

# ALLEGATO C

## STRATIGRAFIA SONDAGGIO S3

scala 1:50

Committente: Amministrazione Comunale di Pomarance	Località: Santa Lina - Pomarance (PI)	Data: 09/11/2016
Tipo indagine: Sondaggio a carotaggio continuo		Note: pag. 1 di 2

Scala	Litologia	Descrizione litologica strato	Quota	n° S.P.T.	qc Pocket (kg/cm²)	Vane test (kg/cm²)	Campioni	Documentazione fotografica	Falda	Piezometro P-(1)
-1		orizzonte vegetale e/o rimaneggiato superficiale a composizione limoso-sabbiosa	-0.70							
-2		argille limose screziate marroni-grigie			2,7 2,2 2,6 2,3 2,0					
-3		fitta alternanza di livelli di limi sabbiosi e di sabbie limose marroni	-3.00		2,8 2,0 2,2					
-4										
-5										
-6										
-7										
-8		alternanza di limi sabbiosi e sabbie limose, con passaggi argillosi e sporadiche ghiaie, marroni	-8.00							
-9										
-10										
-11										
-12		prevalenti sabbie limose, con livelli limoso argillosi, grigie	-12.30							
-13										
-14										
			-15.00		2,8					



# ALLEGATO C

## STRATIGRAFIA SONDAGGIO S3

scala 1:50

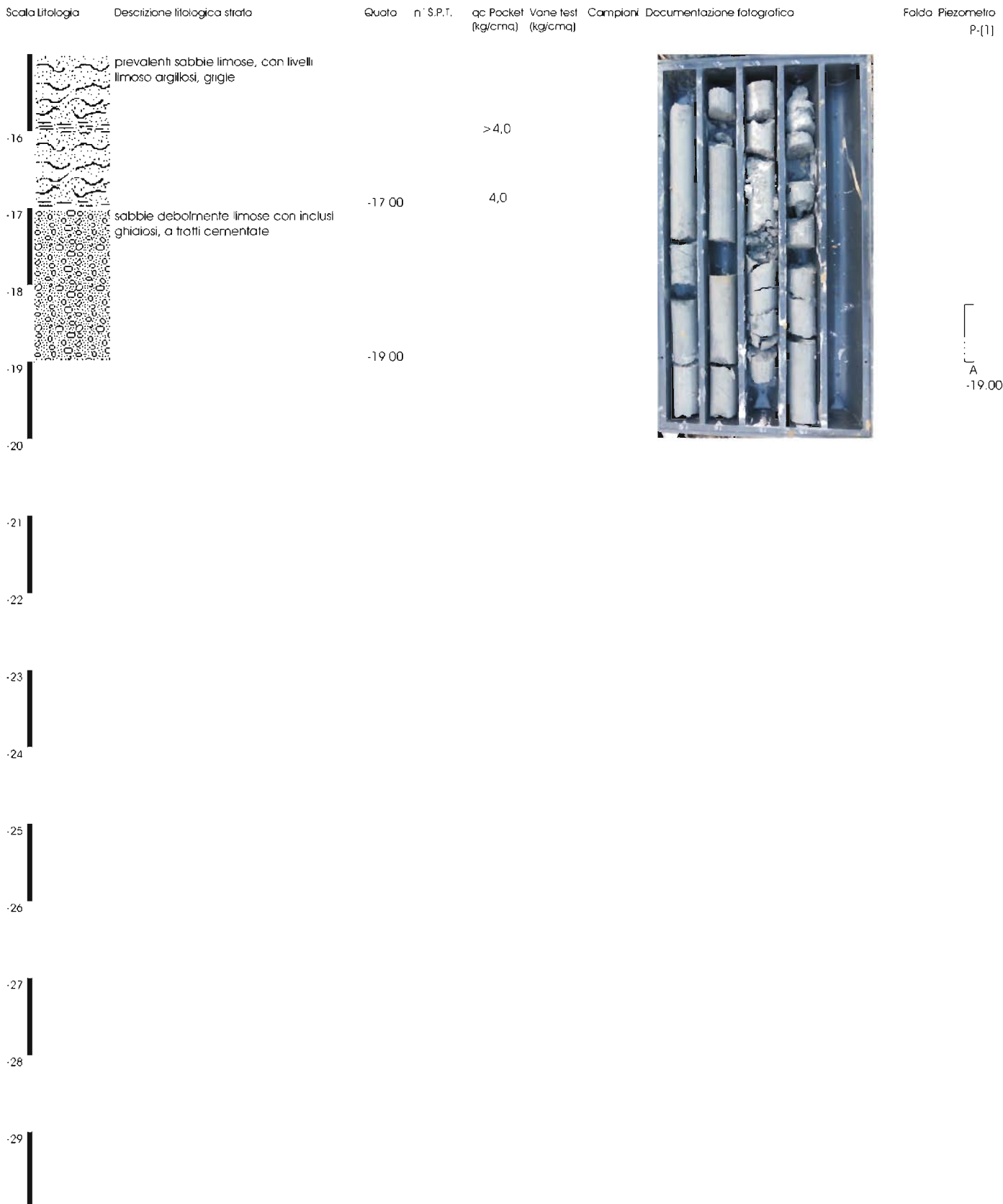
Committente:  
Amministrazione Comunale di Pomarance

Località:  
Santa Lina - Pomarance (PI)

Data:  
09/11/2016

Tipologia:  
Sondaggio a carotaggio continuo

Note:  
pag. 2 di 2



***ALLEGATO D***  
***CERTIFICATI LABORATORIO GEOTECNICO DELLE TERRE***



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
*Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre*  
**Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**

# LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

<b>Committente :</b>	<b>Dott. Geologo Daniele Panzani</b>
<b>Cantiere :</b>	<b>Santa Lina - Pomarance (PI)</b>
<b>Verbale Accettazione n°:</b>	<b>344 del 11/11/2016</b>
<b>Data Certificazione :</b>	<b>09/12/2016</b>
<b>Campioni n°</b>	<b>6</b>
<b>Certificati da n°a n°:</b>	<b>03528 a 03572</b>



Riferimento			Caratteristiche fisiche								Limiti di consistenza				Granulometria			Classificazione	Compr.	Taglio diretto				Tx UU	Edometrica				
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{sec}$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_{sat}$ kN/m <sup>3</sup>	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	LL %	LP %	IP %	IC %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	CNR-UNI	$\sigma$ kPa	$\phi$ °	c kPa	$\phi_{res}$ °	C <sub>res</sub> kPa	cu kPa	24,6 kPa	49,2 kPa	98,4 kPa	196,8 kPa	393,6 kPa
1	1	3.5-4.0	18,4	20,9	17,7	20,9	0,50	33,3	99,6	45,7	25,1	20,6	1,32	2,2	5,5	38,8	53,5	A7-6 - I.G. = 13		26,8	13	12,9	6	134	37129	19538	13528	14771	16737
1	2	8.0-8.5	20,6	20,0	16,6	20,2	0,60	37,4	93,0	47,7	24,0	23,7	1,14	1,2	3,8	32,6	62,4	A7-6 - I.G. = 16		25,1	32	19,4	5	110					
2	1	2.5-3.0	22,7	19,8	16,1	20,0	0,64	39,0	95,8	47,5	22,3	25,2	0,98	4,1	19,9	33,1	42,9	A7-6 - I.G. = 16	179	22,1	21	10,1	9		11602	4730	8001	9616	11539
2	2	7.5-8.0	29,1	19,0	14,7	19,1	0,80	44,3	98,9	32,9	20,6	12,3	0,31		5,4	56,7	37,9	A6 - I.G. = 9	79,6	21,7	40	14,8	6						
3	1	2.5-3.0	26,6	19,2	15,2	19,4	0,74	42,6	96,7	74,2	35,6	38,6	1,23	1,9	7,6	29,1	61,4	A7-5 - I.G. = 20		19,6	15	16,2	2	98	10593	8397	7087	7006	8836
3	2	7.5-8.0	20,4	19,6	16,3	20,1	0,62	38,4	88,2	50,5	27,7	22,8	1,32		31,2	42,7	26,1	A7-6 - I.G. = 14		20,0	18	11,5	8	94					

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	26,6	%
Peso di volume	19,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,2	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,5	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,742	
Porosità	42,6	%
Grado di saturazione	96,7	%
Limite di liquidità	74,2	%
Limite di plasticità	35,6	%
Indice di plasticità	38,6	%
Indice di consistenza	1,22	
Passante al set. n°40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 20

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	1,9	%
Sabbia	7,6	%
Limo	29,1	%
Argilla	61,4	%
D 10	0,000547	mm
D 50	0,002837	mm
D 60	0,004670	mm
D 90	0,070447	mm
Passante set. 10	96,2	%
Passante set. 42	92,7	%
Passante set. 200	90,5	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta			
$c$	15,2	kPa	
$\phi$	19,6		
$c_{Res}$	2,3	kPa	
$\phi_{Res}$	16,2		

**PERMEABILITA'**

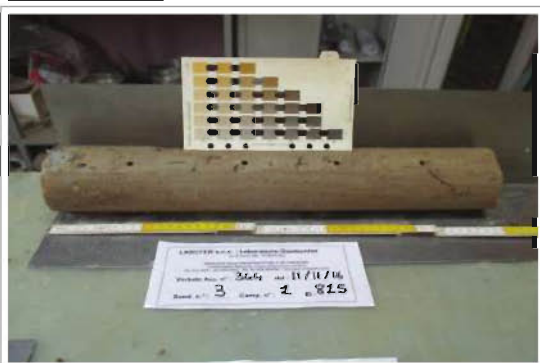
Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	
U.U.	$C_u$	98	kPa	$\phi_u$ 0,0

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
12,3 □ 24,5	10593	0,000818	7,57E-09
24,5 □ 49,0	8397	0,001199	1,40E-08
49,0 □ 98,1	7087	0,000867	1,20E-08
98,1 □ 196,2	7006	0,000682	9,55E-09
196,2 □ 392,3	8836	0,000563	6,25E-09
392,3 □ 784,6	13272	0,000509	3,76E-09
784,6 □ 1569,3	21002	0,000464	2,17E-09

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove					cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
GR	TD	ED	TX	CF	0				Argilla limosa molto consistente con cristalli di gesso Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 5/4 marrone oliva chiaro  Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test < 24.5 kPa molto molle 24.5 - 49.1 kPa molle 49.1 - 98.1 kPa plastico 98.1 - 196.2 kPa consistente 196.2 - 392.4 kPa molto consistente >392,4 kPa duro
					10	280			
					20	260			
					30	250			
					40	260			
					50			50	

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03561</b>	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 09/12/16	Inizio analisi: 28/11/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344</b>	del 11/11/16	Apertura campione: 21/11/16	Fine analisi: 01/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani			
RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.5-3.0

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: HRB

## ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	96,2	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,7	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,5	%

## LIMITI DI CONSISTENZA

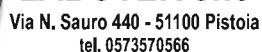
Limite di liquidità	74,2	%
Limite di plasticità	35,6	%
Indice di plasticità	38,6	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5****INDICE DI GRUPPO: 20**

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili mediamente plastiche





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

Modalit  di prova: Norma ASTM D 2216

Il direttore del laboratorio  
Dott. Giorgio Paolo Tognelli



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03559</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/12/16	Inizio analisi: 21/11/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16		Apertura campione: 21/11/16	Fine analisi: 21/11/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani				
RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)				
SONDAGGIO: 3		CAMPIONE: 1		PROFONDITA': m 2.5-3.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,2 kN/m<sup>3</sup>**

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03560** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 06/12/16

Apertura campione: 21/11/16

Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**ABACO DI CASAGRANDE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

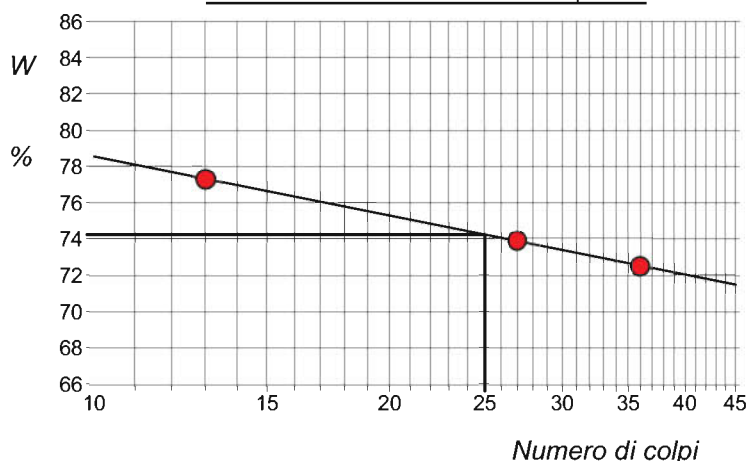
Limite di liquidità	74,2	%
Limite di plasticità	35,6	%
Indice di plasticità	38,6	%
Indice di consistenza	1,22	
Passante al set. n°40	SI	

