





Geotecnica Geofisica Geognostica

Unigeo S.r.l. per INGV

Via di Vigna Murata, 605  
Roma

## RISULTATI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

VERBALE DI ACCETTAZIONE: 572	DATA VERBALE :	27/07/17	IL DIRETTORE DEL LABORATORIO DOTT. RICCARDO RAMPI 
COMMESSA: 497	DATA EMISSIONE CERTIFICATI:	03/10/17	
CNG S.r.l. Sede Legale e Uffici Tecnici: Via Squinzano, 87 - 00133 - Roma Tel/Fax 06 2018088 - WEB: www.congeo.it - E-mail: cng@congeo.it - PEC: cngsrl@pec.it C. F. e P. I.V.A. 11215291003 - R.E.A. n. 1287827 - c.s. 10.000,00 € i.v. Azienda con Sistema Qualità Certificato N° IT239744			

 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma	SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 1
	Via di Vigna Murata, 605 Roma	da m: 66,50 a m: 67,00	N° IDENTIFICATIVO INTERNO 2308
	DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 27/07/17	DATA EMISSIONE CERTIFICATI 03/10/17	

## FOGLIO RIEPILOGATIVO DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICO-MECCANICHE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE CHIMICHE

FRAZIONE CARBONIO ORG. MEDIA (%)		REAZIONE DEL SUOLO (PH)		TENORE CARBONATI
SOSTANZA ORGANICA S.O.		TENORE SOLFATI		

### CARATTERISTICHE FISICHE

UMIDITA' NATURALE	<b>W<sub>n</sub></b>	18,4 (%)	PESO DI VOLUME NATURALE	<b>γ<sub>n</sub></b>	21,29 (kN/m <sup>3</sup> )
INDICE DEI VUOTI	<b>e</b>	0,46 (-)	PESO DI VOLUME SECCO	<b>γ<sub>d</sub></b>	17,98 (kN/m <sup>3</sup> )
POROSITA'	<b>n</b>	31,7 (%)	PESO DI VOLUME SATURO	<b>γ<sub>sat</sub></b>	21,29 (kN/m <sup>3</sup> )
GRADO DI SATURAZ.	<b>S<sub>r</sub></b>	100 (%)	PESO SPECIFICO DEI GRANULI	<b>γ<sub>s</sub></b>	26,34 (kN/m <sup>3</sup> )

### CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (SECONDO UDDEN - WENTWORTH)

LIMO CON ARGILLA			PASSANTE AL SETACCIO 200 (%)		99,6
GHIAIA (%): 64 - 2 mm	SABBIA (%): 2 - 0,0625 mm	LIMO (%): 0,0625 - 0,0039 mm	ARGILLA (%): < 0,0039 mm	U.S.C.S.	AASHTO
0,0	0,5	52,9	46,6	<b>CL</b>	<b>A-7-6</b>

### CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' E PERMEABILITA'

CLASSIFICAZIONE SECONDO ABACO DI PLASTICITA'		<b>CL</b>	CONSISTENZA DEL MATERIALE SECONDO IC		<b>Semisolida/Solida</b>
LIMITE DI LIQUIDITA'	<b>W<sub>L</sub></b>	41,0 (%)	LIMITE DI RITIRO	<b>W<sub>s</sub></b>	(%)
LIMITE DI PLASTICITA'	<b>W<sub>p</sub></b>	24,2 (%)	INDICE DI CONSISTENZA	<b>IC</b>	1,35 (-)
INDICE DI PLASTICITA'	<b>IP</b>	16,8 (%)	ATTIVITA' (IP / % < 0,002mm)	<b>Ac</b>	0,5 (-)
PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO		(kPa)	PERMEABILITA'	<b>k</b>	(m/sec)


### CARATTERISTICHE MECCANICHE

VAN TEST / <b>Cu</b> (kPa)		POCKET PENETROMETER >600		<b>σ<sub>f</sub></b> (kPa)
ESPANSIONE LATERALE LIBERA		<b>σ<sub>f</sub></b> (kPa)	<b>ε</b> (%)	
PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO C.D.		VALORI DI PICCO		VALORI RESIDUI
		<b>C'</b> (kPa)	<b>C<sub>r</sub></b> (kPa)	<b>φ'</b> (°)
PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE		CIU		UU
<b>C'</b> (kPa)		<b>C</b> (kPa)	<b>C<sub>u</sub></b> (kPa)	<b>φ<sub>u</sub></b> (°)
<b>φ'</b> (°)		<b>φ</b> (°)	<b>φ<sub>u</sub></b> (°)	

### CARATTERISTICHE EDOMETRICHE

DA <b>σ'</b> (kPa)	A <b>σ'</b> (kPa)	<b>E<sub>ed</sub></b> (kPa)	<b>m<sub>v</sub></b> (kPa <sup>-1</sup> )	<b>c<sub>v</sub></b> (cm <sup>2</sup> /sec)	<b>k</b> (cm/sec)
98	196	9881	1,01E-04		
196	392	12301	8,13E-05	3,73E-04	3,04E-09
392	785	20955	4,77E-05	4,86E-04	2,32E-09
785	1569	32599	3,07E-05	7,29E-04	2,24E-09
1569	3138	44589	2,24E-05	4,66E-04	1,04E-09
3138	6276	56737	1,76E-05	4,31E-04	7,60E-10

INDICE CBR (2,5) (%) =	CARATT.OTTIMALI PROCTOR	PESO DI VOL. SECCO γ <sub>d</sub> (kN/m <sup>3</sup> )
INDICE CBR (5,0) (%) =	UMIDITA' W (%)	PESO DI VOL. UMIDO γ <sub>n</sub> (kN/m <sup>3</sup> )


 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b>		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 2  PAGINA CERTIFICATO 1 di 1
	Via di Vigna Murata, 605 Roma		da m: 66,50 a m: 67,00	
	N° VERBALE 572	N° COMMESSA 497	ID. INTERNO: 2308	
DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 27/07/17		DATA APERTURA CAMPIONE 28/08/17	DATA EMISSIONE CERTIFICATO 03/10/17	

### SCHEDA CAMPIONE

#### CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

TIPO DI PERFORAZIONE	ASTE E CAROTIERE	TIPO DI CAMPIONATORE	SHELBY
TIPO DI CONTENITORE	INOX	LUNGHEZZA CONTENITORE (cm)	50
LUNGHEZZA REALE CAMPIONE (cm)	50	DIAMETRO CAMPIONE (mm)	89


#### DESCRIZIONE ED ANALISI PRELIMINARI

POCKET(kPa)	V.TEST(kPa)	CAMPIONE	UBICAZIONE PROVE	DESCRIZIONE
>600	/			Limo con argilla di colore grigio, molto duro; si osservano rare concrezioni carbonatiche.
>600	/		← ED	
>600	/			
>600	/		← TTC + RC	
>600	/			
>600	/	Basso	STATO DICHIARATO DEL CAMPIONE: INDISTURBATO	REAZIONE ALL'HCl: VIVACE
LIMO CON ARGILLA			CLASSE DI QUALITA' (BS 5930:1981):	1


#### DETERMINAZIONI ESEGUITE

PROVE ESEGUITE		DATA INIZIO	DATA FINE	PROVE ESEGUITE	DATA INIZIO	DATA FINE
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	X	28/08/17	21/09/17	PROVA TRIASSIALE TIPO CID		
PESO DI VOLUME NATURALE	X	29/08/17	20/09/17	PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR		
PESO SPECIFICO DEI GRANULI	X	01/09/17	02/09/17	PROVA C.B.R.		
ANALISI GRANULOMETRICA	X	30/08/17	06/09/17	PROVA DI PERMEABILITA' IN EDOMETRO A CARICO VARIABILE		
LIMITI DI ATTERBERG	X	04/09/17	05/09/17	PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA TRIASSIALE		
PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO C.D.				PERMEABILITA' IN PERMEAMETRO		
PROVA DI TAGLIO DIRETTO RESIDUO				DETERMINAZIONE PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO		
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA	X	29/08/17	10/09/17	PROVA DI RIGONFIAMENTO METODO HUDER-AMBERG		
PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA				DETERMINAZIONE DEFORMAZIONE DI RIGONFIAMENTO		
PROVA TRIASSIALE TIPO UU				DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI CARBONATI		
PROVA TRIASSIALE TIPO CIU				DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE		
PROVA DI COLONNA RISONANTE (RC)	X	20/09/17	21/09/17	PROVA DI TAGLIO TORSIONALE CICLICO (TTC)	X	19/09/17 20/09/17

#### NOTE

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi  


 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b>		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 3 PAGINA CERTIFICATO 1 di 1
	Via di Vigna Murata, 605 Roma		da m: 66,50 a m: 67,00	N° CERTIFICATO <b>9187 WN</b>
	N° VERBALE 572	N° COMMESSA 497	ID. INTERNO 2308	
DATA RICEVIMENTO CAMP. 27/07/17	DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 28/08/17	DATA FINE PROVA 21/09/17	

**CONTENUTO D'ACQUA NATURALE  $W_n$**   
 ASTM D 2216

<b>Classe di qualità (BS 5930:1981):</b>	1	LIMO CON ARGILLA
--	---	------------------

PROVA DI RIFERIMENTO	$W_1$	$W_2$	ED	Trx CID	Trx CID	Trx CID	TD	TD	TD	Perm Trx
PESO CAPS. (g)	28,70	29,73	29,96							
P.UMIDO+CAPS. (g)	46,45	45,46	65,63							
P.SECCO+CAPS. (g)	43,48	42,81	60,41							
<b>W (%)</b>	20,1	20,3	17,1							

PROVA DI RIFERIMENTO	ELL	ELL	ELL	UU	UU	UU	PR. RIG.	HUDER-A.	RC	TTC
PESO CAPS. (g)									29,72	29,72
P.UMIDO+CAPS. (g)									69,16	69,16
P.SECCO+CAPS. (g)									63,34	63,34
<b>W (%)</b>									17,3	17,3

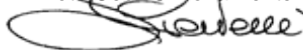
MEDIA VALORI $W_n$ TRATTO PROVA TD	/	MEDIA VALORI $W_n$ TRATTO PROVA Trx CID	/	MEDIA VALORI $W_n$ TRATTO PROVA ELL	/	<b><math>W_n</math> MEDIO TOTALE</b> <b>18,4 (%)</b>
---------------------------------------	---	--	---	--	---	---

**NOTE**

I contenuti d'acqua naturale  $W_1$  e  $W_2$  si riferiscono all'apertura del campione.

