



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E
DEI TRASPORTI



E.N.A.C.
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE - "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

PROJECT REVIEW - PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento Completo

OPERE DI SUPPORTO ALL'ATTIVITA' AEROPORTUALE
ASPETTI GEOLOGICI- Allegato A

Livello di Progetto

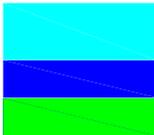
SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE
A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

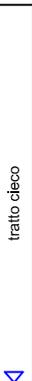
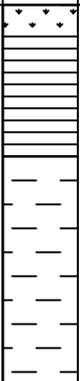
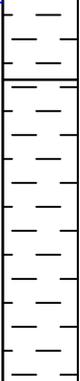
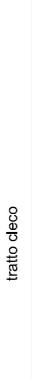
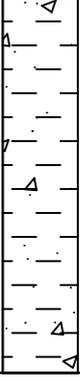
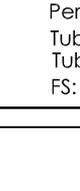
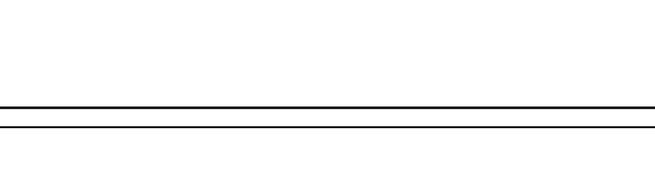
LIV PSA	REV 02	DATA EMISSIONE MARZO 2024	SCALA -	CODICE FILE COMPLETO FLR-MPL-PSA-OSA1-002-GL-PL_Geo All A OSA
				TITOLO RIDOTTO Geo All A OSA

02	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	M. SANI	R.SORRENTINO	L. TENERANI
01	03/2023	EMISSIONE PER APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DI ENAC	M.SANI	R.SORRENTINO	L. TENERANI
00	10/2022	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	M.SANI	R.SORRENTINO	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

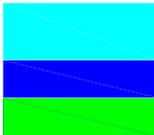
<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p>  <p>TERRA & OPERE S.R.L. SOCIETÀ D'INGEGNERIA CONSULENZE GEOLOGICHE</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO Dott. Geol. Michele Sani Ordine dei Geologi della Toscana n°383</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Raffaello Sorrentino Ordine degli Ingegneri di Perugia n. A-2813</p>	
<p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito</p>		
<p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>		

A) Stratigrafie sondaggi e prove di laboratorio

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassinia, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S35	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 35 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss-Boaga) E 1676471 N 4853450		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 17/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

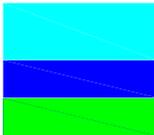
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto		
1,0	2,0	6,0	tratto cieco 			0,2	Terreno vegetale		
	2,0	10,0				2,0	Argille e limi di colore marrone - nocciola molto compatte con qualche incluso nerastro e rossastro e concrezioni carbonatiche		
	2,0	12,0				2,25	2,0		Argille e limi di colore marrone - nocciola con venature grigio - verdi compatte con inclusi nerastrati e rossastri e qualche concrezione carbonatica di dimensioni millimetriche
	2,25	10,8				2,25	2,5		
	2,25	10,8				2,25	2,5		
	2,25	9,0				2,25	2,5		
	2,5	10,0				2,25	2,5		
	2,25	9,2				2,25	2,5		
	2,25	8,6				1,5	2,5		
	5,0	1,25				8,6	tratto cieco 		
1,5		9,0	1,5						
1,5		9,0	2,5	2,0					
2,5		9,8	2,25	2,5					
2,0		9,0	2,25	2,5					
2,25		10,0	2,25	2,5					
2,25		10,0	2,25	2,5					
2,5		10,2	2,75	2,5					
3,0		10,0	3,0	2,5					
3,0		10,0	3,0	2,5					
10,0	2,0	8,0	tratto cieco 			12,0	Argille e limi di colore marrone scuro con venature grigio - verdi con livelli di inclusi nerastrati e rossastri e concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche		
	1,75	8,0				2,0			
	3,0	9,2				3,0	2,0		
	2,75	9,2				2,75	2,5		
	2,5	8,6				2,5	2,5		
	2,5	8,6				2,5	2,5		
	3,0	8,0				3,0	2,5		
	3,0	8,0				3,0	2,5		
	3,5	FS				3,5	3,5		
	3,5	FS				3,5	3,5		
15,0	3,5	8,0	tratto cieco 			14,5	Argille di colore marrone oca presenza di concrezioni carbonatiche e inclusi nerastrati e rossastri, venature grigio - verdi presenza di livelli sabbiosi		
	3,5	8,0				3,5			
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
20,0	3,5	8,0	tratto cieco 						
	3,5	8,0				3,5			
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		
	3,5	8,0				3,5	3,5		

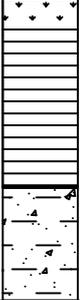
NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm
 Tubo piezometrico in HDPE fessurato $\phi = 4''$
 FS: Fondo Scala

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S35	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 35 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss-Boaga) E 1676471 N 4853450		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 17/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto
20,0	3,0	FS					
	3,0					21,0	
	4,5	FS				Argille e limi di colore marrone - ocra con inclusi nerastri e rossastri e concrezioni carbonatiche in aumento con la profondità, presenza di livelli centimetrici sabbiosi e livelli carboniosi	
	3,75						
	3,0						
	2,75						
	3,25						
	2,75						
	2,75						
	2,0						
	2,0						
25,0	2,5					26,0	
	FS					Argille e limi di colore marrone chiaro con inclusi nerastri e rossastri e concrezioni carbonatiche, presenza venature grigio - verdi	
	FS						
	FS						
	FS						
	FS						
	FS						
	FS						
30,0	2,5					31,0	
	2,5					Argille e limi di colore marrone - ocra con inclusi nerastri e rossastri e concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche	
	2,0						
	1,75						
	1,5						
35,0							

NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm
 Tubo piezometrico in HDPE fessurato $\phi = 4''$
 FS Fondo Scala

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S37</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 4 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord X 1676710 (Gauss Boaga) Y 4853323		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 18/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

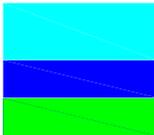
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto
1,0	3,75	12,0				0,2 Terreno vegetale	
	3,75					Argille e limi di colore marrone - nocciola molto compatte e qualche concrezione carbonatica	
4,0	3,5	12,0				2,3	
	3,0	FS				Argille e limi di colore marrone - nocciola con venature grigio - verdi, compatte con alcuni inclusi nerastrati e rossastri e concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche	
	2,25						
	2,25	10,0					
	2,0						

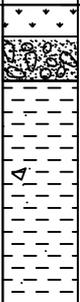
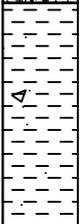
NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm
 FS: Fondo Scala

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S40	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 20 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss-Boaga) E 1676835 N 4853126		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 26/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

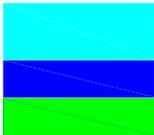
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto	
1,0	2,0	6,0			C1 1,5 m	0,2	Terreno vegetale	
	2,0	10,0				1,1	Materiale di riporto composto da sabbie e ciottoli	
	2,0	12,0				2,5	Argille e limi di colore grigio - marrone con qualche concrezione carbonatica di dimensioni millimetriche	
	2,25	10,8						
	2,25	10,8						
	2,25	9,0						
	2,5	10,0						
	2,25	9,2						
	2,25	8,6						
	2,25	9,0						
5,0	2,5	9,8				Argille e limi di colore marrone con venature grigio - verdi compatte con inclusi nerastri e qualche concrezione carbonatica di dimensioni millimetriche		
	2,5	8,6						
	1,5	9,0						
	1,5	9,0						
	2,5	9,8						
	2,25	9,0						
	2,25	10,0						
	2,25	10,0						
	2,5	10,2						
	2,5	10,0						
10,0	2,5	10,2				Argille e limi di colore marrone - oca con inclusi nerastri a tratti addensati in livelletti millimetrici, presenza di qualche venatura grigio - verde		
	2,25	10,0						
	2,25	10,0						
	2,5	10,0						
	3,0	10,0						
	3,0	8,0						
	2,0	8,0						
	1,75	8,0						
	3,0	9,2						
	2,75	8,6						
15,0	2,5	8,6				Argille e limi di colore marrone con i venature grigio - verde presenza di inclusi nerastri e concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche		
	2,5	8,6						
	3,0	8,0						
	3,0	8,0						
	3,5	FS						
	3,5	FS						
	3,5	FS						
	3,5	FS						
	3,5	FS						
	3,5	FS						

NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm
 Tubo piezometrico in HDPE fessurato $\phi = 4''$
 FS: Fondo Scala

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S45</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 4 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss Boaga) X 1677012 Y 4853006		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 25/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

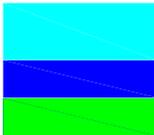
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto
1,0	2,0	8,8			C1 1,0 m	0,2 Terreno vegetale	
	3,25	12,0				2,0 Materiale di riporto: argille, sabbie e ghiaie con laterizi e ciottoli	
4,0	3,75	9,4			C1 1,0 m	Argille e limi di colore marrone convenature grigio verdi, inclusi nerastri e rossastri e qualche concrezione carbonatica	
	3,5	11,4					
	3,5	11,4					
	3,75	11,2					
	3,0	11,2					
	3,0	10,0					

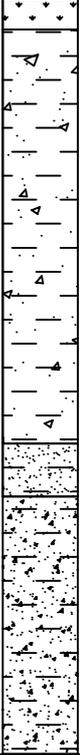
NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S46</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 7 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss Boaga) X 1676905 Y 4852944		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 25/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

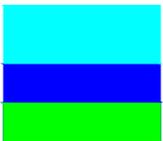
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto				
1,0	2,75	5,4			C1 1,5 m	0,3	Terreno vegetale				
	2,25	11,8				1,3	Argille e limi di colore marrone con trovanti centimetrici e inclusi nerastri				
	3,5	11,6				2,0	Materiale grigio chiaro sciolto				
	3,75	8,4				2,25	Argille e limi di colore marrone - nocciola con qualche venatura grigio - verde, compatte con inclusi nerastri e rossastri e qualche concrezione carbonatica di dimensioni millimetriche				
	2,0	10,4				2,25					
	2,25	6,8				2,25					
	2,25	7,8				5,0					
	5,0	1,75	8,8						5,0	Argille e limi di colore marrone - ocre con qualche venatura grigio - verde, con inclusi nerastri e rossastri e qualche concrezione carbonatica di dimensioni millimetriche	
		2,25					7,0				
		1,75									
1,75											
7,0	2,5										
	2,75										
15,0											

NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S51</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 10 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Pala
	Località : Aeroporto Firenze			Coord (Gauss Boaga) X 1677063 Y 4852634		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 24/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto		
1,0	2,25	8,0			C1 1,0 m	0,3	Terreno vegetale misto a ghiaie e ciottoli		
	2,25					Argille e limi di colore marrone con venature grigio - verdi, compatte con concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche e inclusi nerastri e rossastri in aumento con la profondità			
	2,5	3,5				11,4	5,9		Sabbie fini e argille con noduli carboniosi
	3,5	3,5				12,0	6,7		Argille e limi di colore marrone - nocciola con venature grigio - verdi, compatte con inclusi nerastri e rossastri e abbondanti concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche
	2,75	3,25				10,8			
	3,25	3,0				12,0			
	3,0	FS							
	1,25								
	1,75	10,8							
	2,25	11,0							
5,0	3,0	9,6							
	2,0								
	2,75								
	3,0	11,6							
	3,5								
10,0									
15,0									

NOTE: Perforazione carotiere diam. 101mm
 Tubo rivestimento diam. 178 mm
 FS: Fondo Scala

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S118</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m <small>(0-5)m: carotaggio continuo (5-32)m: distruzione di nucleo</small>		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - bilanciamento Vigili del Fuoco			Coord (Gauss Boaga) 1676403,8 4853383,7		Ditta di perforazione: GAMMA GEOSERVIZI
			Data di esecuzione : 02/08/2017		Sondatore: Geol. Mor Loum	

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,00									
0,50								Materiale di riporto limo sabbioso di colore beige con ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi	
1,00			CA1						
2,00			CA2	C11		(2,10 m) N1=6 N2=5 N3=7		Argille molto compatte di colore dal marrone al nocciola con venature azzurre	
3,00									
4,00				C12					
5,00						(5,00 m) N1=8 N2=8 N3=13	5,00		
6,00									
7,00						(7,00 m) N1=10 N2=11 N3=14			
8,00									
9,00				C13					
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTE: il sondaggio è stato approfondito fino alla profondità di 32 m (5m-32m a distruzione) per la realizzazione dell'indagine sismica tipo Down Hole. Per il prelievo di campioni geotecnici è stata interrotta la perforazione a distruzione.

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S118	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m <small>(0-5m: carotaggio continuo 5-32m: distruzione di nucleo)</small>		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - bilanciamento Vigili del Fuoco			Coord 1676403,8 (Gauss Boaga) 4853383,7		Ditta di perforazione: GAMMA GEOSERVIZI
			Data di esecuzione : 02/08/2017		Sondatore: Geol. Mor Loum	

Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
20,00								
21,00								
22,00								
23,00								
24,00								
25,00								
26,00								
27,00								
28,00								
29,00								
30,00								
31,00								
32,00								
33,00								
34,00								
35,00								
36,00								
37,00								
38,00								
39,00								
40,00								
NOTE: il sondaggio è stato approfondito fino alla profondità di 32 m (5m-32m a distruzione) per la realizzazione dell'indagine sismica tipo Down Hole. Per il prelievo di campioni geotecnici è stata interrotta la perforazione a distruzione.								

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S119	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - centrali tecnologiche			Coord (Gauss Boaga) 1676578,6 4853025,0		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00			CA1					Materiale di riporto limo sabbioso di colore beige con ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi 0,80	
2,00			CA2	C11		(2,10 m) N1=6 N2=9 N3=11		Argille limose di colore bruno con inclusi carbonatici biancastri di dimensioni da millimetriche a centimetriche. Da 2.0m, colore grigiastro con screziature arancioni. Materiale consistente	
4,00						(4,00 m) N1=8 N2=8 N3=10			
7,00				C12		(7,00 m) N1=5 N2=9 N3=13	7,00	Sabbia limosa di colore nocciola alternata a livelli argillo-limosi con scarsi inclusi biancastri carbonatici centimetrici	
8,70							8,70		
9,00				C13				Argille limose di colore bruno con inclusi carbonatici biancastri di dimensioni da millimetriche a centimetriche. Da 2.0m, colore grigiastro con screziature arancioni. Materiale consistente	
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S119	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - centrali tecnologiche			Coord (Gauss Boaga) 1676578,6 4853025,0		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
20,00								
21,00								
22,00								
23,00								
24,00								
25,00							Argille limose di colore bruno con inclusi carbonatici biancastri di dimensioni da millimetriche a centimetriche. Da 2,0m, colore grigiastro con screziature arancioni. Materiale consistente	
26,00								
27,00								
28,00								
29,00								
30,00						30,50		
31,00							Ghiaia in matrice argillo-limosa	
32,00						32,00		
33,00								
34,00								
35,00								
36,00								
37,00								
38,00								
39,00								
40,00								

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S122	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 10 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - duna Polo Scientifico			Coord (Gauss Boaga) 1676870,8 4853670,3		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Straigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,30					▼▼▼▼▼			Terreno con apparati radicali	
1,00					▨▨▨▨▨			Limo sabbioso debolmente consistente di colore nocciola	
2,00				C11	▨▨▨▨▨			Limo debolmente sabbioso consistente di colore nocciola/bruno	
3,00					▨▨▨▨▨			Limo argilloso di colore nocciola con scarsi inclusi carbonatici biancastri centimetrici	
3,50				C12	▨▨▨▨▨			Limo argilloso di colore marrone/grigiastro con scarsi inclusi carbonatici biancastri centimetrici	
10,00					▨▨▨▨▨				
10,00					▨▨▨▨▨				
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

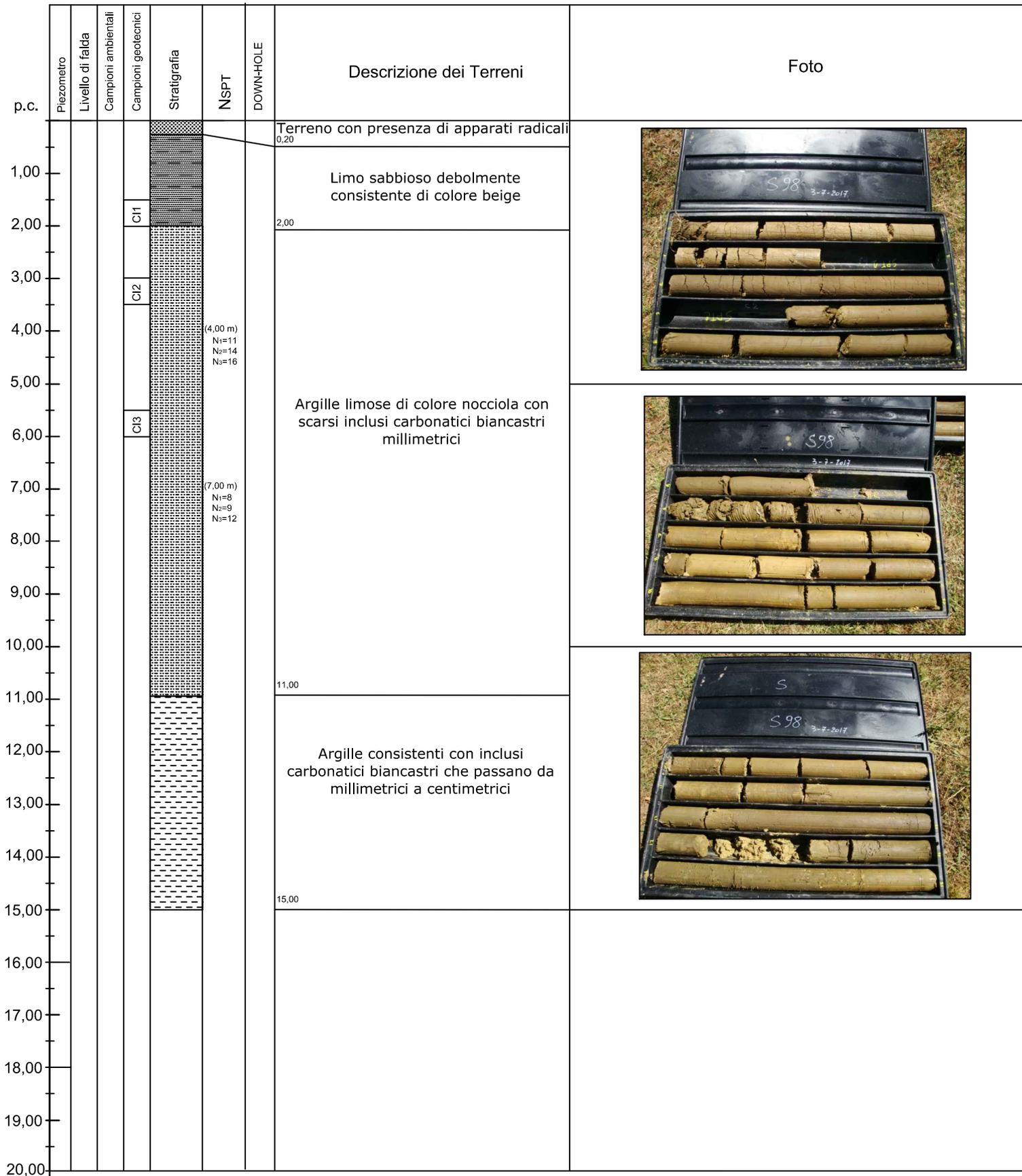
NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S97	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 15 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - nuova pista			Coord (Gauss Boaga) 1677162,2 4853267,4		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00				C11				Limi argillosi di colore beige/nocciola mediamente consistenti	
2,00									
3,00									
4,00						(3,50 m) N1=7 N2=9 N3=11			
5,00				C12					
6,00						(6,00 m) N1=9 N2=12 N3=14			
7,00								Argille consistenti di colore dal nocciola al marrone con scarsa presenza di inclusi carbonatici biancastri	
8,00									
9,00									
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00							15,00		
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S98	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 15 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - nuova pista			Coord (Gauss Boaga) 1676638,9 4853528,6		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri



NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S99	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 15 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - nuova pista			Coord (Gauss Boaga) 1676473,5 4853546,8		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
								Terreno con presenza di apparati radicali	
1,00				C11					
2,00				C12				Limo debolmente argilloso di colore marrone con scarsa presenza di apparati radicali fino a 1.30m	
3,00									
4,00								Argille debolmente consistenti di colore marrone con presenza di inclusi carbonatici biancastri	
5,00									
6,00								Argille consistenti di colore nocciola/giallastro con scarsa presenza di inclusi carbonatici biancastri	
7,00									
8,00								Argille consistenti di colore marrone scuro con sfumature di azzurro e scarsa presenza di inclusi carbonatici biancastri	
9,00									
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S100	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 15 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - nuova pista			Coord (Gauss Boaga) 1676398,3 4853720,2		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
0,50								Terreno di riporto costituito da limo, sabbia e ghiaia	
2,00				C11			Limo debolmente sabbioso di colore beige, consistente		
3,50				C12			Argilla debolmente limosa consistente di colore nocciola		
4,00						(4,00 m) N1=6 N2=11 N3=14			
8,00						(8,00 m) N1=13 N2=16 N3=16	Argille consistenti di colore nocciola/giallastro con screziature azzurre		
13,00							Argille molto consistenti di colore marrone, con scarsa presenza di inclusi carbonatici biancastri millimetrici		
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

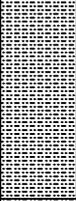
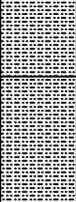
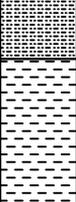
NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		SONDAGGIO S116	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 15 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - viadotto vasca di laminazione D			Coord (Gauss Boaga) 1675749,5 4853611,7		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00					▲▲▲▲▲			Materiale di riporto costituito da ghiaia e ciottoli, con frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa	
2,00					(2,10 m) N1=2 N2=3 N3=3		Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola con screziature nerastre ed arancioni		
3,00				CI1			Limo argilloso di colore grigiastro/marrone. Presente al tetto un livello di ghiaia la cui percentuale diminuisce con la profondità		
4,00					CI2				
5,00					(5,00 m) N1=8 N2=14 N3=18				
6,00							Limi ed argille di colore grigiastro/marrone con screziature arancioni e scarsi inclusi carbonatici biancastri millimetrici. Da 14.0m colore bruno/grigiastro		
7,00				CI3					
8,00									
9,00									
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00							15,00		
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00									

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S117</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - viadotto vasca di laminazione D			Coord (Gauss Boaga) 1675728,9 4853578,5		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00				CA1				Materiale di riporto costituito da ghiaia e ciottoli, con frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa	
2,00				CA2			1,50	Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola con screziature nerastre ed arancioni	
3,00				C11		(2,60 m) N1=3 N2=4 N3=3		Limo consistente di colore nerastro	
4,00							4,00	Limo argilloso di colore grigiastro/beige con screziature azzurre	
5,00				C12				Limo argilloso di colore grigiastro/beige con screziature azzurre	
6,00							5,00	Argille consistenti di colore grigiastro/beige con screziature azzurre e scarsi inclusi carbonatici biancastri millimetrici	
7,00						(7,00 m) N1=9 N2=16 N3=20		Argille consistenti di colore grigiastro/beige con screziature azzurre e scarsi inclusi carbonatici biancastri millimetrici	
8,00				C13			7,00		
9,00							10,00		
10,00									
11,00									
12,00									
13,00									
14,00									
15,00									
16,00									
17,00									
18,00									
19,00									
20,00							20,00		

NOTE:

	AMBIENTE S.C. Ingegneria ambientale e laboratori		Via Frassina, 21 - 54031 Carrara (MS) tel. 0585 - 855624 e-mail: home@ambientesc.it - P.I. 00262540453		<h1>SONDAGGIO S117</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering srl			Prof. sondaggio: 32 m		Resp. Cantiere: Geol. Luigi Bignotti
	Località : Sesto F.no - viadotto vasca di laminazione D			Coord (Gauss Boaga) 1675728,9 4853578,5		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
20,00								
21,00								
22,00								
23,00								
24,00								
25,00								
26,00							<p>Argille e limi di colore marrone giallastro con screziature arancioni e livelli grigiastri. Presenza di inclusi carbonatici biancastri, da millimetrici a centimetrici. Da 25.0m, colore bruno</p>	
27,00								
28,00								
29,00								
30,00								
31,00								
32,00						32,00		
33,00								
34,00								
35,00								
36,00								
37,00								
38,00								
39,00								
40,00								
NOTE:								



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 231-234/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 14/12/15 - 30/12/15

CAMPIONE:

S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 231/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 14/12/15

Descrizione del campione

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

0 - 46 cm: argilla limosa con concrezioni carbonatiche e noduli di ferro/manganese molto consistente, colore marrone oliva chiaro atratti grigio verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) 294.2

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni
Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 231/2016

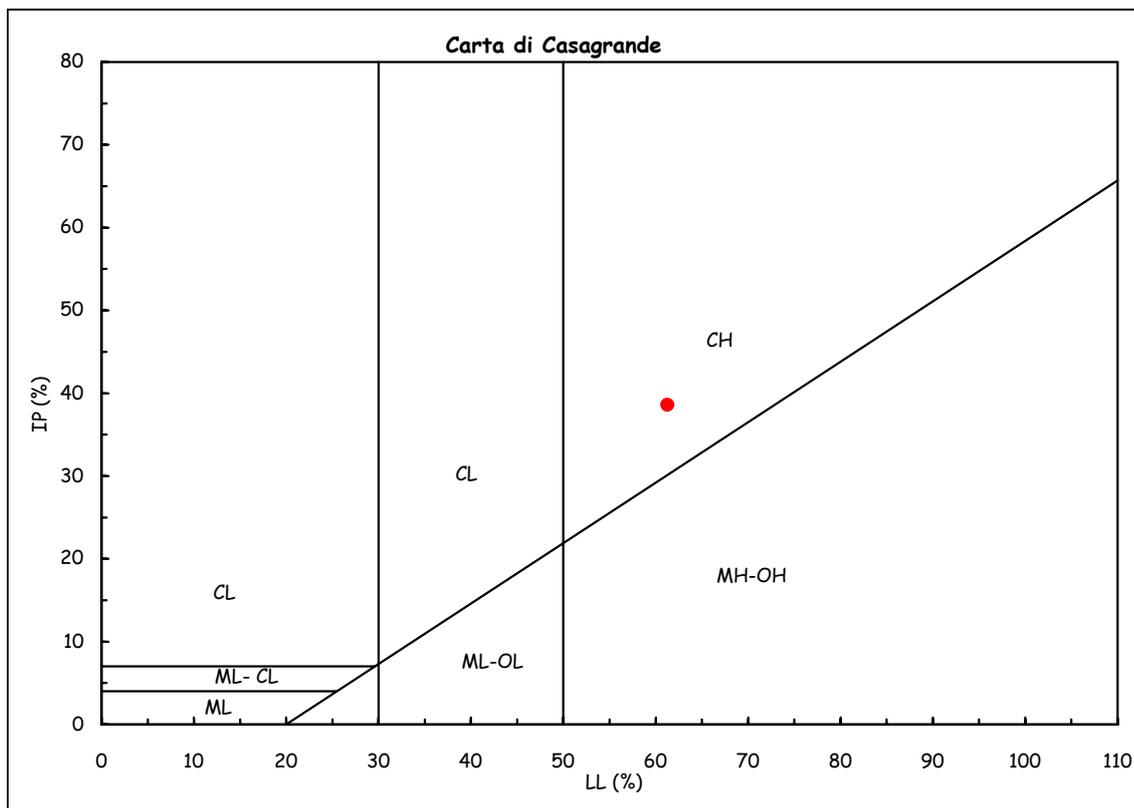
CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 21/12/15 - 29/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	21.74%	Limite di liquidità (LL) =	61.3%
Limite di plasticità (LP) =	22.7%	Indice di plasticità (IP) =	38.6%
Indice di consistenza (I _c) =	1.02	Indice di attività (I _{at}) =	0.82

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6 Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 232/2016

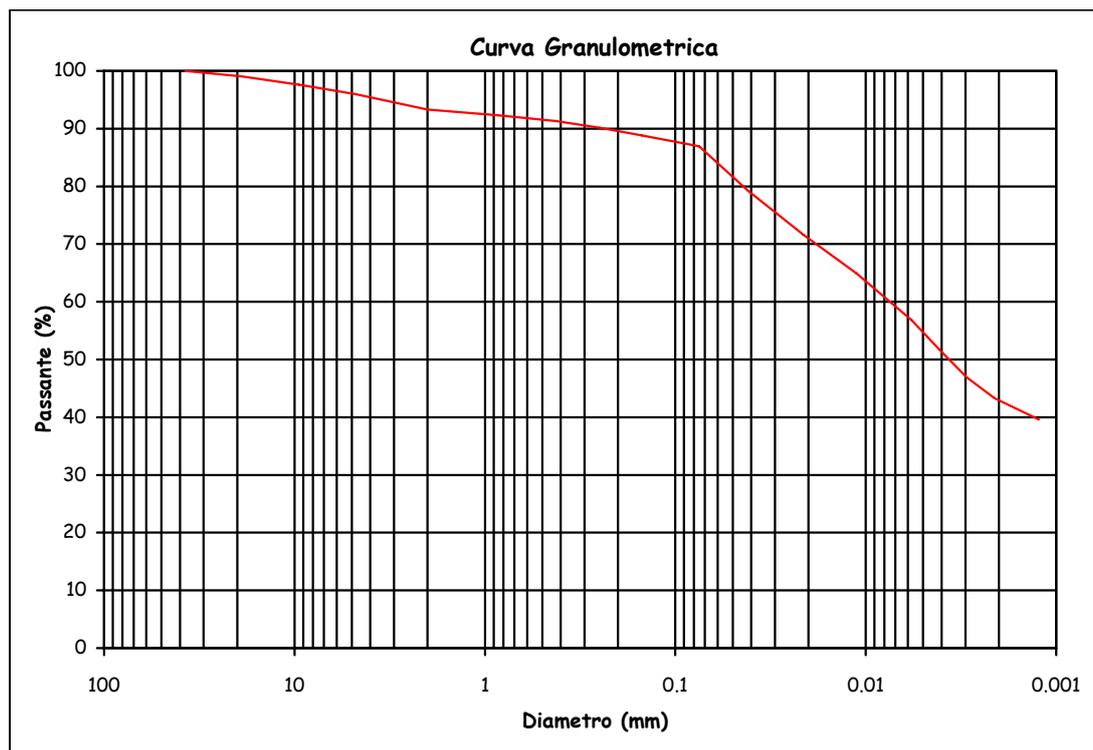
CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 21/12/15 - 29/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
37.5	100		
19	99.08	0.0415	79.2
9.5	97.61	0.0297	75.4
4.75	95.95	0.0213	71.7
2	93.33	0.0112	64.9
0.850	92.34	0.0057	56.8
0.425	91.32	0.0041	51.8
0.250	90.15	0.0030	46.9
0.150	88.81	0.0021	43.3
0.075	86.94	0.0012	39.6



Ghiaia: 6.7% Sabbia: 9.3% Limo: 41.1% Argilla: 42.9%

Argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

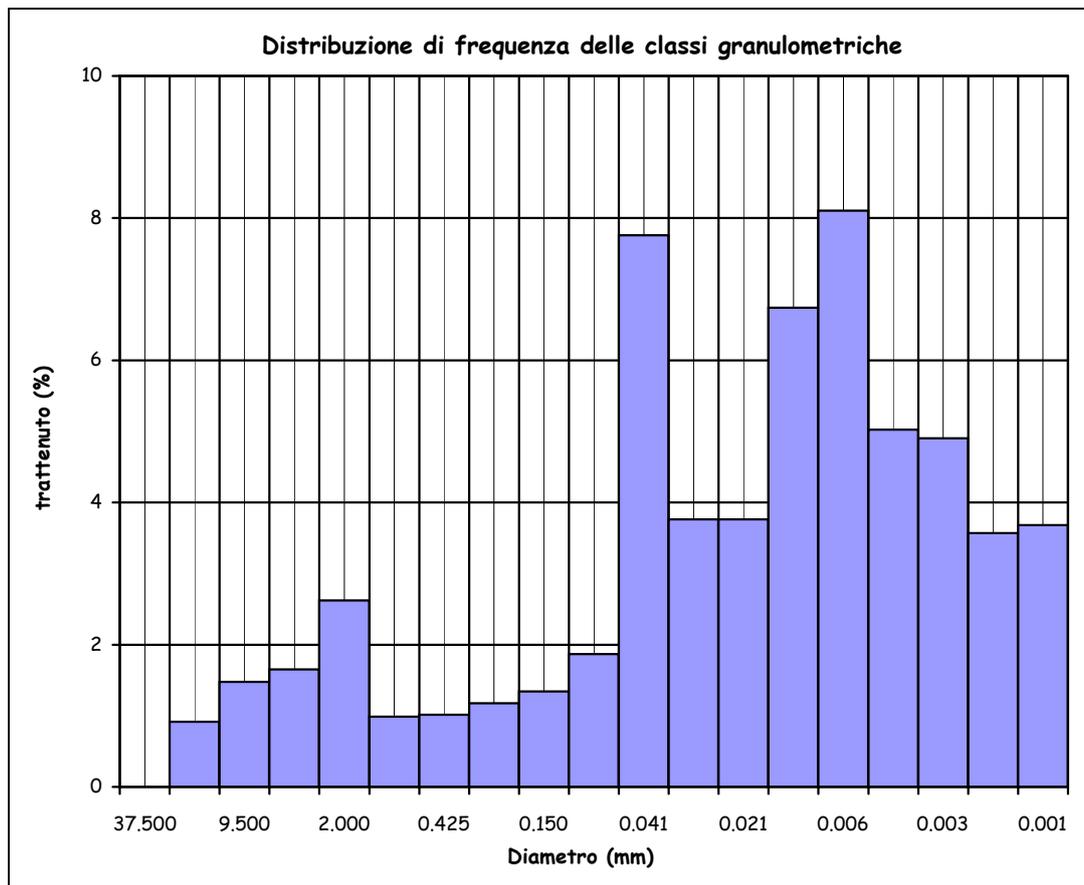


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 232/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 21/12/15 - 29/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0037

Moda 0.0057

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 233/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 21/12/15 - 29/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.87

Peso di volume secco (kN/m³) 15.8

Indice dei vuoti 0.705

Grado di saturazione (%) 85.30

Contenuto d'acqua (%) 21.93

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 234/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 14/12/15 - 30/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.928	19.599
Volume (cmc)	39.727	39.071
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.8	16.0
Contenuto d'acqua (%)	21.93	23.51
Indice dei vuoti	0.705	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.705	--	--
24.6	0.000	0.705	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.705	0.0000000	0.0000000
98.4	0.000	0.705	0.0000000	0.0000000
196.8	0.115	0.703	0.0000117	0.0000200
393.5	0.644	0.694	0.0000268	0.0000458
787.1	2.670	0.659	0.0000515	0.0000878
1574.2	5.746	0.607	0.0000391	0.0000666
3148.4	9.339	0.545	0.0000228	0.0000389
787.1	7.488	0.577	0.0000078	0.0000134
196.8	4.879	0.622	0.0000442	0.0000753
49.2	1.650	0.677	0.0002188	0.0003729

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 234/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m

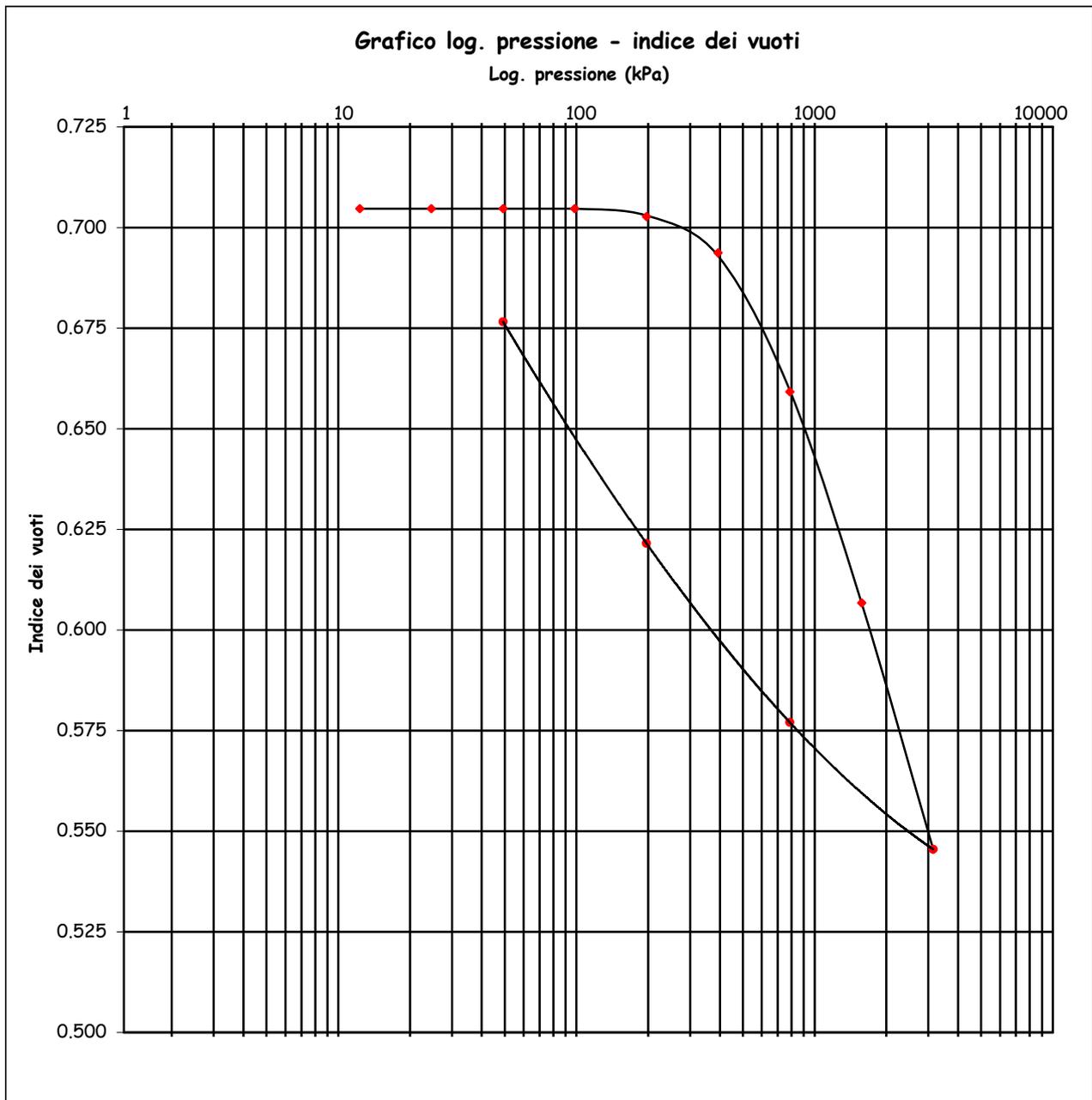
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 14/12/15 - 30/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 234/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 14/12/15 - 30/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 196.8 a 393.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	61.00
0.13	64.00
0.17	66.00
0.20	68.00
0.25	70.00
0.33	74.00
0.50	80.00
0.75	86.00
1.00	91.00
1.50	98.00
2.00	103.00
3.00	112.00
4.00	119.00
6.00	131.00
8.00	139.00
11.50	151.00
15.00	162.00
22.50	179.00
30.00	190.00
45.00	210.00
60.00	224.00
90.00	243.00
120.00	257.00
180.00	274.00
240.00	284.00
360.00	294.00
480.00	300.00
720.00	307.00
960.00	311.00
1200.00	314.00
1410.00	315.50

carico da 393.5 a 787.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	368.00
0.13	372.00
0.17	375.00
0.20	379.00
0.25	383.00
0.33	389.00
0.50	397.00
0.75	407.00
1.00	414.00
1.50	425.00
2.00	436.00
3.00	450.00
4.00	461.00
6.00	480.00
8.00	494.00
11.50	515.00
15.00	530.00
22.50	557.00
30.00	578.00
45.00	611.00
60.00	634.00
90.00	667.00
120.00	691.00
180.00	718.00
240.00	735.00
360.00	752.00
480.00	762.00
720.00	773.00
960.00	778.00
1200.00	783.00
1410.00	785.00

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 234/2016

CAMPIONE S35C1 profondità 1.0 - 1.5 m

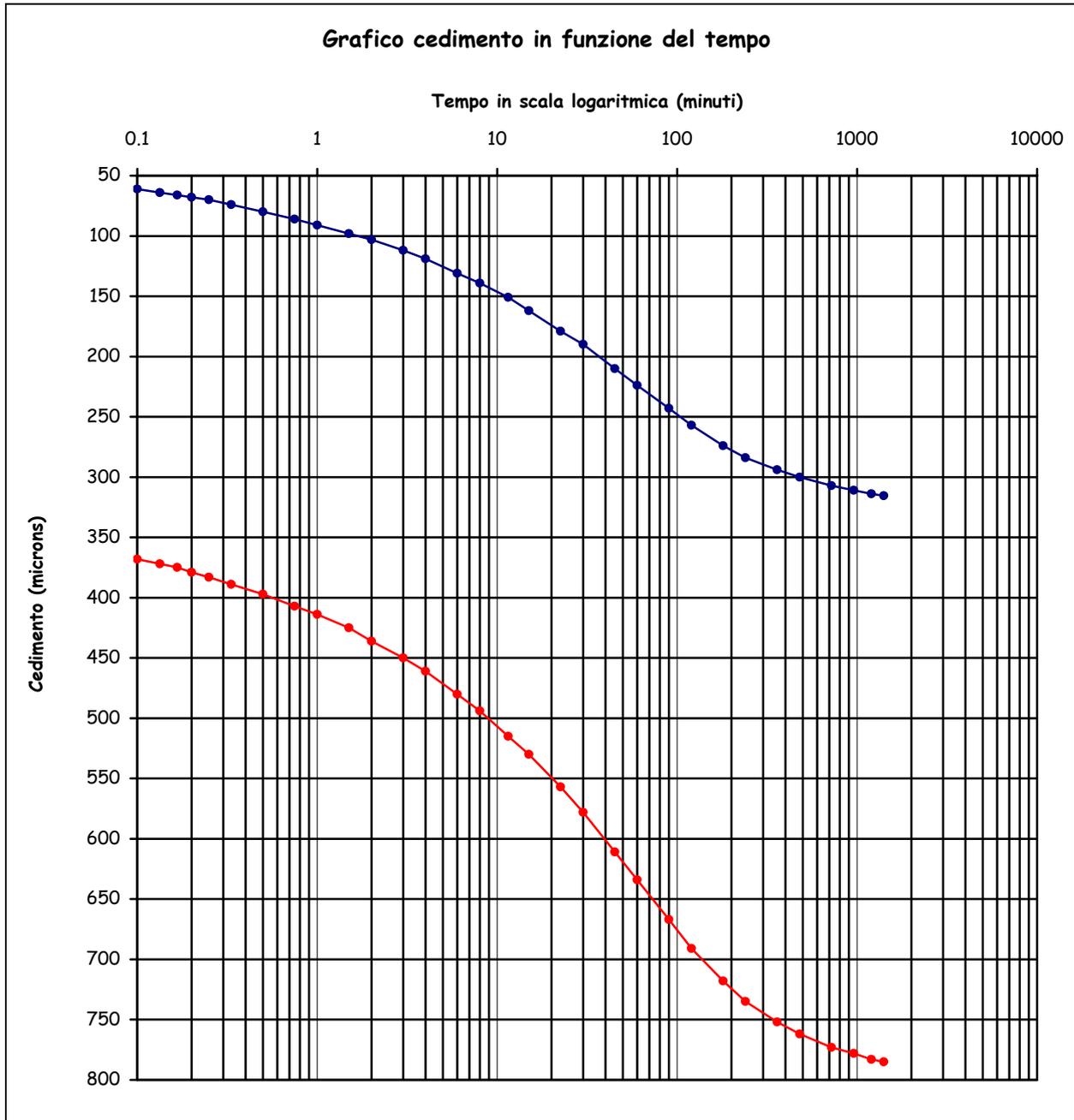
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 14/12/15 - 30/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 231-234/2016