C - Argille inorganiche

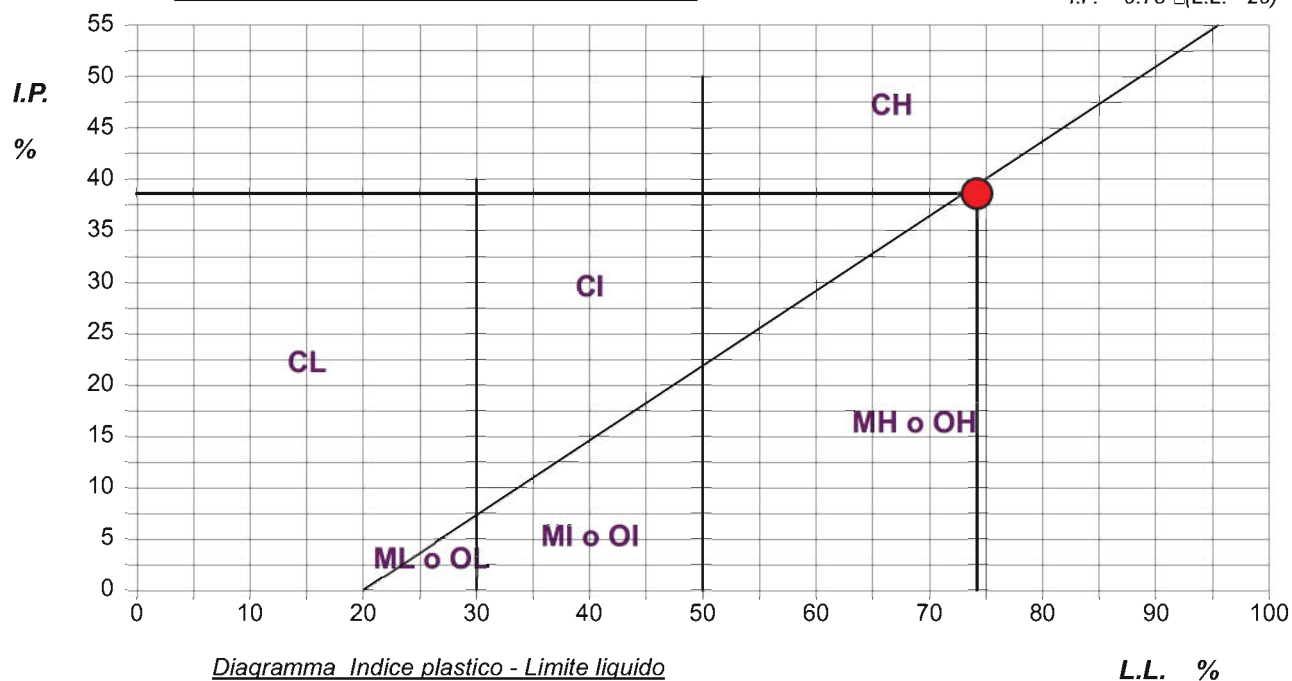
L - Bassa compressibilità

**M - Limi inorganici**

I - Media compressibilità

**O - Argille e limi organici****H - Alta compressibilità****Determinazione del Limite di liquidità****ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**

I.P. = 0.73 (L.L. - 20)



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03561** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 28/11/16

Apertura campione: 21/11/16

Fine analisi: 01/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

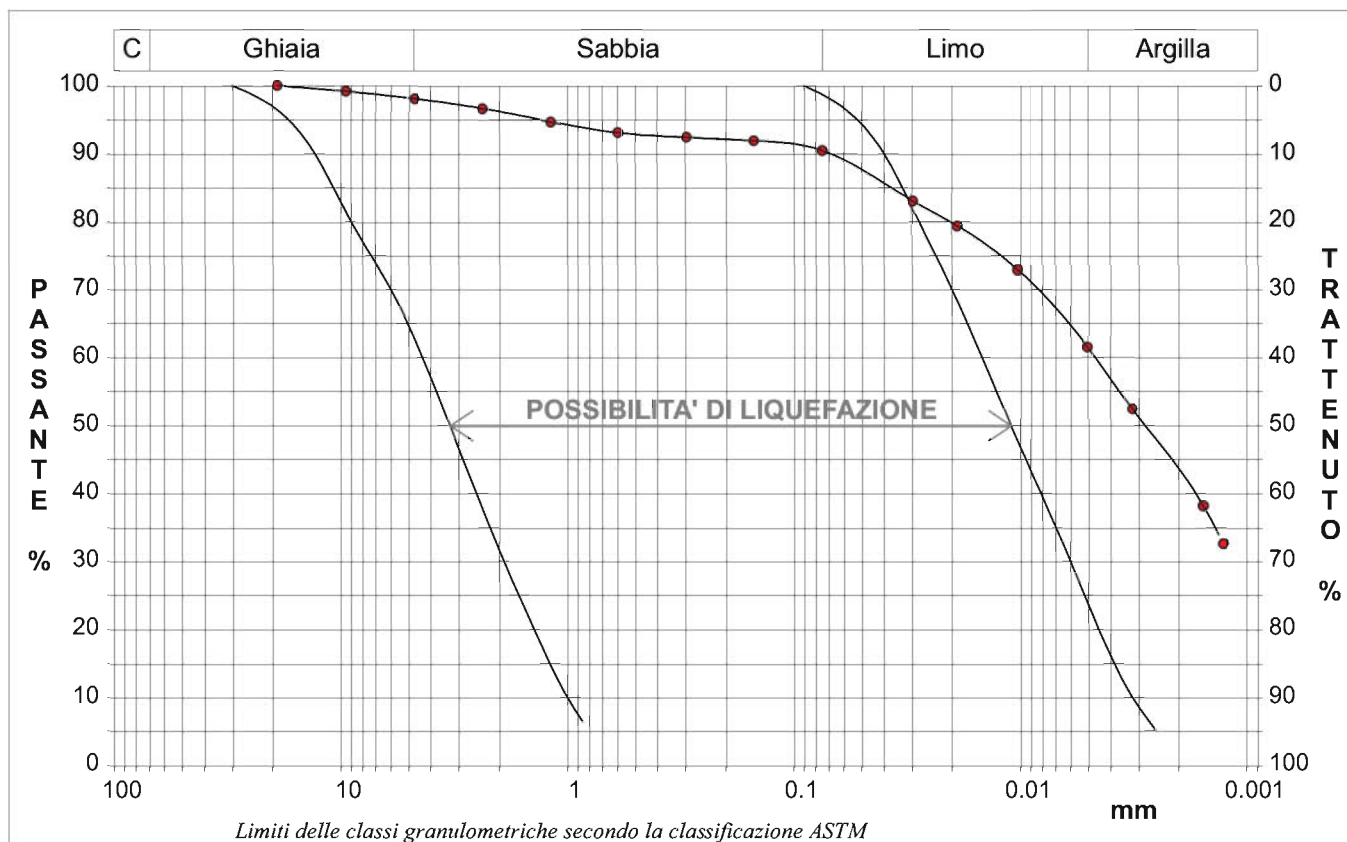
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	1,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	96,2 %	D10	0,00055 mm	
Sabbia	7,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,7 %	D30	--- mm	
Limo	29,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,5 %	D50	0,00284 mm	
Argilla	61,4 %			D60	0,00467 mm	
Coefficiente di uniformità		8,53	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,07045 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,5950	93,08	0,0190	79,44	0,0013	32,71		
9,5200	99,18	0,2970	92,42	0,0103	72,97				
4,7500	98,10	0,1500	91,91	0,0050	61,46				
2,3600	96,66	0,0750	90,50	0,0032	52,48				
1,1900	94,77	0,0297	83,03	0,0016	38,10				

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03562** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 21/11/16

Apertura campione: 21/11/16 Fine analisi: 02/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

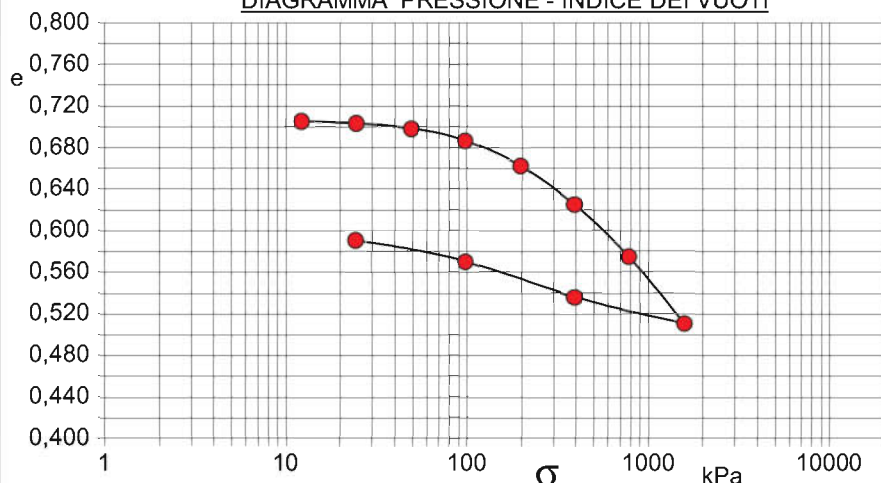
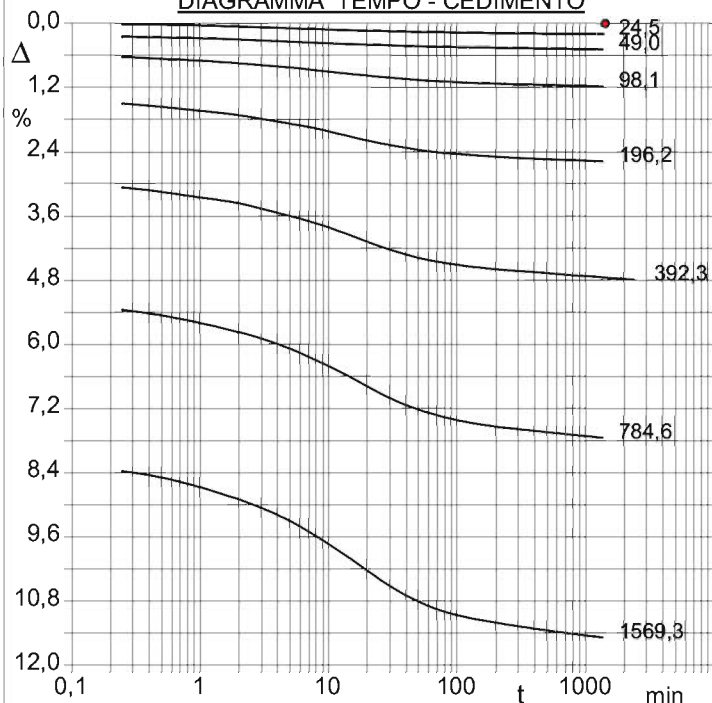
SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

**Caratteristiche del campione**Peso di volume (kN/m³) 19,37  
Umidità (%) 24,9  
Peso specifico (kN/m³) 26,47Altezza provino cm 2,50  
Diametro provino cm 5,00  
Sezione provino (cm²) 19,63  
Volume provino (cm³) 49,09Volume dei vuoti (cm³) 20,33  
Indice dei vuoti 0,71  
Porosità (%) 41,41  
Saturazione (%) 95,1**DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI****DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO**

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
12,3	2,0	0,705	
24,5	4,9	0,703	0,007
49,0	12,2	0,699	0,017
98,1	29,5	0,687	0,039
196,2	64,5	0,663	0,079
392,3	120,0	0,625	0,126
784,6	193,9	0,574	0,168
1569,3	287,3	0,511	0,212
392,3	249,9	0,536	
98,1	200,0	0,570	
24,5	170,5	0,590	

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificate No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03562** Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 21/11/16

Apertura campione: 21/11/16 Fine analisi: 02/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

**LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE**

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,2 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	0,0			0,02	4,9			0,02	12,2			0,02	29,5		
0,25	0,4			0,25	6,2			0,25	15,6			0,25	37,5		
0,50	0,6			0,50	6,6			0,50	16,6			0,50	39,0		
1,00	1,0			1,02	7,0			1,00	17,4			1,00	40,9		
2,00	1,5			2,02	7,6			2,00	18,7			2,00	42,9		
4,00	2,1			4,02	8,3			4,00	20,1			4,00	45,9		
8,00	2,7			8,02	9,1			8,00	21,9			8,00	49,1		
15,00	3,2			15,02	9,7			15,00	23,7			15,00	53,0		
30,00	3,7			30,02	10,3			30,00	25,4			30,00	56,8		
60,00	4,1			60,02	10,8			60,00	26,8			60,00	59,8		
120,00	4,4			120,02	11,2			120,00	27,7			120,00	61,4		
240,00	4,6			240,02	11,5			240,00	28,3			240,00	62,6		
480,00	4,8			480,02	11,8			480,00	28,8			480,00	63,5		
900,00	4,9			900,02	12,0			900,00	29,2			900,00	64,0		
1200,00	4,9			1200,02	12,1			1200,00	29,4			1200,00	64,3		
1440,00	4,9			1440,02	12,2			1440,00	29,5			1440,00	64,5		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,6 kPa				Pressione 1569,3 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	64,5	2160,00	119,6	0,02	120,0			0,02	193,9						
0,25	76,7	2400,00	119,8	0,25	134,0			0,25	209,4						
0,50	78,8	2700,00	120,0	0,50	136,5			0,50	212,3						
1,00	81,4			1,00	140,1			1,00	216,8						
2,00	84,1			2,00	144,3			2,00	222,5						
4,00	88,5			4,00	149,8			4,00	229,7						
8,00	93,4			8,00	157,4			8,00	239,6						
15,00	99,2			15,00	165,5			15,00	250,4						
30,00	105,7			30,00	175,1			30,00	262,9						
60,00	110,6			60,00	182,0			60,00	272,3						
120,00	113,5			120,00	186,4			120,00	277,7						
240,00	115,3			240,00	189,1			240,00	280,9						
480,00	116,6			480,00	191,0			480,00	283,6						
900,00	118,0			900,00	192,6			900,00	285,7						
1200,00	118,5			1200,00	193,4			1200,02	286,7						
1440,00	118,9			1440,00	193,9			1440,02	287,3						
1920,00	119,4														