LO SPERIMENTATORE


Dott. Geol. Simona Pentenè



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Riccardo Rampi



 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b>		SOND.: 1	PAGINA: 4	
	<b>per INGV</b>		CAMP.: 1		PAGINA CERTIFICATO 1 di 1
	Via di Vigna Murata, 605 Roma		da m: 66,50 a m: 67,00	ID. INTERNO 2308	
DATA RICEVIMENTO CAMP. 27/07/17	N° VERBALE 572	N° COMMESSA 497	DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 29/08/17	DATA FINE PROVA 20/09/17

**PESO DI VOLUME NATURALE  $\gamma_n$**   
 ASTM D 2937

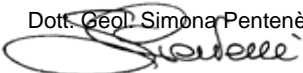
<b>Classe di qualità (BS 5930:1981):</b>	1	LIMO CON ARGILLA
--	---	------------------

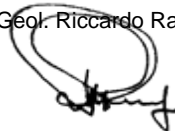
PROVA DI RIFERIMENTO	$\gamma_{n1}$	$\gamma_{n2}$	ED	Trx CID	Trx CID	Trx CID	TD	TD	TD	Perm Trx
VOL. FUST. (cm <sup>3</sup> )			39,27							
P. FUST. (g)			59,51							
PESO TOTALE (g)			143,48							
$\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )			20,97							


PROVA DI RIFERIMENTO	UU	UU	UU	ELL	ELL	ELL	PR. RIG.	HUDER-A.	RC	TTC
VOL. FUST. (cm <sup>3</sup> )									194,78	194,78
P. FUST. (g)									180,79	180,79
PESO TOTALE (g)									606,94	606,94
$\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )									21,46	21,46

MEDIA VALORI $\gamma_n$ TRATTO PROVA TD	/	MEDIA VALORI $\gamma_n$ TRATTO PROVA Trx CID	/	MEDIA VALORI $\gamma_n$ TRATTO PROVA ELL	/	<b><math>\gamma_n</math> MEDIO TOTALE</b> <b>21,29 (kN/m<sup>3</sup>)</b>
--	---	---	---	---	---	--

**NOTE**

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi  



 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 5 PAGINA CERTIFICATO 1 di 1
	N° VERBALE 572	N° COMMESSA 497	da m: 66,50 a m: 67,00	N° CERTIFICATO <b>9189 PGR</b>
	DATA RICEVIMENTO CAMP. 27/07/17	DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 01/09/17	DATA FINE PROVA 02/09/17

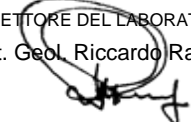
**PESO SPECIFICO DEI GRANULI  $\gamma_s$**   
*ASTM D 854*


<b>Classe di qualità (BS 5930:1981):</b>	1	LIMO CON ARGILLA
--	---	------------------

NUMERO PICNOMETRO	12	19						
TEMPERATURA	25,8	25,8						
PESO PICNOMETRO + ACQUA	208,56	192,94						
PESO PICNOMETRO + ACQUA + TERRA	218,04	202,41						
PESO TERRA SECCA	15,09	15,10						
PESO SPECIFICO	26,36	26,31						
<b>MEDIA <math>\gamma_s</math> (kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>26,34</b>							

**NOTE**

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè  


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi  


 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1 da m: 66,50 a m: 67,00	PAGINA: 6 PAGINA CERTIFICATO 1 di 1 N° CERTIFICATO <b>9190 GR</b>
	N° VERBALE 572 RICEV. CAMP. 27/07/17	N° COMMESSA 497 DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	ID. INTERNO 2308 DATA INIZIO PROVA 30/08/17	DATA FINE PROVA 06/09/17

**ANALISI GRANULOMETRICA**  
 ASTM D 422

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE (SECONDO UDDEN - WENTWORTH)**

<b>CIOTTOLI %</b>	<b>0,0</b>	<b>GHIAIA %</b>	<b>0,0</b>	<b>SABBIA %</b>	<b>0,5</b>	<b>LIMO %</b>	<b>52,9</b>	<b>ARGILLA %</b>	<b>46,6</b>	<b>IND.GRUPPO</b>	<b>11</b>	
<b>D<sub>10</sub> (mm)</b>	/	<b>D<sub>30</sub> (mm)</b>	0,001	<b>D<sub>50</sub> (mm)</b>	0,005	<b>D<sub>60</sub> (mm)</b>	0,007	<b>COEFF.DI UNIFORMITA'</b>		/		
<b>PASSANTE AL SETACCIO 200 (%)</b>			99,6			<b>PERCENT. ARGILLA &lt; 0,002 mm</b>		35,5		<b>COEFF.DI CURVATURA</b>		/
<b>CLASSIFICAZIONE SECONDO CLASSI DI UDDEN-WENTWORTH:</b>								LIMO CON ARGILLA				

<b>CLASSE DI QUALITA' (BS 5930:1981)</b>	1	<b>IND.</b>	LIMO CON ARGILLA			
<b>CLASSIFICAZIONE AASHTO</b>	<b>A-7-6</b>		<b>CLASSIFICAZIONE SECONDO CLASSI A.G.I.:</b>			
			Ghiaia = 0%	Sabbia = 0,5%	Limo = 64,1%	Argilla = 35,5%

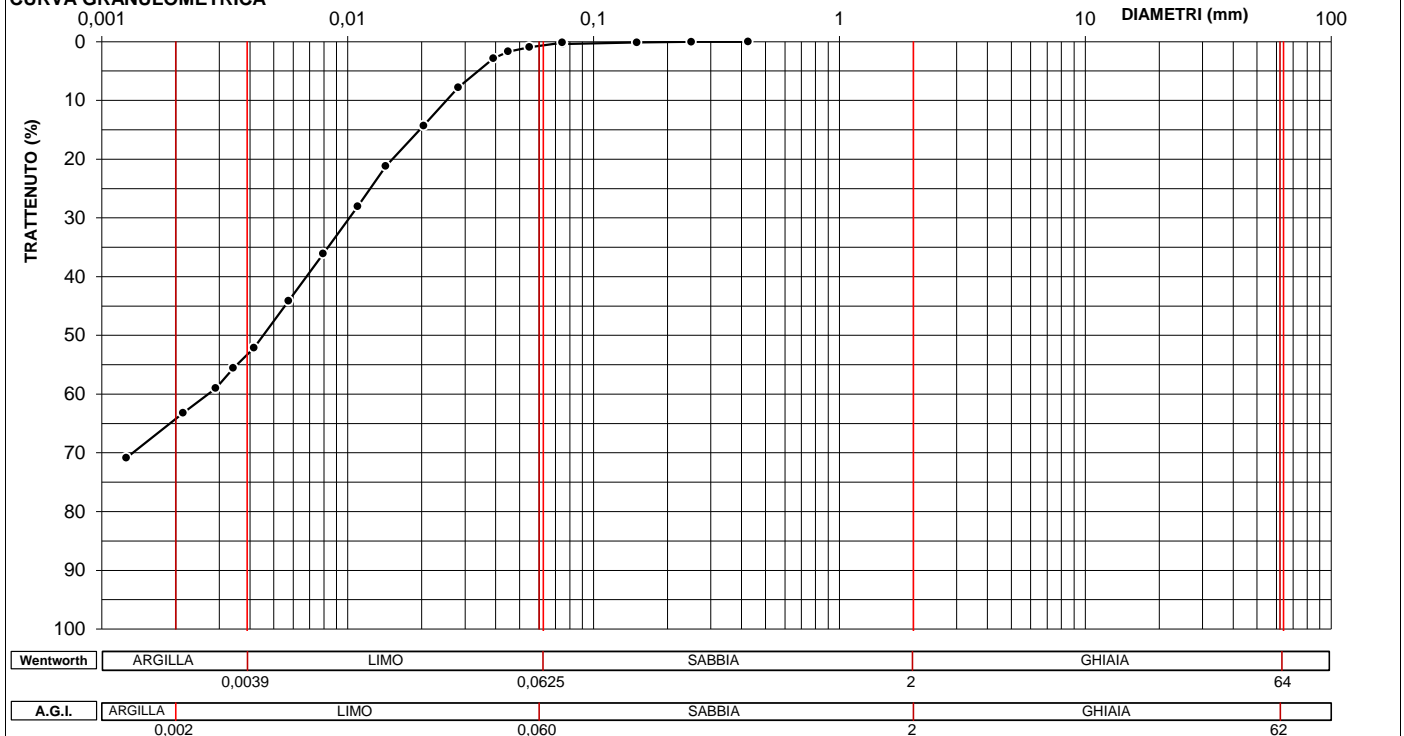
**VAGLIATURA**

Setacci	Diametri (mm)	Trattenuto (%)
12"	304,8000	0,00
6"	152,4000	0,00
3"	76,2000	0,00
2"	50,8000	0,00
1,5"	38,1000	0,00
1"	25,0000	0,00
3/4"	19,0000	0,00
3/8"	9,5000	0,00
4	4,7500	0,00
10	2,0000	0,00
20	0,8500	0,00
40	0,4250	0,00
60	0,2500	0,04
100	0,1500	0,15
200	0,0750	0,38

**SEDIMENTAZIONE**

Diametri (mm)	Trattenuto (%)
0,0745	0,17
0,0549	0,93
0,0449	1,70
0,0391	2,84
0,0281	7,81
0,0203	14,31
0,0143	21,19
0,0110	28,07
0,0079	36,09
0,0057	44,12
0,0042	52,14
0,0034	55,58
0,0029	59,02
0,0021	63,23
0,0013	70,87

**CURVA GRANULOMETRICA**




LO SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Simona Pentenè

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Riccardo Rampi

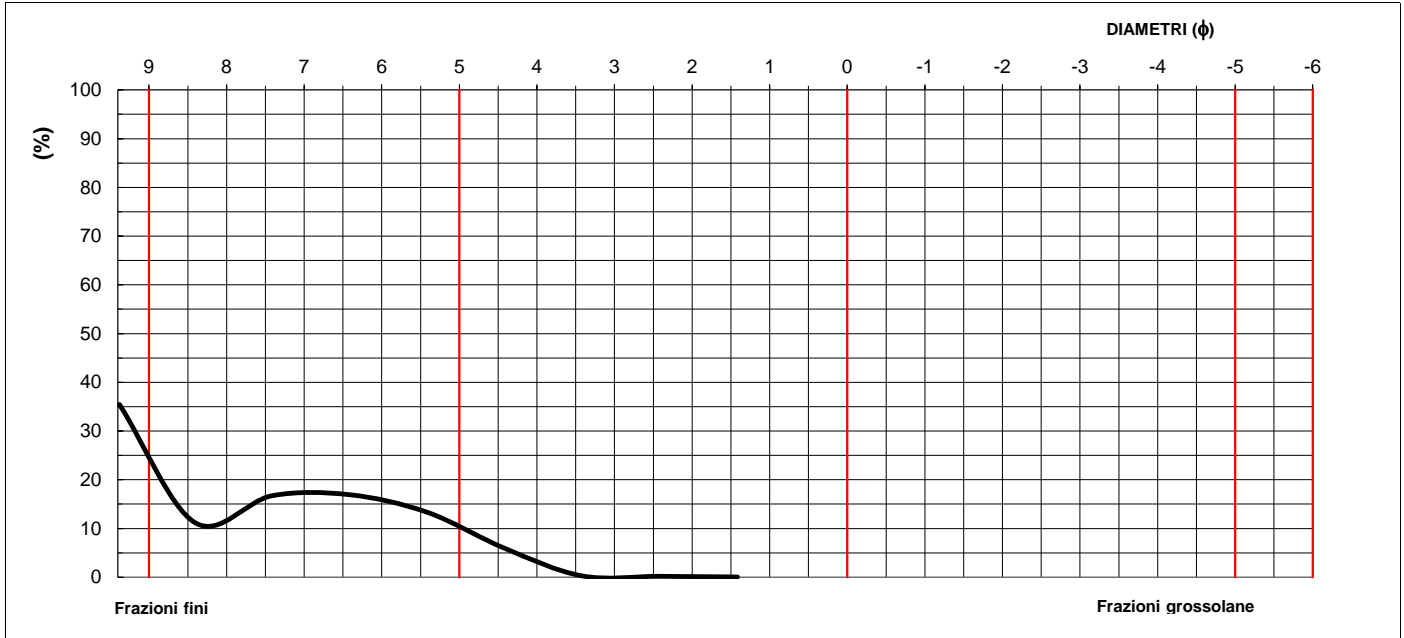
 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 7
			da m: 66,50 a m: 67,00	PAGINA ALLEGATO 1 di 2
	DATA INIZIO PROVA 30/08/17 DATA FINE PROVA 06/09/17			

### ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

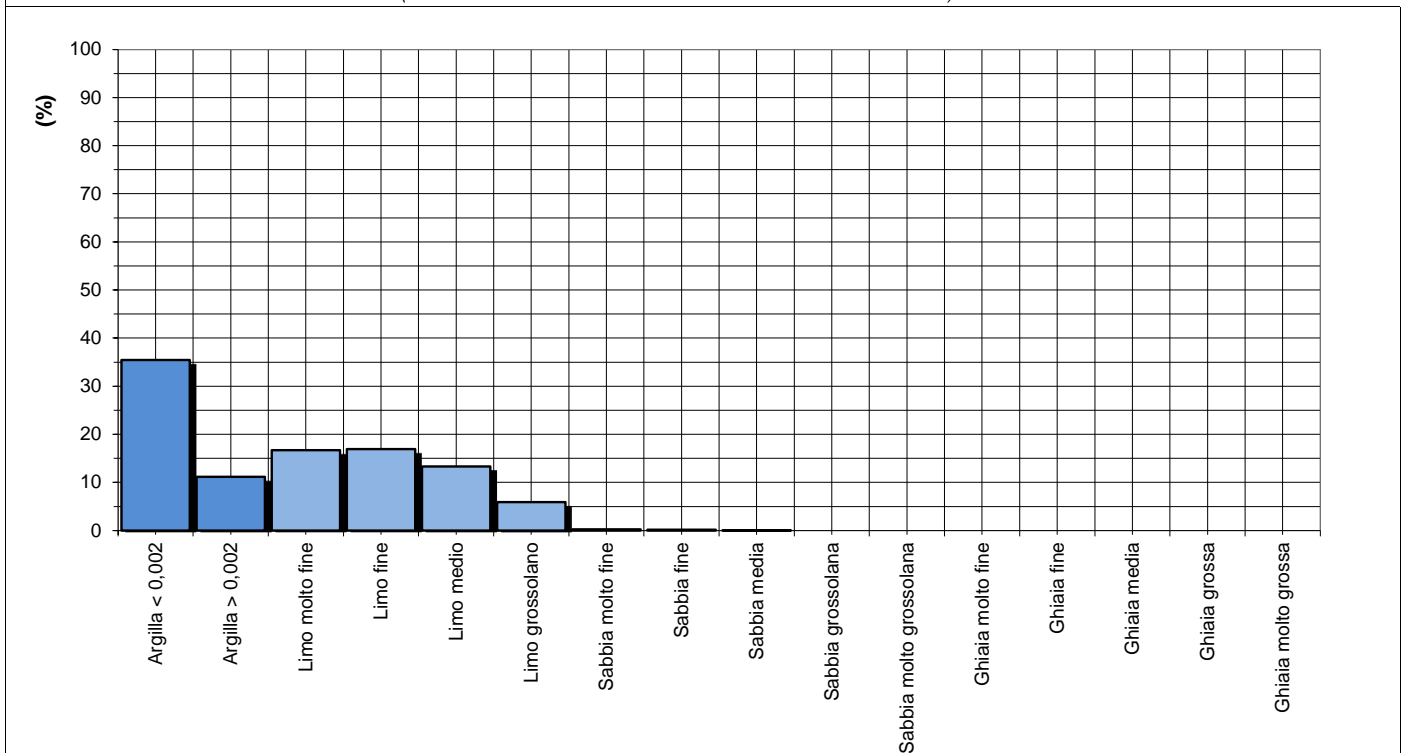
**PARAMETRI STATISTICI (SECONDO FOLK & WARD)**

<b>INDICE DI APPIATTIMENTO</b>	<b>K<sub>G</sub></b>	0,8	curva platicurtica	<b>Mean Size</b>	8,2
<b>SIMMETRIA</b>	<b>Sk<sub>1</sub></b>	0,2	curva asimmetrica positiva	<b>Median (φ)</b>	7,8
<b>CLASSAZIONE</b>	<b>σ<sub>1</sub></b>	2,5	sedimento molto poco classato	<b>Classi modali (φ)</b>	
CLASSIFICAZIONE SECONDO CLASSI A.G.I.: LIMO CON ARGILLA				9,4	6,4


**CURVA DI FREQUENZA SEMPLICE (SECONDO CLASSI GRANULOMETRICHE DI UDDEN - WENTWORTH)**



**ISTOGRAMMA DI FREQUENZA SEMPLICE (SECONDO CLASSI GRANULOMETRICHE DI UDDEN - WENTWORTH)**

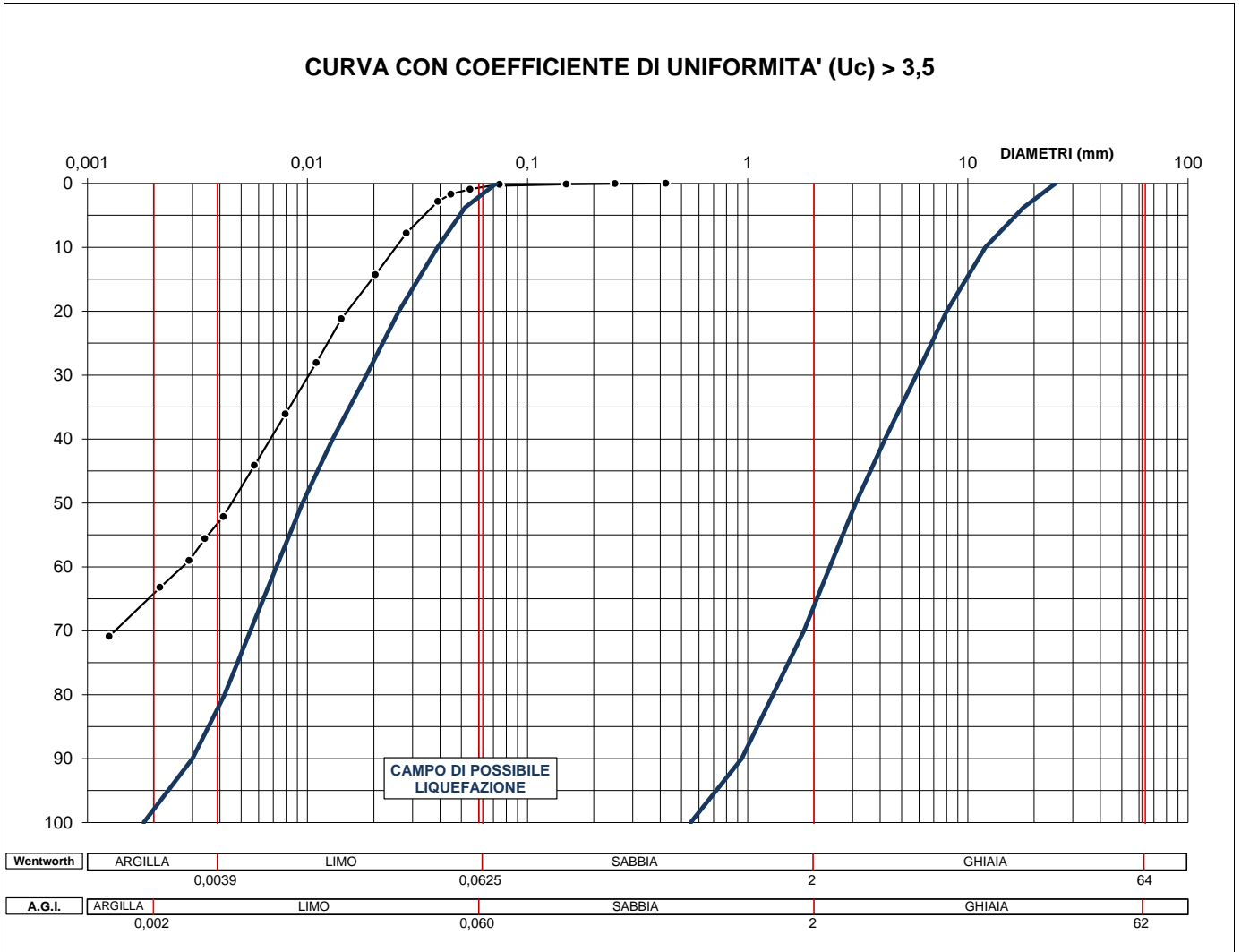





 <p><b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO</p> <p>Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it</p>	<p><b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b></p>	<p>SOND.: 1 CAMP.: 1</p>	<p>PAGINA: 8</p>
	<p>Via di Vigna Murata, 605 Roma</p>	<p>da m: 66,50 a m: 67,00</p>	<p>PAGINA ALLEGATO 2 di 2</p>
	<p>DATA INIZIO PROVA 30/08/17 DATA FINE PROVA 06/09/17</p>		

**ANALISI GRANULOMETRICA**  
 ASTM D 422

**VERIFICA GRANULOMETRICA DELLA SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE**



IL VALORO DI >3,5 E' STATO STIMATO INTERPOLANDO LA CURVA GRANULOMETRICA CHE NON CONSENTIVA DI INTERCETTARE IL D10

 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> per INGV		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 9 PAGINA CERTIFICATO 1 di 1
	Via di Vigna Murata, 605 Roma		da m: 66,50 a m: 67,00	N° CERTIFICATO <b>9191 LM</b>
RICEV. CAMP. 27/07/17 DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	N° VERBALE 572 N° COMMESSA 497	DATA INIZIO PROVA 04/09/17 DATA FINE PROVA 05/09/17		

