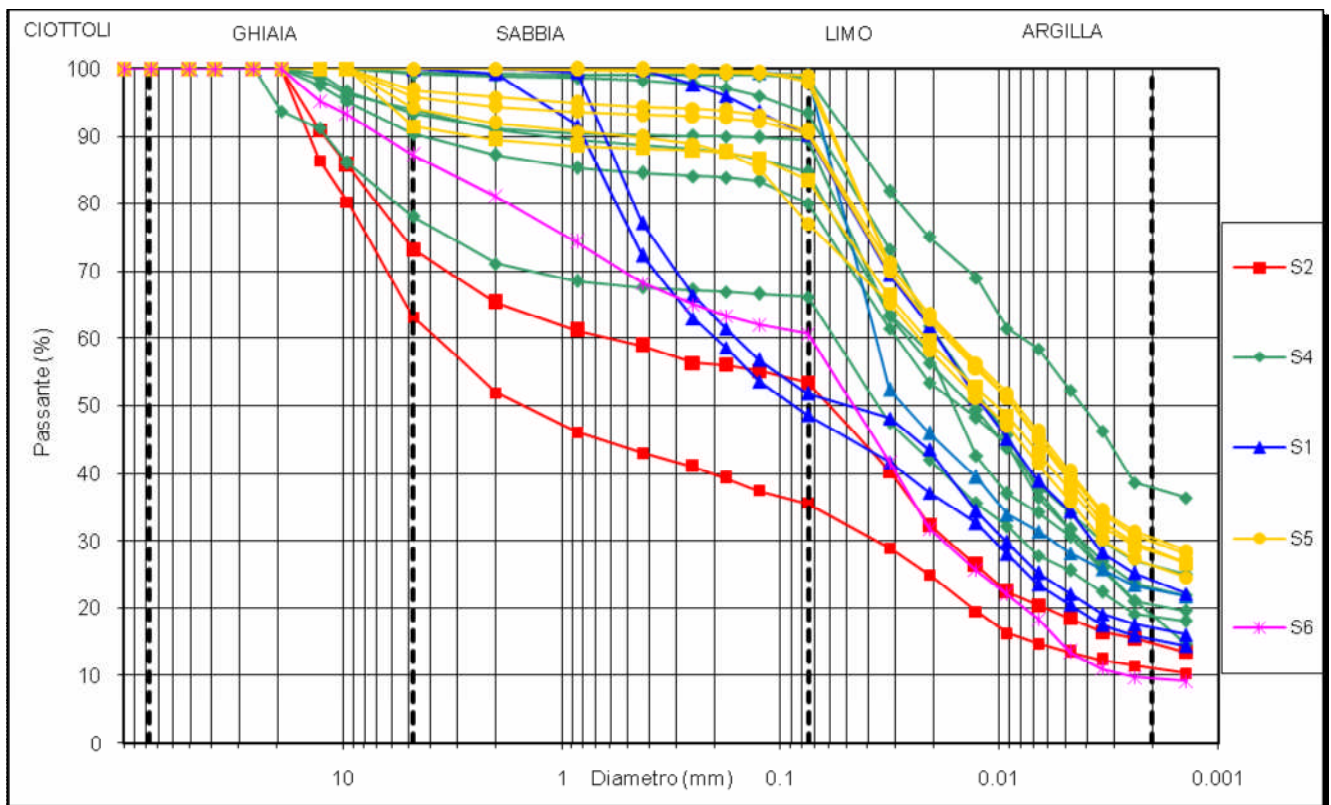


Figura 2: curve granulometriche dei campioni

Le diverse curve sono state suddivise per colore a seconda del sondaggio di riferimento: esse definiscono, all'interno del grafico, un "fuso" granulometrico, utile ad evidenziare l'intervallo di variazione dei risultati. Il materiale risulta nel complesso composto da una bassa percentuale di materiale grossolano (in alcuni casi anche assente) ed una matrice a prevalenza sabbio-limosa, con una consistente frazione argillosa.

Mettendo a confronto le caratteristiche dei diversi sondaggi, si può riscontrare una maggiore dispersione delle “curve S2”, indice di un assortimento superiore, rispetto alle “curve S4” e “S5”, contrassegnate invece da una pendenza maggiore; la percentuale di materiale grossolano, dell’ordine del 30% nel caso “S2”, diminuisce drasticamente fino a valori nulli in alcuni campioni del sondaggio S5.

Le tabelle di seguito riportano le caratteristiche evidenziate dal grafico.

IDENTIF. CAMPIONE	S2 CR3	S2 CR5	S4 C11	S4 C12	S4 CR3	S4 CR4	S4 CR5	S4 CR6
PROFONDITA' (m)	61.50-62.00	85.50-85.80	43.10-43.50	58.00-58.45	36.00-36.20	50.00-50.45	63.55-63.95	66.35-66.75
QUOTA RIFERIMENTO(m)	713.25	689.35	361.7	346.775	368.9	354.775	341.25	338.45
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20.37	20.98	21.06	20.93	21.66	22.09	21.55	21.79
$W_n$ (%)	6.72	8.33	9.66	14.87	10.07	12.96	8.42	8.64
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.09	19.37	19.20	18.22	19.68	19.56	19.88	20.06
GHIAIA (%)	36.87	26.86	0.76	0.49	9.68	6.69	6.14	21.98
SABBIA (%)	27.61	19.67	5.84	0.79	8.24	3.87	9.19	11.86
LIMO (%)	N.D.	38.02	72.27	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ARGILLA (%)	N.D.	15.45	21.13	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
$P_{200}$ (%)	35.52	53.47	93.4	98.72	82.08	89.44	84.67	66.16
LL -	34	35	47	48	41	47	48	41
IP -	17	16	26	28	20	29	29	25
CLASS. ASTM	GC	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL

**Tabella 3: parametri dei campioni**

Legenda		
$\gamma$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico naturale
$\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico secco
$W_n$	(%)	contenuto d'acqua
LL	(-)	limite di liquidità
IP	(-)	indice di plasticità

Classificazione ASTM	
CH	Argille inorganiche ad alta plasticità
CL	Argille inorganiche a bassa plasticità
MH-OH	Argille organiche e limi ad alta plasticità
ML-OL	Argille organiche e limi a bassa plasticità
SC	Sabbia argillosa
GC	Ghiaia argillosa

IDENTIF. CAMPIONE	S1 C4	S1 C5	S1 C10	S1 C11	S5 C1	S5 C2
PROFONDITA' (m)	222.50-223	229.20-229.50	280.00-280.60	289.00-289.60	109.10-109.55	126.30-126.80
QUOTA RIFERIMENTO (m)	383.25	375.65	324.7	315.7	495.675	383.45
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.82	19.82	21.04	21.57	21.71	22.98
W <sub>n</sub> (%)	18.33	19.09	19.21	14.62	12.59	8.22
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16.75	16.64	17.65	18.82	19.28	21.23
GHIAIA (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	4.18
SABBIA (%)	48.15	0.86	9.86	51.44	6.11	5.44
LIMO (%)	34.29	N.D.	64.95	32.64	59.29	59.40
ARGILLA (%)	17.56	N.D.	25.19	15.92	31.45	30.98
P <sub>200</sub> (%)	51.85	99.14	90.14	48.56	90.74	90.38
LL -	66	77	69	73	47	53
IP -	25	38	30	42	27	37
CLASS. ASTM	MH	MH	MH	SC	CL	CH

**Tabella 4: parametri dei campioni**

Legenda		
$\gamma$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico naturale
$\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico secco
W <sub>n</sub>	(%)	contenuto d'acqua
LL	(-)	limite di liquidità
IP	(-)	indice di plasticità

Classificazione ASTM	
CH	Argille inorganiche ad alta plasticità
CL	Argille inorganiche a bassa plasticità
MH-OH	Argille organiche e limi ad alta plasticità
ML-OL	Argille organiche e limi a bassa plasticità
SC	Sabbia argillosa
GC	Ghiaia argillosa

IDENTIF. CAMPIONE	S5 C3	S5 C4	S5 C5	S5 C7	S6 Cc
PROFONDITA' (m)	144.25-144.70	153.50-155.70	166.55-166.80	186.70-187.00	412.00
QUOTA RIFERIMENTO (m)	365.525	355.4	343.325	323.15	363
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20.62	21.95	18.59	21.48	19.39
$W_n$ (%)	8.96	6.06	17.62	8.88	24.45
$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	18.92	20.70	15.81	19.73	15.58
GHIAIA (%)	8.60	5.79	0.00	0.00	12.83
SABBIA (%)	7.95	17.22	1.02	1.97	26.53
LIMO (%)	54.09	49.64	69.21	68.27	50.86
ARGILLA (%)	29.36	27.35	29.77	29.76	9.78
$P_{200}$ (%)	83.45	76.99	98.98	98.03	60.64
LL -	47	44	73	71	87
IP -	30	29	43	40	55
CLASS. ASTM	CL	CL	CH	CH	CH

**Tabella 5: parametri dei campioni**

Legenda		
$\gamma$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico naturale
$\gamma_d$	(kN/m <sup>3</sup> )	peso specifico secco
$W_n$	(%)	contenuto d'acqua
LL	(-)	limite di liquidità
IP	(-)	indice di plasticità

Classificazione ASTM	
CH	Argille inorganiche ad alta plasticità
CL	Argille inorganiche a bassa plasticità
MH-OH	Argille organiche e limi ad alta plasticità
ML-OL	Argille organiche e limi a bassa plasticità
SC	Sabbia argillosa
GC	Ghiaia argillosa

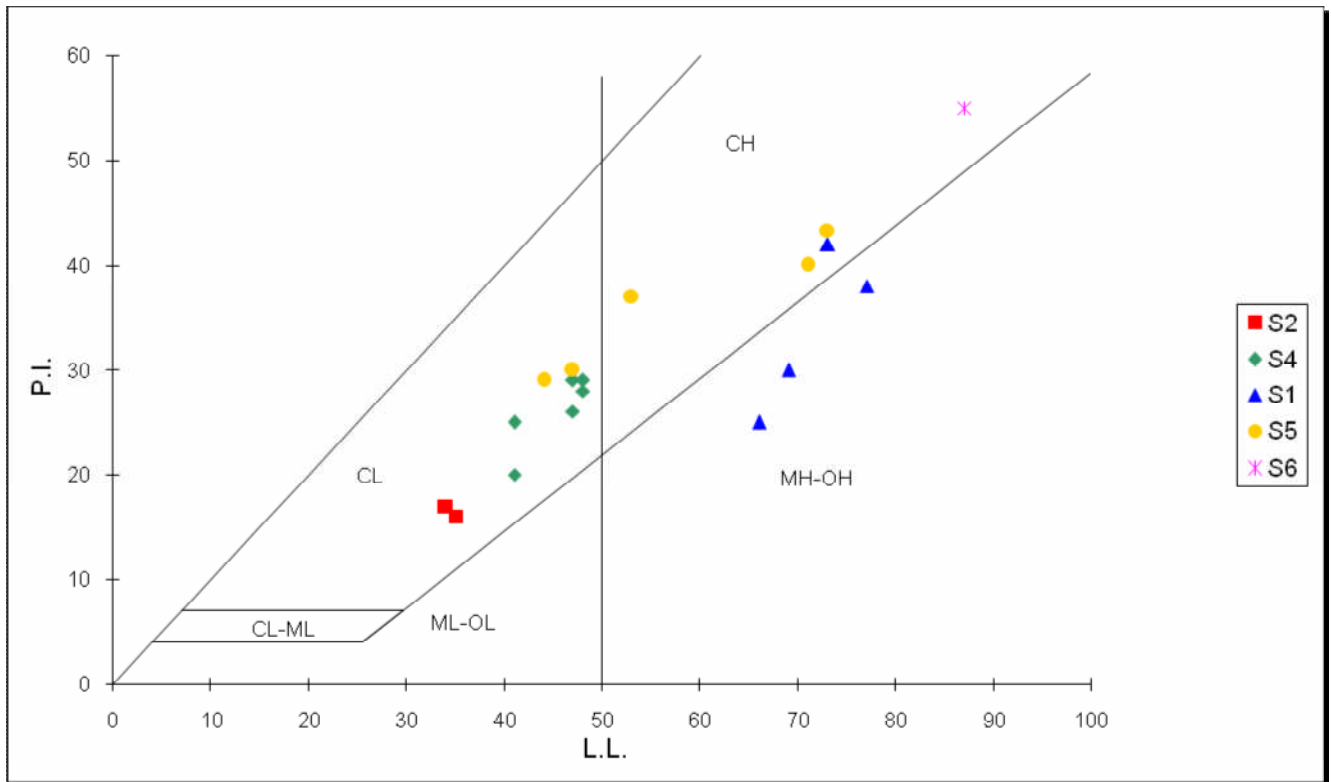
Come riportato in legenda, le tabelle precedenti mostrano, oltre ai dati granulometrici, anche la valutazione dell'indice di plasticità e del limite di liquidità, parametri utilizzati dalla "Carta di Plasticità" per la classificazione del contenuto fine del materiale, secondo le norme ASTM; le diverse sigle si riferiscono sia al tipo di materiale fine, sia al rispettivo grado di plasticità riscontrato. Il grafico 7 identifica i diversi materiali all'interno della Carta.

### Geotechnical and Engineering Testing srl

Via Passo Buole 3/A – 16152 Genova

Tel. 010 6506644 - fax 010 6591896 - E mail [info@getsoiltest.it](mailto:info@getsoiltest.it)

C.F. P.IVA 01650450990 – REA 425381/GE - Cap. Soc. € 25.000 i.v.



**Figura 3: Carta di Plasticità o di Casagrande**

Analogamente alla granulometria, i diversi punti sono stati suddivisi per colore a seconda del sondaggio di riferimento: la loro dispersione risulta sintomatica delle diverse caratteristiche riscontrate. In questo caso non si evidenzia una notevole differenza di plasticità al variare della profondità nel singolo sondaggio: i campioni mostrano caratteristiche molto simili, ad eccezione del S1, la cui classificazione varia da MH-OH a CH in un unico caso, e del S5, variante tra CL e CH.

Risulta infine significativo il dato del sondaggio "S6", la cui localizzazione nel grafico sottolinea la sua particolarità: l'unico campione ottenuto presenta elevate caratteristiche di plasticità, il che giustifica la scelta di esecuzione di:

- Prova triassiale non consolidata - non drenata (UU)
- Prova di rigonfiamento

sul relativo campione S6 Cc.

## 2.3 PROVE DI RESISTENZA

Si fa presente che non tutti i campioni analizzati in precedenza sono stati sottoposti alle prove trassiali ELL, UU e di taglio diretto: le singole prove sono però state pianificate in modo tale da eseguire, per ogni sondaggio, almeno una prova per ogni tipologia, ove possibile.

Le tabelle seguenti, dopo la scelta di una quota di riferimento valutata come quota del punto medio del campione rispetto al livello medio marino, riporta i diversi parametri di resistenza identificati con le tre prove.

IDENTIF. CAMPIONE	S2 CR3	S2 CR5	S4 C11	S4 CR5	S1 C4	S1 C10	S1 C11
PROFONDITA' (m)	61.50-62.00	61.50-62.00	43.10-43.50	63.55-63.95	222.50-223	280.00-280.60	289.00-289.60
QUOTA RIFERIMENTO (m)	713.25	689.35	361.7	341.25	383.25	324.7	315.7
Cu (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	233.0	286.9	93.9
PHI' (°)	30.6	28.1	29.2	29.6	27.0	27.7	26.6
c' (kPa)	16.47	13.88	16.15	18.07	65.50	66.82	54.25

**Tabella 6: parametri dei campioni**

IDENTIF. CAMPIONE	S5 C1	S5 C2	S5 C3	S5 C5	S5 C7	S6 Cc
PROFONDITA' (m)	109.10-109.55	126.30-126.80	144.25-144.70	166.55-166.80	186.70-187.00	412.00
QUOTA RIFERIMENTO (m)	495.68	383.45	365.53	343.33	323.15	363.00
Cu (kPa)	N.D.	118.5	58.8	14.3	32.6	125.70
PHI' (°)	26.8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	25.0
c' (kPa)	68.81	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9.97

**Tabella 7: parametri dei campioni**

Legenda		
Cu	(kPa)	resistenza non drenata
PHI'	(°)	angolo di attrito efficace
c'	(kPa)	coesione efficace

Si segnala inoltre che il valore di Cu "in rosso" si riferisce alla prova triassiale non consolidata-non drenata (UU): gli altri valori derivano dalla prova di compressione non confinata (ELL).

### Geotechnical and Engineering Testing srl

Via Passo Buole 3/A – 16152 Genova

Tel. 010 6506644 - fax 010 6591896 - E mail info@getsoiltest.it

C.F. P.IVA 01650450990 – REA 425381/GE - Cap. Soc. € 25.000 i.v.

Analogamente ai casi precedenti, si riporta una sintesi grafica dei risultati delle prove, sempre organizzati per colore a seconda del sondaggio di appartenenza.

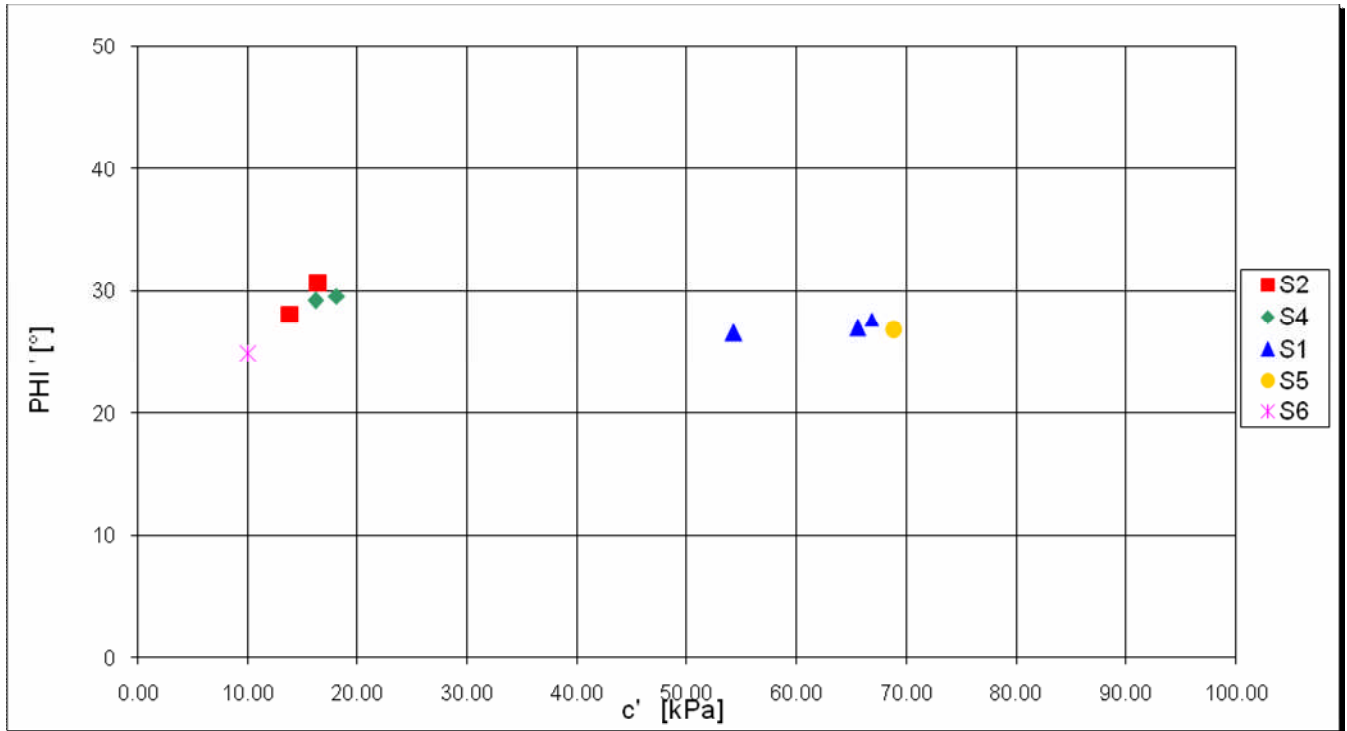


Figura 4: parametri di resistenza al taglio

Il primo grafico mostra i parametri di resistenza al taglio dei diversi campioni investigati: riportando in ascisse la coesione ed in ordinate l'angolo di attrito, entrambi valori efficaci, si localizzano nel grafico delle "aree" a differente resistenza. Nel caso specifico, mentre i valori di  $\phi'$  restano compresi in un limitato intervallo ( $25^\circ - 30^\circ$ ), la coesione efficace risulta soggetta un più ampio range di variazione e determina due zone a differente resistenza. La discrepanza non è imputabile alla sola differente profondità del campione ma dipende essenzialmente dalla sua natura ed alterazione, che determina valori anche quattro volte superiori in termini di  $c'$ .

Per aggiungere ulteriori aspetti di analisi, si fa riferimento anche alle caratteristiche granulometriche dei diversi campioni. Nel grafico 2 si può notare una differente composizione, evidente soprattutto tra i S2 e i S1, con prevalenza di materiale grossolano nei primi: la preponderanza di materiale fine determina, per definizione, una maggiore coesione nel materiale, il che spiega in parte questa marcata differenza di valori; la profondità superiore del sondaggio S1 aggiunge un ulteriore incremento di coesione ai rispettivi campioni.

Lo stesso discorso vale per "S5" ed "S4" ed in parte per "S6", ricordando però le singolarità che caratterizzano quest'ultimo (unico campione, elevate caratteristiche di plasticità).

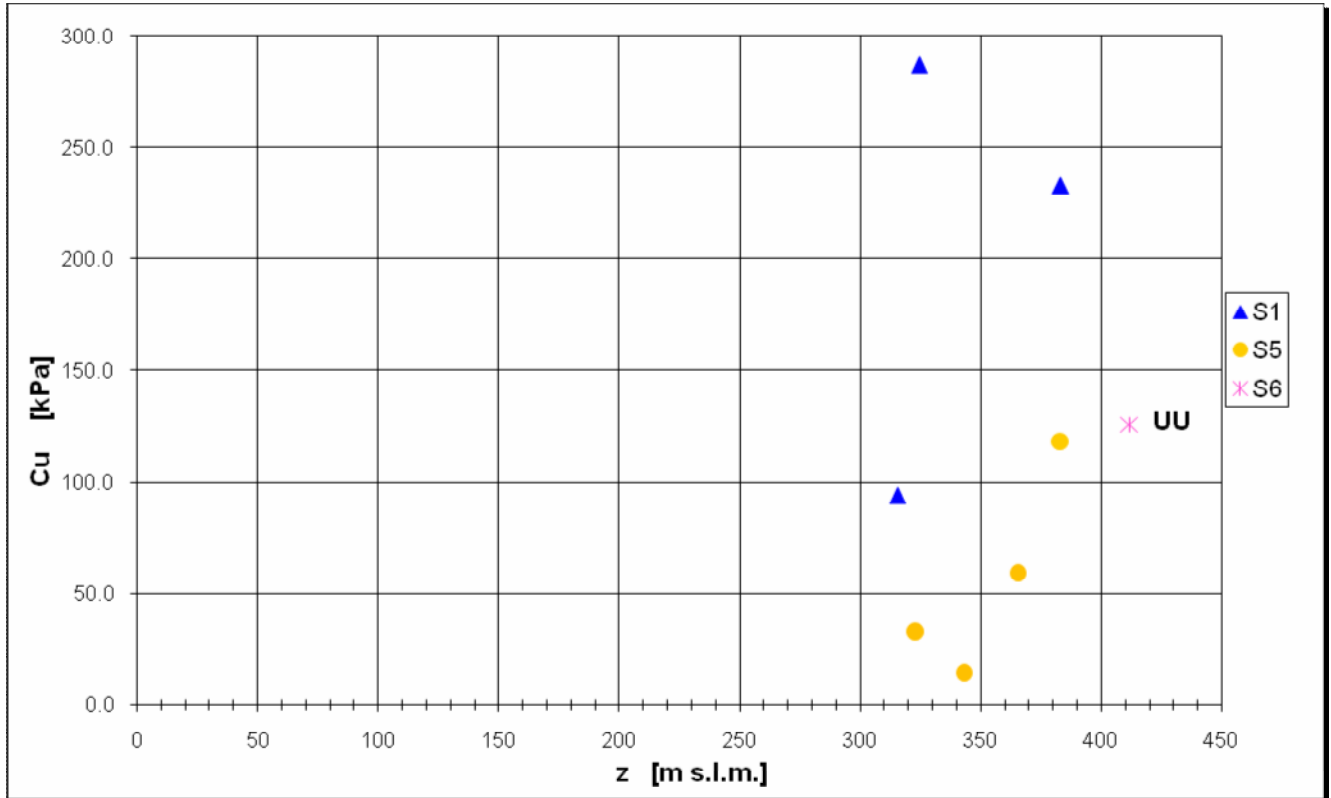


Figura 5: sforzo di taglio

Il grafico 5 riporta invece la resistenza a taglio valutata con le prove triassiali ELL ed UU nei diversi campioni investigati. I dati risultano nel complesso dispersi, sia al variare del sondaggio di appartenenza, sia all'interno dello stesso, tanto da non poter identificare dei valori rappresentativi o delle caratteristiche comuni: all'interno del S1 la tensione varia tra 93.9 e 286.9 kPa, così come nel S5, in cui si evidenzia un minimo di 14.2 kPa. La causa della dispersione è riconducibile, oltre ai "salti" spaziali e di quota, alla differente tipologia di materiale ed ai relativi stati di alterazione dello stesso.



## 3. MATERIALE LAPIDEO

### 3.1 ORGANIZZAZIONE DELLE PROVE

La seconda parte delle prove riguarda i restanti campioni di materiale, di tipologia lapidea, per i quali, invece della classificazione granulometrica, si fornisce una descrizione sull'origine litologica, oltre alla caratterizzazione meccanica.

Le prove di resistenza riguardano:

- prova di compressione monoassiale: semplice e strumentata
- prova di trazione "brasiliana"
- prova di taglio su giunti
- prova di carico triassiale

La strumentazione utilizzata risulta essere conforme alle attuali norme in uso nel Laboratorio (norme ASTM): in particolare sono state adoperate

- Prova compressione monoassiale e triassiale: pressa CONTROLS capacità 3000 kN con dispositivo SERCOMP per applicazione di gradienti di carico controllati in automatico e con DIGIMAX II, asservito a sistema di acquisizione ed elaborazione dati MPD - 80 con dispositivo di completamento e compensazione del ponte estensi metrico, celle di Hoek con diametri pari a 20, 30 e 50 mm per prove triassiali su rocce con pressioni di contenimento fino a 70 MPa
- Prova trazione brasiliana: telaio per esecuzione di prove di trazione indiretta
- Prova taglio su giunti: attrezzatura per prove di taglio su giunti

La tabella 8 riassume la specifiche prove realizzate sui diversi campioni di materiale lapideo.

CAMPIONE				ROCCIA						
Nome	Profondità		Tipo		Note	Monoassiale sempl.	Monoassiale Strum.	Brasiliana	Point Load	Taglio sui giunti
Id. Campione	Da m	A m	I R C SI							
TOTALI					7	8	8		5	3
S1 C2	176.20	176.55	C	Calcare struttura brecciata grigio		1				
S1 C3	202.40	203.00	C	Argillite fratturata grigio rossastro	1					
S1 C6	245.25	245.70	C	Argillite fratturata grigio verdastro	1					
S1 C7	268.30	268.90	C	Calcare grigio		1	1			
S1 C8	274.00	274.30	C	Calcare grigio		1	1			1
S2 CR2	40.00	40.30	C	Calcare		1			1	
S4 CR1	14.00	14.40	C	Arenaria grigio	1					
S4 CR2	29.60	29.90	C	Arenaria grigio	1					
S5 C6	179.60	180.00	C	Calcarenite grigio		1	1			
S5 C8	197.10	197.80	C	Argilliti siltose grigio		1	1		1	
S5 C9	199.30	199.80	C	Argilliti siltose grigio			1		1	
S5 CR9	199.30	199.80	C	Calcarenite grigio	1					
S6 CA-CB-CD	403.00	417.00	C	Calcare grigio						1
S6 Ca	403.00	403.00	C	Calcare grigio chiaro		1	1			
S6 Cd	417.00	417.00	C	Calcare moderatamente alterato grigio chiaro	1		1			
S6 C1-C2-C4	442.10	452.50	C	Calcare marnoso tipo flysch					1	
S6 C8-C9-C15	467.40	508.70	C	Calcare lapideo grigio chiaro					1	
S6 C8-C12-C15	467.40	508.70	C	Calcare lapideo grigio chiaro						1
S6 C8	467.40	467.40	C	Calcare grigio chiaro			1			
S6 C12	481.50	481.50	C	Calcare lapideo grigio chiaro		1				
S6 C13	487.60	487.60	C	Breccia calcarea moderatamente alterata grigio chiaro	1					

**Tabella 8: schema delle prove realizzate**

Legenda	
I =	indisturbato
R =	rimaneggiato
C =	carota di roccia
SI =	semi-indisturbato

## 3.2 PROVE DI RESISTENZA

Si fa presente che non tutti i campioni “lapidei” sono stati sottoposti a tutte le prove di resistenza: le singole prove sono state pianificate come segue;

- sondaggio S1: realizzata almeno una prova per ogni tipologia, ad eccezione della prova di taglio su giunti
- sondaggio S2: un solo campione a disposizione, realizzate solo la prova di carico monoassiale strumentata e di taglio su giunti
- sondaggio S3: nessun campione a disposizione
- sondaggio S4: non realizzata la prova di trazione brasiliana e di carico triassiale
- sondaggio S5: realizzata almeno una prova per ogni tipologia, ad eccezione della prova di carico triassiale
- sondaggio S6: realizzata almeno una prova per ogni tipologia

Le tabelle seguenti, dopo la scelta di una quota di riferimento valutata come quota del punto medio del campione rispetto al livello medio marino, riportano i diversi parametri di resistenza identificati con le prove.

IDENTIF. CAMPIONE	S1 C2	S1 C3	S1 C6	S1 C7
PROFONDITA' (m)	176.20-176.55	202.40-203.00	245.25-245.70	268.30-268.90
QUOTA DI RIFERIMENTO (m s.l.m.)	428.63	402.30	359.53	336.40
Descrizione	Calccare struttura brecciata grigio	Argillite fratturata grigio-rossastro	Argillite fratturata grigio-verdastro	Calccare grigio
PHI (°)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
c (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C <sub>o</sub> (Mpa)	26.92	2.35	1.83	67.64
E <sub>tan</sub> (Gpa)	10.2	N.D.	N.D.	34.87
γ (kN/m <sup>3</sup> )	25.87	24.33	24.55	25.44
v	0.37	N.D.	N.D.	0.22
σ <sub>t</sub> : (Mpa)	N.D.	N.D.	N.D.	9.74

**Tabella 9: parametri dei campioni**

IDENTIF. CAMPIONE	S1 C8	S2 CR2	S4 CR1	S4 CR2	S5 C6	S5 C8
PROFONDITA' (m)	274.00-274.30	40.00-40.30	14.00-14.40	29.60-29.90	179.60-180.00	197.10-197.80
QUOTA DI RIFERIMENTO (m s.l.m.)	330.85	734.85	390.80	375.25	330.20	330.20
DESCRIZIONE	Calccare grigio	Calccare	Arenaria grigio	Arenaria grigio	Calcarenite grigio	Argilliti siltose grigio
PHI (°)	28.28	37.7	N.D.	N.D.	N.D.	35.2
c (kPa)	6.39	332.28	N.D.	N.D.	N.D.	111.5
C <sub>o</sub> (Mpa)	71.74	37.08	5.35	9.06	16.1	8.45
E <sub>tan</sub> (Gpa)	18.82	17.23	N.D.	N.D.	5.77	2.41
γ (kN/m <sup>3</sup> )	25.02	26.31	23.53	23.44	24.13	23.89
v	0.42	0.37	N.D.	N.D.	0.23	0.37
σ <sub>t</sub> : (Mpa)	7.44	N.D.	N.D.	N.D.	1.91	3.26

**Tabella 10: parametri dei campioni**

Legenda					
PHI	(°)	angolo di attrito	E <sub>tan</sub>	(GPa)	Modulo di Young tangente
c	(kPa)	coesione	γ	(kN/m <sup>3</sup> )	Peso specifico
C <sub>o</sub>	(kPa)	resistenza alla compressione verticale	v	-	coefficiente di Poisson
σ <sub>t</sub> :	(MPa)	resistenza a trazione "brasiliiana"			

IDENTIF. CAMPIONE	S5 C9	S5 CR9	S6 CA-CB-CD	S6 Ca	S6 Cd
PROFONDITA' (m)	199.30-199.80	199.30-199.80	403.00-417.00	403.00	417
QUOTA DI RIFERIMENTO (m s.l.m.)	310.45	310.45	365.00	372.00	358.00
DESCRIZIONE	Argilliti siltose grigio	Calcarenite grigio	Calcarea grigio	Calcarea grigio	Calcarea alterata grigio
PHI (°)	35.2	N.D.	29.40	N.D.	N.D.
c (kPa)	111.5	N.D.	5.623	N.D.	N.D.
C <sub>o</sub> (Mpa)	N.D.	5.91	N.D.	48.59	2.21
E <sub>tan</sub> (Gpa)	N.D.	N.D.	N.D.	37.26	N.D.
γ (kN/m <sup>3</sup> )	23.19	23.58	N.D.	25.38	23.78
v	N.D.	N.D.	N.D.	0.29	N.D.
σ <sub>t</sub> : (Mpa)	2.22	N.D.	N.D.	6.5	1.73

**Tabella 11: parametri dei campioni**

IDENTIF. CAMPIONE	S6 C1-C2-C4	S6 C8-C9-C15	S6 C8-C12-C15	S6 C8	S6 C12	S6 C13
PROFONDITA' (m)	442.10-452.50	467.40-508.70	467.40-508.70	467.4	481.50	487.60
QUOTA DI RIFERIMENTO (m s.l.m.)	327.70	286.95	286.95	307.60	293.50	287.40
DESCRIZIONE	Calcarea marnoso tipo flysch	Calcarea lapideo grigio	Calcarea lapideo grigio	Calcarea grigio	Calcarea lapideo grigio	Breccia calcarea alterata
PHI (°)	32.7	35	29.17	N.D.	N.D.	N.D.
c (kPa)	140.18	165.92	4.829	N.D.	N.D.	N.D.
C <sub>o</sub> (Mpa)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	33.71	1.22
E <sub>tan</sub> (Gpa)	N.D.	N.D.	24.477	N.D.	26.1	N.D.
γ (kN/m <sup>3</sup> )	N.D.	N.D.	N.D.	26.07	25.78	26.63
v	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.28	N.D.
σ <sub>t</sub> : (Mpa)	N.D.	N.D.	N.D.	5.56	N.D.	N.D.

**Tabella 12: parametri dei campioni**

**Legenda**

PHI (°)	angolo di attrito	E <sub>tan</sub> (GPa)	Modulo di Young tangente
c (kPa)	coesione	γ (kN/m <sup>3</sup> )	Peso specifico
C <sub>o</sub> (kPa)	resistenza alla compressione verticale	v	coefficiente di Poisson
σ <sub>t</sub> : (MPa)	resistenza a trazione "brasiliiana"		

**Geotechnical and Engineering Testing srl**

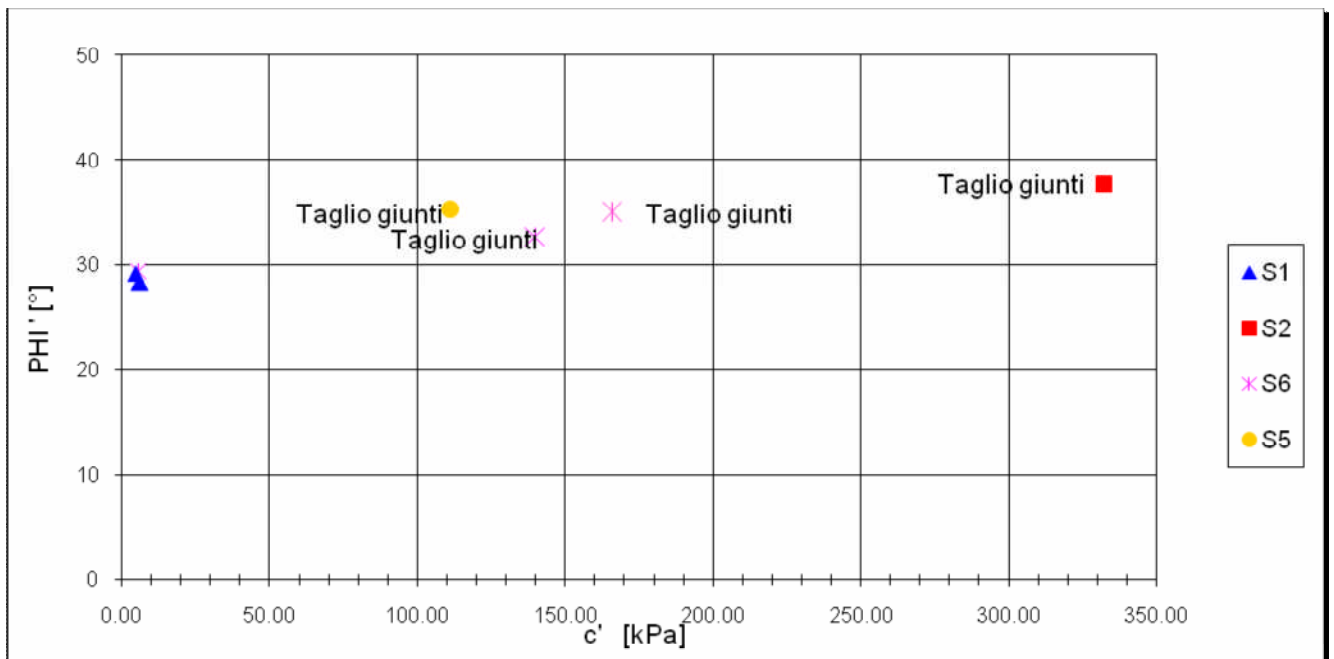
Via Passo Buole 3/A – 16152 Genova

Tel. 010 6506644 - fax 010 6591896 - E mail info@getsoiltest.it

C.F. P.IVA 01650450990 – REA 425381/GE - Cap. Soc. € 25.000 i.v.

Si segnala inoltre che i valori di coesione ed angolo di attrito “in rosso” si riferiscono alla prova di taglio su giunti, mentre negli altri casi i valori sono ricavati dalle prove di carico triassiali.

Analogamente ai casi precedenti, si riporta una sintesi grafica dei risultati delle prove, sempre organizzati per colore a seconda del sondaggio di appartenenza.



**Figura 6: parametri di resistenza al taglio**

Il primo grafico riguarda i valori di angolo di attrito e coesione, ottenuti dalle prove di carico triassiali e di taglio su giunti; i risultati sono stati accorpati anche per evidenziare la netta differenza tra i parametri ricavati con le due tipologie di prova. I valori ottenuti dalla prova triassiale risultano infatti nettamente ridotti rispetto al caso di taglio su giunti, con differenze fino a due ordini di grandezza per quanto riguarda “c” ed un range più ristretto per i valori di  $\phi$ : ciò dipende essenzialmente dal piano di rottura che si genera nel campione, che risulta quello effettivamente più debole nel caso triassiale, mentre diventa forzatamente imposto nel caso dei giunti e quindi risente dello stato di alterazione del materiale superficiale.

Osservando i singoli sondaggi, i campioni “S1” appaiono praticamente coincidenti: il discorso non vale per S6, i cui risultati si riferiscono alle due tipologie di prova. S2 ed S5 sono invece rappresentati da un unico punto, quindi poco significativi in termini di caratterizzazione del singolo sondaggio, ma utili ad evidenziare la variabilità a cui sono

soggetti i parametri legati ai giunti: ciò è dovuto sia alla differente natura del materiale, sia allo stato di alterazione del giunto stesso che genera la dispersione dei punti mostrati nel grafico.

Il grafico 7 riporta invece i valori del modulo elastico del materiale; com'è noto, ne esistono diverse definizioni, come ad esempio secante, tangente, incrementale,  $E_{t50}$  (corrispondente al 50 % della tensione a rottura): nel caso specifico, la scelta ricade sulla forma tangente, valutata cioè nel tratto di risposta lineare elastica della prova triassiale, attraverso la nota relazione:

$$E_t = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon} = \frac{\sigma_{finale} - \sigma_{iniziale}}{\varepsilon_{finale} - \varepsilon_{iniziale}}$$

nella quale i valori di tensione e deformazione finali ed iniziali sono rappresentati dai punti, misurati durante la prova, in cui si riscontra il comportamento lineare del materiale.

Risulta chiaro che, nel caso di una prova non strumentata, non sia possibile ricostruire il completo andamento della curva sforzi-deformazione e quindi definire un valore significativo per il modulo; con una prova di compressione triassiale il problema si risolve attraverso una stima, mediante il metodo di Hoek-Brown.

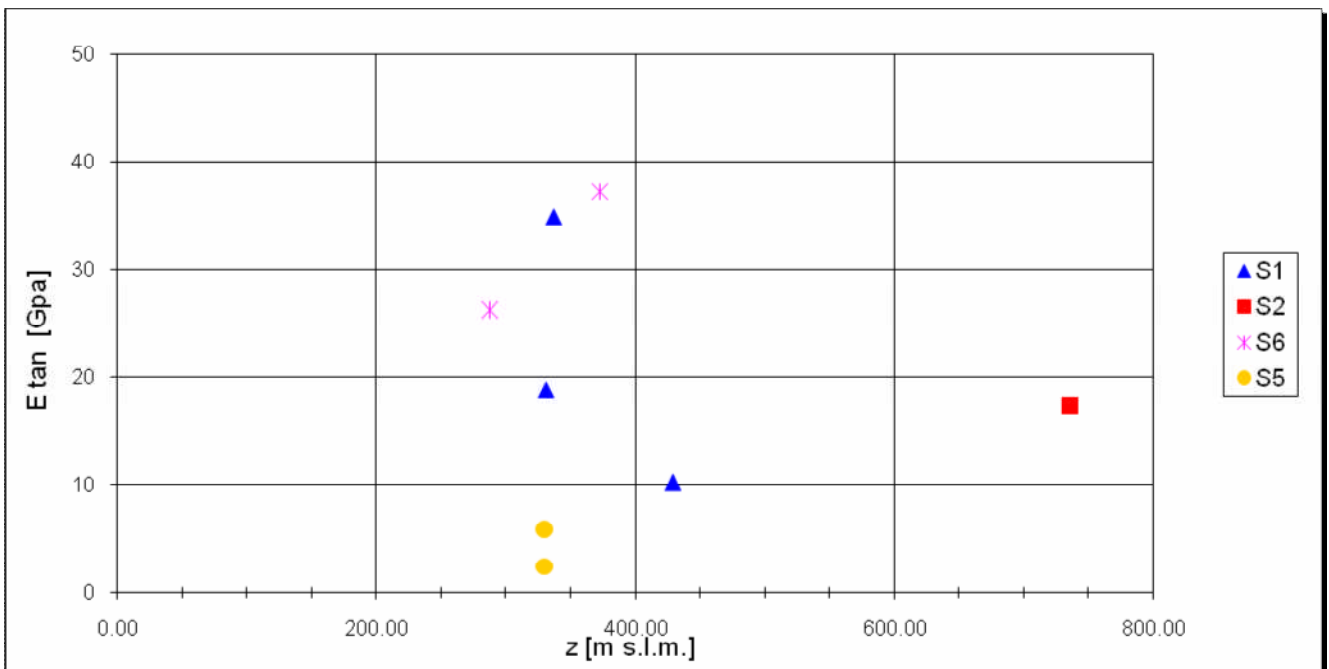


Figura 7: modulo elastico tangente

I punti nel grafico 7 mostrano la differente risposta dei campioni al variare delle coordinate spaziali e della profondità: anche in questo caso si nota come, sia al variare del sondaggio, sia al suo interno, le caratteristiche del materiale appaiano essere molto diverse, come nel caso del “S1” in cui il modulo assume valori fino a tre volte inferiori.

La spiegazione del fenomeno viene attribuita prevalentemente ai parametri stessi messi a confronto, relativi a punti distanti anche chilometri spazialmente e decine di metri in profondità, oltre che alla differente natura del materiale incontrato ed al suo stato di alterazione: in questo senso risulta quindi significativo il confronto tra i valori del S5 e S1: pur essendo posti entrambi all’incirca alla stessa quota, mostrano differenze anche di un ordine di grandezza.



## 4. CONCLUSIONI

Ripercorrendo la campagna di analisi effettuata, si ricorda che il materiale, proveniente da Campolattaro (BN), è stato recapitato al laboratorio G.E.T. srl in diverse fasi a partire dal giorno 22/11/2010. I campioni derivano dai sondaggi S1 – S2 – S4 – S5 – S6 , distribuiti planimetricamente nell'area di indagine in modo da ripercorrere il tracciato di progetto dell'impianto

La campagna di sondaggi geognostici ha evidenziato la presenza di materiale sia sciolto sia lapideo, particolarmente evidente nel sondaggio S2, dove si riscontra un'alternanza tra le due tipologie alle diverse profondità; la coesistenza ha quindi comportato un diverso trattamento di analisi in termini di prove, che si è scelto di suddividere in base alla duplice natura.