CAMPIONE	S35C1
Profondità metri	1.0 - 1.5
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.2
Peso volume secco (kN/m ³)	15.8
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.87
Indice dei vuoti	0.705
Grado di saturazione (%)	85.30
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	21.74
Limite liquido (%)	61.3
Limite plastico (%)	22.7
Indice di plasticità (%)	38.6
Indice di consistenza	1.02
Indice di attività	0.82
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	6.7
Sabbia (%)	9.3
Limo (%)	41.1
Argilla (%)	42.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.01822
Indice di compressione, Cc	0.18882
Indice di rigonfiamento, Cs	0.08265
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	501.1
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.71E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.04E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.48E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	7.5E-10

Michele Colan





IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 235-239/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 23/11/15 - 18/12/15

CAMPIONE:

S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
- 9 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 235/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 23/11/15

Descrizione del campione

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

0 - 34 cm: argilla limosa dura con concrezioni carbonatiche e noduli di ferro/manganese colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria, espansione laterale libera



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) >392.3

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni
Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 235/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

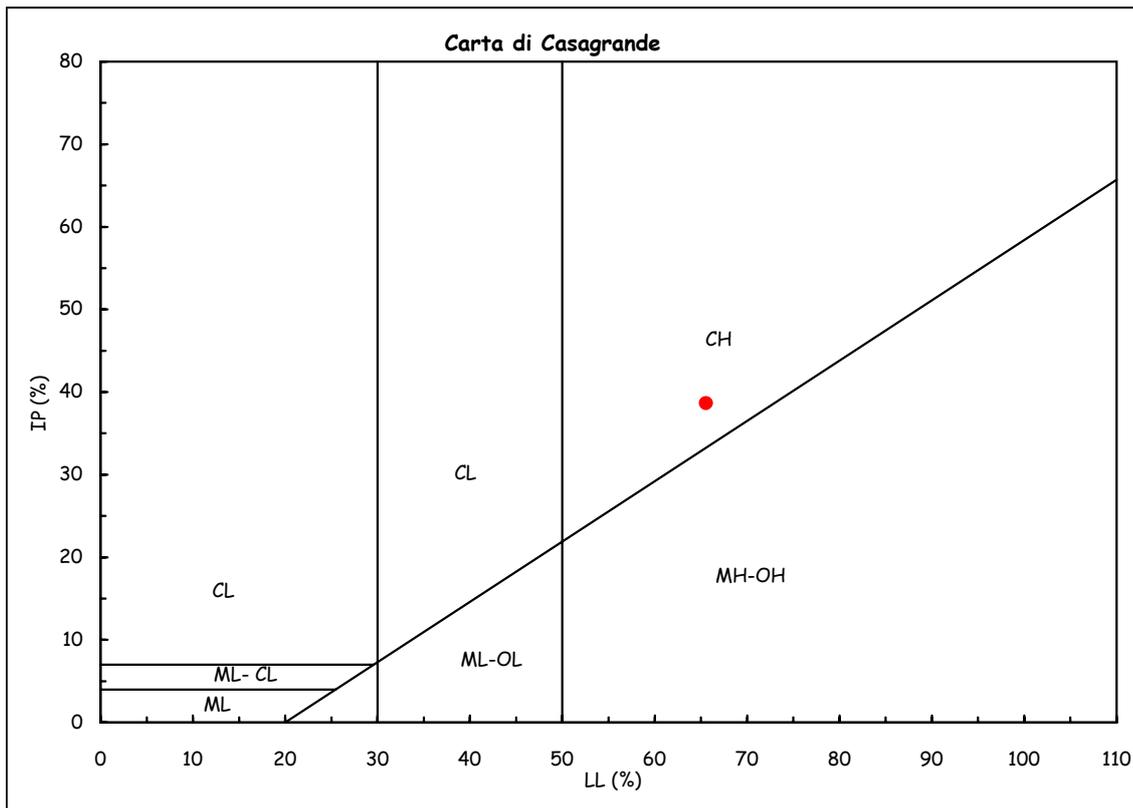
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
Data prova: 02/12/15 - 10/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	19.18%	Limite di liquidità (LL) =	65.6%
Limite di plasticità (LP) =	26.9%	Indice di plasticità (IP) =	38.6%
Indice di consistenza (I _c) =	1.20	Indice di attività (I _{at}) =	0.69

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 236/2016

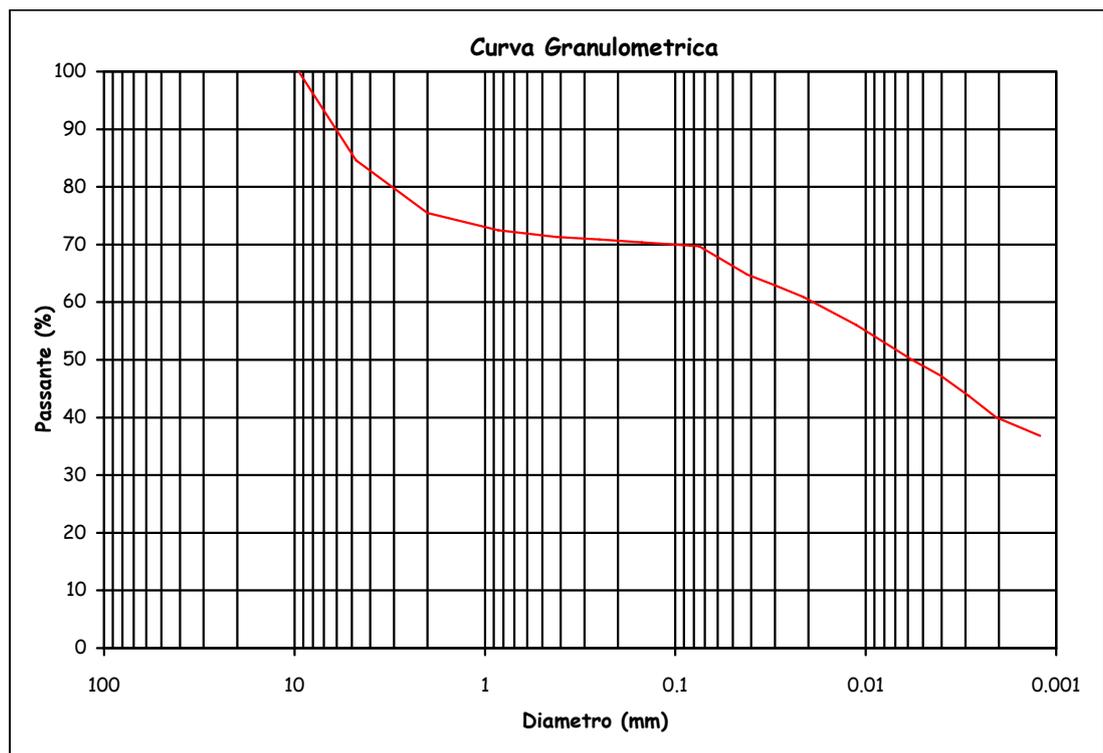
CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 02/12/15 - 10/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0419	64.8
4.75	84.60	0.0299	62.9
2	75.48	0.0213	60.9
0.850	72.48	0.0112	56.0
0.425	71.33	0.0057	50.0
0.250	70.89	0.0041	47.3
0.150	70.35	0.0029	43.8
0.075	69.70	0.0021	40.0
		0.0012	36.8



Ghiaia: 24.5% Sabbia: 7.7% Limo: 28.0% Argilla: 39.8%

Argilla con limo ghiaiosa debolmente sabbiosa (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

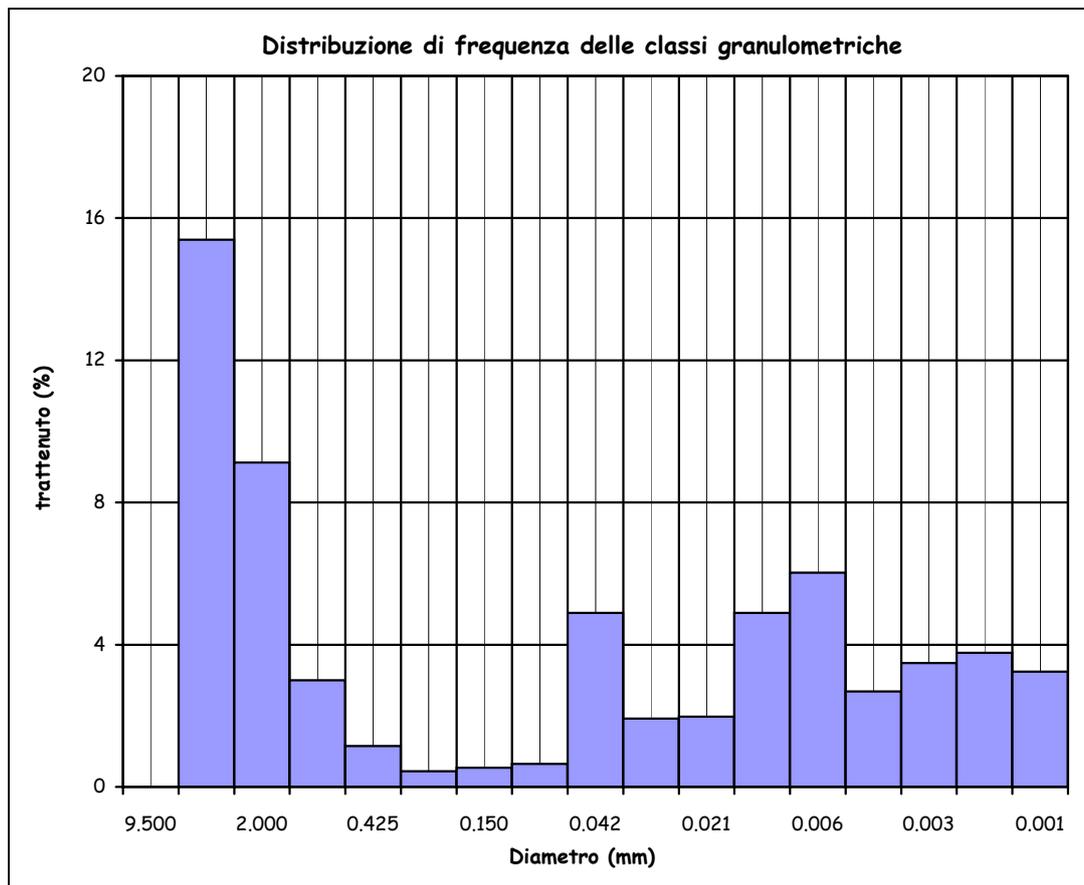


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 236/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 02/12/15 - 10/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0057

Moda 4.75

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 237/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 10/12/15 - 16/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.72

Peso di volume secco (kN/m³) 15.6

Indice dei vuoti 0.717

Grado di saturazione (%) 81.94

Contenuto d'acqua (%) 21.55

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 238/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 364/2015 del 20/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 16/12/15 - 18/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

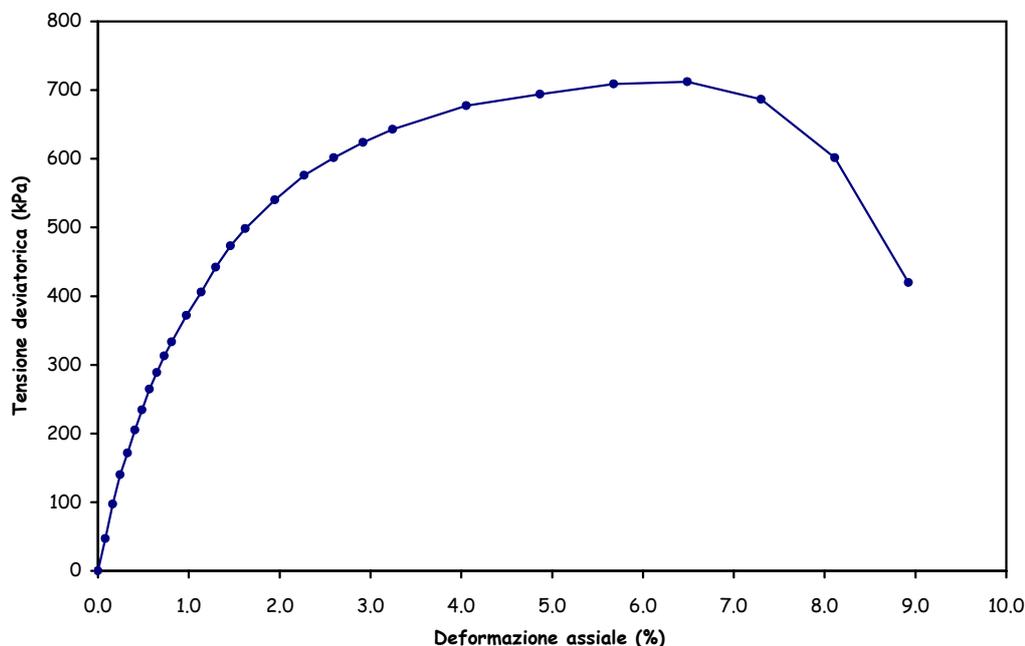
Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)

Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.0	Sigma a rottura (kPa)	712.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.5	Coesione non drenata (kPa)	356.1
Contenuto d'acqua (%)	21.42	Modulo elastico	
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	48145

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.08	47.1	0.81	333.3	2.92	623.6
0.16	97.0	0.97	371.9	3.24	642.7
0.24	139.7	1.14	405.8	4.06	677.4
0.32	171.5	1.30	442.2	4.87	694.1
0.41	205.1	1.46	473.2	5.68	709.1
0.49	234.3	1.62	498.5	6.49	712.1
0.57	264.4	1.95	540.2	7.30	686.5
0.65	288.6	2.27	576.0	8.11	601.7
0.73	312.8	2.60	601.5	8.92	419.8

Grafico deformazione assiale - tensione deviatorica



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

Alessandro Caloni *Michele Caloni*



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 239/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 23/11/15 - 14/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.956	19.226
Volume (cmc)	39.800	38.344
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.9	20.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	16.2
Contenuto d'acqua (%)	21.55	24.64
Indice dei vuoti	0.717	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.717	--	--
24.6	0.000	0.717	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.717	0.0000000	0.0000000
98.3	0.000	0.717	0.0000000	0.0000000
295.0	0.230	0.713	0.0000117	0.0000201
393.4	0.677	0.705	0.0000455	0.0000781
786.8	3.784	0.652	0.0000790	0.0001356
1573.6	7.089	0.595	0.0000420	0.0000721
3147.1	10.818	0.531	0.0000237	0.0000407
786.8	9.202	0.559	0.0000068	0.0000118
196.7	6.386	0.607	0.0000477	0.0000819
49.2	3.657	0.654	0.0001850	0.0003177

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 239/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m

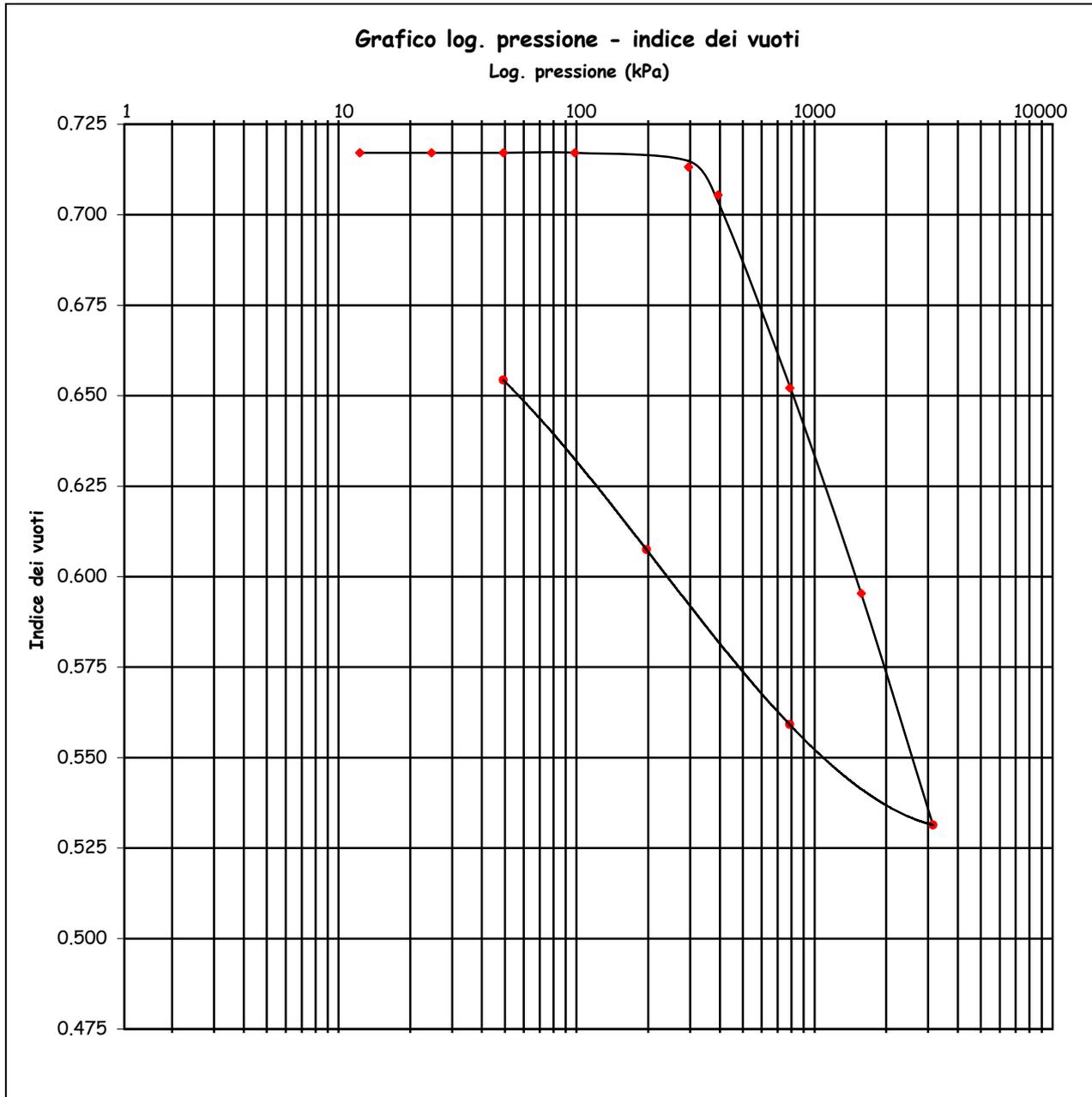
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 23/11/15 - 14/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 239/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 23/11/15 - 14/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 295 a 393.4 kPa

carico da 393.4 a 786.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	227.00
0.17	231.75
0.25	235.70
0.50	242.15
1.00	251.10
2.00	260.15
4.00	270.60
8.00	282.00
15.00	292.10
30.00	304.00
60.00	315.75
120.00	327.00
240.00	337.00
480.00	344.10
1440.00	354.10

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	668.00
0.17	686.00
0.25	697.00
0.50	716.00
1.00	738.20
2.00	763.60
4.00	792.40
8.00	824.00
15.00	854.80
30.00	891.30
60.00	930.25
120.00	966.00
240.00	993.00
480.00	1012.80
1440.00	1030.00

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 239/2016

CAMPIONE S37C1 profondità 1.0 - 1.5 m

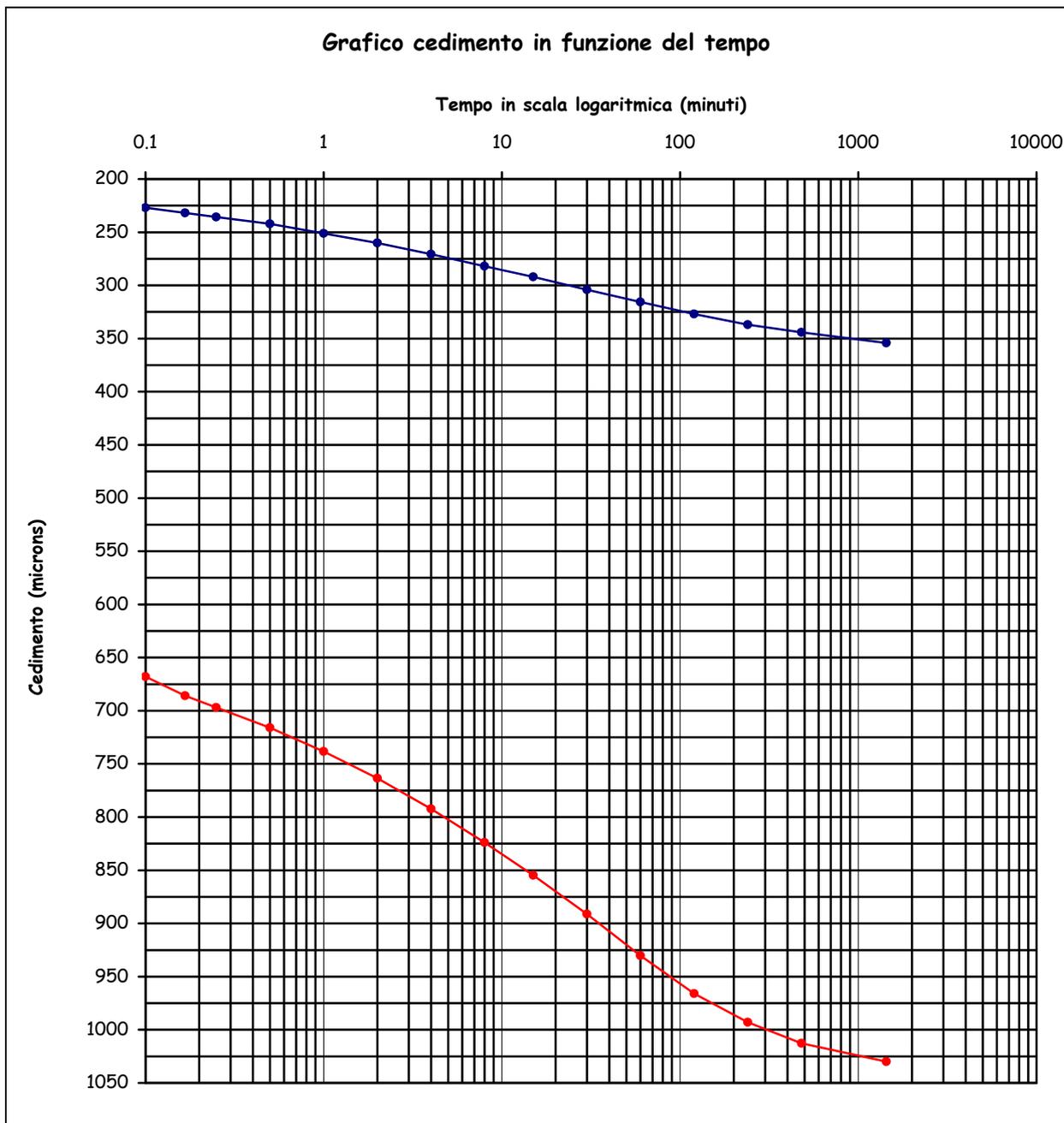
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 23/11/15 - 14/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 364/2015 del 20/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 235-239/2016

CAMPIONE	S37C1
Profondità metri	1.0 - 1.5
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	20.0
Peso volume secco (kN/m ³)	16.5
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.72
Indice dei vuoti	0.717
Grado di saturazione (%)	81.94
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	19.18
Limite liquido (%)	65.6
Limite plastico (%)	26.9
Indice di plasticità (%)	38.6
Indice di consistenza	1.20
Indice di attività	0.69
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	24.5
Sabbia (%)	7.7
Limo (%)	28.0
Argilla (%)	39.8
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Prova Espansione Laterale Libera	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	356.1
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	48145
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.01625
Indice di compressione, C_c	0.20062
Indice di rigonfiamento, C_s	0.07907
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	398.9
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	5.12E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.01E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.58E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.57E-09

Michel



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 244-247/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 15/12/15 - 28/12/15

CAMPIONE:

S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 244/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 15/12/15

Descrizione del campione

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

0 - 35 cm: argilla limosa dura con elementi litici e sporadici frammenti di laterizio, colore grigio oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) >392.3

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni
Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 244/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

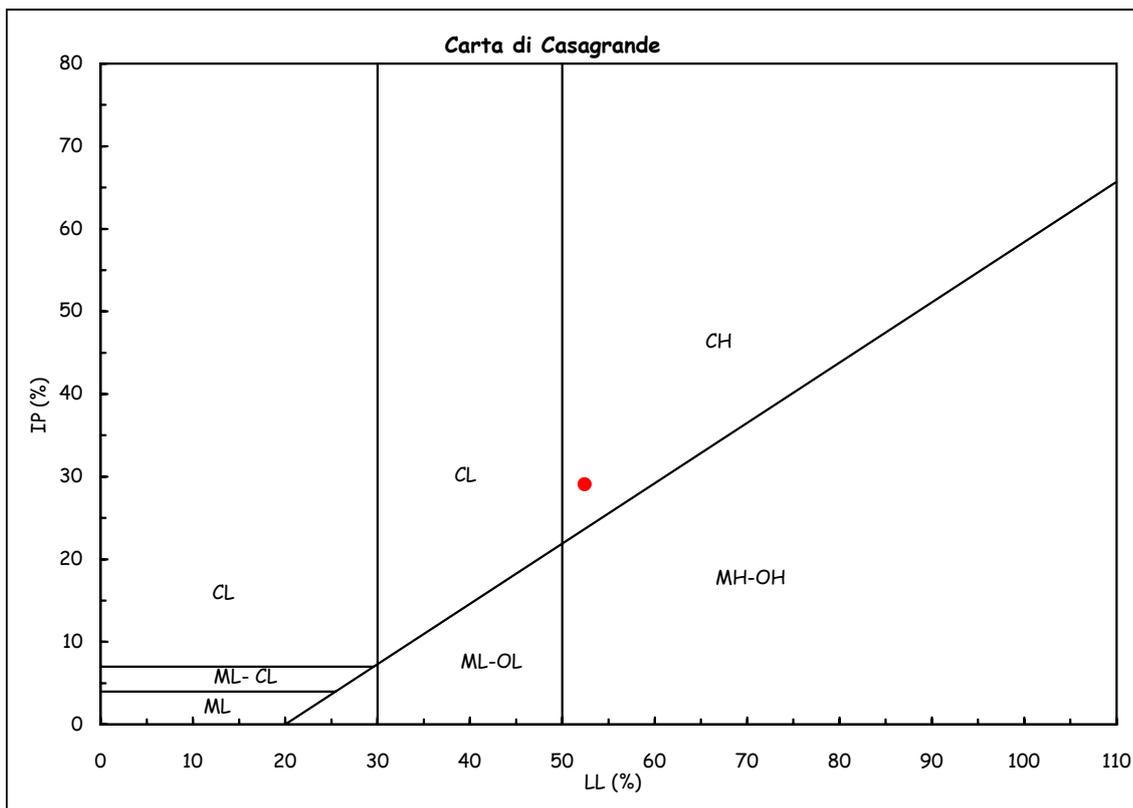
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
Data prova: 15/12/15 - 23/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	24.48%	Limite di liquidità (LL) =	52.4%
Limite di plasticità (LP) =	23.4%	Indice di plasticità (IP) =	29.1%
Indice di consistenza (I _c) =	0.96	Indice di attività (I _{at}) =	0.62

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 18

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 245/2016

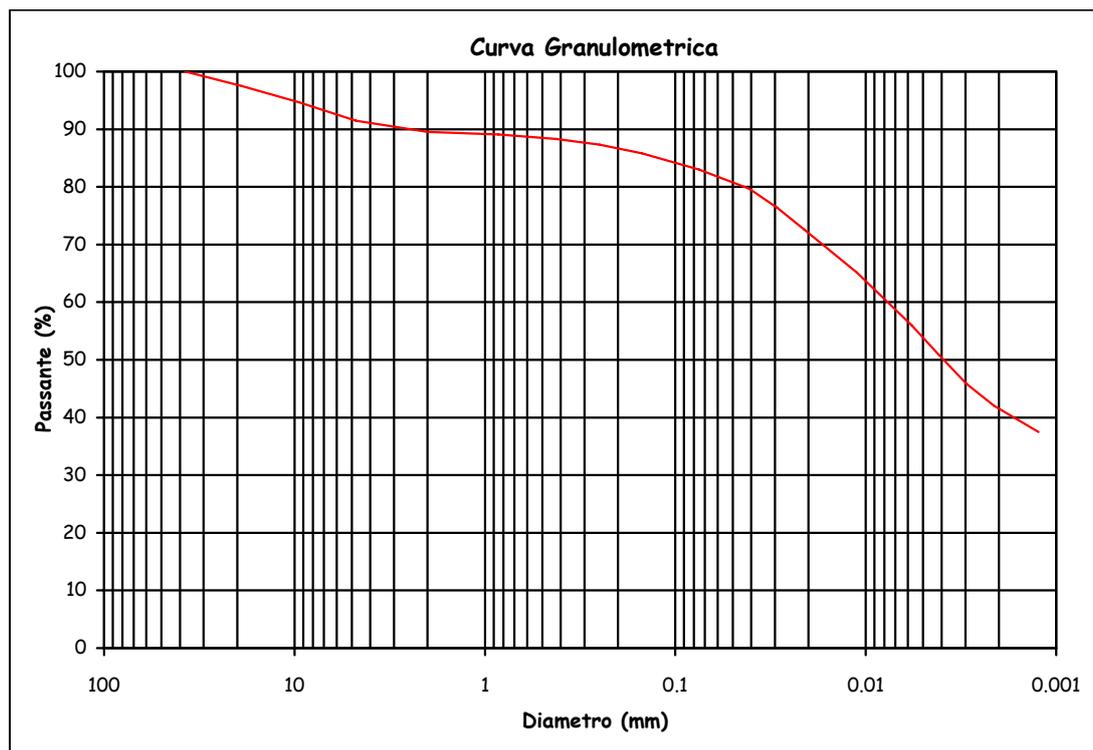
CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 17/12/15 - 28/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
37.5	100	0.0409	79.7
19	97.50	0.0293	76.4
9.5	94.70	0.0210	72.6
4.75	91.48	0.0111	65.1
2	89.56	0.0057	56.0
0.850	89.10	0.0041	50.9
0.425	88.32	0.0030	45.8
0.250	87.30	0.0021	42.0
0.150	85.82	0.0012	37.5
0.075	83.0		



Ghiaia: 10.4% Sabbia: 7.8% Limo: 40.3% Argilla: 41.5%

Argilla con limo ghiaiosa debolmente sabbiosa (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

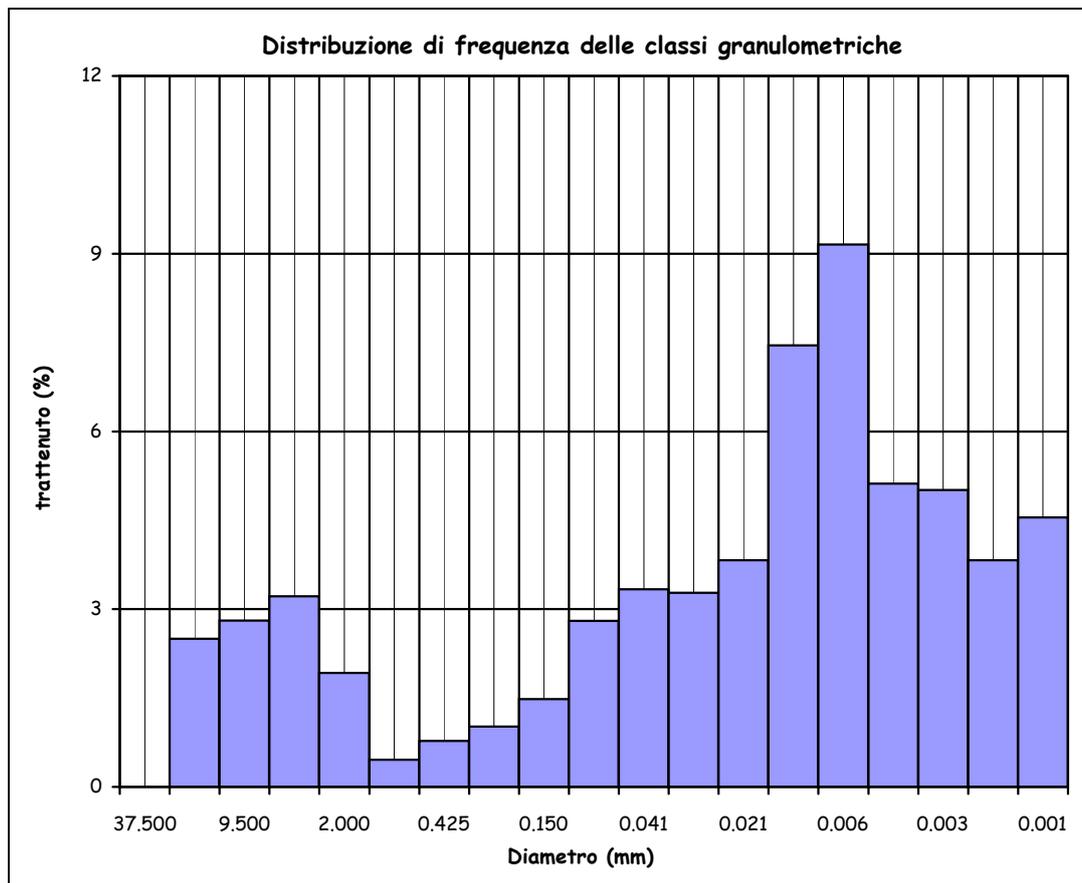


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 245/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 17/12/15 - 28/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0039

Moda 0.0057

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 246/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 28/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.70

Peso di volume secco (kN/m³) 15.8

Indice dei vuoti 0.689

Grado di saturazione (%) 95.17

Contenuto d'acqua (%) 24.08

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 247/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 28/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20.550	19.351
Volume (cmc)	64.809	61.026
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	20.7
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.8	16.8
Contenuto d'acqua (%)	24.08	23.31
Indice dei vuoti	0.689	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
5.8	0.000	0.689	--	--
11.7	0.000	0.689	0.0000000	0.0000000
23.3	0.000	0.689	0.0000000	0.0000000
46.6	0.264	0.685	0.0001133	0.0001914
93.3	0.993	0.673	0.0001562	0.0002639
186.6	2.360	0.650	0.0001465	0.0002476
373.2	4.409	0.615	0.0001098	0.0001855
746.3	7.316	0.566	0.0000779	0.0001316
1492.6	11.024	0.503	0.0000497	0.0000839
373.2	9.705	0.526	0.0000118	0.0000199
116.6	7.645	0.560	0.0000803	0.0001357
46.6	5.837	0.591	0.0002584	0.0004365

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 247/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m

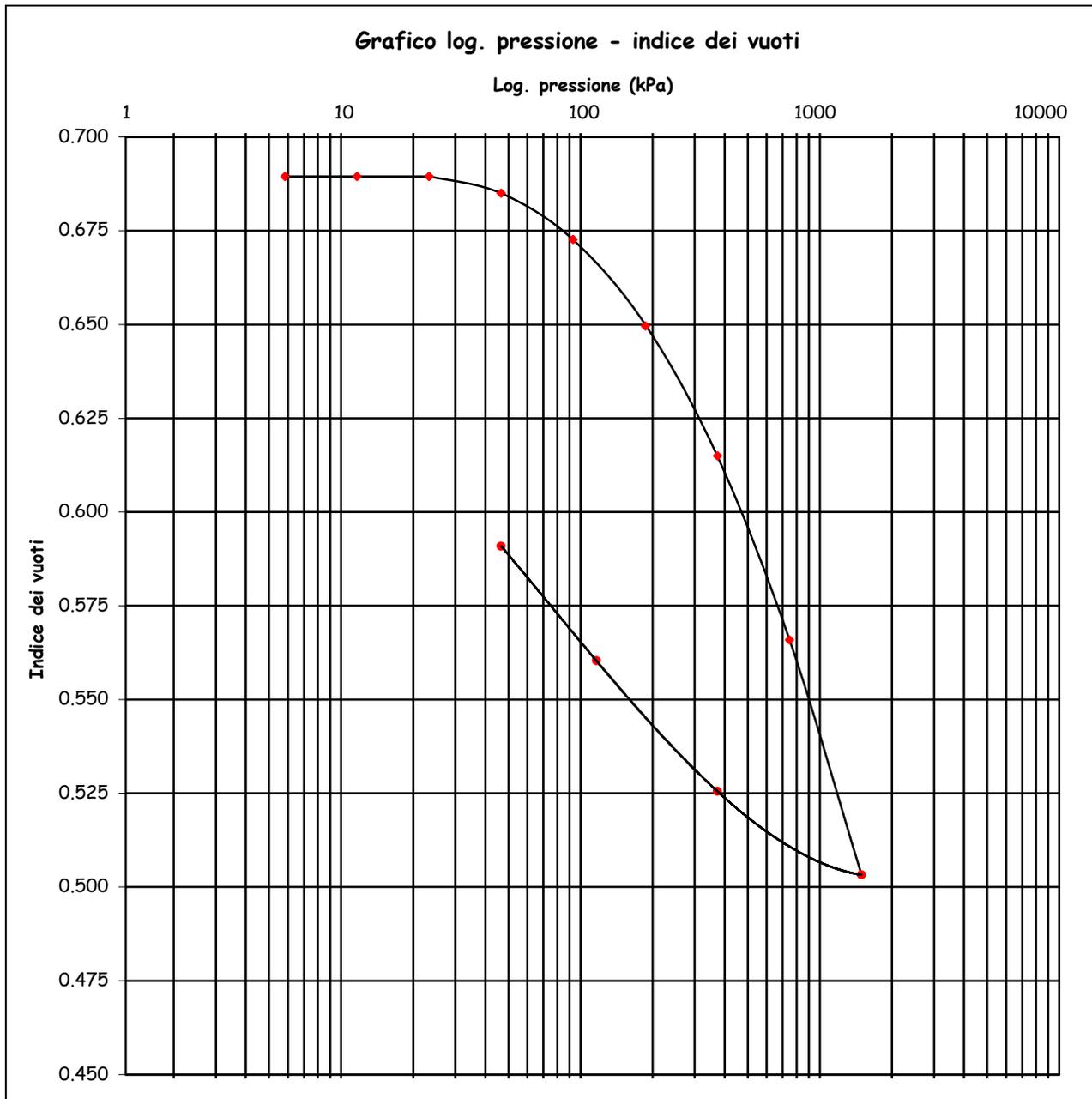
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 28/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 247/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 28/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 46.6 a 93.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	177.00
0.17	180.50
0.25	184.50
0.50	190.00
1.00	197.50
2.00	205.75
4.00	215.35
8.00	227.30
15.00	239.75
30.00	255.25
60.00	270.60
120.00	283.20
240.00	292.50
497.00	299.75
1407.00	308.75

carico da 93.3 a 186.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	381.00
0.17	386.00
0.25	390.80
0.50	399.80
1.00	411.65
2.00	425.80
4.00	444.15
8.00	466.70
15.00	491.25
30.00	523.00
60.00	556.10
120.00	583.10
240.00	600.90
509.00	615.90
1421.00	629.50

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 247/2016

CAMPIONE S40C1 profondità 1.5 - 1.9 m

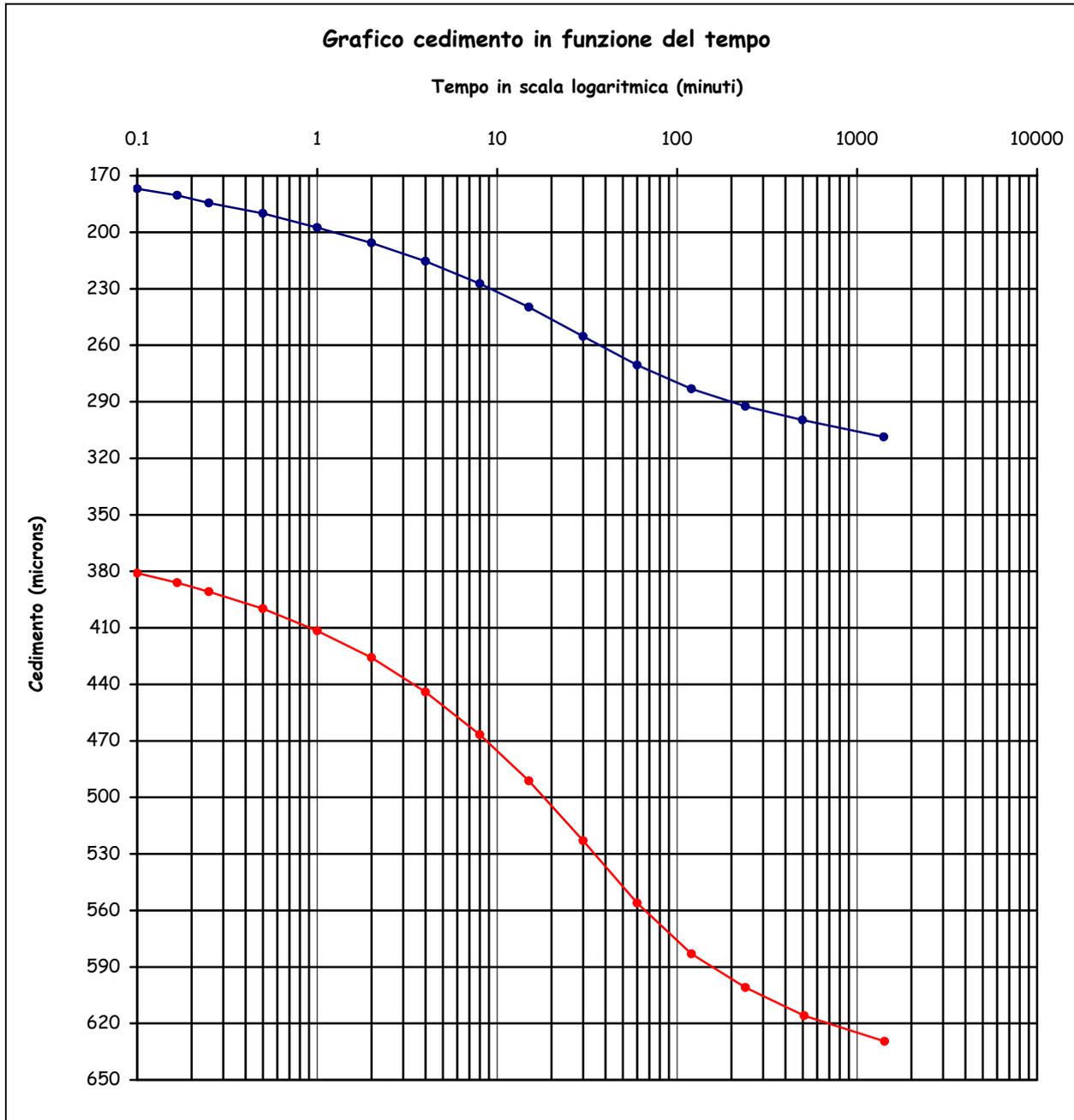
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 28/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 244-247/2016