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03563** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 26/11/16

Apertura campione: 21/11/16 Fine analisi: 30/11/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

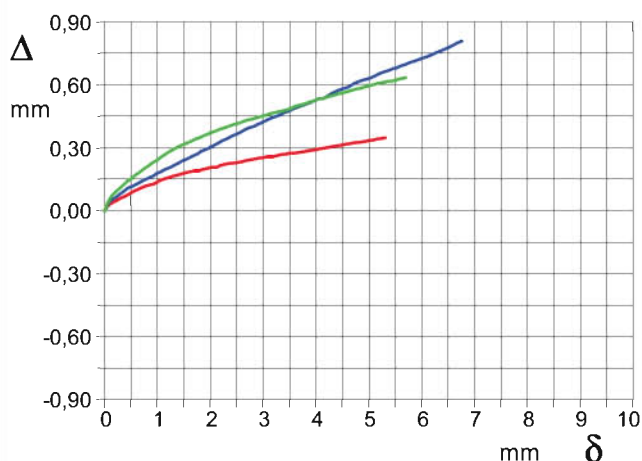
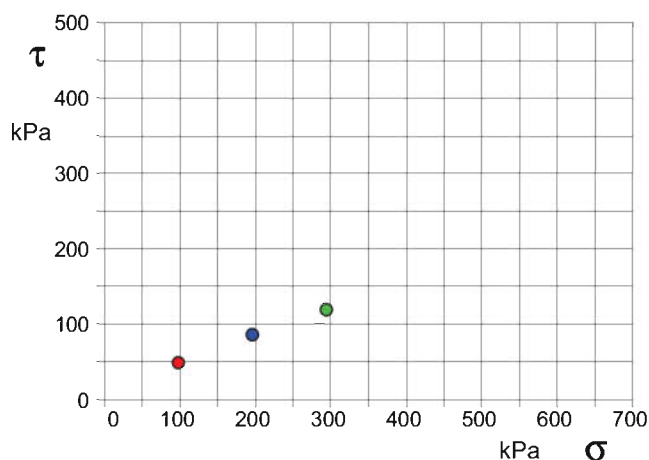
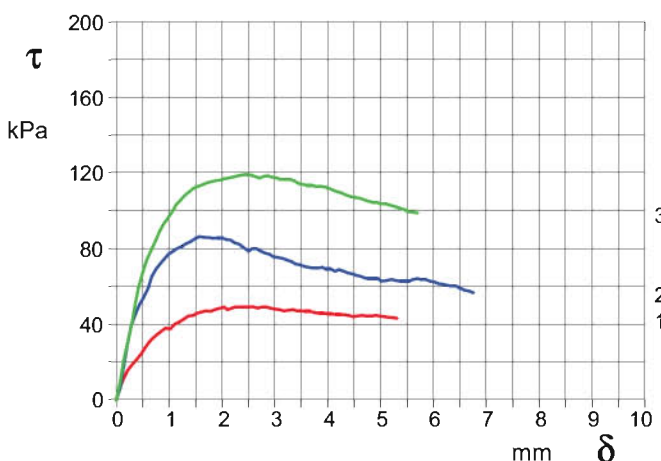
Provino n°	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	49	86	119
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,59	1,57	2,45
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,23	0,25	0,41
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 26,1	--- 29,8	--- 30,3
Peso di volume (kN/m³):	19,5	19,9	19,8

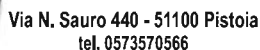
**DIAGRAMMA**Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,007 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.





**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03563** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 26/11/16

Apertura campione: 21/11/16 Fine analisi: 30/11/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

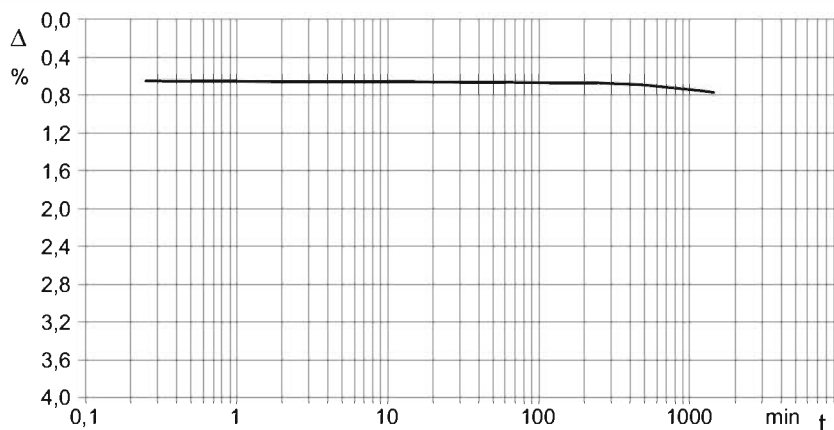
PROFONDITA': m 2.5-3.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

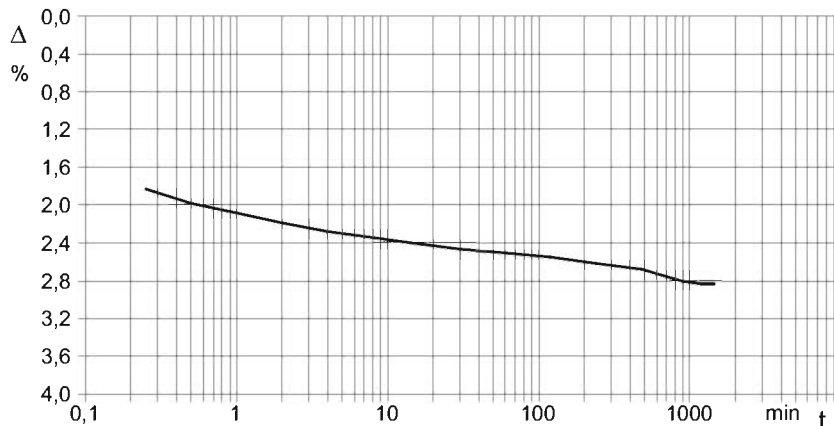
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 1**

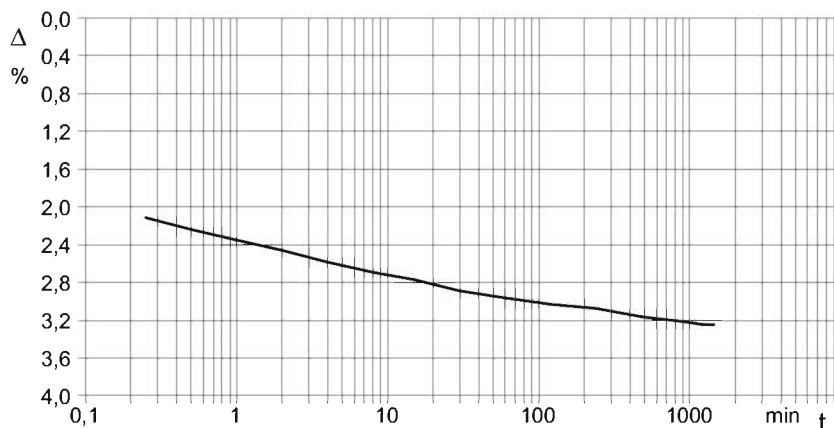
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,95
Sezione (cm <sup>2</sup> )	31,67
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,92
Sezione (cm <sup>2</sup> )	31,64
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 3**

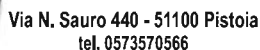
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,03
Altezza finale (cm)	1,96
Sezione (cm <sup>2</sup> )	31,57
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T<sub>50</sub>

Vs = Df / tf



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03564** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 26/11/16

Apertura campione: 21/11/16

Fine analisi: 30/11/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

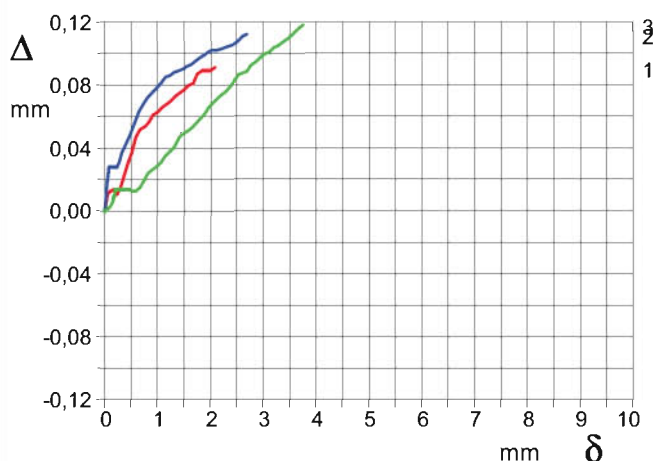
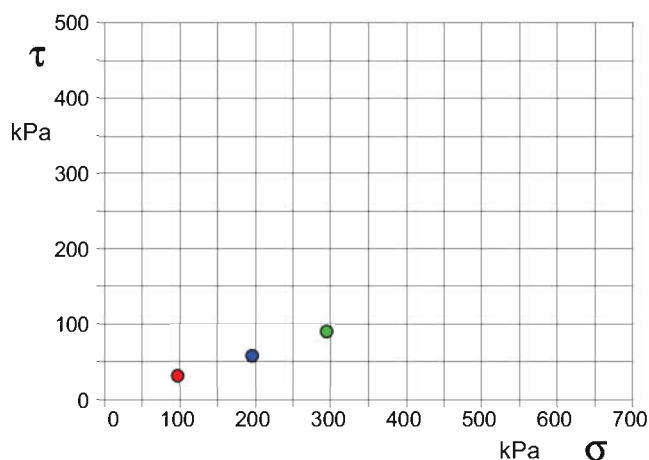
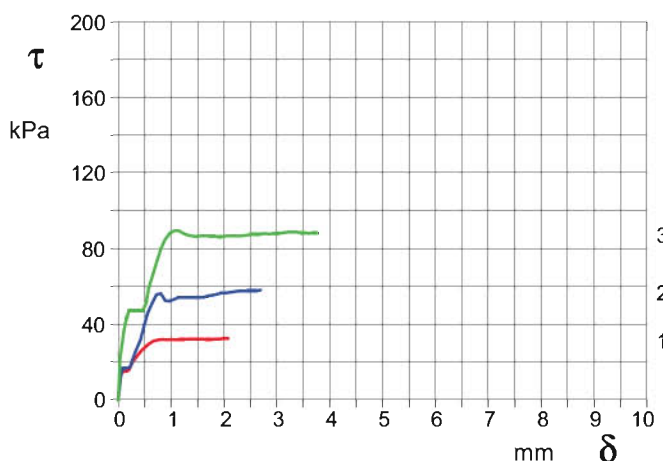
Provino n°	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	32	58	89
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,99	2,69	1,14
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,23	0,25	0,41
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 26,1	--- 29,8	--- 30,3
Peso di volume (kN/m³):	19,5	19,9	19,8

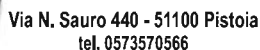
**DIAGRAMMA**Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,007 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

**CERTIFICATO DI PROVA N° 03565** Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 02/12/16

Apertura campione: 21/11/16 Fine analisi: 03/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	172,92	173,32	173,80	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,84	3,84	3,84	<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm <sup>2</sup> )	11,58	11,58	11,58	Deformazione verticale (%)	11,8	6,9	8,5
Volume (cm <sup>3</sup> )	88,25	88,25	88,25	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	155	218	216
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,2	19,3	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	26,2	26,2	25,6	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	178	309	408
Peso specifico	26,5	26,5	26,5	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	78	109	108
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	15,2	15,3	15,4				
Grado di saturazione (%)	95,8	96,2	95,8				



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03565** Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 02/12/16