Sono state eseguite molteplici prove, suddivise per classificazione (complessivamente 50) e resistenza (19 per il materiale sciolto, 31 per il lapideo) ; i risultati delle analisi mostrano complessivamente un'evidente variabilità nei valori dei parametri ricercati, fenomeno riconducibile alla diversa natura e stato di alterazione dei materiali testati. Sono da tenere inoltre in considerazione le grandi distanze spaziali tra i punti di sondaggio, che possono generare anche il passaggio da un gruppo stratigrafico all'altro, oltre alla scarsa coincidenza delle profondità dei campioni testati.

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C2  
Profondità (m) : 176.20 - 176.55  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare a struttura brecciata. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 24 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Doct. Geol. Cristiano Pastore

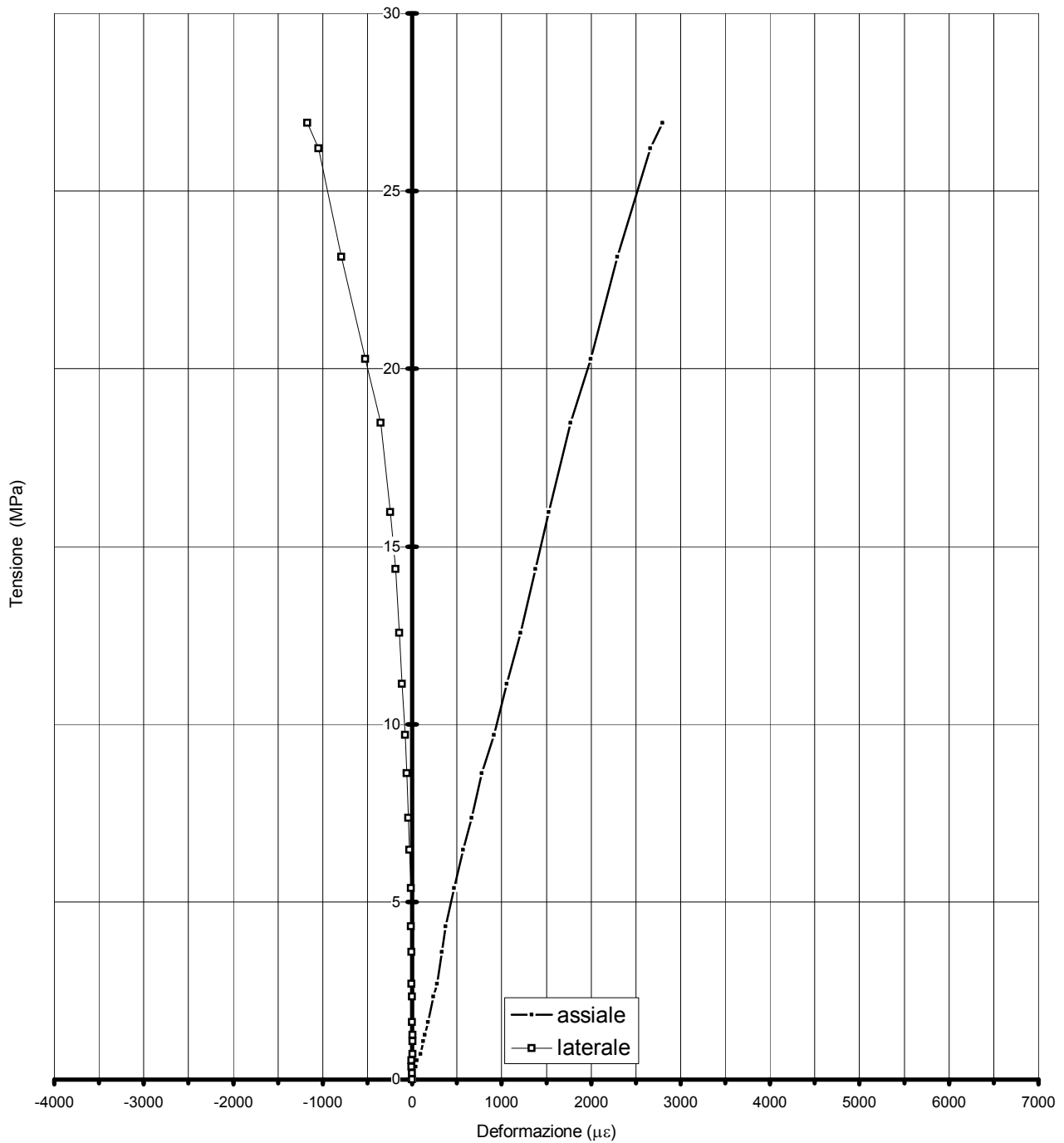


**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S1 C2  
Profondità (m) : 176.20 - 176.55



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C11  
Profondità (m) : 289.00 - 289.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

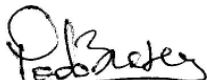
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S1 C11	Profondità (m) :	289.00 - 289.60
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 13.50	Diametro (cm) :	6.40
Velocità di deformazione :	0.3 %/min	Rapporto alt/diam :	2.1
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

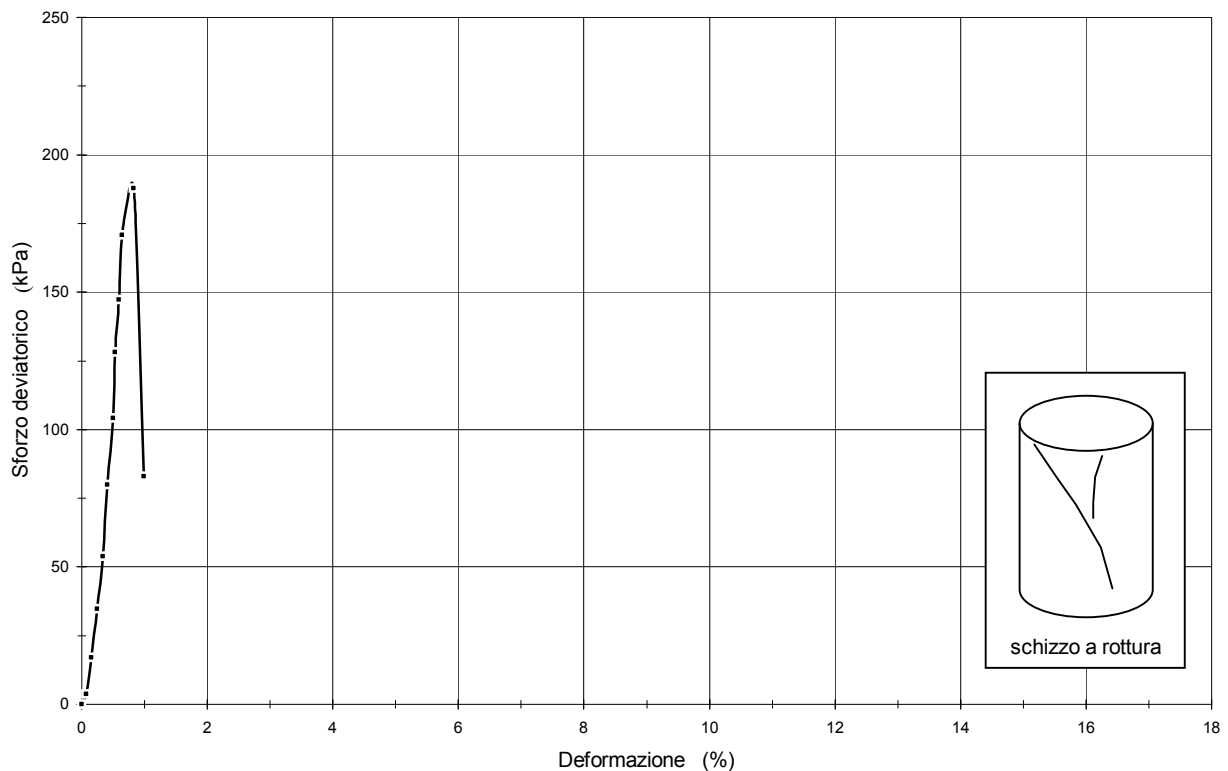
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $kN/m^3$ )	21.57
Contenuto in acqua (w%)	14.62
Densità secca ( $kN/m^3$ )	18.82
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.38
Grado di Saturazione (Sr%)	101.6

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	187.8
Sforzo di taglio (kPa)	93.9
Deformazione (%)	0.8

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBV

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C11  
Profondità (m) : 289.00 - 289.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : SC

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C11  
 Profondità (m) : 289.00 - 289.60

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	51.44
Limo (%)	32.64
Argilla (%)	15.92
P <sub>200</sub> (%)	48.56
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	99.32
0.85	91.61
0.425	72.29
0.250	62.98
0.177	58.59
0.125	53.63
0.075	48.56

**AEROMETRIA**

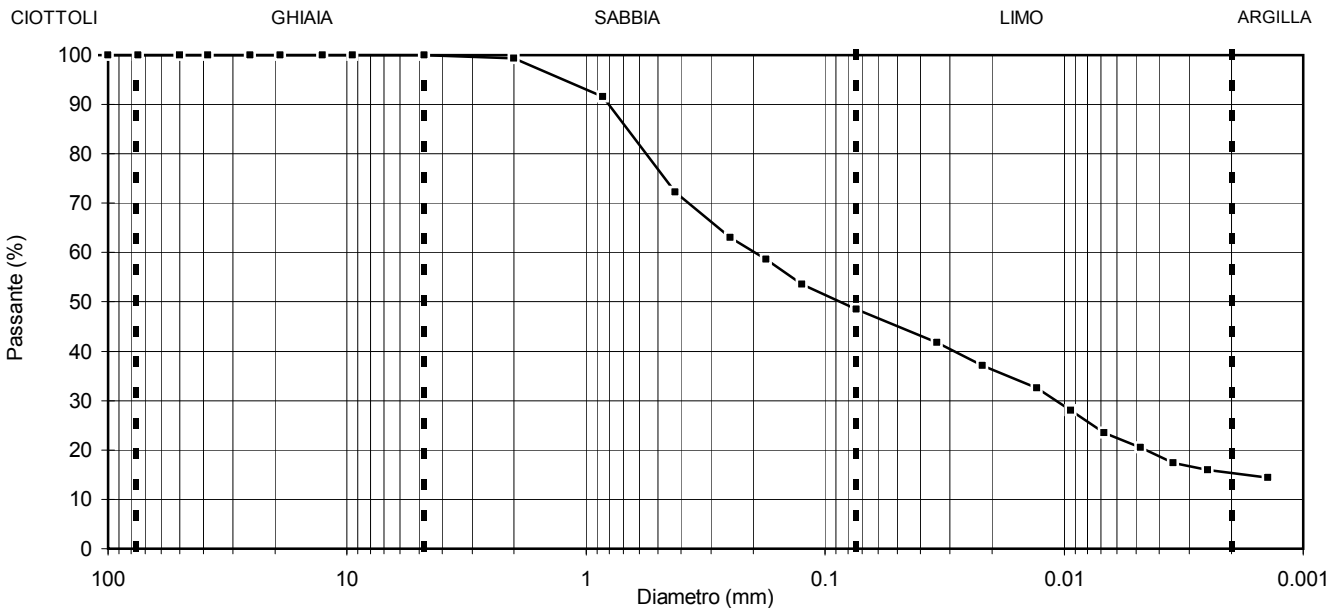
D (mm)	Pass (%)
0.0340	41.70
0.0220	37.15
0.0130	32.60
0.0094	28.05
0.0068	23.50
0.0048	20.47
0.0035	17.44
0.0025	15.92
0.0014	14.41

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.20
D <sub>30</sub> (mm)	0.01
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.





**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C11  
Profondità (m) : 289.00 - 289.60

Peso lordo umido	(g)	245.20
Peso lordo secco	(g)	216.00
Peso tara	(g)	16.34
Peso netto secco	(g)	199.66
Peso acqua	(g)	29.20
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>14.62</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C11  
 Profondità (m) : 289.00 - 289.60

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	35	24	17
Peso lordo umido (g)	28.38	38.25	27.15
Peso lordo secco (g)	23.50	28.85	22.50
Tara (g)	16.37	16.09	16.32
Peso netto secco (g)	7.13	12.76	6.18
Peso acqua (g)	4.88	9.40	4.65
Contenuto acqua (%)	68.4	73.7	75.2

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.39
Intercetta	82.24
Coeff. Correl.	-0.99

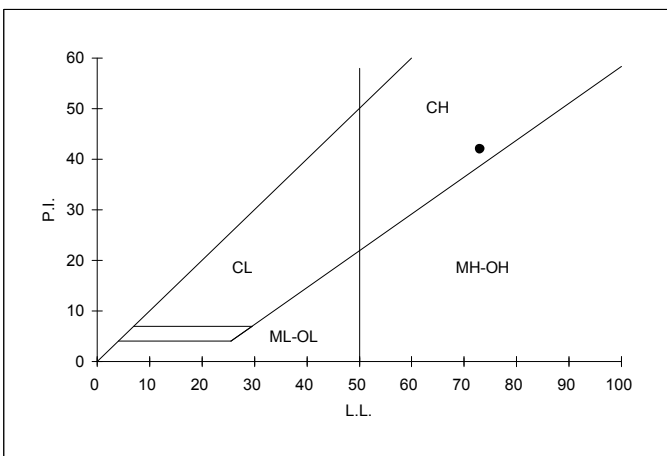
w % (per N=25) 72.6

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	20.27	21.28
Peso lordo secco (g)	19.28	20.05
Tara (g)	16.09	16.01
Peso netto secco (g)	3.19	4.04
Peso acqua (g)	0.99	1.23
Contenuto acqua (%)	31.0	30.4

w % medio 30.7

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 73**

**LIMITE DI PLASTICITA' 31**

**INDICE PLASTICITA' 42**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C11  
Profondità (m) : 289.00 - 289.60

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.40
Altezza	(cm)	13.50
Peso lordo	(g)	955.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	955.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	434.29
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.57</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C10  
Profondità (m) : 280.00 - 280.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo di alta plasticità

Data Ricevimento : 28 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 24 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C10 Profondità (m) : 280.00 - 280.60  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.006  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.92	20.91	20.98
umidità iniziale (%)	19.21	18.39	19.31
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	17.55	17.66	17.58

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	818	1090	1363
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-4.15	-5.09	-5.72
def. verticale a rottura (mm)	-0.44	-0.14	-0.28
def. orizzontale a rottura (mm)	7.88	3.72	4.27
tensione di taglio di picco (kPa)	501.7	628.9	788.1
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	27.02	27.98	28.88
umidità finale (%)	22.02	21.01	19.89
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.14	23.12	24.09

**Note :**

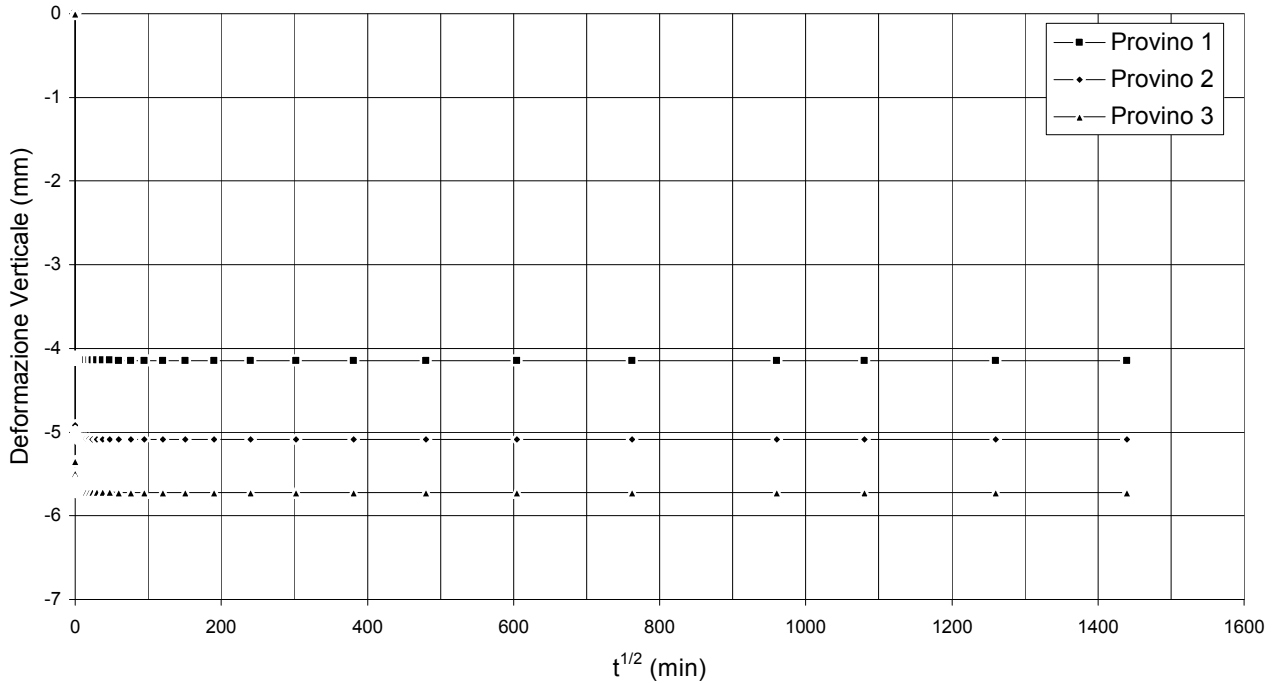
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

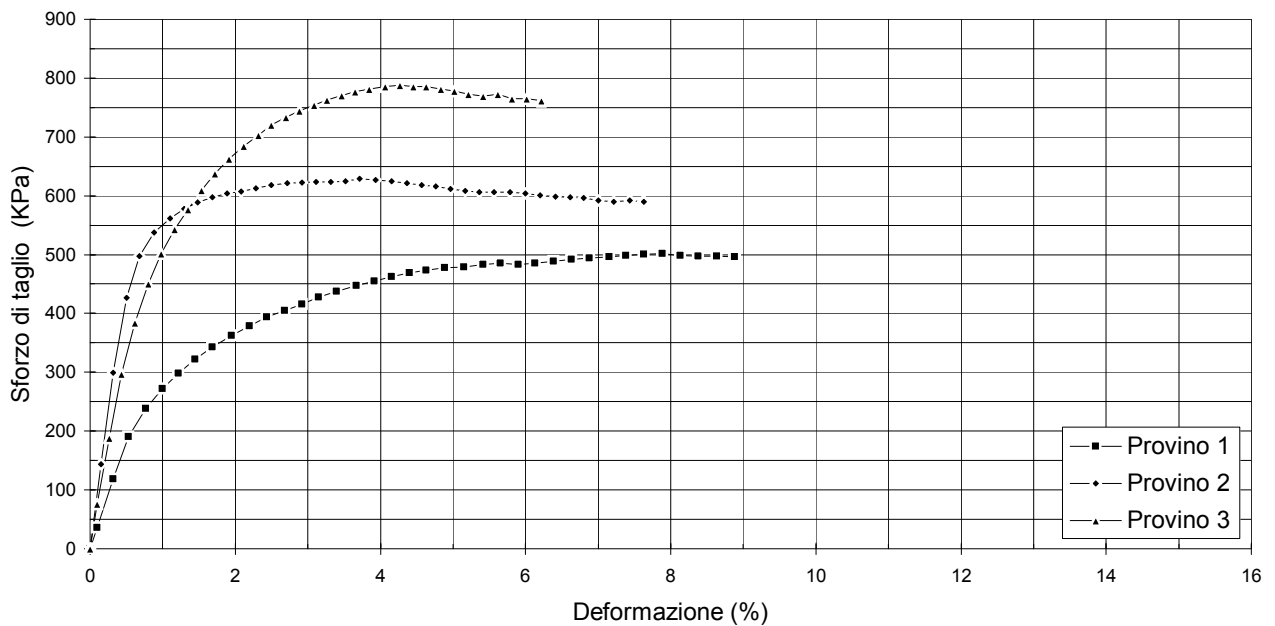
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C10  
 Profondità (m) : 280.00 - 280.60

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore : SVO

Operatore : GO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C10  
 Prof. (m) : 280.00 - 280.60

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.10	0.00	35.83
0.32	0.00	118.83
0.53	0.00	190.08
0.77	-0.01	238.17
1.00	-0.04	271.92
1.22	-0.06	298.54
1.45	-0.09	321.79
1.68	-0.11	343.08
1.95	-0.14	362.38
2.20	-0.16	379.25
2.43	-0.18	393.83
2.68	-0.20	405.29
2.92	-0.25	416.13
3.15	-0.25	427.83
3.40	-0.26	437.92
3.67	-0.28	447.54
3.92	-0.29	454.79
4.15	-0.30	462.50
4.40	-0.31	469.25
4.63	-0.32	473.75
4.88	-0.33	477.71
5.15	-0.35	479.17
5.42	-0.36	483.33
5.65	-0.37	485.42
5.90	-0.38	483.33
6.13	-0.38	485.46
6.38	-0.38	488.54
6.63	-0.39	491.83
6.88	-0.40	494.46
7.15	-0.41	496.63
7.38	-0.42	498.96
7.63	-0.43	501.08
7.88	-0.44	501.71
8.13	-0.44	497.92
8.38	-0.45	497.50
8.63	-0.45	497.08
8.88	-0.45	496.67

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.15	-0.02	143.73
0.32	-0.02	299.20
0.50	-0.02	426.98
0.68	-0.02	497.29
0.88	-0.02	537.17
1.10	-0.02	561.28
1.30	-0.04	577.41
1.48	-0.05	588.41
1.68	-0.07	597.39
1.88	-0.07	603.53
2.08	-0.09	606.83
2.28	-0.09	612.98
2.50	-0.11	617.74
2.72	-0.11	621.41
2.92	-0.13	622.23
3.12	-0.13	623.43
3.32	-0.14	624.07
3.52	-0.14	624.98
3.72	-0.14	628.93
3.93	-0.14	626.63
4.15	-0.16	624.34
4.37	-0.16	621.23
4.57	-0.16	618.02
4.77	-0.16	615.73
4.97	-0.16	611.69
5.17	-0.18	608.58
5.37	-0.18	606.47
5.57	-0.18	606.47
5.78	-0.18	606.10
6.00	-0.20	603.81
6.20	-0.20	600.60
6.42	-0.20	598.77
6.62	-0.20	597.76
6.80	-0.20	596.48
7.00	-0.20	591.98
7.22	-0.20	589.69
7.43	-0.20	591.71
7.63	-0.23	590.24

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.10	-0.02	76.43
0.27	-0.02	188.04
0.43	-0.02	297.13
0.62	-0.02	383.97
0.80	-0.02	450.39
0.98	-0.02	501.16
1.17	-0.07	542.61
1.35	-0.07	576.91
1.53	-0.12	609.64
1.72	-0.12	638.09
1.92	-0.14	662.79
2.12	-0.16	684.03
2.32	-0.18	703.29
2.50	-0.21	719.96
2.70	-0.23	733.23
2.88	-0.23	743.92
3.08	-0.25	754.19
3.27	-0.25	763.11
3.47	-0.25	770.12
3.65	-0.25	776.65
3.85	-0.28	781.55
4.07	-0.28	785.36
4.27	-0.28	788.08
4.45	-0.28	785.36
4.63	-0.30	785.36
4.83	-0.30	781.28
5.02	-0.30	777.88
5.22	-0.30	772.43
5.42	-0.30	769.71
5.62	-0.30	772.43
5.82	-0.30	764.94
6.02	-0.30	764.94
6.22	-0.30	762.22

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C10  
Profondità (m) : 280.00 - 280.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

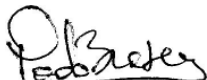
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey



**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S1 C10	Profondità (m) :	280.00 - 280.60
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 13.17	Diametro (cm) :	6.38
Velocità di deformazione :	0.3 %/min	Rapporto alt/diam :	2.1
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

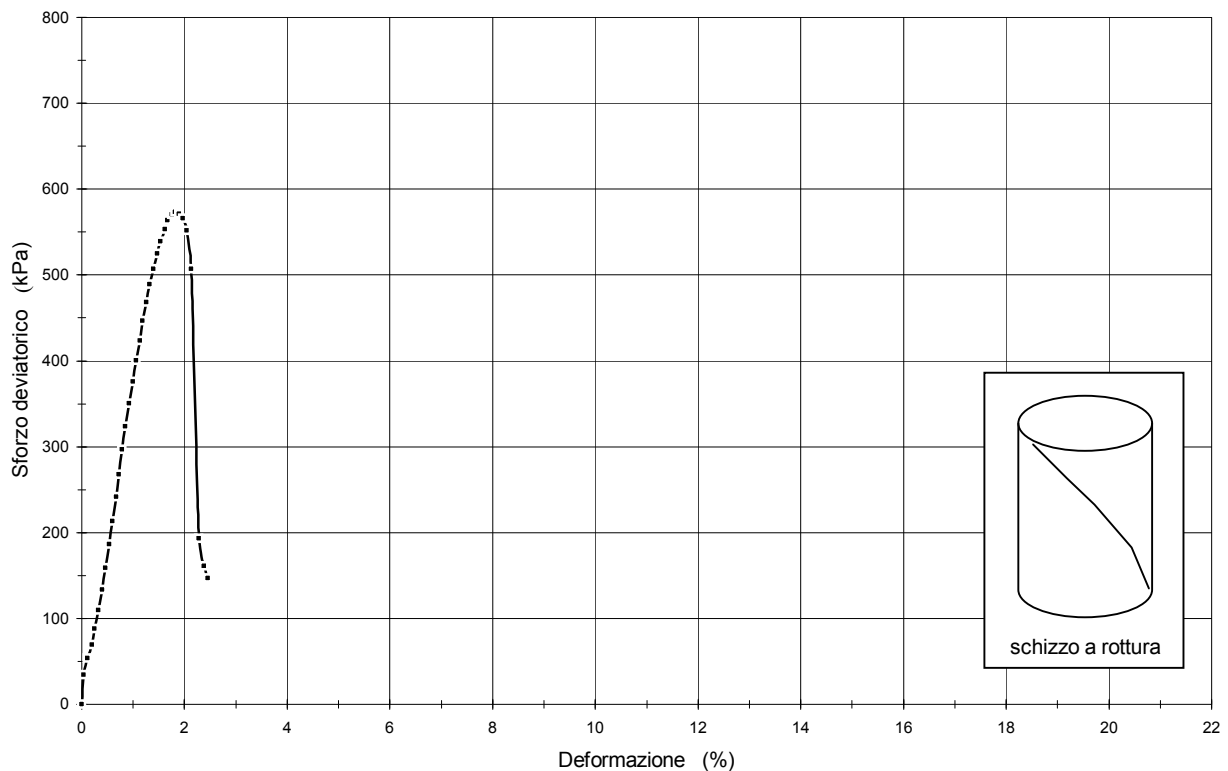
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	21.04
Contenuto in acqua (w%)	19.21
Densità secca (kN/m <sup>3</sup> )	17.65
Peso specifico (stimato)	2.750
Indice dei vuoti e	0.53
Grado di Saturazione (Sr%)	100.0

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	573.7
Sforzo di taglio (kPa)	286.9
Deformazione (%)	1.8

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C10  
Profondità (m) : 280.00 - 280.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo di alta plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : MH

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C10  
 Profondità (m) : 280.00 - 280.60

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	9.86
Limo (%)	64.95
Argilla (%)	25.19
P <sub>200</sub> (%)	90.14
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.89
0.425	99.73
0.250	97.69
0.177	96.02
0.125	93.59
0.075	90.14

**AEROMETRIA**

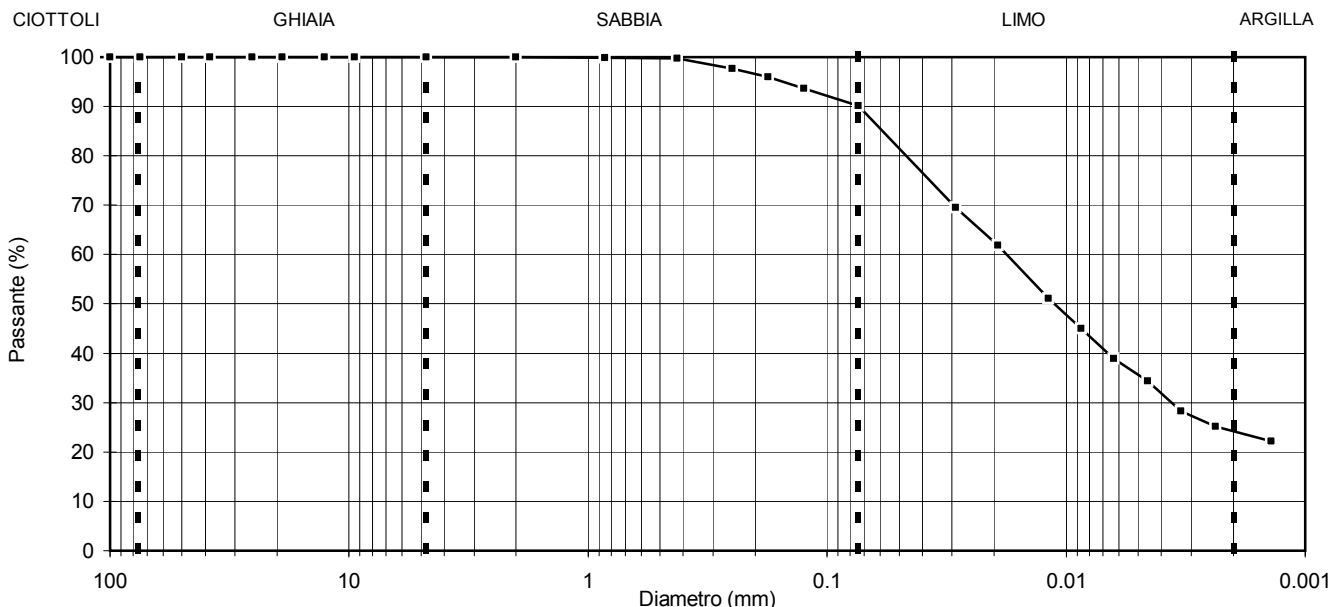
D (mm)	Pass (%)
0.0290	69.47
0.0193	61.83
0.0118	51.15
0.0087	45.04
0.0063	38.93
0.0046	34.35
0.0033	28.24
0.0024	25.19
0.0014	22.14

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C10  
Profondità (m) : 280.00 - 280.60

Peso lordo umido	(g)	210.20
Peso lordo secco	(g)	179.00
Peso tara	(g)	16.55
Peso netto secco	(g)	162.45
Peso acqua	(g)	31.20
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>19.21</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C10  
 Profondità (m) : 280.00 - 280.60

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	29	21	18
Peso lordo umido (g)	32.54	38.25	32.31
Peso lordo secco (g)	25.31	29.05	25.60
Tara (g)	14.59	16.02	16.37
Peso netto secco (g)	10.72	13.03	9.23
Peso acqua (g)	7.23	9.20	6.71
Contenuto acqua (%)	67.4	70.6	72.7

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.46
Intercetta	80.69
Coeff. Correl.	-0.99

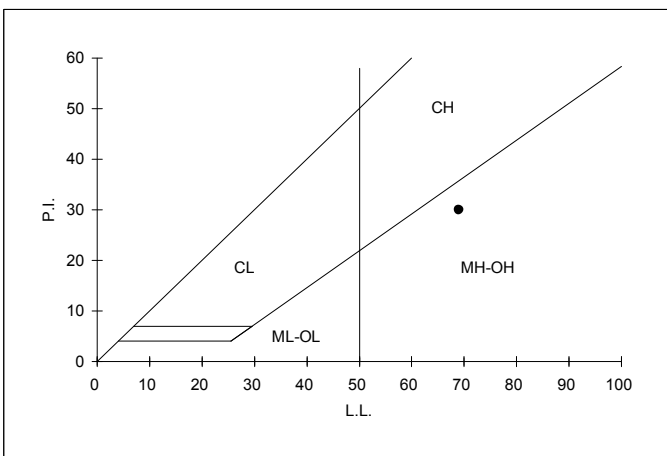
w % (per N=25) 69.2

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	19.90	20.90
Peso lordo secco (g)	18.39	19.13
Tara (g)	14.51	14.66
Peso netto secco (g)	3.88	4.47
Peso acqua (g)	1.51	1.77
Contenuto acqua (%)	38.9	39.6

w % medio 39.3

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 69**

**LIMITE DI PLASTICITA' 39**

**INDICE PLASTICITA' 30**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C10  
Profondità (m) : 280.00 - 280.60

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.38
Altezza	(cm)	13.17
Peso lordo	(g)	903.20
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	903.20
Volume	(cm <sup>3</sup> )	421.03
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.04</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C8  
Profondità (m) : 274.00 - 274.30  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 28 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 5607-95**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Id. Campione : S1 C8  
Profondità (m) : 274.00 - 274.30  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio  
Condizioni di Umidità : Asciugato all'aria

**CONDIZIONI INIZIALI**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Diametro (cm) :	6.33	3.00	3.00	3.00
Altezza (cm) :	12.59	5.83	5.93	5.80
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ) :	25.34	25.13	25.11	25.19

**FASE DI ROTTURA**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Pressione di confinamento (MPa)	0.00	12.00	24.00	36.00
Resistenza a rottura (MPa)	71.7	80.4	106.1	145.0

Note :

Direttore Tecnico : SVO

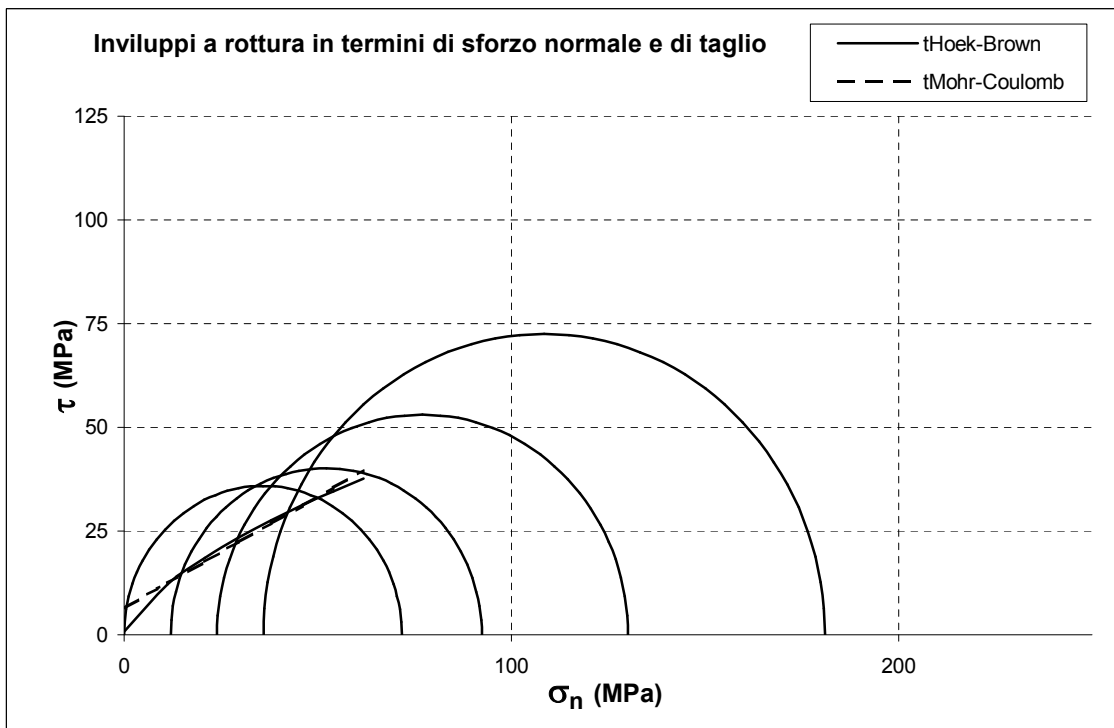
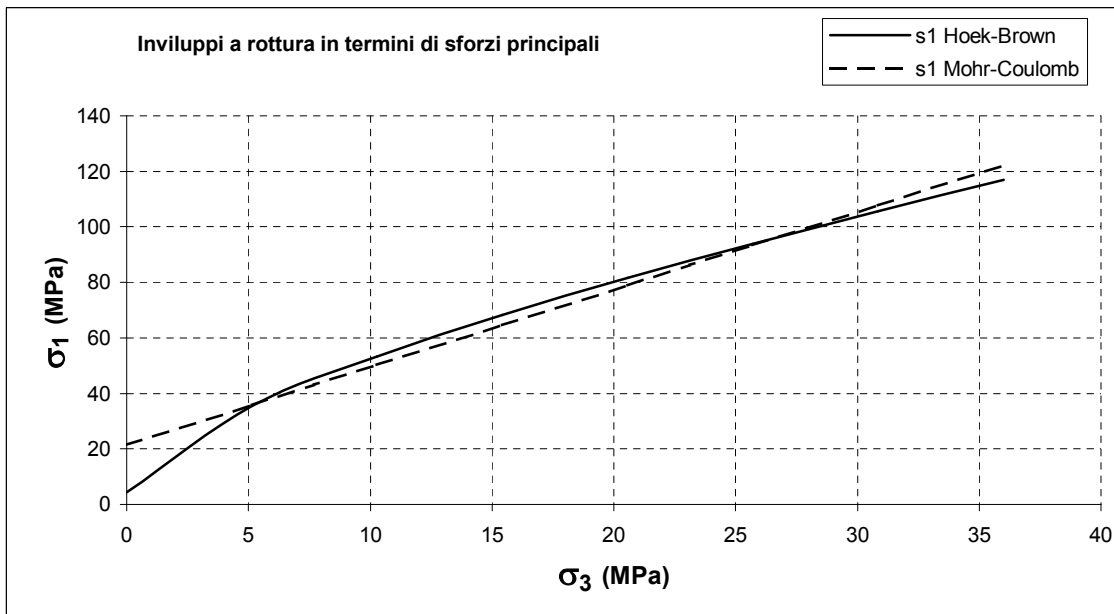
Operatore : PBY



**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. Campione : S1 C8  
 Profondità (m) : 274.00 - 274.30

**Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (Metodi di Hoek-Brown e Mohr-Coulomb)**



Parametri di input :  $m_i = 15$        $GSI = 50$

Costanti di Hoek-Brown e parametri geomeccanici dell'ammasso		
$m_b = 2.515$	$\sigma_t = -0.110 \text{ MPa}$	$E = 8.470 \text{ GPa}$
$s = 0.0039$	$\sigma_c = 4.321 \text{ MPa}$	$\phi' = 28.28^\circ$
$a = 0.506$	$\sigma_{cm} = 15.191 \text{ MPa}$	$c' = 6.387 \text{ MPa}$

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 - C8  
Profondità (m) : 274.00 - 274.30  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 20 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

**PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA " PROVA BRASILIANA " - ASTM D3967-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

**DATI IDENTIFICATIVI**

Identificazione del Campione : S1 - C8 Profondità (m) : 274.00 - 274.30

Descrizione : Calcare. Colore grigio

Dimensioni : Diametro (cm) : 6.26 Altezza (cm) : 2.63

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ ) : 25.02

Condizioni di umidità ad inizio prova : Asciugato all'aria

**ROTTURA**

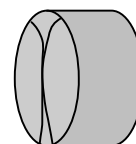
Velocità di appl. carico (MPa/s) : 0.15

Carico (kN) : 19.3

$\sigma_t$  ( MPa ) : 7.44

Schizzo del provino a rottura

NOTE :



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C8  
Profondità (m) : 274.00 - 274.30  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 24 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**


Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Doct. Geol. Cristiano Pastore

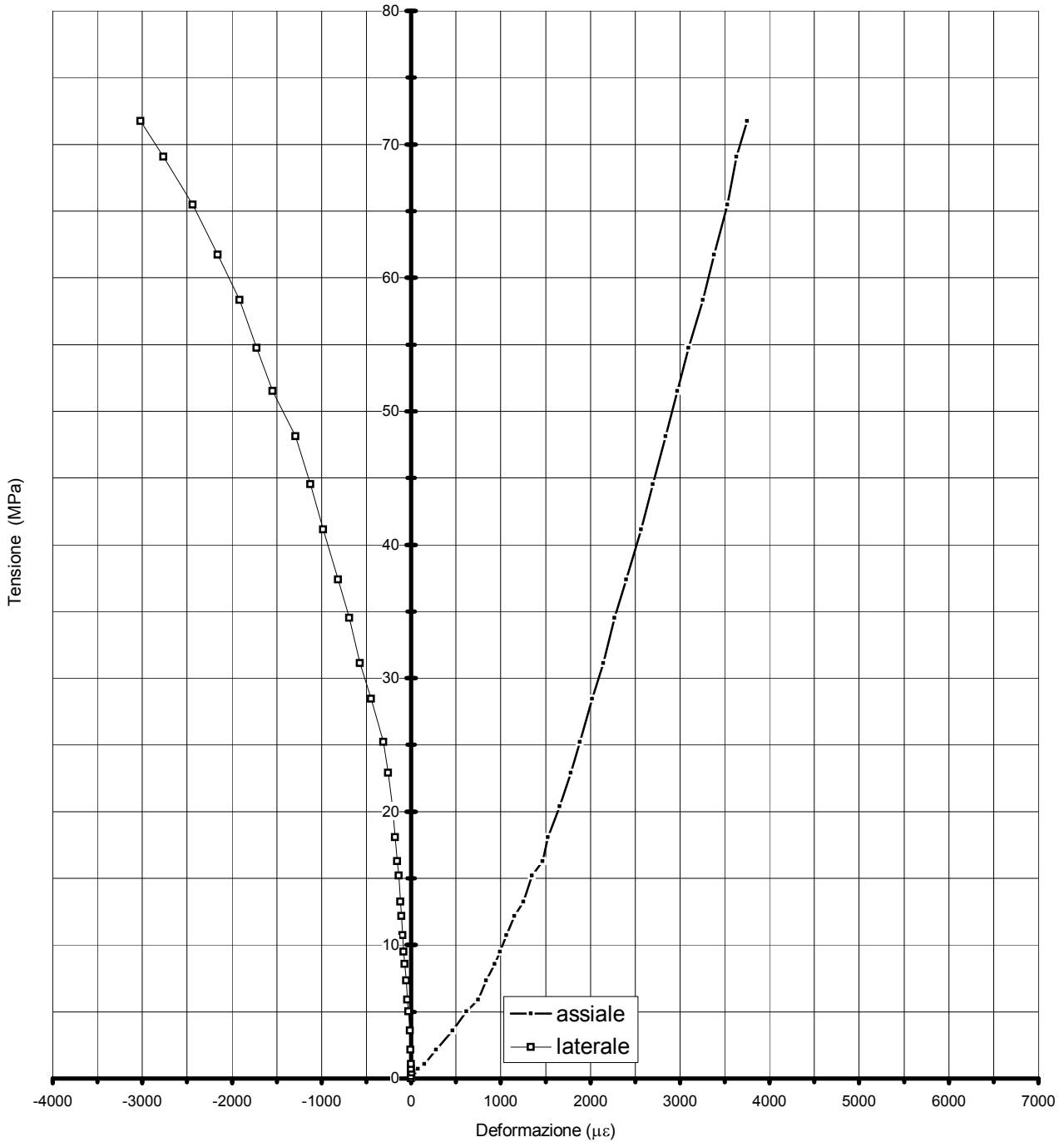


**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S1 C8  
Profondità (m) : 274.00 - 274.30



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 - C7  
Profondità (m) : 268.30 - 268.90  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 20 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore





Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C7  
Profondità (m) : 268.30 - 268.90  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 24 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Doct. Geol. Cristiano Pastore

## RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA

Cliente :	C.S.I.Srl
Località :	Campolattaro (BN)
Identificazione Campione :	S1 C7
Profondità (m) :	268.30 - 268.90
Tipo del Campione :	Spezzone di carota

### CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ ) :	25.61
Condizioni di umidità ad inizio prova :	Come da ricevimento

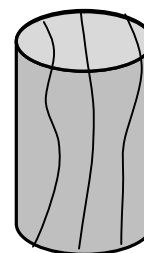
### ROTTURA

Carico (kN) :	209.50	Temperatura (°C) :	17.50
$\sigma_c$ (MPa) :	67.64	Velocità di appl. carico (MPa/s) :	0.15