CAMPIONE	S40C1
Profondità metri	1.5 - 1.9
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.6
Peso volume secco (kN/m ³)	15.8
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.70
Indice dei vuoti	0.689
Grado di saturazione (%)	95.17
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	24.48
Limite liquido (%)	52.4
Limite plastico (%)	23.4
Indice di plasticità (%)	29.1
Indice di consistenza	0.96
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	10.4
Sabbia (%)	7.8
Limo (%)	40.3
Argilla (%)	41.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	18
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.04090
Indice di compressione, Cc	0.18564
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07221
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	171.4
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.08E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.88E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.63E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.11E-09

Michel



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 268-273/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 15/12/15 - 30/12/15

CAMPIONE:

S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
- 9 - Prova AASHTO Modificata (UNI EN 13286-2:2005 - ASTM D 1557)
- 10 - Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47 - ASTM D 4429)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 268/2016

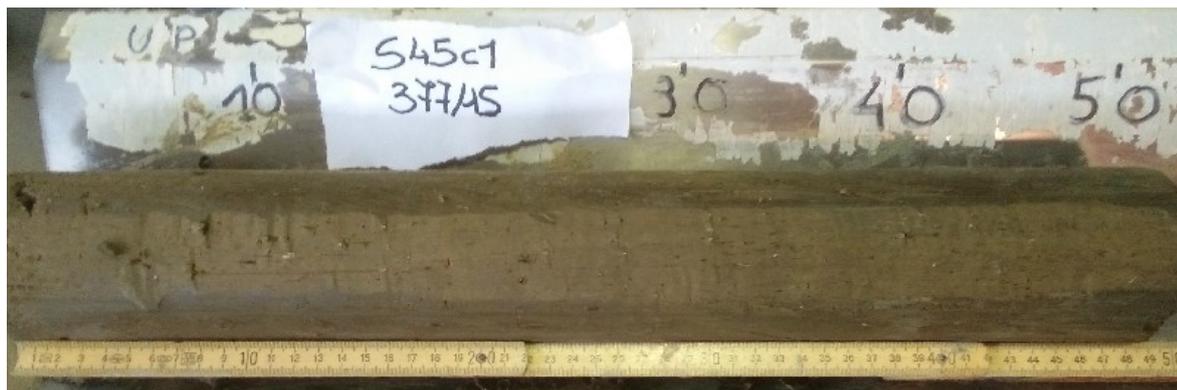
CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 15/12/15

Descrizione del campione

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

0 - 49 cm: argilla limosa dura, con sporadiche concrezioni carbonatiche e rari noduli di ferro/manganese colore marrone oliva chiaro - marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria, Proctor modificato, CBR



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) >392.3

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 268/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

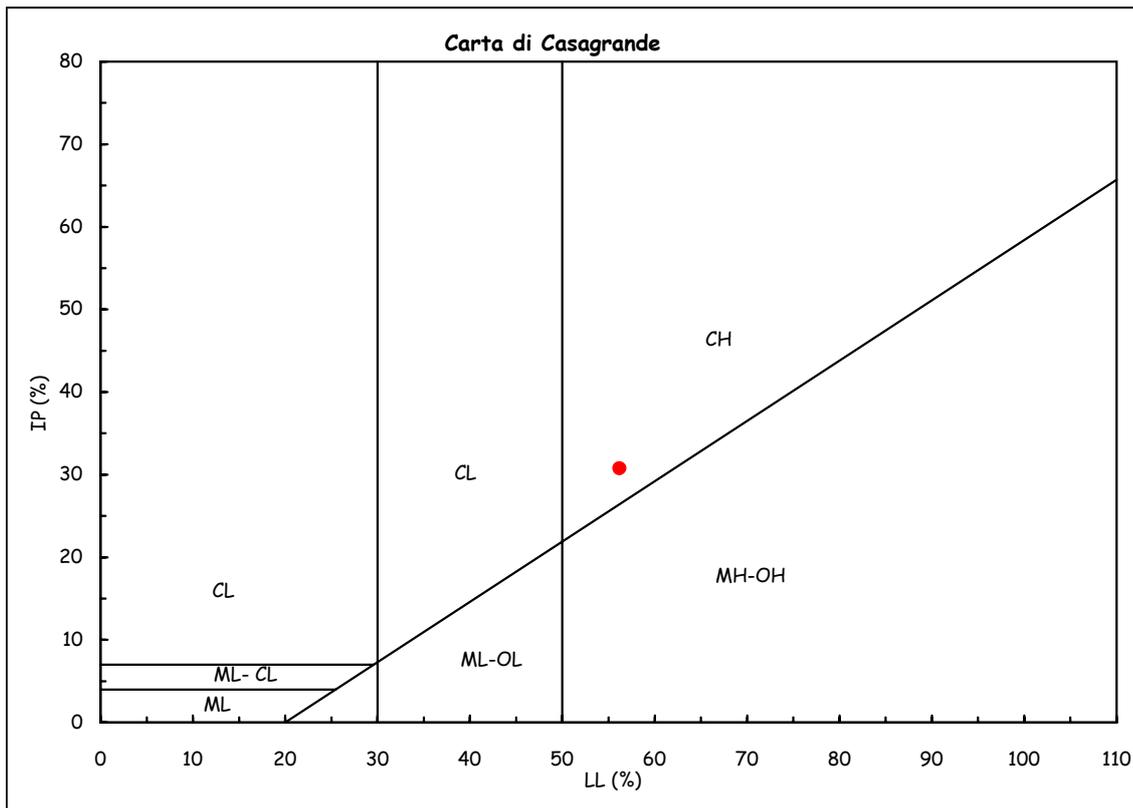
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	21.27%	Limite di liquidità (LL) =	56.2%
Limite di plasticità (LP) =	25.4%	Indice di plasticità (IP) =	30.7%
Indice di consistenza (I _c) =	1.14	Indice di attività (I _{at}) =	0.63

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 269/2016

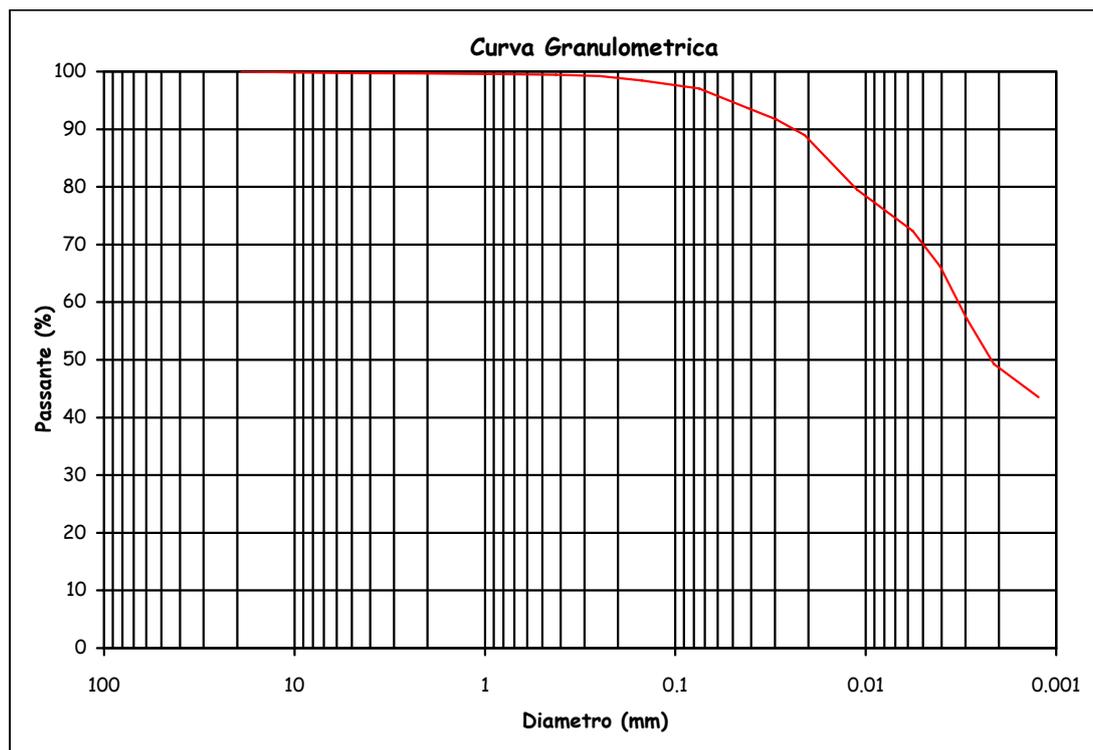
CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0415	93.7
9.5	99.86	0.0295	91.7
4.75	99.75	0.0210	89.0
2	99.67	0.0111	79.5
0.850	99.57	0.0057	72.4
0.425	99.45	0.0041	66.2
0.250	99.20	0.0029	57.1
0.150	98.43	0.0021	49.3
0.075	97.04	0.0012	43.5



Ghiaia: 0.3% Sabbia: 3.9% Limo: 47.2% Argilla: 48.6%

Argilla con limo (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

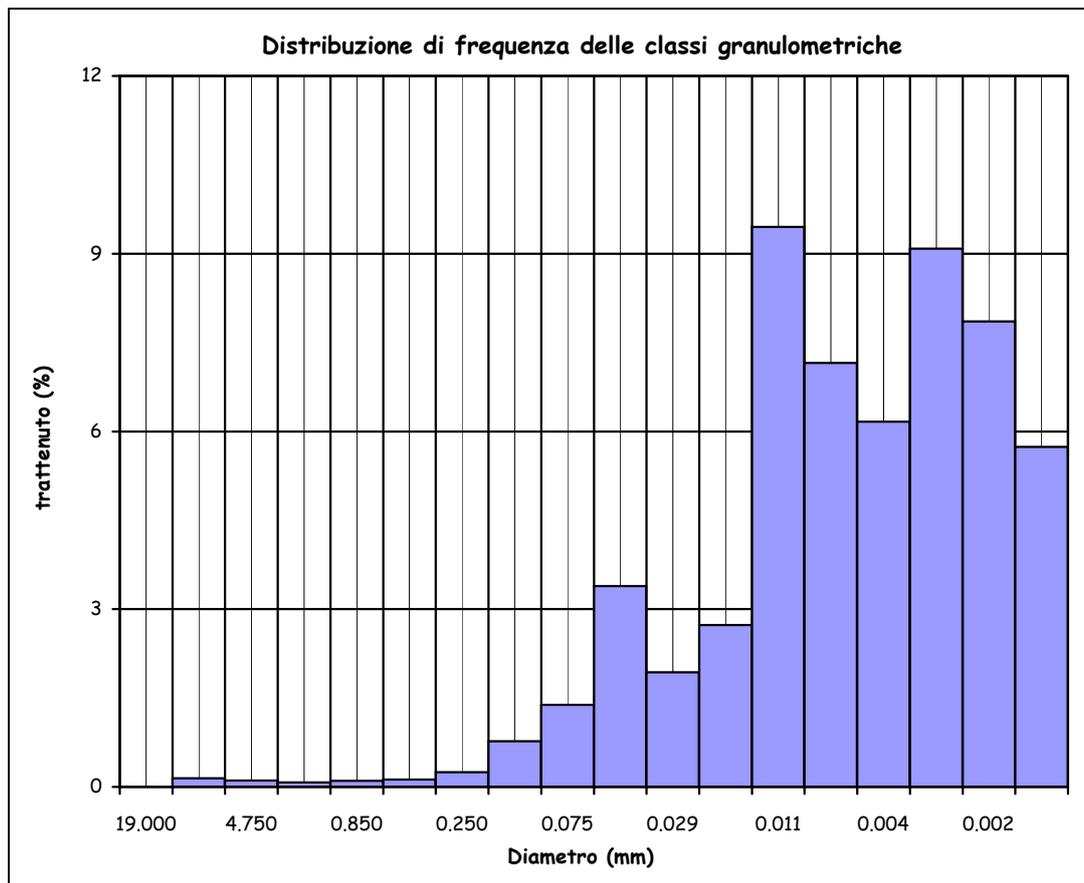


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 269/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 18/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0022

Moda 0.0111

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 270/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.53

Peso di volume secco (kN/m³) 16.1

Indice dei vuoti 0.648

Grado di saturazione (%) 88.45

Contenuto d'acqua (%) 21.17

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 271/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 30/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	24.824	24.114
Volume (cmc)	78.664	76.414
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.5	20.2
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.1	16.6
Contenuto d'acqua (%)	21.17	21.88
Indice dei vuoti	0.648	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
11.6	0.000	0.648	--	--
23.2	0.000	0.648	0.0000000	0.0000000
46.4	0.000	0.648	0.0000000	0.0000000
92.8	0.000	0.648	0.0000000	0.0000000
208.9	0.000	0.648	0.0000000	0.0000000
371.4	0.564	0.639	0.0000347	0.0000572
742.7	2.394	0.609	0.0000493	0.0000812
1485.5	5.172	0.563	0.0000374	0.0000616
2971.0	8.666	0.505	0.0000235	0.0000388
742.7	7.162	0.530	0.0000068	0.0000111
185.7	4.761	0.570	0.0000431	0.0000710
46.4	2.861	0.601	0.0001364	0.0002248

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 271/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m

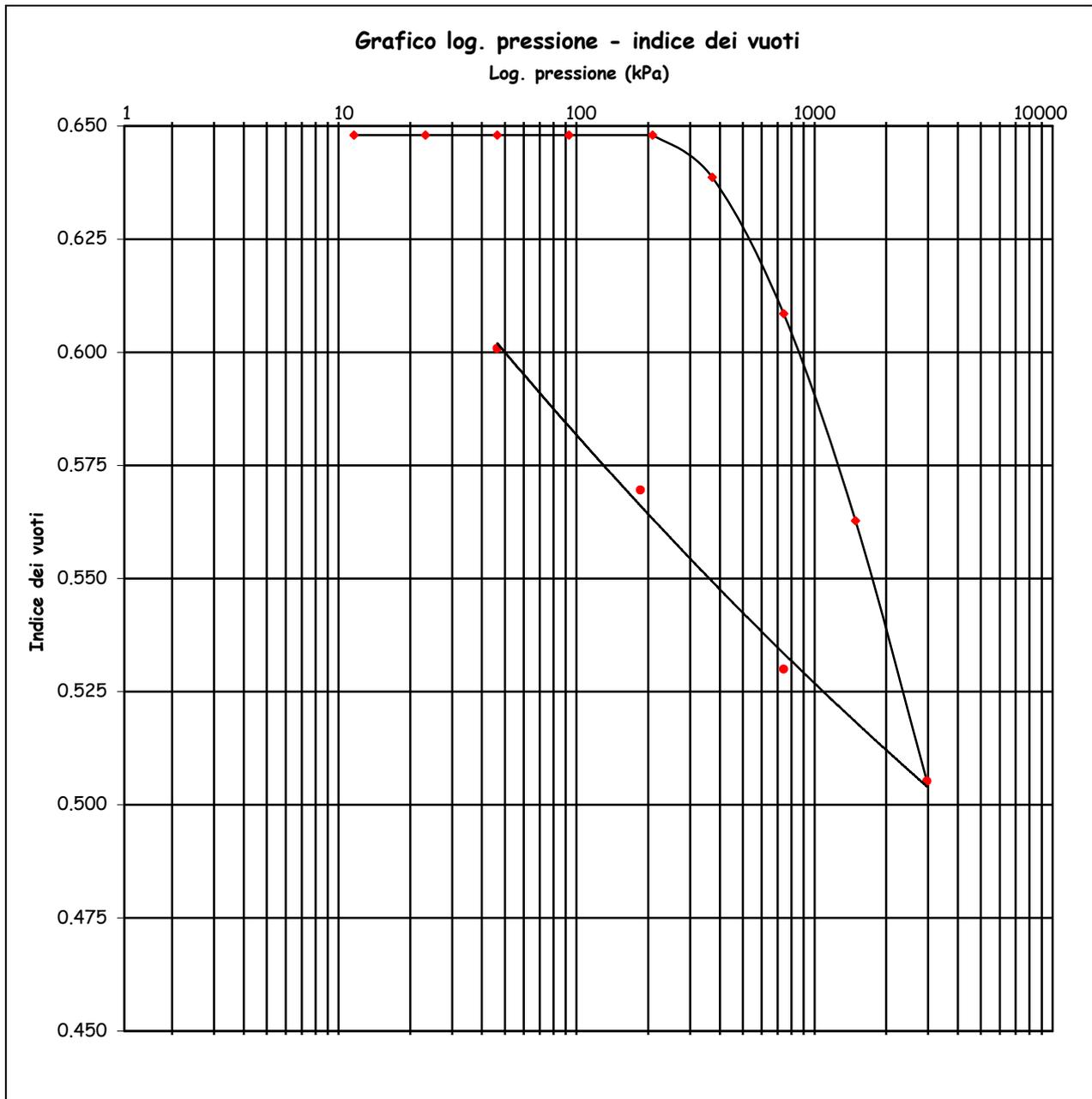
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 30/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 271/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 30/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 208.9 a 371.4 kPa

carico da 371.4 a 742.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	233.00
0.17	238.00
0.25	242.50
0.50	251.15
1.00	260.15
2.00	269.45
4.00	279.70
8.00	289.75
15.00	300.00
30.00	311.60
60.00	324.15
120.00	337.60
240.00	350.50
501.00	360.75
1412.00	371.00

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	504.50
0.17	514.00
0.25	521.25
0.50	535.25
1.00	551.80
2.00	570.90
4.00	593.15
8.00	619.10
15.00	647.00
30.00	686.25
60.00	738.30
120.00	777.45
240.00	817.00
514.00	850.00
1425.00	870.00

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 271/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m

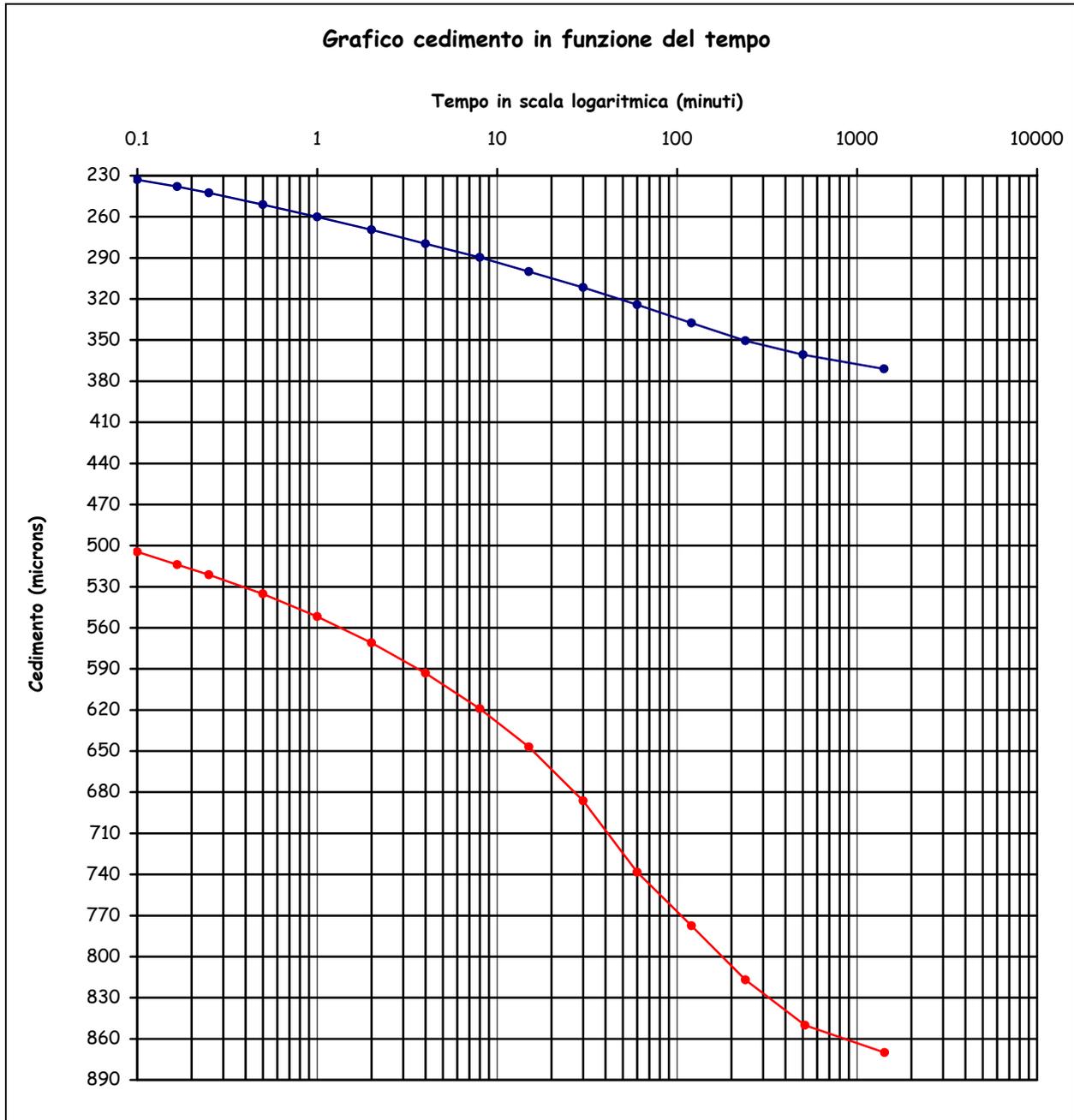
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 30/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 272/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

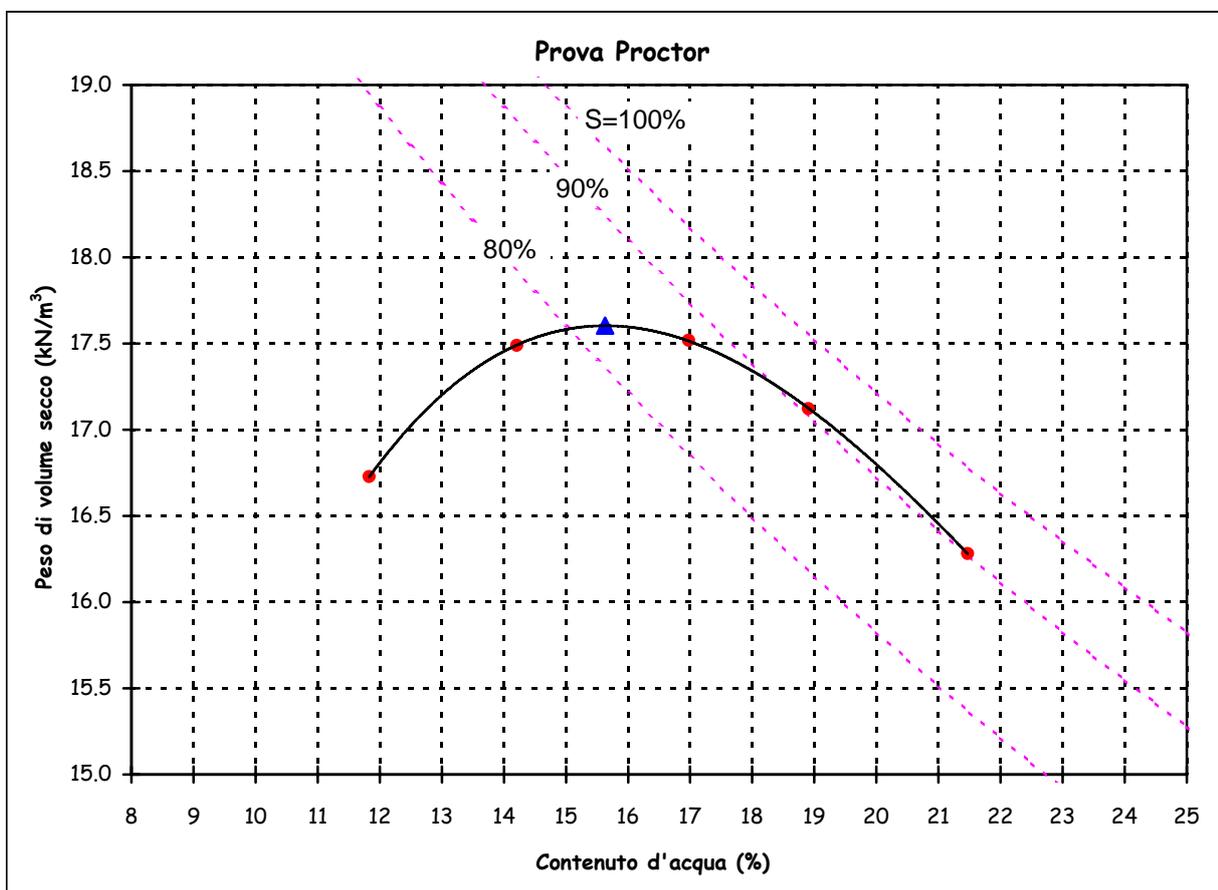
Prova AASHTO Modificata (ASTM D1557)

W(%)	γ_d (kN/m ³)
11.8	16.73
14.2	17.49
17.0	17.52
18.9	17.12
21.5	16.28

Valori di optimum	
W(%)	γ_d (kN/m ³)
15.6	17.60

Standard

Modificata



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 273/2016

CAMPIONE S45C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 18/12/15 - 22/12/15

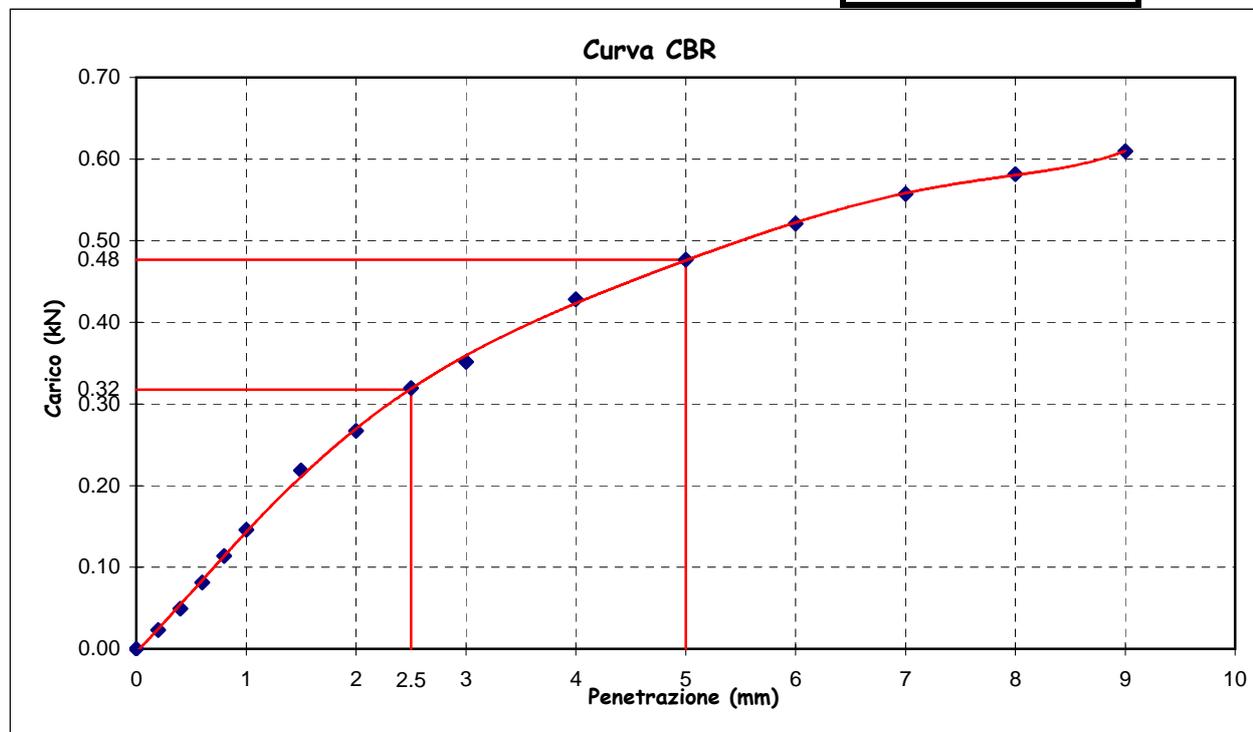
Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47 / ASTM D 4429)

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione (96 ore)	<input checked="" type="checkbox"/>	preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	2.0%
Metodo di compattazione:	modificato <input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 15.6
	standard <input type="checkbox"/>	del provino:	γ_d (kN/m ³) = 17.42

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.023	1.5	0.219	5.0	0.477
0.4	0.049	2.0	0.267	6.0	0.521
0.6	0.081	2.5	0.319	7.0	0.557
0.8	0.114	3.0	0.352	8.0	0.581
1.0	0.146	4.0	0.428	9.0	0.610

I(2.5)= 2.4
 I(5.0)= 2.4

CBR (%)
2.4



Lo sperimentatore
 Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
 Dott. Michele Caloni

Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 268-273/2016

CAMPIONE	S45C1
Profondità metri	1.0 - 1.5
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.5
Peso volume secco (kN/m ³)	16.1
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.53
Indice dei vuoti	0.648
Grado di saturazione (%)	88.45
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	21.27
Limite liquido (%)	56.2
Limite plastico (%)	25.4
Indice di plasticità (%)	30.7
Indice di consistenza	1.14
Indice di attività	0.63
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.3
Sabbia (%)	3.9
Limo (%)	47.2
Argilla (%)	48.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.03720
Indice di compressione, Cc	0.17167
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05886
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	463.1
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	6.20E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.01E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.53E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	9.2E-10
Prova AASHTO Modificata	
Contenuto ottimale d'acqua, W(%)	15.6
Densità massima secca, γ_d (kN/m ³)	17.60
Prova di penetrazione CBR	
Indice CBR (%)	2.4

Michel



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 274-277/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 15/12/15 - 29/12/15

CAMPIONE:

S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 274/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 15/12/15

Descrizione del campione

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

0 - 42 cm: limo argilloso consistente, con sporadici noduli di ferro/manganese colore grigio oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) 175

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni
Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 274/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

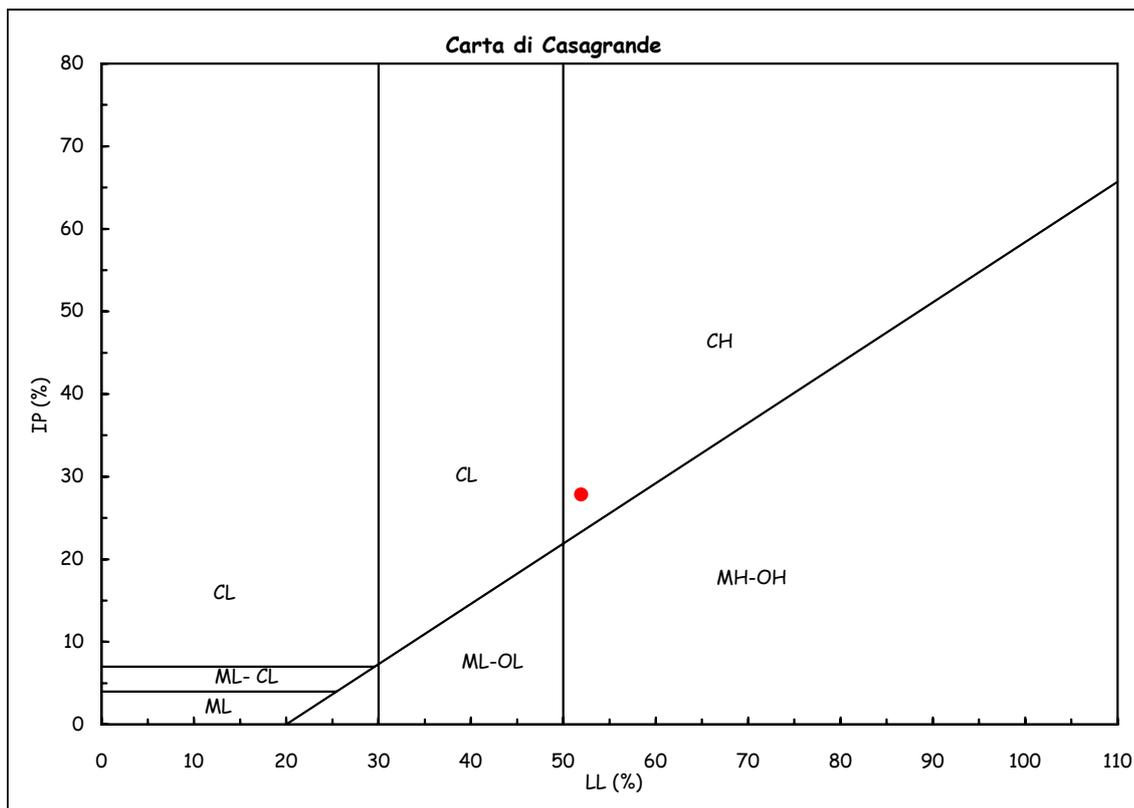
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	27.43%	Limite di liquidità (LL) =	51.9%
Limite di plasticità (LP) =	24.1%	Indice di plasticità (IP) =	27.8%
Indice di consistenza (I _c) =	0.88	Indice di attività (I _{at}) =	0.64

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 18

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 275/2016

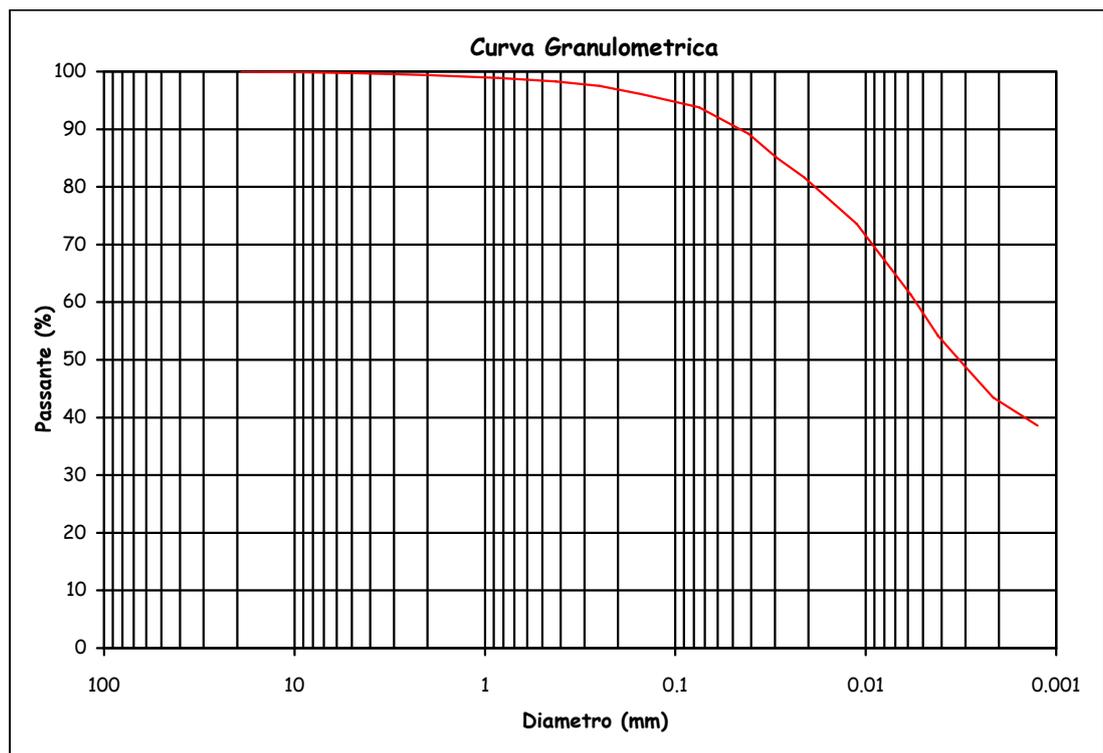
CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 18/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0412	89.2
9.5	99.89	0.0296	85.1
4.75	99.71	0.0211	81.6
2	99.42	0.0112	73.6
0.850	98.90	0.0058	61.3
0.425	98.30	0.0042	54.2
0.250	97.53	0.0030	48.8
0.150	96.04	0.0021	43.5
0.075	93.83	0.0013	38.6



Ghiaia: 0.6% Sabbia: 7.3% Limo: 49.3% Argilla: 42.8%

Limo con argilla debolmente sabbioso (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

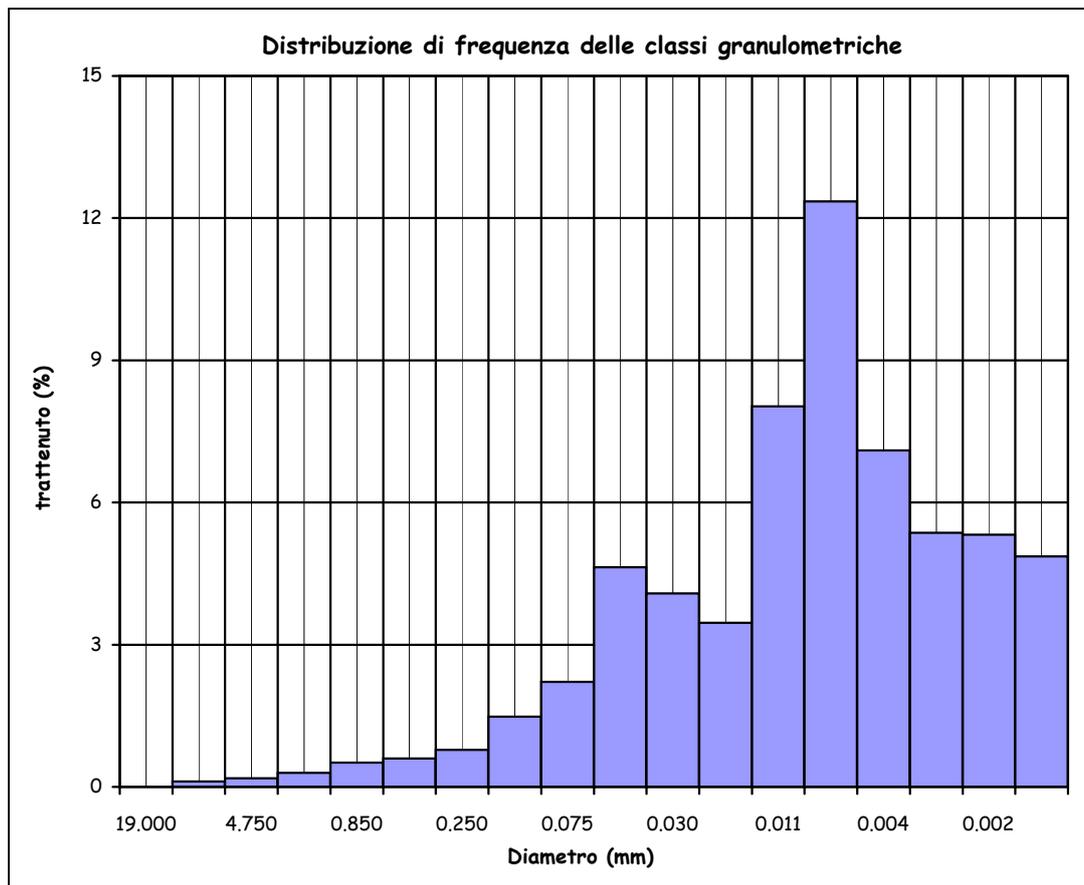


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 275/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 18/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0033

Moda 0.0058

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 276/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 18/12/15 - 23/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.59

Peso di volume secco (kN/m³) 15.0

Indice dei vuoti 0.771

Grado di saturazione (%) 96.13

Contenuto d'acqua (%) 27.34

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 277/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 29/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	25.124	23.762
Volume (cmc)	79.559	75.246
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.0	15.9
Contenuto d'acqua (%)	27.34	24.95
Indice dei vuoti	0.771	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
5.8	0.000	0.771	--	--
11.6	0.000	0.771	0.0000000	0.0000000
23.2	0.000	0.771	0.0000000	0.0000000
46.5	0.134	0.769	0.0000577	0.0001023
92.9	0.575	0.761	0.0000949	0.0001680
185.8	1.663	0.742	0.0001172	0.0002076
371.6	3.661	0.707	0.0001075	0.0001904
743.3	6.776	0.651	0.0000838	0.0001485
1486.5	10.561	0.584	0.0000509	0.0000902
371.6	9.194	0.609	0.0000123	0.0000217
92.9	7.126	0.645	0.0000742	0.0001314
23.2	5.420	0.675	0.0002448	0.0004336

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 277/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m

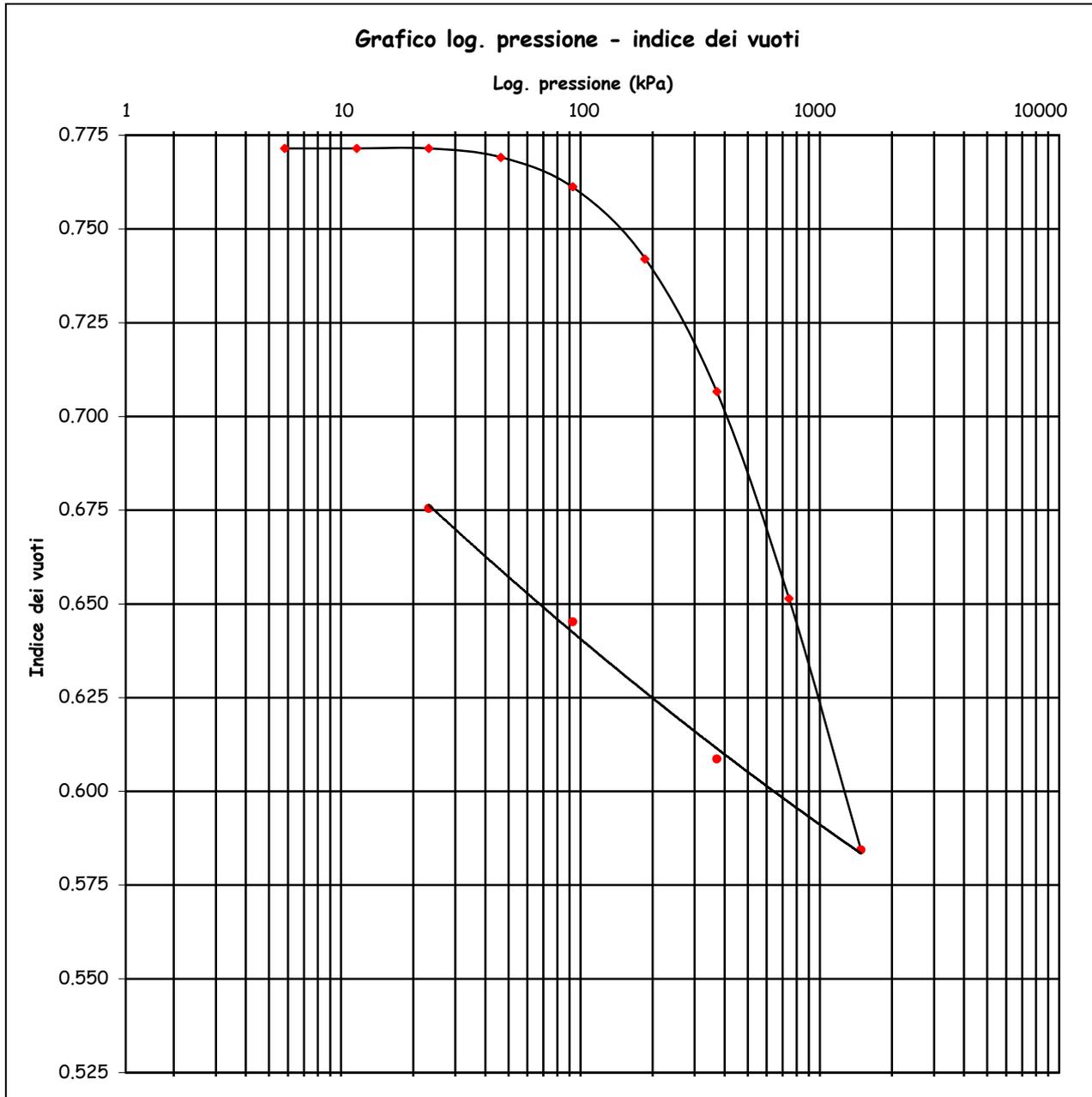
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 29/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 277/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 29/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 46.5 a 92.9 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	168.00
0.17	170.75
0.25	173.00
0.50	177.80
1.00	183.10
2.00	188.90
4.00	196.10
8.00	204.95
15.00	215.10
30.00	228.00
60.00	241.60
120.00	255.10
240.00	267.00
506.00	275.35
1422.00	284.40

carico da 92.9 a 185.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	327.00
0.17	331.00
0.25	334.15
0.50	340.65
1.00	349.55
2.00	360.40
4.00	374.85
8.00	393.85
15.00	415.55
30.00	445.75
60.00	483.50
120.00	523.55
240.00	557.60
520.00	584.35
1430.00	603.90