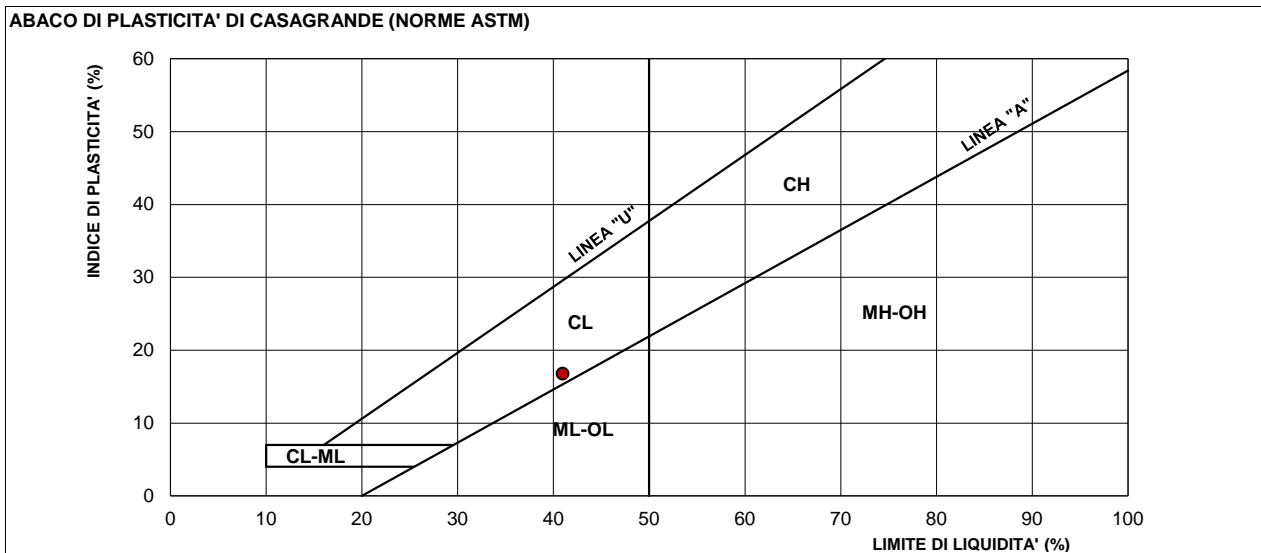
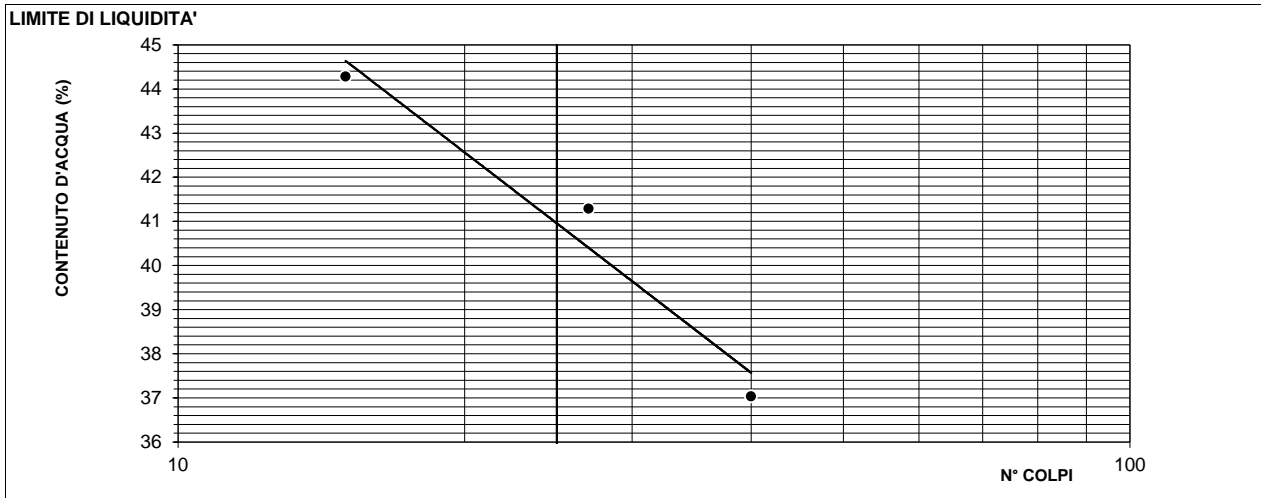
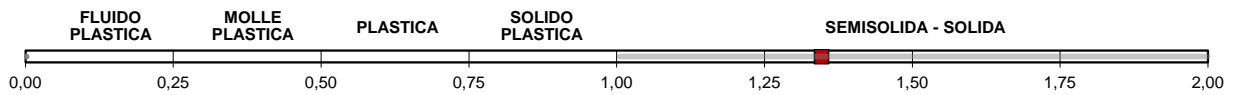
**CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA**  
 ASTM D 4318

<b>Classe di qualità (BS 5930:1981):</b> 1	LIMO CON ARGILLA
--	------------------

**DATI SPERIMENTALI E RISULTATI**

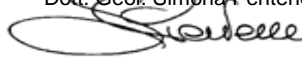
DETERMINAZIONE	1 W <sub>L</sub>	2 W <sub>L</sub>	3 W <sub>L</sub>	4 W <sub>L</sub>	1 W <sub>P</sub>	2 W <sub>P</sub>
UMIDITA'	44,28	41,29	37,04		24,01	24,41
N° COLPI	15	27	40		<b>Media</b>	24,21

LIMITE DI LIQUIDITA'	41,0	(%)	CONTENUTO NAT. D'ACQUA	18,4	(%)
LIMITE DI PLASTICITA'	24,2	(%)	INDICE DI CONSISTENZA	1,35	(-)
LIMITE DI RITIRO		(%)	ATTIVITA' (IP / % < 0,002mm)	0,5	(-)
INDICE DI PLASTICITA'	16,8	(%)	CONSISTENZA SECONDO IC	Semisolida/Solida	
CLASSIFICAZIONE AASHTO	A-7-6		CLASSIF. ABACO DI PLASTICITA'	CL	

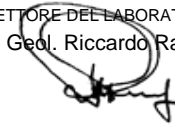



**NOTE**

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi



 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> <b>per INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1 da m: 66,50 a m: 67,00	PAGINA: 10 PAGINA CERTIFICATO 1 di 3 N° CERTIFICATO <b>9192 ED</b>
	N° VERBALE 572 N° COMMESSA 497	ID. INTERNO 2308	RICEV. CAMP. 27/07/17 DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17 DATA INIZIO PROVA 29/08/17 DATA FINE PROVA 10/09/17	

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA ASTM D 2435

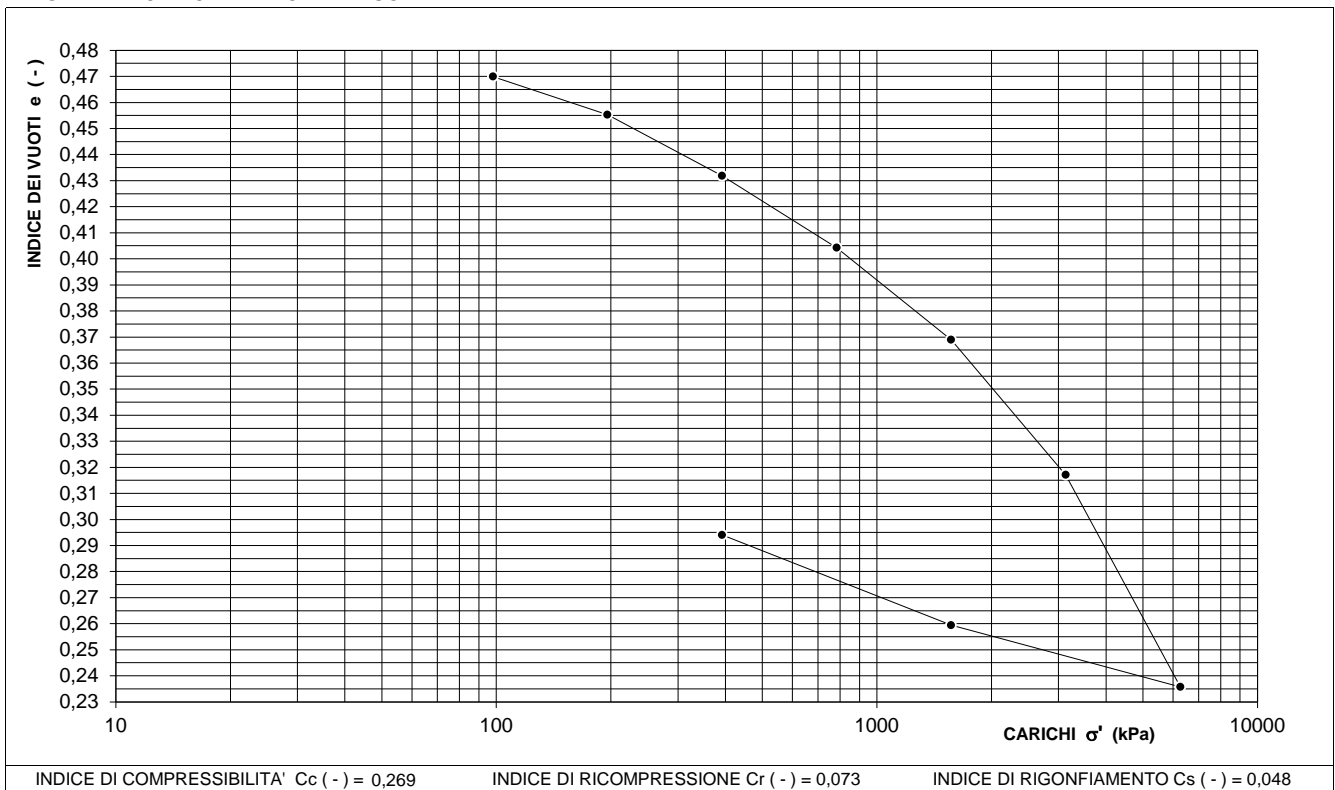
#### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

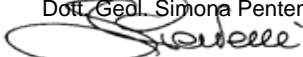
DIAMETRO	<b>D</b>	50,00	(mm)	PESO DI VOLUME	$\gamma_n$	20,97	(kN/m <sup>3</sup> )
ALTEZZA INIZIALE	<b>H</b>	20,00	(mm)	PESO SPECIFICO	$\gamma_s$	26,34	(kN/m <sup>3</sup> )
UMIDITA' NATURALE	<b>W<sub>n</sub></b>	17,14	(%)	UMIDITA' FINALE	<b>W<sub>f</sub></b>	15,00	(%)
INDICE DI COMPRESSIBILITA' <b>C<sub>c</sub></b>		0,27	(-)	INDICE DI RIGONFIAMENTO <b>C<sub>s</sub></b>		0,05	(-)
<b>Classe di qualità (BS 5930:1981):</b>		1		LIMO CON ARGILLA			