Apertura campione: 21/11/16

Fine analisi: 03/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.5-3.0

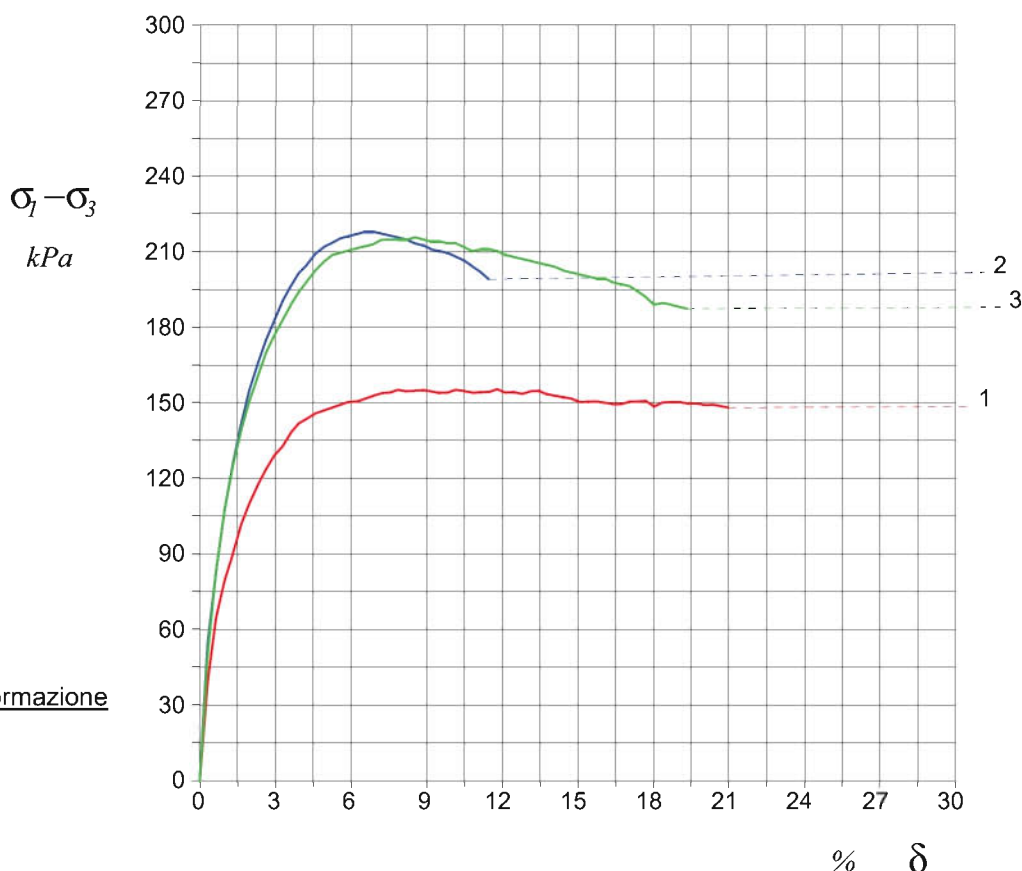
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	σ' <sub>3</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,62	3,84	19,2	26,5	26,2	95,8	100	0	100	11,8	155	178	78
2	7,62	3,84	19,3	26,5	26,2	96,2	200	0	200	6,9	218	309	109
3	7,62	3,84	19,3	26,5	25,6	95,8	300	0	300	8,5	216	408	108

H <sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S <sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale	σ <sub>3</sub> - Pressione di cella u <sub>o</sub> - Back pressure	δ <sub>f</sub> - Deformazione a rottura σ <sub>1</sub> σ <sub>3</sub> - Tensioni totali
--	--	---	--



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificate No. 111177-2012-AQ/TA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03565</b>	Pagina 3/3	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 09/12/16	Inizio analisi: 02/12/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344</b> del 11/11/16		<b>Apertura campione:</b> 21/11/16	Fine analisi: 03/12/16

<b>COMMITTENTE:</b> Dott. Geologo Daniele Panzani
<b>RIFERIMENTO:</b> Santa Lina - Pomarance (PI)
<b>SONDAGGIO:</b> 3 <b>CAMPIONE:</b> 1 <b>PROFONDITA':</b> m 2.5-3.0

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,26	0,34	40,4		0,26	0,34	55,9		0,26	0,34	51,6	
0,51	0,67	65,2		0,51	0,67	84,1		0,51	0,67	84,1	
0,76	0,99	79,5		0,76	0,99	107,7		0,76	0,99	107,7	
1,01	1,32	90,3		1,01	1,32	126,1		1,01	1,32	125,3	
1,26	1,65	101,9		1,26	1,65	141,8		1,26	1,65	139,3	
1,51	1,98	110,0		1,51	1,98	154,9		1,51	1,98	150,7	
1,76	2,31	117,3		1,76	2,31	165,3		1,76	2,31	160,3	
2,01	2,64	123,6		2,01	2,64	174,9		2,01	2,64	169,8	
2,26	2,96	129,0		2,26	2,96	182,7		2,26	2,96	176,8	
2,51	3,29	132,8		2,51	3,29	190,4		2,51	3,29	182,9	
2,76	3,62	138,1		2,76	3,62	196,4		2,76	3,62	188,9	
3,01	3,95	141,8		3,01	3,95	201,5		3,01	3,95	194,1	
3,26	4,28	143,8		3,26	4,28	205,0		3,26	4,28	198,4	
3,51	4,60	145,8		3,51	4,60	209,2		3,51	4,60	202,6	
3,76	4,93	146,9		3,76	4,93	211,8		3,76	4,93	206,0	
4,01	5,26	148,1		4,01	5,26	213,5		4,01	5,26	208,6	
4,26	5,59	149,2		4,26	5,59	215,2		4,26	5,59	209,5	
4,51	5,92	150,3		4,51	5,92	216,1		4,51	5,92	210,4	
4,76	6,24	150,6		4,76	6,24	217,0		4,76	6,24	211,3	
5,01	6,57	151,7		5,01	6,57	217,8		5,01	6,57	212,2	
5,26	6,90	152,7		5,26	6,90	217,9		5,26	6,90	213,0	
5,51	7,23	153,8		5,51	7,23	217,1		5,51	7,23	214,7	
5,76	7,56	154,1		5,76	7,56	216,3		5,76	7,56	214,7	
6,01	7,88	155,1		6,01	7,88	215,6		6,01	7,88	214,8	
6,26	8,21	154,5		6,26	8,21	214,8		6,26	8,21	214,8	
6,51	8,54	154,8		6,51	8,54	213,2		6,51	8,54	215,6	
6,76	8,87	155,0		6,76	8,87	212,5		6,76	8,87	214,8	
7,01	9,20	154,5		7,01	9,20	210,9		7,01	9,20	214,0	
7,26	9,52	153,9		7,26	9,52	210,1		7,26	9,52	214,1	
7,51	9,85	154,1		7,51	9,85	209,4		7,51	9,85	213,3	
7,76	10,18	155,1		7,76	10,18	207,9		7,76	10,18	213,3	
8,01	10,51	154,5		8,01	10,51	206,3		8,01	10,51	211,7	
8,26	10,84	154,0		8,26	10,84	204,0		8,26	10,84	210,2	
8,51	11,17	154,2		8,51	11,17	201,7		8,51	11,17	210,9	
8,76	11,49	154,4		8,76	11,49	198,7		8,76	11,49	210,9	
9,01	11,82	155,3						9,01	11,82	210,1	
9,26	12,15	154,0						9,26	12,15	208,6	
9,51	12,48	154,2						9,51	12,48	207,8	
9,76	12,81	153,6						9,76	12,81	207,0	
10,01	13,13	154,5						10,01	13,13	206,3	
10,26	13,46	154,7						10,26	13,46	205,5	
10,51	13,79	153,3						10,51	13,79	204,7	
10,76	14,12	152,8						10,76	14,12	203,9	
11,01	14,45	152,2						11,01	14,45	202,4	
11,26	14,77	151,6						11,26	14,77	201,6	
11,51	15,10	150,3						11,51	15,10	200,9	
11,76	15,43	150,4						11,76	15,43	200,1	
12,01	15,76	150,6						12,01	15,76	199,3	
12,26	16,09	150,0						12,26	16,09	199,3	
12,51	16,41	149,4						12,51	16,41	197,8	
12,76	16,74	149,5						12,76	16,74	197,0	
13,01	17,07	150,4						13,01	17,07	196,2	
13,51	17,73	150,6						13,26	17,40	194,0	
14,01	18,38	150,1						13,51	17,73	191,8	
14,51	19,04	150,3						13,76	18,06	188,9	
15,01	19,70	149,8						14,01	18,38	189,6	
15,51	20,35	149,2						14,26	18,71	188,8	
16,01	21,01	148,0						14,76	19,37	187,3	



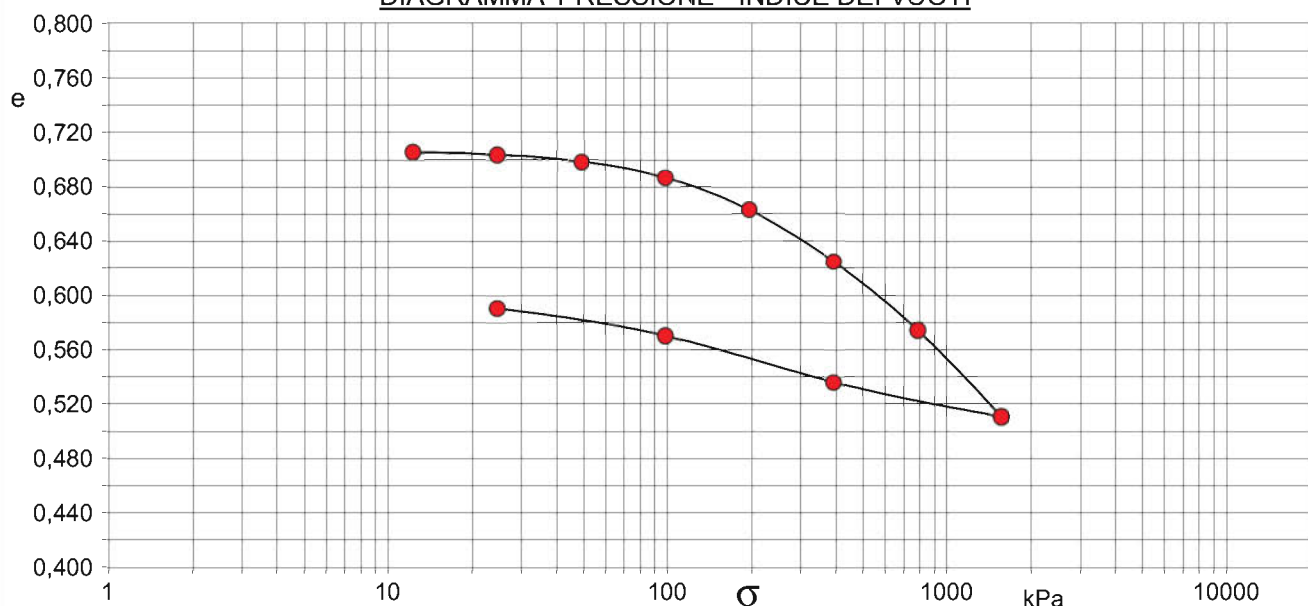
COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.5-3.0

### PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

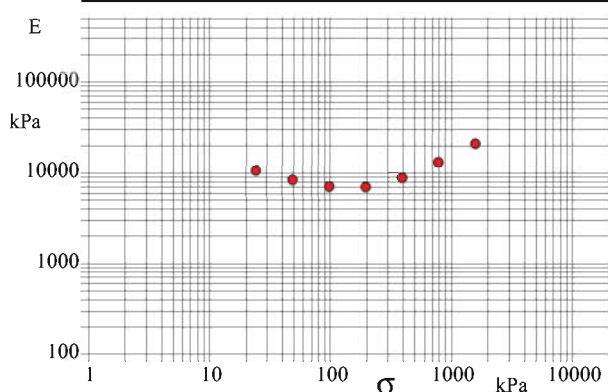
Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,37	Altezza provino cm	2,50	Indice dei vuoti	0,71
Umidità (%)	24,9	Volume provino (cm <sup>3</sup> )	49,09	Porosità (%)	41,41
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	26,47	Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	20,33	Saturazione (%)	95,1

### DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,3	2,0	0,705		
24,5	4,9	0,703	0,007	10593
49,0	12,2	0,699	0,017	8397
98,1	29,5	0,687	0,039	7087
196,2	64,5	0,663	0,079	7006
392,3	120,0	0,625	0,126	8836
784,6	193,9	0,574	0,168	13272
1569,3	287,3	0,511	0,212	21002
392,3	249,9	0,536		
98,1	200,0	0,570		
24,5	170,5	0,590		