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 277/2016

CAMPIONE S46C1 profondità 1.0 - 1.5 m

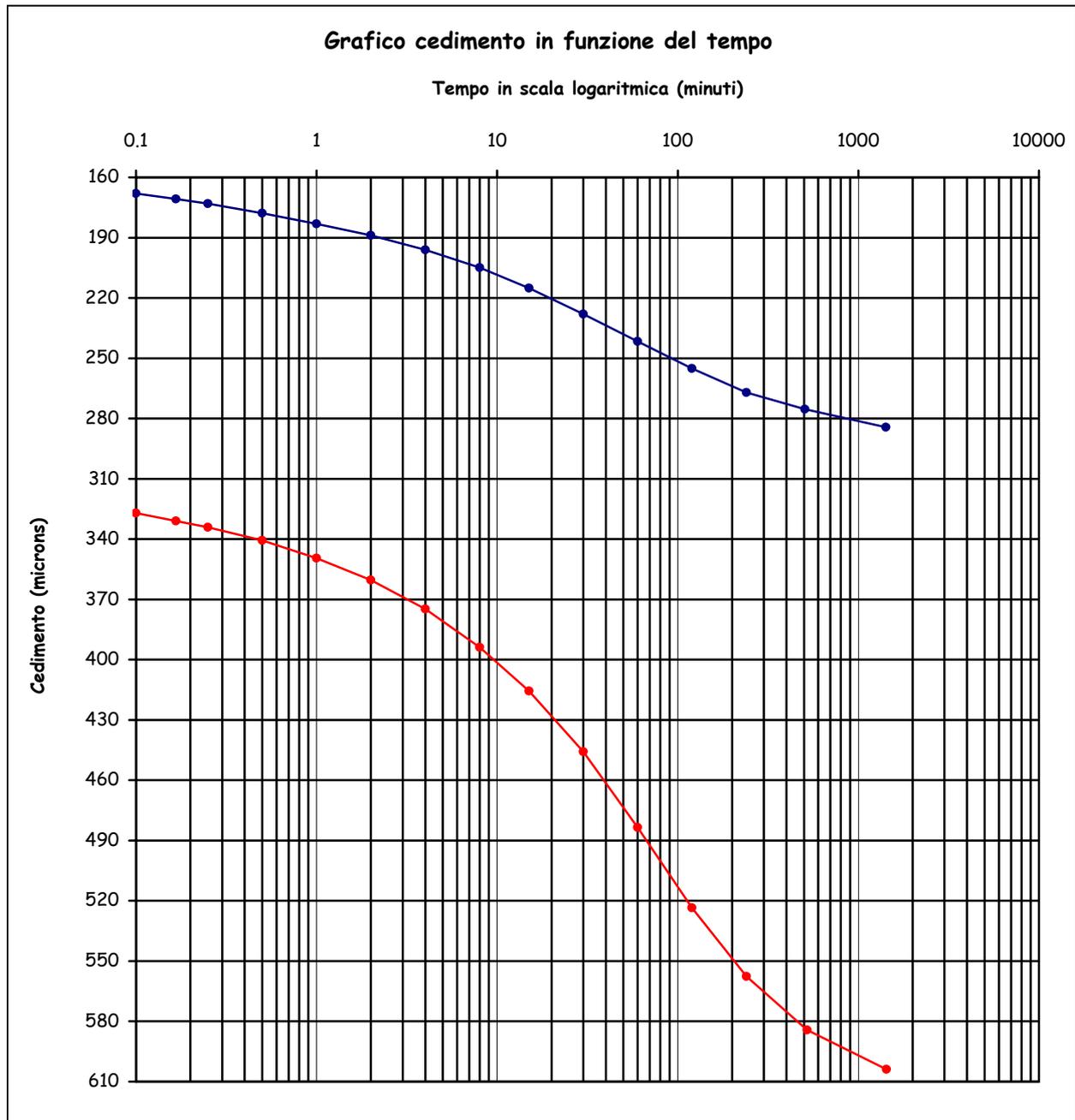
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 15/12/15 - 29/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

LOCALITÀ: Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 274-277/2016

CAMPIONE	S46C1
Profondità metri	1.0 - 1.5
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.0
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.59
Indice dei vuoti	0.771
Grado di saturazione (%)	96.13
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	27.43
Limite liquido (%)	51.9
Limite plastico (%)	24.1
Indice di plasticità (%)	27.8
Indice di consistenza	0.88
Indice di attività	0.64
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.6
Sabbia (%)	7.3
Limo (%)	49.3
Argilla (%)	42.8
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	18
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.04500
Indice di compressione, Cc	0.20302
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05552
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	214.8
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.57E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.12E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.69E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.80E-09

Michel



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di prova n. 281-286/2016

Montelupo Fiorentino lì 11/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

DATA ESECUZIONE PROVE: 07/12/15 - 29/12/15

CAMPIONE:

S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)
- 2 - Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)
- 3 - Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)
- 4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (ASTM D 421/85 - ASTM D 1140/71)
- 5 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)
- 6 - Classificazione delle terre (UNI 10006)
- 7 - Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)
- 8 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
- 9 - Prova AASHTO Modificata (UNI EN 13286-2:2005 - ASTM D 1557)
- 10 - Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47 - ASTM D 4429)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N. 281/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data apertura campione: 07/12/15

Descrizione del campione

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

0 - 50 cm: limo argilloso molto consistente, colore marrone oliva chiaro a tratti grigiastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, classificazione, peso specifico, edometria, Proctor modificato, CBR



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Pocket Penetrometer (kPa) 294.2

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni
Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 281/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

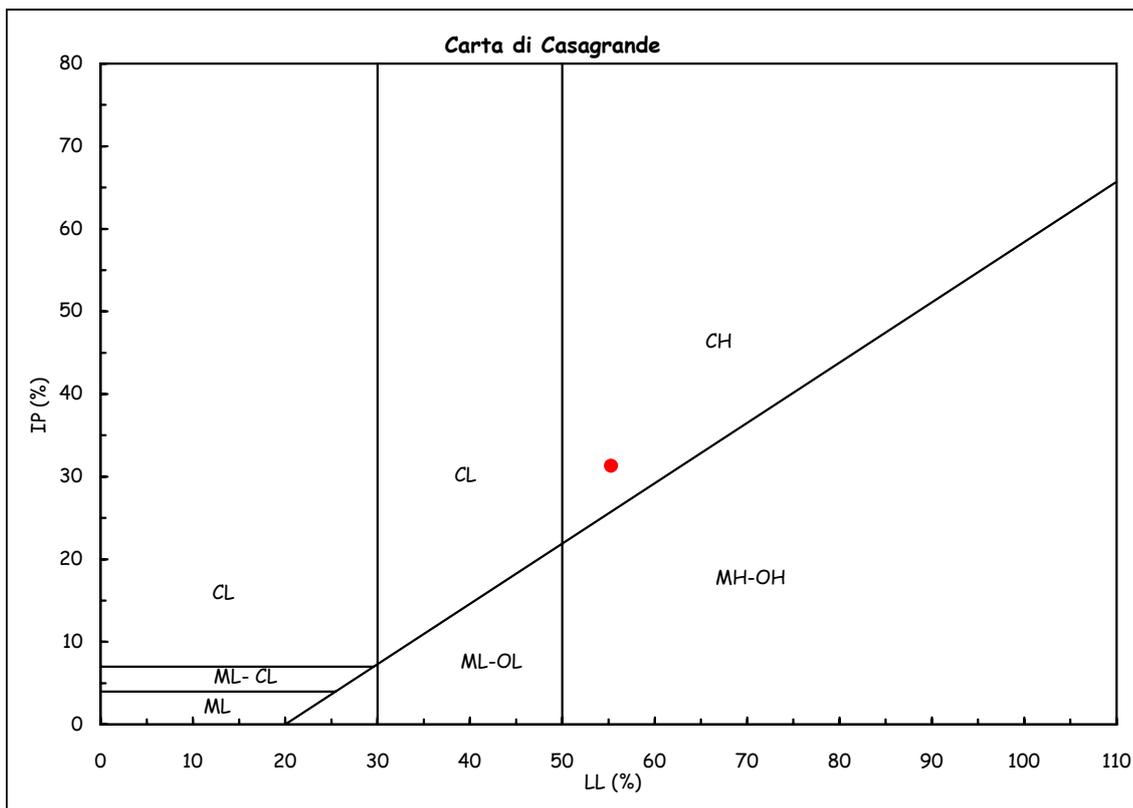
Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
Data prova: 22/12/15 - 29/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	23.40%	Limite di liquidità (LL) =	55.3%
Limite di plasticità (LP) =	24.0%	Indice di plasticità (IP) =	31.3%
Indice di consistenza (I _c) =	1.02	Indice di attività (I _{at}) =	0.74

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 282/2016

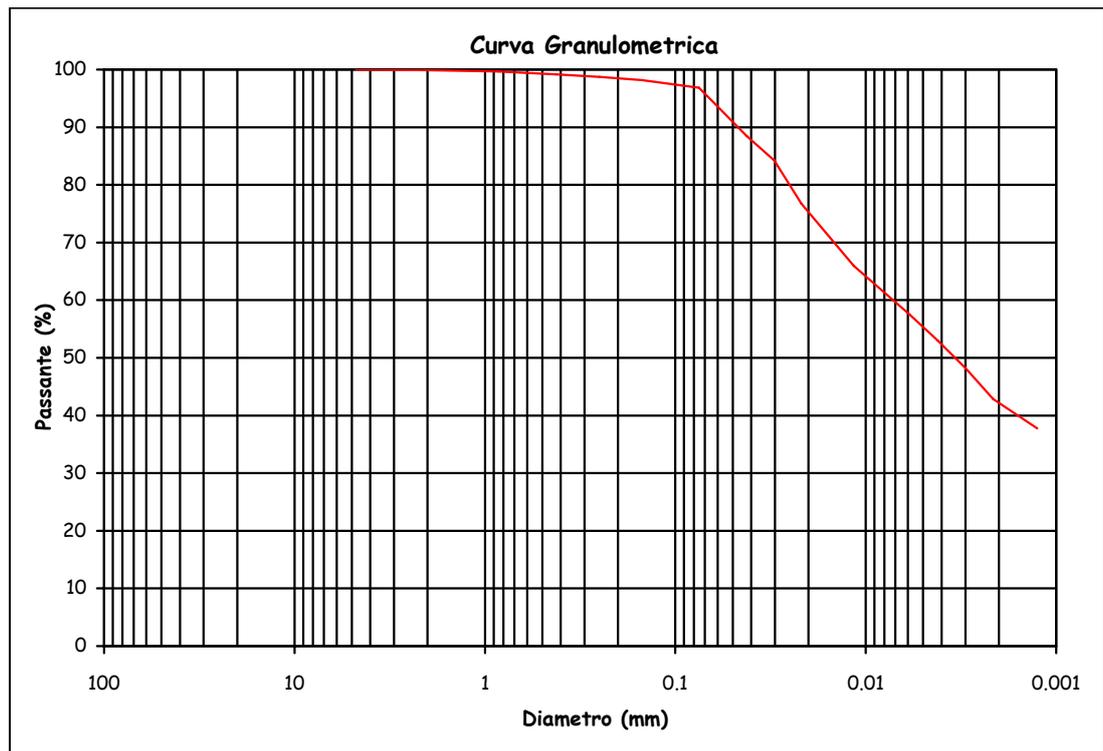
CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 23/12/15 - 29/12/15

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (ASTM D 421 - D 1140/71)

Frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 422)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0421	88.5
2	99.89	0.0302	84.2
0.850	99.65	0.0218	76.7
0.425	99.15	0.0116	65.9
0.250	98.73	0.0059	57.5
0.150	98.18	0.0042	53.0
0.075	96.87	0.0030	48.3
		0.0021	42.8
		0.0013	37.8



Ghiaia: 0.1% Sabbia: 6.3% Limo: 51.4% Argilla: 42.2%

Limo con argilla debolmente sabbioso (sec A.G.I.)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

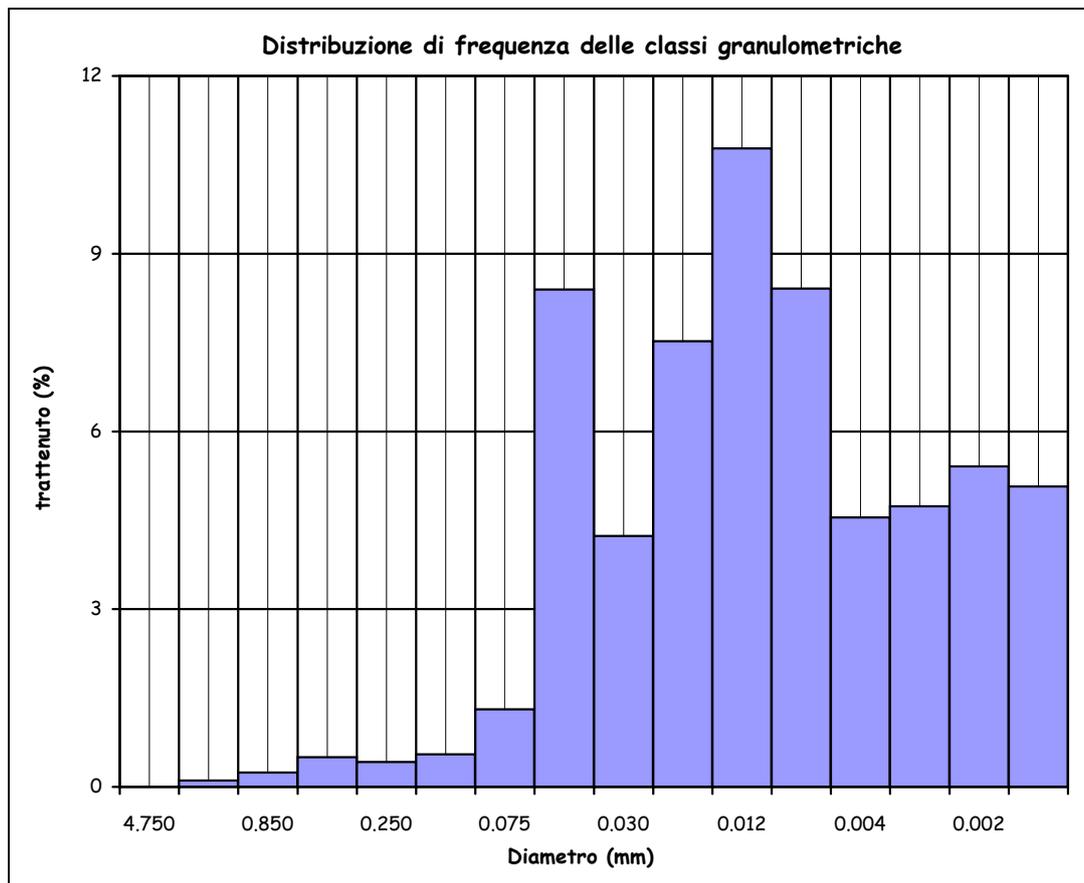


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 282/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 23/12/15 - 29/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0034

Moda 0.0116

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 283/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 23/12/15 - 29/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.54

Peso di volume secco (kN/m³) 16.2

Indice dei vuoti 0.642

Grado di saturazione (%) 101.50

Contenuto d'acqua (%) 24.06

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 284/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 07/12/15 - 21/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

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

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.930	19.316
Volume (cmc)	39.824	38.596
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.1	20.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.2	16.7
Contenuto d'acqua (%)	24.06	22.71
Indice dei vuoti	0.642	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.642	--	--
24.5	0.000	0.642	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.642	0.0000000	0.0000000
147.2	0.000	0.642	0.0000000	0.0000000
196.3	0.083	0.641	0.0000169	0.0000277
392.6	0.989	0.626	0.0000462	0.0000758
785.3	2.855	0.595	0.0000475	0.0000780
1570.5	5.755	0.547	0.0000369	0.0000606
3141.1	9.336	0.489	0.0000228	0.0000374
785.3	7.742	0.515	0.0000068	0.0000111
196.3	5.029	0.559	0.0000461	0.0000756
49.1	3.083	0.591	0.0001322	0.0002170

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 2 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 284/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m

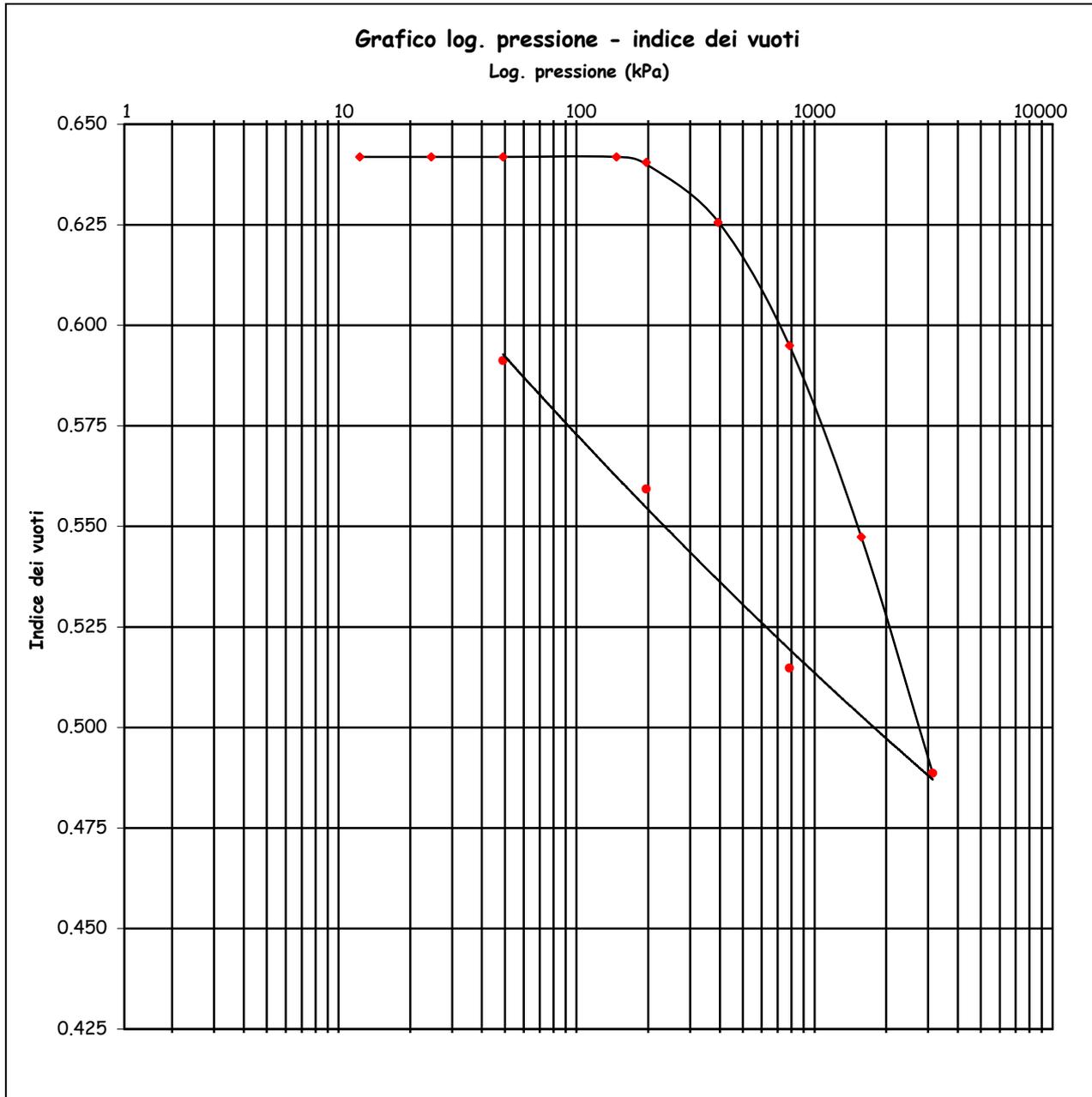
Montelupo Fiorentino li 11/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 07/12/15 - 21/12/15



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni

Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 3 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 284/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 07/12/15 - 21/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 147.2 a 196.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	129.00
0.17	130.00
0.25	130.90
0.50	133.00
1.00	135.70
2.00	139.05
4.00	142.65
8.00	148.10
15.00	154.00
30.00	159.35
60.00	163.25
120.00	166.00
240.00	168.65
480.00	171.35
1429.00	175.90

carico da 196.3 a 392.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	217.00
0.17	220.75
0.25	223.80
0.50	230.00
1.00	238.75
2.00	249.40
4.00	263.85
8.00	282.55
15.00	303.75
30.00	331.20
60.00	359.35
120.00	380.60
240.00	393.45
487.00	402.80
1443.00	412.15

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 4 di 4

CERTIFICATO DI PROVA N. 284/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m

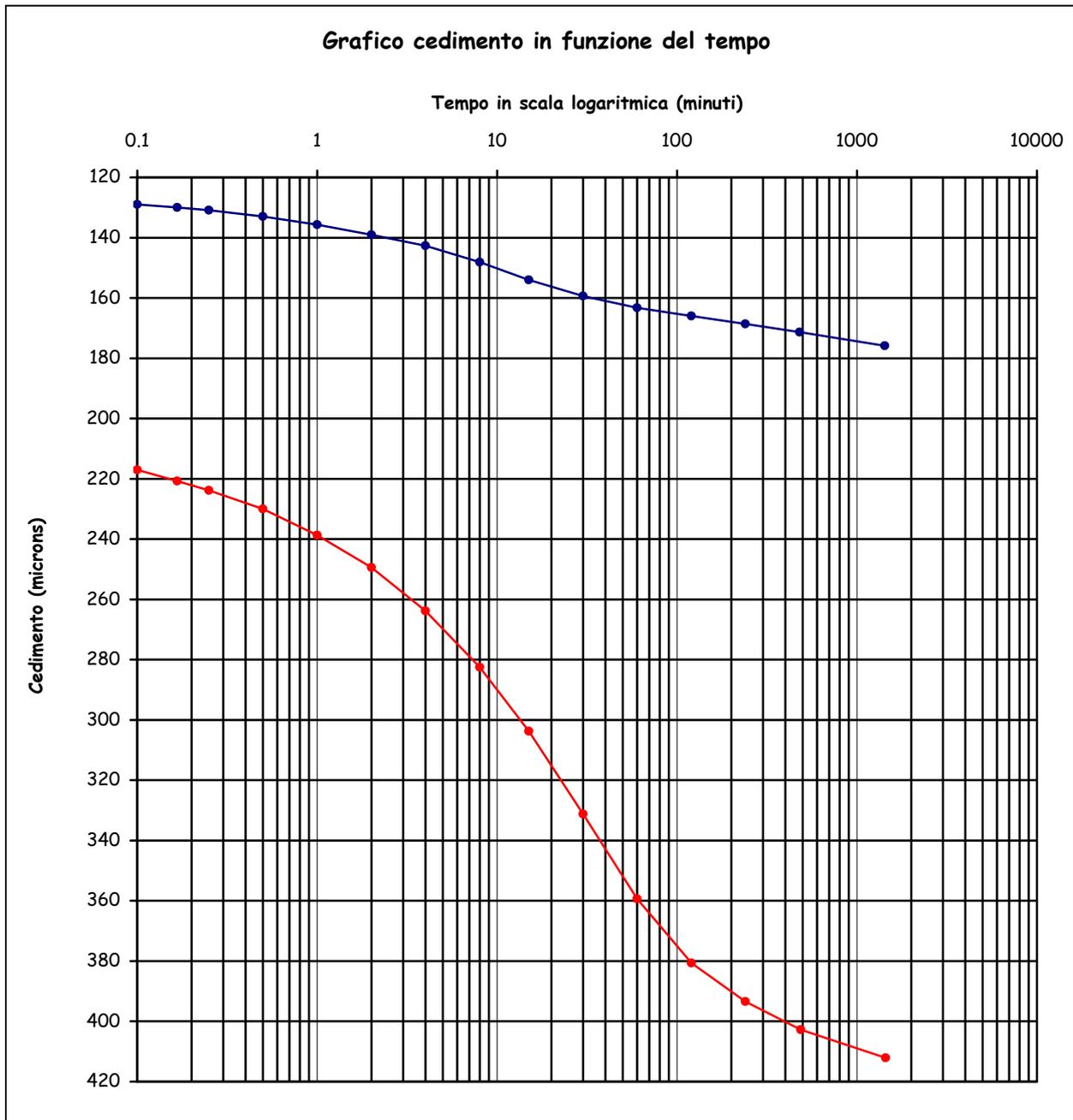
Montelupo Fiorentino li 11/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 07/12/15 - 21/12/15



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

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

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



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N. 285/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m

Montelupo Fiorentino li 11/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 09/12/15 - 11/12/15

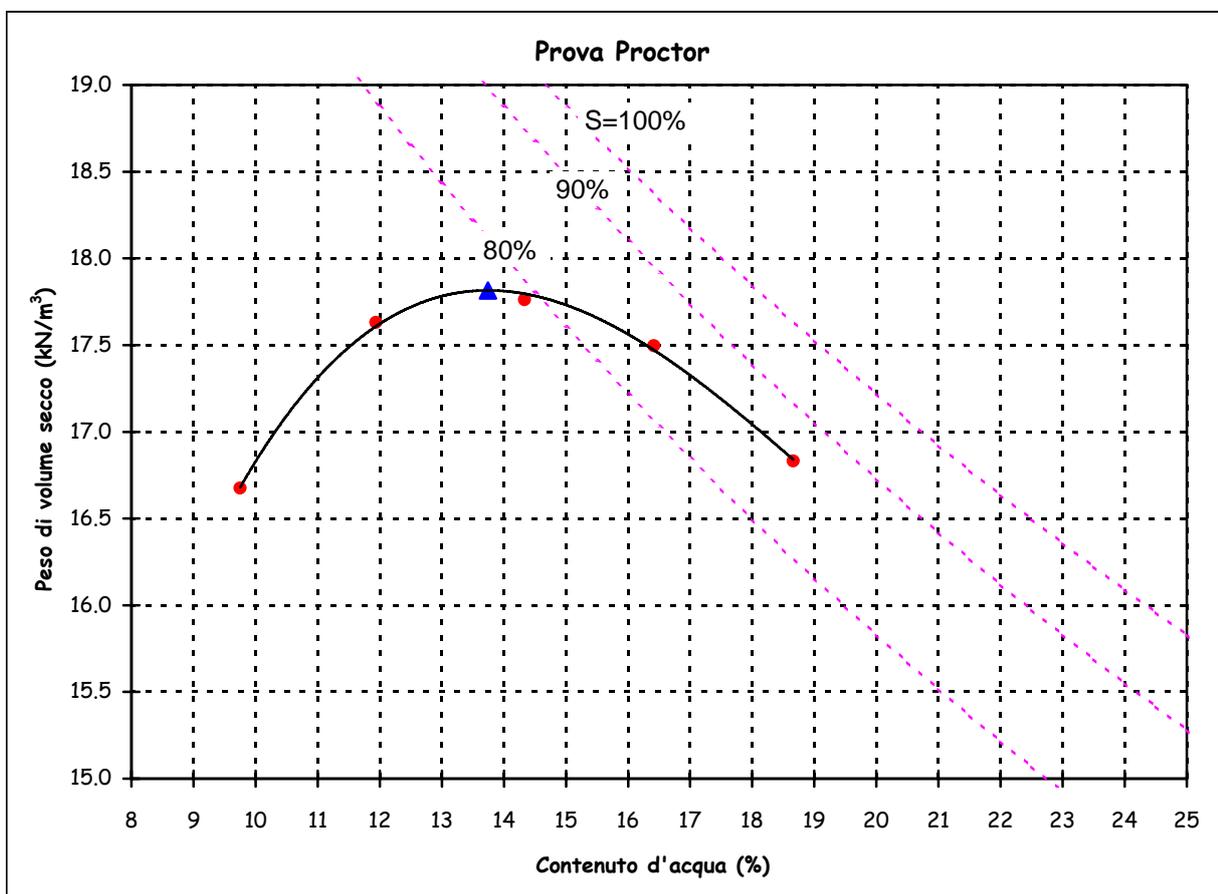
Prova AASHTO Modificata (ASTM D1557)

W(%)	γ_d (kN/m ³)
9.8	16.67
11.9	17.63
14.3	17.76
16.4	17.50
18.7	16.83

Valori di optimum	
W(%)	γ_d (kN/m ³)
13.7	17.82

Standard

Modificata



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 286/2016

CAMPIONE S51C1 profondità 1.0 - 1.5 m	Montelupo Fiorentino li 11/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 377/2015 del 30/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 14/12/15 - 18/12/15

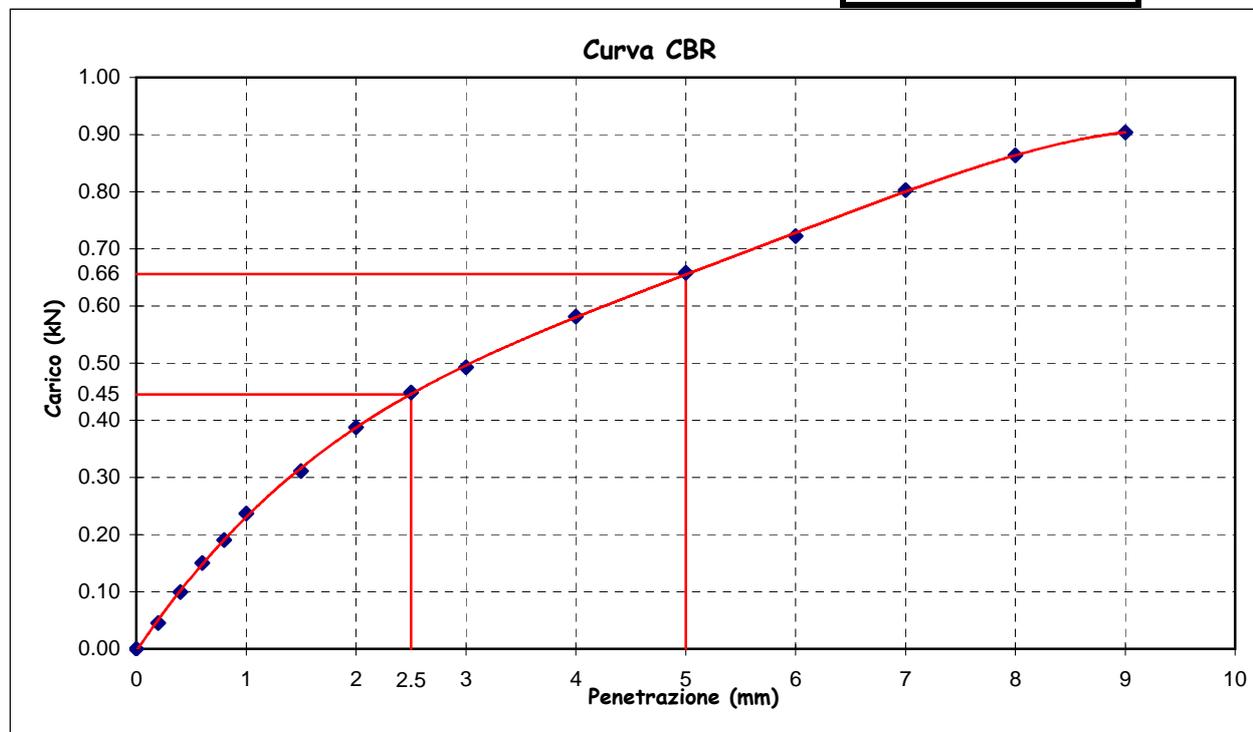
Prova di penetrazione CBR (UNI EN 13286-47 / ASTM D 4429)

Determinazione su campione indisturbato	<input type="checkbox"/>	Determinazione su provino	<input checked="" type="checkbox"/>
Provino sottoposto a imbibizione (96 ore)	<input checked="" type="checkbox"/>	provino preparato in lab.	
Provino sottoposto a maturazione (7 giorni)	<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento percentuale =	3.0%
Metodo di compattazione:	modificato <input checked="" type="checkbox"/>	Caratteristiche	w (%) = 13.7
	standard <input type="checkbox"/>	del provino:	γ_d (kN/m ³) = 17.74

Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)	Penetrazione (mm)	Carico (kN)
0.2	0.045	1.5	0.311	5.0	0.658
0.4	0.100	2.0	0.388	6.0	0.722
0.6	0.150	2.5	0.448	7.0	0.803
0.8	0.190	3.0	0.493	8.0	0.863
1.0	0.237	4.0	0.581	9.0	0.904

I(2.5)= 3.4
I(5.0)= 3.3

CBR (%)
3.4



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Montelupo Fiorentino lì 11/01/2016

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 377/2015 del 30/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 281-286/2016

CAMPIONE	S51C1
Profondità metri	1.0 - 1.5
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	20.1
Peso volume secco (kN/m ³)	16.2
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.54
Indice dei vuoti	0.642
Grado di saturazione (%)	101.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	23.40
Limite liquido (%)	55.3
Limite plastico (%)	24.0
Indice di plasticità (%)	31.3
Indice di consistenza	1.02
Indice di attività	0.74
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.1
Sabbia (%)	6.3
Limo (%)	51.4
Argilla (%)	42.2
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.04944
Indice di compressione, Cc	0.17673
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06352
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	466.4
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	7.50E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.58E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.35E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.08E-09
Prova AASHTO Modificata	
Contenuto ottimale d'acqua, W(%)	13.7
Densità massima secca, γ_d (kN/m ³)	17.82
Prova di penetrazione CBR	
Indice CBR (%)	3.4

Michèle Coln





IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1219-1225/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 14/07/17 - 27/07/17

CAMPIONE:

S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1219/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 14/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 59 cm: limo argilloso sabbioso, duro

colore marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = > 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1219/2017

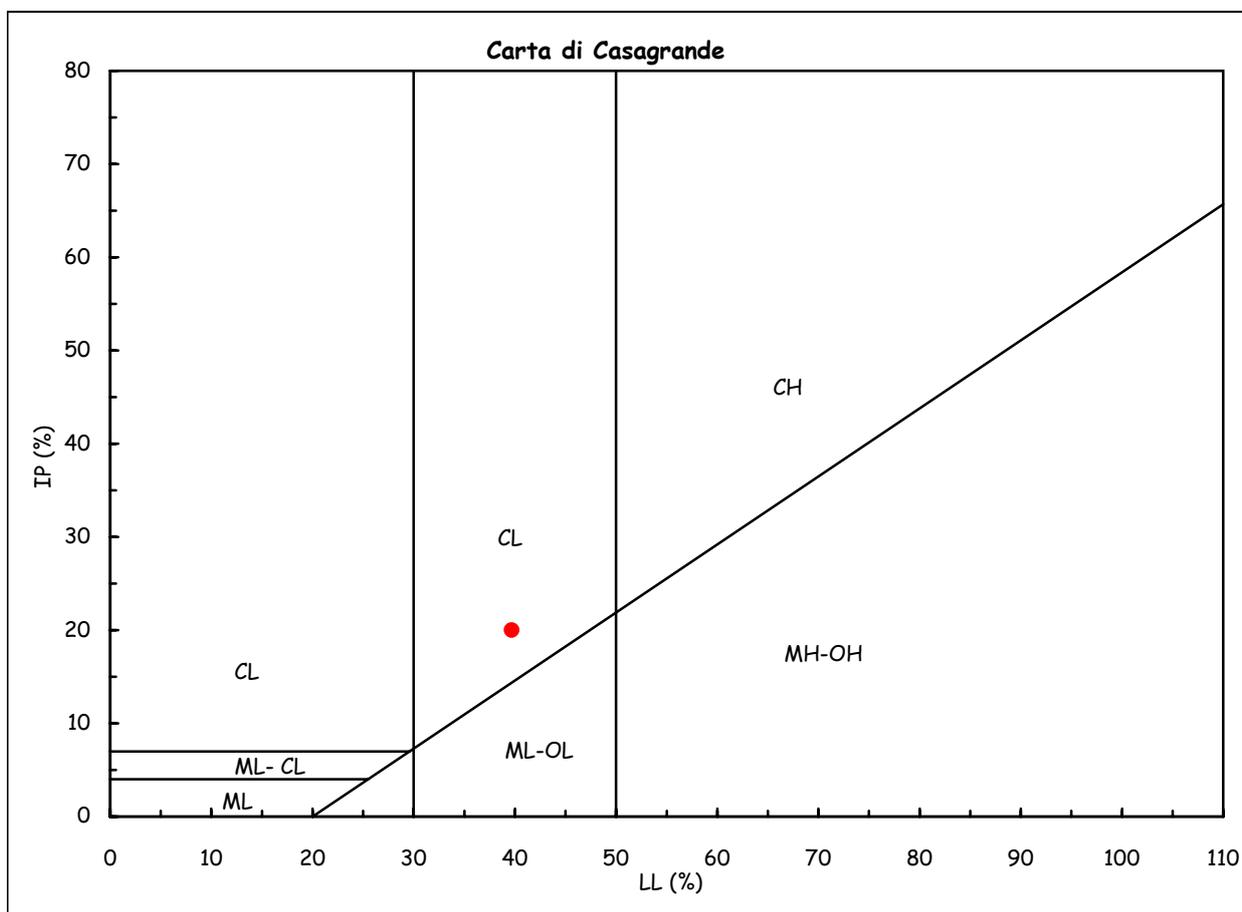
CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 26/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	13.56%	Limite di liquidità (LL) =	39.7%
Limite di plasticità (LP) =	19.7%	Indice di plasticità (IP) =	20.0%
Indice di consistenza (Ic) =	1.31	Indice di attività (Iat) =	0.57

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A6

Indice di gruppo: 12

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

CERTIFICATO DI PROVA N.1220/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

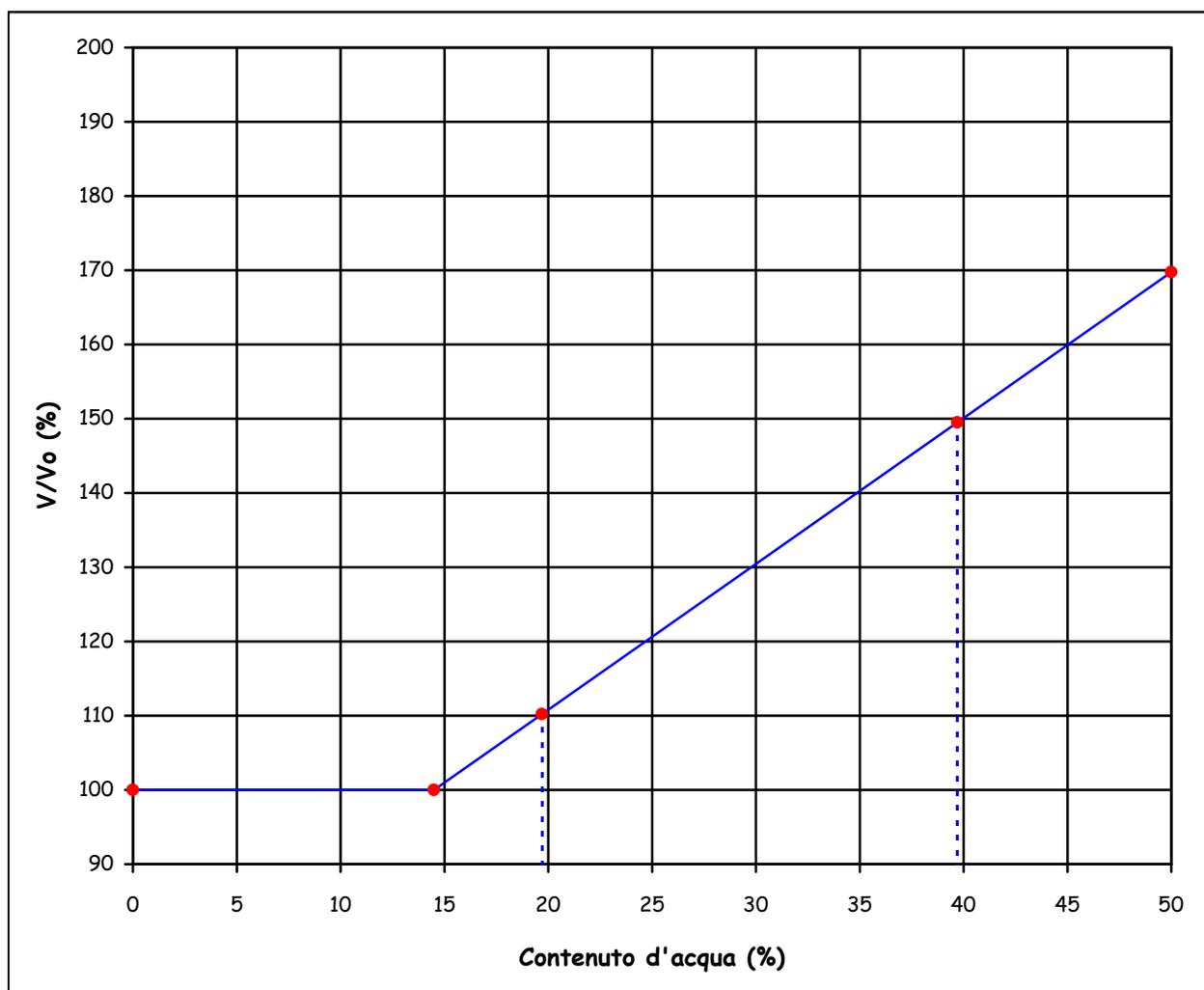
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Data prova: 14/07/17 - 21/07/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 14.5%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.96