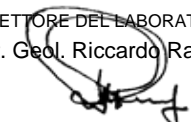
#### DATI SPERIMENTALI E RISULTATI


PRESSIONE $\sigma'$ (kPa)	TEMPO <b>t</b> (h)	DEFORMAZ. $\delta$ (mm)	IND. VUOTI <b>e</b> (-)	INTERVALLI DI CARICO		MODULO EDOM. <b>E<sub>ed</sub></b> (kPa)	COEFFIC. DI COMPRESS. <b>m<sub>v</sub></b> (kPa <sup>-1</sup> )	COEFFIC. DI CONSOLID. <b>c<sub>v</sub></b> (cm <sup>2</sup> /sec)	COEFFIC. DI PERMEAB. <b>k</b> (cm/sec)	INDICE DI COMPR. SEC. <b>C<sub>a(e)</sub></b> (-)
				DA $\sigma'$ (kPa)	A $\sigma'$ (kPa)					
			0,471	98	196	9881	1,01E-04			
98	24	0,021	0,470	98	196	9881	1,01E-04			
196	24	0,219	0,455	196	392	12301	8,13E-05	3,73E-04	3,04E-09	0,0018
392	24	0,538	0,432	392	785	20955	4,77E-05	4,86E-04	2,32E-09	0,0022
785	24	0,912	0,404	785	1569	32599	3,07E-05	7,29E-04	2,24E-09	0,0023
1569	24	1,394	0,369	1569	3138	44589	2,24E-05	4,66E-04	1,04E-09	0,0041
3138	24	2,097	0,317	3138	6276	56737	1,76E-05	4,31E-04	7,60E-10	0,0036
6276	24	3,204	0,236							
1569	24	2,882	0,259							
392	24	2,411	0,294							

#### DIAGRAMMA CARICHI - INDICE DEI VUOTI



LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè  


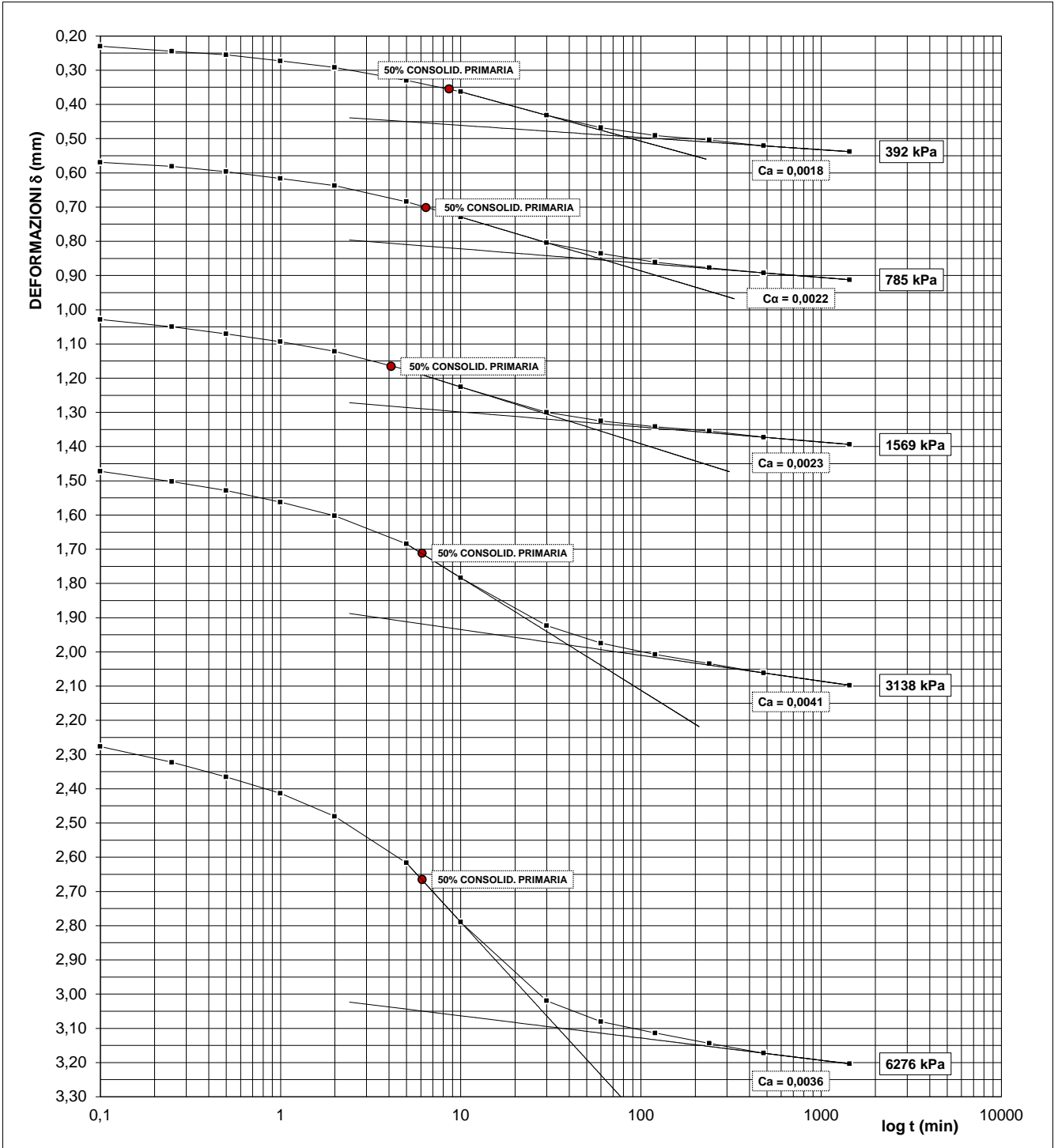
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi  


 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> per INGV Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1 da m: 66,50 a m: 67,00	PAGINA: 11 PAGINA CERTIFICATO 2 di 3 N° CERTIFICATO <b>9192 ED</b>
	N° VERBALE 572 RICEV. CAMP. 27/07/17	N° COMMESSA 497 DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	ID. INTERNO 2308 DATA INIZIO PROVA 29/08/17	DATA FINE PROVA 10/09/17

### PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA DEFORMAZIONI / LOG DEL TEMPO PER


$\sigma'_v = 392 \text{ kPa}$        $785 \text{ kPa}$        $1569 \text{ kPa}$   
 $\sigma'_v = 3138 \text{ kPa}$        $6276 \text{ kPa}$



NOTE

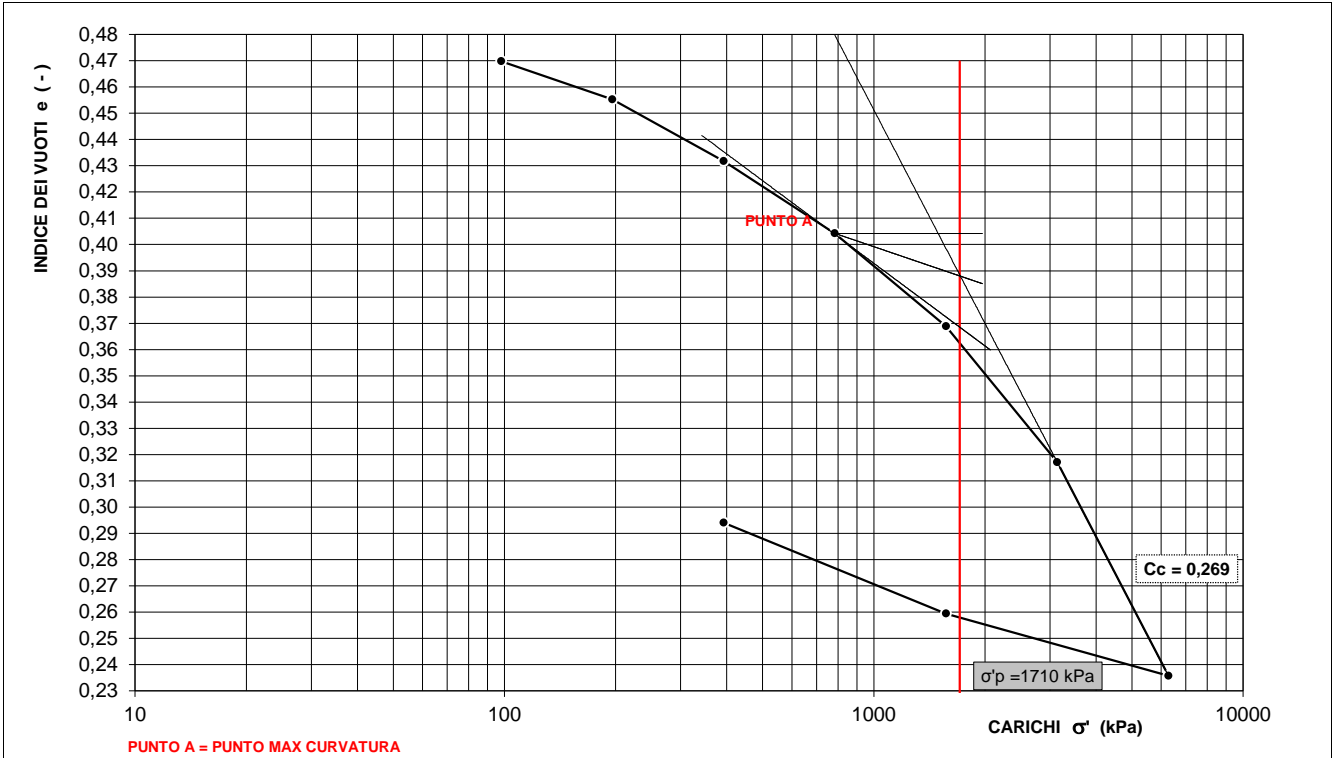
LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi

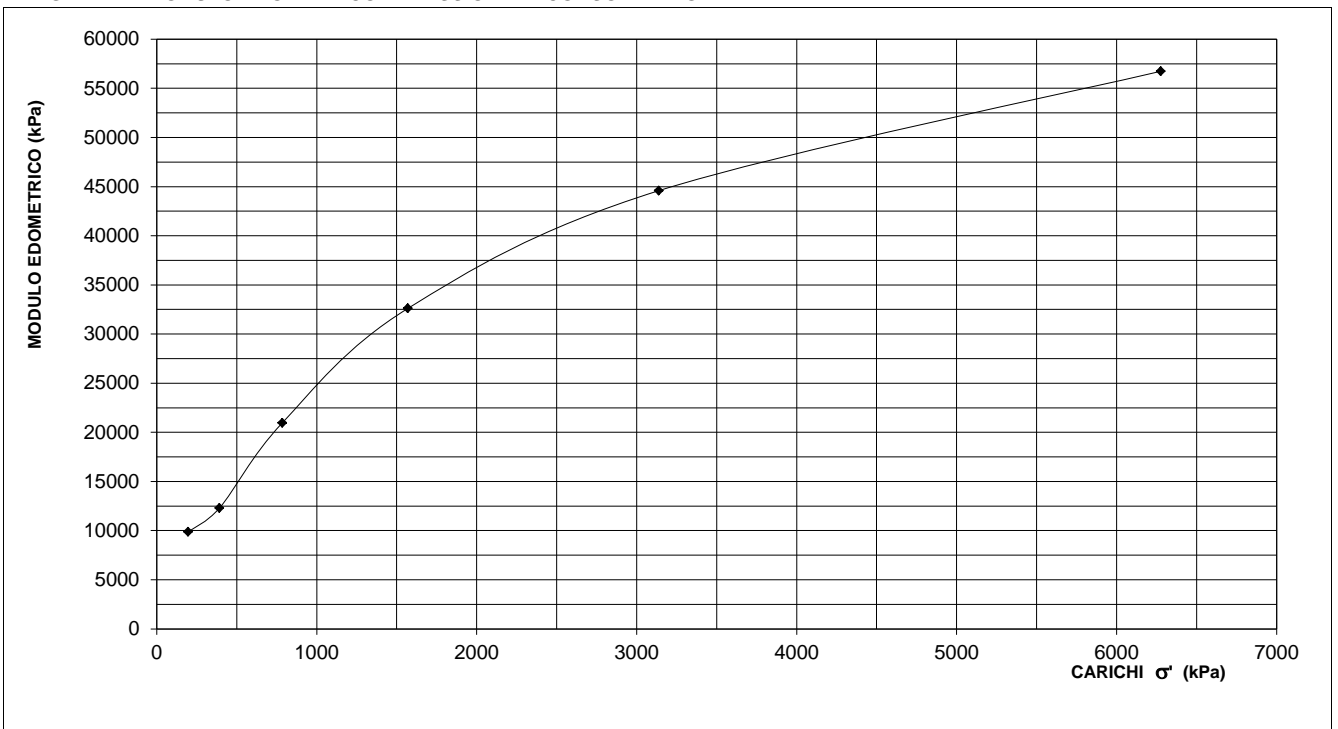
 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> per INGV Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1	PAGINA: 12 PAGINA CERTIFICATO 3 di 3
	N° VERBALE 572 N° COMMESSA 497	da m: 66,50 a m: 67,00	ID. INTERNO 2308	N° CERTIFICATO <b>9192 ED</b>
RICEV. CAMP. 27/07/17 DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 29/08/17		DATA FINE PROVA 10/09/17	

### DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE DI PRECONSOLIDAZIONE $\sigma'_p$

#### METODO DI CASAGRANDE DIAGRAMMA INDICE DEI VUOTI - PRESSIONE DI CONSOLIDAZIONE



#### DIAGRAMMA MODULO EDMETRICO - PRESSIONE DI CONSOLIDAZIONE



LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi

**CNG S.r.l.**  
 LABORATORIO  
 GEOTECNICO

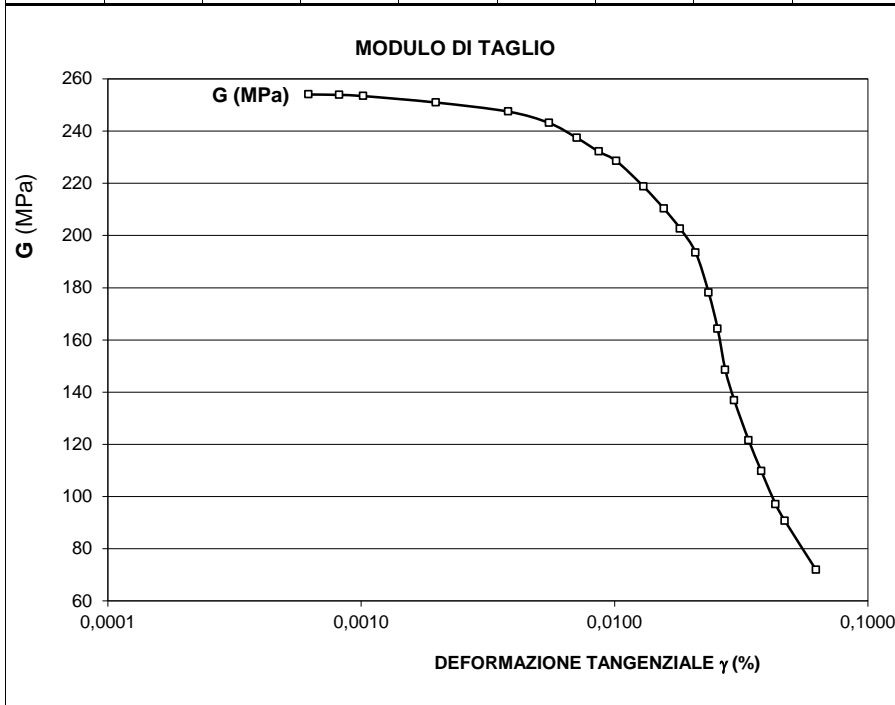
Via Squinzano, 87 - 00133 Roma  
 Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it

<b>Unigeo S.r.l.</b> per ING V		SOND.: 1	PAGINA: 13
Via di Vigna Murata, 605 Roma		CAMP.: 1	PAGINA CERTIFICATO 1 di 3
N° VERBALE 572		da m: 66,50 a m: 67,00	N° CERTIFICATO <b>9193 RC</b>
N° COMMESSA 497		ID. INTERNO 2308	
DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 27/07/17	DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 20/09/17	DATA FINE PROVA 21/09/17

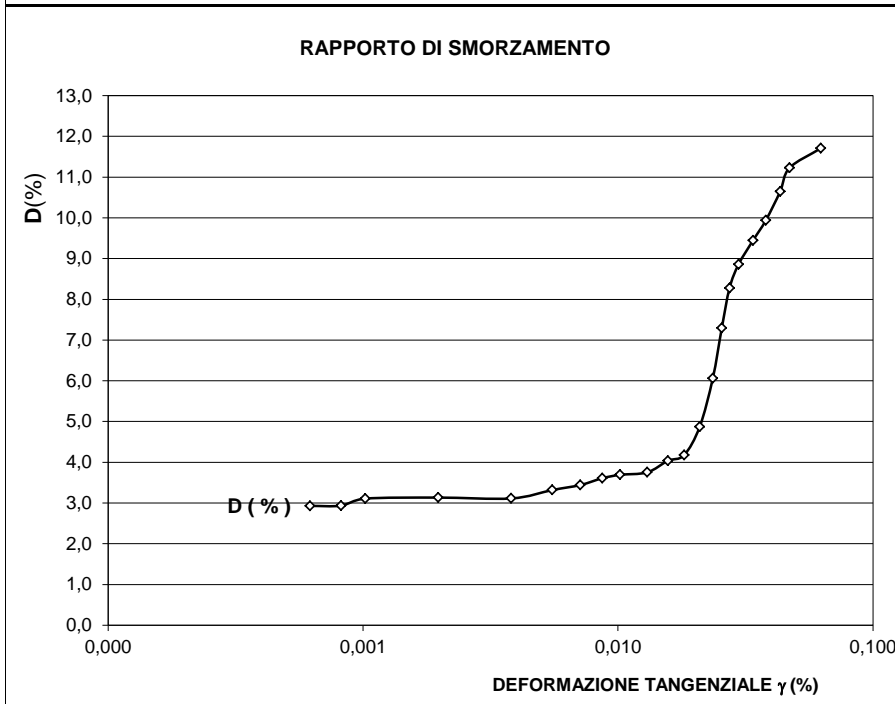
**PROVA DI COLONNA RISONANTE**  
 (ASTM D4015/92)

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL PROVINO								LIMO CON ARGILLA	
PROVINO N°	ALTEZZA H (cm)	DIAMETRO $\phi$ (cm)	UMIDITA' N. $W_n$ (%)	PESO DI V. $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	PESO SPEC. $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	SATURAZ. $S_r$ (%)	IND. VUOTI e (-)	STATO DICHIARATO DEL CAMPIONE: INDISTURBATO	
1	10,00	4,98	17,3	21,46	26,3	100	0,44	CLASSE DI QUALITA' (BS 5930:1981): 1	

SATURAZIONE		COEFF. DI SKEMPTON	P. CONSOLID. $\sigma'_3$ (kPa)	GEOMETRIE DOPO CONSOLIDAZIONE				DATI FINE PROVA				
$\sigma_{CELLA}$ (kPa)	BACK PRESS. (kPa)	B (-)		$\Delta H$ (cm)	H (cm)	VOLUME (cm <sup>3</sup> )	$\Delta V/V$ (%)	PESO (g)	VOLUME (cm <sup>3</sup> )	PESO DI V. $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	UMIDITA' W (%)	IND. VUOTI e (-)
670	70	/	600	0,020	9,980	193,97	0,42	425,8	193,9	21,53	17,0	0,43



TEST N°	DEFORM. DI TAGLIO $\gamma$ (%)	MODULO DI TAGLIO G (Mpa)	G/G <sub>MAX</sub> (-)
1	0,0006	254,016	1,0000
2	0,0008	253,860	0,9994
3	0,0010	253,407	0,9976
4	0,0020	250,950	0,9879
5	0,0038	247,450	0,9742
6	0,0055	243,082	0,9570
7	0,0071	237,340	0,9344
8	0,0087	232,110	0,9138
9	0,0102	228,500	0,8995
10	0,0130	218,715	0,8610
11	0,0157	210,260	0,8277
12	0,0182	202,620	0,7977
13	0,0209	193,423	0,7615
14	0,0235	178,045	0,7009
15	0,0255	164,272	0,6467
16	0,0274	148,503	0,5846
17	0,0297	136,799	0,5385
18	0,0338	121,539	0,4785
19	0,0380	109,703	0,4319
20	0,0432	97,017	0,3819
21	0,0470	90,676	0,3570
22	0,0625	71,856	0,2829



TEST N°	DEFORM. DI TAGLIO $\gamma$ (%)	RAPPORTO DI SMORZAMENTO D (%)
1	0,0006	2,929
2	0,0008	2,934
3	0,0010	3,107
4	0,0020	3,133
5	0,0038	3,112
6	0,0055	3,318
7	0,0071	3,441
8	0,0087	3,607
9	0,0102	3,691
10	0,0130	3,752
11	0,0157	4,036
12	0,0182	4,175
13	0,0209	4,872
14	0,0235	6,057
15	0,0255	7,291
16	0,0274	8,275
17	0,0297	8,859
18	0,0338	9,445
19	0,0380	9,936
20	0,0432	10,647
21	0,0470	11,225
22	0,0625	11,71

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi

**CNG S.r.l.**  
 LABORATORIO  
 GEOTECNICO

Via Squinzano, 87 - 00133 Roma  
 Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it