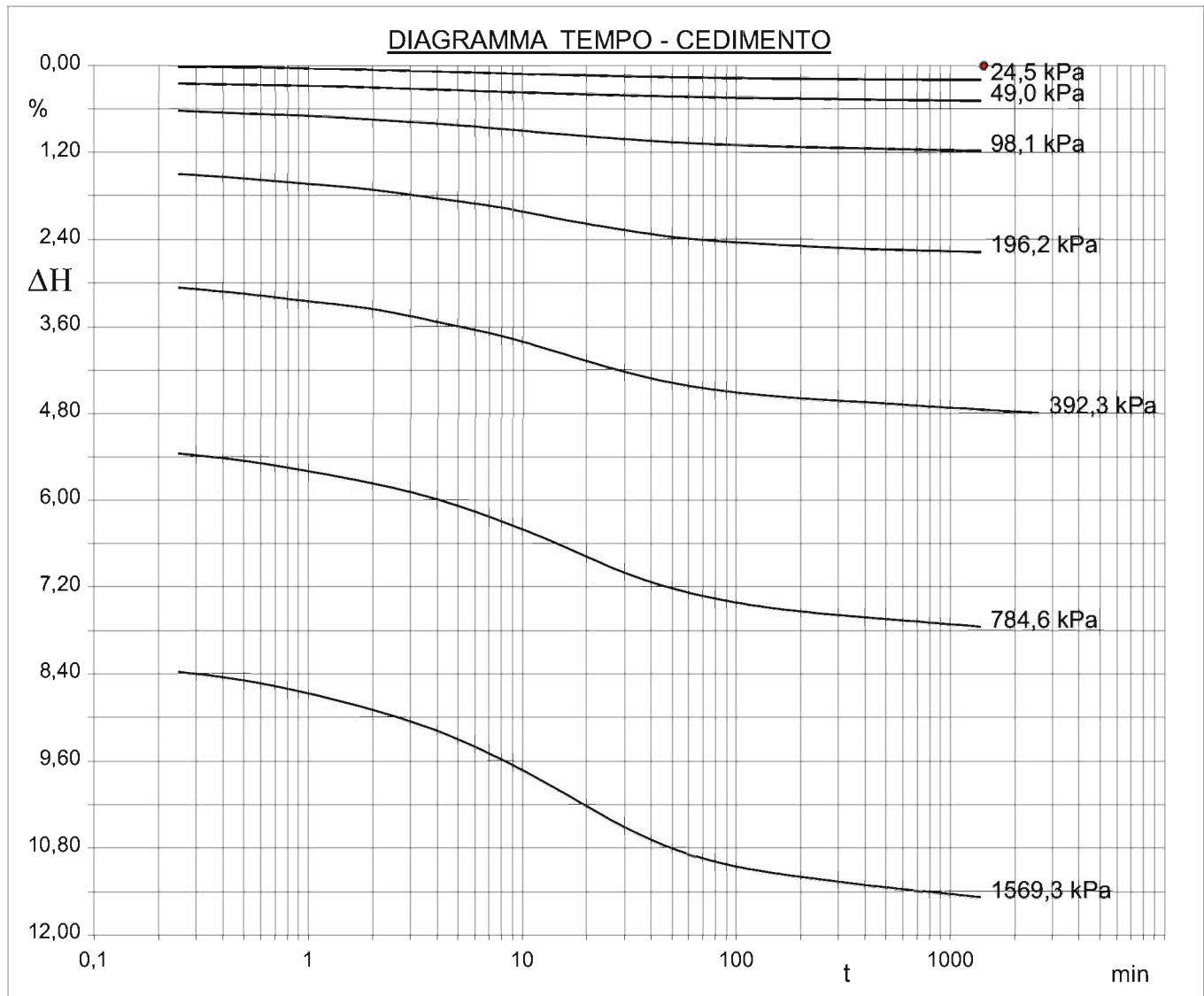
### Diagramma Pressione - Modulo edometrico



COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.5-3.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080



Pressione:	24,5 kPa	Cv = 0,000818 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	49,0 kPa	Cv = 0,001199 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	98,1 kPa	Cv = 0,000867 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	196,2 kPa	Cv = 0,000682 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	392,3 kPa	Cv = 0,000563 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	784,6 kPa	Cv = 0,000509 cm <sup>2</sup> /sec
Pressione:	1569,3 kPa	Cv = 0,000464 cm <sup>2</sup> /sec

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.5-3.0

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalit  di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n�	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	49	86	119
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,59	1,57	2,45
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,23	0,25	0,41
Umidit� iniziale e umidit� finale (%):	--- 26,1	--- 29,8	--- 30,3
Peso di volume (kN/m�):	19,5	19,9	19,8

#### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 15,2 kPa  
Angolo di attrito interno: 19,6  

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocit  di deformazione: 0,007 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

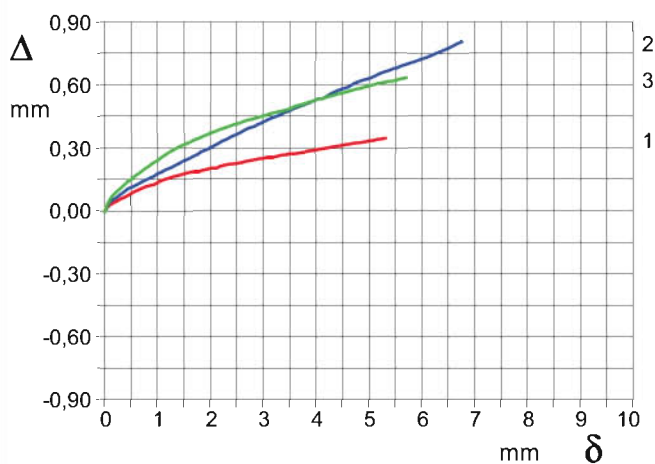
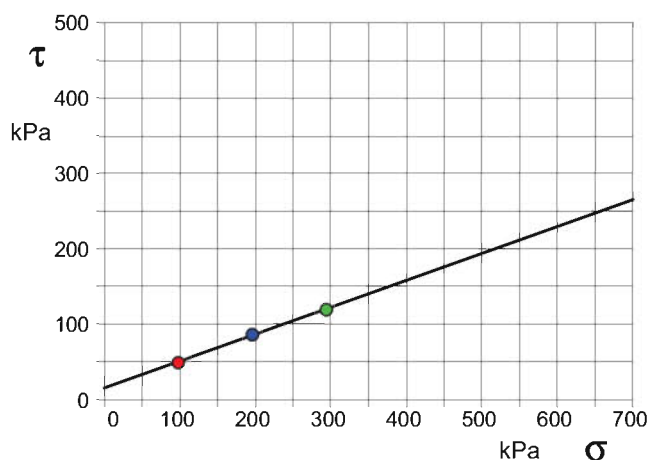


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

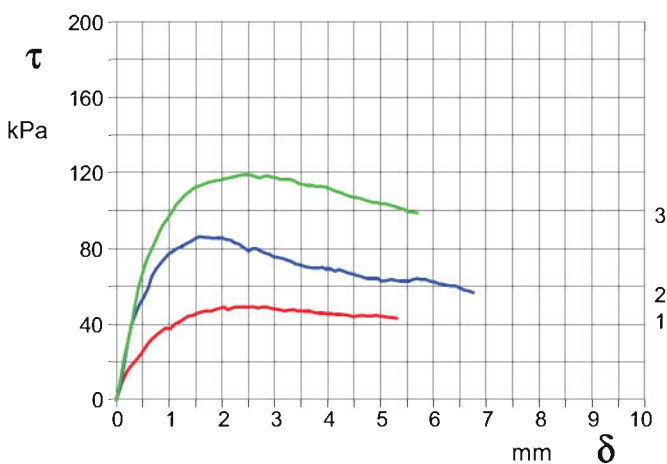


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.5-3.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA**

Modalit  di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n�	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	32	58	89
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,99	2,69	1,14
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,23	0,25	0,41
Umidit� iniziale e umidit� finale (%):	--- 26,1	--- 29,8	--- 30,3
Peso di volume (kN/m�):	19,5	19,9	19,8

**DIAGRAMMA**

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 2,3 kPa  
Angolo di attrito interno: 16,2  

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocit  di deformazione: 0,007 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

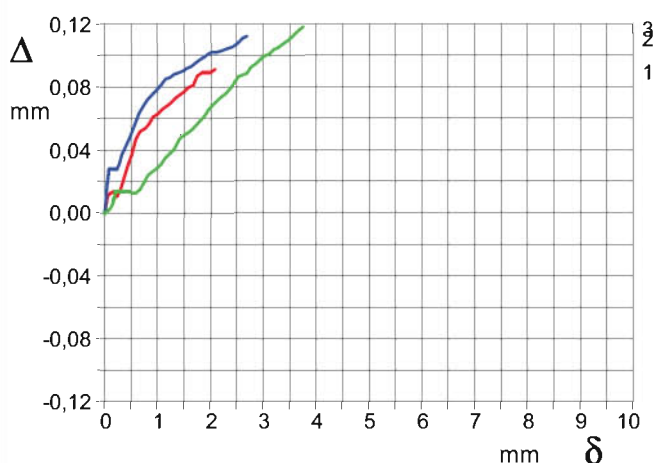
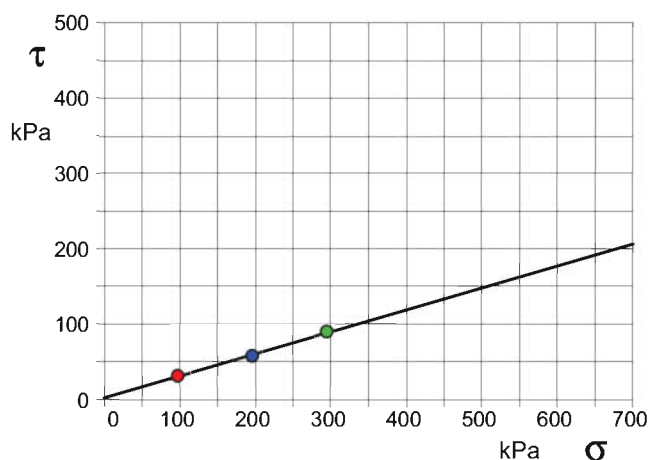


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

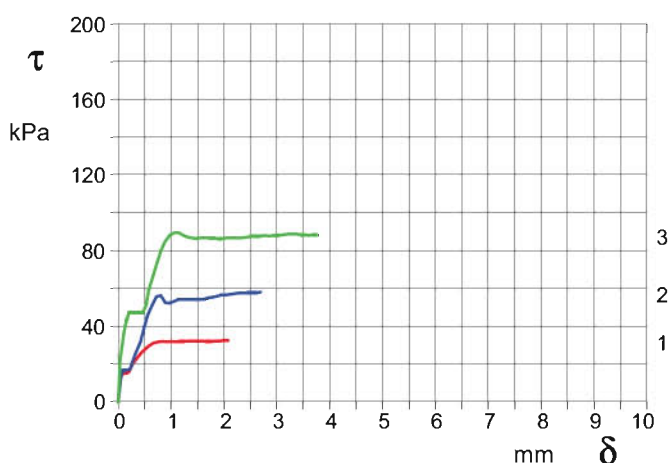


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	1
		PROFONDITA': m	2.5-3.0

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

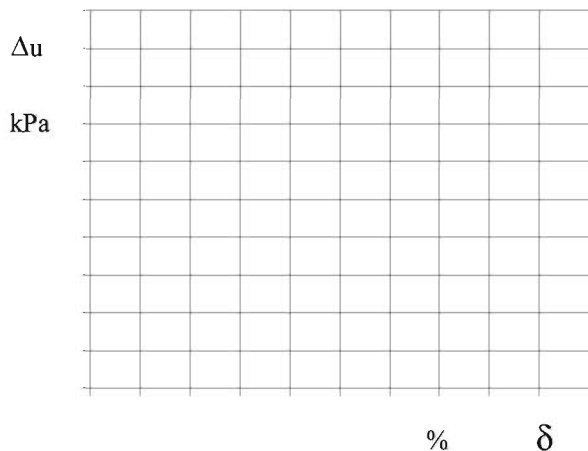
Modalit  di prova: Norma ASTM D 2850-87

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub> cm	φ cm	γ kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub> kN/m <sup>3</sup>	w %	S <sub>o</sub> %	σ <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	σ' <sub>3</sub> kPa	δ <sub>f</sub> %	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,84	19,2	26,5	26,2	95,8	100	0	100	11,8	155	178	78
2	7,62	3,84	19,3	26,5	26,2	96,2	200	0	200	6,9	218	309	109
3	7,62	3,84	19,3	26,5	25,6	95,8	300	0	300	8,5	216	408	108

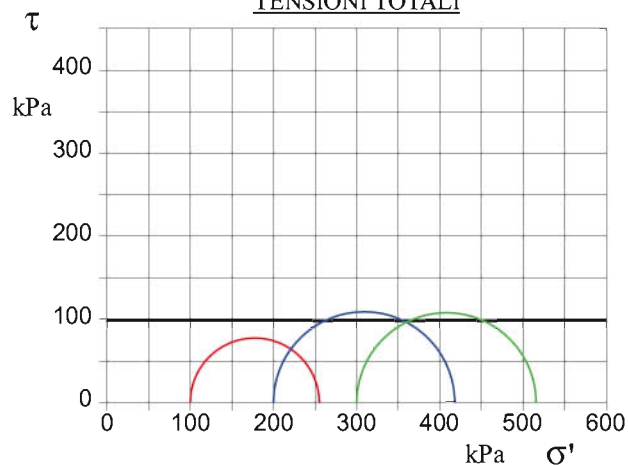
  

H <sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini	γ γ <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico	σ <sub>3</sub> - Pressione di cella	δ <sub>f</sub> - Deformazione a rottura
w - Umidit� dei provini	S - Grado di saturazione	u <sub>o</sub> - Back pressure	σ <sub>1</sub> σ <sub>3</sub> - Tensioni totali

Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione



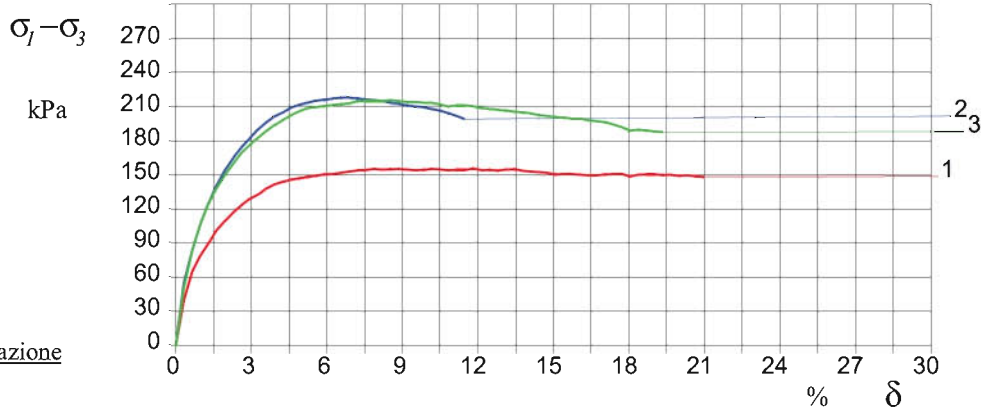
TENSIONI TOTALI



Velocit  di deformazione:  
0,500 mm/min

cu = 98 kPa

Diagramma  
Tensione totale - Deformazione







**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03569</b>	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 09/12/16	Inizio analisi: 01/12/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344</b>	del 11/11/16	Apertura campione: 28/11/16	Fine analisi: 05/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani				
RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)				
SONDAGGIO: 3		CAMPIONE: 2		PROFONDITA': m 7.5-8.0

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: HRB

## ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,4	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,8	%

## LIMITI DI CONSISTENZA

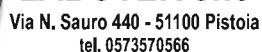
Limite di liquidit�	50,5	%
Limite di plasticit�	27,7	%
Indice di plasticit�	22,8	%

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6****INDICE DI GRUPPO: 14**

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili fortemente plastiche





**DNV Business Assurance**  
**Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA**  
**UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)**  
**Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA : 35)**

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

Modalit  di prova: Norma ASTM D 2216

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016



**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03567</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 09/12/16	Inizio analisi: 28/11/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16		Apertura campione: 28/11/16	Fine analisi: 28/11/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani			
RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)			
SONDAGGIO: 3	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	7.5-8.0

<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>
---

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E
---

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

<b>Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,6 kN/m<sup>3</sup></b>
--

--

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-TA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03568** Allegato 1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 06/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

**ABACO DI CASAGRANDE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	50,5	%
Limite di plasticità	27,7	%
Indice di plasticità	22,8	%
Indice di consistenza	1,32	
Passante al set. n°40	SI	

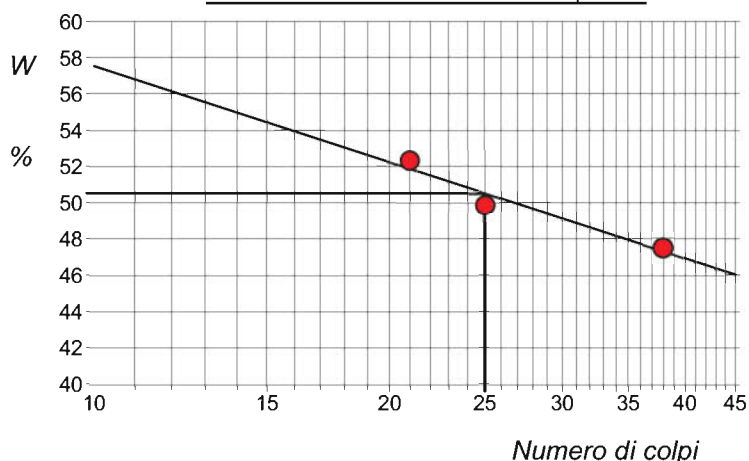
**C - Argille inorganiche**

M - Limi inorganici

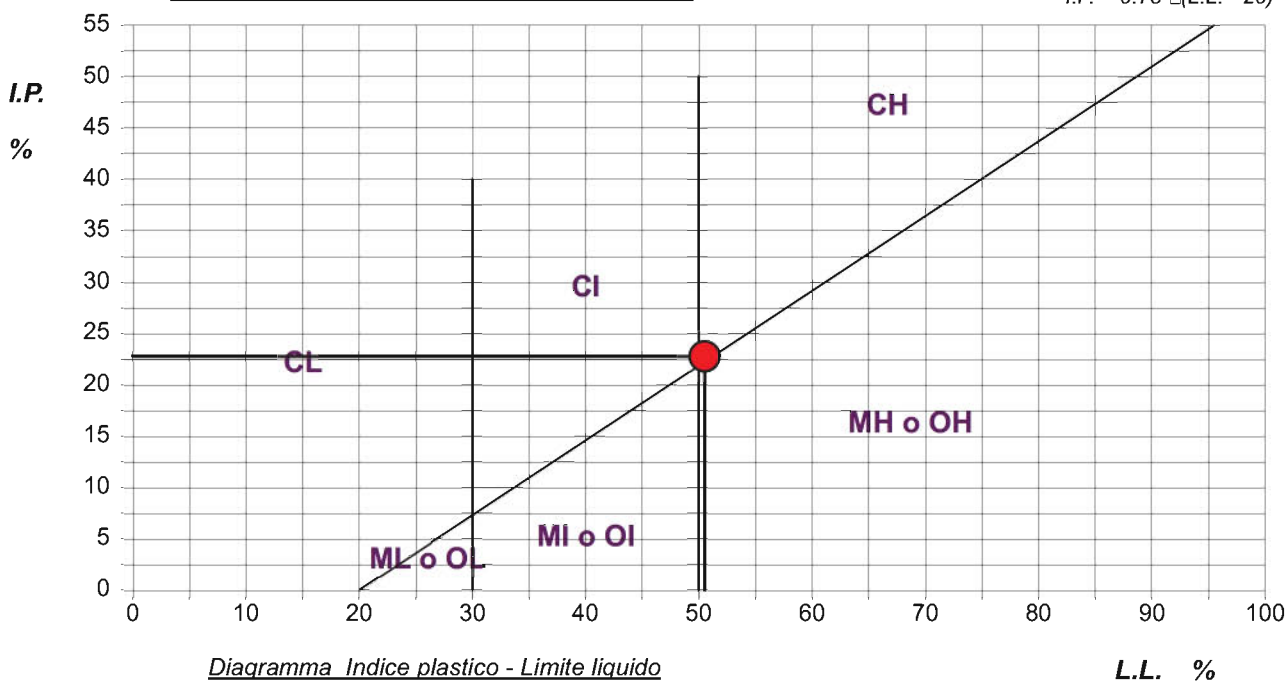
O - Argille e limi organici

L - Bassa compressibilità

I - Media compressibilità

**H - Alta compressibilità****Determinazione del Limite di liquidità****ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**

I.P. = 0.73 (L.L. - 20)



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03569** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 05/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

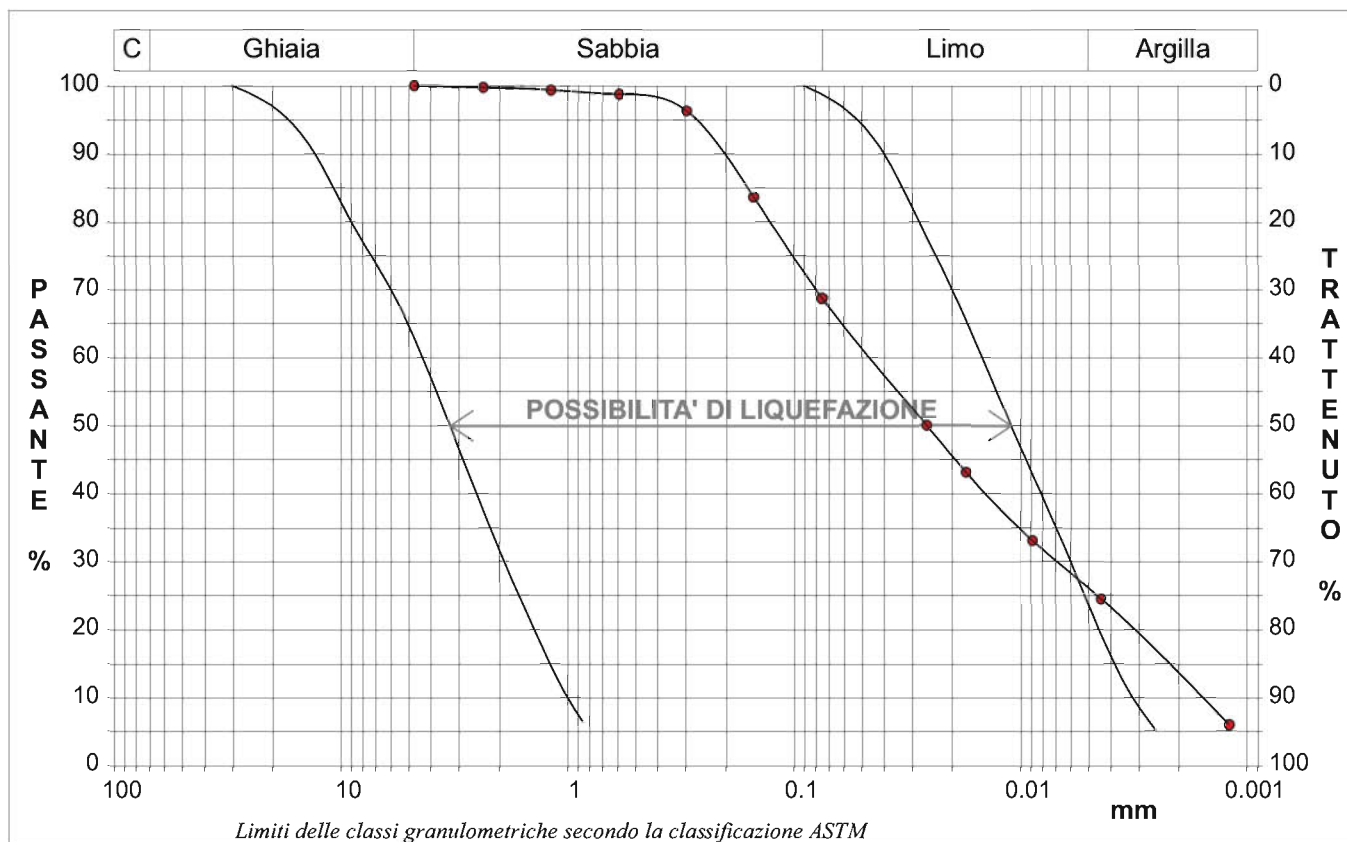
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	0,00159 mm	
Sabbia	31,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,4 %	D30	0,00687 mm	
Limo	42,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	68,8 %	D50	0,02590 mm	
Argilla	26,1 %			D60	0,04561 mm	
Coefficiente di uniformità		28,70	Coefficiente di curvatura	0,65	D90	0,21130 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1500	83,62	0,0044	24,57				
2,3600	99,76	0,0750	68,79	0,0012	5,95				
1,1900	99,40	0,0259	49,97						
0,5950	98,80	0,0175	43,20						
0,2970	96,34	0,0088	33,04						

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03570** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

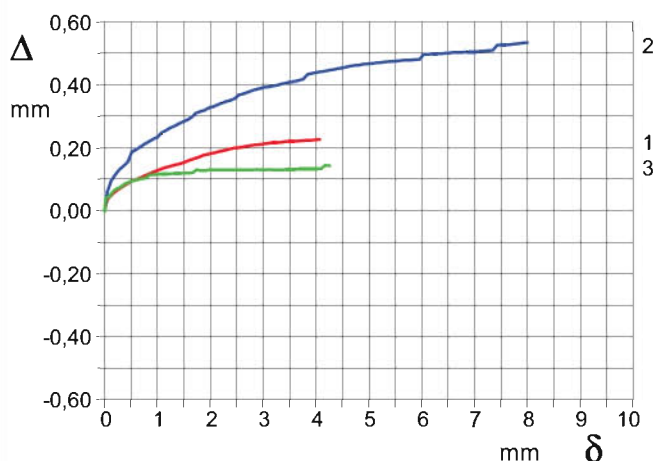
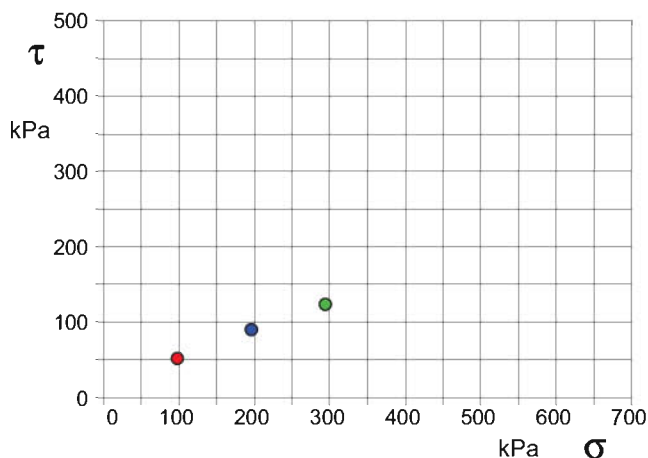
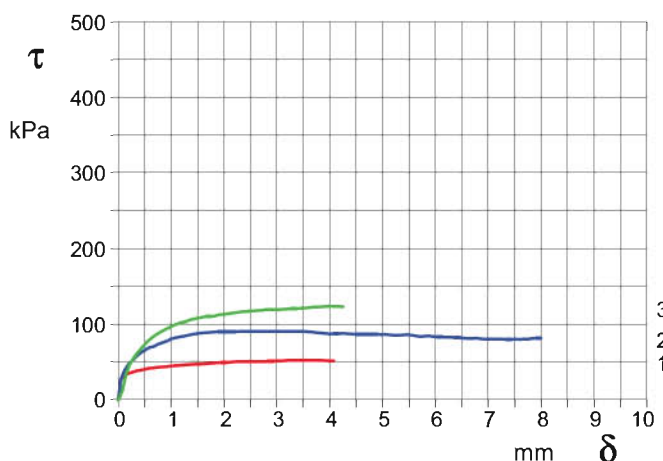
Provino n°	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	52	90	124
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,49	2,29	4,01
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,13
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,9	--- 25,9	--- 23,5
Peso di volume (kN/m³):	19,8	19,7	19,3