### Modulo di Young e coefficiente di Poisson

$E_{tan}$	(GPa)	34.87
$\nu$	-	0.22

Schizzo del provino a rottura



Direttore Tecnico : SVO

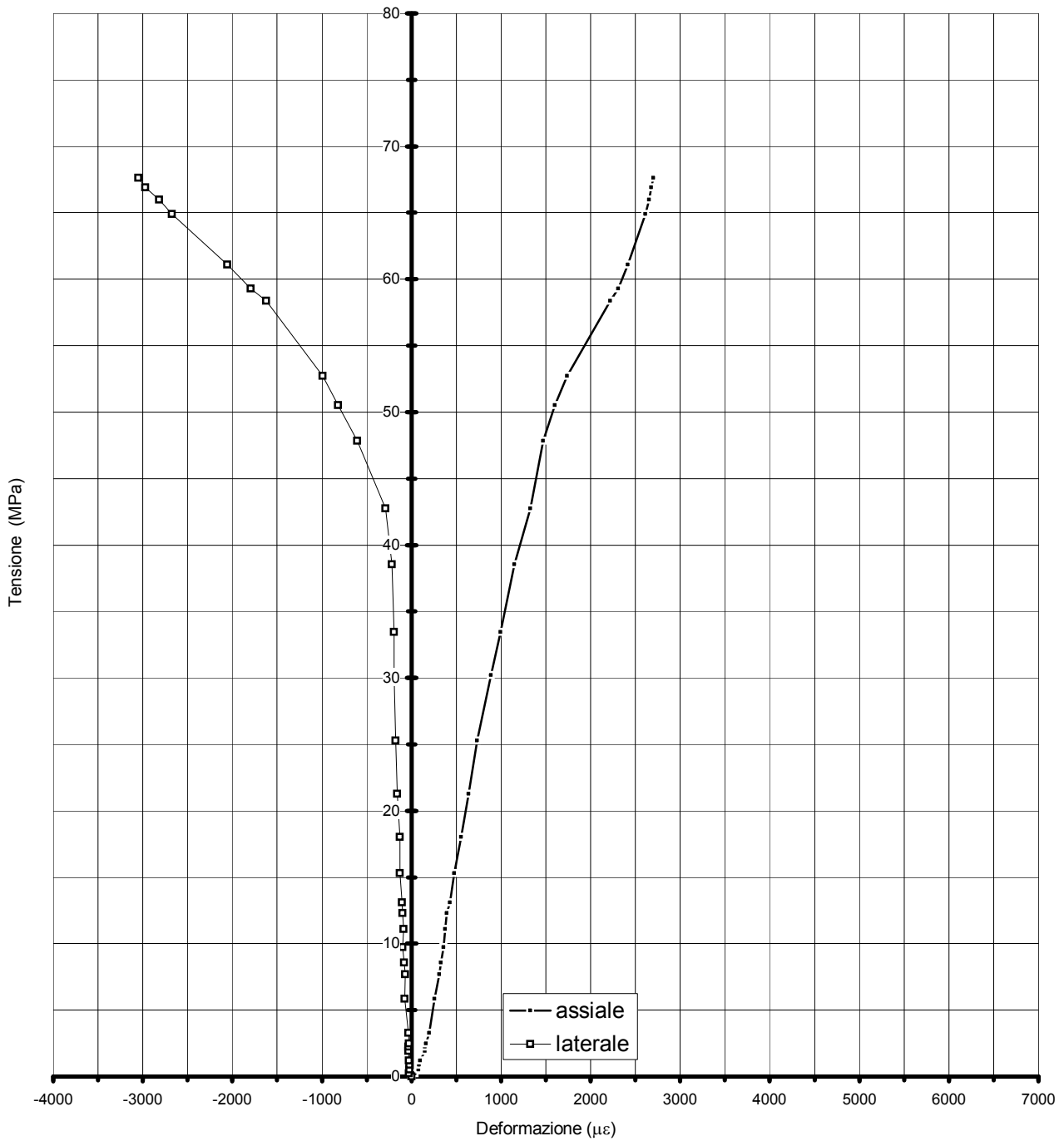
Operatore : CRP

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S1 C7  
Profondità (m) : 268.30 - 268.90



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C6  
Profondità (m) : 245.25-245.70  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Argillite fratturata. Colore grigio-verdastro

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C5  
Profondità (m) : 229.20 - 229.50  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo di alta plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : MH

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C5  
 Profondità (m) : 229.20 - 229.50

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	0.86
Limo (%)	75.76
Argilla (%)	23.38
P <sub>200</sub> (%)	99.14
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	99.95
0.85	99.93
0.425	99.88
0.250	99.74
0.177	99.57
0.125	99.39
0.075	99.14

**AEROMETRIA**

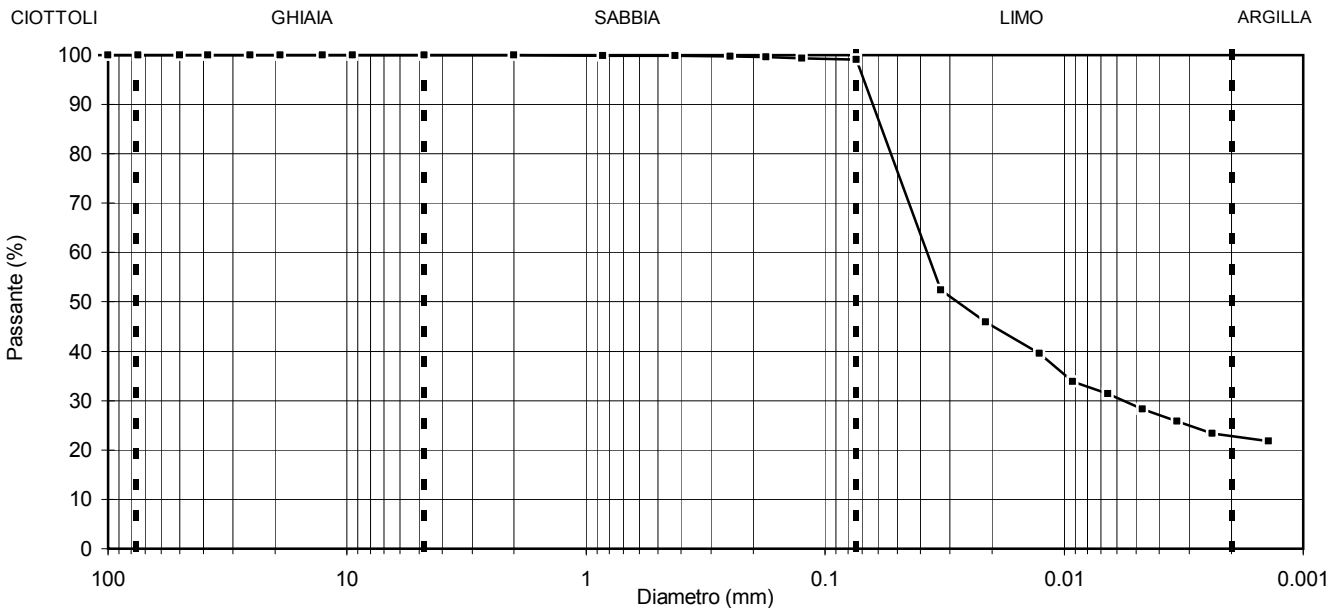
D (mm)	Pass (%)
0.0327	52.39
0.0214	45.94
0.0127	39.50
0.0092	33.85
0.0066	31.44
0.0047	28.21
0.0034	25.79
0.0024	23.38
0.0014	21.76

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.04
D <sub>30</sub> (mm)	0.01
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C5  
Profondità (m) : 229.20 - 229.50

Peso lordo umido	(g)	235.20
Peso lordo secco	(g)	200.12
Peso tara	(g)	16.34
Peso netto secco	(g)	183.78
Peso acqua	(g)	35.08
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>19.09</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :



**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C5  
 Profondità (m) : 229.20 - 229.50

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	28	25	22
Peso lordo umido (g)	81.50	29.89	35.79
Peso lordo secco (g)	76.06	23.35	27.25
Tara (g)	68.79	14.80	16.34
Peso netto secco (g)	7.27	8.55	10.91
Peso acqua (g)	5.44	6.54	8.54
Contenuto acqua (%)	74.8	76.5	78.3

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.57
Intercetta	90.90
Coeff. Correl.	-1.00

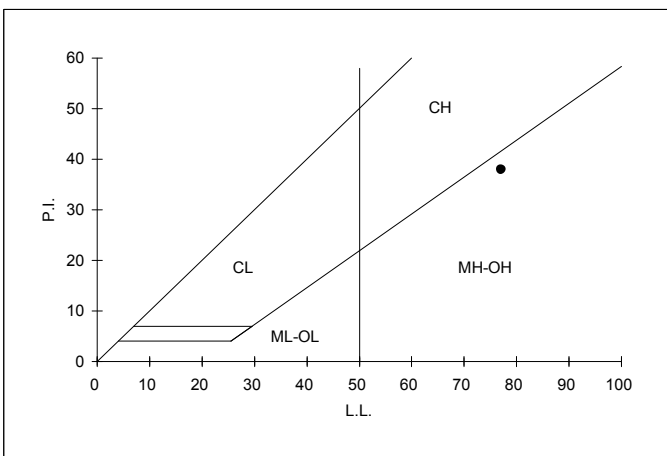
w % (per N=25) 76.5

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	19.90	20.90
Peso lordo secco (g)	18.39	19.13
Tara (g)	14.51	14.66
Peso netto secco (g)	3.88	4.47
Peso acqua (g)	1.51	1.77
Contenuto acqua (%)	38.9	39.6

w % medio 39.3

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 77**

**LIMITE DI PLASTICITA' 39**

**INDICE PLASTICITA' 38**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C5  
Profondità (m) : 229.20 - 229.50

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.72
Altezza	(cm)	13.85
Peso lordo	(g)	992.30
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	992.30
Volume	(cm <sup>3</sup> )	491.22
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>19.82</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C4  
Profondità (m) : 222.50-223.00  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo sabbioso di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 13 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C4 Profondità (m) : 222.50-223.00  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.006  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.83	21.11	21.10
umidità iniziale (%)	18.33	17.01	18.54
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	16.75	18.04	17.80

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	818	1090	1363
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-4.78	-5.36	-5.55
def. verticale a rottura (mm)	-0.18	-0.36	-0.49
def. orizzontale a rottura (mm)	6.30	10.93	10.77
tensione di taglio di picco (kPa)	477.0	632.6	755.0
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	27.75	31.06	30.77
umidità finale (%)	28.52	27.81	25.81
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.59	24.30	24.46

**Note :**

Direttore : SVO

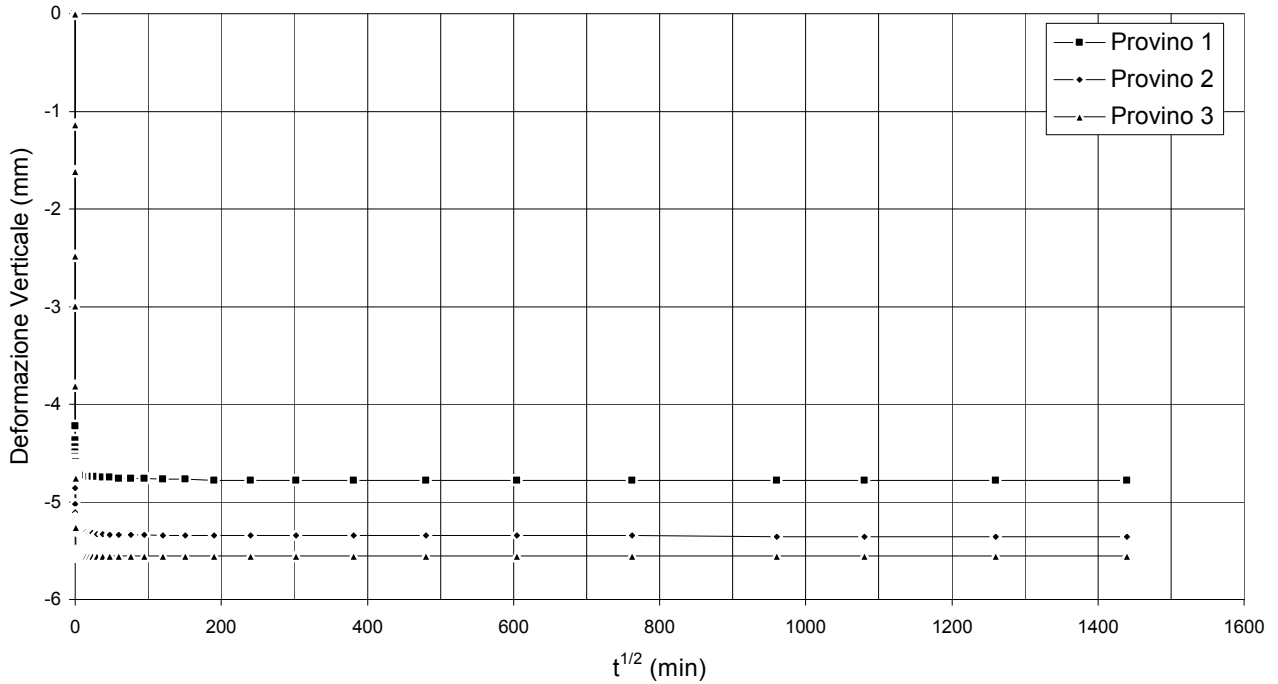
Operatore : GO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

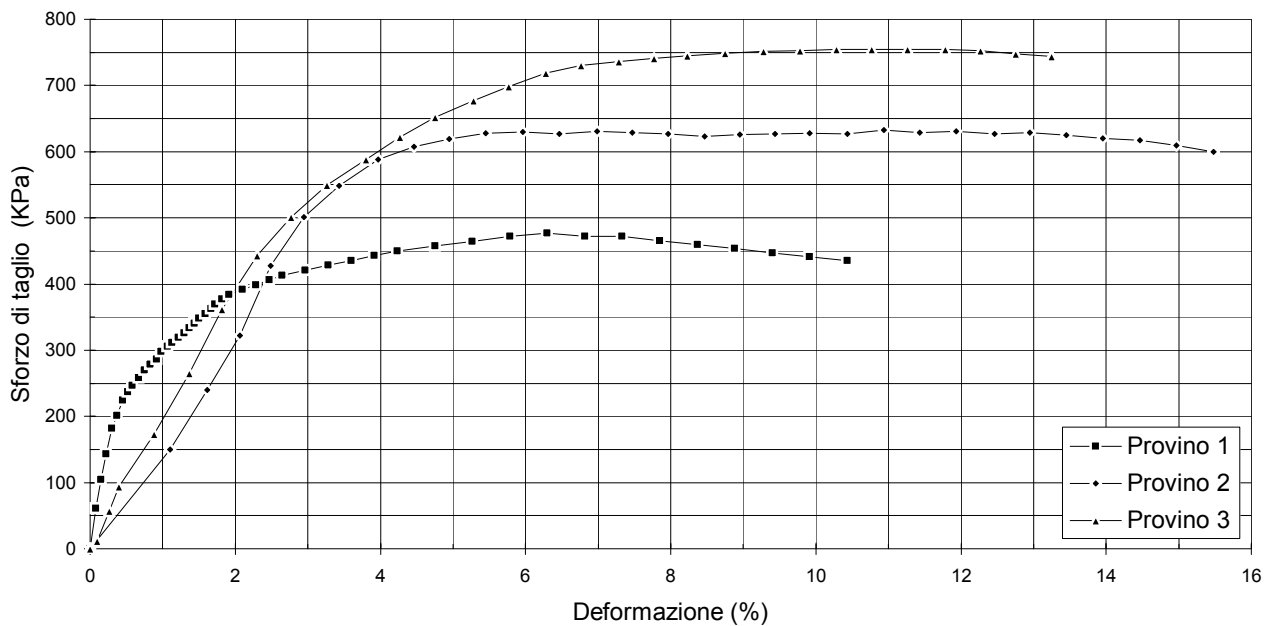
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C4  
 Profondità (m) : 222.50-223.00

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**  
**DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO**



**FASE DI TAGLIO**  
**SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE**



Direttore : SVO

Operatore : GO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C4  
 Prof. (m) : 222.50-223.00

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.08	0.00	60.49
0.15	0.00	104.79
0.22	0.00	143.46
0.30	0.00	182.14
0.37	0.00	201.64
0.45	0.00	224.78
0.52	-0.01	237.17
0.58	-0.01	246.59
0.67	-0.01	258.66
0.75	-0.02	270.06
0.83	-0.02	278.16
0.92	-0.02	286.26
0.98	-0.02	297.50
1.07	-0.03	305.43
1.13	-0.03	311.71
1.22	-0.03	318.99
1.30	-0.04	326.26
1.37	-0.04	333.53
1.43	-0.04	340.80
1.50	-0.04	348.08
1.58	-0.05	355.35
1.67	-0.05	362.62
1.72	-0.05	369.89
1.82	-0.06	377.16
1.92	-0.06	384.44
2.10	-0.07	391.71
2.28	-0.08	398.98
2.47	-0.08	406.25
2.65	-0.09	413.53
2.97	-0.10	420.80
3.28	-0.11	428.07
3.60	-0.12	435.34
3.92	-0.13	442.61
4.23	-0.14	449.89
4.75	-0.15	457.16
5.27	-0.16	464.43
5.78	-0.17	471.70
6.30	-0.18	476.99
6.82	-0.19	471.70
7.33	-0.20	471.70
7.85	-0.20	465.59
8.37	-0.21	459.47
8.88	-0.21	453.36
9.40	-0.21	447.24
9.92	-0.21	441.13
10.43	-0.21	435.01

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
1.10	-0.03	149.50
1.62	-0.04	240.00
2.07	-0.05	321.90
2.48	-0.08	427.60
2.95	-0.12	500.70
3.43	-0.13	548.30
3.97	-0.16	587.80
4.47	-0.19	607.55
4.95	-0.21	619.50
5.45	-0.22	627.85
5.97	-0.24	630.10
6.47	-0.25	627.10
6.98	-0.26	630.65
7.47	-0.28	628.70
7.97	-0.29	627.20
8.47	-0.30	623.25
8.95	-0.31	626.00
9.43	-0.32	626.55
9.92	-0.33	627.70
10.43	-0.35	627.25
10.93	-0.36	632.60
11.43	-0.38	629.20
11.93	-0.40	630.80
12.47	-0.40	626.65
12.95	-0.41	629.05
13.45	-0.43	624.50
13.95	-0.46	620.00
14.47	-0.46	617.00
14.97	-0.47	609.00
15.48	-0.48	600.00

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.10	-0.01	11.82
0.27	-0.01	57.56
0.40	-0.03	94.04
0.88	-0.05	173.18
1.37	-0.07	264.65
1.82	-0.09	362.24
2.30	-0.14	443.38
2.77	-0.18	501.20
3.27	-0.20	549.30
3.80	-0.22	588.45
4.27	-0.25	622.06
4.75	-0.27	652.13
5.28	-0.29	677.36
5.77	-0.31	698.48
6.28	-0.33	718.26
6.77	-0.35	730.80
7.28	-0.37	736.09
7.77	-0.39	740.62
8.23	-0.41	744.47
8.75	-0.43	748.99
9.28	-0.44	751.82
9.78	-0.46	752.59
10.28	-0.47	754.23
10.77	-0.49	755.01
11.27	-0.51	754.54
11.78	-0.53	754.75
12.27	-0.55	752.28
12.75	-0.57	748.07
13.25	-0.60	743.75

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C4  
Profondità (m) : 222.50-223.00  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo sabbioso di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S1 C4	Profondità (m) :	222.50-223.00
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 13.15	Diametro (cm) :	6.45
Velocità di deformazione :	0.3 %/min	Rapporto alt/diam :	2.0
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

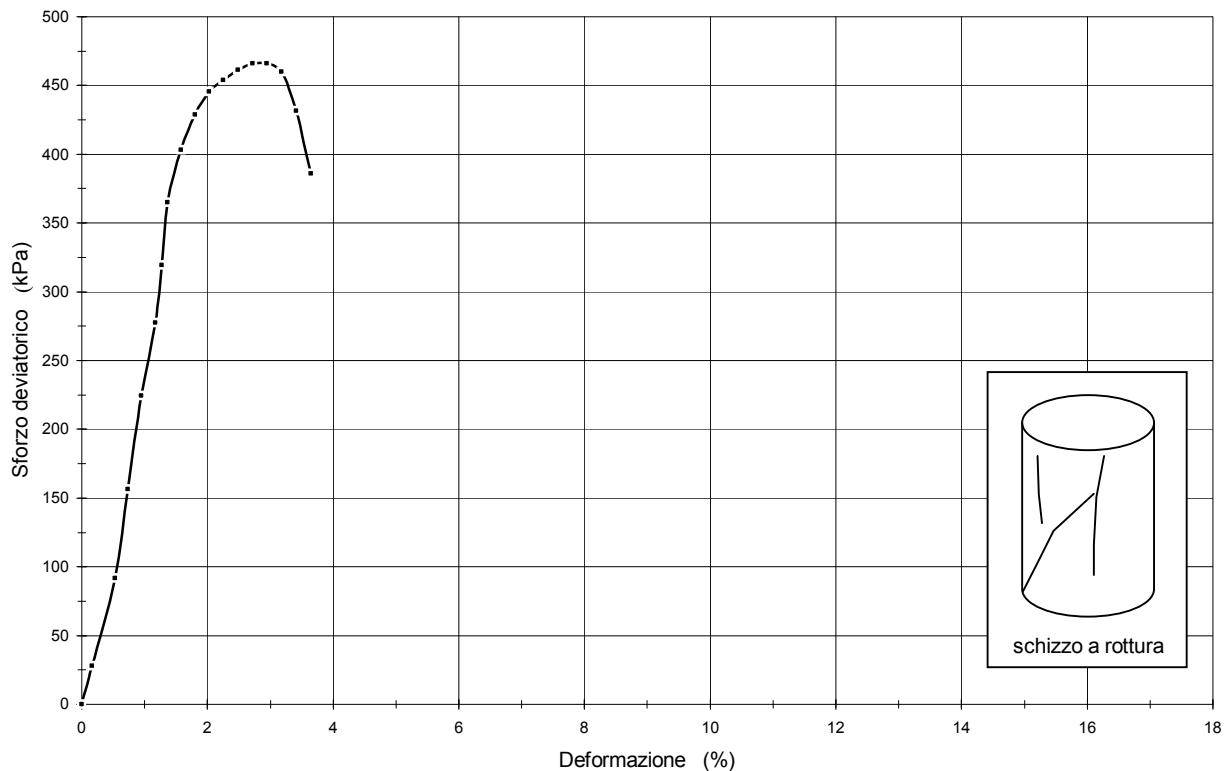
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19.82
Contenuto in acqua (w%)	18.33
Densità secca (kN/m <sup>3</sup> )	16.75
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti e	0.55
Grado di Saturazione (Sr%)	88.0

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	466.0
Sforzo di taglio (kPa)	233.0
Deformazione (%)	2.7

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C4  
Profondità (m) : 222.50-223.00  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Limo sabbioso di alta plasticità  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : MH

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 13 gennaio 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C4  
 Profondità (m) : 222.50-223.00

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	48.15
Limo (%)	34.29
Argilla (%)	17.56
P <sub>200</sub> (%)	51.85
Diam. max (mm)	n.d.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.49
0.425	77.11
0.250	66.31
0.177	61.42
0.125	56.74
0.075	51.85

**AEROMETRIA**

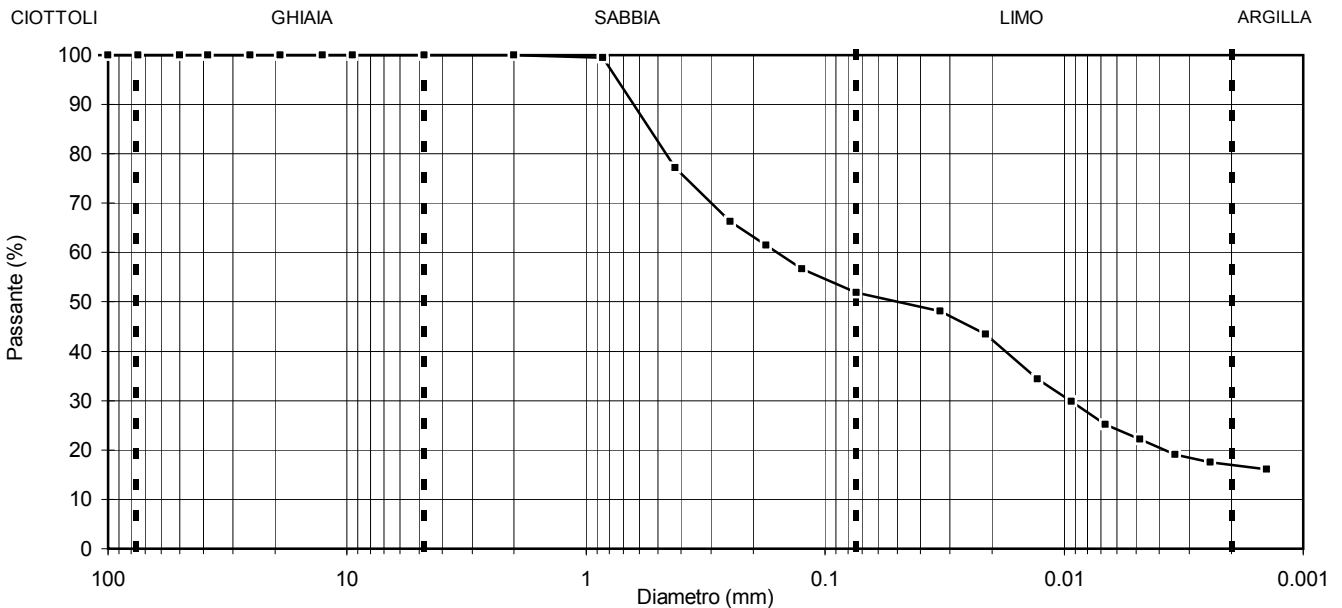
D (mm)	Pass (%)
0.0330	48.09
0.0214	43.51
0.0129	34.35
0.0093	29.77
0.0067	25.19
0.0048	22.14
0.0034	19.08
0.0024	17.56
0.0014	16.03

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : n.d.  
 Durezza : n.d.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.16
D <sub>30</sub> (mm)	0.01
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C4  
Profondità (m) : 222.50-223.00

Peso lordo umido	(g)	320.00
Peso lordo secco	(g)	273.00
Peso tara	(g)	16.55
Peso netto secco	(g)	256.45
Peso acqua	(g)	47.00
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>18.33</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S1 C4  
 Profondità (m) : 222.50-223.00

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	29	25	22
Peso lordo umido (g)	32.98	39.25	35.79
Peso lordo secco (g)	26.62	30.01	27.91
Tara (g)	16.62	15.91	16.34
Peso netto secco (g)	10.00	14.10	11.57
Peso acqua (g)	6.36	9.24	7.88
Contenuto acqua (%)	63.6	65.5	68.1

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.64
Intercetta	81.84
Coeff. Correl.	-0.99

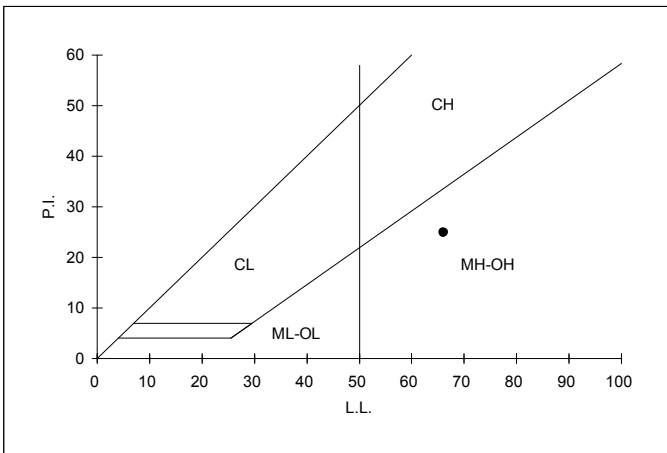
w % (per N=25) 66.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	21.95	23.05
Peso lordo secco (g)	20.35	21.16
Tara (g)	16.37	16.53
Peso netto secco (g)	3.98	4.63
Peso acqua (g)	1.60	1.89
Contenuto acqua (%)	40.2	40.8

w % medio 40.5

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 66**

**LIMITE DI PLASTICITA' 41**

**INDICE PLASTICITA' 25**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C4  
Profondità (m) : 222.50-223.00

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.45
Altezza	(cm)	13.15
Peso lordo	(g)	868.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	868.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	429.67
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>19.82</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C3  
Profondità (m) : 202.40-203.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Argillite fratturata. Colore grigio-rossastro

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



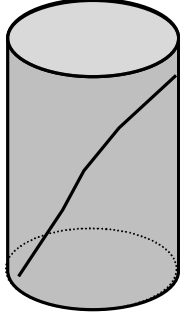
Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA - ASTM 7012-07 METODO C**

Cliente : C.S.I.Srl				
Località : Campolattaro (BN)				
<b>DATI IDENTIFICATIVI</b>				
Identificazione del Campione :	S1 C3	Profondità (m) :	202.40-203.00	
Descrizione :	Argillite fratturata. Colore grigio-rossastro			
Dimensioni :	Diametro (cm) :	6.38	Altezza (cm) :	13.90
<b>CARATTERISTICHE FISICHE</b>				
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ) :	24.33			
Condizioni di umidità ad inizio prova :	Come da ricevimento			
<b>ROTTURA</b>				
Carico (kN) :	7.5	Temperatura (°C) :	17.4	
$\sigma$ (MPa) :	<b>2.35</b>	Velocità di appl. carico (MPa/s) :	0.15	
NOTE :	Rottura lungo superficie di discontinuità pre-esistente			
Direttore Tecnico : SVO				Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S1 C11  
Profondità (m) : 289.00 - 289.60  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Sabbia argillosa

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 13 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S1 C11 Profondità (m) : 289.00 - 289.60  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.006  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.92	20.91	20.98
umidità iniziale (%)	14.62	14.68	14.95
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	18.25	18.23	18.25

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	818	1090	1363
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-4.05	-4.73	-5.65
def. verticale a rottura (mm)	-0.16	-0.39	-0.60
def. orizzontale a rottura (mm)	3.17	6.09	6.04
tensione di taglio di picco (kPa)	464.0	599.1	736.9
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	25.80	27.04	28.89
umidità finale (%)	14.42	14.03	13.77
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.54	23.71	25.39

**Note :**

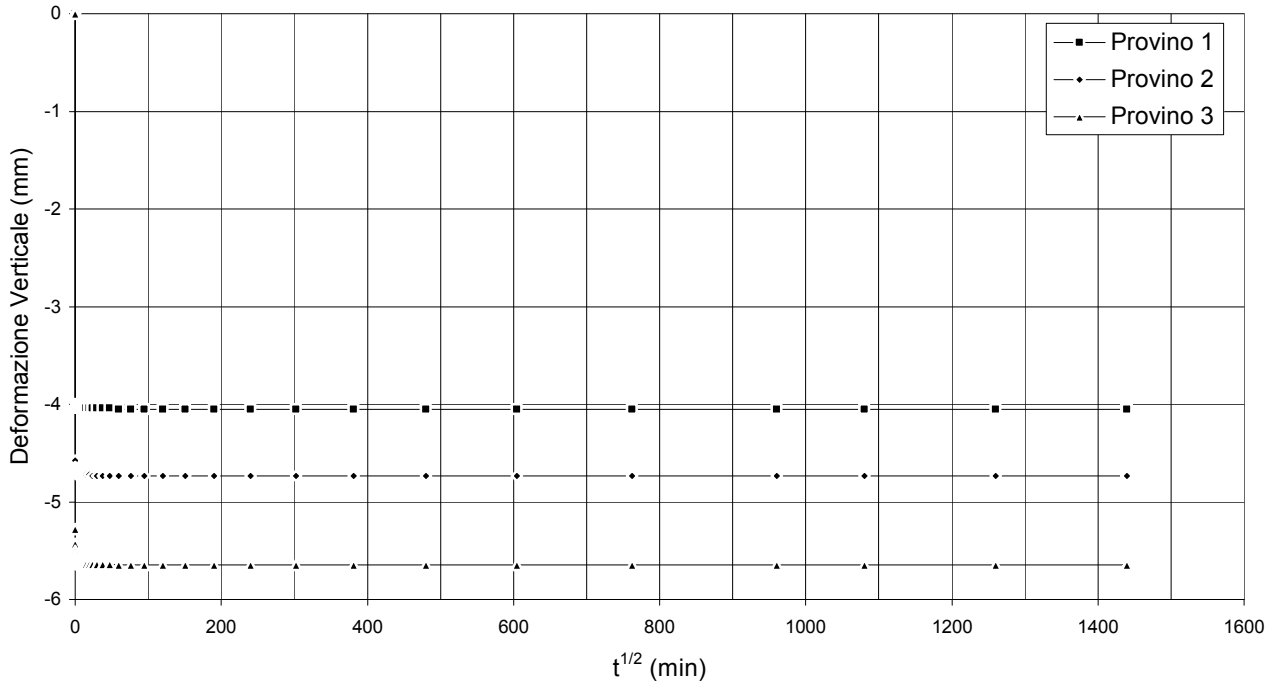
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

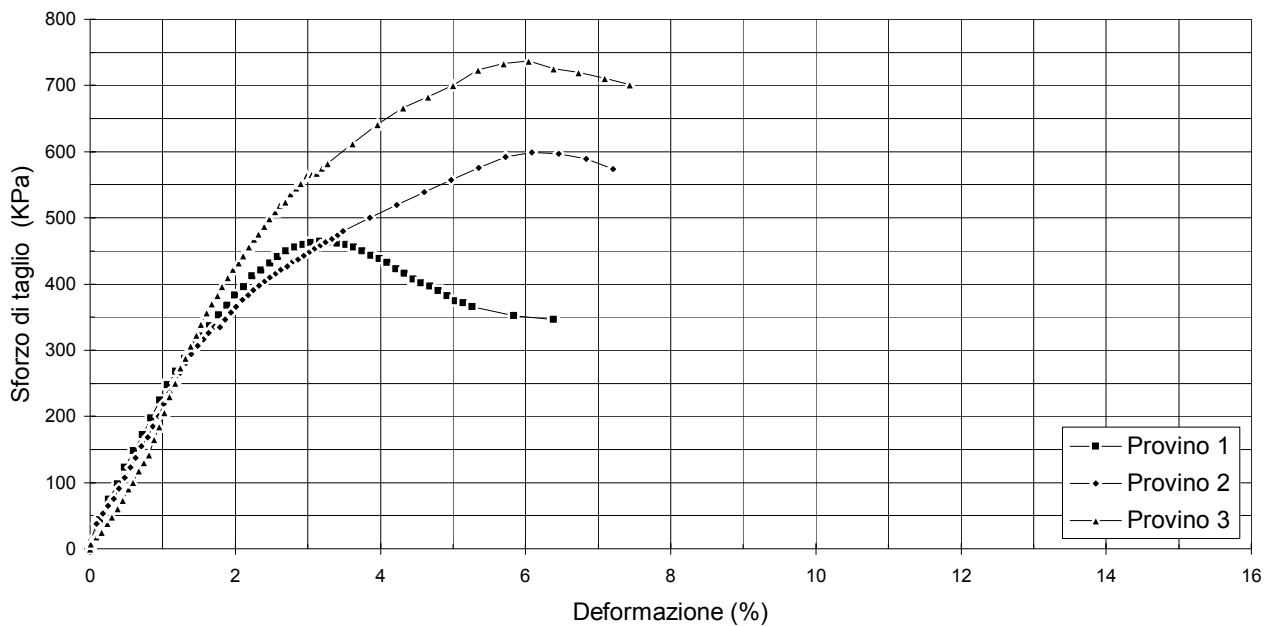
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C11  
 Profondità (m) : 289.00 - 289.60

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore : SVO

Operatore : GO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S1 C11  
 Prof. (m) : 289.00 - 289.60

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.02	-0.01	10.00
0.14	-0.01	43.33
0.26	-0.02	74.44
0.38	-0.02	97.78
0.48	-0.02	123.33
0.60	-0.03	147.78
0.72	-0.03	172.22
0.84	-0.03	197.78
0.96	-0.04	224.44
1.07	-0.04	247.78
1.19	-0.05	267.78
1.31	-0.06	287.78
1.43	-0.06	307.78
1.53	-0.07	321.11
1.65	-0.08	336.67
1.77	-0.09	353.33
1.89	-0.10	367.78
2.00	-0.10	383.33
2.12	-0.10	395.56
2.24	-0.11	412.22
2.36	-0.11	421.11
2.48	-0.12	431.11
2.58	-0.13	441.11
2.70	-0.13	450.00
2.82	-0.14	455.56
2.94	-0.15	459.78
3.05	-0.15	462.78
3.17	-0.16	464.00
3.29	-0.16	463.44
3.41	-0.16	461.56
3.53	-0.16	459.11
3.63	-0.17	455.56
3.75	-0.17	450.00
3.87	-0.17	443.33
3.99	-0.17	438.44
4.10	-0.17	432.33
4.22	-0.17	422.56
4.34	-0.17	415.89
4.46	-0.17	407.33
4.56	-0.17	401.78
4.68	-0.17	396.33
4.80	-0.17	389.67
4.92	-0.17	381.67
5.04	-0.16	374.44
5.15	-0.16	371.33
5.27	-0.16	365.22
5.84	-0.16	352.44
6.39	-0.15	346.33

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.01	-0.02	12.53
0.09	-0.02	37.58
0.17	-0.04	53.53
0.25	-0.06	64.92
0.33	-0.06	75.17
0.40	-0.07	91.11
0.48	-0.08	107.06
0.55	-0.08	123.00
0.63	-0.08	137.81
0.70	-0.09	154.89
0.79	-0.09	168.56
0.87	-0.09	184.50
0.94	-0.10	200.44
1.02	-0.10	218.67
1.09	-0.11	235.75
1.17	-0.12	250.56
1.25	-0.13	266.50
1.32	-0.13	280.17
1.40	-0.14	293.83
1.48	-0.14	306.36
1.56	-0.15	316.61
1.64	-0.16	325.72
1.71	-0.16	335.97
1.79	-0.17	334.83
1.86	-0.18	346.22
1.94	-0.18	356.47
2.02	-0.19	365.58
2.10	-0.20	375.83
2.18	-0.21	382.67
2.25	-0.22	390.64
2.33	-0.23	397.47
2.41	-0.23	404.31
2.48	-0.24	410.00
2.56	-0.24	415.69
2.63	-0.25	421.39
2.72	-0.25	427.08
2.80	-0.26	433.92
2.87	-0.26	437.33
2.95	-0.27	443.03
3.02	-0.28	448.72
3.10	-0.28	453.28
3.17	-0.28	458.97
3.25	-0.28	463.53
3.34	-0.29	468.08
3.41	-0.29	473.78
3.49	-0.30	479.47
3.86	-0.31	499.97
4.23	-0.33	519.33
4.60	-0.34	538.69
4.97	-0.35	556.92
5.35	-0.37	575.14
5.72	-0.38	592.22
6.09	-0.39	599.06
6.46	-0.39	596.78
6.84	-0.38	588.81
7.20	-0.38	574.00

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.01	-0.02	7.97
0.09	-0.03	18.22
0.16	-0.05	25.63
0.23	-0.08	38.95
0.30	-0.09	47.95
0.38	-0.10	61.27
0.45	-0.10	73.46
0.52	-0.11	91.11
0.59	-0.11	100.22
0.67	-0.11	118.44
0.74	-0.11	130.97
0.82	-0.11	142.36
0.88	-0.11	165.14
0.95	-0.11	184.50
1.03	-0.12	206.14
1.09	-0.13	230.06
1.17	-0.13	250.56
1.24	-0.14	273.33
1.32	-0.14	288.14
1.38	-0.15	306.36
1.46	-0.17	323.44
1.53	-0.18	339.39
1.61	-0.19	356.47
1.68	-0.20	370.14
1.75	-0.21	382.67
1.82	-0.23	396.33
1.90	-0.24	410.00
1.97	-0.25	422.53
2.04	-0.25	432.78
2.11	-0.26	443.03
2.19	-0.28	456.69
2.26	-0.29	468.08
2.32	-0.29	476.06
2.40	-0.31	487.44
2.47	-0.32	498.83
2.55	-0.33	510.22
2.61	-0.34	519.33
2.69	-0.35	523.89
2.76	-0.36	536.42
2.84	-0.39	545.53
2.90	-0.40	552.36
2.98	-0.42	563.75
3.05	-0.42	566.03
3.13	-0.44	568.31
3.19	-0.45	575.14
3.27	-0.47	581.97
3.62	-0.51	612.72
3.96	-0.55	641.19
4.31	-0.58	666.25
4.66	-0.60	683.33
5.00	-0.62	700.42
5.35	-0.62	723.19
5.70	-0.62	733.44
6.04	-0.60	736.86
6.39	-0.58	725.47
6.73	-0.57	719.78
7.09	-0.54	710.67
7.44	-0.51	701.56

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S2 CR2  
Profondità (m) : 40.00 - 40.30  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 18 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 5607-95**

Note : Vista l'insufficienza di campioni con giunti naturali, la prova è stata eseguita sul singolo giunto disponibile, con tre carichi verticali differenti

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR2  
Profondità (m): 40.00 - 40.30  
Descrizione campione : Calcare  
Condizioni generali di umidità : Asciugato all'aria  
Materiale di incapsulamento : Malta cementizia

**CARATTERISTICHE INIZIALI**

	<b>Prov. 1</b>	<b>Prov. 2</b>	<b>Prov. 3</b>
Superficie di taglio cm <sup>2</sup>	70.5	70.5	70.5
Coefficiente di scabrezza JRC	11	1	11

**CONDIZIONI A ROTTURA**

	<b>Prov. 1</b>	<b>Prov. 2</b>	<b>Prov. 3</b>
Tensione normale (kPa)	1000	2000	4000
Def. orizzontale a rottura (mm)	12.0	16.0	14.0
Tensione di taglio di picco (kPa)	1079.8	1916.3	3411.3
Def. orizzontale a fine prova (mm)	28.0	28.0	28.0

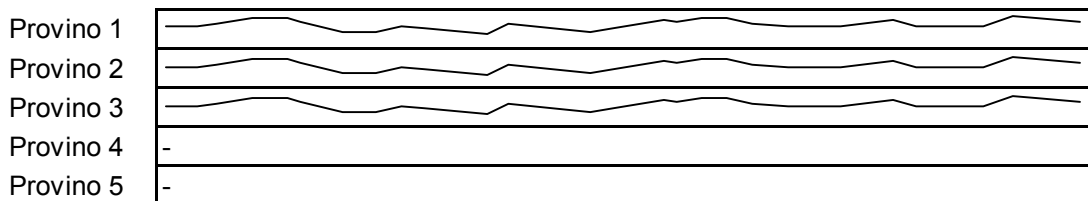
Note

Vista l'insufficienza di campioni con giunti naturali, la prova è stata eseguita sul singolo giunto disponibile, con tre carichi verticali differenti

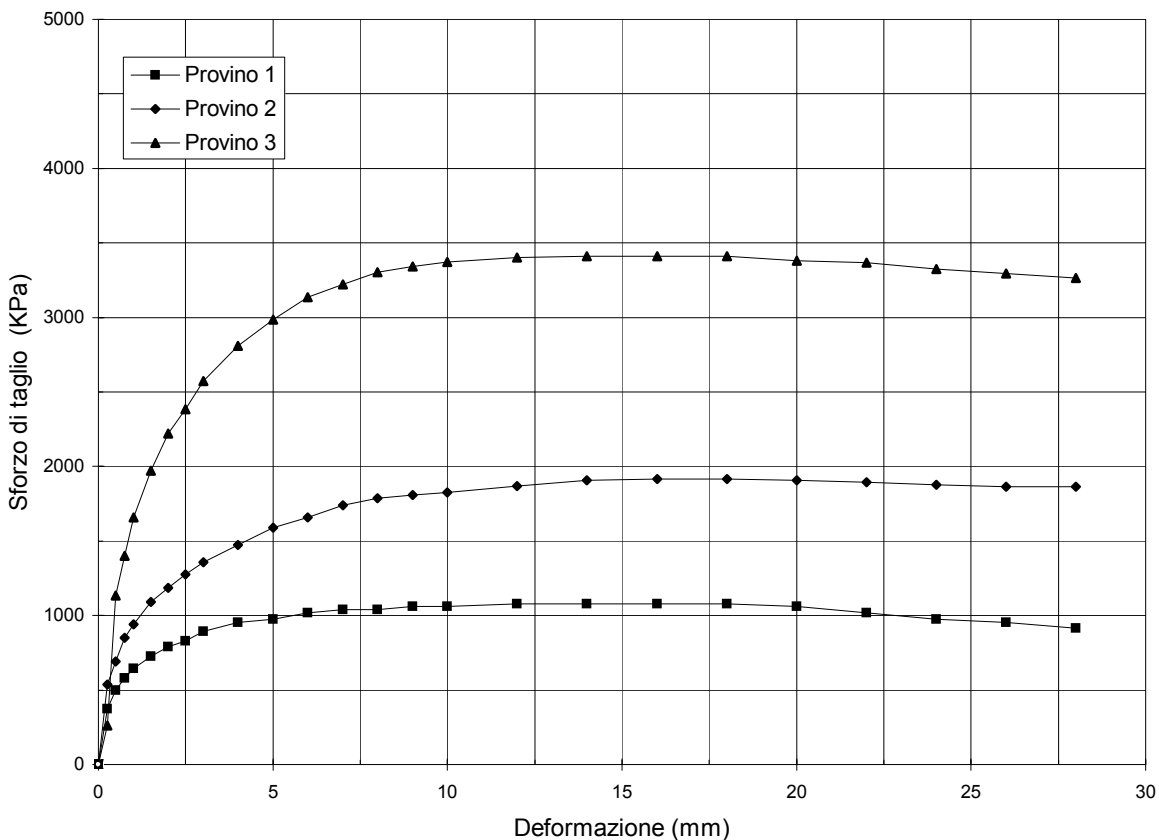
**PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR2  
Profondità (m): 40.00 - 40.30