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1221/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

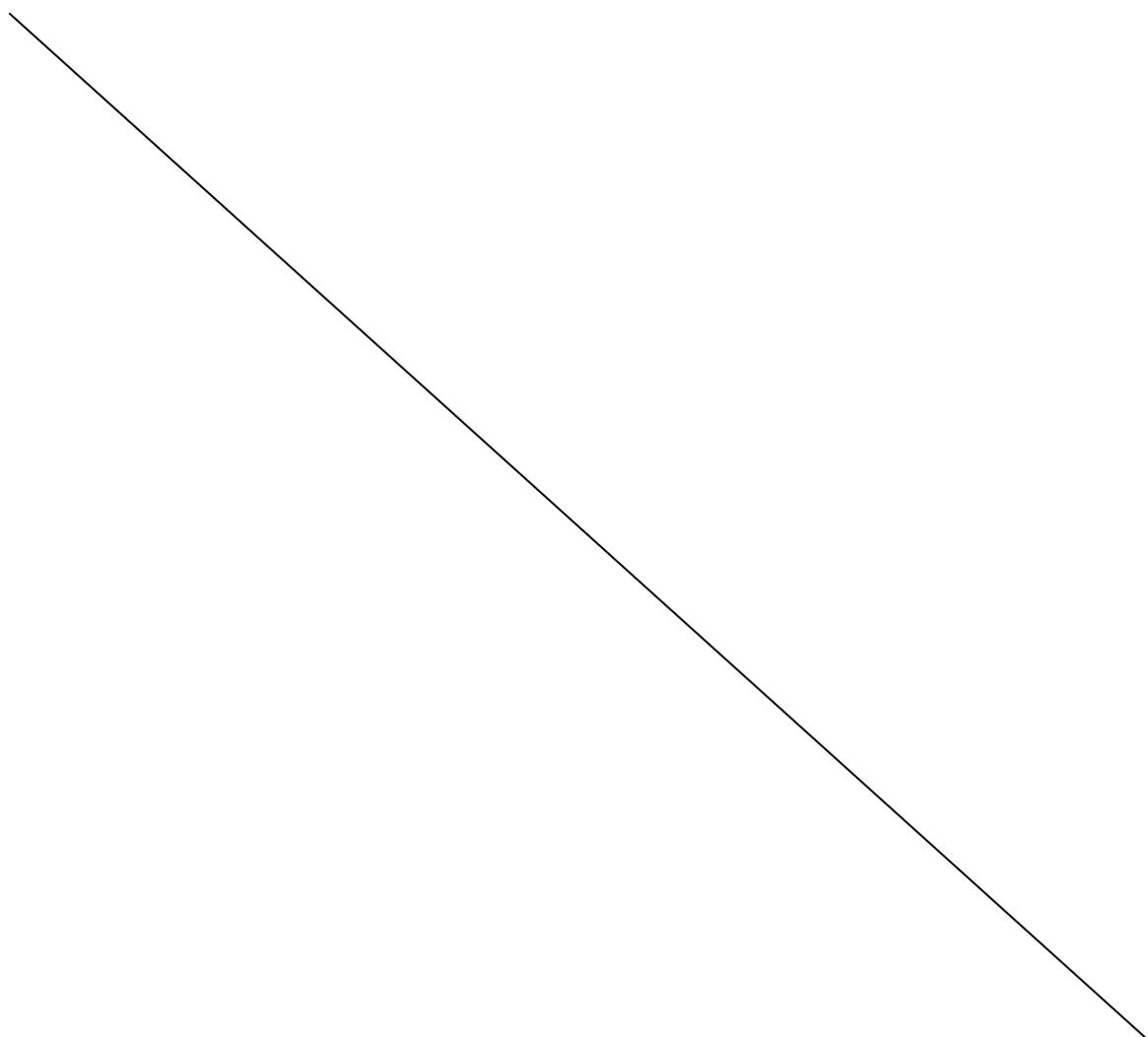
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 14/07/17 - 20/07/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.8%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1222/2017****CAMPIONE S99-CI1** profondità 0.50 - 1.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

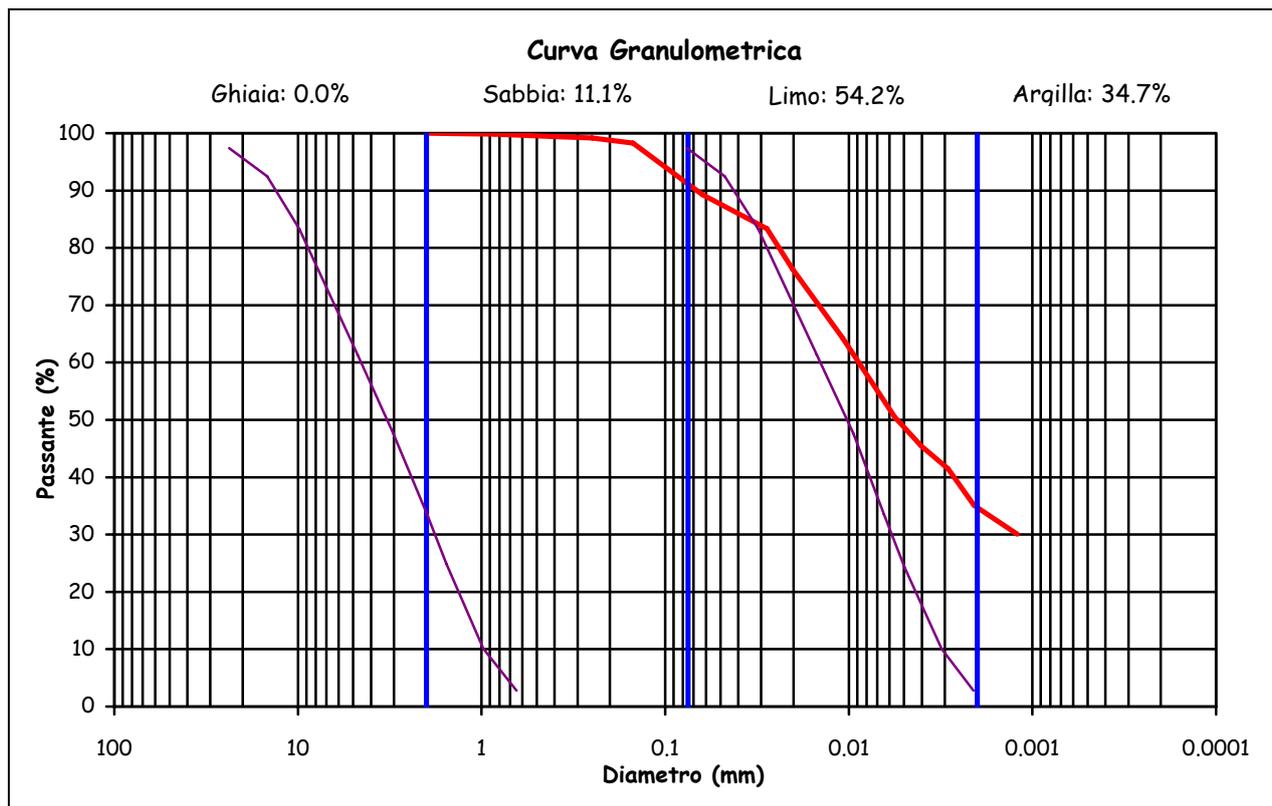
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 14/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0279	83.3
0.850	99.8	0.0202	76.3
0.425	99.4	0.0108	64.3
0.250	99.2	0.0056	50.4
0.150	98.3	0.0040	45.4
0.063	89.3	0.0029	41.5
		0.0021	35.1
		0.0012	30.1



Definizione secondo A.G.I.:

Limo con argilla sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1222/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

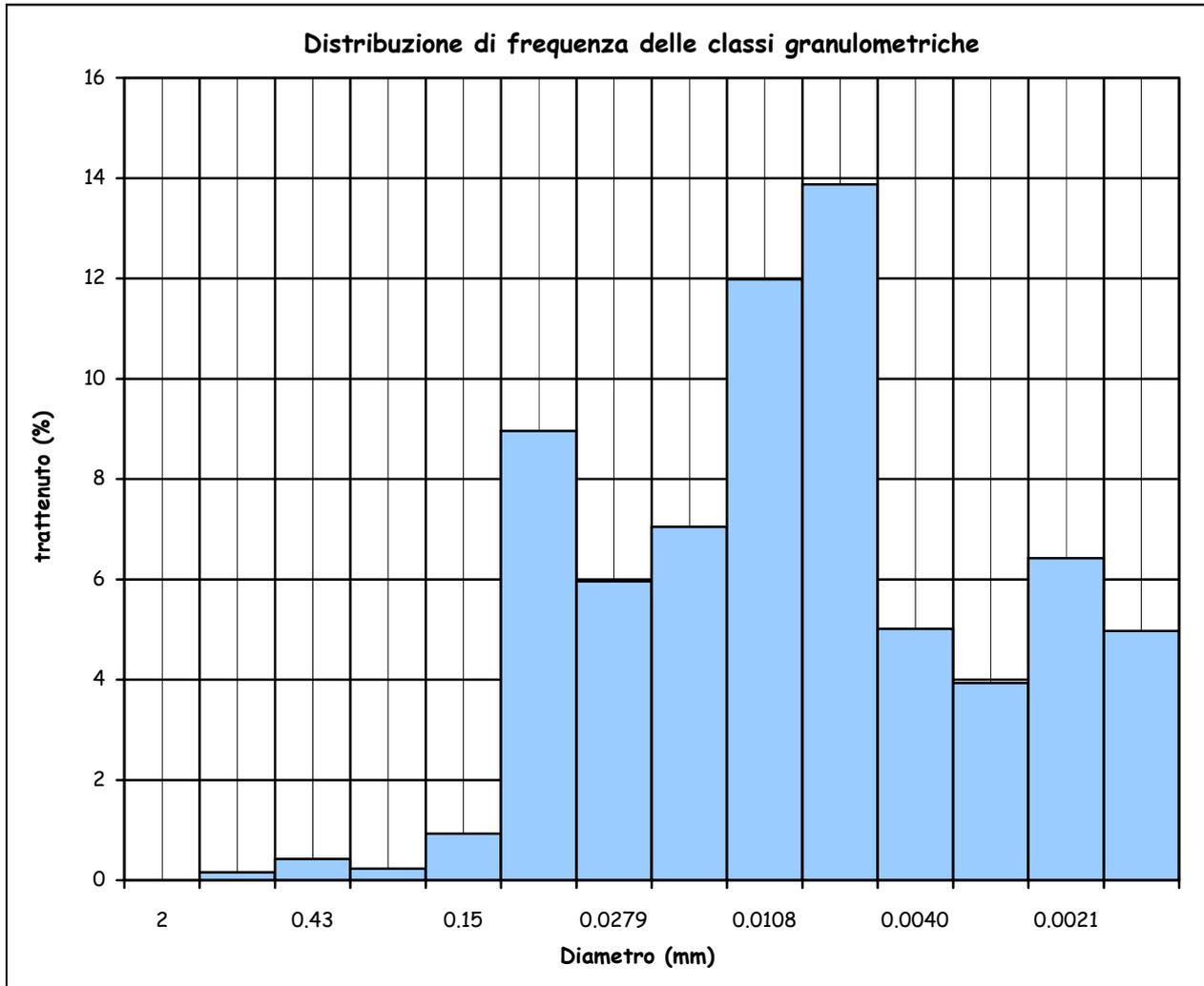
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 14/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0055

Moda 0.0056

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1223/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 25/07/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.62

Peso di volume secco (kN/m³) 15.4

Indice dei vuoti 0.728

Grado di saturazione (%) 54.72

Contenuto d'acqua (%) 14.65

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1224/2017**

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

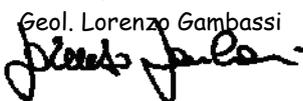
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.921	17.741
Volume (cmc)	40.240	35.836
Peso di volume naturale (kN/m ³)	17.7	20.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.4	17.3
Contenuto d'acqua (%)	14.65	18.85
Indice dei vuoti	0.728	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
6.1	0.000	0.728	--	--
12.1	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
24.3	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
48.6	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
97.1	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
194.2	1.998	0.693	0.0002058	0.0003555
388.4	6.475	0.616	0.0002306	0.0003984
776.8	10.373	0.549	0.0001004	0.0001734
1553.6	14.106	0.484	0.0000480	0.0000830
388.4	13.448	0.496	0.0000056	0.0000098
97.1	12.266	0.516	0.0000406	0.0000701
24.3	10.943	0.539	0.0001816	0.0003138
0.0	0.000	0.728	0.0045079	0.0077894

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




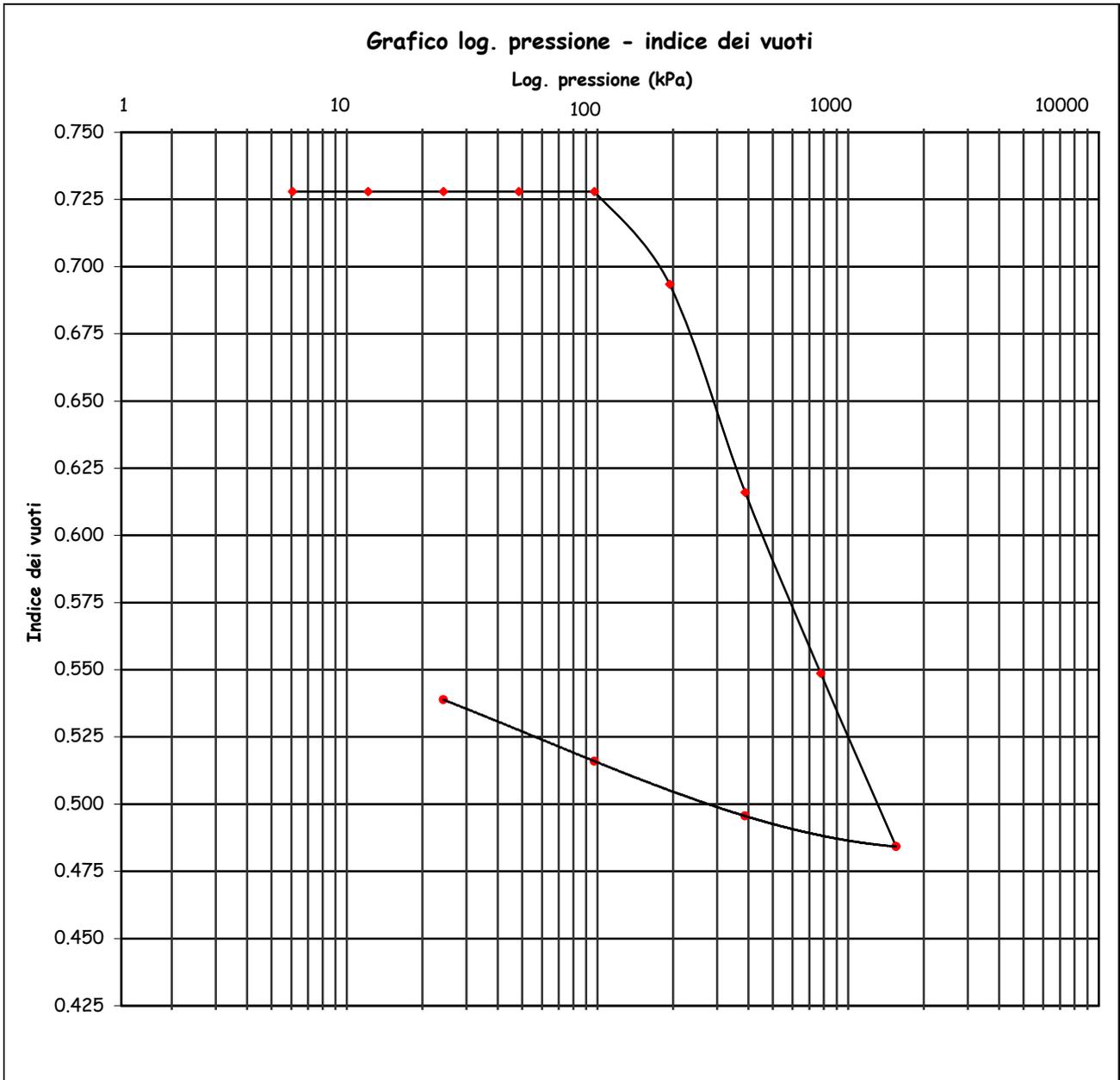
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1224/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1224/2017**

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 97.1 a 194.2 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	1045.00
0.13	1078.00
0.17	1103.00
0.20	1118.00
0.25	1135.00
0.33	1157.00
0.50	1187.00
0.75	1215.00
1.00	1234.00
1.50	1258.00
2.00	1274.00
3.00	1297.00
4.00	1311.00
6.00	1331.00
8.00	1345.00
11.50	1361.00
15.00	1372.00
22.50	1387.00
30.00	1398.00
45.00	1411.00
60.00	1420.00
90.00	1431.00
120.00	1439.00
180.00	1449.00
240.00	1456.00
360.00	1465.00
480.00	1472.00
720.00	1479.00
960.00	1483.00
1200.00	1484.00
1410.00	1486.00

carico da 194.2 a 388.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	1922.00
0.13	1939.00
0.17	1951.00
0.20	1961.00
0.25	1974.00
0.33	1988.00
0.50	2008.00
0.75	2026.00
1.00	2040.00
1.50	2059.00
2.00	2072.00
3.00	2092.00
4.00	2106.00
6.00	2128.00
8.00	2143.00
11.50	2163.00
15.00	2178.00
22.50	2199.00
30.00	2214.00
45.00	2232.00
60.00	2243.00
90.00	2257.00
120.00	2265.00
180.00	2277.00
240.00	2284.00
360.00	2296.00
480.00	2302.00
720.00	2309.00
960.00	2313.00
1200.00	2316.00
1410.00	2318.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

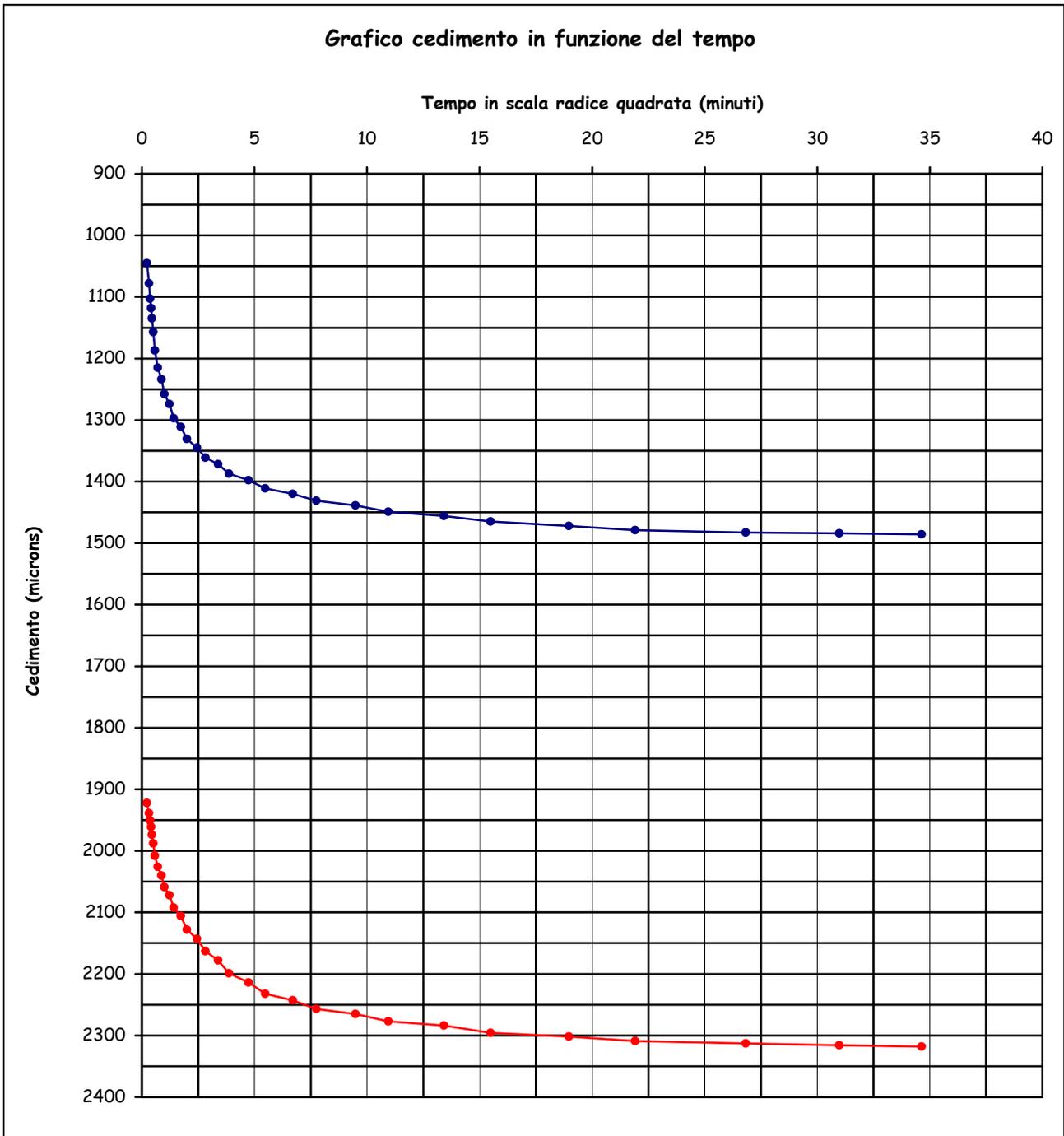
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1224/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1225/2017**

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/07/17 - 22/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.27	87.24	87.11
Vel. def. (mm/min)	0.0122	0.0122	0.0122
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	16.4	16.2	16.2
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.3	14.3	14.5
Contenuto d'acqua naturale (%)	14.76	13.72	11.81
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	699.3	749.3	799.3
Back pressure (kPa)	599.2	599.2	599.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	100.0	150.1	200.1
Coefficiente B di Skempton	0.97	0.97	0.98
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.96	1.60	2.27
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	167.8	189.4	210.5
Deformazione assiale unitaria (%)	12.91	14.32	20.04
Pressione neutra (kPa)	626.7	662.2	704.8
Sovrappressione neutra (kPa)	27.5	63.0	105.6
Pressione laterale effettiva (kPa)	72.5	87.1	94.5
Coefficiente di pressione neutra (A)	0.164	0.333	0.502

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1225/2017**

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/07/17 - 22/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
79.7	0.30	17.8	0.223	38.6	0.25	1.9	0.049	56.5	0.15	10.6	0.188
121.5	1.09	26.3	0.216	115.8	0.98	21.1	0.182	134.5	0.71	58.0	0.431
129.3	1.74	29.3	0.227	143.4	1.73	44.0	0.307	153.6	1.56	85.5	0.556
135.2	2.38	32.6	0.241	154.0	2.57	56.1	0.364	161.8	2.41	97.9	0.605
140.2	3.03	34.3	0.245	158.6	3.40	61.4	0.387	167.3	3.24	104.1	0.622
143.5	3.65	34.6	0.241	161.3	4.24	64.5	0.400	172.2	4.29	109.4	0.635
144.2	4.28	34.7	0.241	164.0	5.08	66.2	0.404	178.7	5.33	112.0	0.627
145.7	4.90	34.7	0.238	168.2	5.94	67.2	0.400	183.3	6.39	114.0	0.622
146.3	5.54	34.5	0.236	171.6	6.77	67.6	0.394	187.9	7.42	114.7	0.611
148.5	6.18	34.2	0.230	175.7	7.60	67.8	0.386	192.2	8.47	114.6	0.596
152.8	7.02	33.7	0.221	178.8	8.43	67.7	0.379	195.5	9.52	114.7	0.587
155.4	7.85	33.1	0.213	182.7	9.28	67.2	0.368	197.1	10.58	114.1	0.579
159.5	8.68	32.2	0.202	184.8	10.12	66.6	0.360	199.5	11.61	113.2	0.567
161.9	9.53	31.4	0.194	186.2	10.97	66.1	0.355	202.5	12.66	112.6	0.556
165.0	10.39	30.5	0.185	186.7	11.80	65.0	0.348	204.6	13.72	111.8	0.546
166.5	11.22	29.4	0.177	187.9	12.64	64.4	0.343	205.1	14.78	111.5	0.544
167.2	12.05	28.5	0.170	189.0	13.47	63.7	0.337	207.8	15.81	110.2	0.530
167.8	12.91	27.5	0.164	189.4	14.32	63.0	0.333	208.8	16.87	109.6	0.525
166.8	13.75	26.5	0.159	188.2	15.16	62.5	0.332	210.4	17.94	108.4	0.515
165.1	14.59	25.8	0.156	188.5	15.98	61.8	0.328	209.8	19.00	107.2	0.511
164.9	15.42	25.2	0.153	188.7	16.83	61.0	0.323	210.5	20.04	105.6	0.502

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1225/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

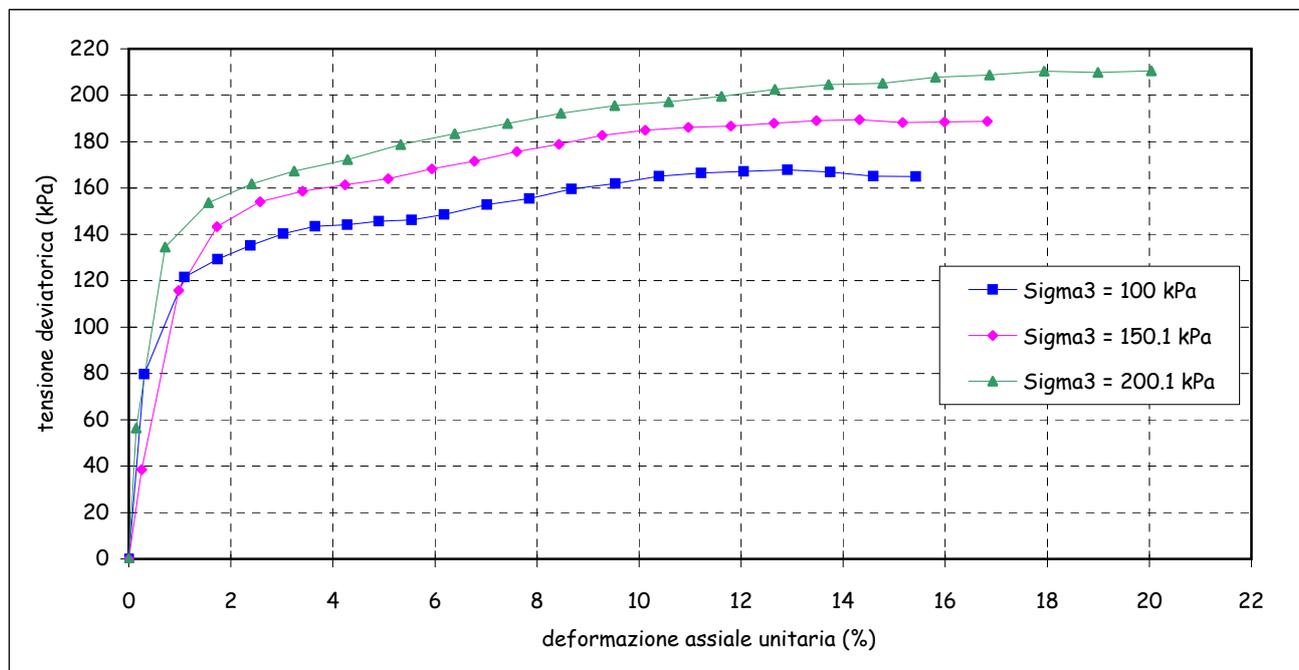
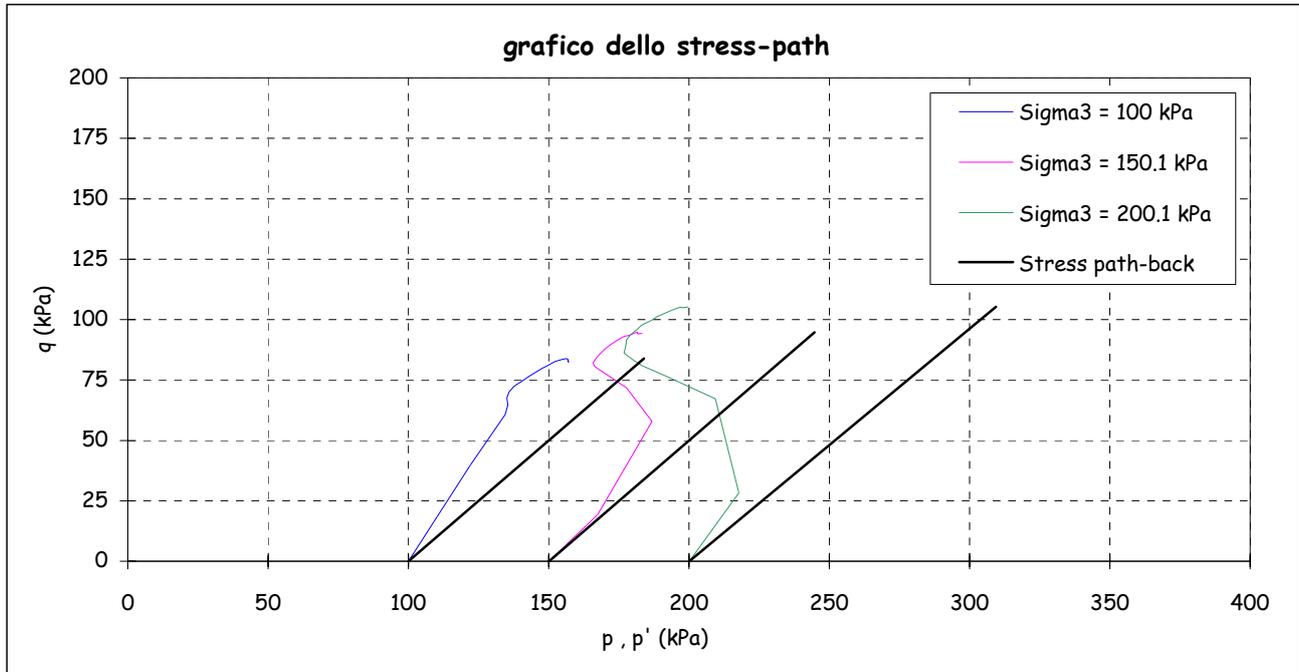
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/07/17 - 22/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



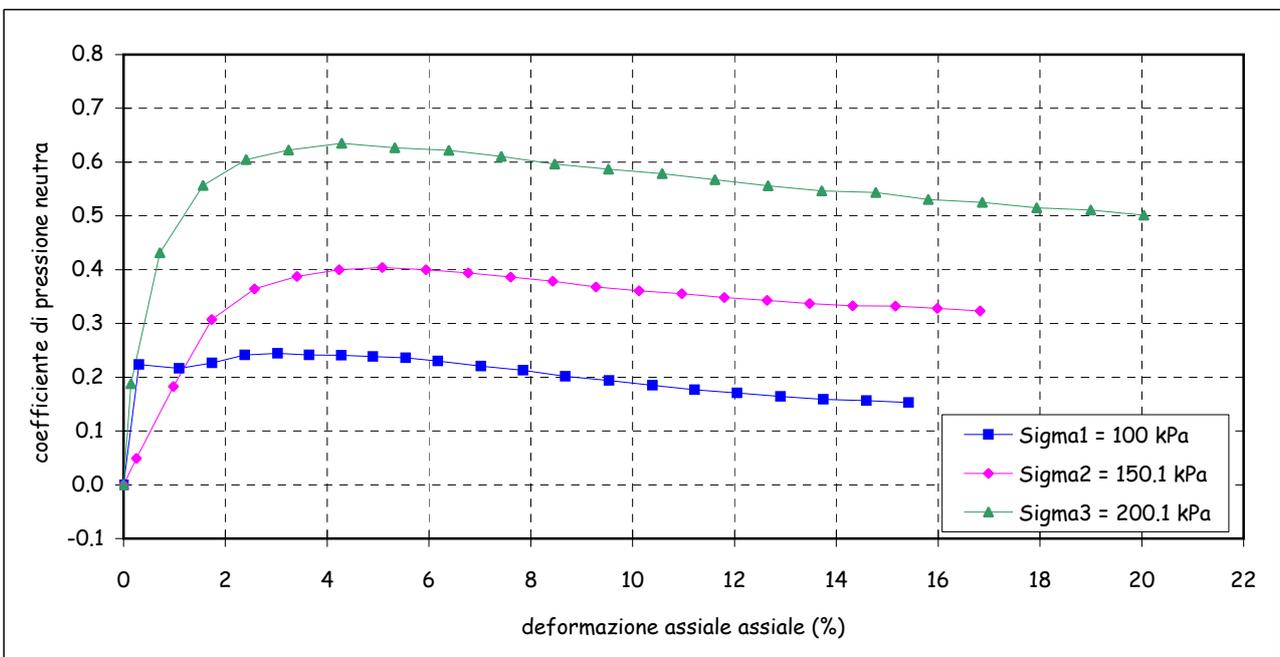
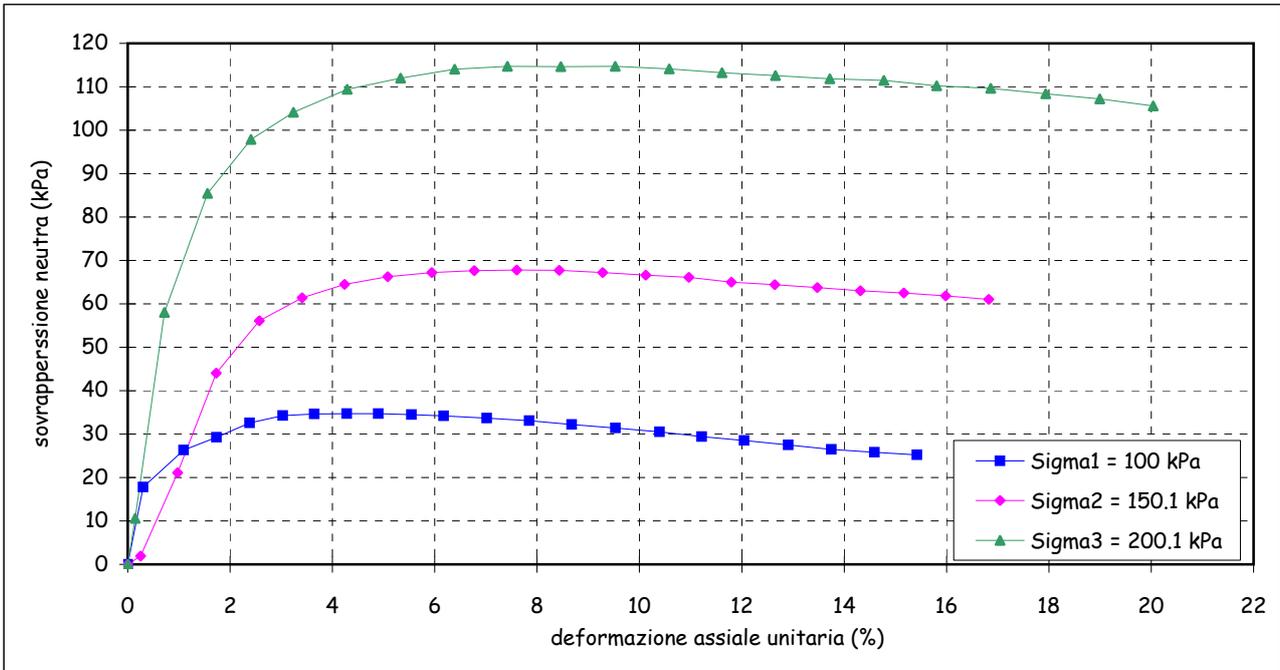
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1225/2017

CAMPIONE S99-CI1 profondità 0.50 - 1.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/07/17 - 22/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1219-1225/2017

CAMPIONE	S99-CI1
Profondità metri	0.50 - 1.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	13.56
Limite liquido (%)	39.7
Limite plastico (%)	19.7
Indice di plasticità (%)	20.0
Indice di consistenza	1.31
Indice di attività	0.57
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.5
Coefficiente di ritiro	1.96
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.0
Sabbia (%)	11.1
Limo (%)	54.2
Argilla (%)	34.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	12
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	16.6
Peso volume secco (kN/m ³)	14.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.62
Indice dei vuoti	0.728
Grado di saturazione (%)	54.72
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.05734
Indice di compressione, Cc	0.21898
Indice di rigonfiamento, Cs	0.03595
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	119.9
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.2625E-02
Permeabilità, K (cm/sec)	1.8432E-07
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	8.702E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	3.950E-08
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	29.3
Coesione, C' (kPa)	8.0
Cu1 (kPa)	83.9
Cu2 (kPa)	94.7
Cu3 (kPa)	105.3

Michela...