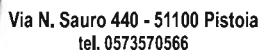
**DIAGRAMMA**Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,007 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



Modalit  di prova: Norma ASTM D 3080-72

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Lo sperimentatore  
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Il direttore del laboratorio  
Dott. ~~Georgio~~ Paolo Tognelli



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03570** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

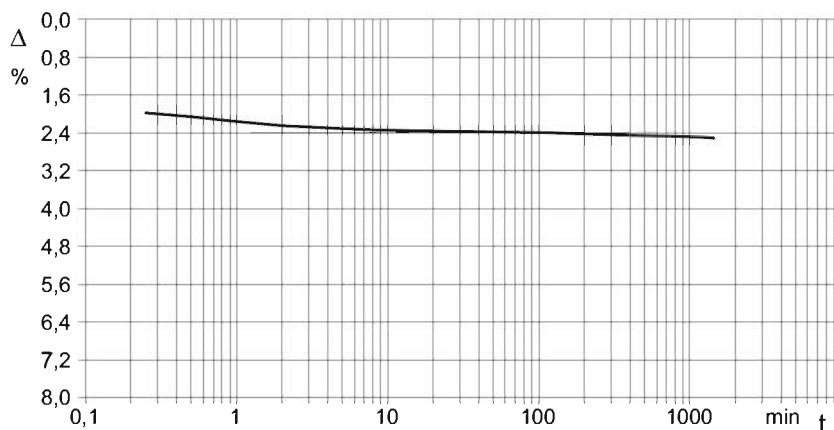
PROFONDITA': m 7.5-8.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

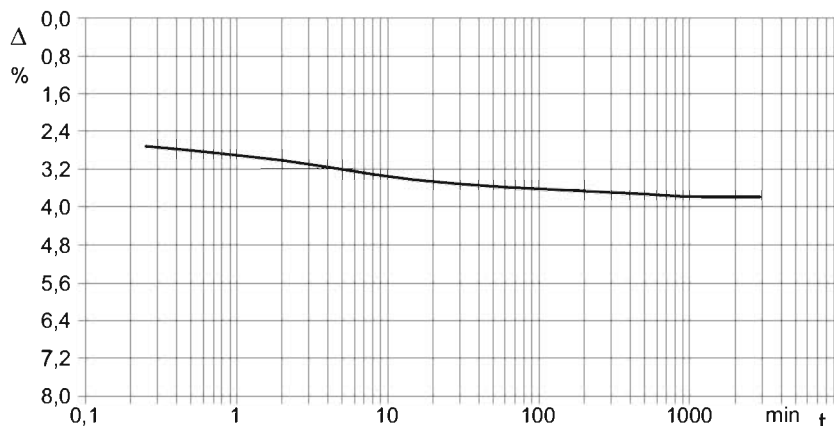
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 1**

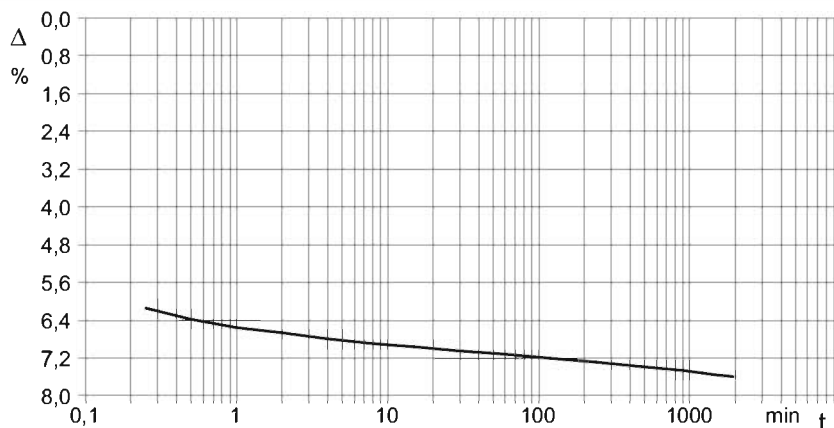
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,25
Altezza finale (cm)	2,19
Sezione (cm <sup>2</sup> )	27,81
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,26
Altezza finale (cm)	2,17
Sezione (cm <sup>2</sup> )	27,81
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,25
Altezza finale (cm)	2,08
Sezione (cm <sup>2</sup> )	27,81
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T<sub>50</sub>

Vs = Df / tf

<b>CERTIFICATO DI PROVA N° 03570</b> Pagina 4/4 VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16	DATA DI EMISSIONE: 09/12/16	Inizio analisi: 01/12/16
	Apertura campione: 28/11/16	Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani				
RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)				
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 7.5-8.0

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalit  di prova: Norma ASTM D 3080-72

[illegible]

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03571** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 07/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

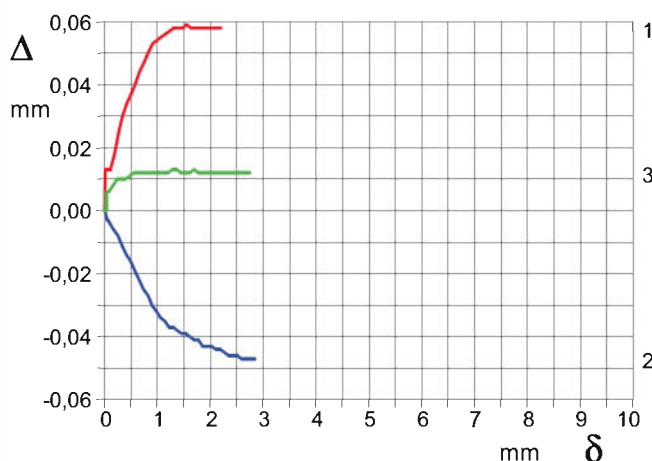
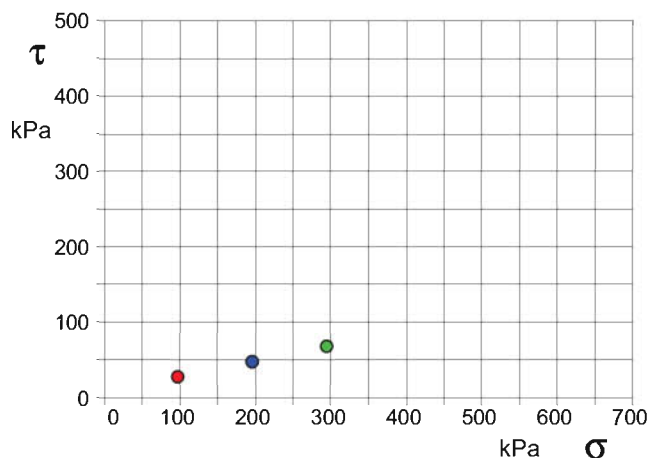
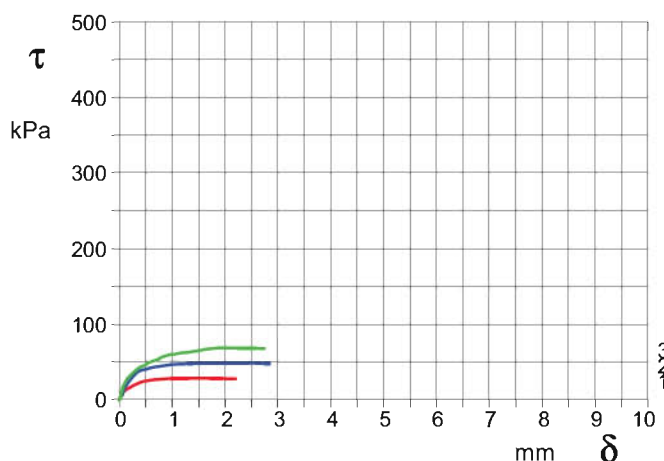
Provino n°	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	28	48	68
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,48	2,51	1,93
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,13
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,9	--- 25,9	--- 23,5
Peso di volume (kN/m³):	19,8	19,7	19,3

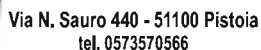
**DIAGRAMMA**Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova: Consolidata - lenta

Velocità di deformazione: 0,007 mm / min

Tempo di consolidazione (ore): 24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificate No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

**CERTIFICATO DI PROVA N° 03572** Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16 Fine analisi: 02/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>			
Massa (g)	92,69	162,77	174,18
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62
Diametro (cm)	3,84	3,84	3,84
Sezione (cm <sup>2</sup> )	11,58	11,58	11,58
Volume (cm <sup>3</sup> )	88,25	88,25	88,25
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	10,3	18,1	19,4
Umidità (%)	19,1	19,7	26,4
Peso specifico	26,5	26,5	26,5
Peso di volume secco (kN/m <sup>3</sup> )	8,6	15,1	15,3
Grado di saturazione (%)	25,0	70,7	97,8

PROVINO	1	2	3
<b>Pressioni iniziali</b>			
Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Back pressure (kPa)			
Pressione efficace (kPa)	100	200	300
<b>Valori finali o a rottura</b>			
Deformazione verticale (%)	7,9	8,9	3,9
$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	173	322	70
Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	186	361	335
$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	86	161	35



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03572** Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16

Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16

Fine analisi: 02/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

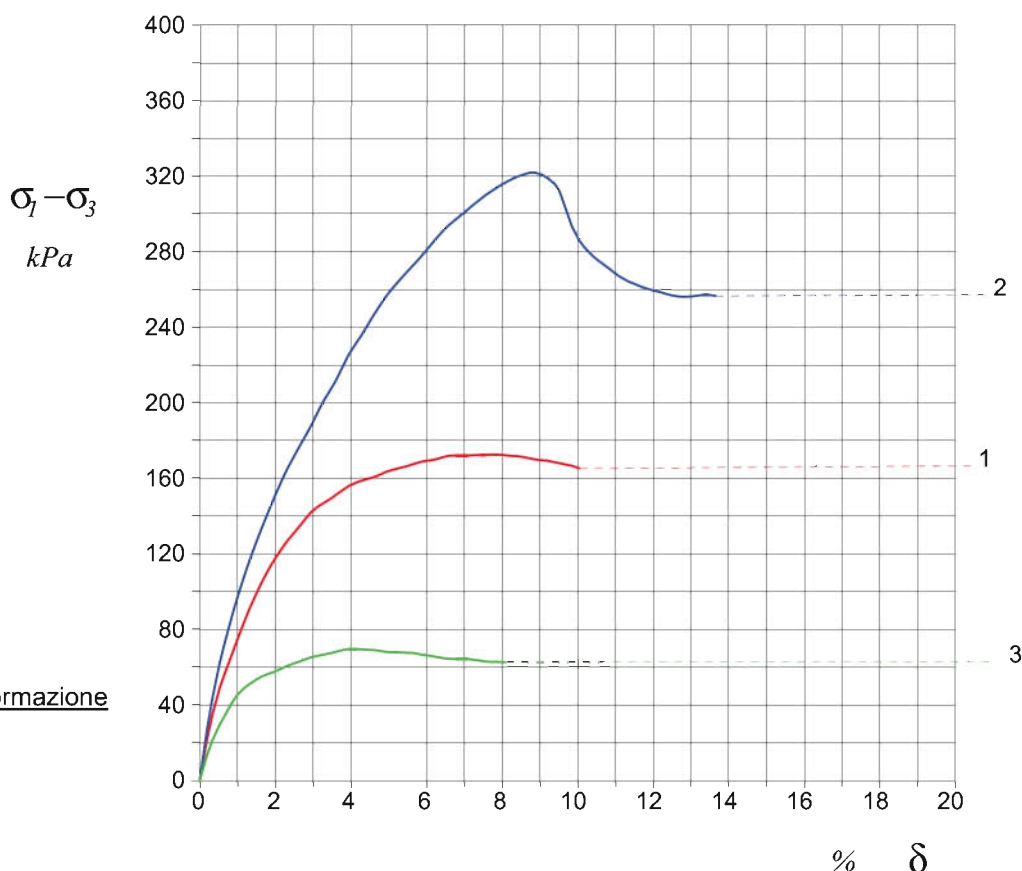
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w	S <sub>o</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>o</sub>	σ' <sub>3</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,62	3,84	10,3	26,5	19,1	25,0	100	0	100	7,9	173	186	86
2	7,62	3,84	18,1	26,5	19,7	70,7	200	0	200	8,9	322	361	161
3	7,62	3,84	19,4	26,5	26,4	97,8	300	0	300	3,9	70	335	35