**PROFILI DI SCABREZZA INIZIALE**



**SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE**





Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S2 CR5  
Profondità (m) : 85.50 - 85.80  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla ghiaiosa di bassa plasticità con sabbia  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 9 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S2 CR5  
 Profondità (m) : 85.50 - 85.80

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	26.86
Sabbia (%)	19.67
Limo (%)	38.02
Argilla (%)	15.45
P <sub>200</sub> (%)	53.47
Diam. max (mm)	13.2

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	90.82
9.50	85.63
4.75	73.14
2.00	65.27
0.85	61.16
0.425	58.83
0.250	56.30
0.177	56.04
0.125	55.13
0.075	53.47

**AEROMETRIA**

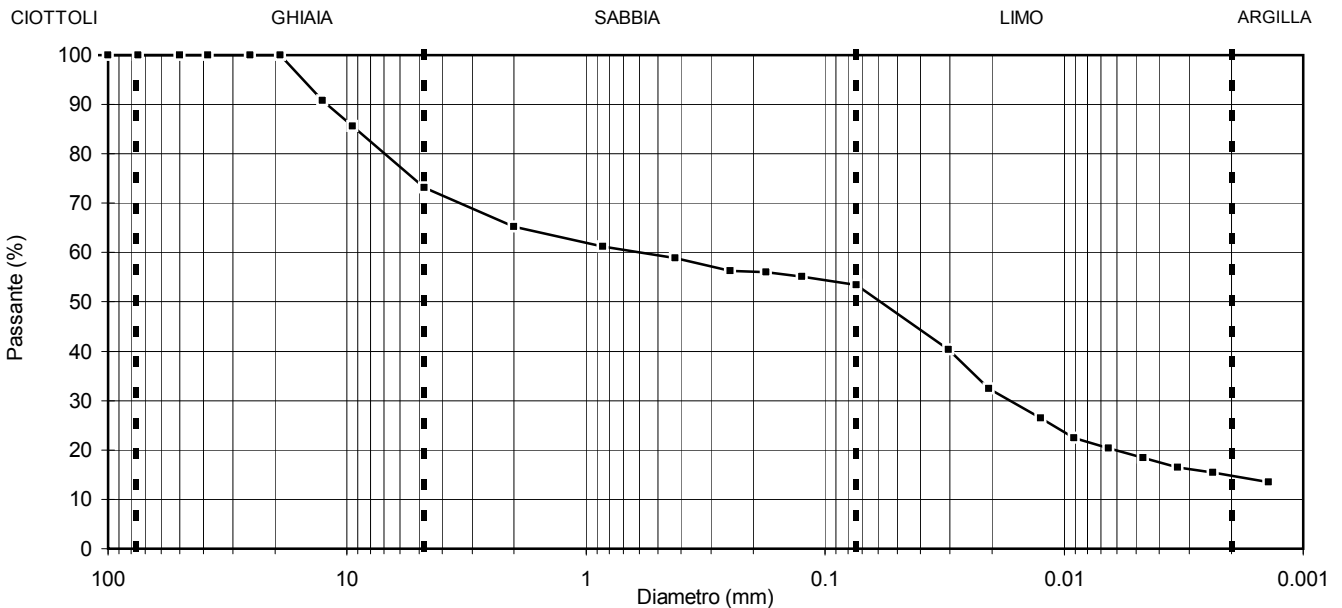
D (mm)	Pass (%)
0.0305	40.36
0.0207	32.39
0.0125	26.41
0.0091	22.42
0.0065	20.43
0.0047	18.44
0.0034	16.44
0.0024	15.45
0.0014	13.45

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.60
D <sub>30</sub> (mm)	0.02
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR5  
Profondità (m) : 85.50 - 85.80

Peso lordo umido	(g)	1852.00
Peso lordo secco	(g)	1741.00
Peso tara	(g)	407.93
Peso netto secco	(g)	1333.07
Peso acqua	(g)	111.00
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.33</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S2 CR5  
 Profondità (m) : 85.50 - 85.80

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	30	24	19
Peso lordo umido (g)	93.20	41.20	31.20
Peso lordo secco (g)	76.52	34.10	27.20
Tara (g)	28.00	14.36	16.25
Peso netto secco (g)	48.52	19.74	10.95
Peso acqua (g)	16.68	7.10	4.00
Contenuto acqua (%)	34.4	36.0	36.5

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.20
Intercetta	40.44
Coeff. Correl.	-0.98

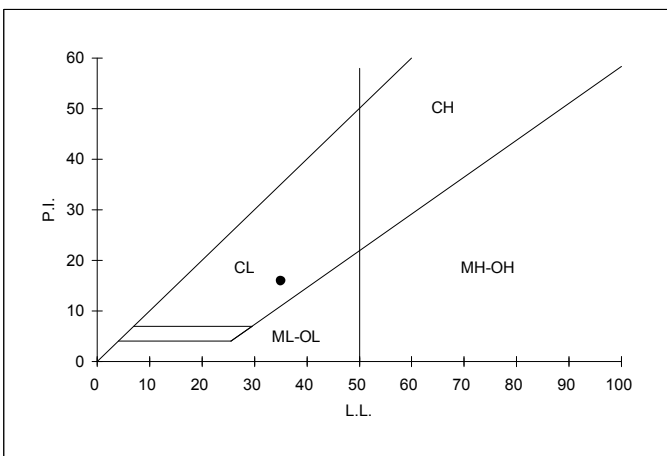
w % (per N=25) 35.5

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	36.30	38.12
Peso lordo secco (g)	35.00	36.40
Tara (g)	28.00	27.44
Peso netto secco (g)	7.00	8.96
Peso acqua (g)	1.30	1.72
Contenuto acqua (%)	18.6	19.2

w % medio 18.9

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 35**

**LIMITE DI PLASTICITA' 19**

**INDICE PLASTICITA' 16**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR5  
Profondità (m) : 85.50 - 85.80

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.52
Altezza	(cm)	14.78
Peso lordo	(g)	1802.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1802.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	842.64
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>20.98</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S2 CR3  
Profondità (m) : 61.50 - 62.00  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Ghiaia argillosa con sabbia

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 2 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR3 Profondità (m) : 61.50 - 62.00  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.004  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.31	20.19	20.04
umidità iniziale (%)	6.72	6.35	6.52
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.03	18.98	18.81

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	200	400	600
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-2.82	-3.74	-4.76
def. verticale a rottura (mm)	-0.29	-0.31	-0.16
def. orizzontale a rottura (mm)	5.60	6.48	5.72
tensione di taglio di picco (kPa)	132.1	258.1	368.5
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	26.37	27.10	27.91
umidità finale (%)	18.96	16.55	15.38
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.17	23.25	24.19

**Note :**

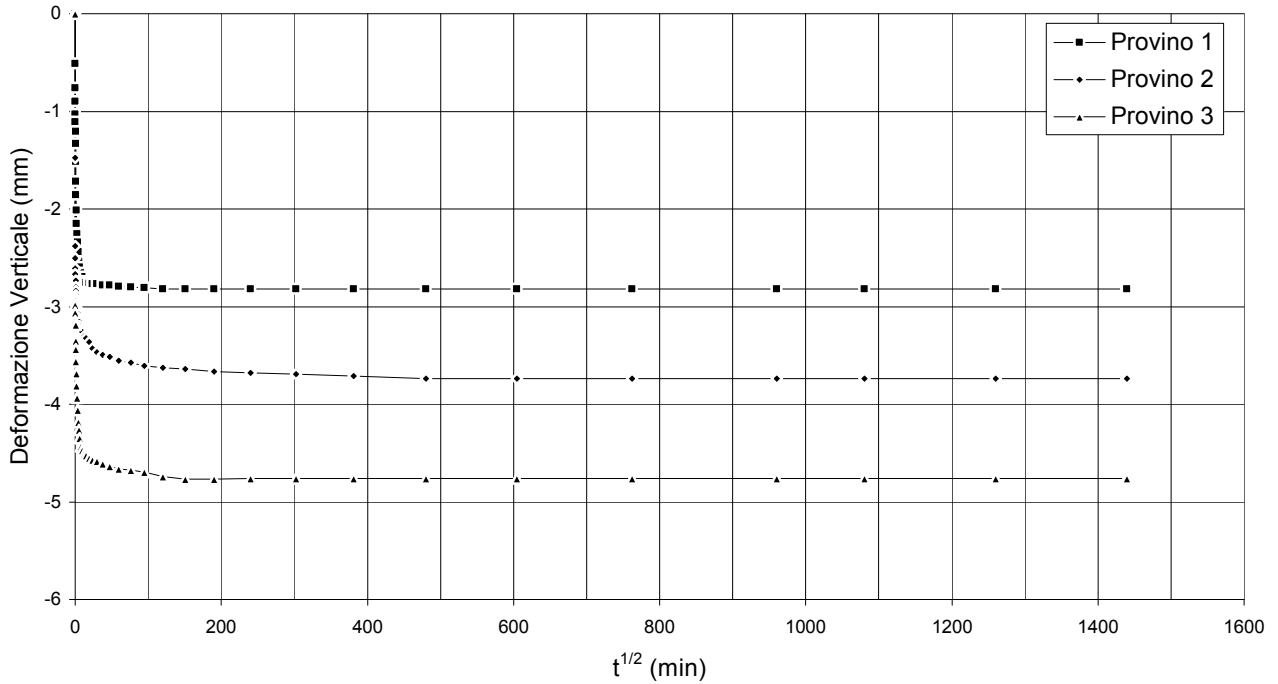
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

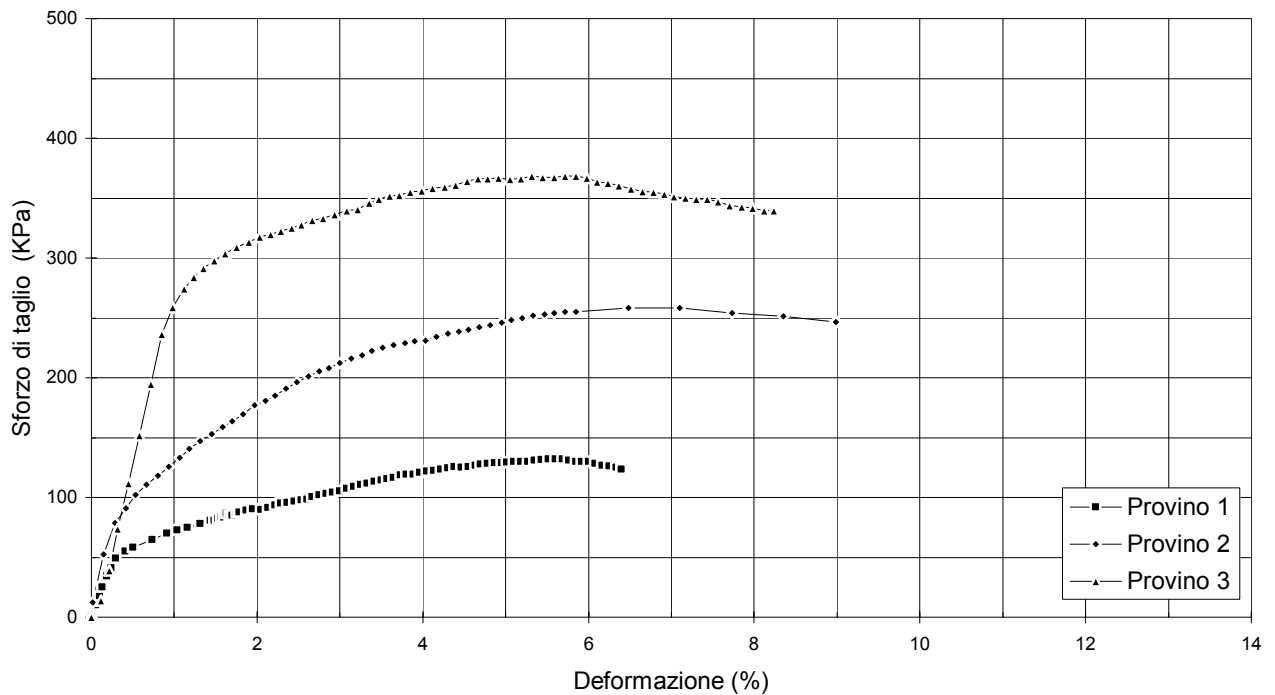
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S2 CR3  
 Profondità (m) : 61.50 - 62.00

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S2 CR3  
Prof. (m) : 61.50 - 62.00

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	kPa
0.00	0.00	0.00
0.05	0.00	10.31
0.10	0.00	17.56
0.13	-0.01	25.08
0.18	-0.01	34.20
0.24	-0.01	40.99
0.30	-0.02	49.20
0.41	-0.03	55.03
0.50	-0.04	58.10
0.74	-0.05	64.65
0.91	-0.06	70.03
1.03	-0.06	72.63
1.16	-0.07	75.11
1.32	-0.08	78.23
1.43	-0.09	80.57
1.48	-0.10	80.89
1.53	-0.10	82.22
1.57	-0.11	84.10
1.60	-0.11	83.63
1.63	-0.12	86.90
1.67	-0.13	84.56
1.70	-0.13	85.25
1.75	-0.14	87.13
1.78	-0.14	87.59
1.87	-0.14	89.47
1.95	-0.16	90.19
2.05	-0.17	89.76
2.13	-0.18	91.64
2.22	-0.18	93.60
2.28	-0.19	95.02
2.37	-0.19	95.85
2.45	-0.19	96.86
2.53	-0.20	97.64
2.60	-0.20	98.57
2.67	-0.20	100.30
2.75	-0.21	101.92
2.83	-0.22	103.28
2.92	-0.23	104.06
3.00	-0.23	105.44
3.08	-0.23	107.58
3.17	-0.24	108.91
3.25	-0.24	110.44
3.33	-0.25	111.86
3.42	-0.25	113.45
3.50	-0.25	114.63
3.57	-0.26	115.47
3.65	-0.27	116.42
3.73	-0.27	118.76
3.80	-0.27	119.22
3.88	-0.28	119.48
3.97	-0.28	120.76
4.05	-0.28	121.80
4.13	-0.28	122.69
4.22	-0.28	123.64
4.30	-0.29	124.66
4.38	-0.29	125.61
4.47	-0.29	125.23
4.55	-0.29	125.67
4.63	-0.29	126.85
4.70	-0.29	127.78
4.78	-0.29	128.21
4.87	-0.29	128.67
4.95	-0.29	128.99
5.02	-0.29	129.48
5.10	-0.29	129.97
5.18	-0.29	129.83
5.27	-0.29	130.09
5.35	-0.29	130.95

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	kPa
0.00	0.00	0.00
0.02	-0.02	12.14
0.15	-0.06	52.39
0.28	-0.07	78.58
0.42	-0.08	90.72
0.53	-0.09	102.22
0.67	-0.10	110.53
0.80	-0.11	118.19
0.93	-0.12	125.86
1.07	-0.13	132.89
1.18	-0.14	140.56
1.32	-0.15	146.94
1.45	-0.16	152.69
1.58	-0.17	159.08
1.70	-0.17	163.56
1.83	-0.18	169.31
1.97	-0.19	176.97
2.10	-0.20	180.81
2.22	-0.21	185.28
2.35	-0.21	191.03
2.48	-0.22	196.14
2.62	-0.22	201.25
2.75	-0.23	205.08
2.87	-0.24	208.28
3.00	-0.25	212.11
3.13	-0.25	215.94
3.27	-0.26	218.50
3.38	-0.26	222.33
3.52	-0.26	224.89
3.65	-0.26	227.44
3.78	-0.27	228.72
3.90	-0.27	230.64
4.03	-0.27	231.28
4.17	-0.28	234.41
4.30	-0.28	236.77
4.43	-0.28	238.69
4.55	-0.29	240.22
4.68	-0.29	242.14
4.82	-0.29	243.74
4.95	-0.30	246.04
5.07	-0.30	248.34
5.20	-0.30	249.93
5.33	-0.30	251.85
5.47	-0.31	253.00
5.58	-0.31	254.15
5.72	-0.31	254.98
5.85	-0.31	254.98
6.48	-0.31	258.11
7.10	-0.32	258.11
7.73	-0.32	254.28
8.35	-0.32	251.08
8.98	-0.32	246.61

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	kPa
0.00	0.00	0.00
0.12	0.00	13.78
0.22	0.00	39.14
0.32	0.00	73.72
0.45	0.00	111.82
0.58	0.00	152.00
0.72	0.00	194.75
0.85	-0.01	236.17
0.98	-0.01	259.07
1.12	-0.01	274.36
1.23	-0.01	284.05
1.35	-0.02	291.56
1.48	-0.02	297.92
1.62	-0.02	303.53
1.75	-0.03	309.23
1.90	-0.04	313.50
2.03	-0.05	317.59
2.17	-0.05	319.58
2.28	-0.06	322.53
2.42	-0.06	325.00
2.53	-0.06	327.85
2.67	-0.07	331.46
2.80	-0.08	333.07
2.93	-0.08	336.59
3.08	-0.09	339.72
3.22	-0.09	340.86
3.35	-0.09	345.99
3.47	-0.10	348.94
3.60	-0.10	352.07
3.72	-0.10	352.17
3.85	-0.11	354.83
3.98	-0.11	355.97
4.12	-0.12	358.44
4.27	-0.12	359.20
4.40	-0.12	360.91
4.53	-0.13	364.04
4.67	-0.13	366.32
4.78	-0.13	366.51
4.92	-0.13	366.89
5.05	-0.14	365.56
5.18	-0.14	366.32
5.32	-0.14	368.32
5.45	-0.15	367.56
5.58	-0.15	367.18
5.72	-0.16	368.51
5.85	-0.17	368.51
5.98	-0.18	367.08
6.10	-0.18	363.38
6.23	-0.18	362.62
6.37	-0.18	360.62
6.52	-0.19	357.77
6.65	-0.19	355.49
6.78	-0.19	354.92
6.92	-0.19	353.21
7.03	-0.20	351.50
7.17	-0.20	350.27
7.30	-0.20	349.13
7.43	-0.20	349.13
7.57	-0.20	346.85
7.70	-0.21	344.00
7.85	-0.21	342.76
7.98	-0.22	341.62
8.12	-0.22	339.34
8.23	-0.22	339.34



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S2 CR3  
Profondità (m) : 61.50 - 62.00  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Ghiaia argillosa con sabbia  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : GC

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S2 CR3  
 Profondità (m) : 61.50 - 62.00

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	36.87
Sabbia (%)	27.61
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P <sub>200</sub> (%)	35.52
Diam. max (mm)	15.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	86.28
9.50	80.24
4.75	63.13
2.00	51.89
0.85	45.99
0.425	42.97
0.250	41.00
0.177	39.28
0.125	37.41
0.075	35.52

**AEROMETRIA**

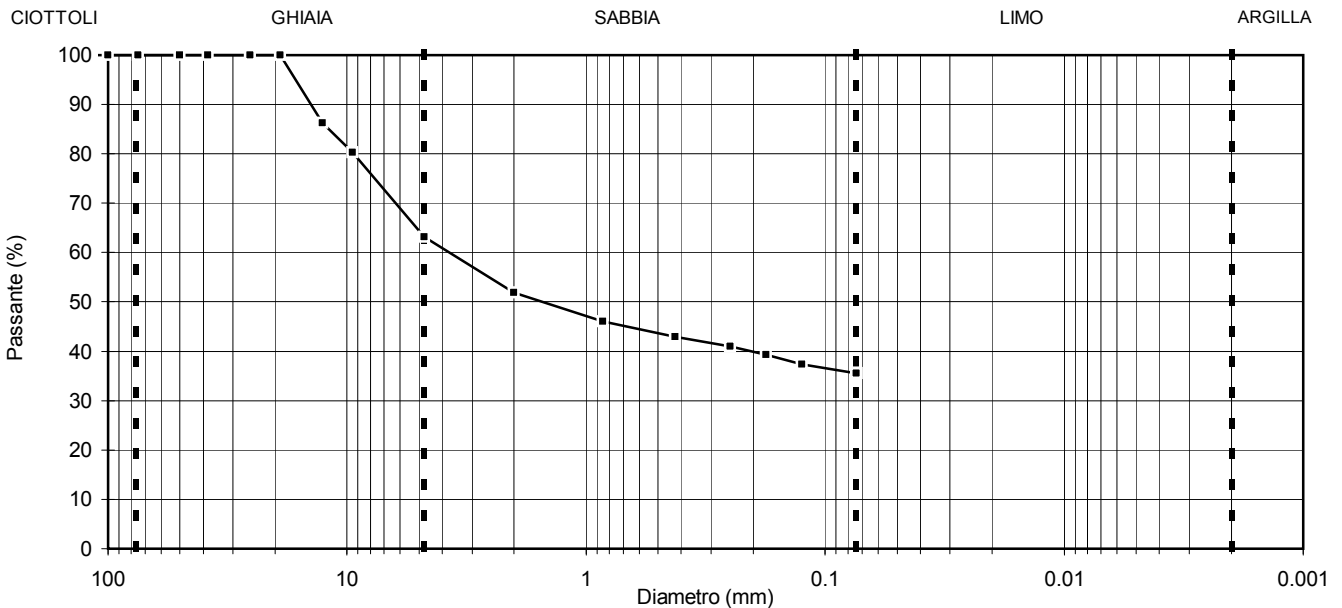
D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	3.74
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR3  
Profondità (m) : 61.50 - 62.00

Peso lordo umido	(g)	2090.00
Peso lordo secco	(g)	1989.00
Peso tara	(g)	485.04
Peso netto secco	(g)	1503.96
Peso acqua	(g)	101.00
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>6.72</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S2 CR3  
 Profondità (m) : 61.50 - 62.00

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	32	26	17
Peso lordo umido (g)	116.53	39.25	29.30
Peso lordo secco (g)	105.96	33.35	25.75
Tara (g)	72.23	15.91	16.02
Peso netto secco (g)	33.73	17.44	9.73
Peso acqua (g)	10.57	5.90	3.55
Contenuto acqua (%)	31.3	33.8	36.5

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.34
Intercetta	42.37
Coeff. Correl.	-1.00

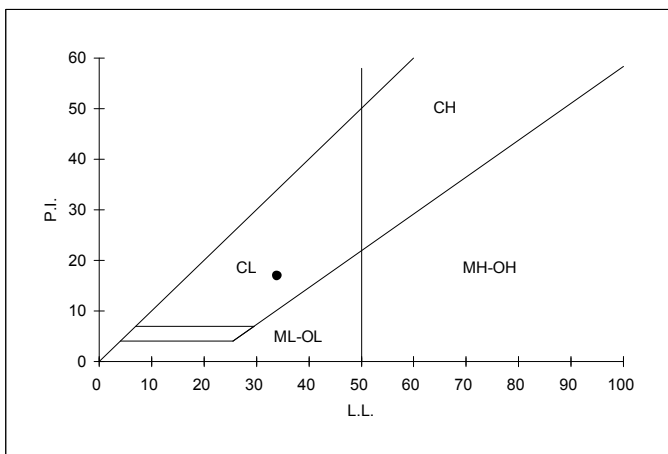
w % (per N=25) 33.9

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	78.59	82.52
Peso lordo secco (g)	77.32	80.41
Tara (g)	69.80	68.40
Peso netto secco (g)	7.52	12.01
Peso acqua (g)	1.27	2.11
Contenuto acqua (%)	16.9	17.6

w % medio 17.2

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 34**

**LIMITE DI PLASTICITA' 17**

**INDICE PLASTICITA' 17**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR3  
Profondità (m) : 61.50 - 62.00

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.51
Altezza	(cm)	15.08
Peso lordo	(g)	1781.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1781.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	857.73
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>20.37</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S2 CR5  
Profondità (m) : 61.50 - 62.00  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla ghiaiosa di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 13 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S2 CR5 Profondità (m) : 61.50 - 62.00  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.004  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	20.94	20.93	20.96
umidità iniziale (%)	8.28	8.39	8.25
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.34	19.31	19.36

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	250	500	750
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-2.48	-3.11	-3.45
def. verticale a rottura (mm)	-0.17	-0.26	-0.24
def. orizzontale a rottura (mm)	9.93	5.72	7.77
tensione di taglio di picco (kPa)	151.5	271.6	418.0
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	25.62	26.02	26.28
umidità finale (%)	16.45	14.03	12.96
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.00	22.82	23.26

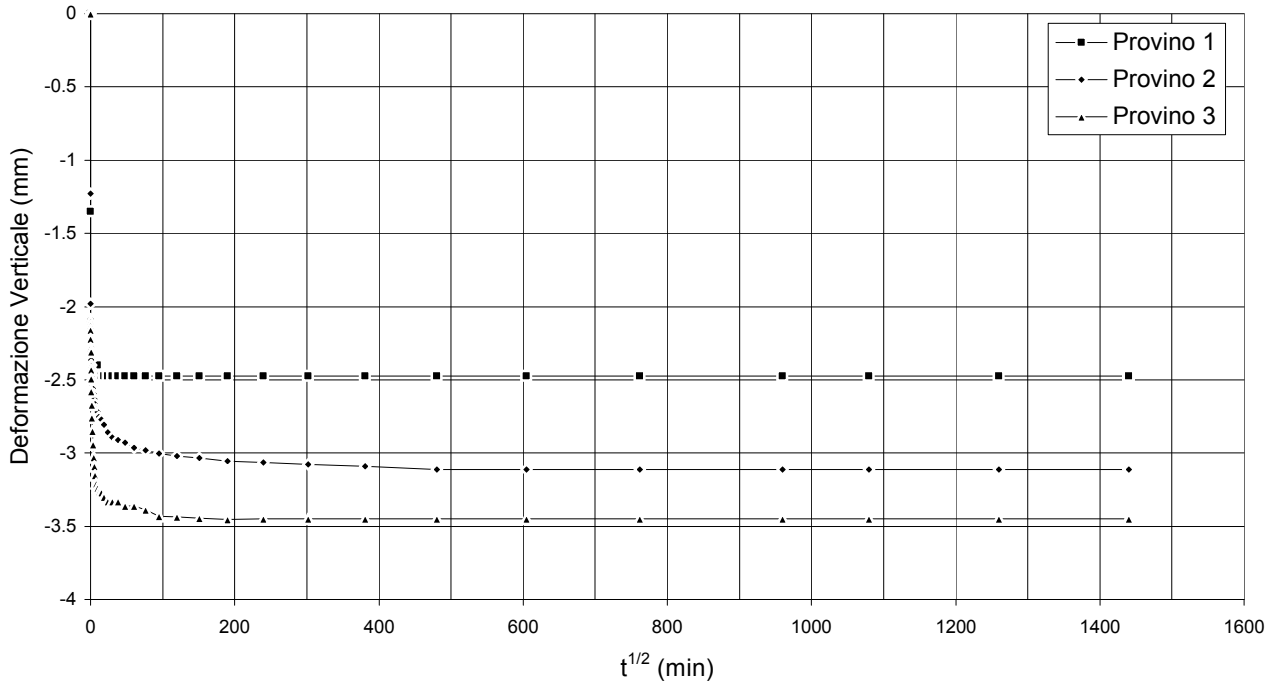
**Note :**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

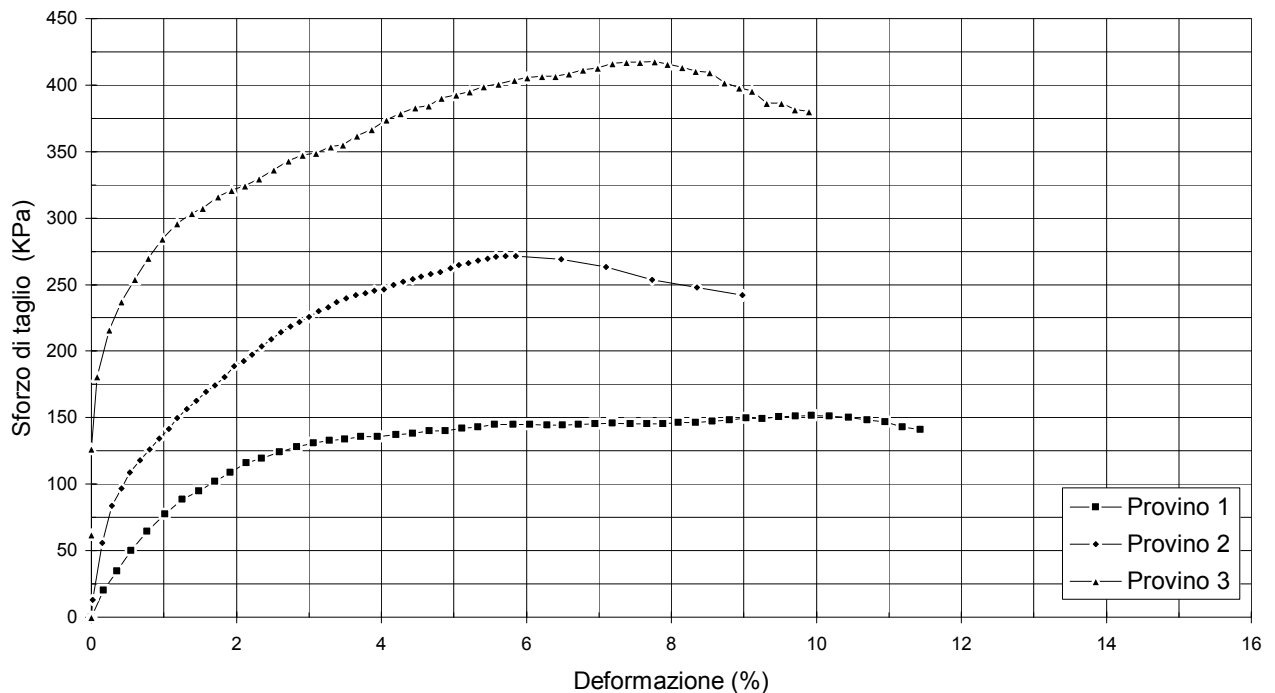
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S2 CR5  
 Profondità (m) : 61.50 - 62.00

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE







Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CI1  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50  
Tipo del Campione : Indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CI1  
 Profondità (m) : 43.10 - 43.50

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.76
Sabbia (%)	5.84
Limo (%)	72.27
Argilla (%)	21.13
P <sub>200</sub> (%)	93.40
Diam. max (mm)	5.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	99.24
2.00	98.93
0.85	98.64
0.425	98.26
0.250	97.75
0.177	97.15
0.125	96.01
0.075	93.40

**AEROMETRIA**

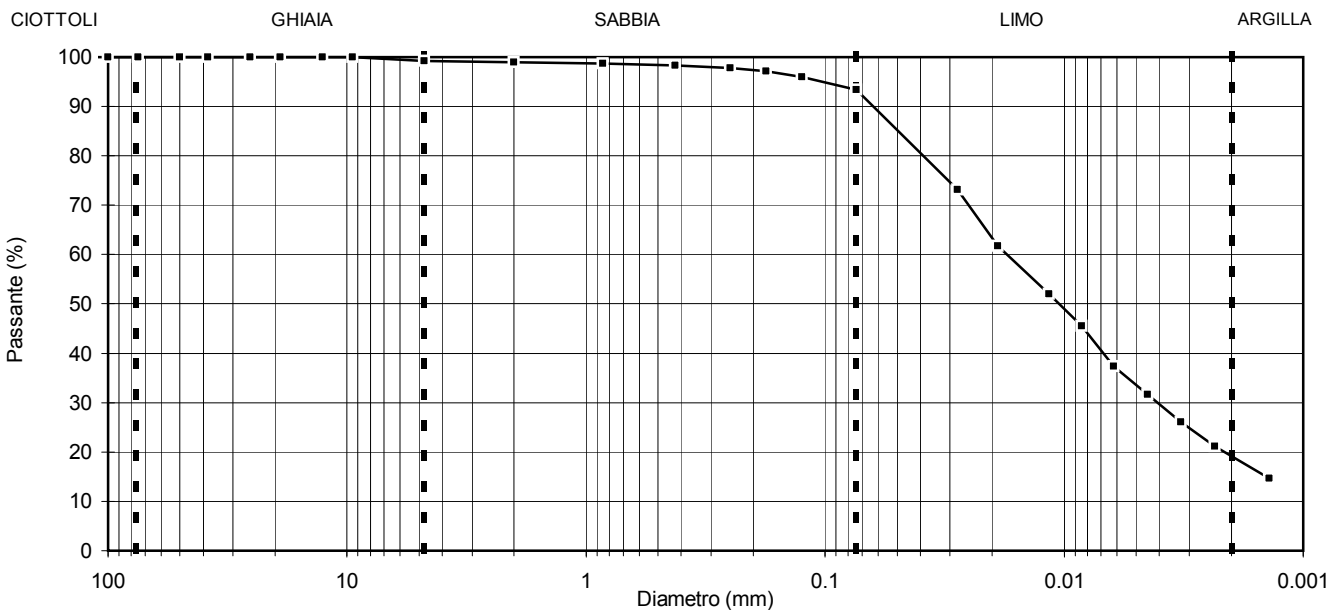
D (mm)	Pass (%)
0.0280	73.15
0.0190	61.77
0.0115	52.02
0.0084	45.51
0.0062	37.39
0.0045	31.70
0.0032	26.01
0.0023	21.13
0.0014	14.63

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CI1  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50

Peso lordo umido	(g)	855.90
Peso lordo secco	(g)	807.70
Peso tara	(g)	308.78
Peso netto secco	(g)	498.92
Peso acqua	(g)	48.20
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>9.66</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 Cl1  
 Profondità (m) : 43.10 - 43.50

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	28	23	15
Peso lordo umido (g)	25.49	48.20	27.18
Peso lordo secco (g)	22.61	38.00	23.50
Tara (g)	16.37	16.55	16.09
Peso netto secco (g)	6.24	21.45	7.41
Peso acqua (g)	2.88	10.20	3.68
Contenuto acqua (%)	46.2	47.6	49.7

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.27
Intercetta	53.72
Coeff. Correl.	-1.00

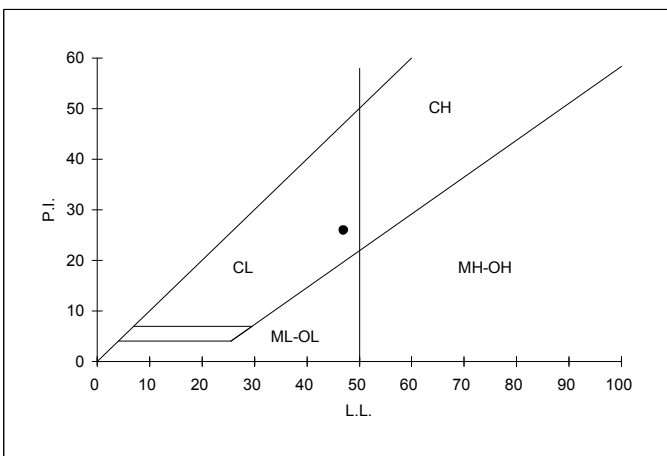
w % (per N=25) 47.0

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	98.75	103.69
Peso lordo secco (g)	93.25	96.98
Tara (g)	67.28	65.93
Peso netto secco (g)	25.97	31.05
Peso acqua (g)	5.50	6.71
Contenuto acqua (%)	21.2	21.6

w % medio 21.4

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 47**

**LIMITE DI PLASTICITA' 21**

**INDICE PLASTICITA' 26**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CI1  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.87
Altezza	(cm)	16.81
Peso lordo	(g)	2230.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	2230.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	1038.74
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.06</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR5  
Profondità (m) : 63.55 - 63.95  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 13 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

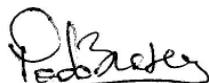
Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR5 Profondità (m) : 63.55 - 63.95  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.004  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	21.41	21.43	21.42
umidità iniziale (%)	8.42	8.55	8.44
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.75	19.74	19.75

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	200	400	600
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-2.17	-2.97	-4.24
def. verticale a rottura (mm)	-0.17	-0.32	-0.36
def. orizzontale a rottura (mm)	6.30	6.48	7.90
tensione di taglio di picco (kPa)	131.8	245.1	359.1
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	25.92	26.82	28.17
umidità finale (%)	17.15	15.56	13.02
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.13	23.21	24.93

**Note :**

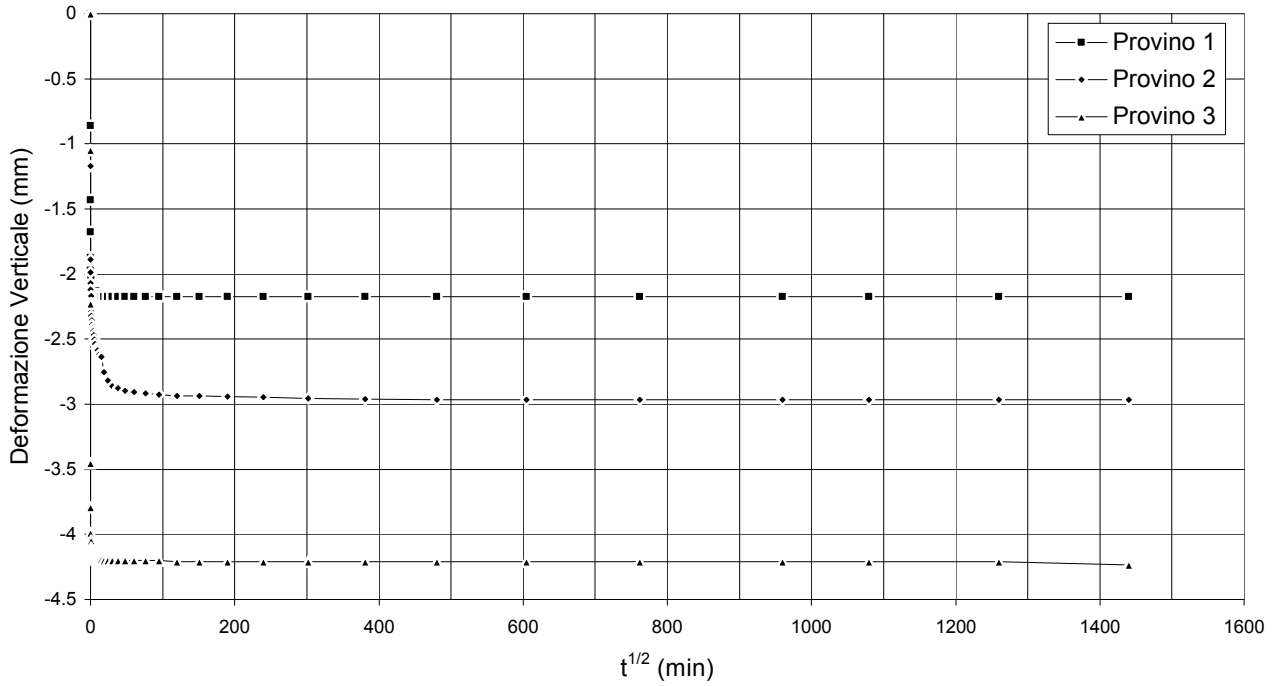


**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

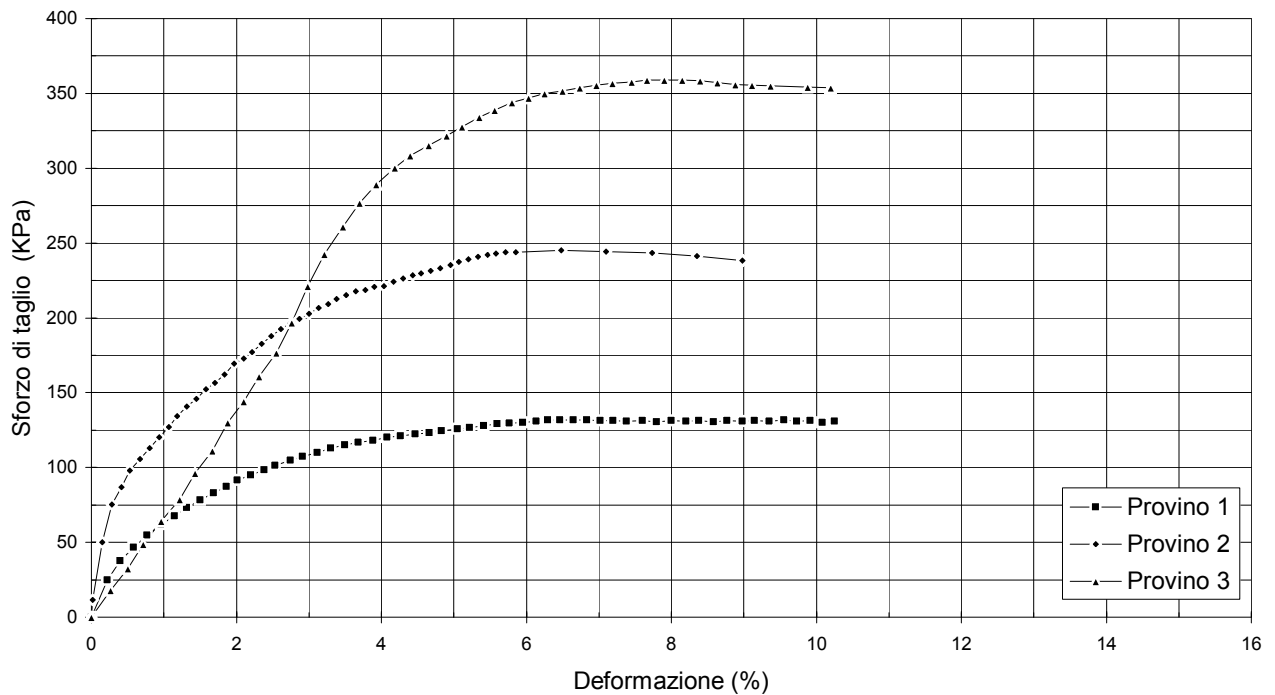
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S4 CR5  
 Profondità (m) : 63.55 - 63.95

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S4 CR5  
Prof. (m) : 63.55 - 63.95

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.22	-0.02	24.81
0.40	-0.03	37.78
0.58	-0.04	46.52
0.77	-0.05	54.86
0.97	-0.06	62.11
1.15	-0.07	67.67
1.32	-0.07	73.23
1.50	-0.08	78.18
1.68	-0.09	83.13
1.87	-0.09	87.08
2.02	-0.10	91.35
2.20	-0.10	94.98
2.38	-0.10	98.52
2.53	-0.11	101.30
2.75	-0.11	104.60
2.92	-0.11	107.34
3.12	-0.12	109.96
3.30	-0.12	112.82
3.50	-0.13	115.28
3.68	-0.13	116.85
3.88	-0.14	118.13
4.08	-0.14	120.27
4.27	-0.14	121.08
4.47	-0.14	122.28
4.67	-0.16	123.01
4.83	-0.16	124.30
5.05	-0.16	125.75
5.22	-0.16	126.75
5.42	-0.16	127.84
5.60	-0.16	129.01
5.77	-0.16	129.78
5.95	-0.17	129.98
6.13	-0.17	130.78
6.30	-0.17	131.83
6.47	-0.17	131.75
6.65	-0.18	131.75
6.83	-0.17	131.71
7.02	-0.18	131.35
7.20	-0.18	131.47
7.38	-0.19	131.06
7.60	-0.19	131.14
7.80	-0.19	130.62
8.00	-0.19	131.18
8.20	-0.20	130.78
8.38	-0.20	131.35
8.58	-0.20	130.62
8.77	-0.20	131.43
8.98	-0.21	130.74
9.15	-0.21	131.47
9.35	-0.21	130.78
9.55	-0.21	131.83
9.73	-0.21	130.70
9.92	-0.21	131.14
10.08	-0.21	130.22
10.25	-0.21	130.90

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.02	-0.02	11.61
0.15	-0.06	50.11
0.28	-0.07	75.17
0.42	-0.08	86.78
0.53	-0.09	97.78
0.67	-0.10	105.72
0.80	-0.11	113.06
0.93	-0.12	120.39
1.07	-0.13	127.11
1.18	-0.14	134.44
1.32	-0.15	140.56
1.45	-0.16	146.06
1.58	-0.17	152.17
1.70	-0.18	156.44
1.83	-0.18	161.94
1.97	-0.19	169.28
2.10	-0.20	172.94
2.22	-0.21	177.22
2.35	-0.22	182.72
2.48	-0.22	187.61
2.62	-0.23	192.50
2.75	-0.23	196.17
2.87	-0.25	199.22
3.00	-0.26	202.89
3.13	-0.26	206.56
3.27	-0.26	209.00
3.38	-0.26	212.67
3.52	-0.27	215.11
3.65	-0.27	217.56
3.78	-0.27	218.78
3.90	-0.28	220.61
4.03	-0.28	221.22
4.17	-0.28	224.22
4.30	-0.29	226.48
4.43	-0.29	228.31
4.55	-0.29	229.78
4.68	-0.30	231.61
4.82	-0.30	233.14
4.95	-0.30	235.34
5.07	-0.31	237.54
5.20	-0.31	239.07
5.33	-0.31	240.90
5.47	-0.31	242.00
5.58	-0.31	243.10
5.72	-0.32	243.89
5.85	-0.32	243.89
6.48	-0.32	245.06
7.10	-0.33	244.44
7.73	-0.33	243.22
8.35	-0.33	241.39
8.98	-0.33	238.33