**Unigeo S.r.l.**  
 per INGV

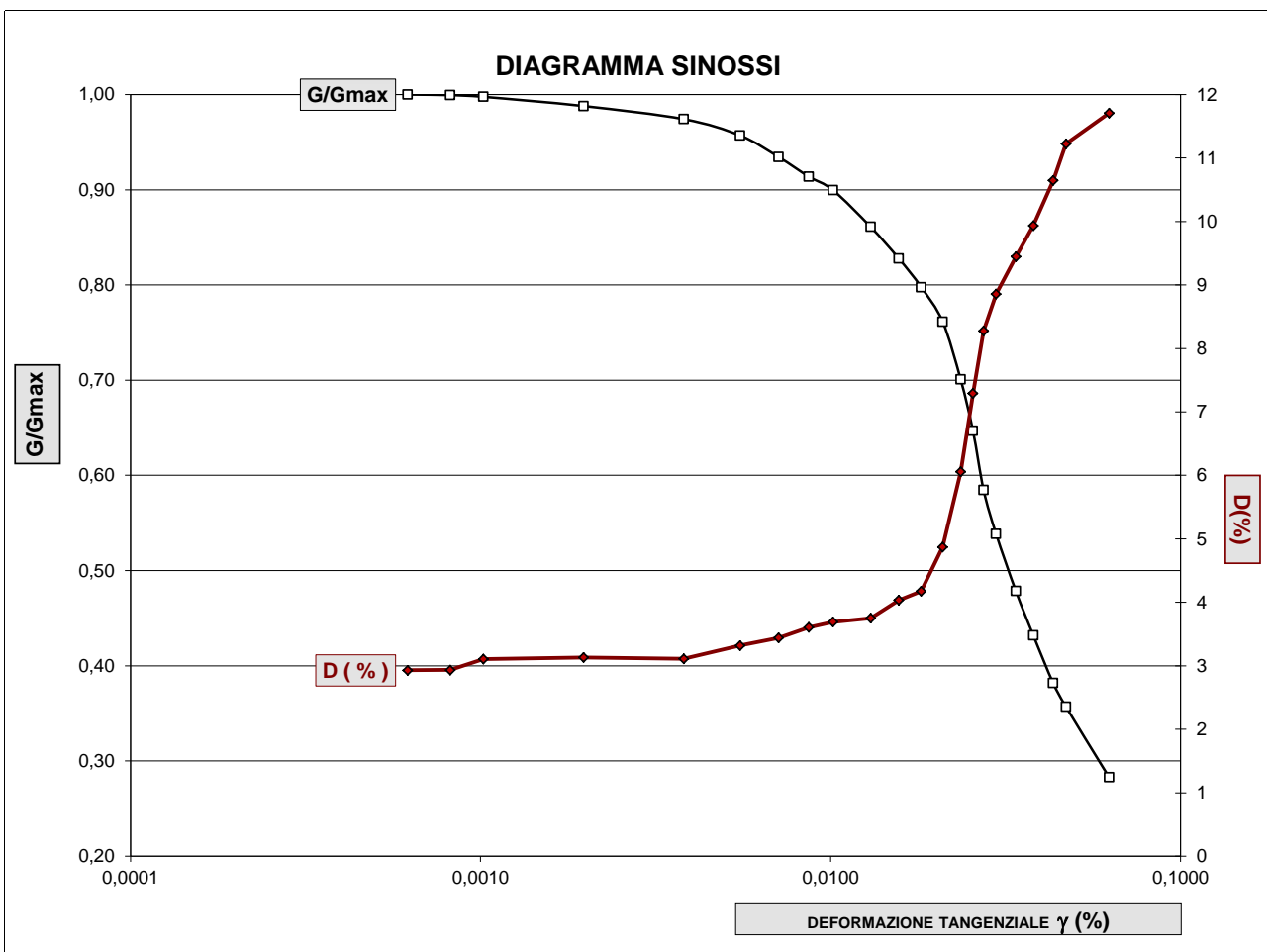
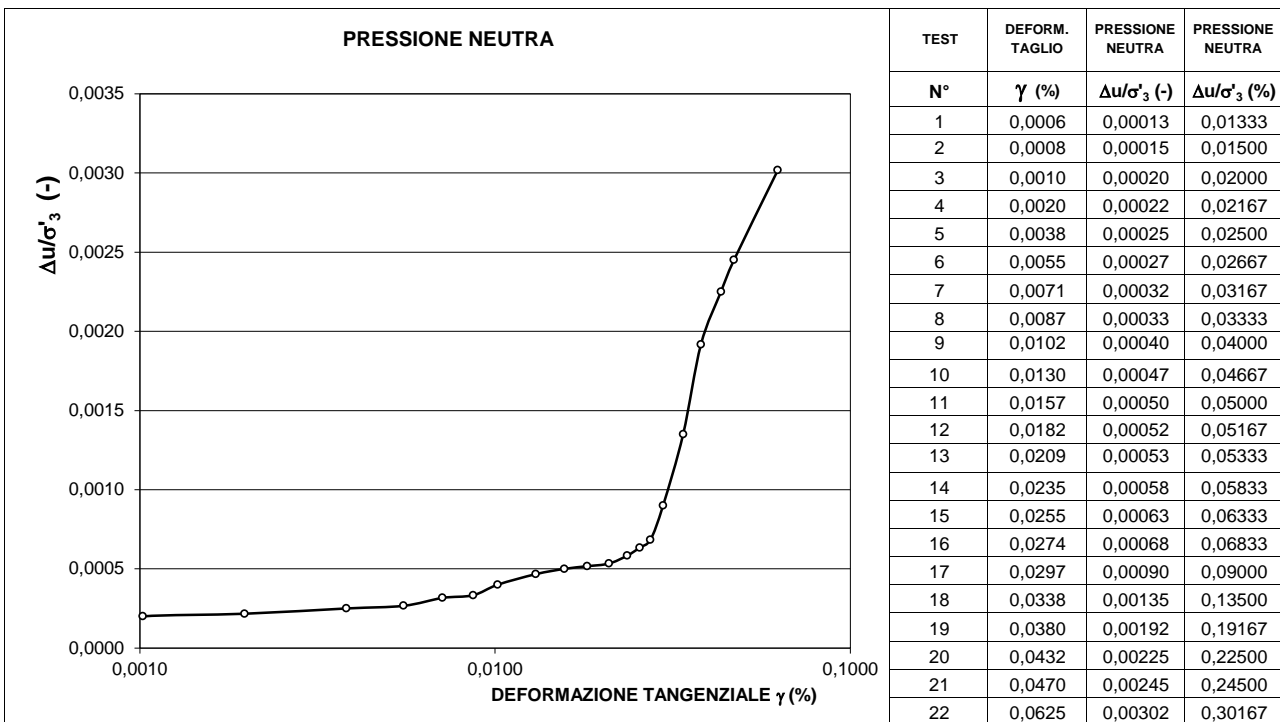
Via di Vigna Murata, 605  
 Roma

N° VERBALE 572      N° COMMESSA 497

DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 27/07/17      DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17      DATA INIZIO PROVA 20/09/17      DATA FINE PROVA 21/09/17


SOND.: 1      PAGINA: 14  
 CAMP.: 1      PAGINA CERTIFICATO 2 di 3  
 da m: 66,50  
 a m: 67,00      N° CERTIFICATO  
 ID. INTERNO 2308      **9193 RC**

### PROVA DI COLONNA RISONANTE



LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentenè

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi

 <b>CNG S.r.l.</b> LABORATORIO GEOTECNICO Via Squinzano, 87 - 00133 Roma Tel/Fax 06 2018088 cng@congeo.it	<b>Unigeo S.r.l.</b> per <b>INGV</b> Via di Vigna Murata, 605 Roma		SOND.: 1 CAMP.: 1 da m: 66,50 a m: 67,00	PAGINA: 15 PAGINA CERTIFICATO 1 di 2 N° CERTIFICATO <b>9194 TTC</b>
	N° VERBALE 572	N° COMMESSA 497	ID. INTERNO 2308	
DATA RICEVIMENTO CAMPIONE 27/07/17		DATA EMISSIONE CERTIF. 03/10/17	DATA INIZIO PROVA 19/09/17	DATA FINE PROVA 20/09/17

### PROVA DI TAGLIO TORSIONALE CICLICO

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI DEL PROVINO								LIMO CON ARGILLA	
PROVINO N°	ALTEZZA H (cm)	DIAMETRO $\phi$ (cm)	UMIDITA' N. $W_n$ (%)	PESO DI V. $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	PESO SPEC. $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	SATURAZ. $S_r$ (%)	IND. VUOTI e (-)	STATO DICHIARATO DEL CAMPIONE: INDISTURBATO	
1	10,00	5,00	17,3	21,46	26,3	100	0,44	CLASSE DI QUALITA' (BS 5930:1981): 1	

SATURAZIONE		COEFF. DI SKEMPTON	P. CONSOLID.	GEOMETRIE DOPO CONSOLIDAZIONE				DATI FINE PROVA				
$\sigma_{CELLA}$ (kPa)	BACK PRESS. (kPa)	B (-)	$\sigma_3$ (kPa)	$\Delta H$ (cm)	H (cm)	VOLUME (cm <sup>3</sup> )	$\Delta V/V$ (%)	PESO (g)	VOLUME (cm <sup>3</sup> )	PESO DI V. $\gamma_n$ (kN/m <sup>3</sup> )	UMIDITA' W (%)	IND. VUOTI e (-)
670	70	/	600	0,017	9,983	193,971	0,416	425,81	194,24	21,50	/	/

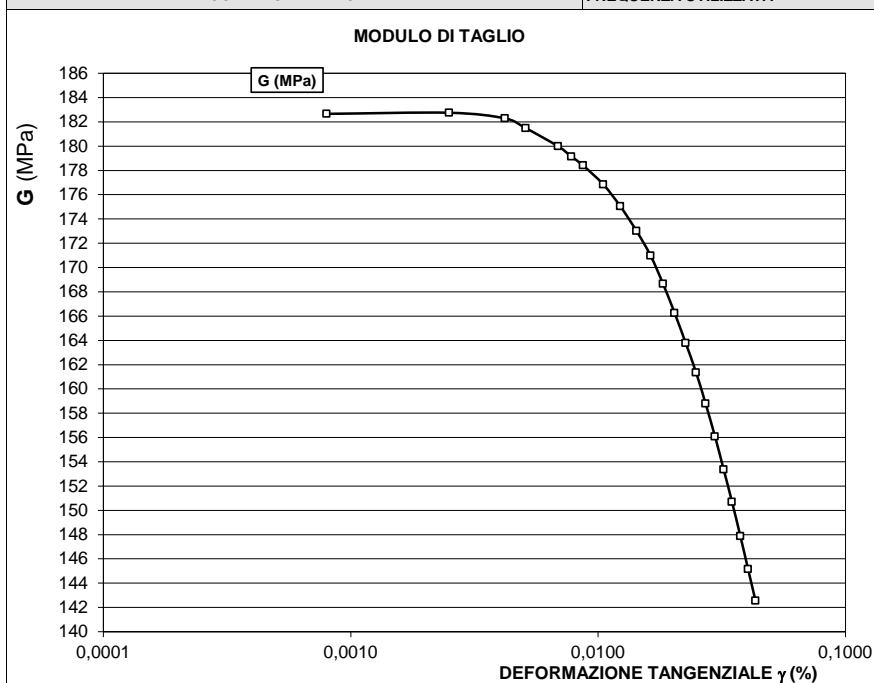
CONDIZIONI DI PROVA:

FREQUENZA UTILIZZATA

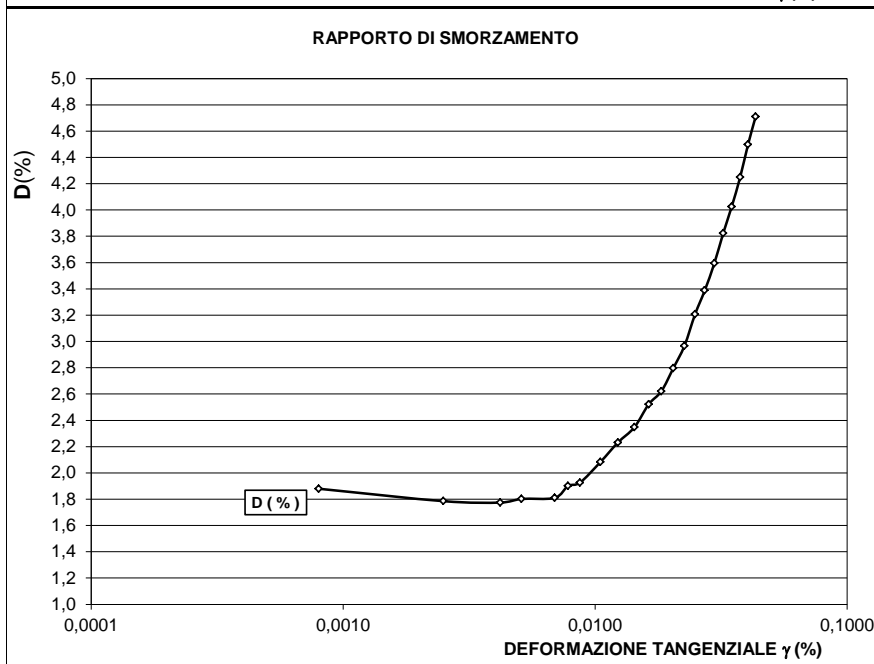
0,5 Hz

NUMERO CICLI

N = 20



TEST N°	DEFORM. TAGLIO $\gamma$ (%)	MODULO DI TAGLIO G (Mpa)	G/G <sub>MAX</sub> (-)
1	0,0008	182,660	0,9995
2	0,0025	182,750	1,0000
3	0,0042	182,290	0,9975
4	0,0051	181,480	0,9931
5	0,0069	179,978	0,9848
6	0,0078	179,140	0,9802
7	0,0087	178,400	0,9762
8	0,0105	176,840	0,9677
9	0,0123	175,040	0,9578
10	0,0143	173,010	0,9467
11	0,0163	170,980	0,9356
12	0,0183	168,660	0,9229
13	0,0204	166,240	0,9097
14	0,0226	163,780	0,8962
15	0,0249	161,350	0,8829
16	0,0272	158,790	0,8689
17	0,0297	156,070	0,8540
18	0,0322	153,350	0,8391
19	0,0348	150,680	0,8245
20	0,0376	147,870	0,8091
21	0,0404	145,150	0,7943
22	0,0433	142,540	0,7800



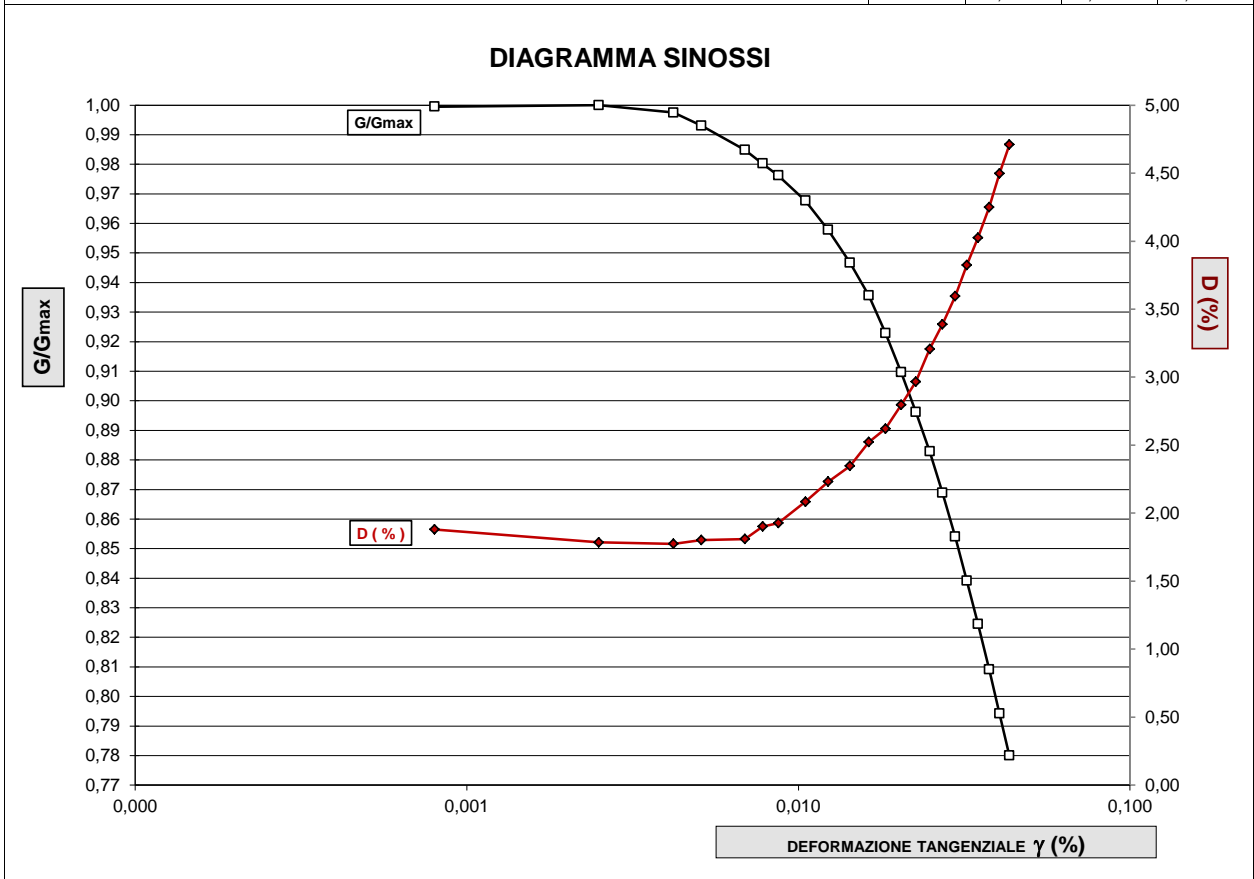
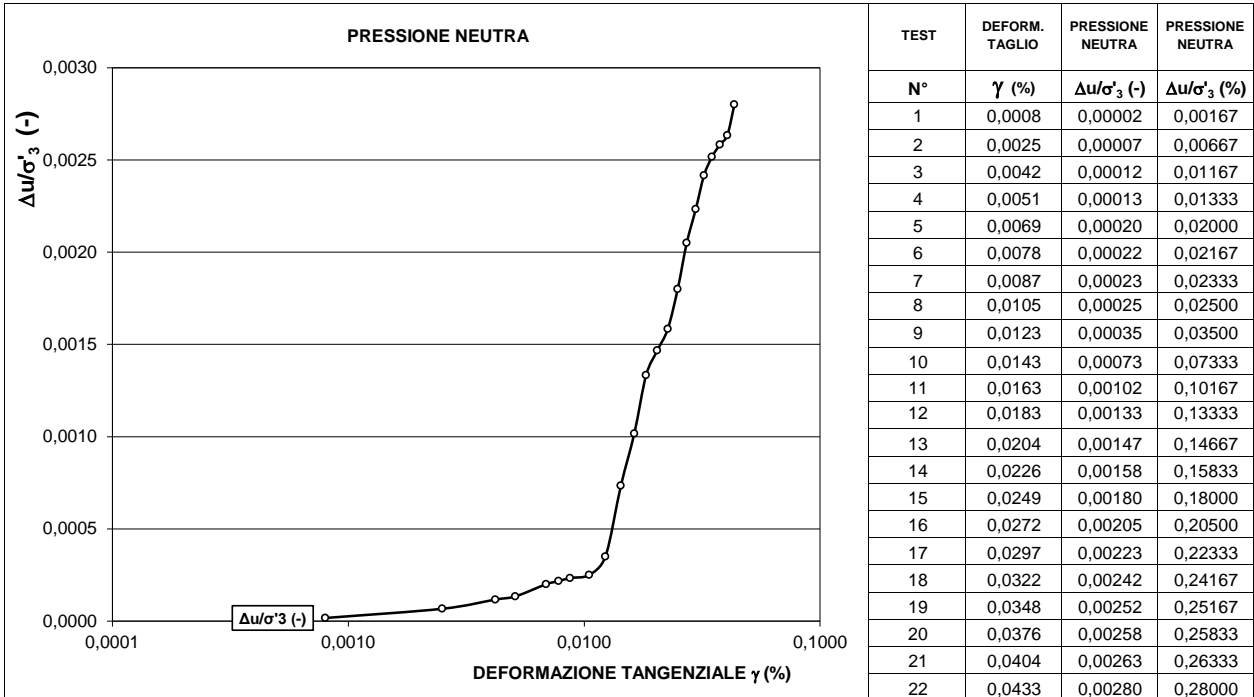
TEST N°	DEFORM. TAGLIO $\gamma$ (%)	RAPPORTO DI SMORZAMENTO D (%)
1	0,0008	1,8795
2	0,0025	1,7850
3	0,0042	1,7744
4	0,0051	1,8020
5	0,0069	1,8102
6	0,0078	1,9007
7	0,0087	1,9258
8	0,0105	2,0838
9	0,0123	2,2309
10	0,0143	2,3468
11	0,0163	2,5219
12	0,0183	2,6210
13	0,0204	2,7955
14	0,0226	2,9666
15	0,0249	3,2061
16	0,0272	3,3872
17	0,0297	3,5942
18	0,0322	3,8225
19	0,0348	4,0250
20	0,0376	4,2495
21	0,0404	4,4973
22	0,0433	4,7091

LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. *Simona Pentenè*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. *Riccardo Rampi*



**PROVA DI TAGLIO TORSIONALE CICLICO**



LO SPERIMENTATORE  
 Dott. Geol. Simona Pentene

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
 Dott. Geol. Riccardo Rampi