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1226-1233/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 07/07/17 - 25/07/17

CAMPIONE:

S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera. (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova di taglio diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1226/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 07/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 10 cm: limo argilloso sabbioso, consistente

colore marrone oliva

10 - 37 cm: limo argilloso con sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente

colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico, peso specifico, compressione ell, edometria e taglio

P.P = 196.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1226/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

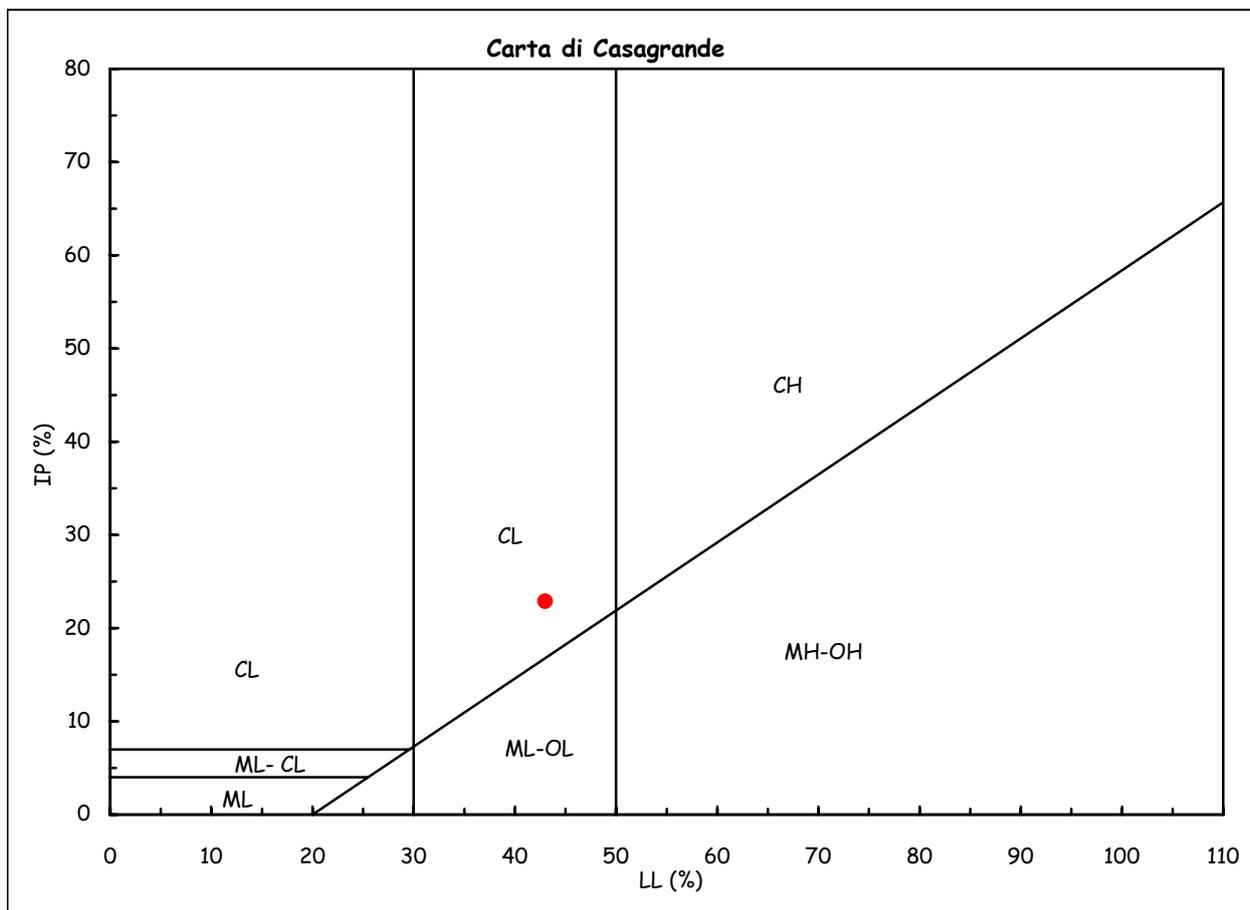
Data prova: 12/07/17 - 20/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	14.96%	Limite di liquidità (LL) =	43.0%
Limite di plasticità (LP) =	20.1%	Indice di plasticità (IP) =	22.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.23	Indice di attività (Iat) =	0.53

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 14

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1227/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

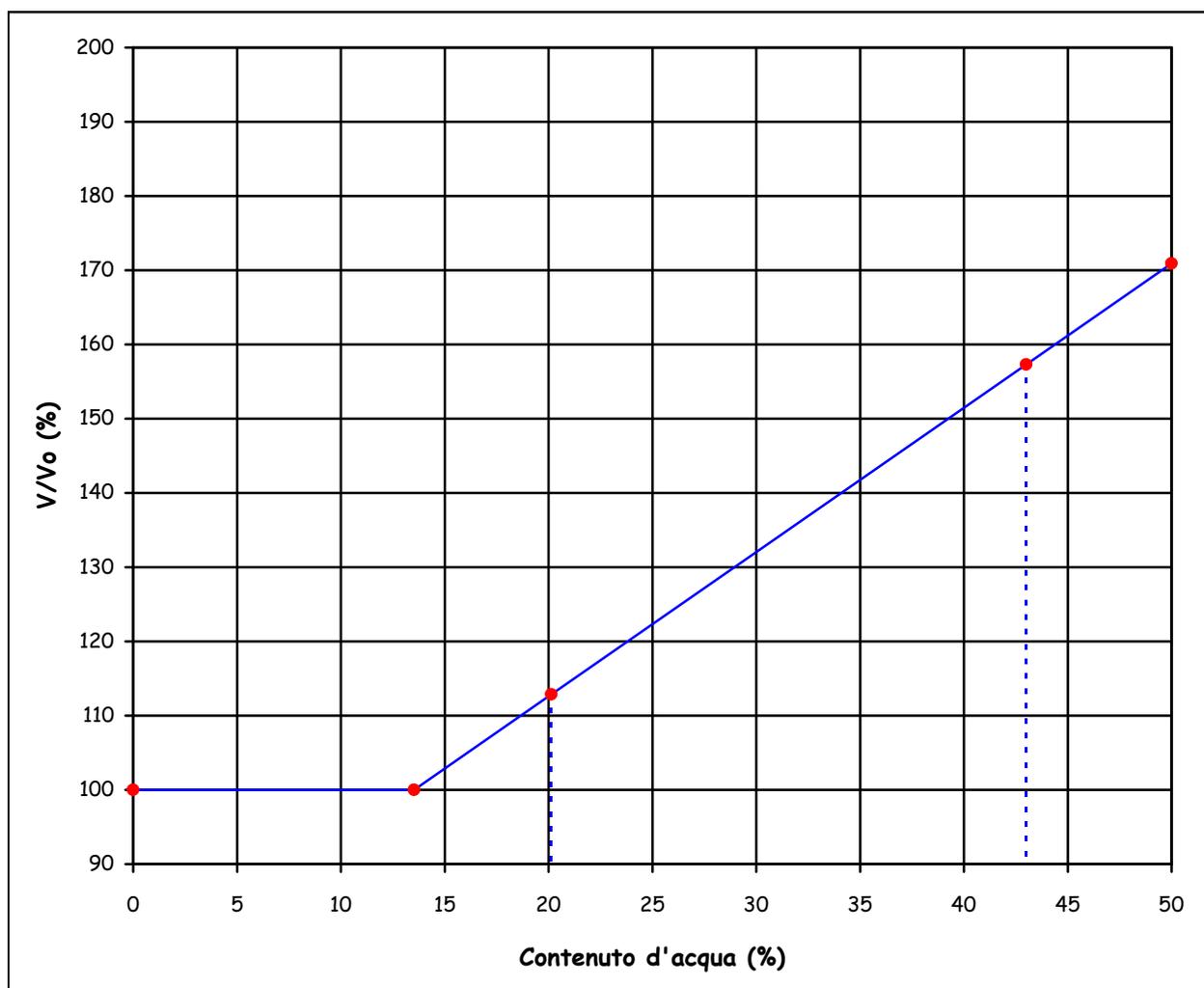
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 21/07/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.5%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.94



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1228/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

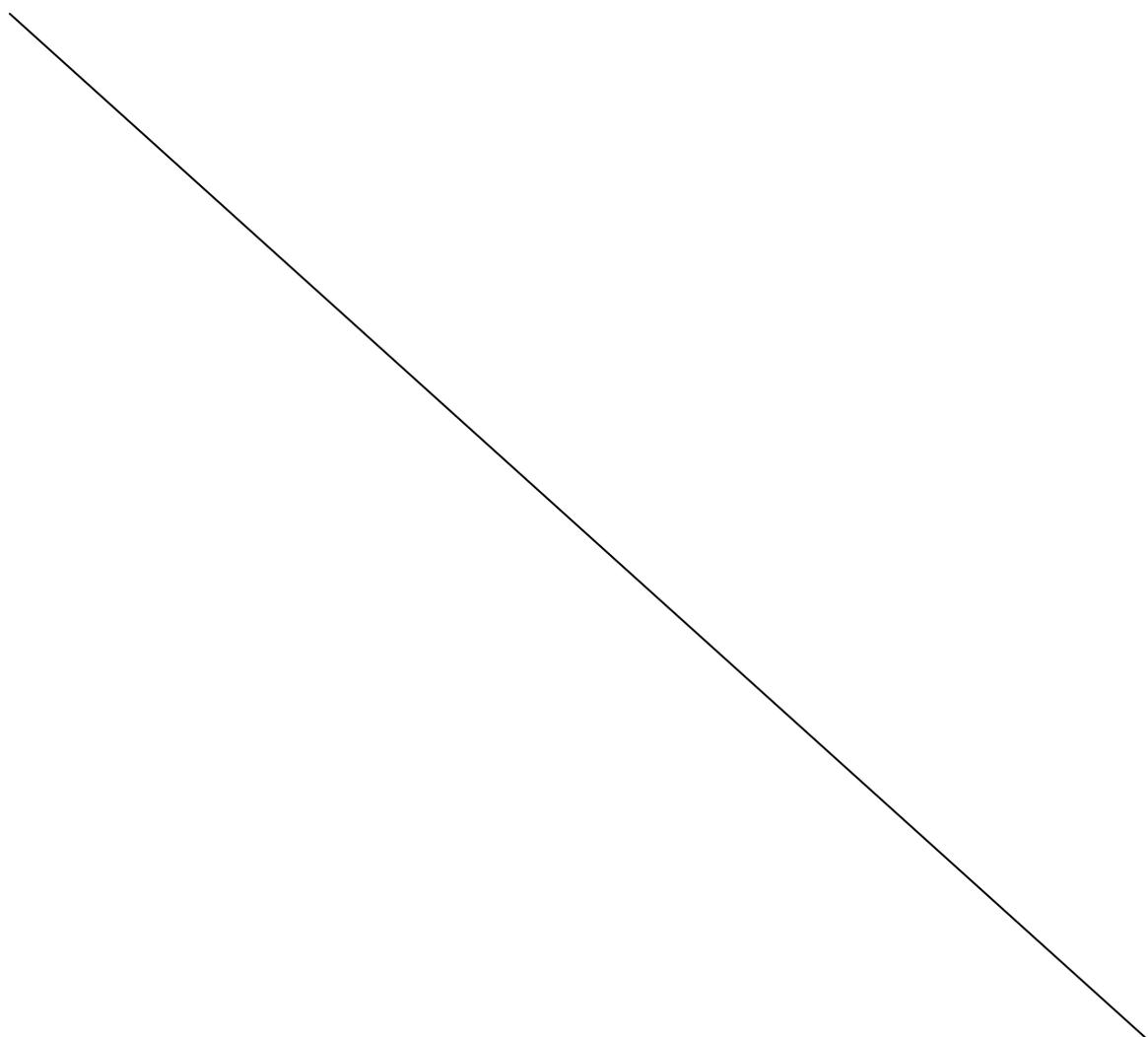
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 25/07/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.7%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1229/2017****CAMPIONE S99-CI2** profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

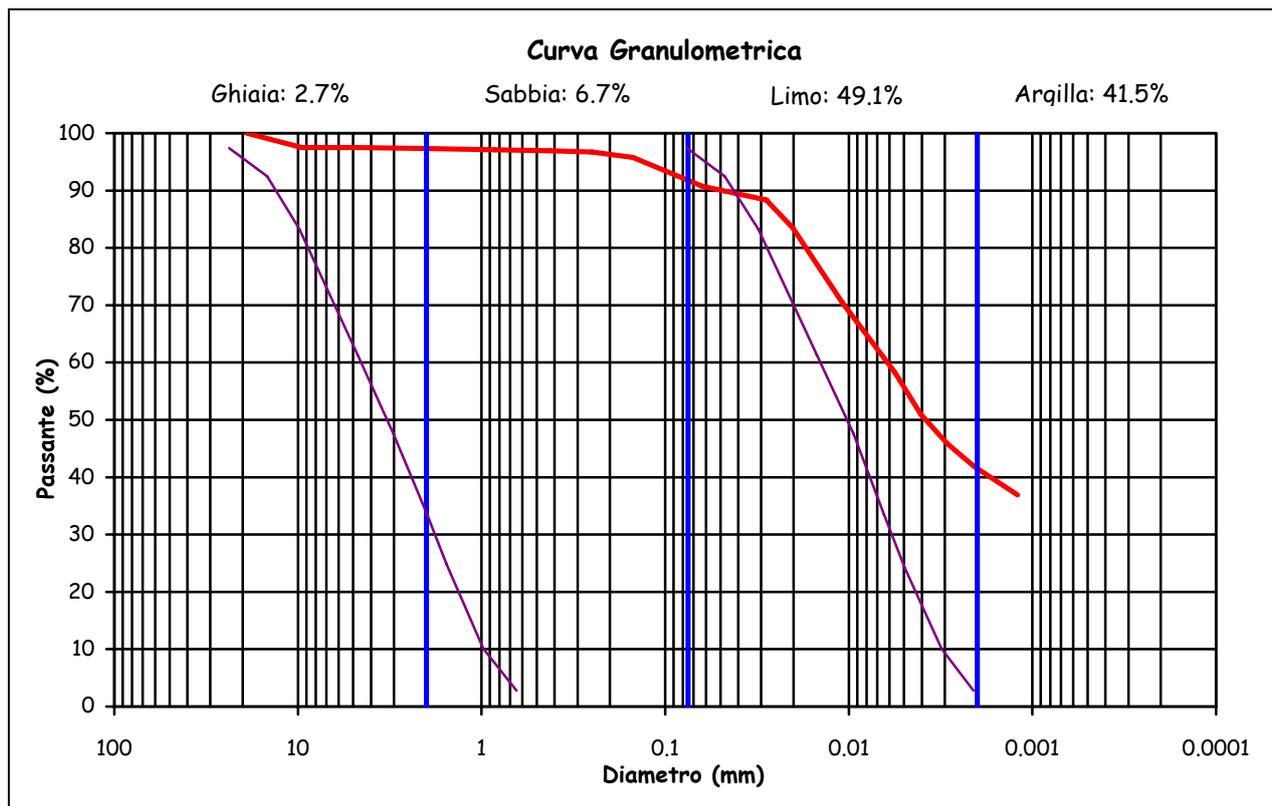
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0282	88.4
9.5	97.5	0.0202	83.5
4.75	97.5	0.0109	70.5
2	97.3	0.0056	58.4
0.850	97.1	0.0041	51.0
0.425	96.9	0.0029	45.9
0.250	96.7	0.0021	41.9
0.150	95.8	0.0012	36.9
0.063	90.8		



Definizione secondo A.G.I.:

Limo con argilla debolmente sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1229/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

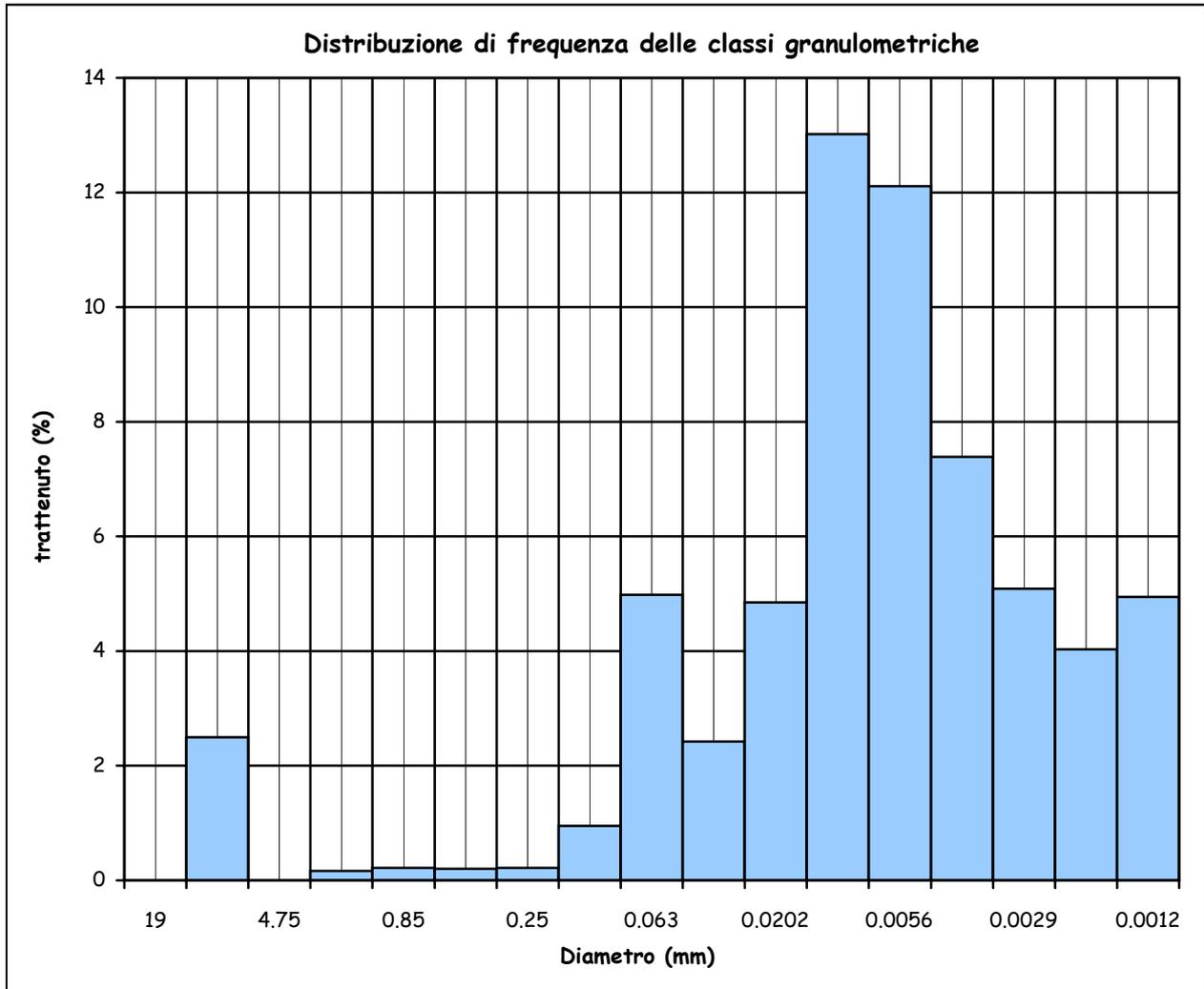
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0038

Moda 0.0109

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1230/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

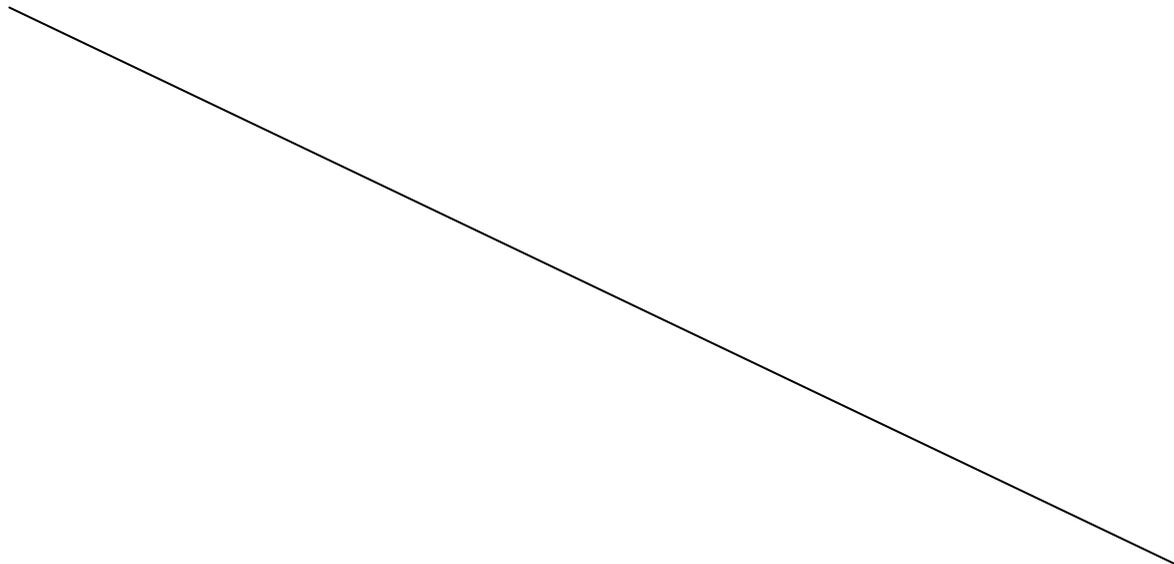
Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.05

Peso di volume secco (kN/m³) 16.6

Indice dei vuoti 0.570

Grado di saturazione (%) 98.25

Contenuto d'acqua (%) 21.07



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1231/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

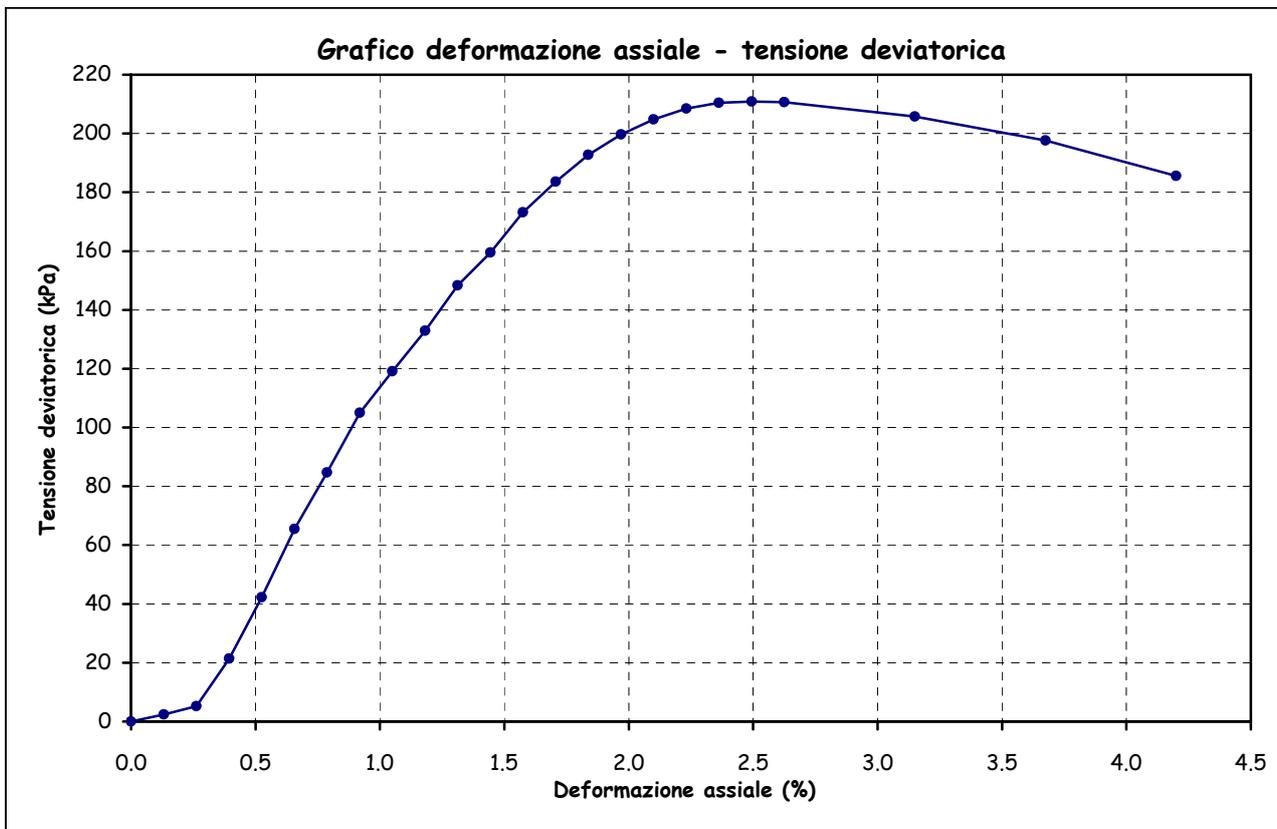
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UN

Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.2	Sigma a rottura (kPa)	210.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.5	Coesione non drenata (kPa)	105.5
Contenuto d'acqua (%)	17.62	Modulo elastico	15965
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.13	2.4	1.31	148.3	2.49	210.9
0.26	5.2	1.44	159.5	2.63	210.6
0.39	21.4	1.58	173.2	3.15	205.8
0.53	42.2	1.71	183.6	3.68	197.6
0.66	65.5	1.84	192.8	4.20	185.5
0.79	84.7	1.97	199.6		
0.92	105.0	2.10	204.8		
1.05	119.2	2.23	208.5		
1.18	132.9	2.36	210.5		



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1232/2017**

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

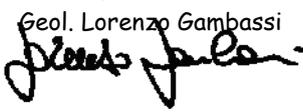
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	18.937
Volume (cmc)	40.168	38.070
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.1	20.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.6	17.5
Contenuto d'acqua (%)	21.07	19.12
Indice dei vuoti	0.570	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.570	--	--
24.4	0.000	0.570	0.0000000	0.0000000
48.8	0.000	0.570	0.0000000	0.0000000
97.6	0.000	0.570	0.0000000	0.0000000
195.1	0.470	0.563	0.0000482	0.0000757
390.3	1.561	0.546	0.0000559	0.0000878
780.5	3.540	0.515	0.0000507	0.0000796
1561.1	5.660	0.482	0.0000272	0.0000427
3122.2	8.928	0.430	0.0000209	0.0000329
780.5	8.414	0.438	0.0000022	0.0000035
195.1	6.955	0.461	0.0000249	0.0000391
48.8	5.225	0.488	0.0001182	0.0001857

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




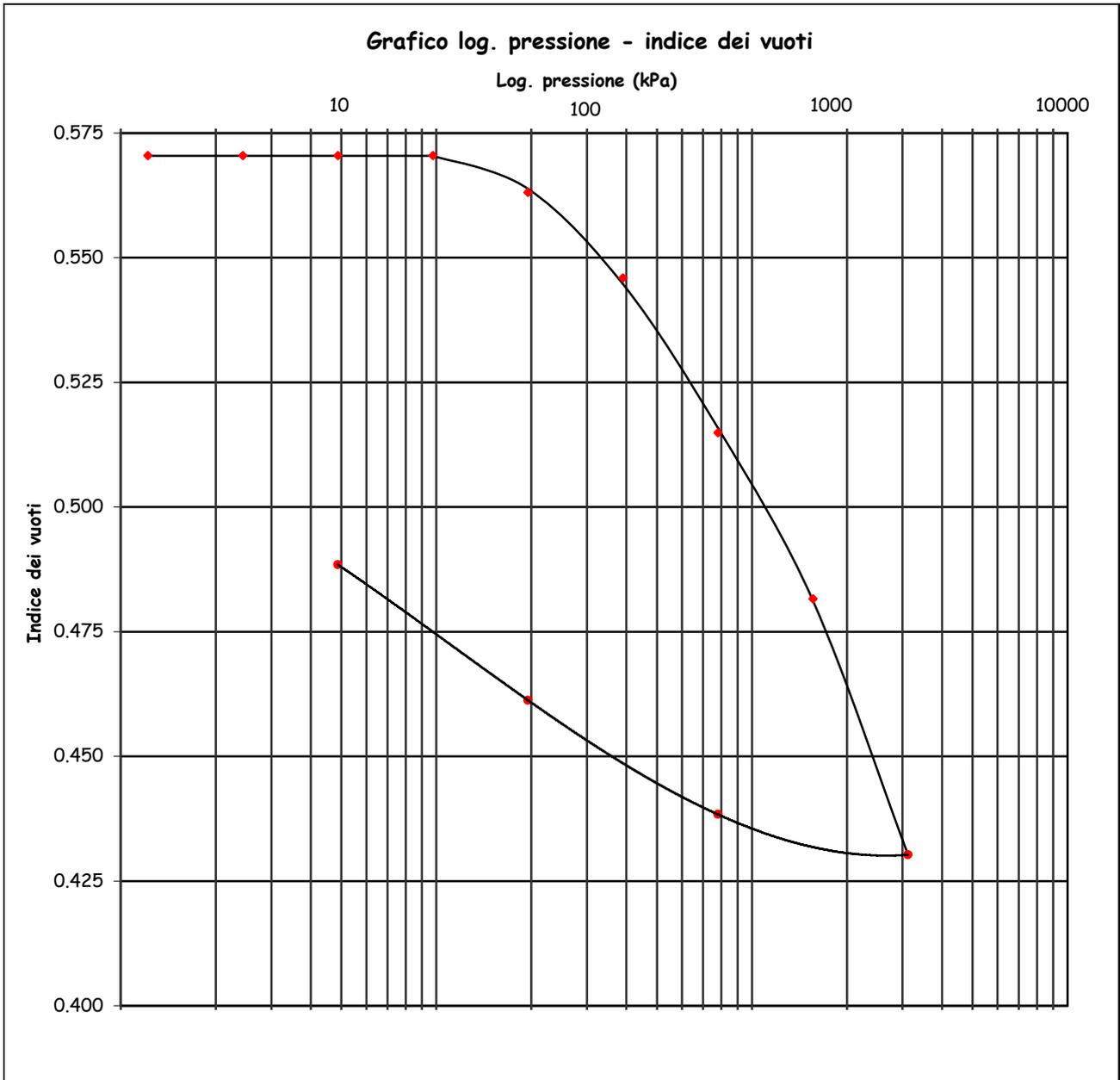
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1232/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1232/2017**

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 195.1 a 390.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	264.00
0.13	268.00
0.17	270.00
0.20	273.00
0.25	276.00
0.33	280.00
0.50	285.00
0.75	292.00
1.00	297.00
1.50	305.00
2.00	311.00
3.00	321.00
4.00	329.00
6.00	341.00
8.00	350.00
11.50	363.00
15.00	371.00
22.50	386.00
30.00	395.00
45.00	407.00
60.00	415.00
90.00	424.00
120.00	429.00
180.00	436.00
240.00	439.00
360.00	443.00
480.00	446.00
720.00	452.00
960.00	459.00
1200.00	465.00
1410.00	471.00

carico da 390.3 a 780.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	565.00
0.13	570.00
0.17	574.00
0.20	577.00
0.25	582.00
0.33	587.00
0.50	596.00
0.75	607.00
1.00	615.00
1.50	629.00
2.00	639.00
3.00	656.00
4.00	670.00
6.00	693.00
8.00	712.00
11.50	739.00
15.00	760.00
22.50	791.00
30.00	812.00
45.00	837.00
60.00	851.00
90.00	865.00
120.00	873.00
180.00	883.00
240.00	888.00
360.00	894.00
480.00	901.00
720.00	909.00
960.00	918.00
1200.00	923.00
1410.00	926.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1232/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

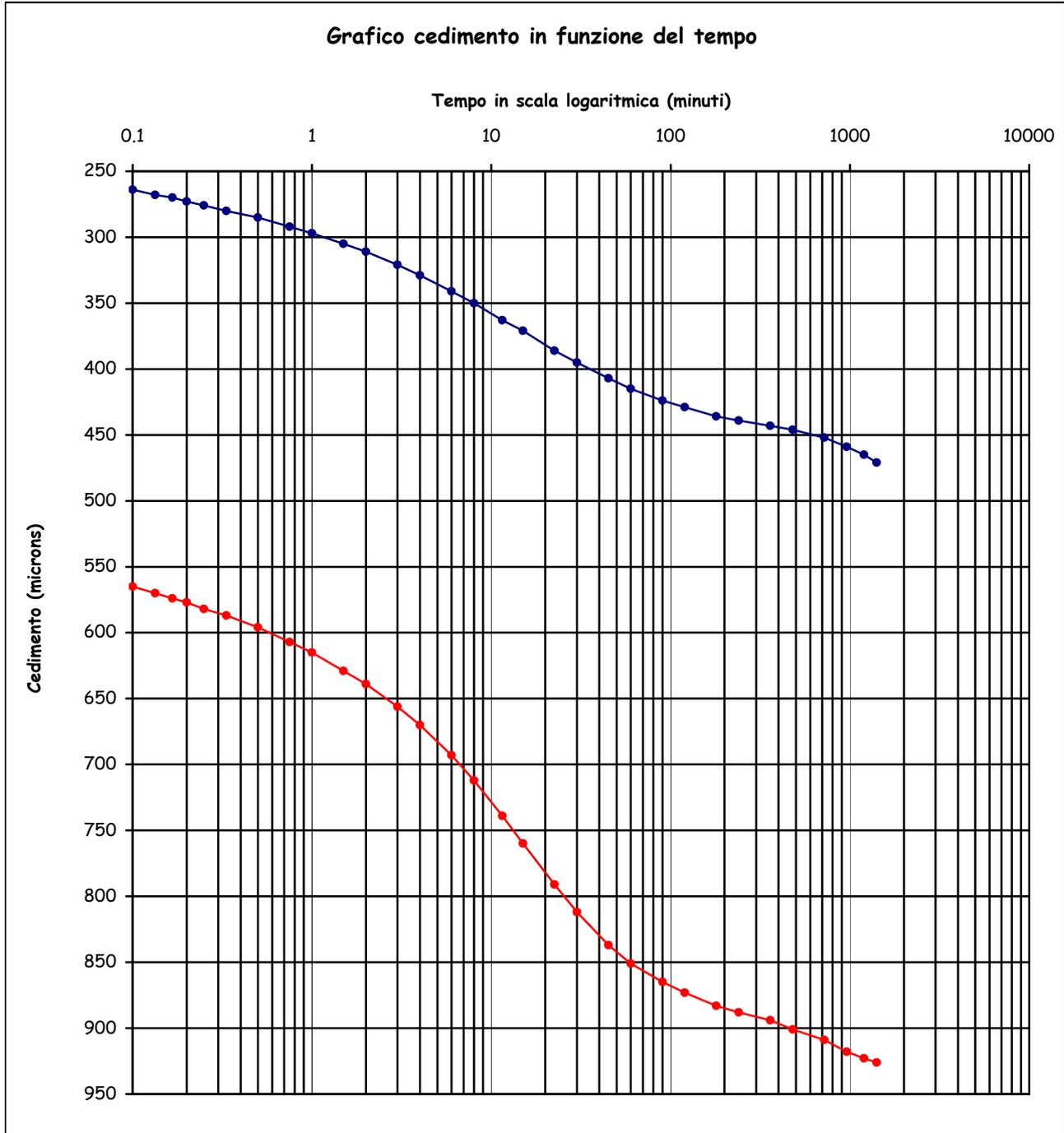
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 07/07/17 - 18/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1233/2017****CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 25/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	20.1	19.7	20.1
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.8	21.4	21.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.6	16.4	16.6
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.7	17.3	17.6
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21.16	20.23	20.98
Contenuto d'acqua finale (%)	24.10	23.94	22.92
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	54.3	69.9	99.2

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	3.9	0.12	9.2	0.23	10.6
0.06	6.6	0.30	15.6	0.23	10.6
0.12	9.1	0.49	26.7	0.23	10.6
0.17	11.6	0.74	37.4	0.36	16.4
0.23	16.6	1.02	45.4	0.49	22.9
0.31	21.5	1.32	51.2	0.62	35.1
0.39	25.4	1.66	54.8	0.79	52.8
0.48	30.7	2.03	56.7	0.96	64.4
0.58	35.8	2.46	58.2	1.18	74.0
0.68	40.0	2.91	59.8	1.39	80.4
0.79	44.1	3.39	61.7	1.62	85.3
0.90	46.1	3.92	63.6	1.88	88.7
1.03	47.5	4.47	64.5	2.17	91.5
1.17	49.4	5.08	65.3	2.42	93.7
1.33	51.3	5.70	67.2	2.72	95.6
1.49	53.5	6.38	68.3	3.03	97.6
1.65	53.5	7.06	68.3	3.38	98.7
1.81	54.3	7.81	69.9	3.72	99.2
1.98	53.5	8.47	69.9	4.08	99.0
2.15	53.0	9.14	69.4	4.41	97.3
2.31	51.9	9.82	68.1	4.78	96.2

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1233/2017

CAMPIONE S99-CI2 profondità 2.00 - 2.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

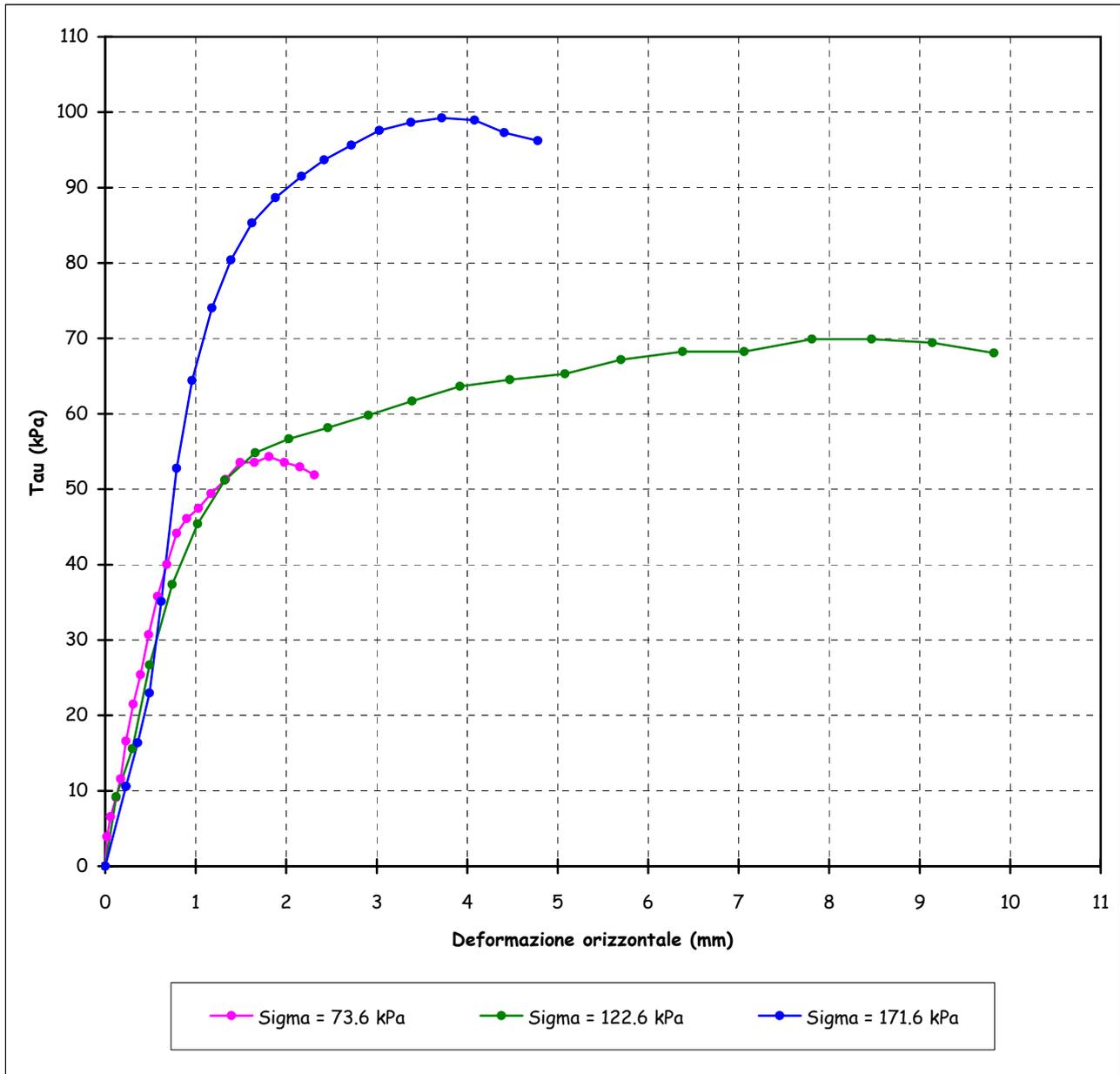
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Data prova: 12/07/17 - 25/07/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1226-1233/2017

CAMPIONE	S99-CI2
Profondità metri	2.00 - 2.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	14.96
Limite liquido (%)	43.0
Limite plastico (%)	20.1
Indice di plasticità (%)	22.9
Indice di consistenza	1.23
Indice di attività	0.53
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.5
Coefficiente di ritiro	1.94
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.7
Sabbia (%)	6.7
Limo (%)	49.1
Argilla (%)	41.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	14
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.7%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.6
Peso volume secco (kN/m ³)	18.4
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.046
Indice dei vuoti	0.570
Grado di saturazione (%)	98.25
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	105.5
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	15965
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.04073
Indice di compressione, C_c	0.14055
Indice di rigonfiamento, C_s	0.04159
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	362.4
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	5.75E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.47E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	4.70E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.80E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	18.3
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	24.6

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1234-1240/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 21/07/17 - 08/08/17

CAMPIONE:

S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1234/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 21/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 41 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = > 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1234/2017

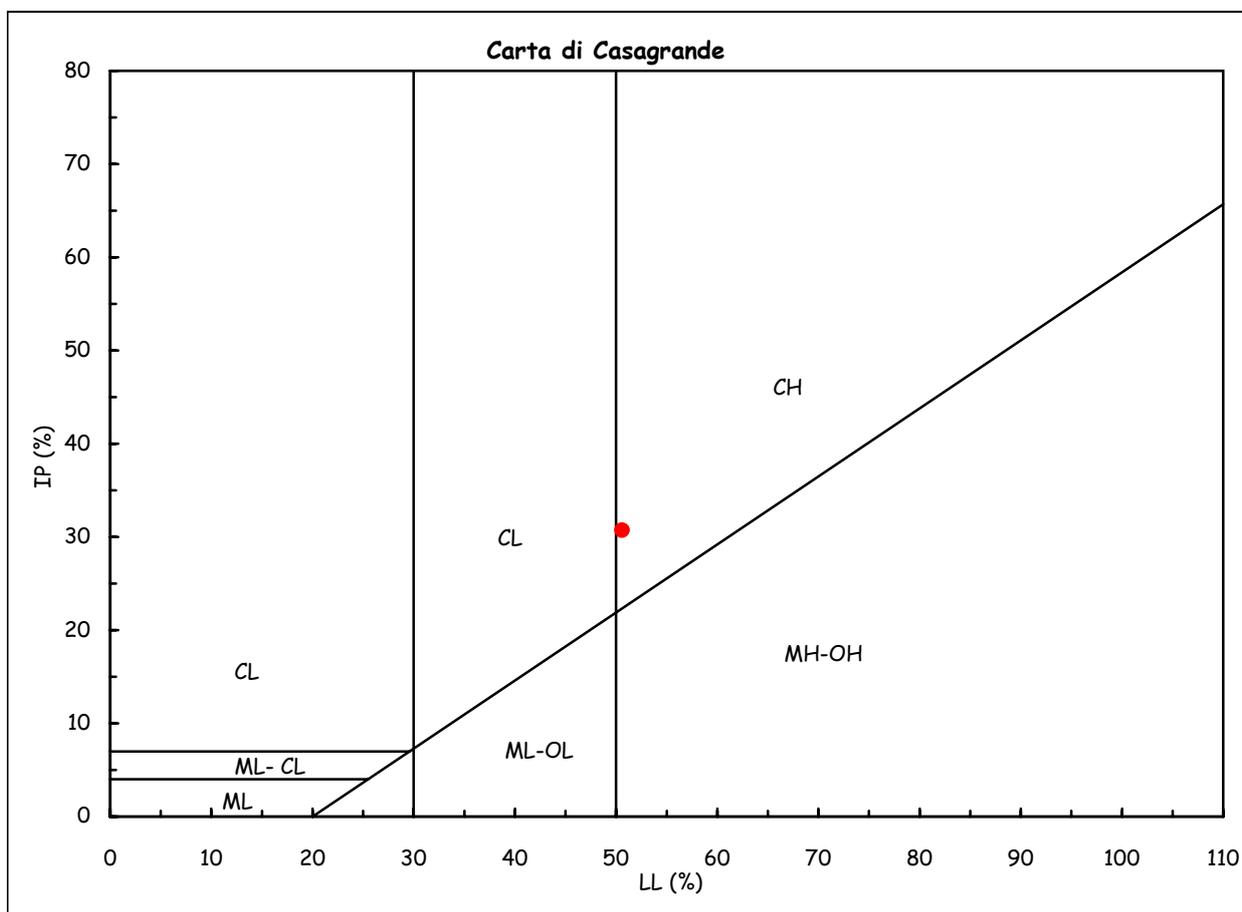
CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/07/17 - 02/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	21.59%	Limite di liquidità (LL) =	50.6%
Limite di plasticità (LP) =	19.9%	Indice di plasticità (IP) =	30.7%
Indice di consistenza (I _c) =	0.94	Indice di attività (I _{at}) =	0.53

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 18

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

CERTIFICATO DI PROVA N.1235/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

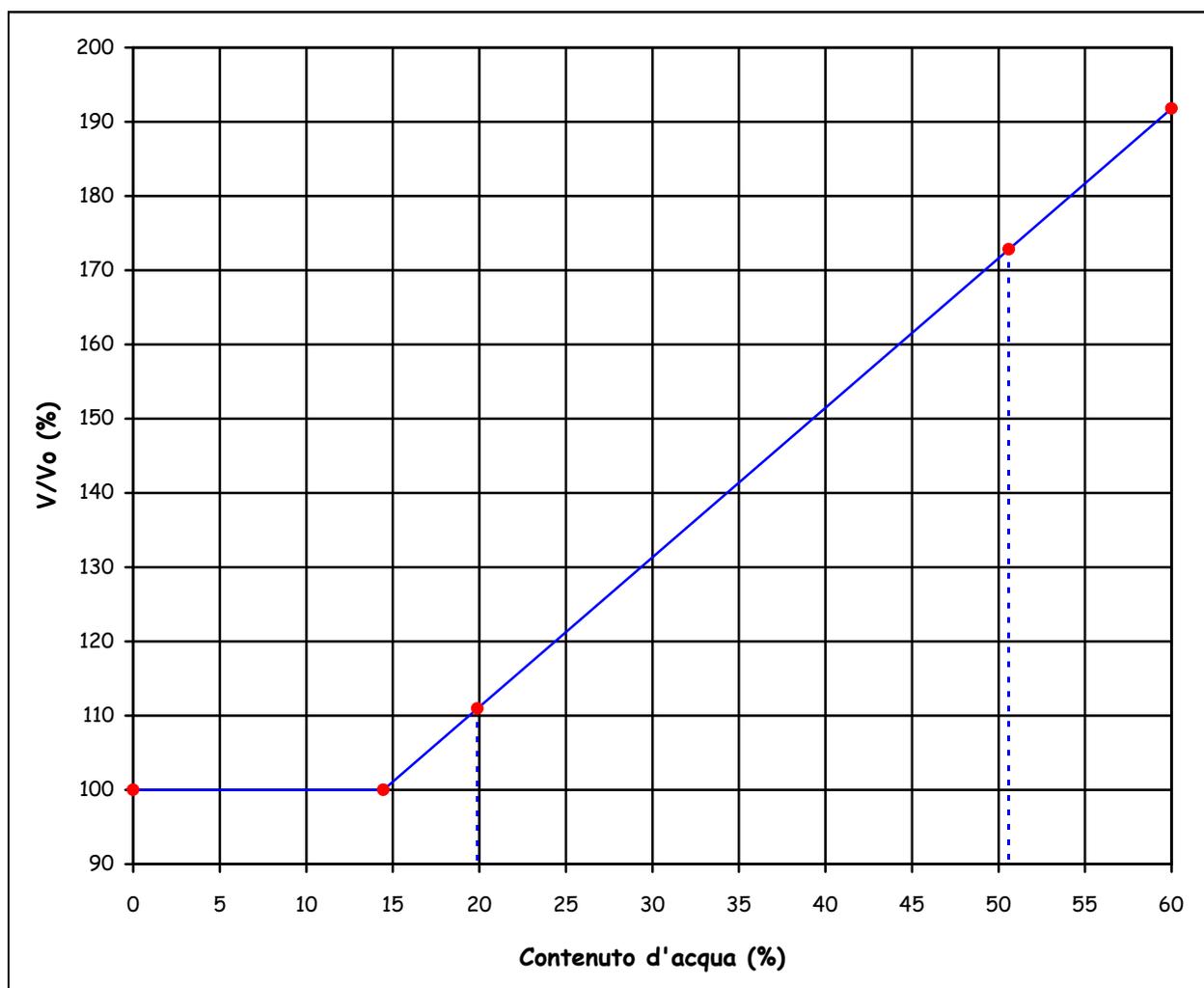
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/07/17 - 03/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 14.5%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.02



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1236/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