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.27	-0.01	17.97
0.50	-0.01	32.67
0.72	-0.01	48.73
0.97	-0.01	64.24
1.22	-0.02	78.67
1.43	-0.02	96.09
1.67	-0.02	111.34
1.88	-0.02	129.85
2.10	-0.03	144.28
2.32	-0.03	160.88
2.55	-0.04	176.67
2.77	-0.04	196.87
2.98	-0.04	221.10
3.22	-0.05	242.39
3.47	-0.06	260.79
3.70	-0.07	276.58
3.93	-0.09	289.35
4.18	-0.13	300.21
4.40	-0.15	308.29
4.65	-0.17	315.26
4.90	-0.19	321.66
5.12	-0.21	327.76
5.35	-0.23	333.96
5.57	-0.25	338.78
5.80	-0.27	344.12
6.03	-0.29	346.81
6.25	-0.31	349.75
6.50	-0.32	351.77
6.73	-0.33	353.86
6.97	-0.34	355.36
7.18	-0.35	356.64
7.45	-0.36	357.73
7.67	-0.36	358.82
7.90	-0.36	359.09
8.15	-0.36	358.84
8.40	-0.36	358.30
8.63	-0.36	357.21
8.88	-0.37	355.93
9.12	-0.37	355.69
9.37	-0.37	355.06
9.88	-0.38	354.43
10.20	-0.38	353.89

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR5  
Profondità (m) : 63.55 - 63.95  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con sabbia  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR5  
 Profondità (m) : 63.55 - 63.95

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.14
Sabbia (%)	9.19
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P <sub>200</sub> (%)	84.67
Diam. max (mm)	16.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	98.51
9.50	96.12
4.75	93.86
2.00	90.92
0.85	89.29
0.425	88.59
0.250	88.10
0.177	87.53
0.125	86.52
0.075	84.67

**AEROMETRIA**

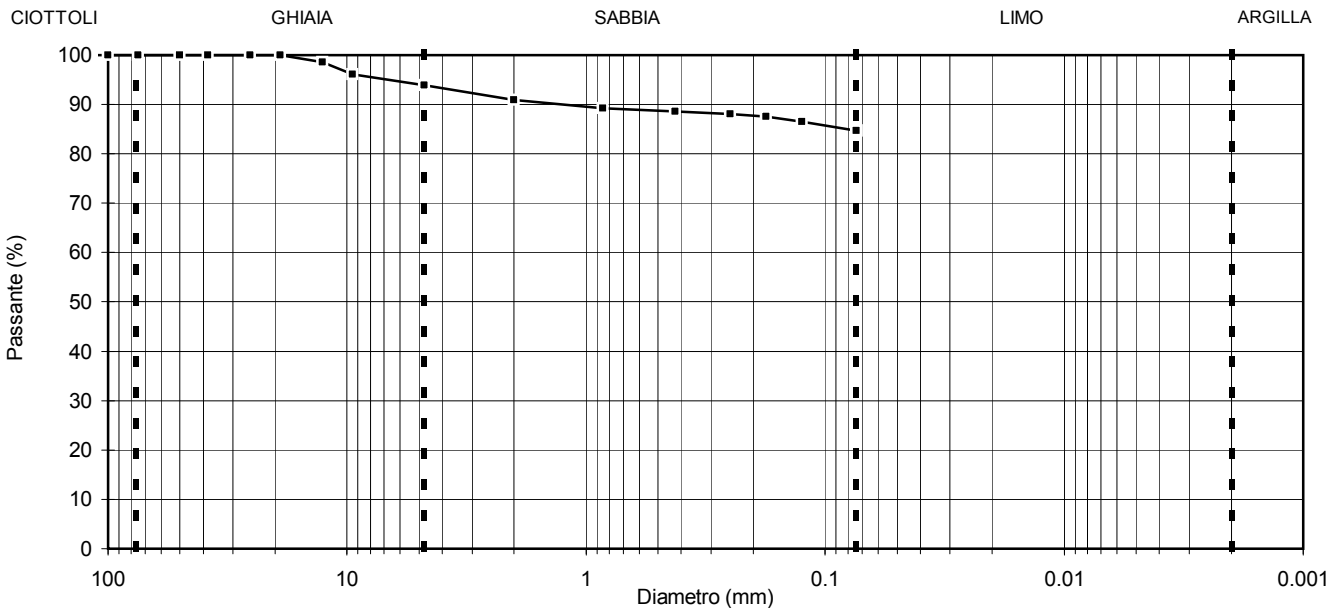
D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	N.D.
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR5  
Profondità (m) : 63.55 - 63.95

Peso lordo umido	(g)	1123.80
Peso lordo secco	(g)	1060.70
Peso tara	(g)	311.54
Peso netto secco	(g)	749.16
Peso acqua	(g)	63.10
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.42</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR5  
 Profondità (m) : 63.55 - 63.95

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	30	22	18
Peso lordo umido (g)	103.20	103.45	104.54
Peso lordo secco (g)	92.65	91.63	93.10
Tara (g)	69.87	67.28	69.87
Peso netto secco (g)	22.78	24.35	23.23
Peso acqua (g)	10.55	11.82	11.44
Contenuto acqua (%)	46.3	48.5	49.2

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.25
Intercetta	53.85
Coeff. Correl.	-0.99

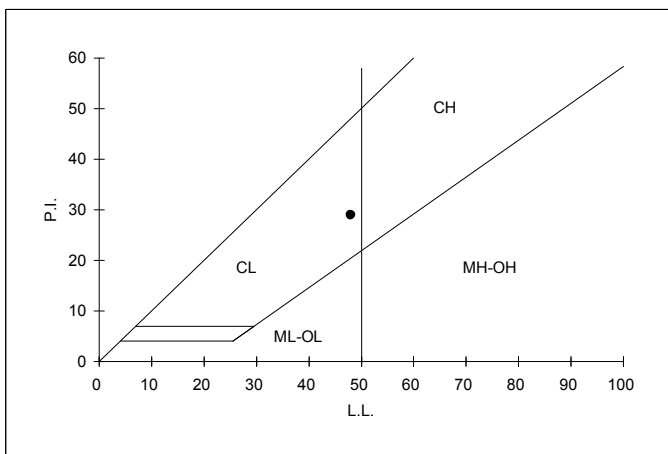
w % (per N=25) 47.6

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	83.20	86.53
Peso lordo secco (g)	81.05	83.48
Tara (g)	69.80	67.71
Peso netto secco (g)	11.25	15.77
Peso acqua (g)	2.15	3.05
Contenuto acqua (%)	19.1	19.3

w % medio 19.2

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 48**

**LIMITE DI PLASTICITA' 19**

**INDICE PLASTICITA' 29**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR5  
Profondità (m) : 63.55 - 63.95

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	7.93
Altezza	(cm)	12.60
Peso lordo	(g)	1367.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1367.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	622.31
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.55</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR4  
Profondità (m) : 50.00 - 50.45  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità  
Colore : Grigio  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello



**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR4  
 Profondità (m) : 50.00 - 50.45

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.69
Sabbia (%)	3.87
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P <sub>200</sub> (%)	89.44
Diam. max (mm)	14.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	99.29
9.50	96.63
4.75	93.31
2.00	91.12
0.85	90.41
0.425	90.13
0.250	89.98
0.177	89.89
0.125	89.76
0.075	89.44

**AEROMETRIA**

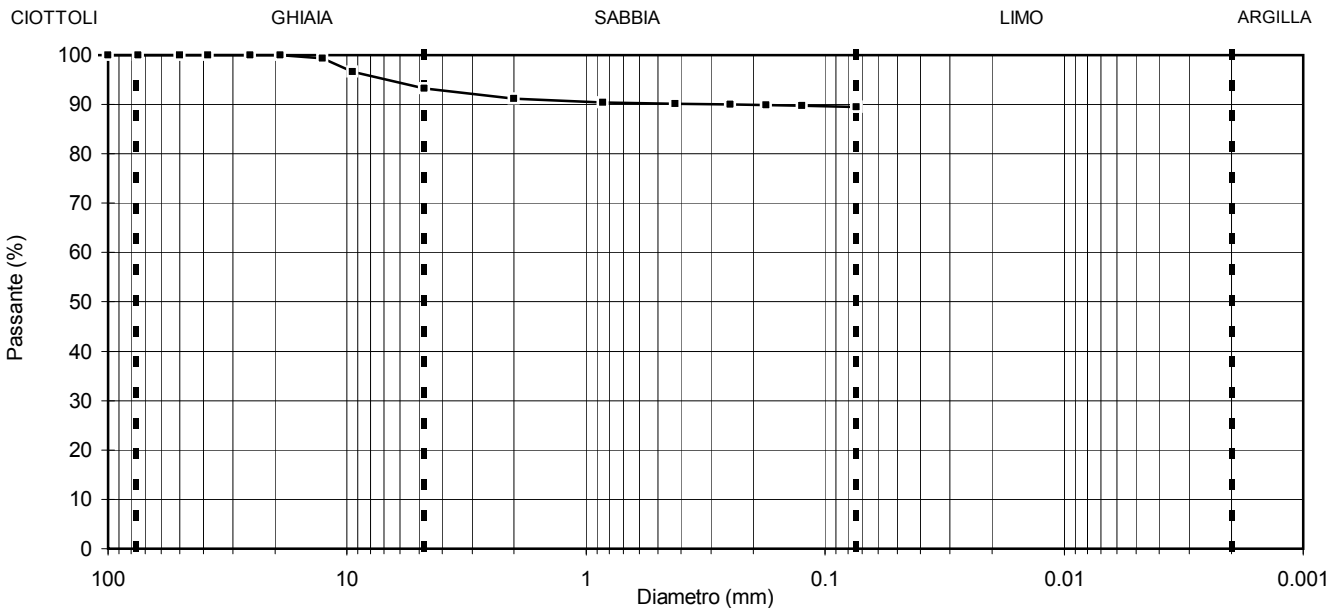
D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	N.D.
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR4  
Profondità (m) : 50.00 - 50.45

Peso lordo umido	(g)	1069.80
Peso lordo secco	(g)	982.40
Peso tara	(g)	307.88
Peso netto secco	(g)	674.52
Peso acqua	(g)	87.40
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>12.96</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR4  
 Profondità (m) : 50.00 - 50.45

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	31	23	16
Peso lordo umido (g)	113.21	98.45	102.30
Peso lordo secco (g)	100.17	88.42	91.74
Tara (g)	71.45	67.28	69.87
Peso netto secco (g)	28.72	21.14	21.87
Peso acqua (g)	13.04	10.03	10.56
Contenuto acqua (%)	45.4	47.4	48.3

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.19
Intercetta	51.56
Coeff. Correl.	-0.98

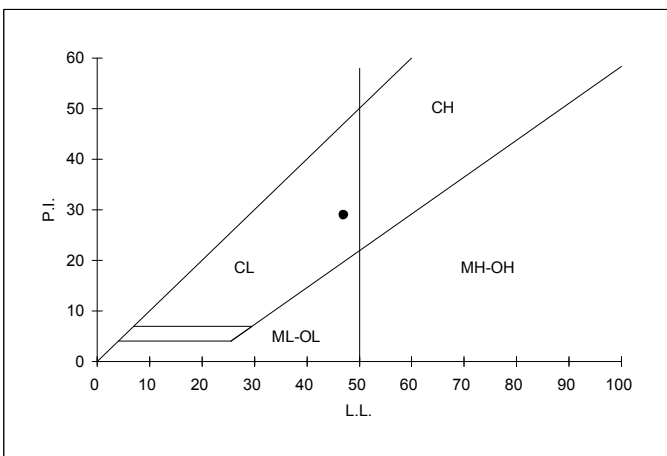
w % (per N=25) 46.7

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	81.73	86.63
Peso lordo secco (g)	79.91	83.91
Tara (g)	69.77	68.37
Peso netto secco (g)	10.14	15.54
Peso acqua (g)	1.82	2.72
Contenuto acqua (%)	17.9	17.5

w % medio 17.7

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 47**

**LIMITE DI PLASTICITA' 18**

**INDICE PLASTICITA' 29**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR4  
Profondità (m) : 50.00 - 50.45

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	7.80
Altezza	(cm)	18.20
Peso lordo	(g)	1958.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1958.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	869.66
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>22.09</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR3  
Profondità (m) : 36.00 - 36.20  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con sabbia  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR3  
 Profondità (m) : 36.00 - 36.20

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	9.68
Sabbia (%)	10.31
Limo (%)	56.25
Argilla (%)	23.76
P <sub>200</sub> (%)	80.01
Diam. max (mm)	17.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	97.61
9.50	95.16
4.75	90.32
2.00	87.10
0.85	85.23
0.425	84.46
0.250	84.05
0.177	83.78
0.125	83.33
0.075	80.01

**AEROMETRIA**

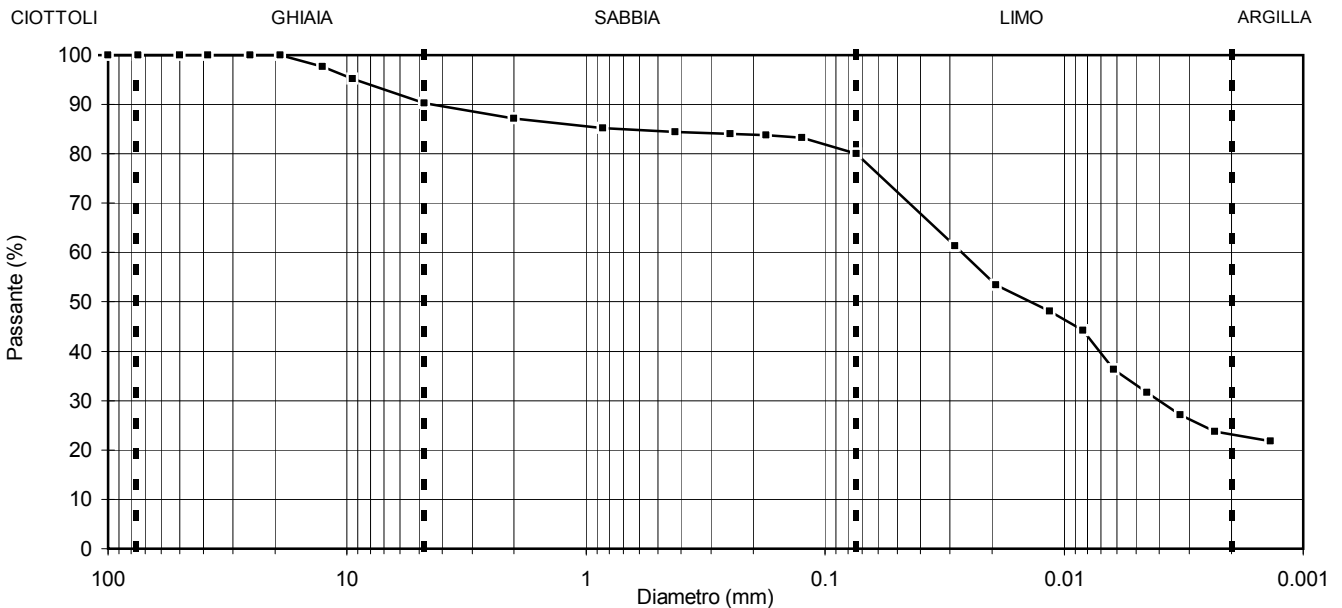
D (mm)	Pass (%)
0.0287	61.38
0.0192	53.46
0.0115	48.18
0.0084	44.22
0.0062	36.30
0.0045	31.68
0.0033	27.06
0.0023	23.76
0.0014	21.78

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.03
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR3  
Profondità (m) : 36.00 - 36.20

Peso lordo umido	(g)	1230.10
Peso lordo secco	(g)	1145.80
Peso tara	(g)	308.58
Peso netto secco	(g)	837.22
Peso acqua	(g)	84.30
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>10.07</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR3  
 Profondità (m) : 36.00 - 36.20

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	31	24	19
Peso lordo umido (g)	109.60	52.23	48.90
Peso lordo secco (g)	99.03	44.76	42.50
Tara (g)	71.37	26.90	28.00
Peso netto secco (g)	27.66	17.86	14.50
Peso acqua (g)	10.57	7.47	6.40
Contenuto acqua (%)	38.2	41.8	44.1

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.50
Intercetta	53.60
Coeff. Correl.	-1.00

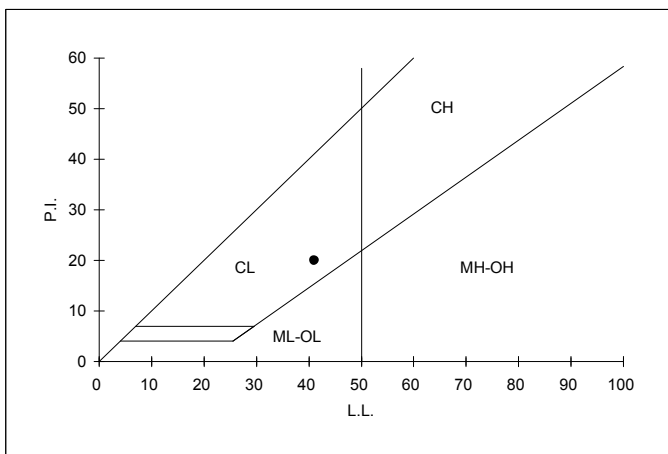
w % (per N=25) 41.2

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	40.22	42.23
Peso lordo secco (g)	36.22	37.67
Tara (g)	16.32	15.99
Peso netto secco (g)	19.90	21.68
Peso acqua (g)	4.00	4.56
Contenuto acqua (%)	20.1	21.0

w % medio 20.6

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 41**

**LIMITE DI PLASTICITA' 21**

**INDICE PLASTICITA' 20**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO



**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR3  
Profondità (m) : 36.00 - 36.20

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.38
Altezza	(cm)	20.45
Peso lordo	(g)	2490.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	2490.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	1127.90
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.66</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR2  
Profondità (m) : 29.60 - 29.90  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Arenaria. Colore grigio

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 7 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR1  
Profondità (m) : 14.00 - 14.40  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Arenaria. Colore grigio

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 7 dicembre 2010  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CI2  
Profondità (m) : 58.00 - 58.45  
Tipo del Campione : Indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CI2  
 Profondità (m) : 58.00 - 58.45

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.49
Sabbia (%)	0.79
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P <sub>200</sub> (%)	98.72
Diam. max (mm)	5.0

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	99.51
2.00	99.25
0.85	99.15
0.425	99.13
0.250	99.11
0.177	99.06
0.125	98.99
0.075	98.72

**AEROMETRIA**

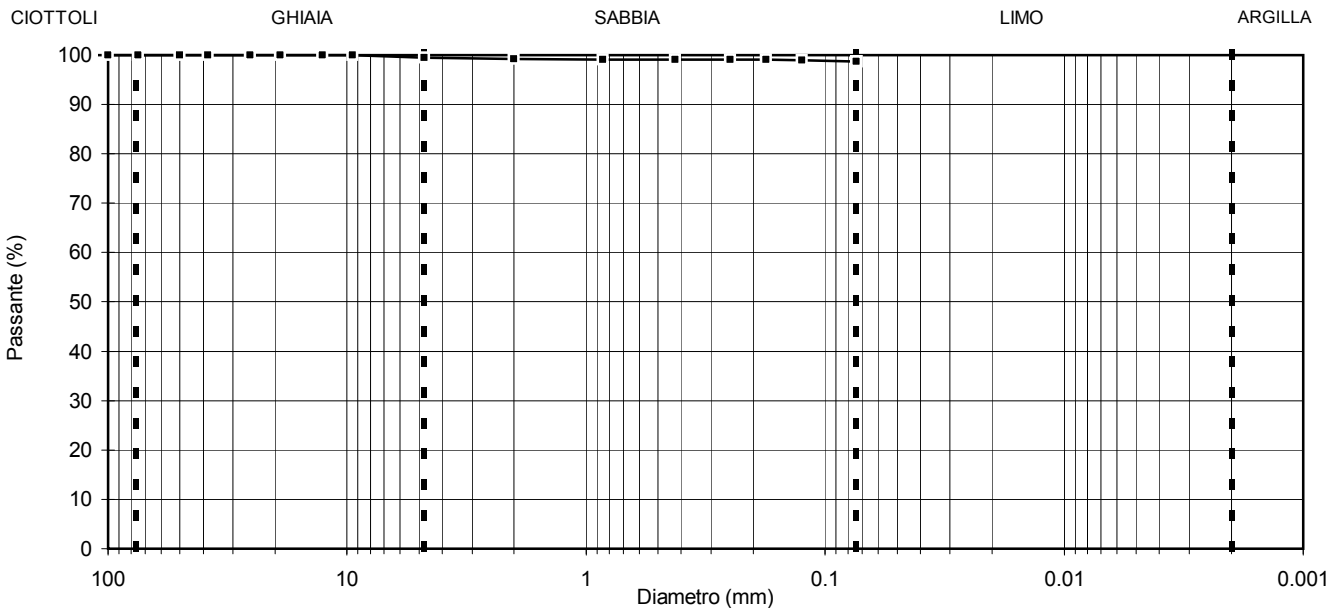
D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	N.D.
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CI2  
Profondità (m) : 58.00 - 58.45

Peso lordo umido	(g)	688.00
Peso lordo secco	(g)	636.05
Peso tara	(g)	286.76
Peso netto secco	(g)	349.29
Peso acqua	(g)	51.95
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>14.87</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :



**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 Cl2  
 Profondità (m) : 58.00 - 58.45

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	30	24	18
Peso lordo umido (g)	103.20	102.30	100.74
Peso lordo secco (g)	91.98	91.39	89.36
Tara (g)	67.52	68.79	67.28
Peso netto secco (g)	24.46	22.60	22.08
Peso acqua (g)	11.22	10.91	11.38
Contenuto acqua (%)	45.9	48.3	51.5

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.47
Intercetta	59.90
Coeff. Correl.	-1.00

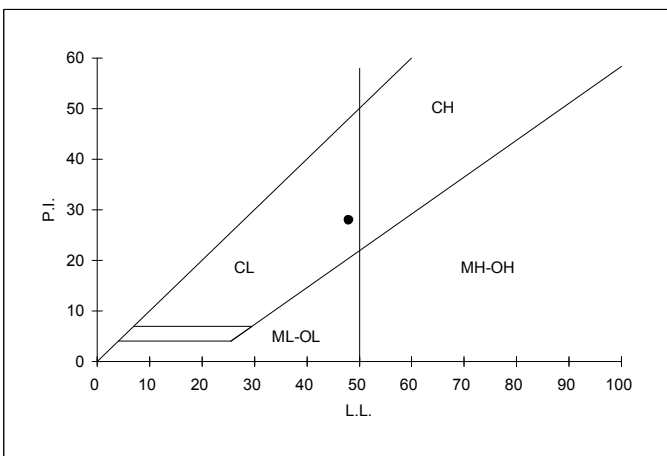
w % (per N=25) 48.1

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	81.93	86.03
Peso lordo secco (g)	80.28	83.49
Tara (g)	71.99	70.55
Peso netto secco (g)	8.29	12.94
Peso acqua (g)	1.65	2.54
Contenuto acqua (%)	19.9	19.6

w % medio 19.8

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 48**

**LIMITE DI PLASTICITA' 20**

**INDICE PLASTICITA' 28**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CI2  
Profondità (m) : 58.00 - 58.45

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	8.58
Altezza	(cm)	16.20
Peso lordo	(g)	1998.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1998.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	936.65
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>20.93</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 C11  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50  
Tipo del Campione : Indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 22 novembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2435-04**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

## PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04 METODO A

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. Campione : S4 C11 Profondità (m) : 43.10 - 43.50  
 Tipo del campione : Indisturbato  
 Dimensioni provino : altezza (cm) 2.00 area (cm<sup>2</sup>) 20.03  
 Campionamento provino : Fustella campionatrice Condizioni prova : Provino immerso

CARATTERISTICHE FISICHE	INIZIALI	FINALI
peso di volume kN/m <sup>3</sup>	21.79	24.12
contenuto in acqua w%	9.66	7.57
densità secca kN/m <sup>3</sup>	19.87	22.42
peso specifico assoluto	2.700	2.700
indice vuoti (e)	0.333	0.204
grado saturazione (Sr)	0.78	1.00

P vert. kg/cm <sup>2</sup>	P vert. MPa	$\Delta h$ mm	$\Delta h/h$ %	e	$E_{ed}(E'_{ed})$ MPa	Indici cc/cs/cr (1)(2)(3)	$C_v$ cm <sup>2</sup> /sec	K cm/sec
0	0	0.000	0.000	0.333				
0.125	0.0123	0.028	0.138	0.331	8.9		N.D.	N.D.
0.25	0.025	0.064	0.318	0.329	6.8	0.008 (1)	N.D.	N.D.
0.5	0.05	0.115	0.574	0.325	9.6	0.011 (1)	N.D.	N.D.
1	0.10	0.210	1.051	0.319	10.3	0.021 (1)	N.D.	N.D.
2	0.20	0.440	2.199	0.304	8.5	0.051 (1)	N.D.	N.D.
4	0.39	0.945	4.727	0.270	7.8	0.112 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	1.682	8.410	0.221	10.7	0.163 (1)	7.5E-04	6.9E-09
16	1.57	2.789	13.947	0.147	14.2	0.245 (1)	9.9E-04	6.8E-09
32	3.14	4.072	20.361	0.062	24.5	0.284 (1)	N.D.	N.D.
8	0.78	3.450	17.248	0.103		0.069 (2)		
2	0.20	3.035	15.177	0.131		0.046 (2)		
0.5	0.05	2.434	12.169	0.171		0.067 (2)		
0.125	0.012	1.931	9.656	0.204		0.056 (2)		

Direttore Tecnico : SVO

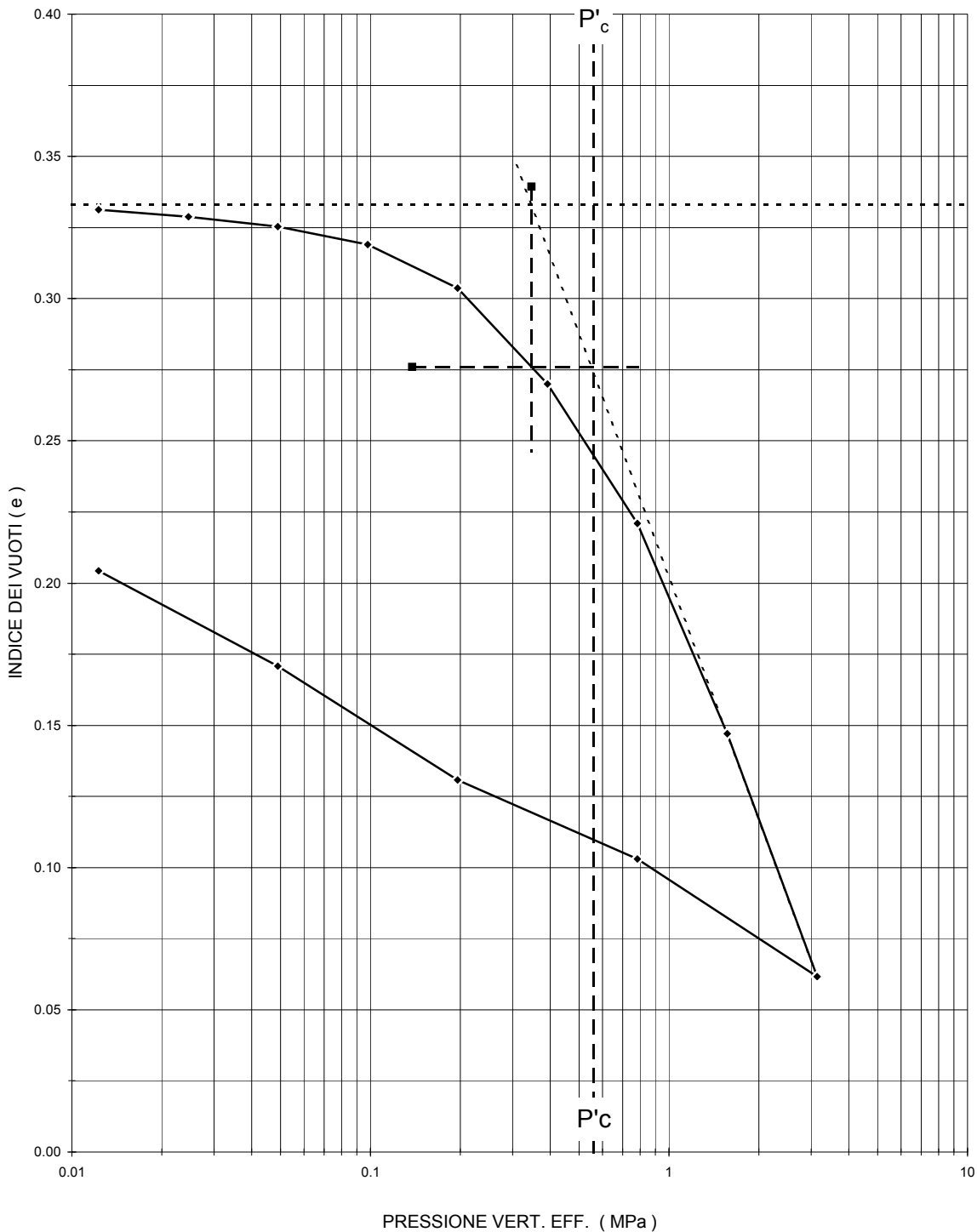
Operatore : CRP

Note :  $C_v$  determinato secondo il metodo di Taylor

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Campione : S4 Cl1  
Profondità : 43.10 - 43.50

**GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - INDICE DEI VUOTI**



Pressione di pre-consolidazione calcolata secondo Pacheco 1987 **P'c (MPa): 0.56**

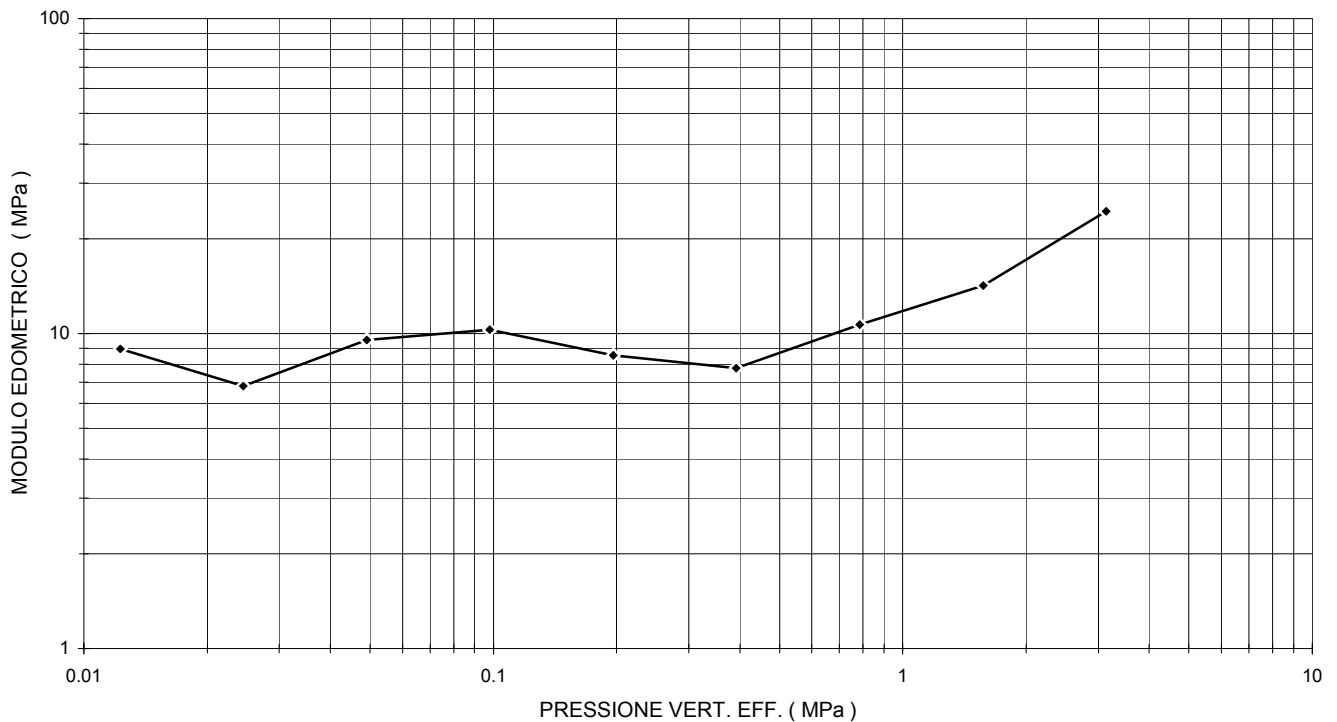
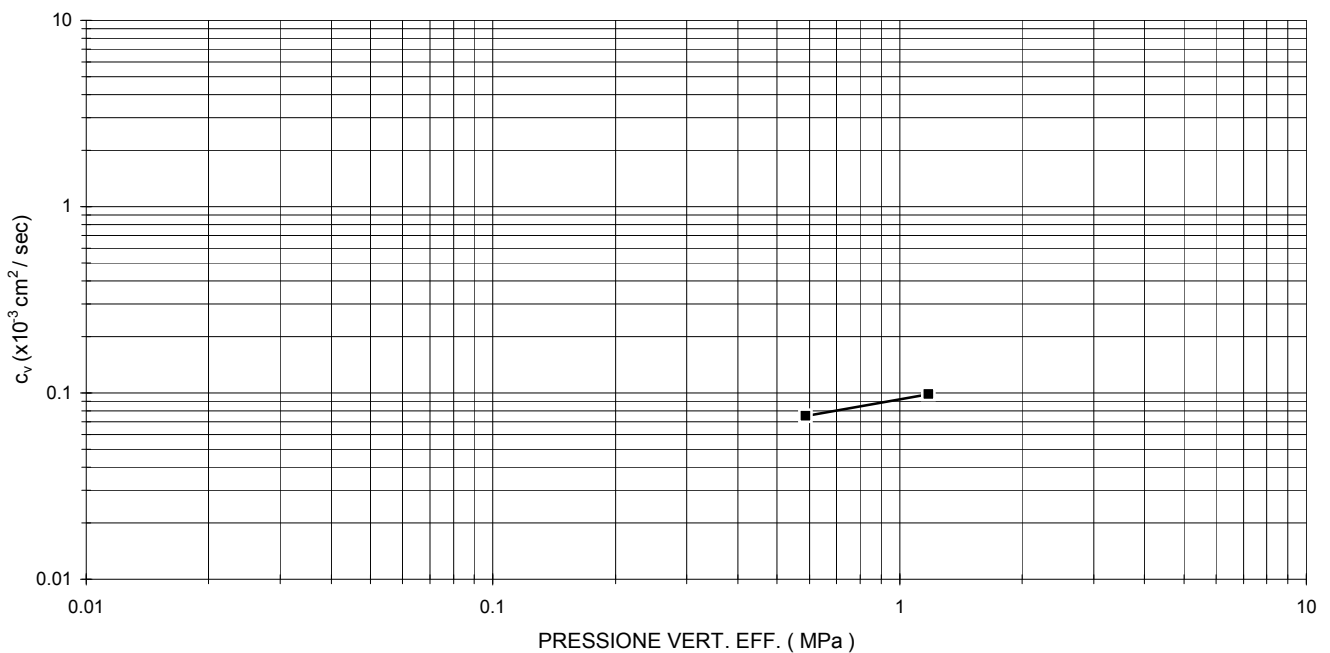
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04**

Cliente : C.S.I.Srl

Località : Campolattaro (BN)

Campione : S4 Cl1

Profondità : 43.10 - 43.50

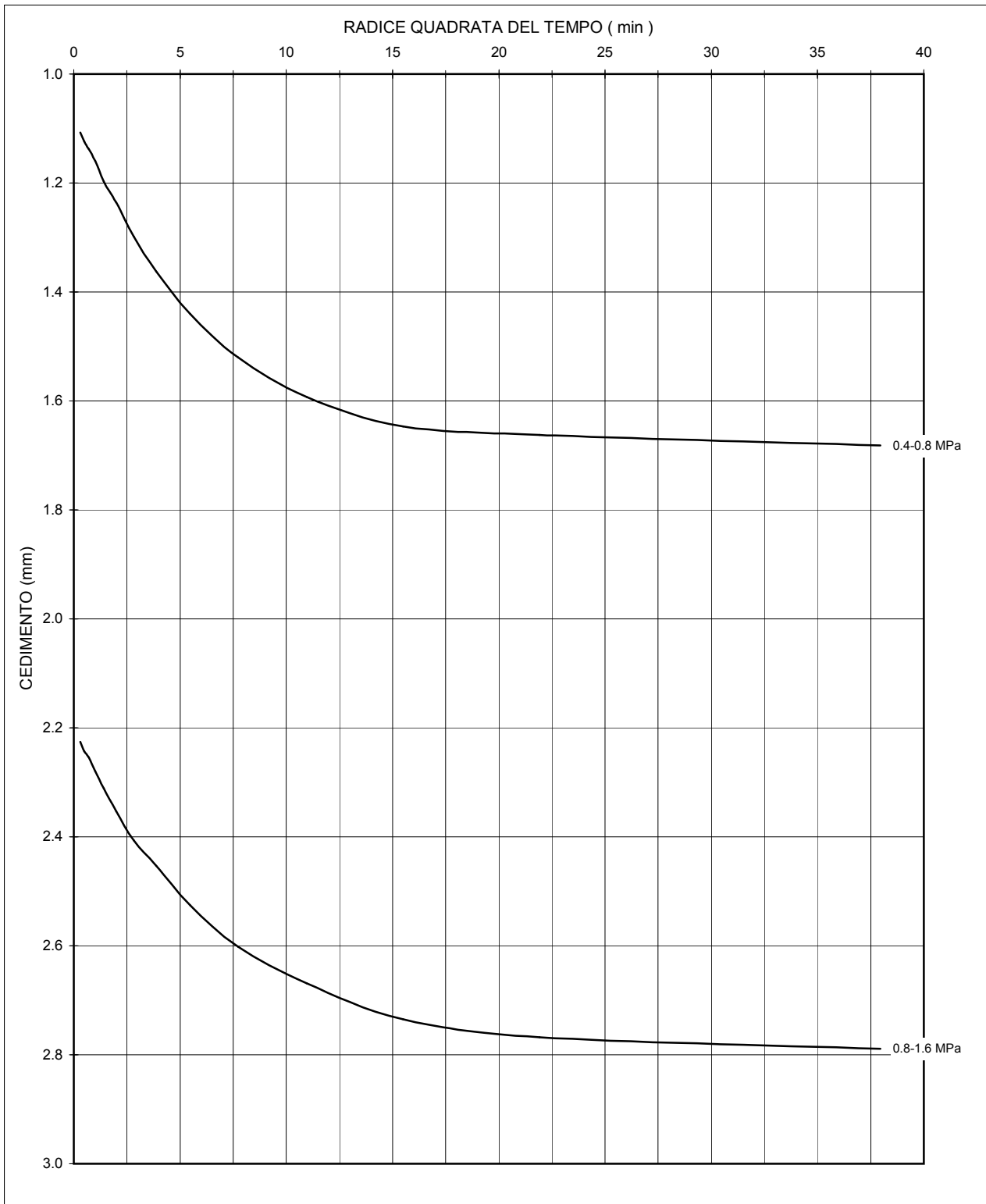
**GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - MODULO EDOMETRICO****GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - COEFFICIENTE OF CONSOLIDAZIONE**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA - ASTM 2435-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Id Campione : S4 CI1

Località : Campolattaro (BN)  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50

**COEFFICIENTE DI CONSOLIDAZIONE - METODO DI TAYLOR**



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CI1  
Profondità (m) : 43.10 - 43.50  
Tipo del Campione : Indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 22 novembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 25 novembre 2010  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

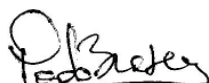
Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CI1 Profondità (m) : 43.10 - 43.50  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.004  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	21.45	21.48	21.51
umidità iniziale (%)	9.66	9.68	9.59
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.56	19.58	19.63

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	250	500	750
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-2.04	-2.79	-3.73
def. verticale a rottura (mm)	-0.30	-0.29	-0.18
def. orizzontale a rottura (mm)	7.87	9.82	8.33
tensione di taglio di picco (kPa)	159.0	290.1	438.9
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	25.48	26.14	26.74
umidità finale (%)	16.33	14.77	12.07
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	21.91	22.77	23.86

**Note :**

Direttore Tecnico : SVO

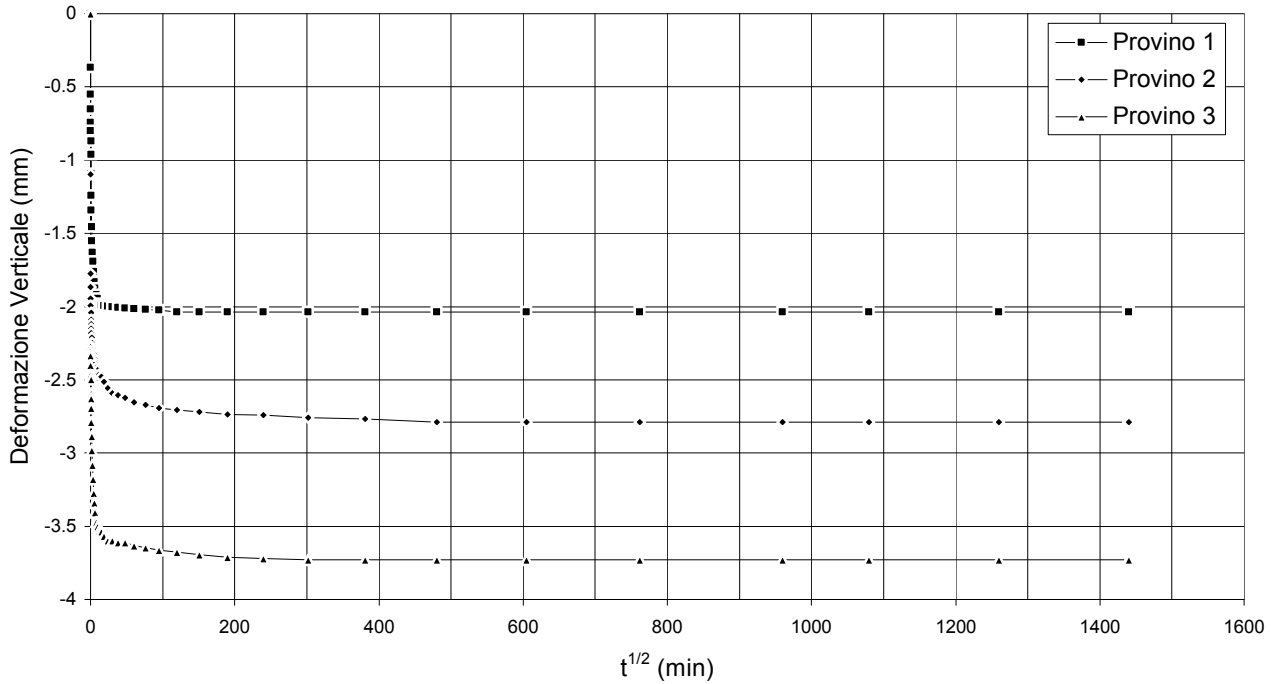
Operatore : PBY

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

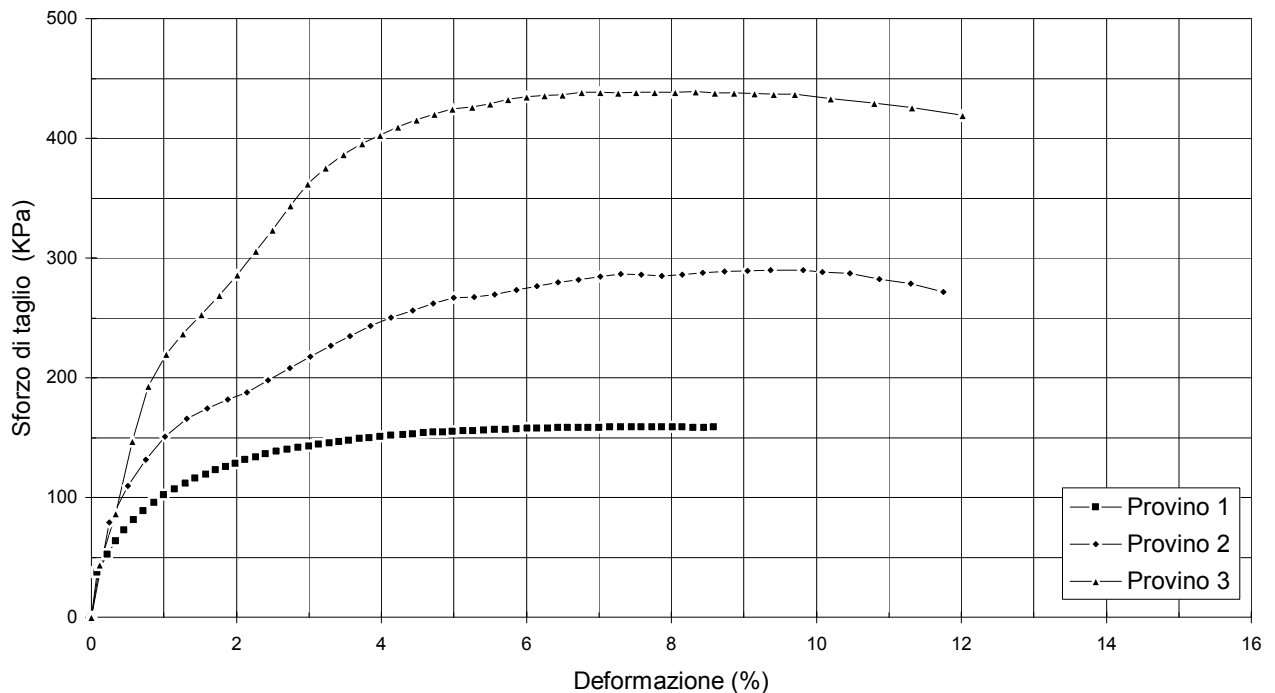
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S4 Cl1  
 Profondità (m) : 43.10 - 43.50