H <sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ <sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico S <sub>o</sub> - Grado di saturazione iniziale	σ <sub>3</sub> - Pressione di cella u <sub>o</sub> - Back pressure	δ <sub>f</sub> - Deformazione a rottura σ <sub>1</sub> σ <sub>3</sub> - Tensioni totali
--	--	---	--





**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ/TA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terra (Settore EA: 35)MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N° 03572** Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 344 del 11/11/16

DATA DI EMISSIONE: 09/12/16 Inizio analisi: 01/12/16

Apertura campione: 28/11/16 Fine analisi: 02/12/16

COMMITTENTE: Dott. Geologo Daniele Panzani

RIFERIMENTO: Santa Lina - Pomarance (PI)

SONDAGGIO: 3

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 7.5-8.0

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-87

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,26	0,34	35,3		0,26	0,34	43,9		0,26	0,34	21,5	
0,51	0,67	56,6		0,51	0,67	72,9		0,51	0,67	34,3	
0,76	0,99	74,4		0,76	0,99	96,6		0,76	0,99	45,3	
1,01	1,32	91,2		1,01	1,32	116,7		1,01	1,32	51,1	
1,26	1,65	105,3		1,26	1,65	134,2		1,26	1,65	55,2	
1,51	1,98	116,8		1,51	1,98	149,8		1,51	1,98	57,6	
1,76	2,31	126,5		1,76	2,31	164,5		1,76	2,31	60,7	
2,01	2,64	134,5		2,01	2,64	176,6		2,01	2,64	63,1	
2,26	2,96	142,4		2,26	2,96	188,5		2,26	2,96	65,4	
2,51	3,29	147,0		2,51	3,29	201,2		2,51	3,29	66,8	
2,76	3,62	151,5		2,76	3,62	212,2		2,76	3,62	68,2	
3,01	3,95	155,9		3,01	3,95	225,6		3,01	3,95	69,7	
3,26	4,28	158,7		3,26	4,28	235,6		3,26	4,28	69,4	
3,51	4,60	160,6		3,51	4,60	246,3		3,51	4,60	69,2	
3,76	4,93	163,4		3,76	4,93	256,1		3,76	4,93	68,1	
4,01	5,26	165,2		4,01	5,26	264,2		4,01	5,26	67,9	
4,26	5,59	167,1		4,26	5,59	271,5		4,26	5,59	67,7	
4,51	5,92	169,0		4,51	5,92	278,6		4,51	5,92	66,6	
4,76	6,24	170,0		4,76	6,24	286,6		4,76	6,24	65,6	
5,01	6,57	171,8		5,01	6,57	293,6		5,01	6,57	64,5	
5,26	6,90	172,0		5,26	6,90	299,0		5,26	6,90	64,3	
5,51	7,23	172,2		5,51	7,23	304,4		5,51	7,23	64,1	
5,76	7,56	172,4		5,76	7,56	309,7		5,76	7,56	63,1	
6,01	7,88	172,6		6,01	7,88	314,2		6,01	7,88	62,8	
6,26	8,21	172,0		6,26	8,21	317,8		6,26	8,21	62,6	
6,51	8,54	171,4		6,51	8,54	320,6					
6,76	8,87	170,0		6,76	8,87	321,8					
7,01	9,20	169,4		7,01	9,20	319,1					
7,26	9,52	168,0		7,26	9,52	311,7					
7,51	9,85	166,6		7,51	9,85	293,5					
7,76	10,18	164,4		7,76	10,18	282,3					
				8,01	10,51	275,9					
				8,26	10,84	271,0					
				8,51	11,17	266,2					
				8,76	11,49	262,9					
				9,01	11,82	260,4					
				9,26	12,15	258,7					
				9,51	12,48	256,9					
				9,76	12,81	256,0					
				10,01	13,13	256,5					
				10,26	13,46	257,0					
				10,51	13,79	256,1					

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	7.5-8.0

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalit  di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n�	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	52	90	124
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,49	2,29	4,01
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,13
Umidit� iniziale e umidit� finale (%):	--- 24,9	--- 25,9	--- 23,5
Peso di volume (kN/m�):	19,8	19,7	19,3

#### DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 17,7 kPa  
Angolo di attrito interno: 20,0  

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocit  di deformazione: 0,007 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

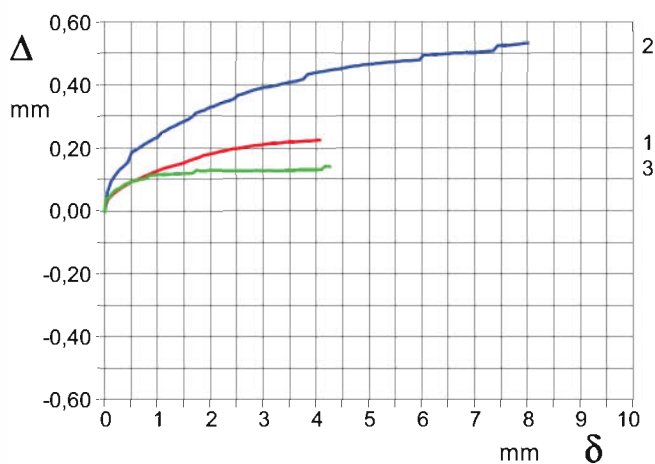
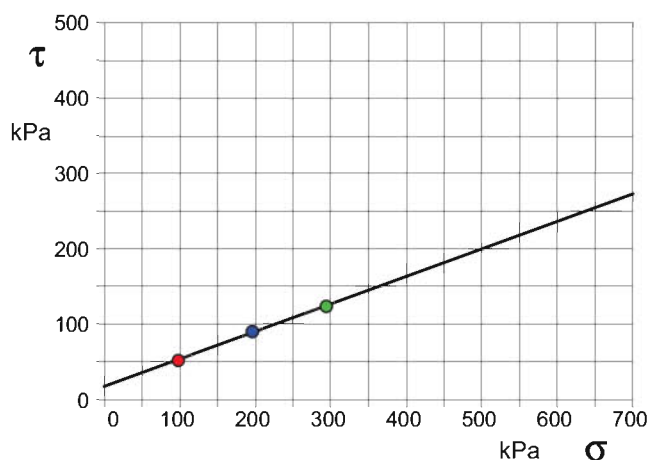


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

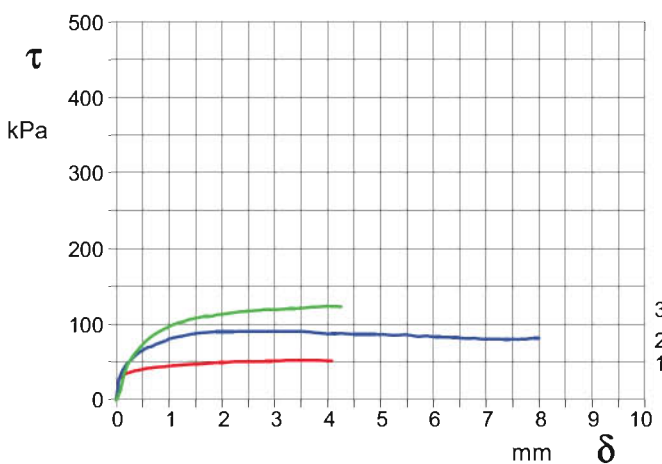


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	7.5-8.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	28	48	68
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,48	2,51	1,93
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,13
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,9	--- 25,9	--- 23,5
Peso di volume (kN/m³):	19,8	19,7	19,3

**DIAGRAMMA**

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 8,2 kPa  
Angolo di attrito interno: 11,5 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,007 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

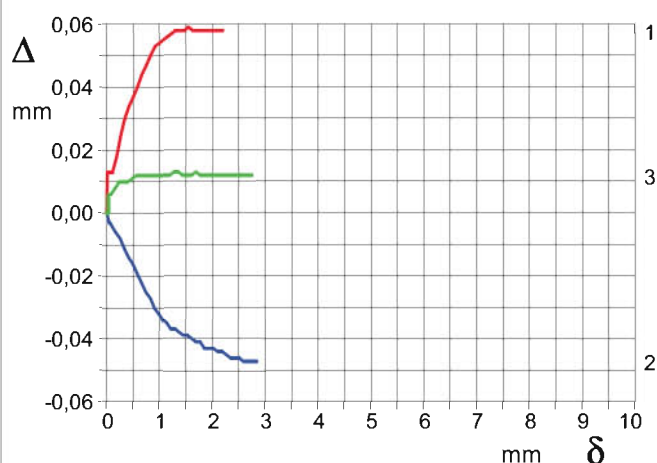
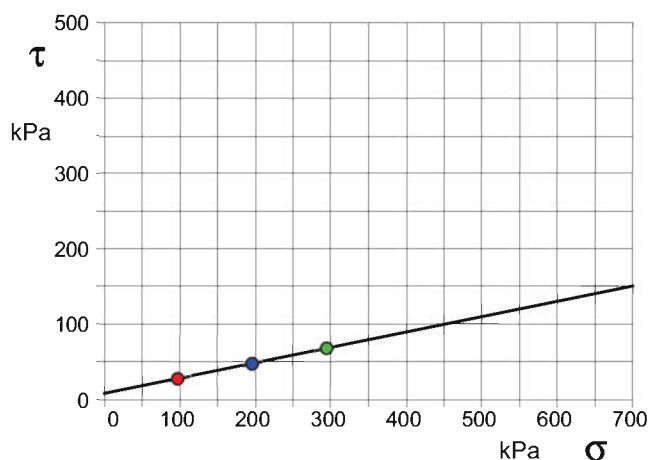


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

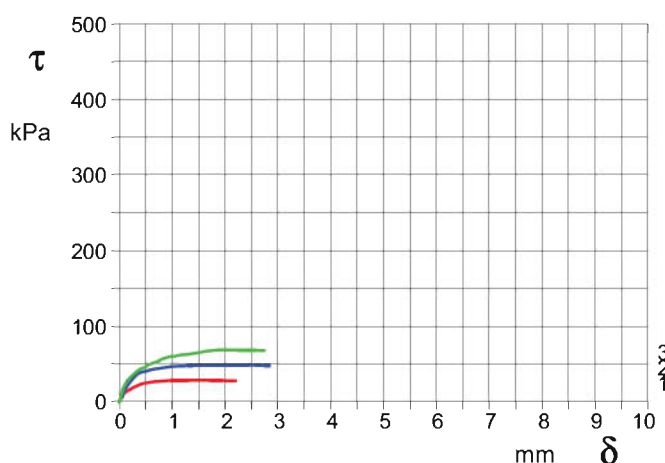


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE:	Dott. Geologo Daniele Panzani		
RIFERIMENTO:	Santa Lina - Pomarance (PI)		
SONDAGGIO:	3	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA': m	7.5-8.0

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalit  di prova: Norma ASTM D 2850-87

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n	H <sub>o</sub> cm	φ cm	γ kN/m <sup>3</sup>	γ <sub>s</sub> kN/m <sup>3</sup>	w %	S <sub>o</sub> %	σ <sub>3</sub> kPa	u <sub>o</sub> kPa	σ' <sub>3</sub> kPa	δ <sub>f</sub> %	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub> kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,84	10,3	26,5	19,1	25,0	100	0	100	7,9	173	186	86
2	7,62	3,84	18,1	26,5	19,7	70,7	200	0	200	8,9	322	361	161
3	7,62	3,84	19,4	26,5	26,4	97,8	300	0	300	3,9	70	335	35

H<sub>o</sub> φ - Altezza e diametro provini  
 w - Umidit  dei provini

γ γ<sub>s</sub> - Peso di volume e peso specifico  
 S - Grado di saturazione

σ<sub>3</sub> - Pressione di cella  
 u<sub>o</sub> - Back pressure

δ<sub>f</sub> - Deformazione a rottura  
 σ<sub>1</sub> σ<sub>3</sub> - Tensioni totali

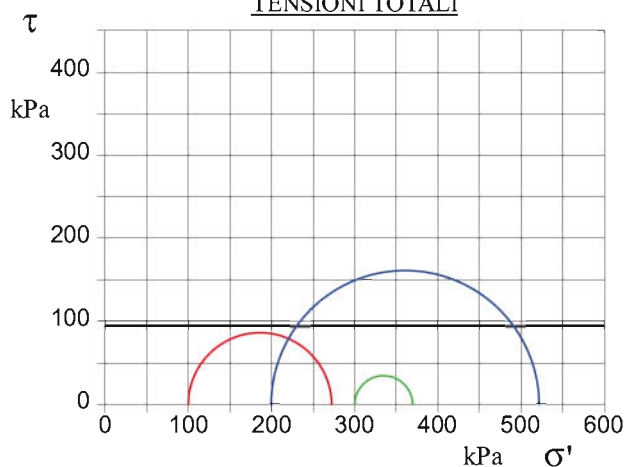
Diagramma Pressione interstiziale - Deformazione

Δu

kPa

% δ

TENSIONI TOTALI



Velocit  di deformazione:  
0,500 mm/min

cu = 94 kPa

Diagramma

Tensione totale - Deformazione