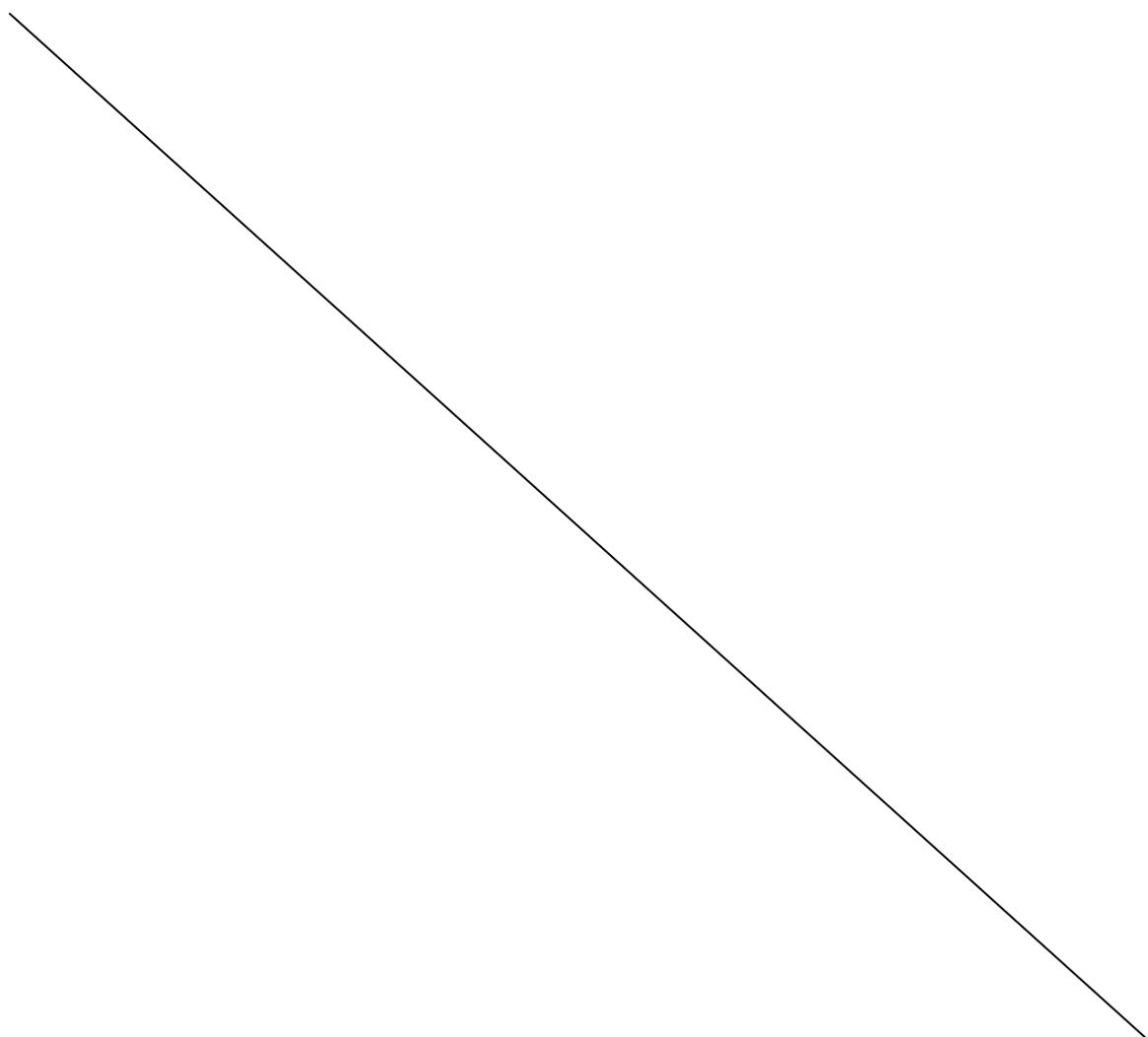
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/07/17 - 02/08/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1237/2017

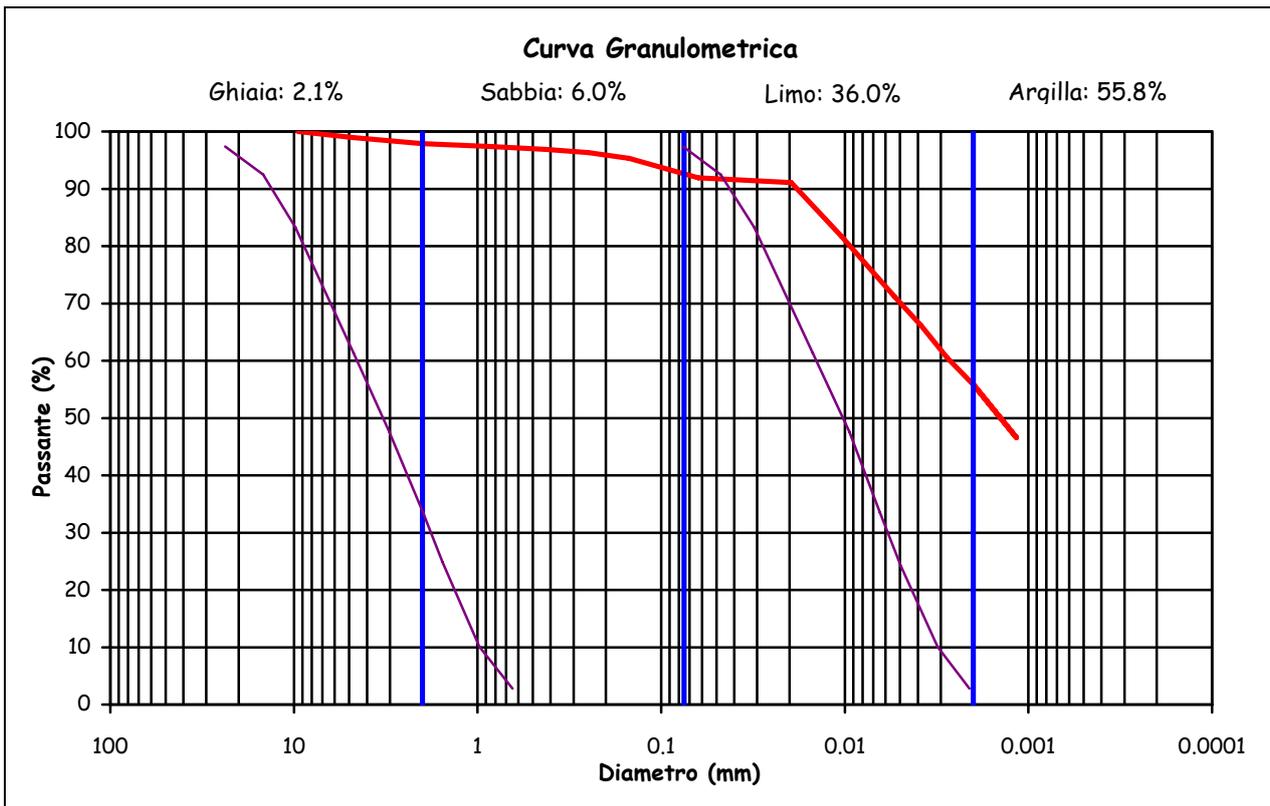
CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/07/17 - 08/08/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0196	91.1
4.75	98.9	0.0104	81.7
2	97.9	0.0054	71.2
0.850	97.4	0.0038	66.2
0.425	96.9	0.0028	60.5
0.250	96.3	0.0020	55.7
0.150	95.3	0.0012	46.6
0.063	91.9		



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo debolmente sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1237/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

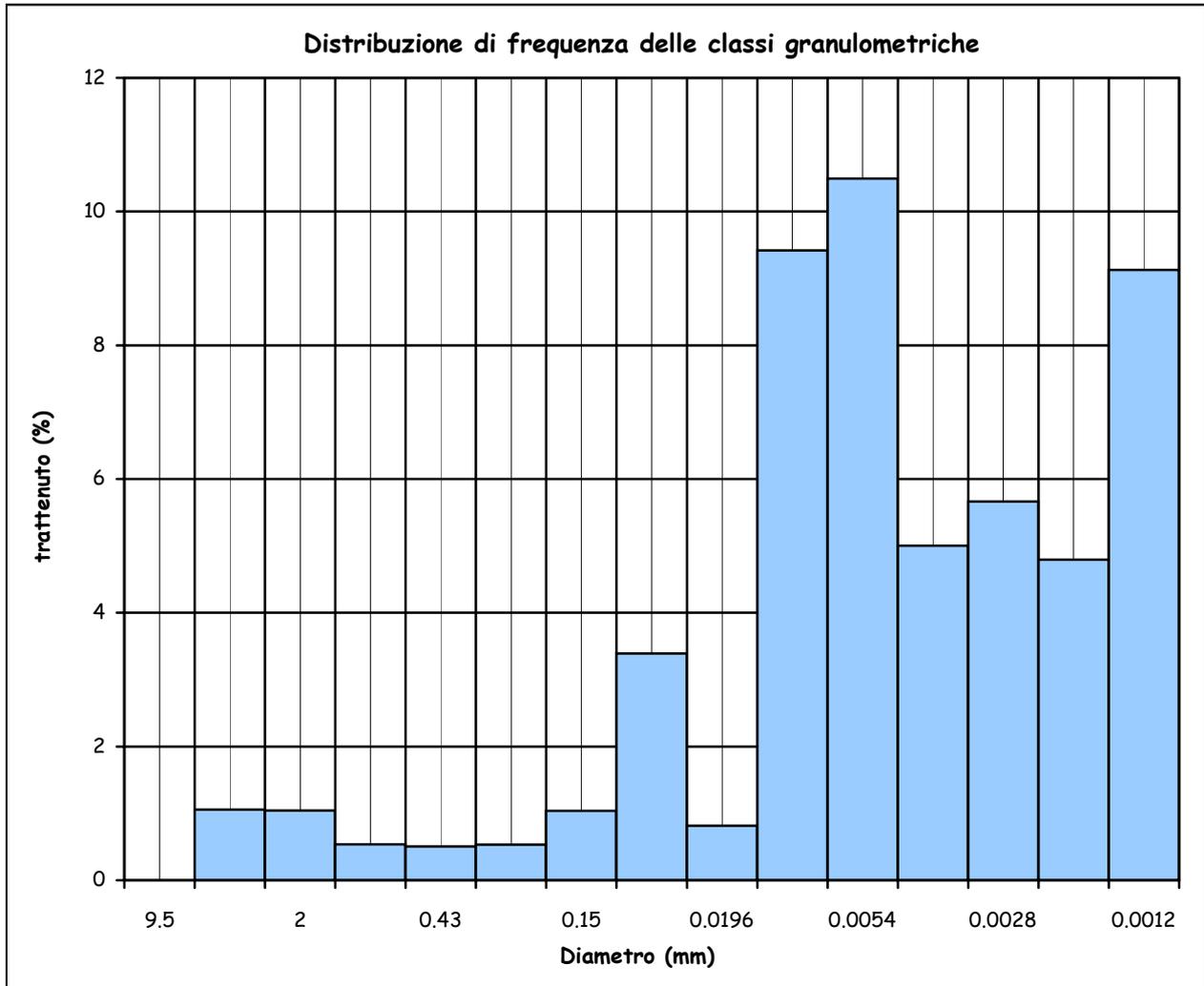
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/07/17 - 08/08/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0015

Moda 0.0054

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1238/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 08/08/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 25.98

Peso di volume secco (kN/m³) 16.7

Indice dei vuoti 0.552

Grado di saturazione (%) 102.04

Contenuto d'acqua (%) 21.21

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1239/2017**

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

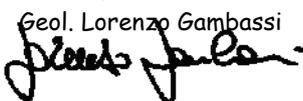
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	19.127
Volume (cmc)	39.796	38.095
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.3	21.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.7	17.5
Contenuto d'acqua (%)	21.21	19.88
Indice dei vuoti	0.552	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.552	--	--
24.6	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
98.5	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
197.0	0.027	0.551	0.0000027	0.0000042
393.9	0.698	0.541	0.0000341	0.0000529
787.8	2.808	0.508	0.0000536	0.0000831
1575.7	5.833	0.461	0.0000384	0.0000596
3151.4	9.276	0.408	0.0000219	0.0000339
787.8	8.175	0.425	0.0000047	0.0000072
197.0	6.224	0.455	0.0000330	0.0000513
49.2	4.274	0.485	0.0001320	0.0002048

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




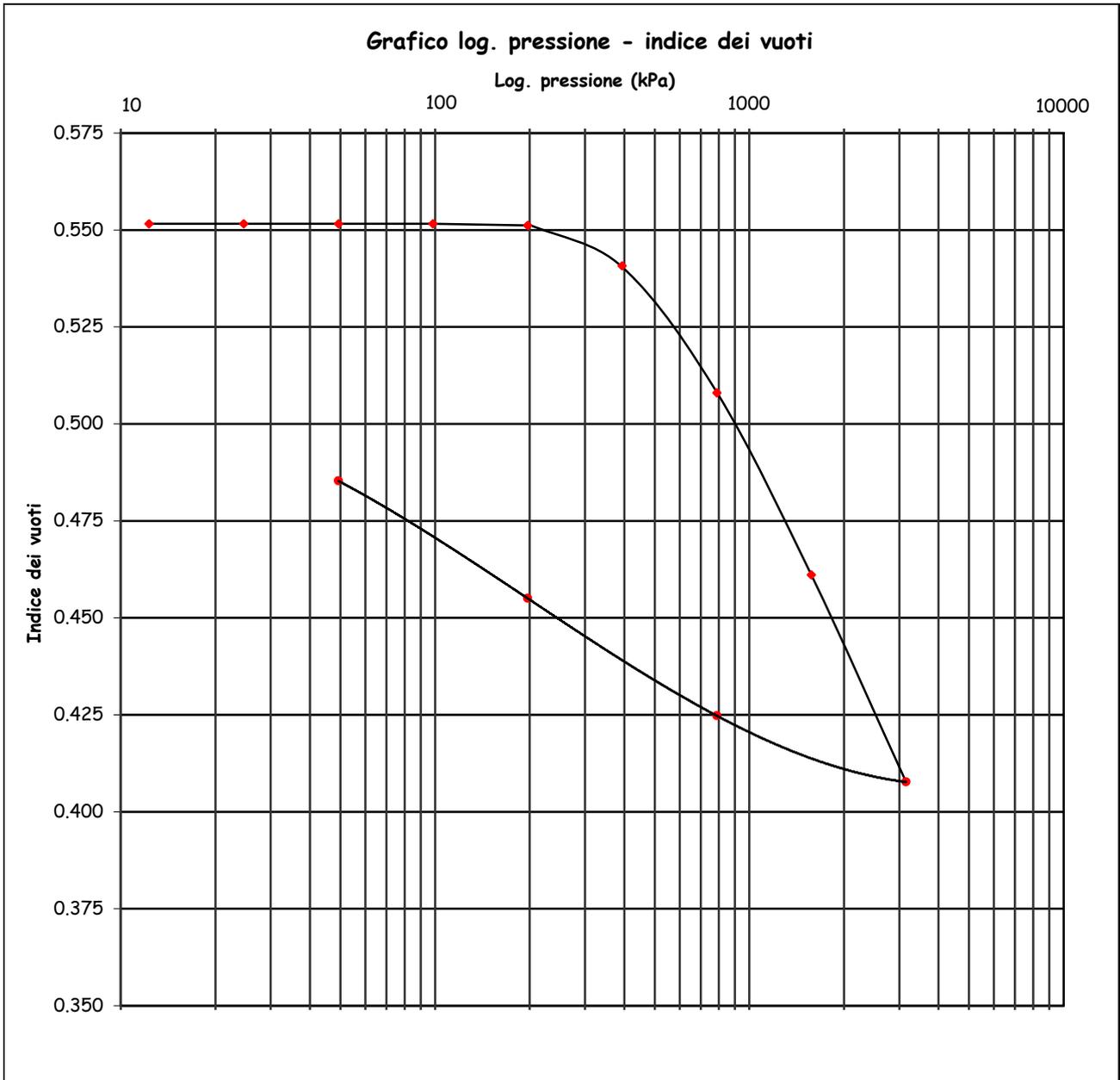
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1239/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1239/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 98.5 a 197 kPa		carico da 197 a 393.9 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	236.00	0.10	486.00
0.17	240.50	0.17	496.50
0.25	245.00	0.25	506.50
0.50	253.10	0.50	523.85
1.00	262.50	1.00	545.85
2.00	273.10	2.00	574.15
4.00	284.70	4.00	607.75
8.00	297.60	8.00	646.00
15.00	309.30	15.00	686.25
30.00	321.50	30.00	730.00
60.00	332.10	60.00	768.00
120.00	341.00	120.00	793.00
240.00	348.65	240.00	809.70
480.00	358.00	480.00	825.00
1440.00	367.90	1440.00	843.00

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1239/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

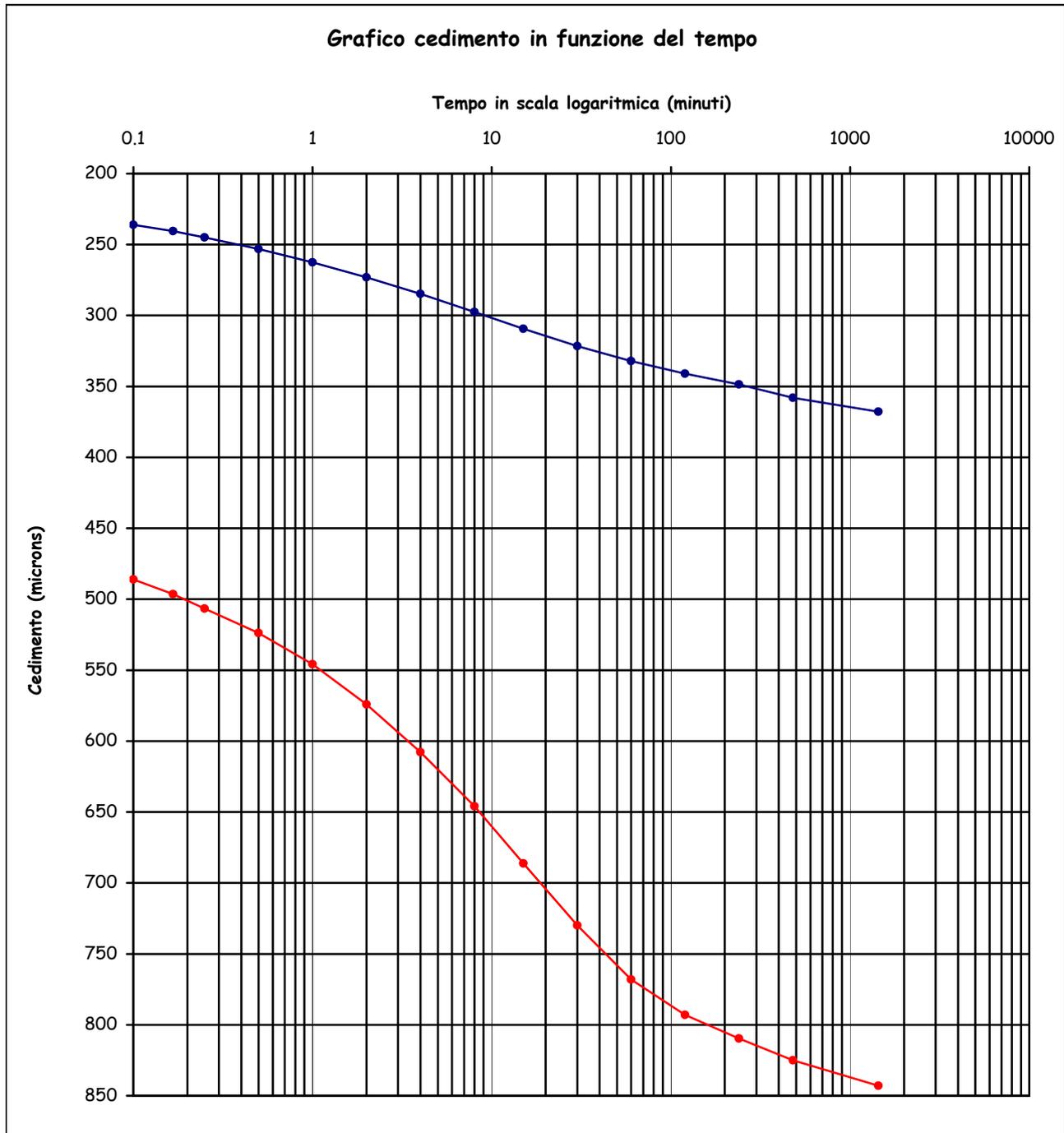
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1240/2017**

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/07/17 - 03/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0108	0.0108	0.0108
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.6	19.4
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.7	15.9	15.7
Contenuto d'acqua naturale (%)	22.68	23.18	23.87
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	574.2	624.2	674.2
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.99	1.00
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.92	1.60	2.30
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	173.0	227.4	269.6
Deformazione assiale unitaria (%)	8.89	8.93	10.97
Pressione neutra (kPa)	490.6	509.5	531.3
Sovrappressione neutra (kPa)	-8.7	10.3	32.1
Pressione laterale effettiva (kPa)	83.6	114.7	142.9
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.050	0.045	0.119

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1240/2017**

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/07/17 - 03/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
2.6	0.26	0.4	0.154	6.1	0.26	1.1	0.180	8.8	0.28	1.3	0.148
7.8	0.54	1.0	0.129	20.0	0.55	3.0	0.149	64.1	0.81	12.2	0.190
20.0	0.83	1.3	0.065	42.6	0.82	5.1	0.119	127.5	1.38	26.5	0.208
46.1	1.09	1.6	0.035	74.7	1.11	8.5	0.114	162.4	1.93	36.3	0.224
59.8	1.38	1.8	0.030	94.4	1.39	10.7	0.113	184.6	2.53	39.7	0.215
81.8	1.95	2.0	0.025	123.1	1.97	13.2	0.107	202.4	3.11	41.0	0.203
100.1	2.53	2.2	0.022	144.6	2.55	14.5	0.100	217.4	3.68	41.3	0.190
115.7	3.11	2.1	0.018	162.4	3.11	14.9	0.092	229.6	4.26	41.1	0.179
128.5	3.67	1.9	0.015	176.7	3.70	15.0	0.085	239.9	4.84	40.9	0.170
139.4	4.24	1.4	0.010	191.6	4.28	14.9	0.078	249.3	5.42	40.0	0.160
149.4	4.82	0.7	0.005	202.1	4.86	14.6	0.072	256.0	6.02	39.5	0.154
157.6	5.40	-0.1	-0.001	209.9	5.45	14.3	0.068	259.2	6.61	38.5	0.149
163.1	5.99	-1.1	-0.007	216.0	6.04	13.7	0.063	261.7	7.20	37.7	0.144
166.1	6.58	-2.2	-0.013	220.3	6.64	13.2	0.060	264.1	7.78	36.9	0.140
169.1	7.16	-3.6	-0.021	223.0	7.21	12.4	0.056	265.6	8.35	35.8	0.135
172.1	7.74	-5.2	-0.030	224.8	7.79	11.5	0.051	266.2	9.22	34.6	0.130
172.6	8.31	-6.8	-0.040	226.5	8.35	10.9	0.048	267.5	10.09	33.3	0.124
173.0	8.89	-8.7	-0.050	227.4	8.93	10.3	0.045	269.6	10.97	32.1	0.119
172.6	9.47	-10.4	-0.060	226.7	9.52	9.5	0.042	269.2	11.84	30.9	0.115
170.7	10.05	-11.9	-0.070	226.0	10.10	9.0	0.040	268.9	12.69	29.8	0.111
169.5	10.63	-13.2	-0.078	225.3	10.68	8.4	0.037	267.6	13.55	28.9	0.108

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

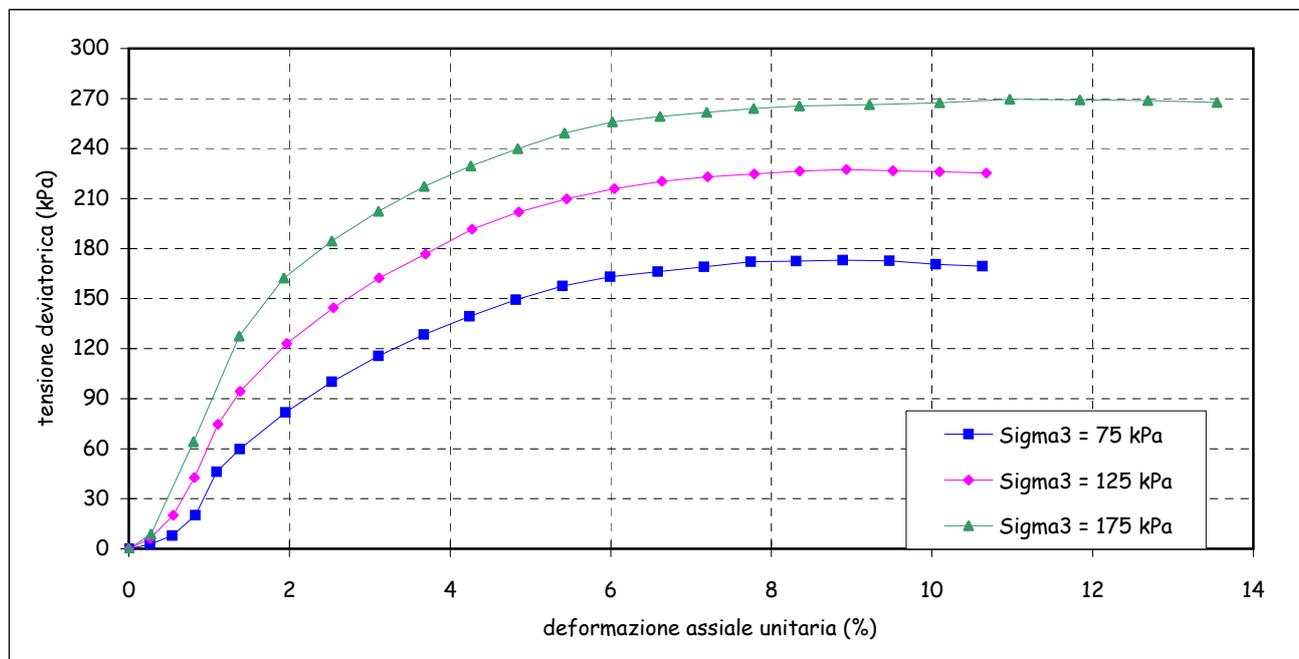
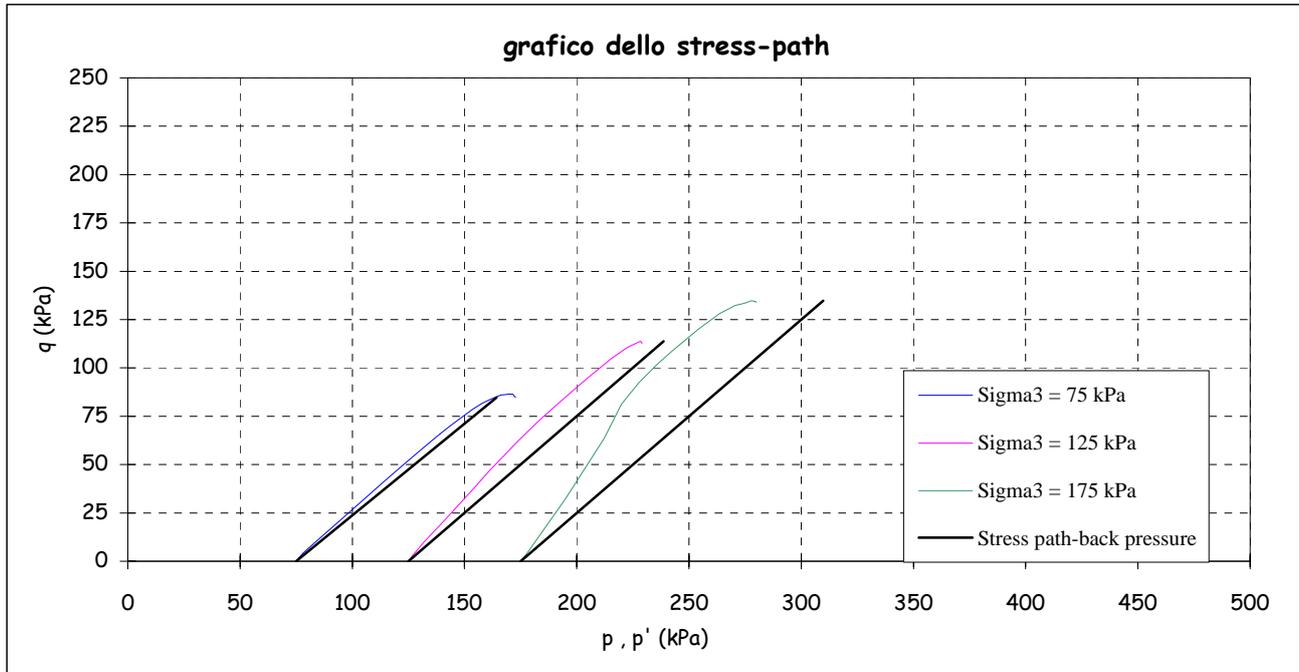
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1240/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/07/17 - 03/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



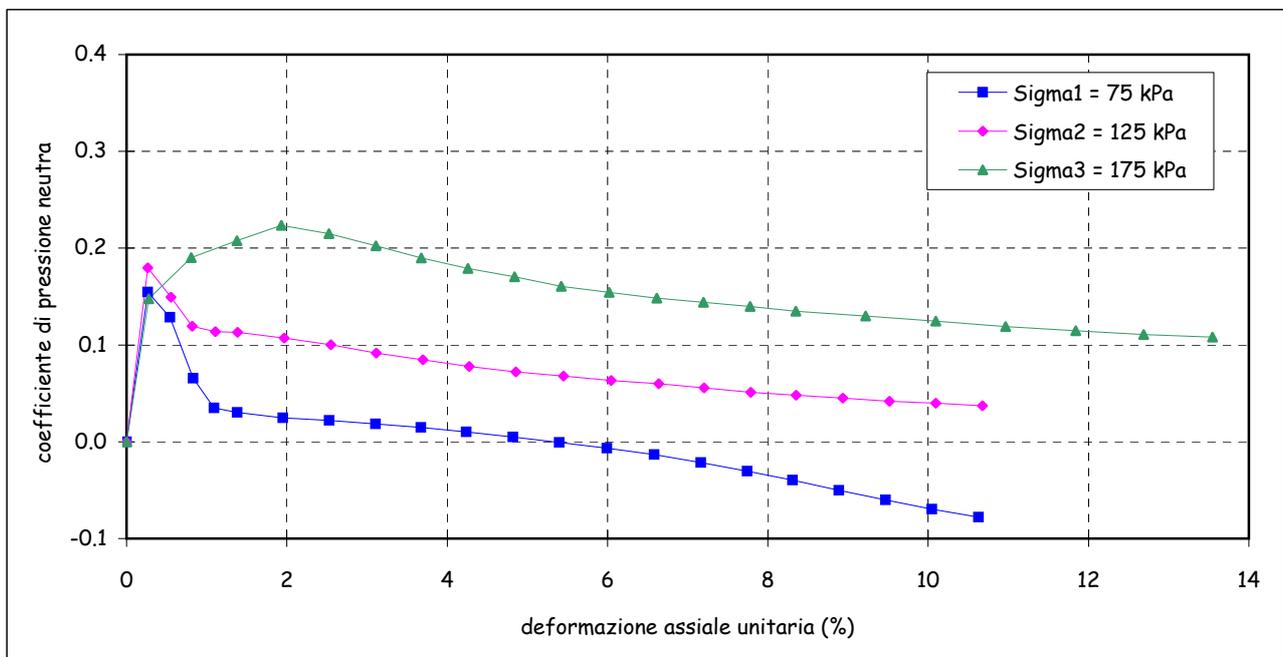
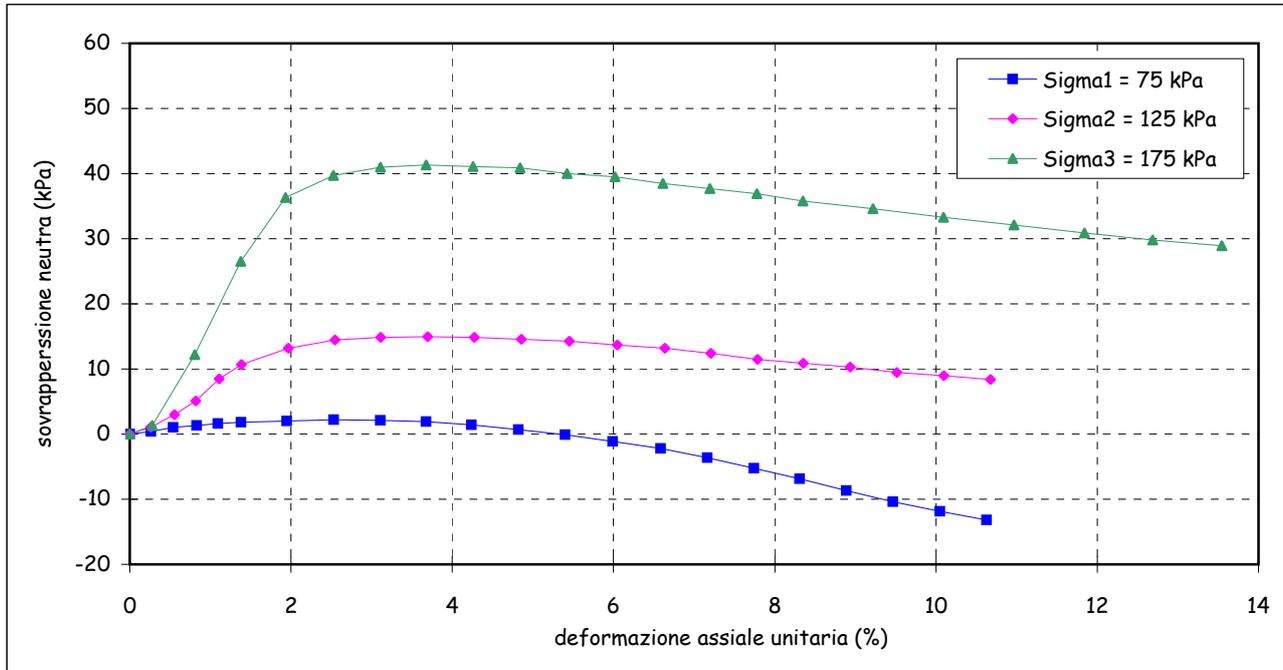
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1240/2017

CAMPIONE S100-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/07/17 - 03/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1234-1240/2017

CAMPIONE	S100-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	21.59
Limite liquido (%)	50.6
Limite plastico (%)	19.9
Indice di plasticità (%)	30.7
Indice di consistenza	0.94
Indice di attività	0.53
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.5
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.1
Sabbia (%)	6.0
Limo (%)	36.0
Argilla (%)	55.8
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	18
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.6
Peso volume secco (kN/m ³)	16.0
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.98
Indice dei vuoti	0.552
Grado di saturazione (%)	102.04
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.03462
Indice di compressione, Cc	0.16670
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05027
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	474.9
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	7.93E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.67E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.47E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.45E-09
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	26.7
Coesione, C' (kPa)	11.6
Cu1 (kPa)	86.5
Cu2 (kPa)	113.7
Cu3 (kPa)	134.8

Michela...



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1241-1248/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 21/07/17 - 08/09/17

CAMPIONE:

S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)
- 12 - Prova triassiale non consolidata non drenata U.U. (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1241/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 21/07/17

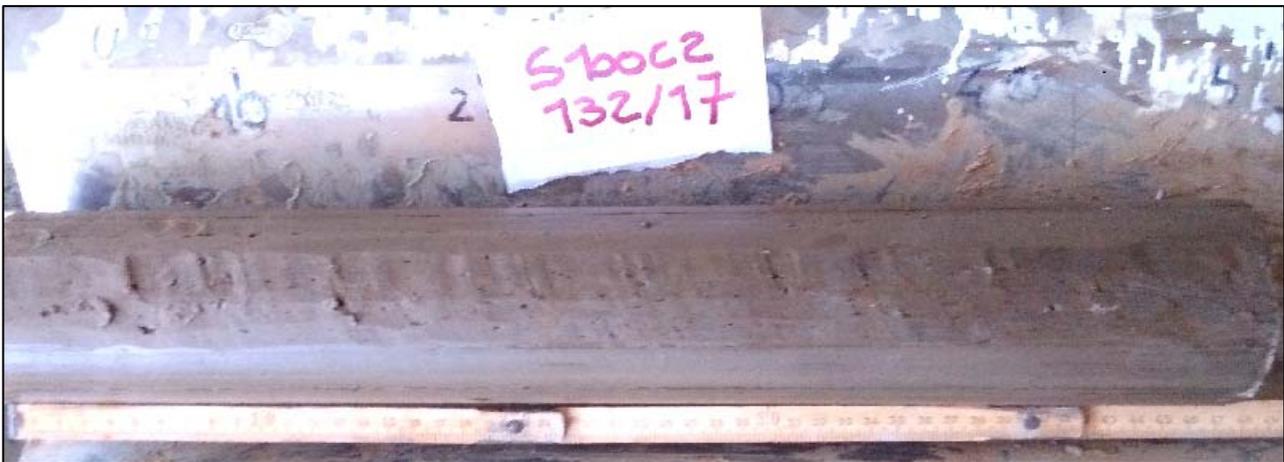
Descrizione del campione

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

0 - 46 cm: argilla limosa con sporadici noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, taglio e triassiale UU

P.P = 245.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1241/2017

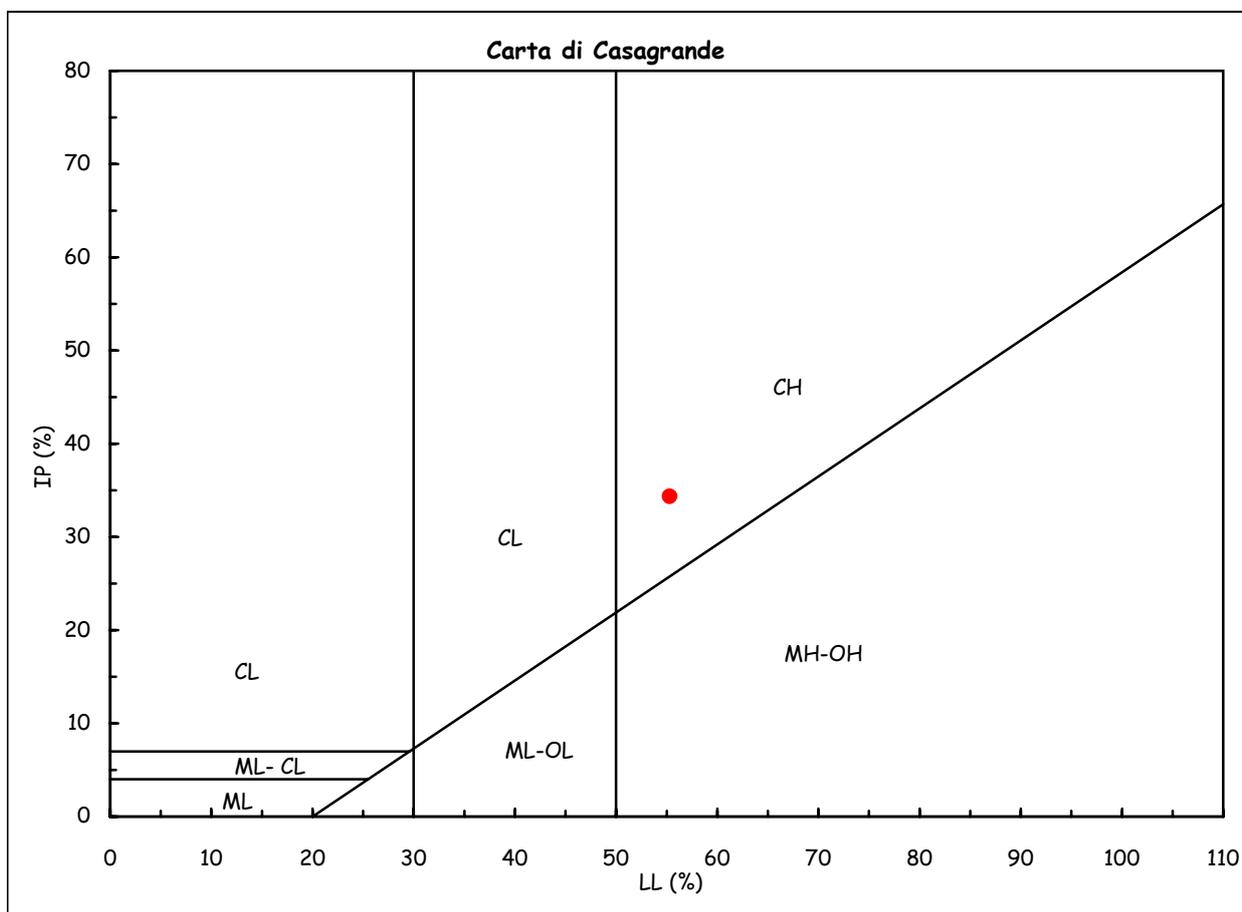
CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 08/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	26.69%	Limite di liquidità (LL) =	55.3%
Limite di plasticità (LP) =	20.9%	Indice di plasticità (IP) =	34.4%
Indice di consistenza (Ic) =	0.83	Indice di attività (Iat) =	0.59

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1242/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

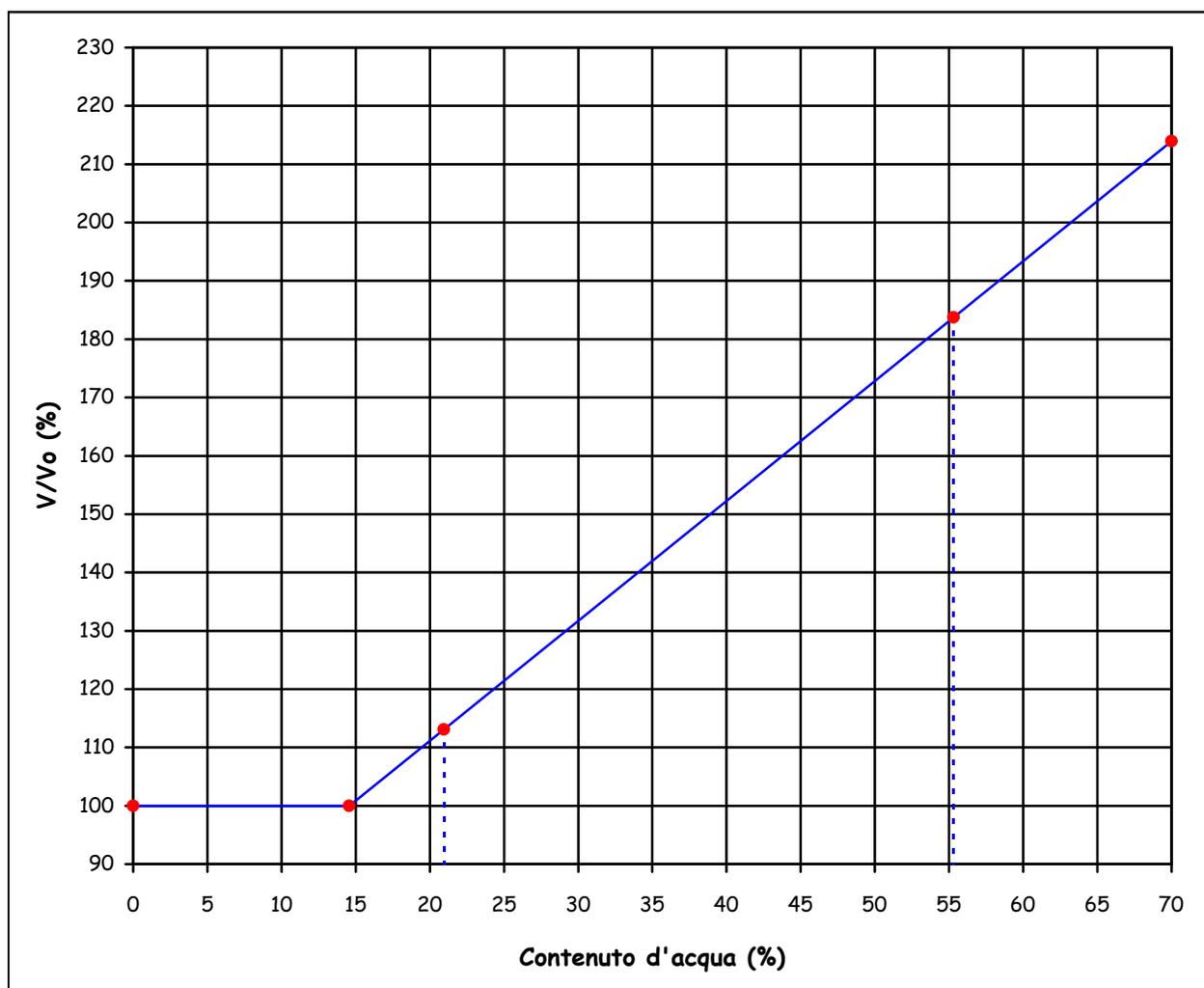
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 08/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 14.6%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.06