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S4 C11  
 Prof. (m) : 43.10 - 43.50

PROVINO 1		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.08	0.00	37.41
0.22	0.00	52.29
0.33	-0.01	63.58
0.45	-0.01	72.71
0.58	-0.01	81.50
0.72	-0.02	88.52
0.87	-0.03	95.62
1.00	-0.04	101.92
1.15	-0.05	106.89
1.30	-0.06	111.80
1.43	-0.06	116.13
1.58	-0.07	119.51
1.72	-0.08	122.89
1.85	-0.09	125.70
1.98	-0.10	128.58
2.12	-0.10	131.30
2.27	-0.11	133.64
2.40	-0.11	136.12
2.55	-0.12	138.46
2.70	-0.13	139.88
2.85	-0.13	141.58
3.00	-0.14	143.03
3.13	-0.14	144.16
3.28	-0.14	145.28
3.42	-0.16	146.38
3.55	-0.17	147.71
3.70	-0.18	148.98
3.83	-0.18	149.82
3.98	-0.19	150.74
4.13	-0.19	151.87
4.30	-0.19	152.27
4.43	-0.20	153.05
4.58	-0.20	153.78
4.72	-0.20	154.44
4.85	-0.21	154.61
4.98	-0.22	155.10
5.13	-0.23	155.57
5.27	-0.23	155.80
5.42	-0.23	156.23
5.57	-0.24	156.92
5.72	-0.24	156.90
5.87	-0.26	157.27
6.02	-0.26	157.76
6.15	-0.26	157.76
6.30	-0.27	157.96
6.43	-0.28	158.11
6.57	-0.28	158.08
6.72	-0.28	158.05
6.85	-0.29	158.05
7.00	-0.29	158.28
7.15	-0.29	158.60
7.30	-0.29	158.72
7.45	-0.29	159.00
7.58	-0.30	159.00
7.73	-0.30	158.92
7.87	-0.30	159.03
8.02	-0.30	158.60
8.15	-0.30	158.66
8.30	-0.30	158.43
8.45	-0.30	158.46
8.58	-0.30	158.60

PROVINO 2		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.25	-0.02	79.30
0.50	-0.04	109.47
0.75	-0.06	131.64
1.02	-0.08	150.85
1.32	-0.09	165.57
1.60	-0.10	174.59
1.88	-0.11	181.77
2.15	-0.12	187.58
2.43	-0.14	198.00
2.73	-0.15	208.04
3.02	-0.16	217.57
3.30	-0.17	226.66
3.57	-0.18	235.00
3.85	-0.18	243.06
4.13	-0.19	250.27
4.43	-0.20	256.39
4.72	-0.21	261.92
5.00	-0.22	266.77
5.28	-0.22	267.35
5.57	-0.23	269.54
5.87	-0.23	273.16
6.15	-0.24	276.58
6.43	-0.25	279.59
6.72	-0.26	281.88
7.02	-0.26	284.27
7.30	-0.27	286.69
7.58	-0.27	286.04
7.87	-0.27	285.05
8.15	-0.27	286.11
8.43	-0.28	287.72
8.73	-0.28	288.57
9.05	-0.28	289.36
9.37	-0.29	289.87
9.82	-0.29	290.08
10.08	-0.29	288.37
10.47	-0.29	287.00
10.87	-0.29	282.56
11.30	-0.29	278.46
11.75	-0.29	271.63

PROVINO 3		
Def. H	Def. V	$\tau$
%	mm	Kpa
0.00	0.00	0.00
0.12	-0.01	43.97
0.33	-0.02	86.38
0.57	-0.02	146.88
0.78	-0.02	193.09
1.03	-0.03	219.86
1.27	-0.03	236.83
1.52	-0.03	252.76
1.77	-0.04	269.21
2.02	-0.04	286.18
2.27	-0.04	306.02
2.50	-0.04	323.44
2.75	-0.05	343.88
2.98	-0.05	362.11
3.23	-0.05	375.45
3.48	-0.06	386.37
3.73	-0.06	395.82
3.98	-0.06	402.69
4.23	-0.07	409.71
4.48	-0.07	415.38
4.73	-0.07	420.26
4.98	-0.08	424.85
5.25	-0.08	426.42
5.50	-0.09	428.98
5.75	-0.09	432.58
6.00	-0.10	434.57
6.25	-0.11	435.72
6.50	-0.12	436.42
6.77	-0.13	438.25
7.02	-0.13	438.30
7.27	-0.14	438.22
7.52	-0.15	438.41
7.77	-0.16	438.75
8.05	-0.17	438.59
8.33	-0.18	438.88
8.60	-0.20	437.88
8.87	-0.21	437.81
9.15	-0.22	437.31
9.42	-0.23	437.07
9.70	-0.25	436.87
10.20	-0.27	433.18
10.80	-0.30	429.27
11.32	-0.32	425.61
12.02	-0.34	419.08

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S4 CR6  
Profondità (m) : 66.35 - 66.75  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla ghiaiosa di bassa plasticità  
Colore : Grigio  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 22 novembre 2010

Data Esecuzione Prova : 23 novembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR6  
 Profondità (m) : 66.35 - 66.75

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	21.98
Sabbia (%)	11.86
Limo (%)	N.D.
Argilla (%)	N.D.
P <sub>200</sub> (%)	66.16
Diam. max (mm)	11.2

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	93.73
12.70	91.18
9.50	86.02
4.75	78.02
2.00	71.14
0.85	68.54
0.425	67.58
0.250	67.17
0.177	66.91
0.125	66.66
0.075	66.16

**AEROMETRIA**

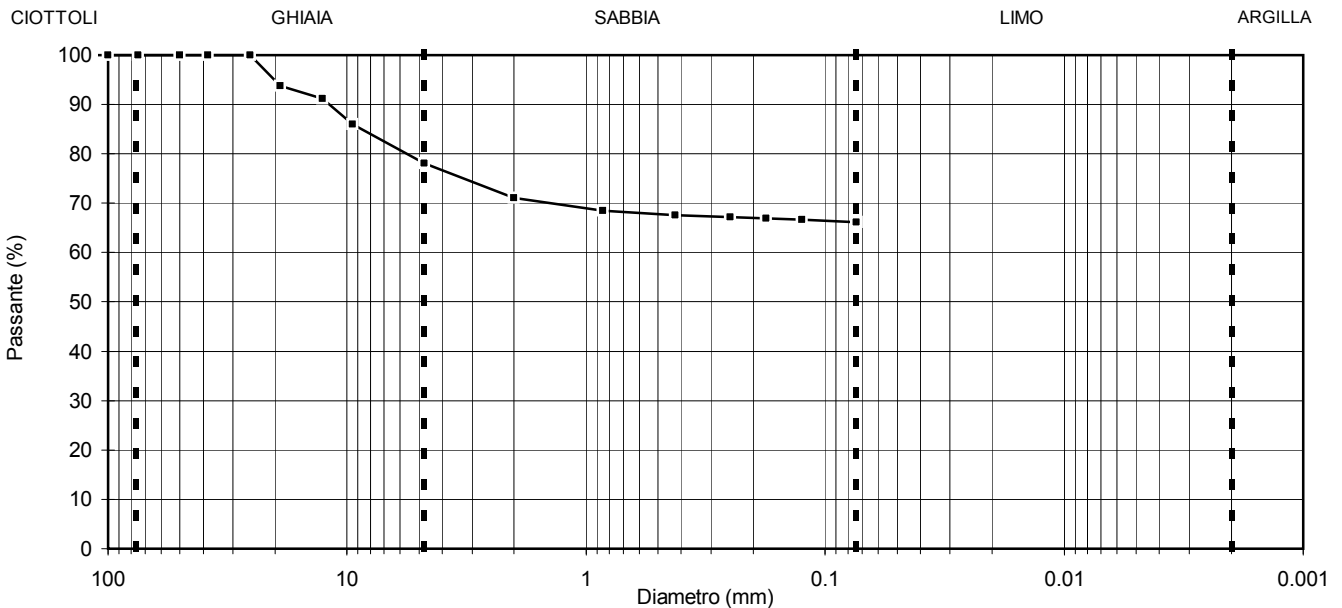
D (mm)	Pass (%)
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	N.D.
D <sub>30</sub> (mm)	N.D.
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente :	C.S.I.Srl
Località :	Campolattaro (BN)
Identificazione campione :	S4 CR6
Profondità (m) :	66.35 - 66.75

Peso lordo umido	(g)	1227.30
Peso lordo secco	(g)	1154.50
Peso tara	(g)	311.72
Peso netto secco	(g)	842.78
Peso acqua	(g)	72.80
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.64</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S4 CR6  
 Profondità (m) : 66.35 - 66.75

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	28	25	18
Peso lordo umido (g)	119.93	102.20	103.20
Peso lordo secco (g)	106.05	93.15	93.60
Tara (g)	71.35	71.45	71.62
Peso netto secco (g)	34.70	21.70	21.98
Peso acqua (g)	13.88	9.05	9.60
Contenuto acqua (%)	40.0	41.7	43.7

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.35
Intercetta	50.13
Coeff. Correl.	-0.98

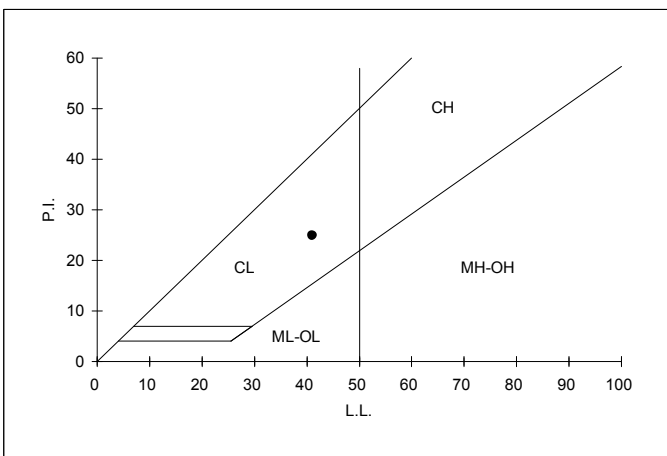
w % (per N=25) 41.3

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	83.30	88.30
Peso lordo secco (g)	81.66	85.74
Tara (g)	71.37	69.94
Peso netto secco (g)	10.29	15.80
Peso acqua (g)	1.64	2.56
Contenuto acqua (%)	15.9	16.2

w % medio 16.1

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 41**

**LIMITE DI PLASTICITA' 16**

**INDICE PLASTICITA' 25**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S4 CR6  
Profondità (m) : 66.35 - 66.75

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	7.92
Altezza	(cm)	11.60
Peso lordo	(g)	1269.10
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1269.10
Volume	(cm <sup>3</sup> )	571.48
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.79</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C1  
Profondità (m) : 109.10 - 109.55  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 28 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C1  
 Profondità (m) : 109.10 - 109.55

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	3.15
Sabbia (%)	6.11
Limo (%)	59.29
Argilla (%)	31.45
P <sub>200</sub> (%)	90.74
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	96.85
2.00	95.82
0.85	94.93
0.425	94.40
0.250	94.09
0.177	93.78
0.125	93.17
0.075	90.74

**AEROMETRIA**

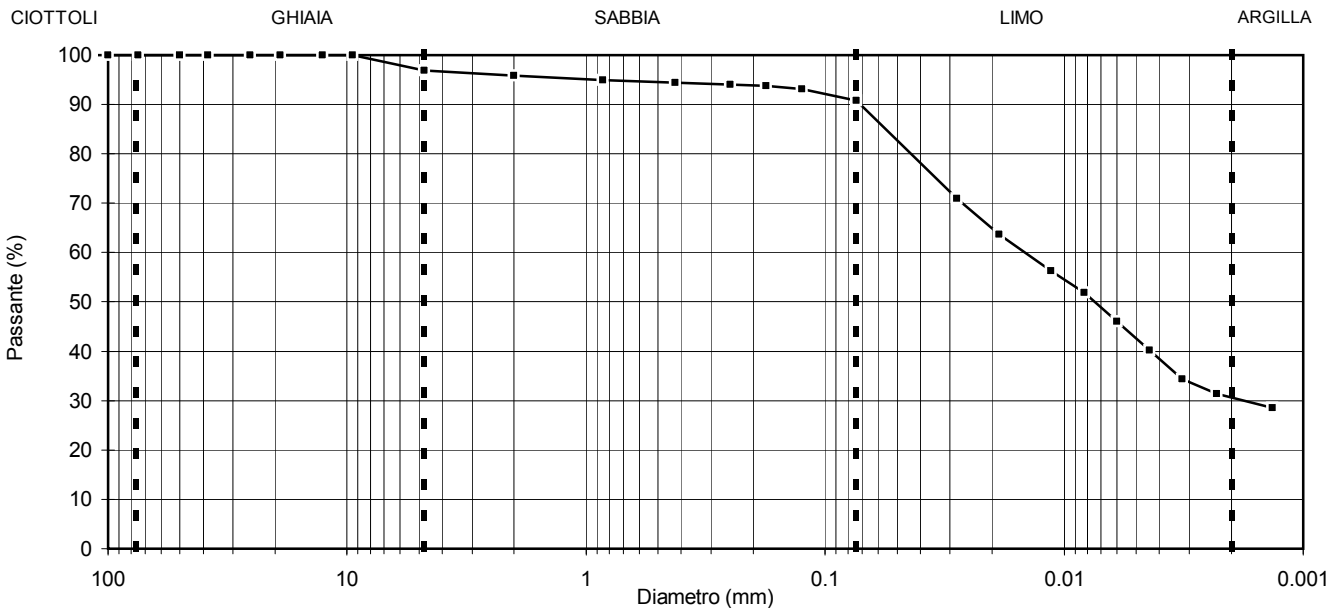
D (mm)	Pass (%)
0.0281	70.95
0.0187	63.64
0.0113	56.32
0.0082	51.93
0.0060	46.08
0.0044	40.23
0.0032	34.38
0.0023	31.45
0.0013	28.53

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.01
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C1  
Profondità (m) : 109.10 - 109.55

Peso lordo umido	(g)	113.08
Peso lordo secco	(g)	102.26
Peso tara	(g)	16.34
Peso netto secco	(g)	85.92
Peso acqua	(g)	10.82
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>12.59</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C1  
 Profondità (m) : 109.10 - 109.55

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	29	23	19
Peso lordo umido (g)	103.80	39.10	104.50
Peso lordo secco (g)	92.32	31.65	93.18
Tara (g)	67.38	16.09	69.87
Peso netto secco (g)	24.94	15.56	23.31
Peso acqua (g)	11.48	7.45	11.32
Contenuto acqua (%)	46.0	47.9	48.6

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.26
Intercetta	53.59
Coeff. Correl.	-0.99

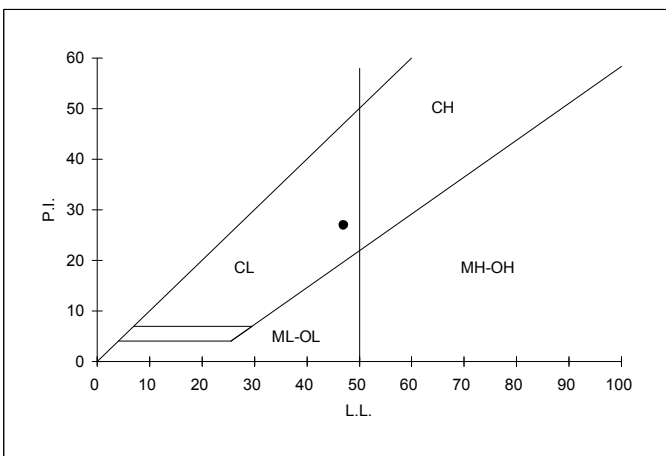
w % (per N=25) 47.1

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	27.52	28.90
Peso lordo secco (g)	25.68	26.71
Tara (g)	16.23	15.91
Peso netto secco (g)	9.45	10.80
Peso acqua (g)	1.84	2.19
Contenuto acqua (%)	19.5	20.3

w % medio 19.9

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 47**

**LIMITE DI PLASTICITA' 20**

**INDICE PLASTICITA' 27**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C1  
Profondità (m) : 109.10 - 109.55

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.40
Altezza	(cm)	13.50
Peso lordo	(g)	961.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	961.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	434.29
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.71</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C8  
Profondità (m) : 197.10 - 197.80  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcarenite. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 26 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

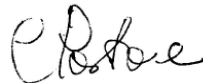
Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Doct. Geol. Cristiano Pastore

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

Cliente :	C.S.I.Srl
Località :	Campolattaro (BN)
Identificazione Campione :	S5 C8
Profondità (m) :	197.10 - 197.80
Tipo del Campione :	Spezzone di carota

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ ) :	23.38
Condizioni di umidità ad inizio prova :	Come da ricevimento

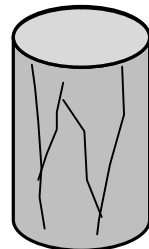
**ROTTURA**

Carico (kN) :	25.50	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) :	17.50
$\sigma_c$ (MPa) :	8.45	Velocità di appl. carico (MPa/s) :	0.15

**Modulo di Young e coefficiente di Poisson**

$E_{tan}$	(GPa)	2.41
$\nu$	-	0.37

Schizzo del provino a rottura



Direttore Tecnico : SVO

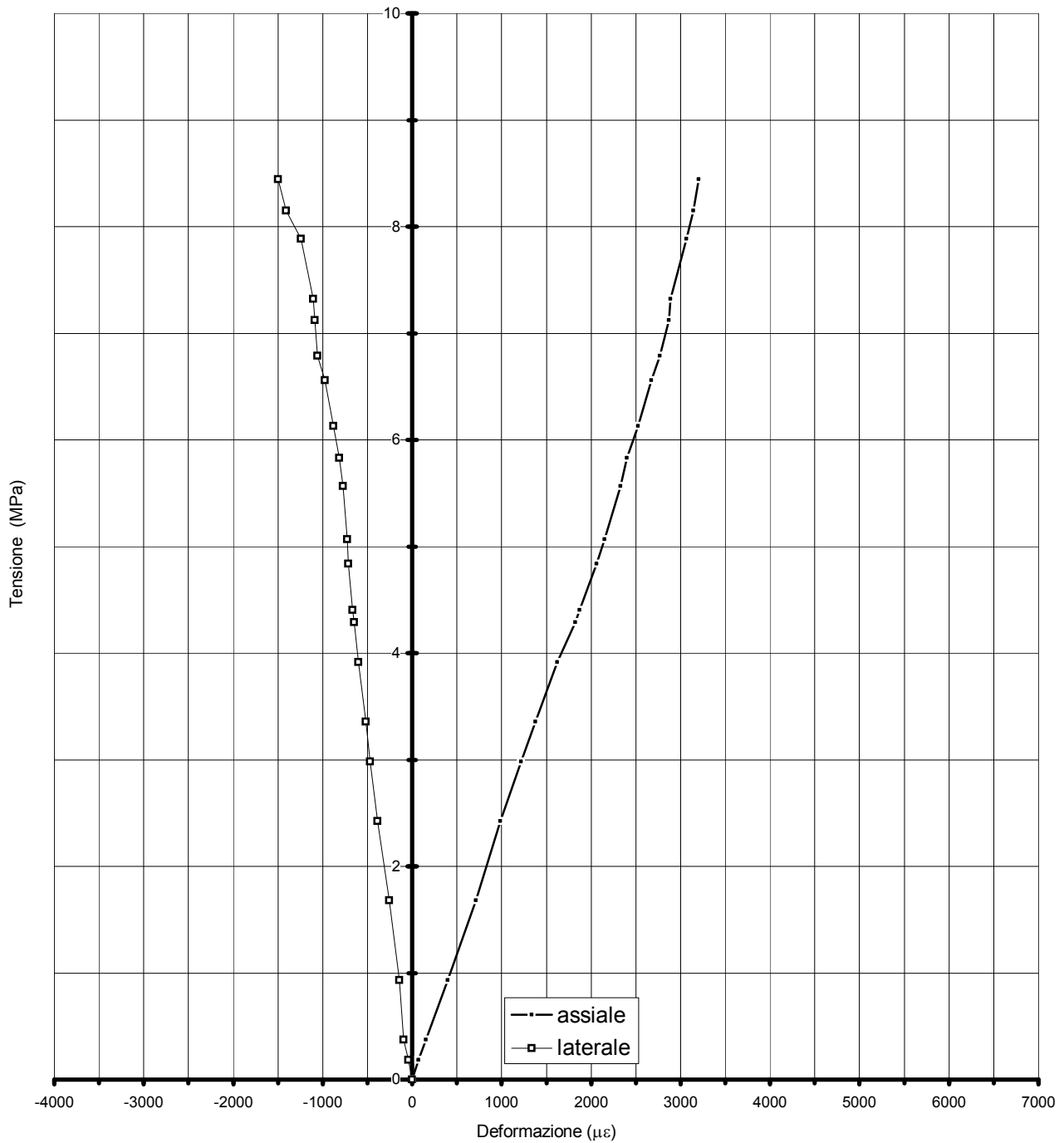
Operatore : CRP

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S5 C8  
Profondità (m) : 197.10 - 197.80





Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C7  
Profondità (m) : 186.70 - 187.00  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S5 C7	Profondità (m) :	186.70 - 187.00
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 10.20	Diametro (cm) :	6.25
Velocità di deformazione :	1.0 %/min	Rapporto alt/diam :	1.6
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

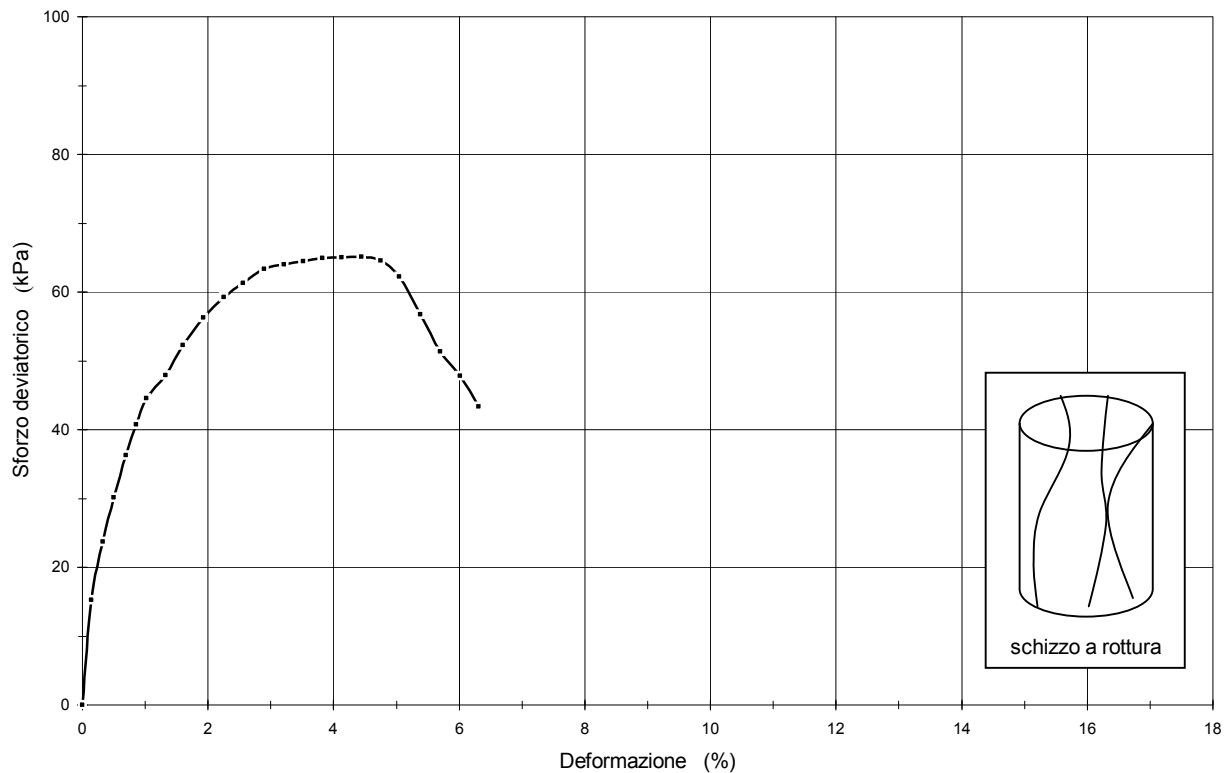
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $kN/m^3$ )	21.48
Contenuto in acqua (w%)	8.88
Densità secca ( $kN/m^3$ )	19.73
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.32
Grado di Saturazione (Sr%)	74.0

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	65.1
Sforzo di taglio (kPa)	32.5
Deformazione (%)	4.4

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C7  
Profondità (m) : 186.70 - 187.00  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CH

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C7  
 Profondità (m) : 186.70 - 187.00

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	1.97
Limo (%)	68.27
Argilla (%)	29.76
P <sub>200</sub> (%)	98.03
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	99.95
0.85	99.88
0.425	99.83
0.250	99.76
0.177	99.71
0.125	99.55
0.075	98.03

**AEROMETRIA**

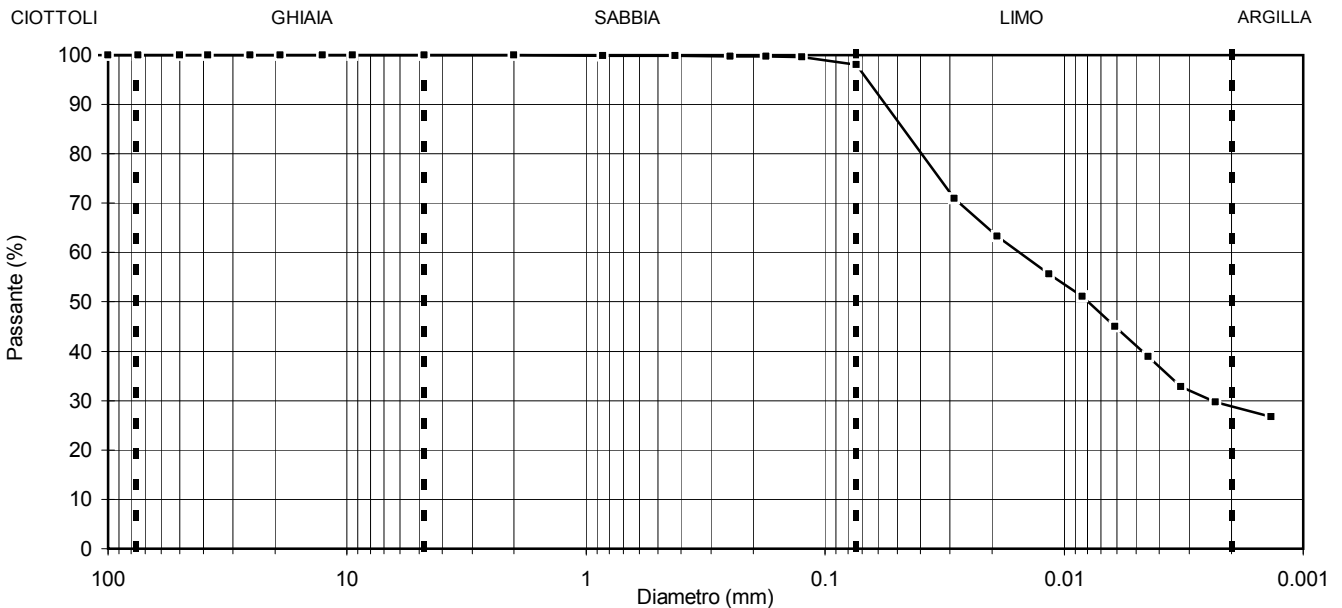
D (mm)	Pass (%)
0.0287	70.96
0.0191	63.33
0.0115	55.70
0.0084	51.12
0.0061	45.02
0.0045	38.91
0.0032	32.81
0.0023	29.76
0.0014	26.70

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C7  
Profondità (m) : 186.70 - 187.00

Peso lordo umido	(g)	134.24
Peso lordo secco	(g)	124.64
Peso tara	(g)	16.55
Peso netto secco	(g)	108.09
Peso acqua	(g)	9.60
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.88</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C7  
 Profondità (m) : 186.70 - 187.00

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	30	25	18
Peso lordo umido (g)	36.20	39.20	36.20
Peso lordo secco (g)	28.15	33.15	27.65
Tara (g)	16.55	24.73	16.09
Peso netto secco (g)	11.60	8.42	11.56
Peso acqua (g)	8.05	6.05	8.55
Contenuto acqua (%)	69.4	71.9	74.0

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.38
Intercetta	80.87
Coeff. Correl.	-0.99

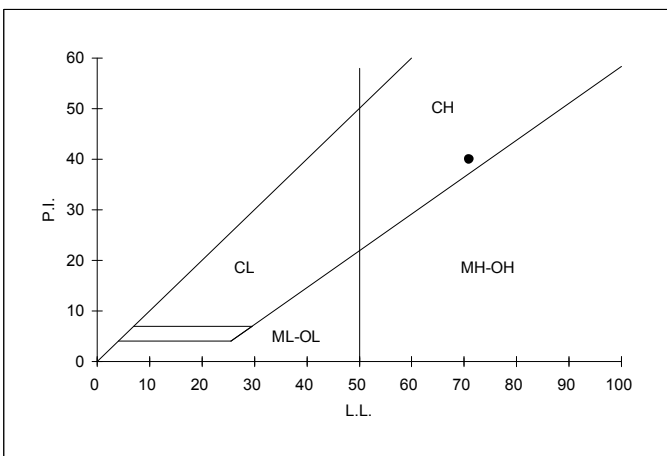
w % (per N=25) 71.5

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	25.20	26.46
Peso lordo secco (g)	23.00	24.15
Tara (g)	15.91	16.71
Peso netto secco (g)	7.09	7.44
Peso acqua (g)	2.20	2.31
Contenuto acqua (%)	31.0	31.0

w % medio 31.0

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 71**

**LIMITE DI PLASTICITA' 31**

**INDICE PLASTICITA' 40**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C7  
Profondità (m) : 186.70 - 187.00

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.25
Altezza	(cm)	10.20
Peso lordo	(g)	685.10
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	685.10
Volume	(cm <sup>3</sup> )	312.93
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.48</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 - C6  
Profondità (m) : 179.60 - 180.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcarenite. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 20 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore



**PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA " PROVA BRASILIANA " - ASTM D3967-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

**DATI IDENTIFICATIVI**

Identificazione del Campione : S5 - C6                                                  Profondità (m) : 179.60 - 180.00  
Descrizione : Calcarenite. Colore grigio  
Dimensioni :    Diametro (cm) :         6.20         Altezza (cm) :         2.85

**CARATTERISTICHE FISICHE**

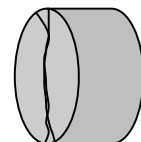
Peso di volume (kN/m<sup>3</sup>) :                                                  23.76  
Condizioni di umidità ad inizio prova :    Asciugato all'aria

**ROTTURA**

Velocità di appl. carico (MPa/s) :    0.15  
Carico (kN) :                                                  5.3  
 $\sigma_t$  ( MPa ) :                                                  1.91

NOTE :

Schizzo del provino a rottura



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : CRP

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C6  
Profondità (m) : 179.60 - 180.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcarenite. Colore grigio

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 26 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Doct. Geol. Cristiano Pastore

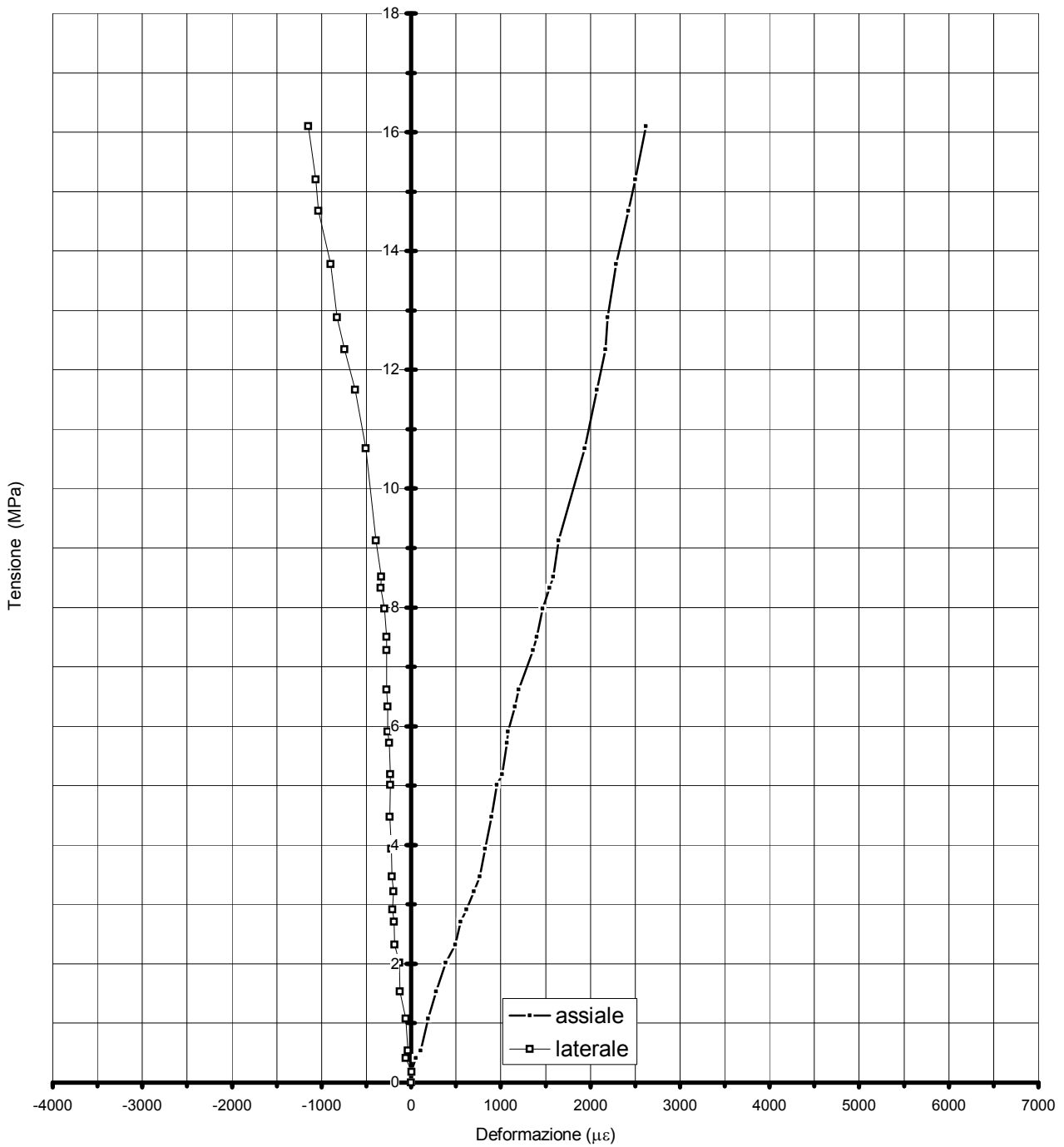


**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S5 C6  
Profondità (m) : 179.60 - 180.00



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C5  
Profondità (m) : 166.55 - 166.80  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

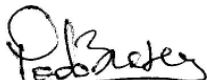
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

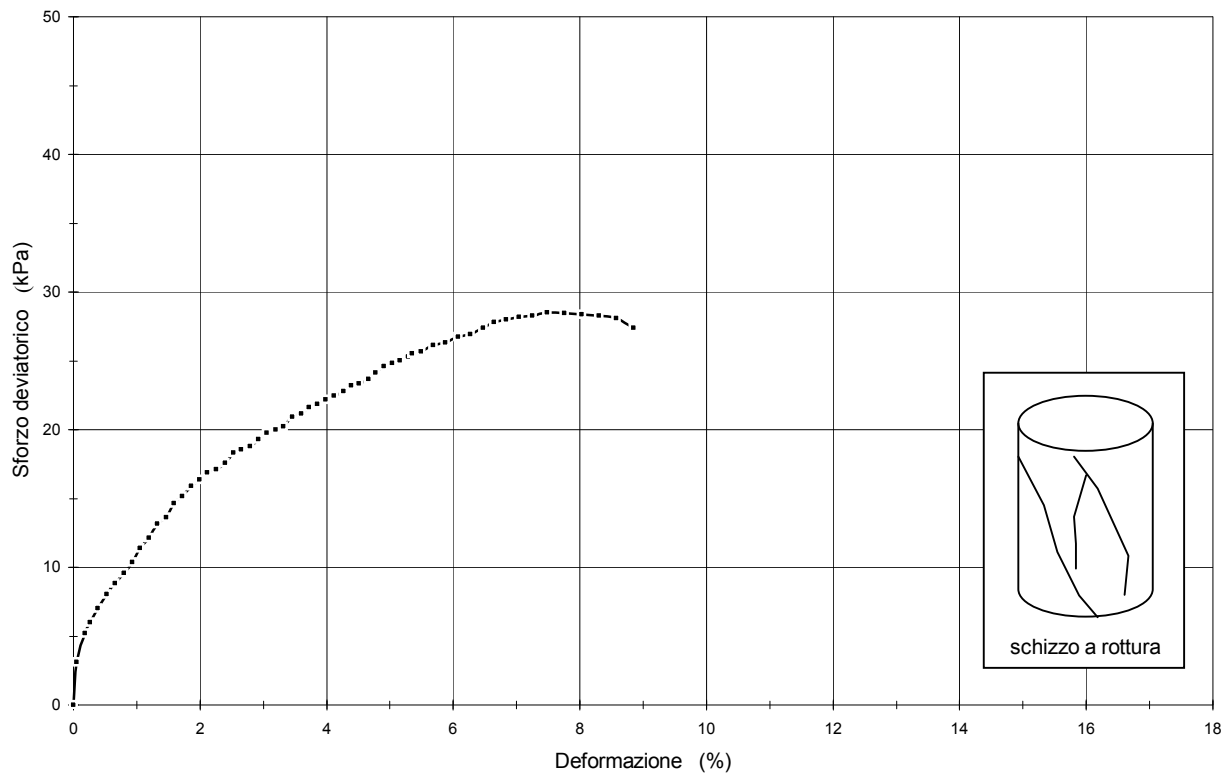
Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S5 C5	Profondità (m) :	166.55 - 166.80
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 14.98	Diametro (cm) :	6.98
Velocità di deformazione :	1.0 %/min	Rapporto alt/diam :	2.1
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ )	18.59
Contenuto in acqua (w%)	17.62
Densità secca ( $\text{kN/m}^3$ )	15.80
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.64
Grado di Saturazione (Sr%)	72.4

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	28.5
Sforzo di taglio (kPa)	14.3
Deformazione (%)	7.5

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBV

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C5  
Profondità (m) : 166.55 - 166.80  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CH

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C5  
 Profondità (m) : 166.55 - 166.80

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	1.02
Limo (%)	69.21
Argilla (%)	29.77
P <sub>200</sub> (%)	98.98
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	99.86
0.425	99.64
0.250	99.53
0.177	99.41
0.125	99.31
0.075	98.98

**AEROMETRIA**

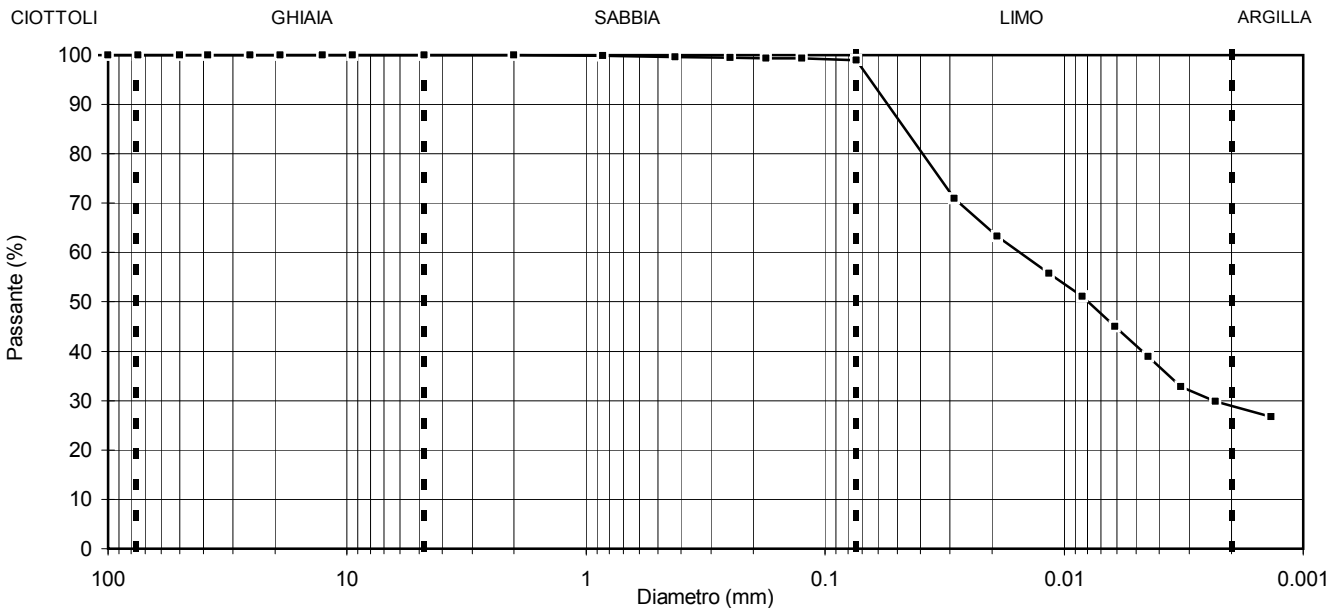
D (mm)	Pass (%)
0.0287	70.99
0.0191	63.36
0.0115	55.73
0.0084	51.15
0.0061	45.04
0.0045	38.93
0.0032	32.82
0.0023	29.77
0.0014	26.72

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.





**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C5  
Profondità (m) : 166.55 - 166.80

Peso lordo umido	(g)	116.20
Peso lordo secco	(g)	100.98
Peso tara	(g)	14.59
Peso netto secco	(g)	86.39
Peso acqua	(g)	15.22
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>17.62</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C5  
 Profondità (m) : 166.55 - 166.80

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	28	22	16
Peso lordo umido (g)	34.98	27.15	23.33
Peso lordo secco (g)	26.55	22.60	19.55
Tara (g)	14.80	16.40	14.51
Peso netto secco (g)	11.75	6.20	5.04
Peso acqua (g)	8.43	4.55	3.78
Contenuto acqua (%)	71.7	73.4	75.0

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.27
Intercetta	79.35
Coeff. Correl.	-1.00

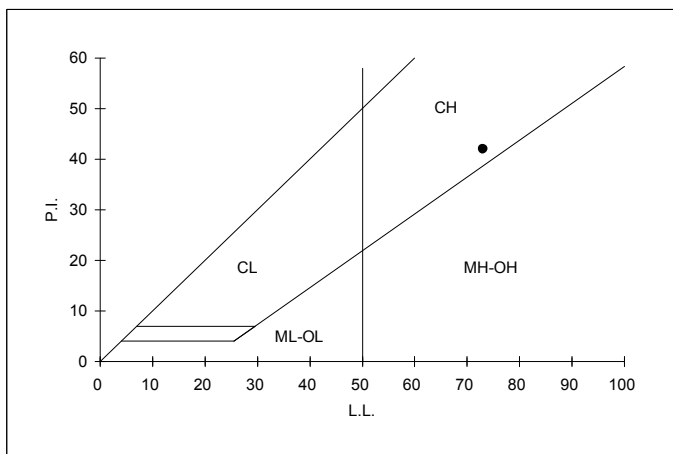
w % (per N=25) 72.6

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	17.66	16.73
Peso lordo secco (g)	17.00	16.22
Tara (g)	14.85	14.59
Peso netto secco (g)	2.15	1.63
Peso acqua (g)	0.66	0.51
Contenuto acqua (%)	30.7	31.4

w % medio 31.1

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 73**

**LIMITE DI PLASTICITA' 31**

**INDICE PLASTICITA' 42**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C5  
Profondità (m) : 166.55 - 166.80

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.98
Altezza	(cm)	14.98
Peso lordo	(g)	1086.10
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1086.10
Volume	(cm <sup>3</sup> )	573.21
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>18.59</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 CR4  
Profondità (m) : 153.30 - 155.70  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con sabbia

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

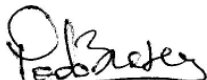
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

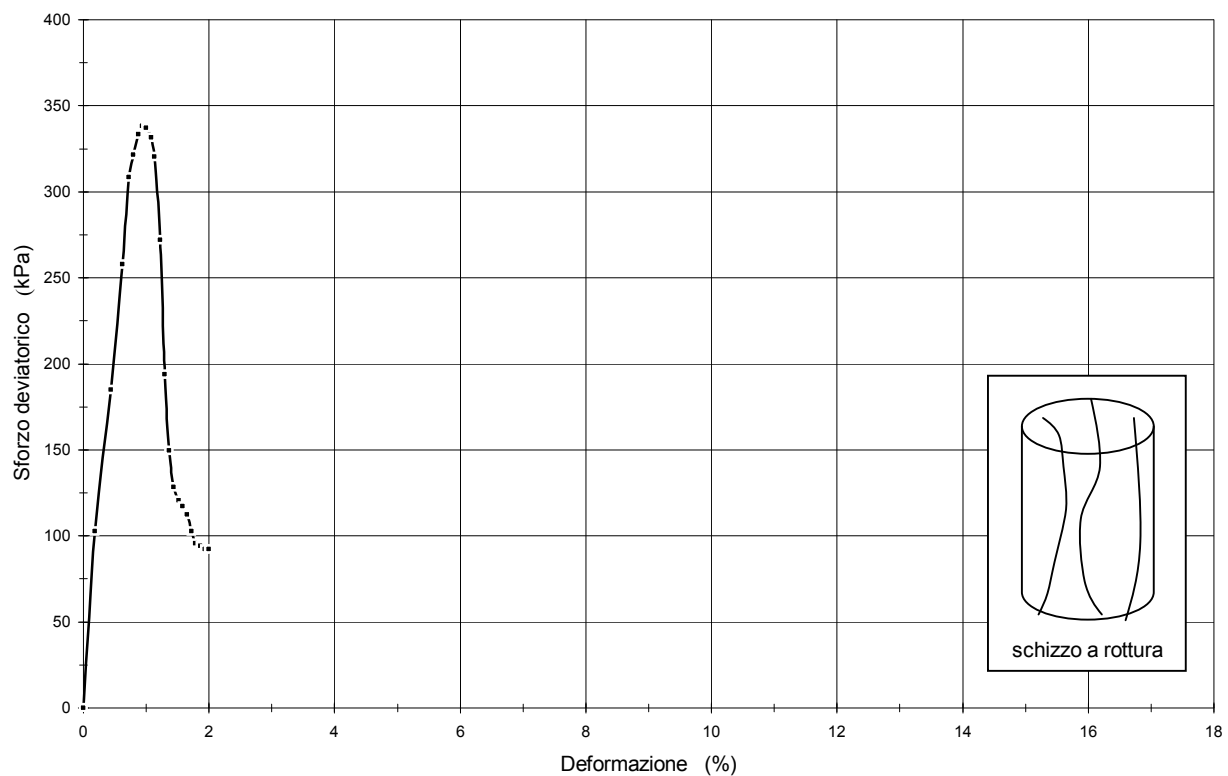
Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S5 CR4	Profondità (m) :	153.30 - 155.70
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 16.80	Diametro (cm) :	6.25
Velocità di deformazione :	1.0 %/min	Rapporto alt/diam :	2.7
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ )	21.95
Contenuto in acqua (w%)	6.06
Densità secca ( $\text{kN/m}^3$ )	20.69
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.26
Grado di Saturazione (Sr%)	62.6

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	338.4
Sforzo di taglio (kPa)	169.2
Deformazione (%)	0.9

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C4  
Profondità (m) : 153.30 - 155.70  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con sabbia  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C4  
 Profondità (m) : 153.30 - 155.70

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	5.79
Sabbia (%)	17.22
Limo (%)	49.64
Argilla (%)	27.35
P <sub>200</sub> (%)	76.99
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	94.21
2.00	91.86
0.85	90.66
0.425	89.80
0.250	88.79
0.177	87.55
0.125	85.18
0.075	76.99

**AEROMETRIA**

D (mm)	Pass (%)
0.0287	65.21
0.0191	58.20
0.0115	51.19
0.0084	46.98
0.0061	41.37
0.0045	35.76
0.0032	30.15
0.0023	27.35
0.0014	24.54

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C4  
Profondità (m) : 153.30 - 155.70

Peso lordo umido	(g)	126.74
Peso lordo secco	(g)	120.43
Peso tara	(g)	16.32
Peso netto secco	(g)	104.11
Peso acqua	(g)	6.31
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>6.06</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :



**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C4  
 Profondità (m) : 153.30 - 155.70

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	34	26	17
Peso lordo umido (g)	32.95	27.96	29.33
Peso lordo secco (g)	28.07	24.30	25.30
Tara (g)	16.55	15.91	16.33
Peso netto secco (g)	11.52	8.39	8.97
Peso acqua (g)	4.88	3.66	4.03
Contenuto acqua (%)	42.4	43.6	44.9

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.15
Intercetta	47.51
Coeff. Correl.	-1.00

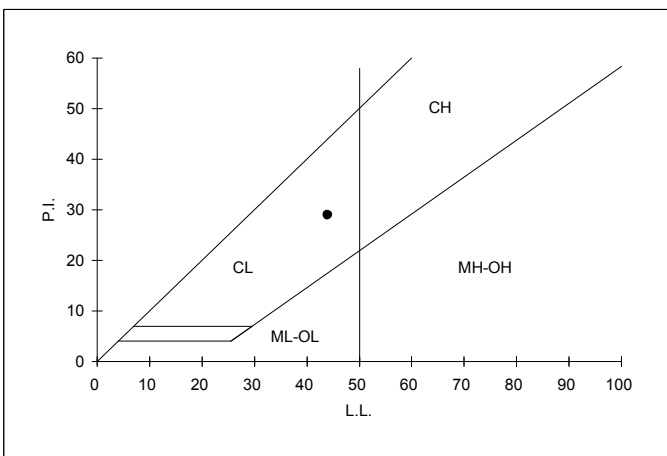
w % (per N=25) 43.7

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	22.20	23.31
Peso lordo secco (g)	21.37	22.22
Tara (g)	15.91	15.27
Peso netto secco (g)	5.46	6.95
Peso acqua (g)	0.83	1.09
Contenuto acqua (%)	15.2	15.7

w % medio 15.4

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 44**

**LIMITE DI PLASTICITA' 15**

**INDICE PLASTICITA' 29**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C4  
Profondità (m) : 153.30 - 155.70

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.25
Altezza	(cm)	16.80
Peso lordo	(g)	1153.00
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1153.00
Volume	(cm <sup>3</sup> )	515.42
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>21.95</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C3  
Profondità (m) : 144.25 - 144.70  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con ghiaia

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

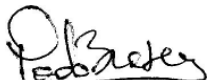
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S5 C3	Profondità (m) :	144.25 - 144.70
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 16.19	Diametro (cm) :	6.58
Velocità di deformazione :	1.0 %/min	Rapporto alt/diam :	2.5
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

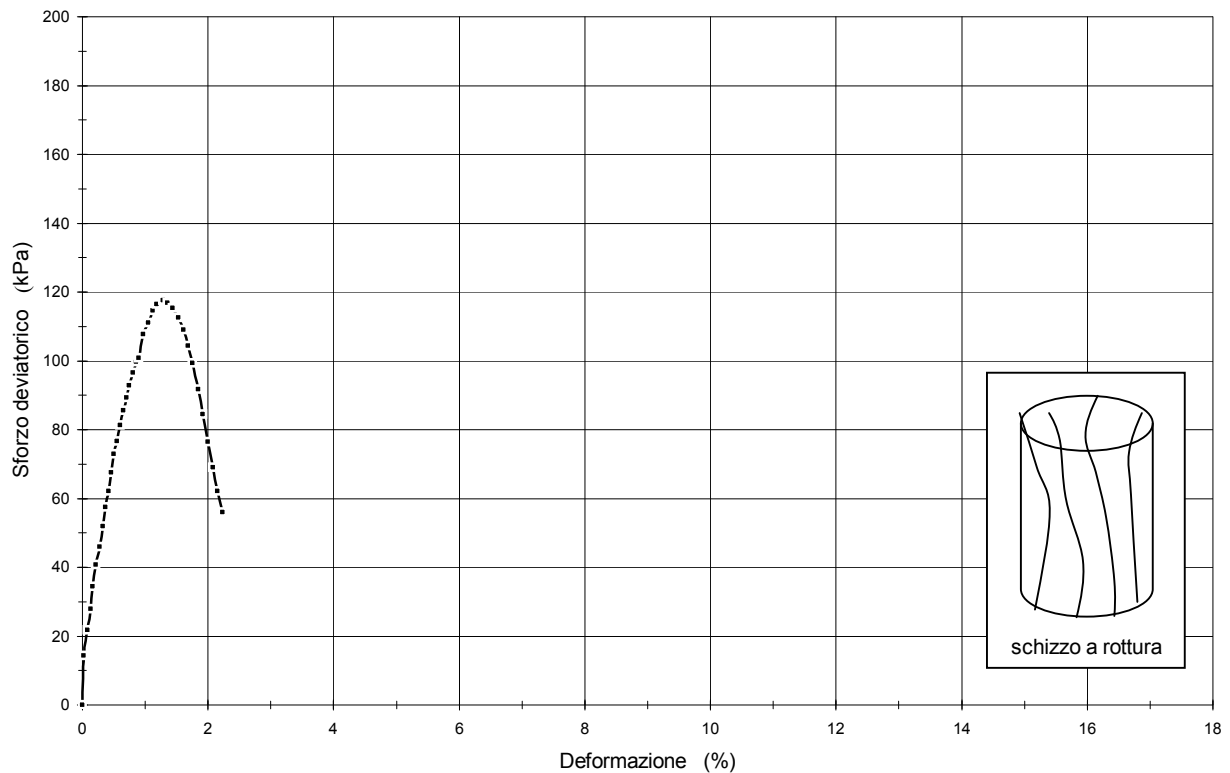
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $kN/m^3$ )	20.62
Contenuto in acqua (w%)	8.96
Densità secca ( $kN/m^3$ )	18.93
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.37
Grado di Saturazione (Sr%)	63.6

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	117.6
Sforzo di taglio (kPa)	58.8
Deformazione (%)	1.3

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C3  
Profondità (m) : 144.25 - 144.70  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità con ghiaia  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CL

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C3  
 Profondità (m) : 144.25 - 144.70

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	8.60
Sabbia (%)	7.95
Limo (%)	54.09
Argilla (%)	29.36
P <sub>200</sub> (%)	83.45
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	91.40
2.00	89.44
0.85	88.44
0.425	88.07
0.250	87.80
0.177	87.51
0.125	86.70
0.075	83.45

**AEROMETRIA**

D (mm)	Pass (%)
0.0281	66.23
0.0187	59.40
0.0113	52.57
0.0082	48.48
0.0060	43.01
0.0044	37.55
0.0032	32.09
0.0023	29.36
0.0013	26.63

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C3  
Profondità (m) : 144.25 - 144.70

Peso lordo umido	(g)	161.77
Peso lordo secco	(g)	149.80
Peso tara	(g)	16.23
Peso netto secco	(g)	133.57
Peso acqua	(g)	11.97
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.96</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C3  
 Profondità (m) : 144.25 - 144.70

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	33	28	22
Peso lordo umido (g)	39.84	27.96	95.78
Peso lordo secco (g)	32.69	23.76	86.91
Tara (g)	16.33	14.37	68.79
Peso netto secco (g)	16.36	9.39	18.12
Peso acqua (g)	7.15	4.20	8.87
Contenuto acqua (%)	43.7	44.7	49.0

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.48
Intercetta	59.20
Coeff. Correl.	-0.96

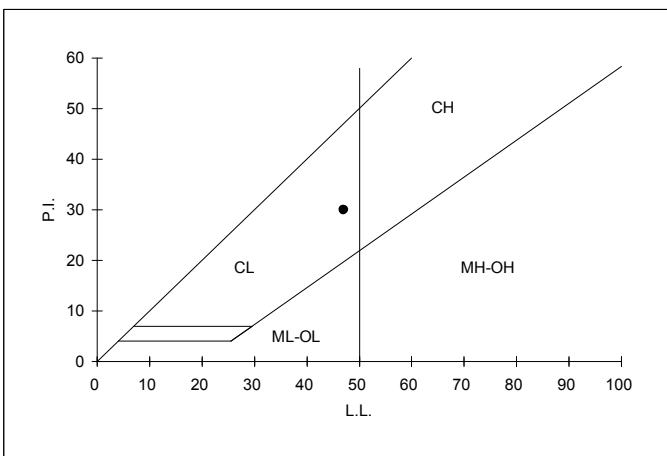
w % (per N=25) 47.1

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	78.38	20.51
Peso lordo secco (g)	77.48	19.91
Tara (g)	71.99	16.33
Peso netto secco (g)	5.49	3.58
Peso acqua (g)	0.90	0.60
Contenuto acqua (%)	16.4	16.8

w % medio 16.6

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 47**

**LIMITE DI PLASTICITA' 17**

**INDICE PLASTICITA' 30**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO



**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C3  
Profondità (m) : 144.25 - 144.70

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.58
Altezza	(cm)	16.19
Peso lordo	(g)	1157.30
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1157.30
Volume	(cm <sup>3</sup> )	550.54
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>20.62</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C2  
Profondità (m) : 126.30 - 126.80  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 10 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2166-06**

Note :

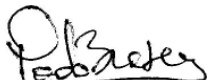
**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D2166-06**

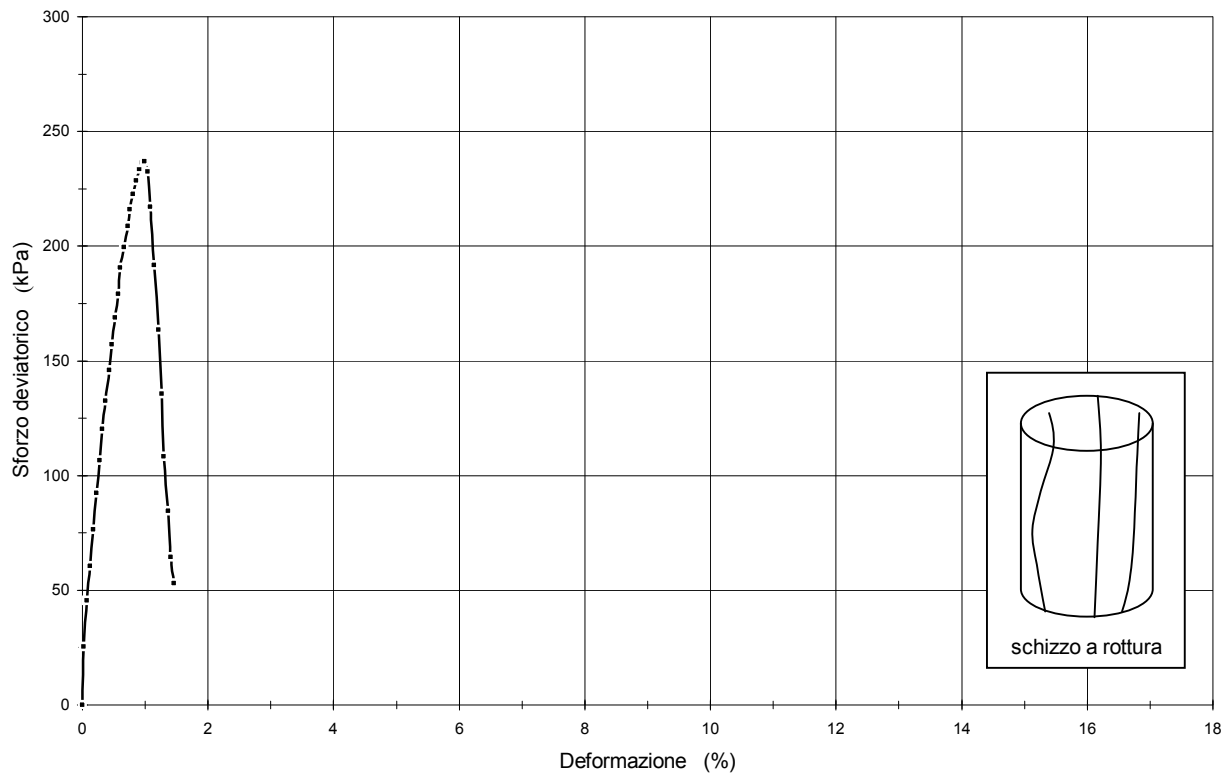
Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S5 C2	Profondità (m) :	126.30 - 126.80
Tipo del campione :	Semi-indisturbato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 15.70	Diametro (cm) :	6.25
Velocità di deformazione :	1.0 %/min	Rapporto alt/diam :	2.5
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $\text{kN/m}^3$ )	22.98
Contenuto in acqua (w%)	8.22
Densità secca ( $\text{kN/m}^3$ )	21.24
Peso specifico (stimato)	2.650
Indice dei vuoti $e$	0.22
Grado di Saturazione (Sr%)	97.2

**FASE DI ROTTURA**

Resistenza alla compressione (kPa)	236.9
Sforzo di taglio (kPa)	118.4
Deformazione (%)	1.0

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C2  
Profondità (m) : 126.30 - 126.80  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di alta plasticità  
Colore : Grigio scuro  
Classificazione U.S.C.S. : CH

Data Ricevimento : 28 dicembre 2010

Data Esecuzione Prova : 30 dicembre 2010

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C2  
 Profondità (m) : 126.30 - 126.80

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	4.18
Sabbia (%)	5.44
Limo (%)	59.40
Argilla (%)	30.98
P <sub>200</sub> (%)	90.38
Diam. max (mm)	N.D.

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00
9.50	100.00
4.75	95.82
2.00	94.38
0.85	93.56
0.425	93.17
0.250	92.91
0.177	92.62
0.125	92.18
0.075	90.38

**AEROMETRIA**

D (mm)	Pass (%)
0.0281	69.88
0.0187	62.68
0.0113	55.48
0.0082	51.15
0.0060	45.39
0.0044	39.63
0.0032	33.86
0.0023	30.98
0.0013	28.10

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : N.D.  
 Durezza : N.D.

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.02
D <sub>30</sub> (mm)	0.00
D <sub>10</sub> (mm)	N.D.
C <sub>c</sub>	N.D.
C <sub>u</sub>	N.D.



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C2  
Profondità (m) : 126.30 - 126.80

Peso lordo umido	(g)	159.24
Peso lordo secco	(g)	148.38
Peso tara	(g)	16.33
Peso netto secco	(g)	132.05
Peso acqua	(g)	10.86
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>8.22</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :

**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S5 C2  
 Profondità (m) : 126.30 - 126.80

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	33	26	24
Peso lordo umido (g)	90.22	87.02	83.11
Peso lordo secco (g)	83.96	81.60	77.65
Tara (g)	71.64	71.37	67.52
Peso netto secco (g)	12.32	10.23	10.13
Peso acqua (g)	6.26	5.42	5.46
Contenuto acqua (%)	50.8	53.0	53.9

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.33
Intercetta	61.82
Coeff. Correl.	-1.00

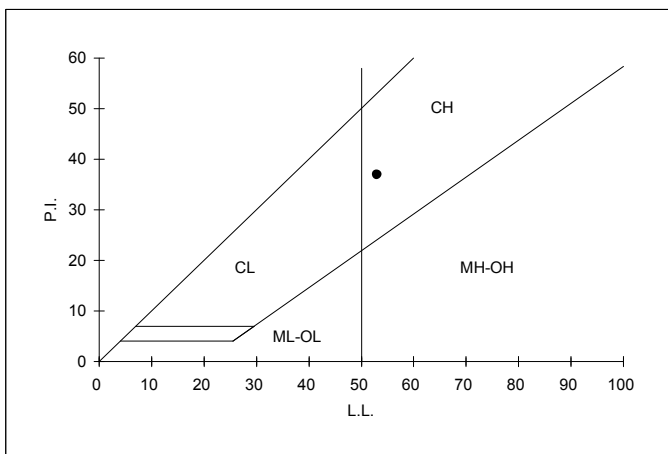
w % (per N=25) 53.5

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	74.46	78.18
Peso lordo secco (g)	73.82	76.77
Tara (g)	69.77	68.37
Peso netto secco (g)	4.05	8.40
Peso acqua (g)	0.64	1.41
Contenuto acqua (%)	15.8	16.8

w % medio 16.3

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 53**

**LIMITE DI PLASTICITA' 16**

**INDICE PLASTICITA' 37**

Direttore Tecnico : SVO  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C2  
Profondità (m) : 126.30 - 126.80

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	6.25
Altezza	(cm)	15.70
Peso lordo	(g)	1128.40
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	1128.40
Volume	(cm <sup>3</sup> )	481.67
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>22.98</b>

Direttore Tecnico : SVO

Operatore : GO

Note :



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C1  
Profondità (m) : 109.10 - 109.55  
Tipo del Campione : Semi-indisturbato  
Descrizione del Materiale : Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 20 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C1 Profondità (m) : 109.10 - 109.55  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.006  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	21.75	21.63	21.71
umidità iniziale (%)	12.59	11.93	12.83
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.32	19.33	19.24

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	818	1090	1363
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-3.30	-4.03	-4.53
def. verticale a rottura (mm)	-0.17	-0.30	-0.35
def. orizzontale a rottura (mm)	7.25	7.72	8.65
tensione di taglio di picco (kPa)	477.5	628.0	752.9
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	26.66	27.43	27.82
umidità finale (%)	16.22	14.10	12.71
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.94	24.04	24.68

**Note :**

Direttore : SVO

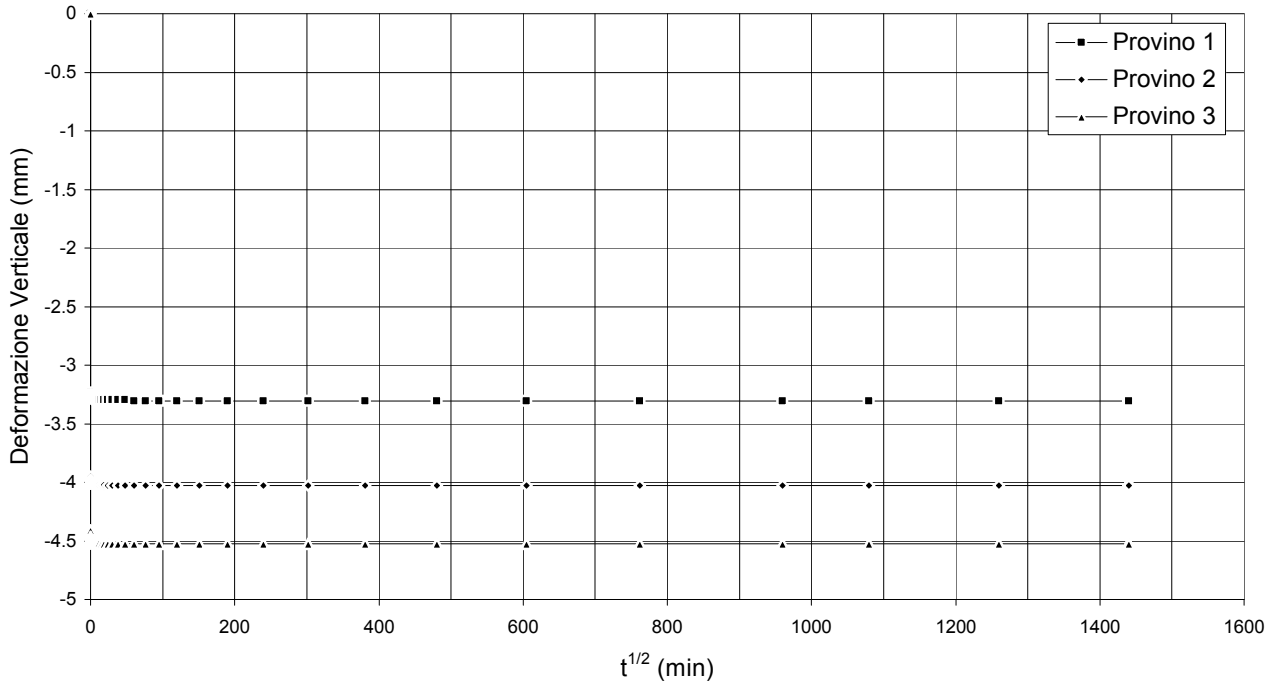
Operatore : GO

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

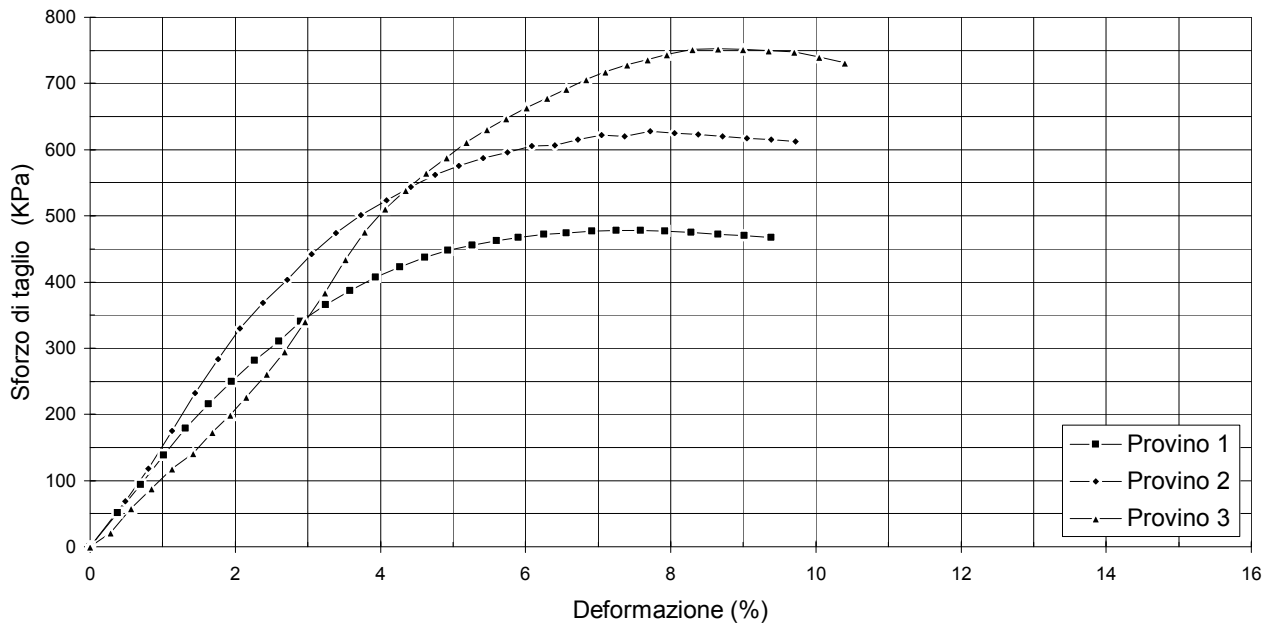
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S5 C1  
 Profondità (m) : 109.10 - 109.55

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore : SVO

Operatore : GO



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S5 C8 - C9  
Profondità (m) : 197.10 - 199.80  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Argilliti siltose. Colore grigio scuro

Data Ricevimento : 27 dicembre 2010  
Data Esecuzione Prova : 11 gennaio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 5607-95**


Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S5 C8 - C9  
Profondità (m): 197.10 - 199.80  
Descrizione campione : Argilliti siltose. Colore grigio scuro  
Condizioni generali di umidità : Asciugato all'aria  
Materiale di incapsulamento : Malta cementizia

**CARATTERISTICHE INIZIALI**

	<b>Prov. 1</b>	<b>Prov. 2</b>	<b>Prov. 3</b>
Superficie di taglio cm <sup>2</sup>	72.3	74.1	73.2
Coefficiente di scabrezza JRC	7	9	7

**CONDIZIONI A ROTTURA**

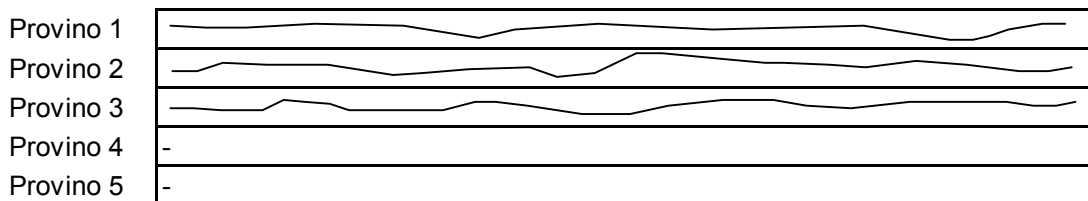
	<b>Prov. 1</b>	<b>Prov. 2</b>	<b>Prov. 3</b>
Tensione normale (kPa)	1000	2000	4000
Def. orizzontale a rottura (mm)	6.9	13.2	16.1
Tensione di taglio di picco (kPa)	800.4	1548.7	2926.5
Def. orizzontale a fine prova (mm)	11.8	19.8	23.0

Note

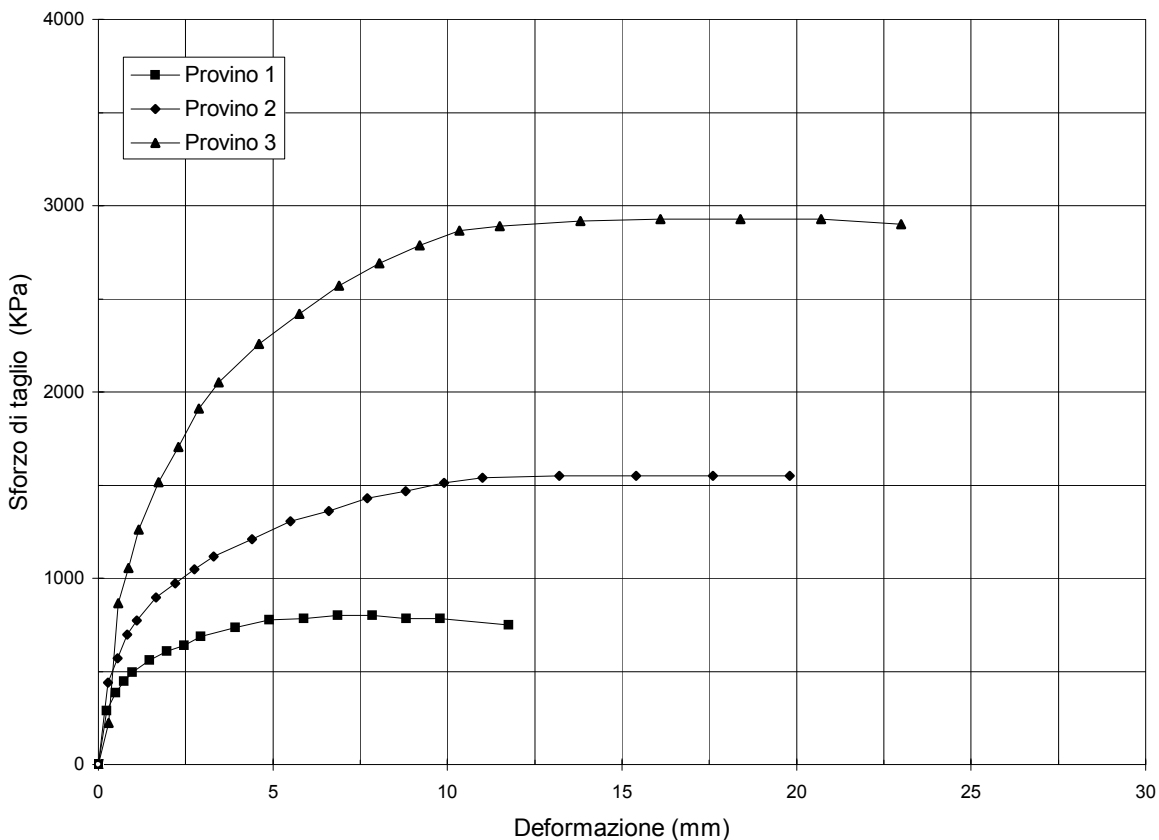
**PROVA DI TAGLIO SU GIUNTI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Identificazione campione : S5 C8 - C9  
 Profondità (m): 197.10 - 199.80

**PROFILI DI SCABREZZA INIZIALE**



**SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE**







Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Ca  
Profondità (m) : 403.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio chiaro.

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 14 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

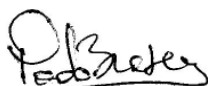


Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 C8-C12-C15  
Profondità (m) : 467.40 - 481.50 - 508.70  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare lapideo. Colore grigio chiaro

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 5607-95**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Id. Campione : S6 C8-C12-C15  
Profondità (m) : 467.40 - 481.50 - 508.70  
Descrizione del Materiale : Calcare lapideo. Colore grigio chiaro  
Condizioni di Umidità : Asciugato all'aria

**CONDIZIONI INIZIALI**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Diametro (cm) :	4.73	4.70	4.70	4.70
Altezza (cm) :	10.07	9.89	9.63	9.74
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ) :	25.78	25.41	25.90	25.73

**FASE DI ROTTURA**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Pressione di confinamento (MPa)	0.0	8.0	16.0	24.0
Resistenza a rottura (MPa)	33.7	76.8	99.8	128.0

Note :

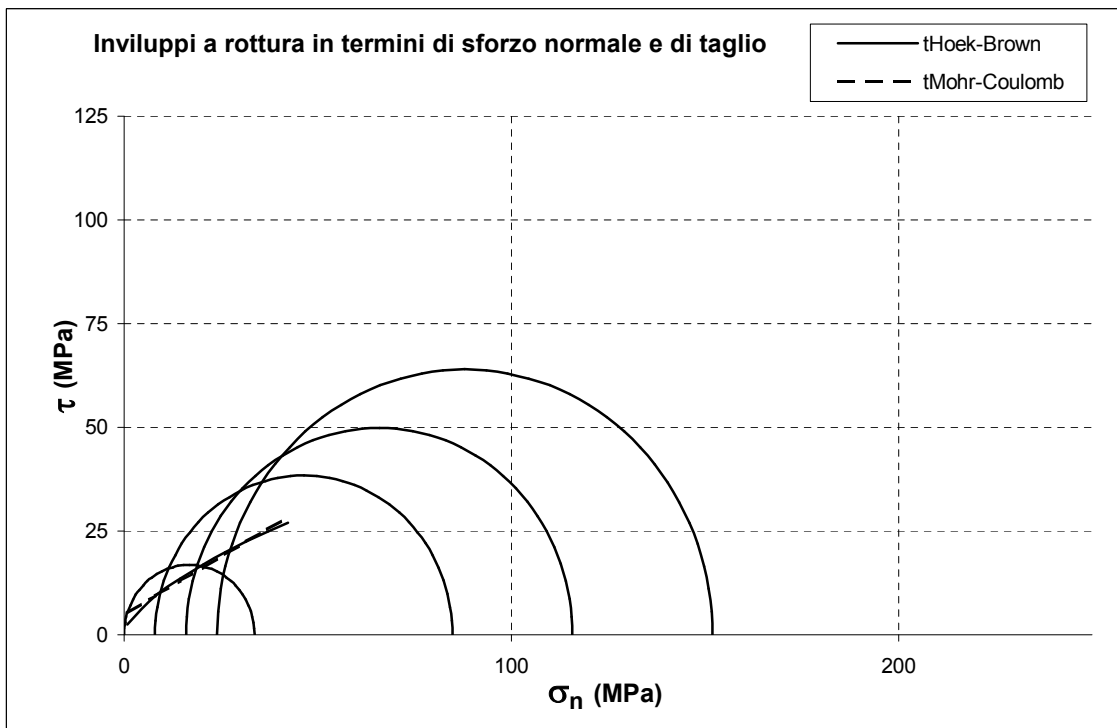
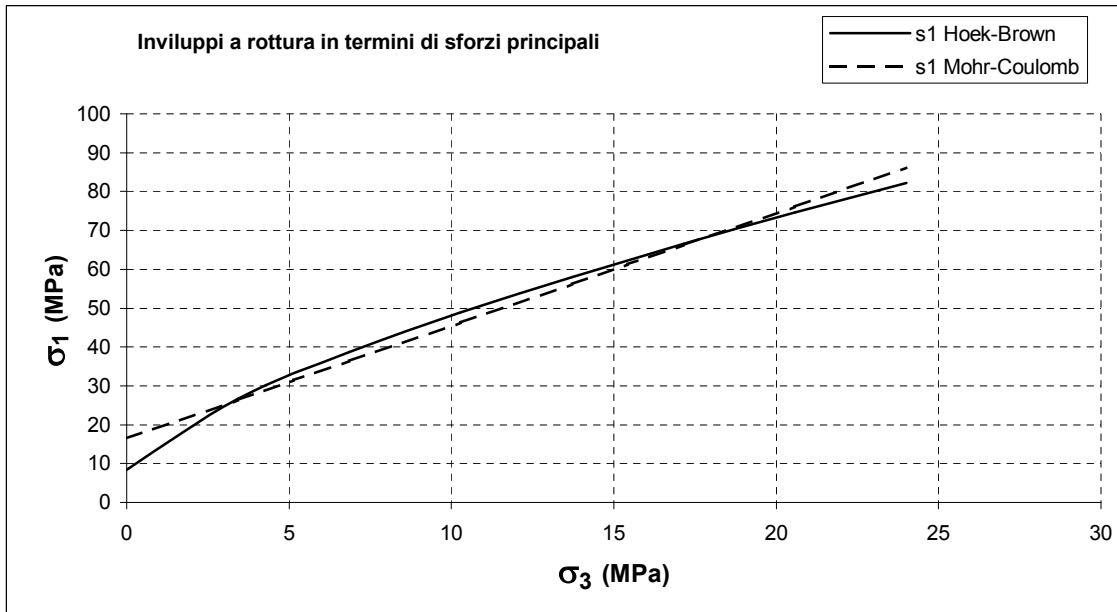
Direttore Tecnico : PBY

Operatore : CRP

**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. Campione : S6 C8-C12-C15  
 Profondità (m) : 467.40 - 481.50 - 508.70

**Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (Metodi di Hoek-Brown e Mohr-Coulomb)**



Parametri di input :  $m_i = 10$        $GSI = 75$

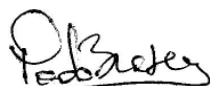
Costanti di Hoek-Brown e parametri geomeccanici dell'ammasso		
$m_b = 4.095$	$\sigma_t = -0.512 \text{ MPa}$	$E = 24.477 \text{ GPa}$
$s = 0.0622$	$\sigma_c = 8.380 \text{ MPa}$	$\phi' = 29.17^\circ$
$a = 0.501$	$\sigma_{cm} = 10.946 \text{ MPa}$	$c' = 4.829 \text{ MPa}$

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 CA-CB-CD  
Profondità (m) : 403.0-417.0  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 5607-95**

Note :

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Id. Campione : S6 CA-CB-CD  
Profondità (m) : 403.0-417.0  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio  
Condizioni di Umidità : Asciugato all'aria

**CONDIZIONI INIZIALI**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Diametro (cm) :	4.69	4.70	4.70	4.70
Altezza (cm) :	10.11	9.76	9.59	9.60
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> ) :	25.89	25.71	25.96	25.89

**FASE DI ROTTURA**

	Prov. 0	Prov1	Prov2	Prov3
Pressione di confinamento (MPa)	0.0	8.0	16.0	24.0
Resistenza a rottura (MPa)	48.6	104.7	164.3	196.1

Note :

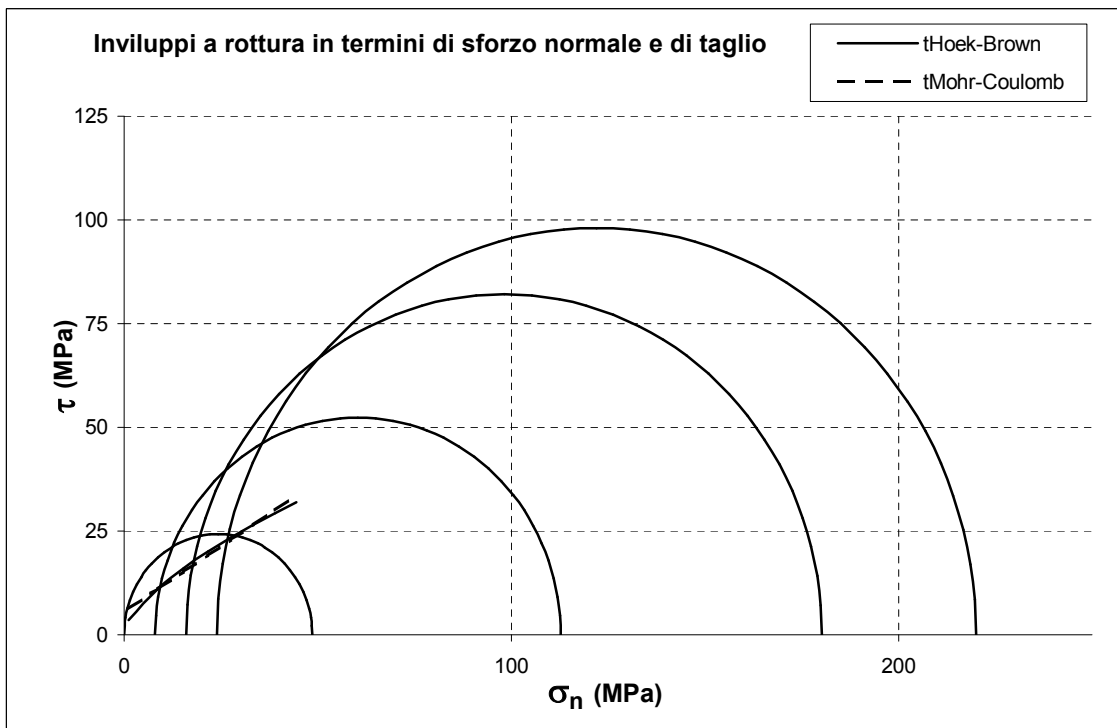
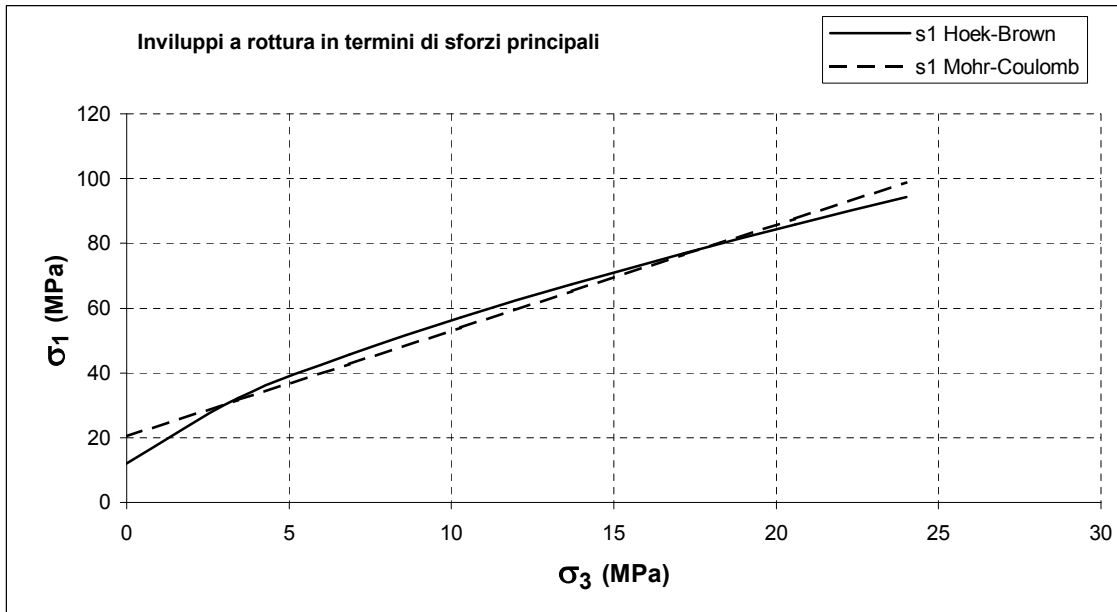
Direttore Tecnico : PBY

Operatore : CRP

**PROVA TRIASSIALE SU PROVINI DI ROCCIA - A.S.T.M. D 5607-95**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. Campione : S6 CA-CB-CD  
 Profondità (m) : 403.0-417.0

**Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (Metodi di Hoek-Brown e Mohr-Coulomb)**



Parametri di input :  $m_i = 10$        $GSI = 75$

Costanti di Hoek-Brown e parametri geomeccanici dell'ammasso		
$m_b = 4.095$	$\sigma_t = -0.738 \text{ MPa}$	$E = 29.395 \text{ GPa}$
$s = 0.0622$	$\sigma_c = 12.085 \text{ MPa}$	$\phi' = 32.13^\circ$
$a = 0.501$	$\sigma_{cm} = 15.787 \text{ MPa}$	$c' = 5.623 \text{ MPa}$



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 C13  
Profondità (m) : 487.60  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Breccia calcarea moderatamente alterata. Colore grigio chiaro

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 C12  
Profondità (m) : 481.50  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare lapideo. Colore grigio chiaro.

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Doct. Geol. Giuseppe Ottonello

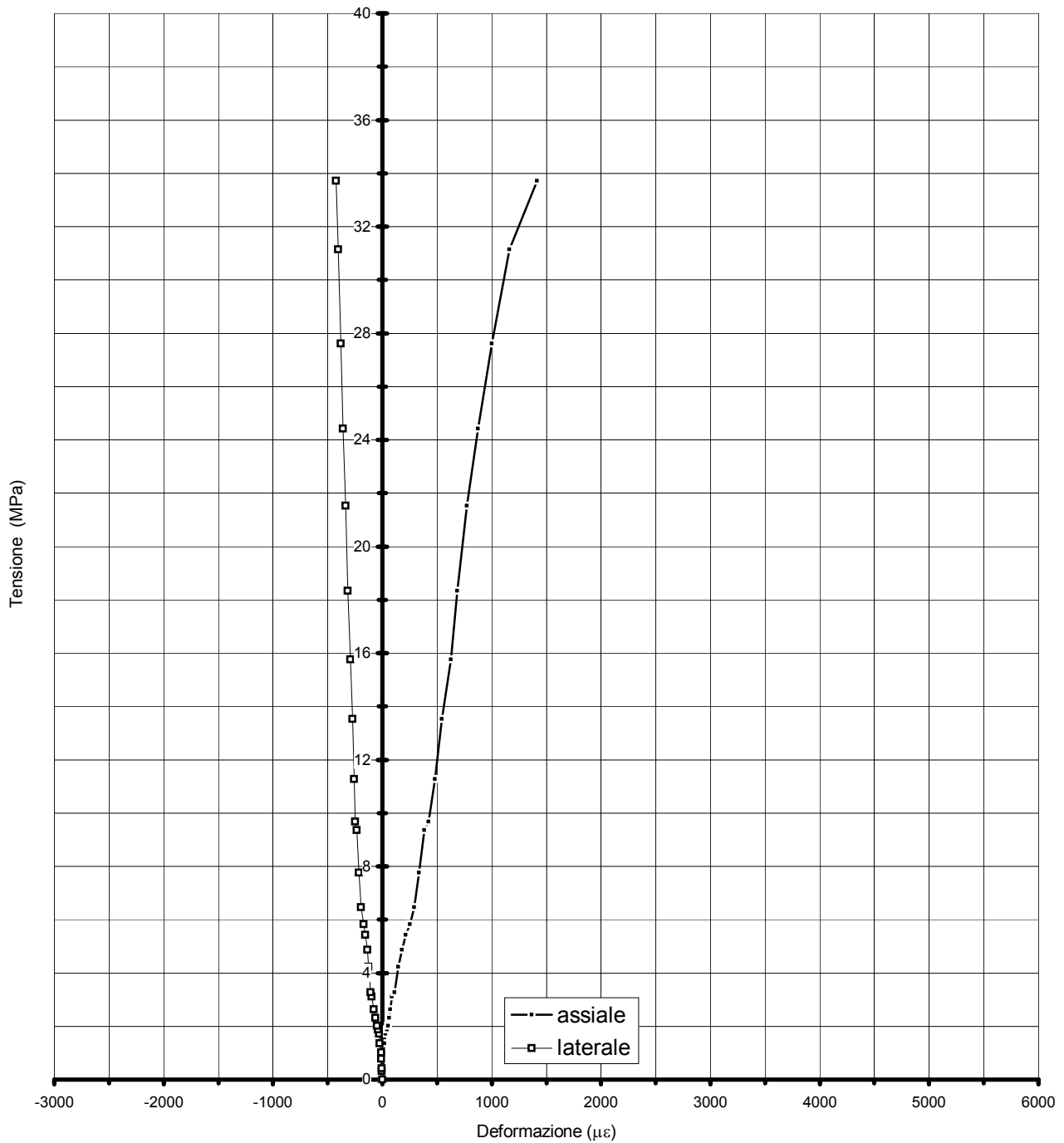


**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S6 C12  
Profondità (m) : 481.50



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 C8  
Profondità (m) : 467.40  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare. Colore grigio chiaro.

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 14 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cd  
Profondità (m) : 417.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare moderatamente alterato. Colore grigio chiaro.

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 14 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI ROTTURA PER TRAZIONE SU ROCCIA**  
**" PROVA BRASILIANA "**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3967-05**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello





Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cd  
Profondità (m) : 417.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare moderatamente alterato. Colore grigio chiaro

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO C**

Note : Localmente molto alterato ed argillificato

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 10/02/2011  
Data Esecuzione Prova : 22/02/2011  
Denominazione Prova : **PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 2850-03a - 2007**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Sergio Vergano

Operatore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

**PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA - ASTM D2850-03a**

Cliente :	C.S.I.Srl		
Località :	Campolattaro (BN)		
Identificazione campione :	S6 Cc	Profondità (m) :	412.00
Tipo del campione :	Rimaneggiato		
Dimensioni provino :	Altezza (cm) : 9.96	Diametro (cm) :	4.95
Velocità di deformazione :	1.0 %/min		
Metodo di acquisizione dati :	Acquisizione elettronica mediante trasduttori di forza e deformazione		

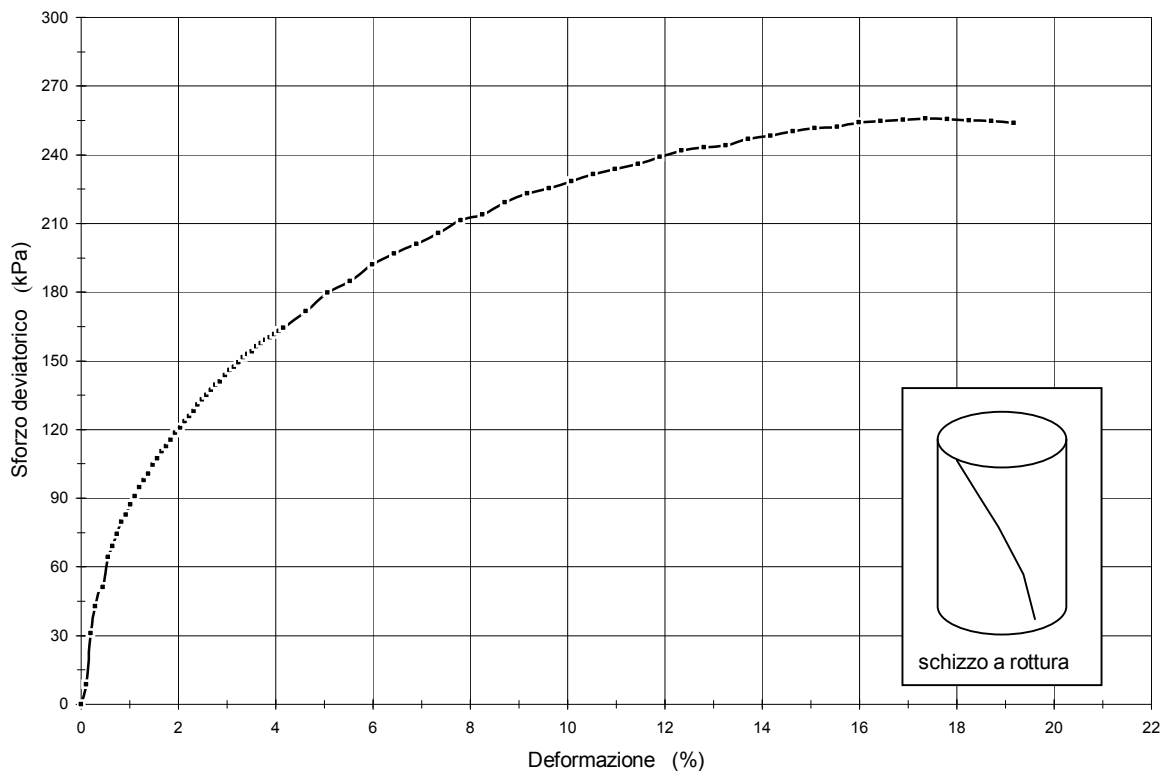
**CARATTERISTICHE INIZIALI**

Peso di volume ( $kN/m^3$ )	19.45
Contenuto in acqua (w%)	24.45
Densità secca ( $kN/m^3$ )	15.63
Peso specifico (stimato)	2.700
Indice dei vuoti $e$	0.69
Grado di Saturazione (Sr%)	95.0

**FASE DI ROTTURA**

$\sigma_1$ (kPa)	1751.3
$\sigma_3$ (kPa)	1500.0
$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	251.3
Deformazione (%)	15.0
Coesione non drenata $C_u$ (kPa)	125.7

**CURVA SFORZO - DEFORMAZIONE**



Direttore Tecnico : SVO

Operatore : PBY

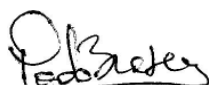
Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412.00  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 10/02/2011  
Data Esecuzione Prova : 16/02/2011  
Denominazione Prova : **MISURA DEI PARAMETRI DI RIGONFAMENTO**  
**METODO A**  
Riferimenti Normativi : **ASTM D 4546-96**

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore Tecnico :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Cristiano Pastore

## MISURA DEI PARAMETRI DI RIGONFIAMENTO - METODO A - ASTM D 4546-96

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. Campione : S6 Cc Profondità (m) : 412.00  
 Tipo del campione: Rimaneggiato  
 Dimensioni provino: altezza (cm) : 1.76 area (cm<sup>2</sup>) : 20.03

CARATTERISTICHE FISICHE	INIZIALI	FINALI
peso di volume kN/m <sup>3</sup>	19.38	19.52
contenuto in acqua w%	24.45	25.37
densità secca kN/m <sup>3</sup>	15.57	15.57
peso specifico assoluto	2.700	2.700
indice vuoti (e)	0.701	0.685
grado saturazione (Sr)	0.94	1.00

## Fase di rigonfiamento libero

Tempo min	Letture mm	$\Delta h/h$ %	e
0.1	0.0000	0.00	0.701
0.2	0.0000	0.00	0.701
0.5	0.0000	0.00	0.701
1	0.0000	0.00	0.701
2	0.0000	0.00	0.701
4	0.0000	0.00	0.701
8	-0.0050	-0.03	0.702
15	-0.0100	-0.06	0.702
30	-0.0200	-0.11	0.703
60	-0.0420	-0.24	0.705
120	-0.0700	-0.40	0.708
240	-0.1380	-0.78	0.715
480	-0.2290	-1.30	0.723
640	-0.2680	-1.52	0.727
1440	-0.3398	-1.93	0.734
2880	-0.3620	-2.06	0.736
4320	-0.3690	-2.10	0.737

## Fase di ricompressione

P vert. MPa	$\Delta h$ mm	$\Delta h/h$ %	e
0.0050	-0.3730	-2.119	0.737
0.0125	-0.3970	-2.256	0.740
0.0250	-0.3350	-1.903	0.734
0.0500	-0.1000	-0.568	0.711
0.1000	0.1700	0.966	0.685

Seating Pressure : 0.005 Mpa

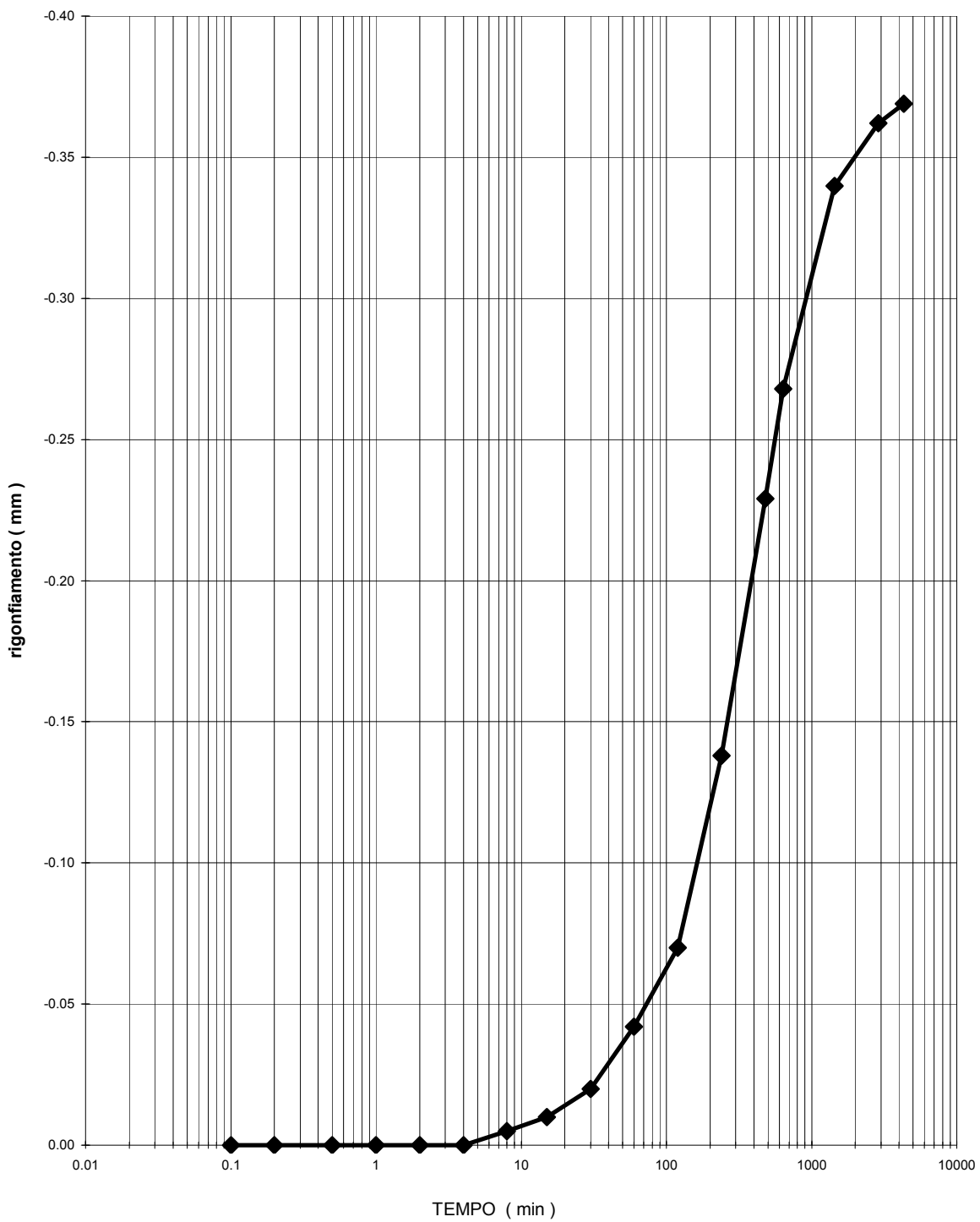
Direttore Tecnico : PBY

Operatore : CRP

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Campione : S6 Cc  
Profondità : 412.00

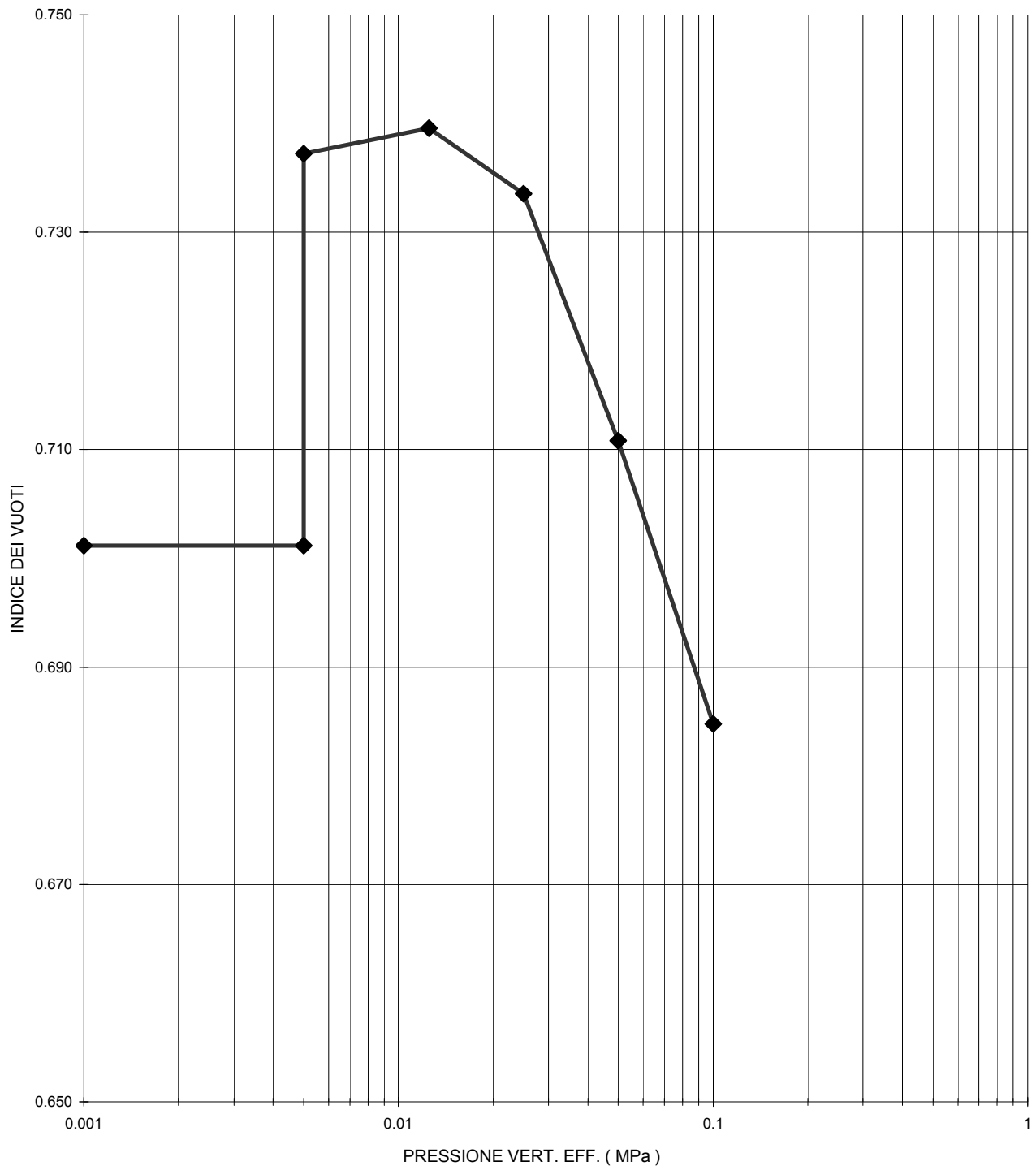
**GRAFICO LOG TEMPO - RIGONFIAMENTO**





Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Campione : S6 Cc  
Profondità : 412.00

**GRAFICO PRESSIONE VERTICALE EFFICACE - INDICE DEI VUOTI**

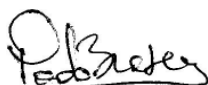


Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412.00  
Tipo del Campione : Ricostruito  
Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 14 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 3080-04**

Note :

Direttore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S6 Cc Profondità (m) : 412.00  
Tipo di prova : CD Velocità di def. (mm/min) : 0.006  
Dimensioni provino (cm) Altezza : 2.24 Lato : 6.00  
Prova eseguita in scatola di Casagrande a sezione quadrata

<b>CARATTERISTICHE INIZIALI</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
peso di volume iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	19.36	19.47	19.34
umidità iniziale (%)	26.48	26.14	26.58
densità secca iniziale (kN/m <sup>3</sup> )	15.31	15.43	15.28

<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>	Provino 1	Provino 2	Provino 3
tensione di consolidazione (kPa)	690	960	1230
def. verticale dopo consolidazione (mm)	-3.78	-4.33	-5.14
def. verticale a rottura (mm)	-0.36	-0.38	-0.81
def. orizzontale a rottura (mm)	7.62	10.62	10.27
tensione di taglio di picco (kPa)	328.1	463.1	579.4
tensione di taglio residuo (kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
peso di volume finale (kN/m <sup>3</sup> )	22.36	23.16	24.51
umidità finale (%)	18.64	18.12	17.46
densità secca finale (kN/m <sup>3</sup> )	18.84	19.61	20.87

**Note :**

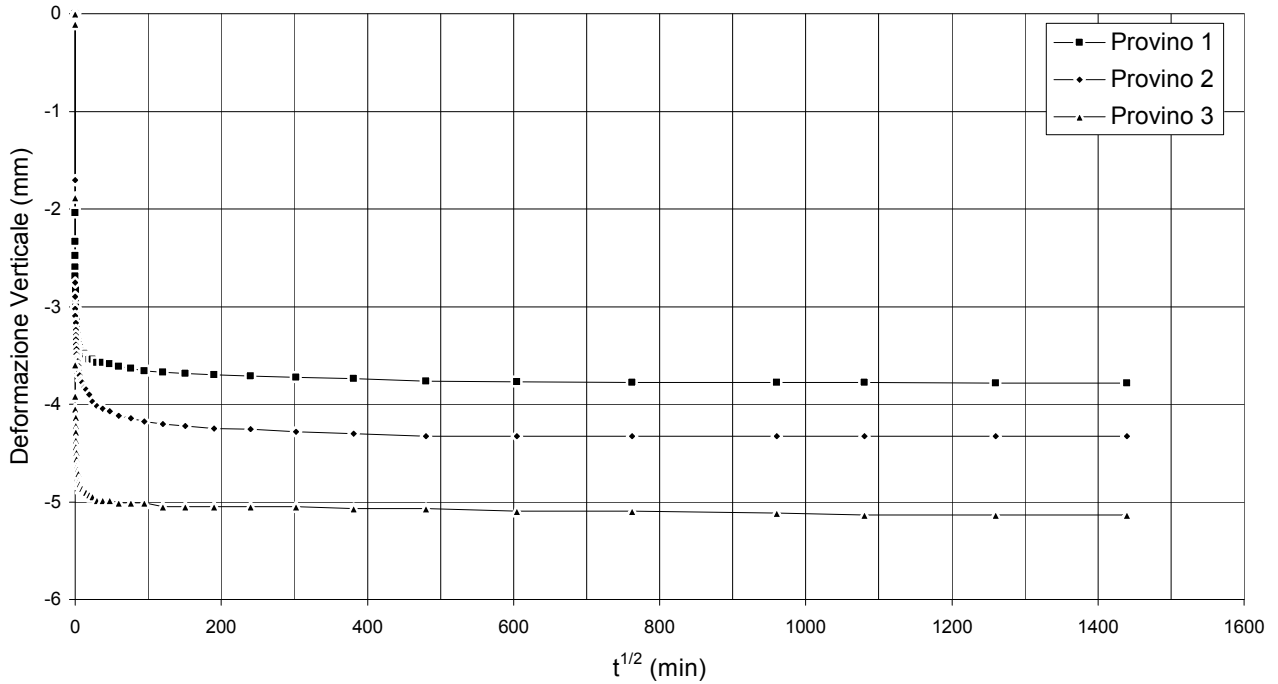
Prova eseguita sulla frazione del terreno passante al setaccio ASTM 4 (4.76 mm)

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - ASTM D3080-04**

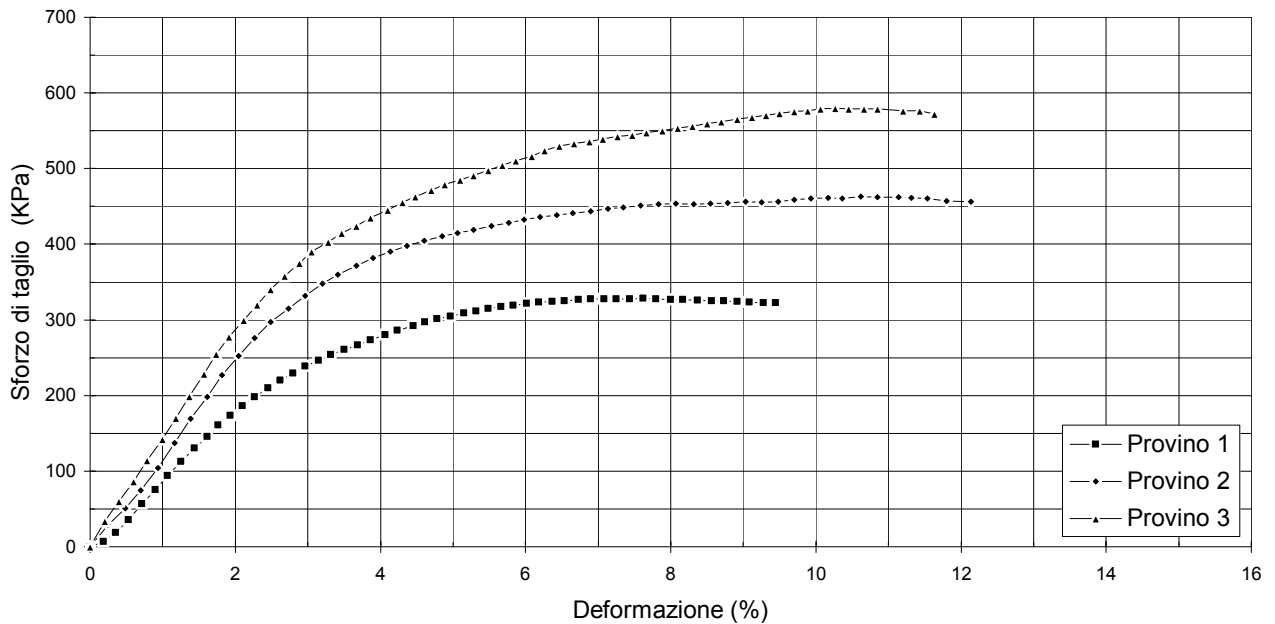
Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)

Id.Campione : S6 Cc  
 Profondità (m) : 412.00

FASE DI CONSOLIDAZIONE  
 DEF. VERTICALE / RADICE QUADRATA TEMPO



FASE DI TAGLIO  
 SFORZO DI TAGLIO / DEFORMAZIONE



Direttore : PBY

Operatore : GO



Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412.00  
Tipo del Campione : Rimaneggiato  
Descrizione del Materiale : Argilla sabbiosa di alta plasticità  
Colore : Bruno  
Classificazione U.S.C.S. : CH

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011

Data Esecuzione Prova : 14 febbraio 2011

Denominazione Prova :	Riferimenti Normativi :	Allegato
<b>ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO</b>	A.S.T.M. D 422-63	<b>X</b>
<b>FRAZIONE PASSANTE AL SET ASTM N. 200</b>	A.S.T.M. D 1140-00	
<b>CONTENUTO NATURALE IN ACQUA</b>	A.S.T.M. D 2216-05	<b>X</b>
<b>LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG</b>	A.S.T.M. D 4318-05	<b>X</b>
<b>PESO DI VOLUME</b>	B.S. 1377-2:1990	<b>X</b>
<b>PESO SPECIFICO ASSOLUTO</b>	A.S.T.M. D 854-06	
<b>DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE</b>	-	

Note :

**I risultati relativi al presente certificato sono riferiti esclusivamente al campione in oggetto**

Direttore :



Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Dott. Geol. Giuseppe Ottonello

**ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S6 Cc  
 Profondità (m) : 412.00

**DATI GRANULOMETRICI**

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	12.83
Sabbia (%)	26.53
Limo (%)	50.86
Argilla (%)	9.78
P <sub>200</sub> (%)	60.64
Diam. max (mm)	14.5

**SETACCIATURA**

D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
75.00	100.00
50.00	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	95.17
9.50	93.23
4.75	87.17
2.00	81.11
0.85	74.19
0.425	68.29
0.250	65.04
0.177	63.35
0.125	62.02
0.075	60.64

**AEROMETRIA**

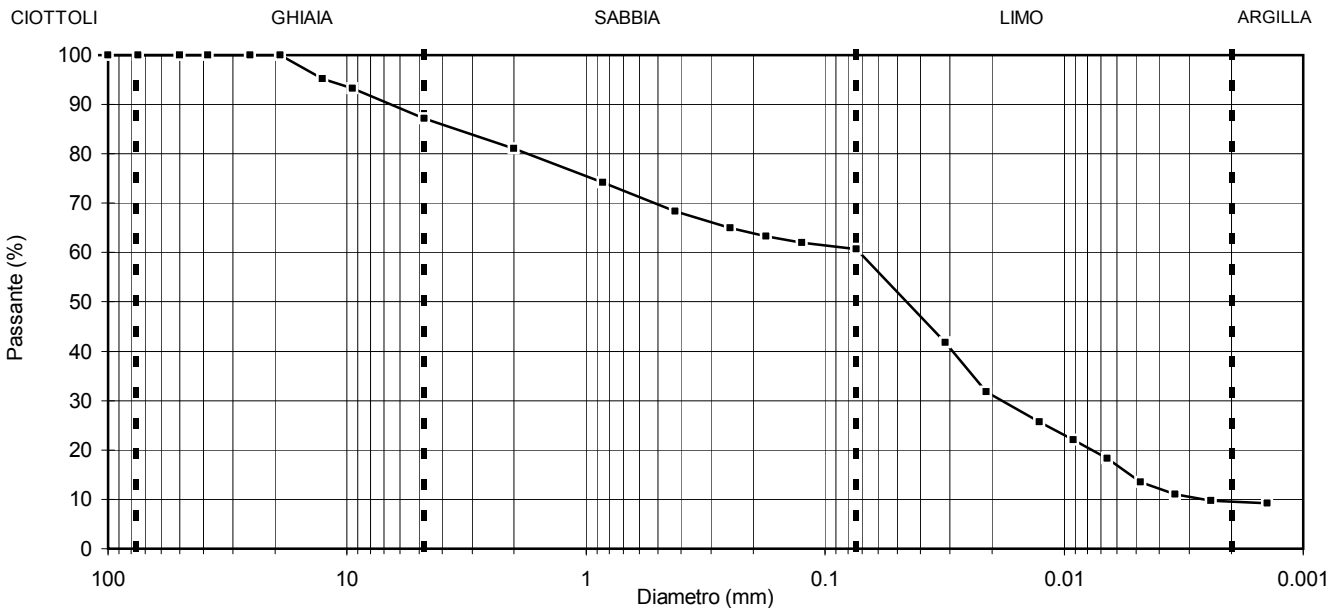
D (mm)	Pass (%)
0.0314	41.70
0.0212	31.77
0.0127	25.66
0.0092	21.99
0.0066	18.33
0.0048	13.44
0.0034	11.00
0.0024	9.78
0.0014	9.16

**GHIAIA E SABBIA**

Forma : angolare  
 Durezza : dura e resistente

**ALTRI PARAMETRI**

D <sub>60</sub> (mm)	0.07
D <sub>30</sub> (mm)	0.02
D <sub>10</sub> (mm)	0.003
C <sub>c</sub>	1.79
C <sub>u</sub>	27.72



**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE IN ACQUA - ASTM D2216-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412.00

Peso lordo umido	(g)	53.32
Peso lordo secco	(g)	46.11
Peso tara	(g)	16.62
Peso netto secco	(g)	29.49
Peso acqua	(g)	7.21
<b>Contenuto in acqua</b>	<b>(%)</b>	<b>24.45</b>

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :



**LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-05**

Cliente : C.S.I.Srl  
 Località : Campolattaro (BN)  
 Id. campione : S6 Cc  
 Profondità (m) : 412

**LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)**

Numero colpi (N)	34	26	18
Peso lordo umido (g)	27.92	60.01	31.77
Peso lordo secco (g)	21.89	38.80	24.50
Tara (g)	14.85	14.37	16.32
Peso netto secco (g)	7.04	24.43	8.18
Peso acqua (g)	6.03	21.21	7.27
Contenuto acqua (%)	85.7	86.8	88.9

**DATI REGRESSIONE LINEARE**

Pendenza	-0.20
Intercetta	92.35
Coeff. Correl.	-0.99

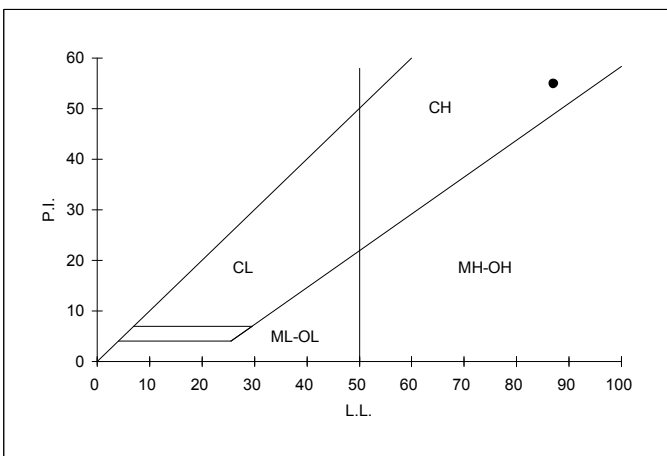
w % (per N=25) 87.3

**LIMITE PLASTICO**

Peso lordo umido (g)	20.76	21.80
Peso lordo secco (g)	19.67	20.46
Tara (g)	16.34	16.26
Peso netto secco (g)	3.33	4.20
Peso acqua (g)	1.09	1.34
Contenuto acqua (%)	32.7	31.9

w % medio 32.3

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



**LIMITE DI LIQUIDITA' 87**

**LIMITE DI PLASTICITA' 32**

**INDICE PLASTICITA' 55**

Direttore : PBY  
 Note :

Operatore : GO

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME - BS 1377-2:1990**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione campione : S6 Cc  
Profondità (m) : 412.00

Geometria della sezione del provino : circolare

Diametro	(cm)	4.79
Altezza	(cm)	8.25
Peso lordo	(g)	293.80
Peso tara	(g)	0.00
Peso netto	(g)	293.80
Volume	(cm <sup>3</sup> )	148.67
<b>Peso di volume</b>	<b>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>19.39</b>

Direttore : PBY

Operatore : GO

Note :

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)  
Identificazione Campione : S6 Ca  
Profondità (m) : 403.00  
Tipo del Campione : Spezzone di carota  
Descrizione del Materiale : Calcare lapideo. Colore grigio chiaro.

Data Ricevimento : 10 febbraio 2011  
Data Esecuzione Prova : 16 febbraio 2011  
Denominazione Prova : **RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**  
Riferimenti Normativi : **A.S.T.M. D 7012-07- METODO D**

Note :

Direttore Tecnico :



Doct. Geol. Paolo Brasey

Operatore :



Doct. Geol. Giuseppe Ottonello

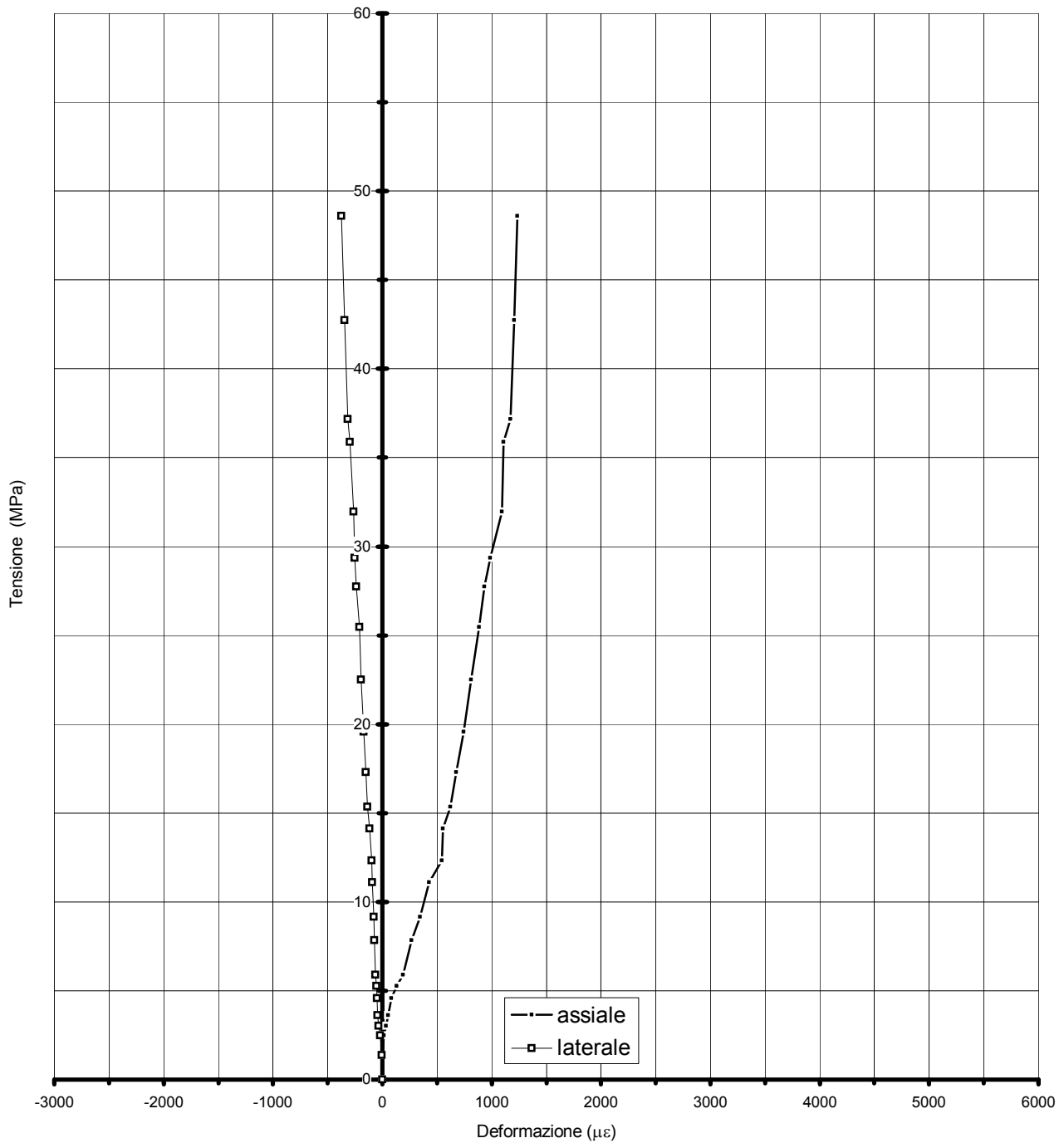


**RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE UNIASSIALE SU ROCCIA**

**Grafico Tensione - Deformazione**

Cliente : C.S.I.Srl  
Località : Campolattaro (BN)

Identificazione Campione : S6 Ca  
Profondità (m) : 403.00





Spett. le  
**G.E.T. Geotechnical Engineering Testing s.r.l.**  
Via Passo Buole, 3A  
16152 Genova (GE)

**RAPPORTO DI PROVA N. 11CA03449**

Data emissione rapporto: 15 marzo 2011

Sigla campione: **S6 - C11 CSI SRL prof. 476.40**  
Descrizione campione: Lapideo naturale  
Provenienza campione: -  
Descrizione prova e metodo analitico: Analisi petrografica al microscopio a luce polarizzata (MPOM) su preparato in sezione sottile secondo (UNI EN 12407:2001)  
Strumentazione utilizzata: Troncatrice metallografica Remet Micromet-M (N interno A-1), Pulitrice metallografica Remet LS2 (N interno A-2), Microscopio ottico polarizzatore Nikon Alphaphot 2 – POL (N interno S-57).  
Prelievo effettuato da: Committente

Arrivo in laboratorio: 08/03/2011 Inizio analisi: 14/03/2011 Fine analisi: 15/03/2011

*Il presente rapporto di prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. È vietata la riproduzione parziale del rapporto di prova senza l'approvazione di C.S.G. Palladio s.r.l.. I campioni vengono conservati presso C.S.G. Palladio s.r.l. per 3 mesi salvo diverse prescrizioni.*

**Campione 11CA03449.** Campione macroscopico.





Rapporto di prova n 11CA03449 – continua dalla pagina precedente.

DESCRIZIONE MACROSCOPICA	
Parametro	Descrizione
Colore	Rossastro
Tessitura	Non determinabile
Grana	Finissima
Porosità	Non rilevabile
Fratture ed eventuale riempimento	Numerose riempite di argille
Alterazione	Non rilevata
Macrofossili	Non rilevati

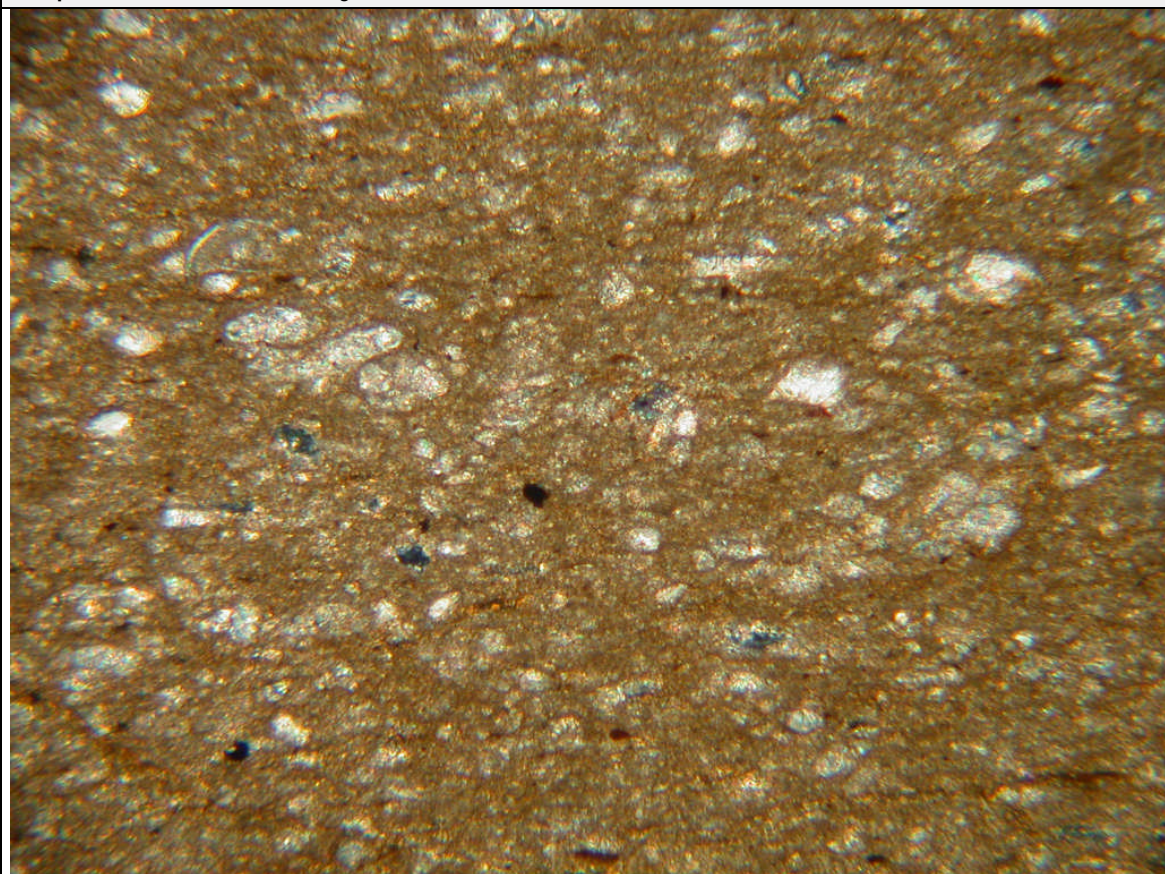
DESCRIZIONE MICROSCOPICA						
Tessitura	Clastosostenuta					
Costituenti (minerali/grani)	% in volume	Dimensioni (mm)	Abito/Forma	Distribuzione	Orientazione	Alterazione
Foraminiferi	50	< 0,150	Arrotondata, sfericità alta	Omogenea	Casuale	Non rilevata
Micrite	30	< 0,003	Non determinabile	Omogenea	Casuale	Non rilevata
Argille	19	< 0,003	Tabulare	Omogenea	Casuale	Non rilevata
Lamellibranchi pelagici	1	< 0,050	Angolosa, sfericità bassa	Omogenea	Casuale	Non rilevata
Minerali opachi	< 0,5	< 0,01	Angolosa, sfericità alta	Omogenea	Casuale	Non rilevata
Ossidi ed idrossidi di ferro	< 0,5	Non determinabile	Non determinabile	In livelli	Casuale	Non rilevata
<b>Massa di fondo/matrice</b>	Micrite ed argille					
<b>Pori</b>	Non rilevati					
<b>Fratture</b>	Macroscopiche, riempite da argille					
<b>Vene</b>	Rare vene sparitiche					



Rapporto di prova n. 11CA03449 – continua dalla pagina precedente.

CLASSIFICAZIONE PETROGRAFICA	
<b>Definizione petrografica. (UNI EN 12670:1997)</b>	Marna
<b>Osservazioni particolari</b>	-

**Campione 11CA03449.** Fotomicrografia al MPOM in luce trasmessa, sezione sottile, 80 x N+.



Il Responsabile di Settore  
(Dott. Michele Rocchetto)

Il Responsabile del Laboratorio  
(Dott. Paolo Cornale)