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1243/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

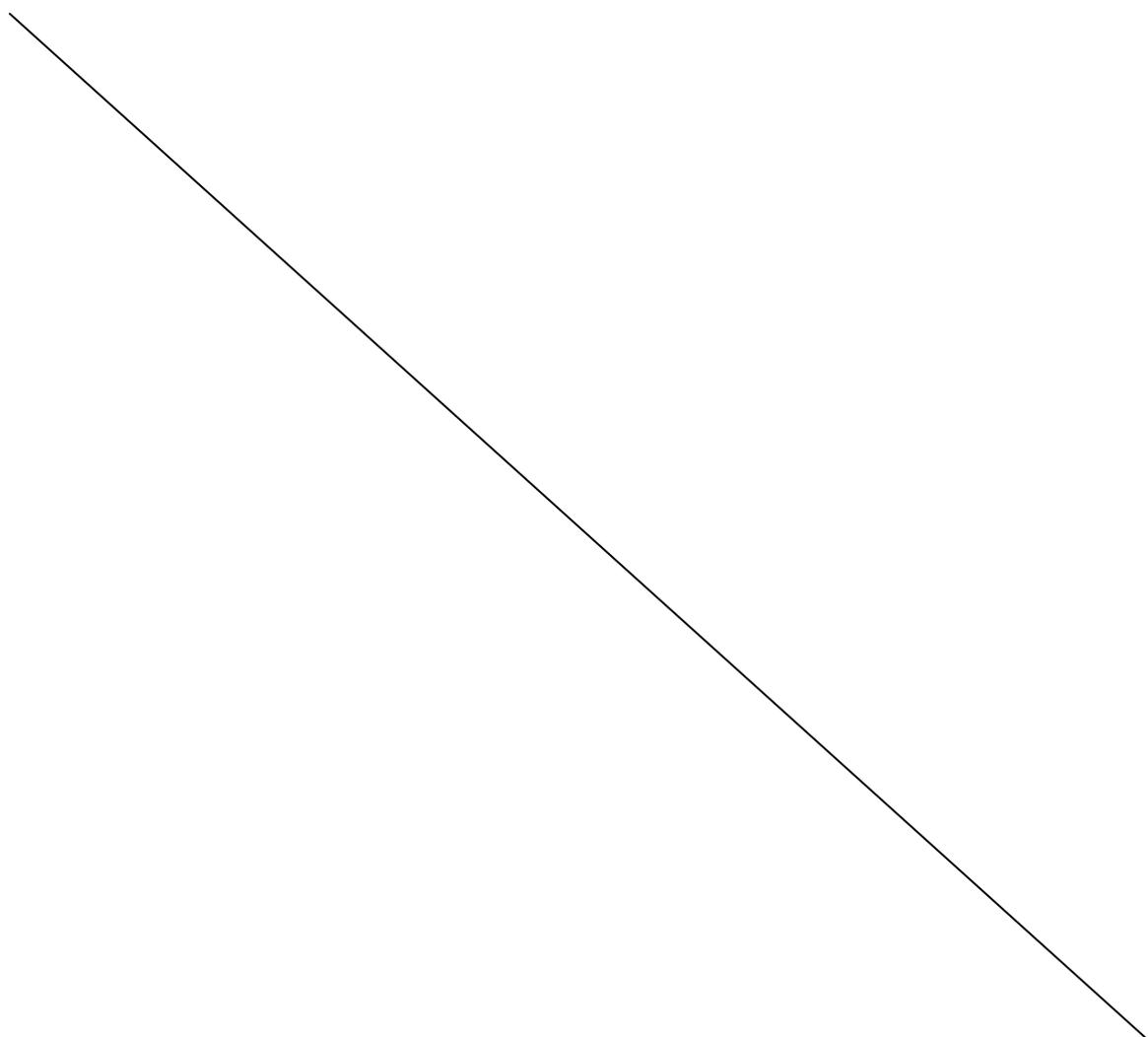
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 08/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1244/2017

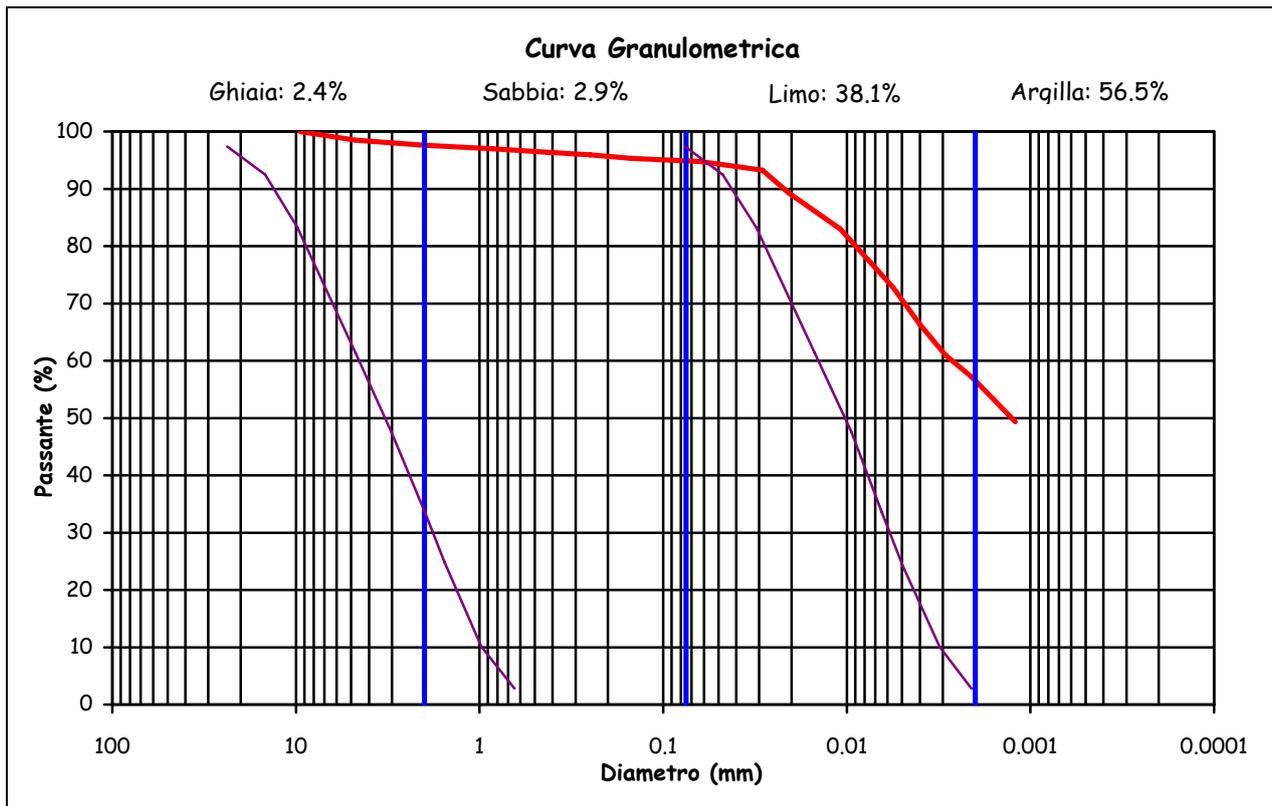
CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 08/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0288	93.3
4.75	98.5	0.0206	89.2
2	97.6	0.0109	83.0
0.850	97.0	0.0056	72.7
0.425	96.4	0.0040	66.3
0.250	95.9	0.0029	60.9
0.150	95.3	0.0021	57.0
0.063	94.8	0.0012	49.4



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1244/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

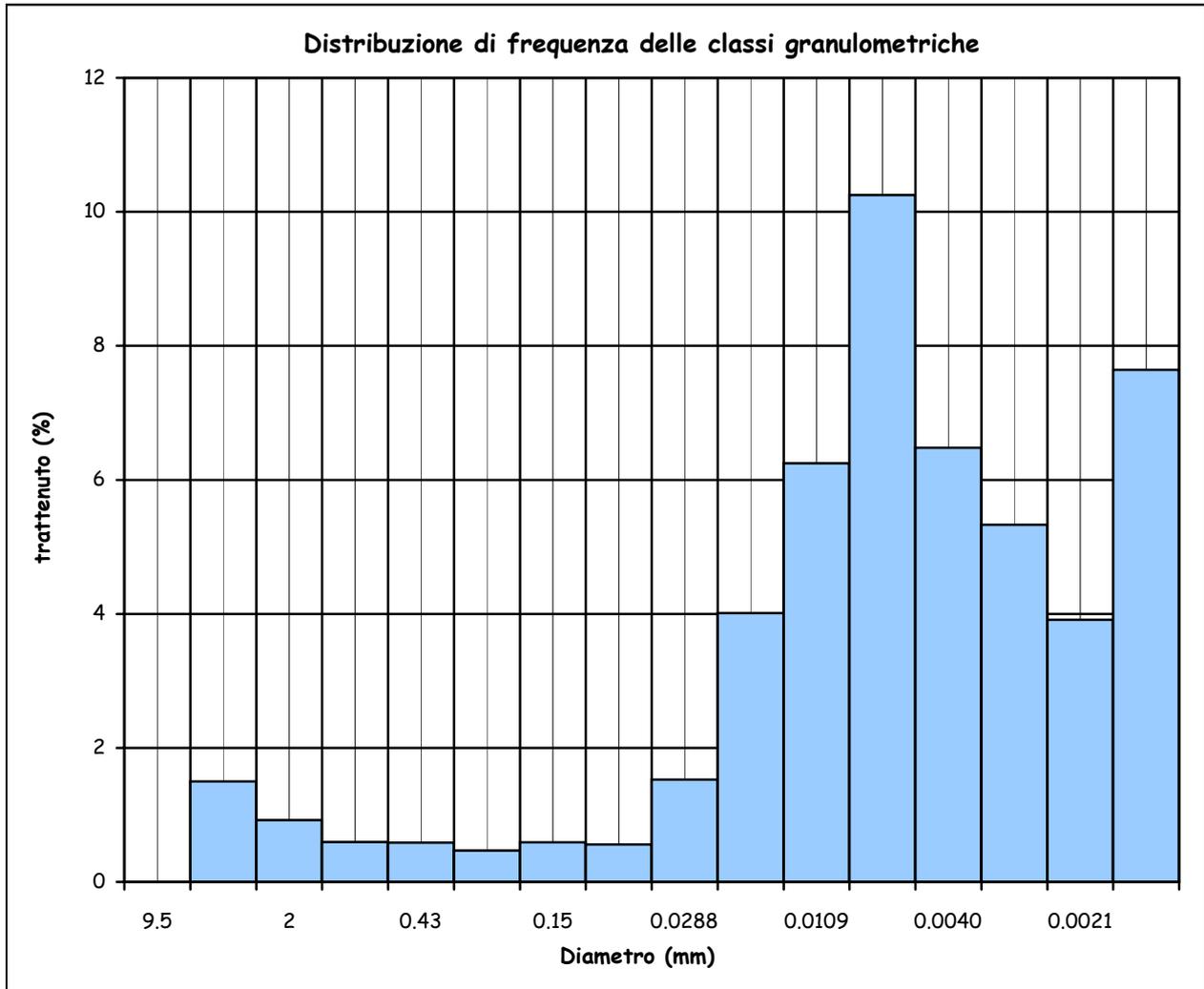
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 08/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0013

Moda 0.0056

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1245/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 08/08/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 25.68

Peso di volume secco (kN/m³) 14.9

Indice dei vuoti 0.718

Grado di saturazione (%) 104.56

Contenuto d'acqua (%) 28.63

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1246/2017**

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.971	18.970
Volume (cmc)	39.859	37.861
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.9	15.7
Contenuto d'acqua (%)	28.63	25.73
Indice dei vuoti	0.718	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
15.4	0.000	0.718	--	--
30.7	0.000	0.718	0.0000000	0.0000000
61.4	0.000	0.718	0.0000000	0.0000000
122.8	0.000	0.718	0.0000000	0.0000000
196.5	0.180	0.715	0.0000245	0.0000420
393.1	1.827	0.687	0.0000838	0.0001439
786.2	4.740	0.637	0.0000741	0.0001273
1572.4	8.269	0.576	0.0000449	0.0000771
3144.8	12.155	0.509	0.0000247	0.0000425
786.2	10.113	0.544	0.0000087	0.0000149
196.5	7.335	0.592	0.0000471	0.0000809
49.1	5.014	0.632	0.0001575	0.0002705

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1246/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

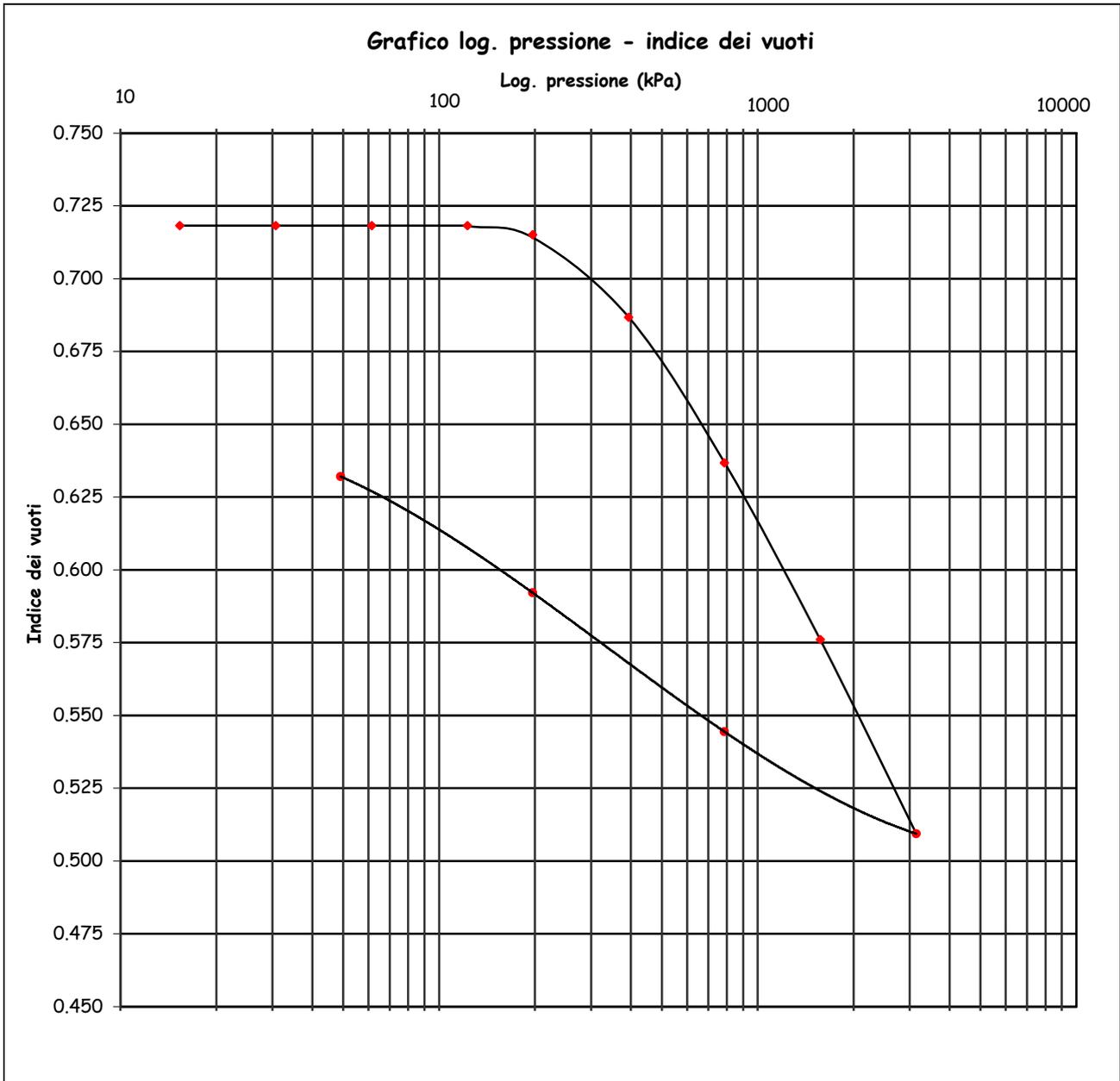
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1246/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 122.8 a 196.5 kPa		carico da 196.5 a 393.1 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	152.50	0.10	278.15
0.17	153.70	0.17	282.50
0.25	155.00	0.25	286.30
0.50	157.50	0.50	294.25
1.00	160.60	1.00	305.00
2.00	165.00	2.00	318.70
4.00	169.70	4.00	336.65
8.00	175.80	8.00	361.05
15.00	182.00	15.00	389.20
30.00	189.80	30.00	429.15
60.00	197.00	60.00	476.30
120.00	203.25	120.00	521.15
240.00	208.80	240.00	553.00
487.00	215.50	497.00	575.80
1440.00	223.30	1440.00	597.20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



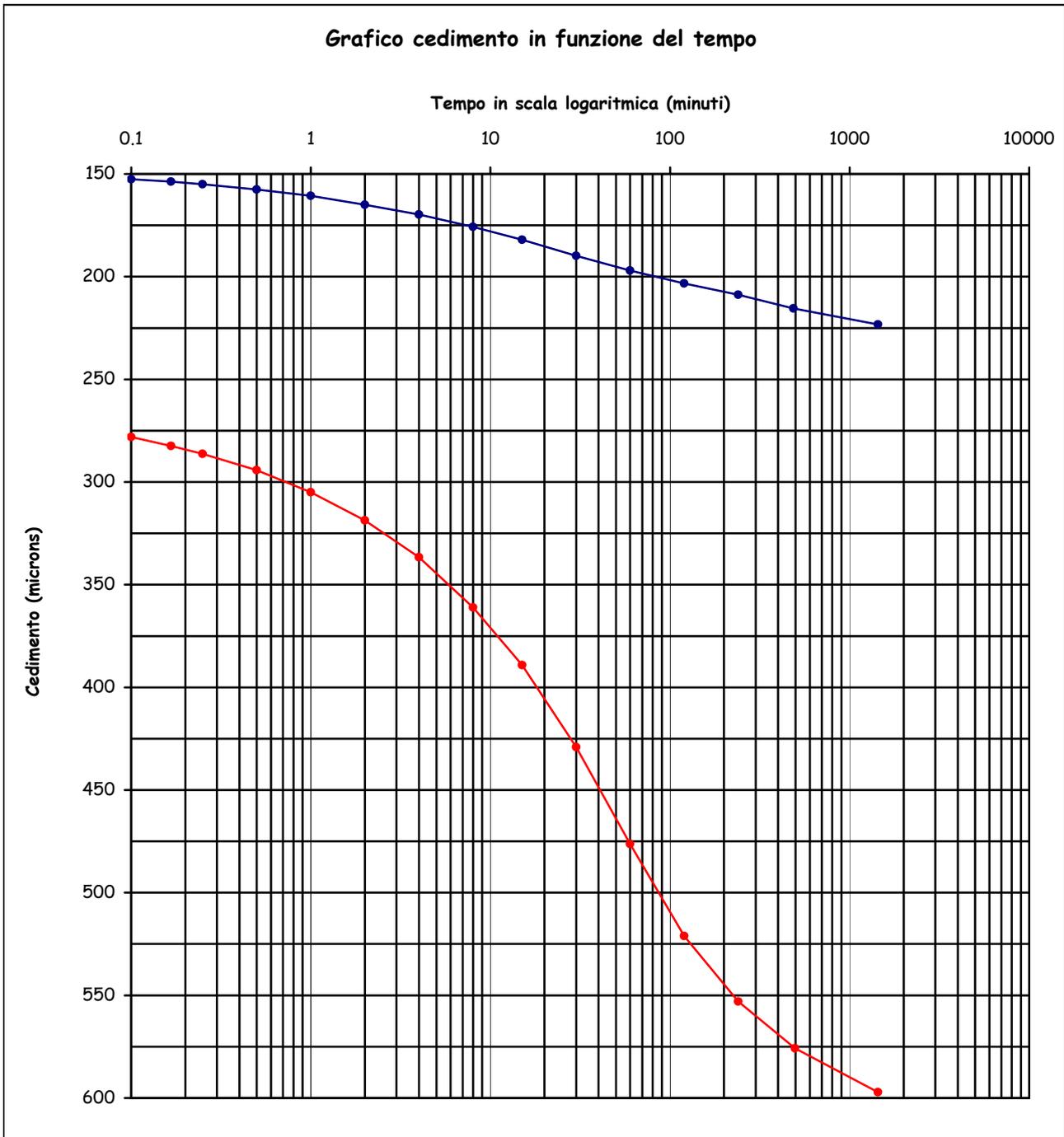
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1246/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 07/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1247/2017**

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/07/17 - 24/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)
con saturazione preliminare

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.0	18.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.6	14.6	14.6
Contenuto d'acqua naturale (%)	30.18	29.78	29.32
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.98	0.98
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	109.0	116.3	124.9
Deformazione assiale unitaria (%)	16.83	20.07	20.11

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1247/2017**

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/07/17 - 24/07/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε
(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
6.1	0.42	30.3	0.41	52.1	0.39
32.1	1.29	65.8	1.54	86.6	1.54
55.8	2.19	82.7	2.69	93.0	2.70
77.4	3.09	91.0	3.60	96.8	3.85
88.4	3.98	95.0	4.50	100.5	4.99
92.5	4.87	97.3	5.41	102.7	5.93
95.7	5.78	100.3	6.34	105.6	6.88
97.1	6.70	101.7	7.25	107.7	7.80
97.7	7.59	103.8	8.15	110.5	8.70
99.9	8.48	105.8	9.07	112.4	9.65
101.2	9.39	107.0	10.00	114.3	10.58
103.2	10.31	109.7	10.92	115.3	11.51
105.2	11.20	110.0	11.83	115.5	12.43
106.1	12.31	111.1	12.71	116.5	13.35
106.9	13.43	112.1	13.64	117.4	14.30
108.4	14.58	113.0	14.57	119.7	15.23
109.1	15.71	113.9	15.49	121.2	16.16
109.0	16.83	114.8	16.39	122.0	17.08
110.2	17.97	115.6	17.31	122.6	18.01
109.3	19.10	116.3	18.25	124.0	18.94
109.4	20.01	116.3	20.07	124.9	20.11

 ε : deformazione assiale unitaria $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica $u - u_0$: sovrappressione neutra

A : Coefficiente di pressione neutra

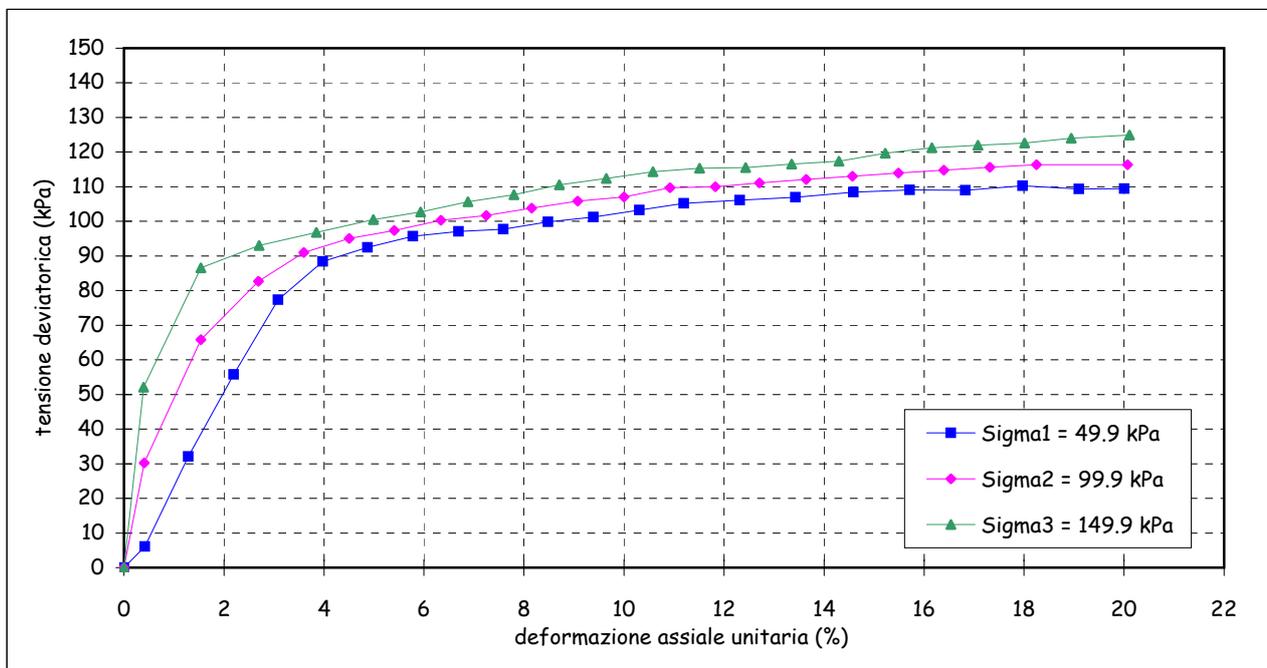
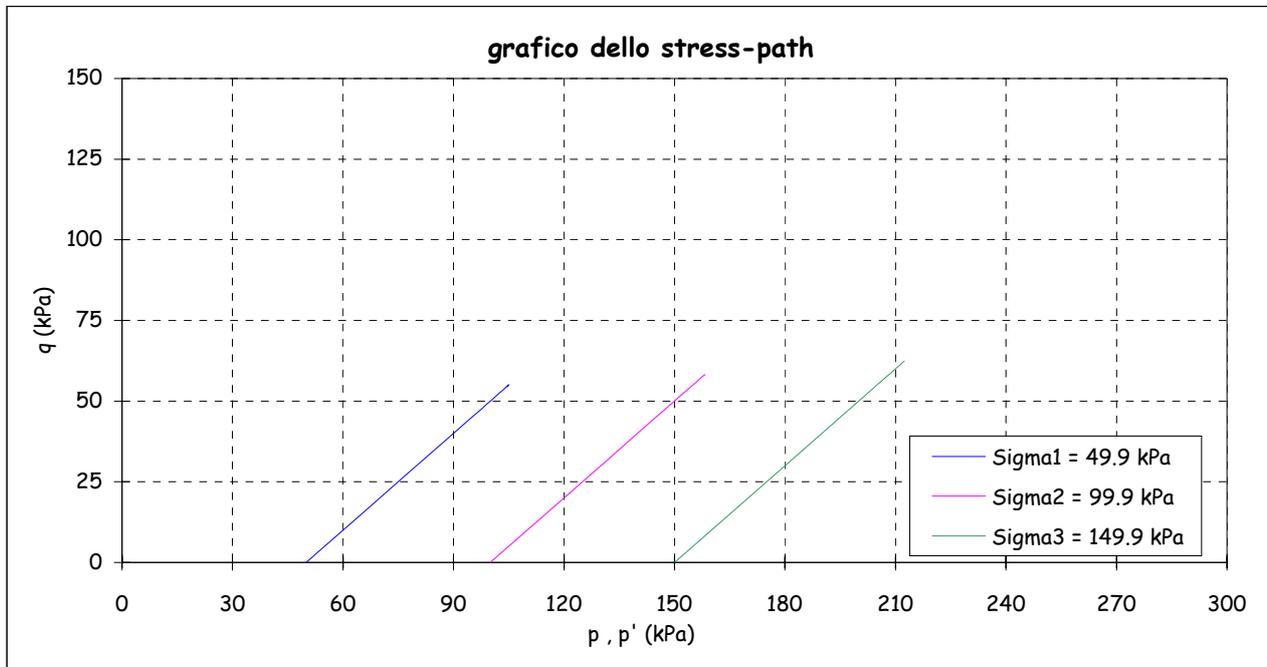
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1247/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/07/17 - 24/07/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1248/2017****CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/07/17 - 03/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	18.9	18.9	18.9
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.5	19.7	20.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	14.5	14.6	14.6
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	14.8	15.0	15.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	30.06	29.67	29.64
Contenuto d'acqua finale (%)	31.54	31.28	29.83
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0014	0.0014	0.0014
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	35.6	55.7	68.9

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.02	4.6	0.02	3.8	0.05	6.3
0.03	6.9	0.04	5.5	0.13	11.5
0.08	10.6	0.09	8.5	0.21	16.2
0.11	12.1	0.16	11.5	0.35	20.5
0.19	15.6	0.22	14.2	0.44	23.8
0.24	17.5	0.31	17.8	0.60	28.2
0.30	19.4	0.38	20.8	0.74	34.5
0.39	22.5	0.50	27.1	0.93	42.3
0.48	25.0	0.61	33.0	1.11	48.8
0.57	27.4	0.75	38.6	1.31	54.4
0.68	30.4	0.89	43.2	1.54	58.2
0.77	31.9	1.06	46.9	1.79	60.4
0.89	33.0	1.20	49.1	2.02	62.4
1.04	34.0	1.38	50.8	2.29	64.6
1.18	34.5	1.59	52.8	2.56	65.7
1.30	34.8	1.79	54.1	2.88	66.8
1.48	35.3	2.00	55.2	3.20	68.1
1.63	35.6	2.24	55.7	3.54	68.9
1.78	34.2	2.48	55.7	3.86	67.4
1.96	32.4	2.69	55.4	4.22	65.1
2.11	31.0	2.94	54.7	4.55	63.5

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

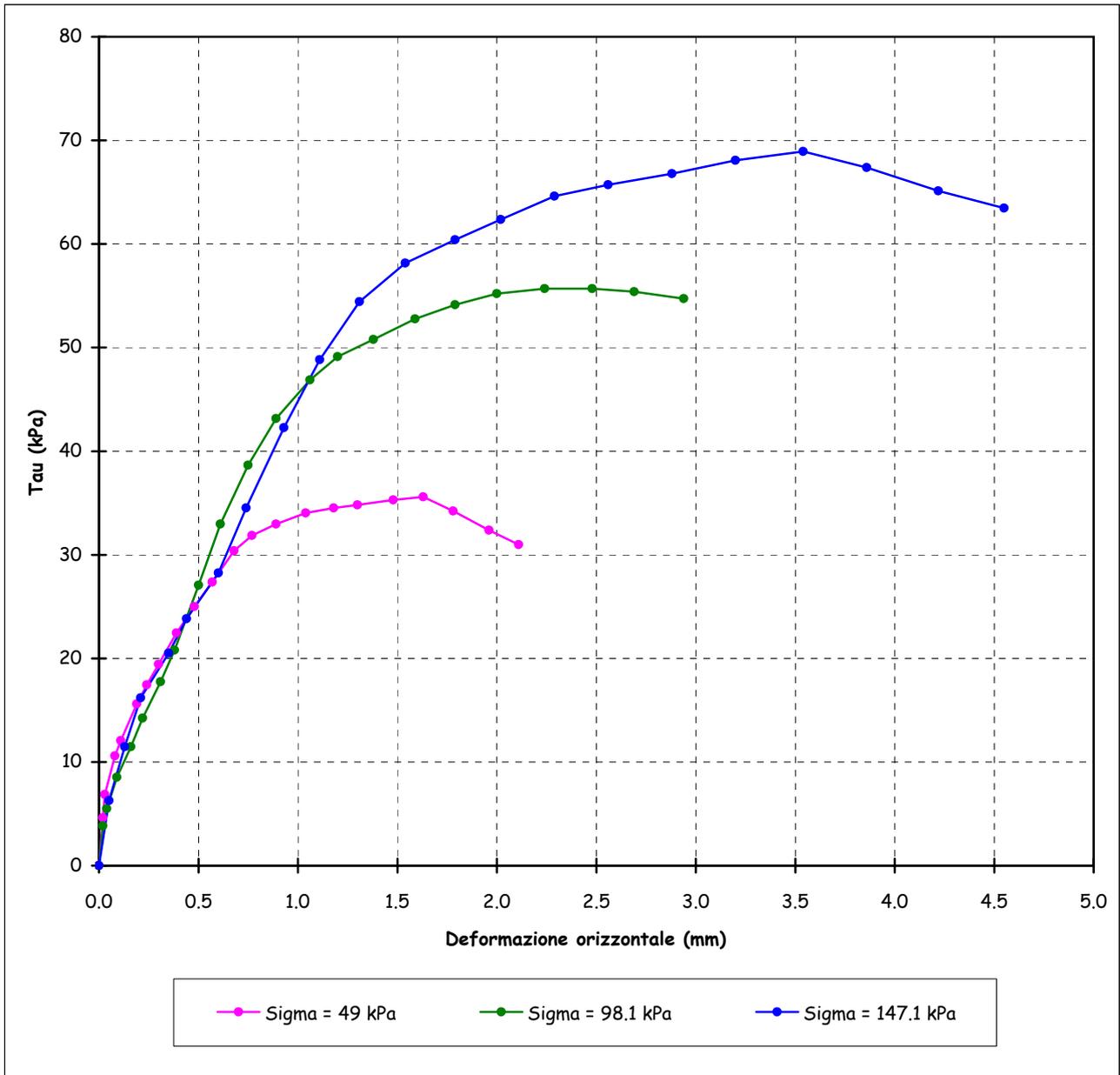


CERTIFICATO DI PROVA N.1248/2017

CAMPIONE S100-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/07/17 - 03/08/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
 Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
 Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1241-1248/2017

CAMPIONE	S100-CI2
Profondità metri	3.00 - 3.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.69
Limite liquido (%)	55.3
Limite plastico (%)	20.9
Indice di plasticità (%)	34.4
Indice di consistenza	0.83
Indice di attività	
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.6
Coefficiente di ritiro	2.06
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.4
Sabbia (%)	2.9
Limo (%)	38.1
Argilla (%)	56.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.0
Peso volume secco (kN/m ³)	14.7
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.68
Indice dei vuoti	0.718
Grado di saturazione (%)	104.56
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.06453
Indice di compressione, Cc	0.21160
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07276
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	347.5
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.21E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.24E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.39E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.01E-09
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	58.4
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	20.1
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	18.8

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1249-1255/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 25/09/17 - 09/10/17

CAMPIONE:

S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1249/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 25/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 51 cm: argilla limosa con abbondanti concrezioni carbonatiche e sporadici noduli di Fe/Mn, molto consistente colore marrone oliva, a tratti grigio bluastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = 343.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1249/2017

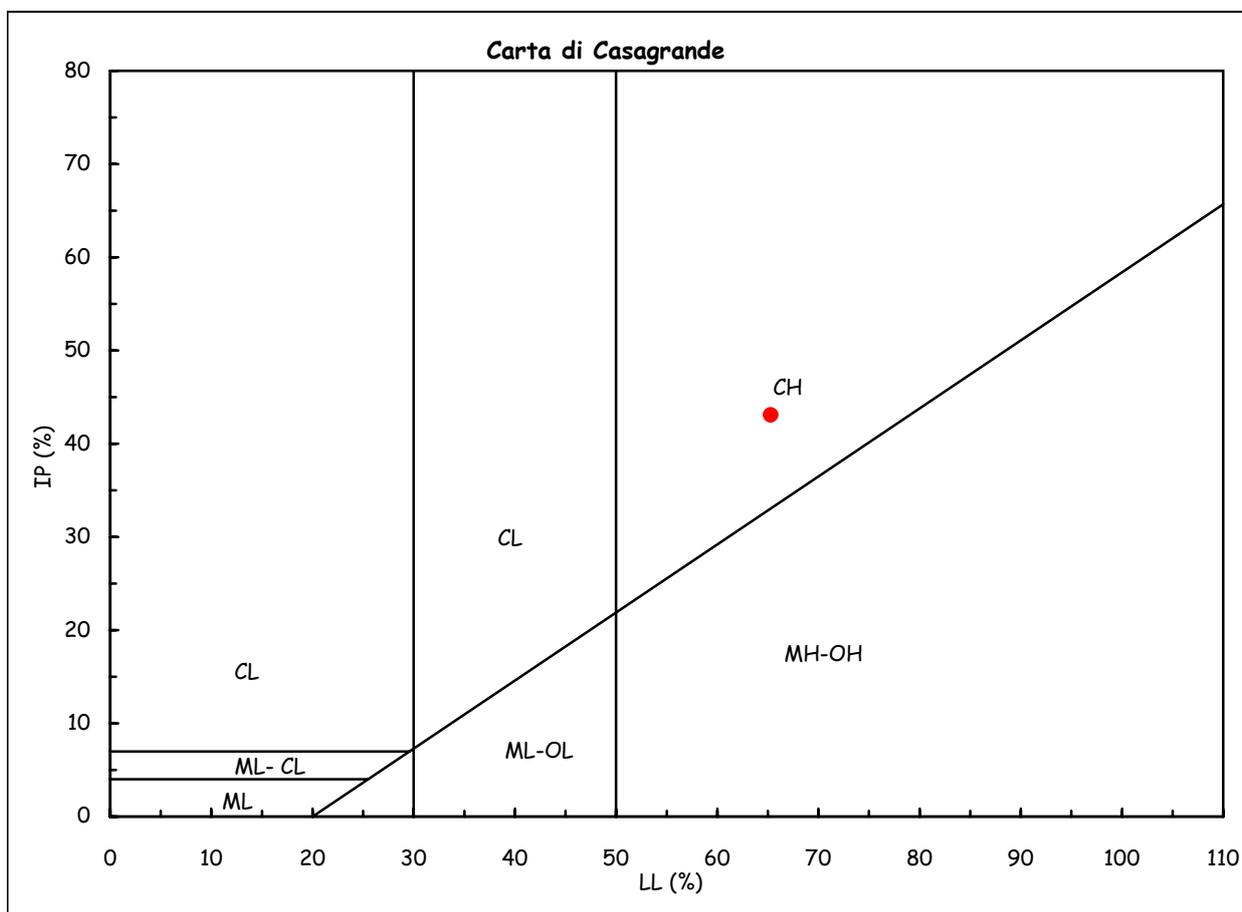
CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 29/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	27.04%	Limite di liquidità (LL) =	65.3%
Limite di plasticità (LP) =	22.2%	Indice di plasticità (IP) =	43.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.89	Indice di attività (Iat) =	0.67

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1250/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

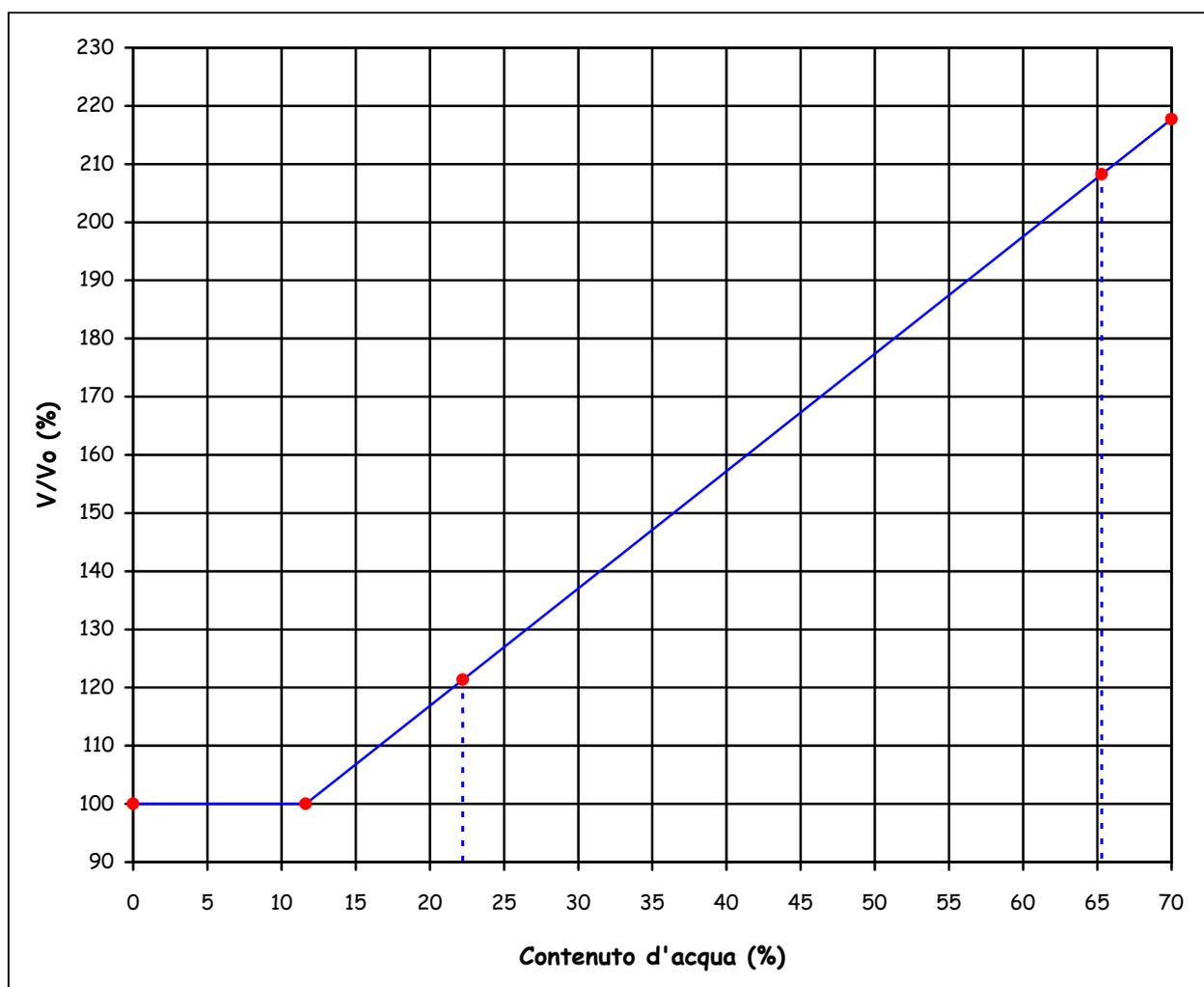
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 04/10/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 11.6%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.02



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1251/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

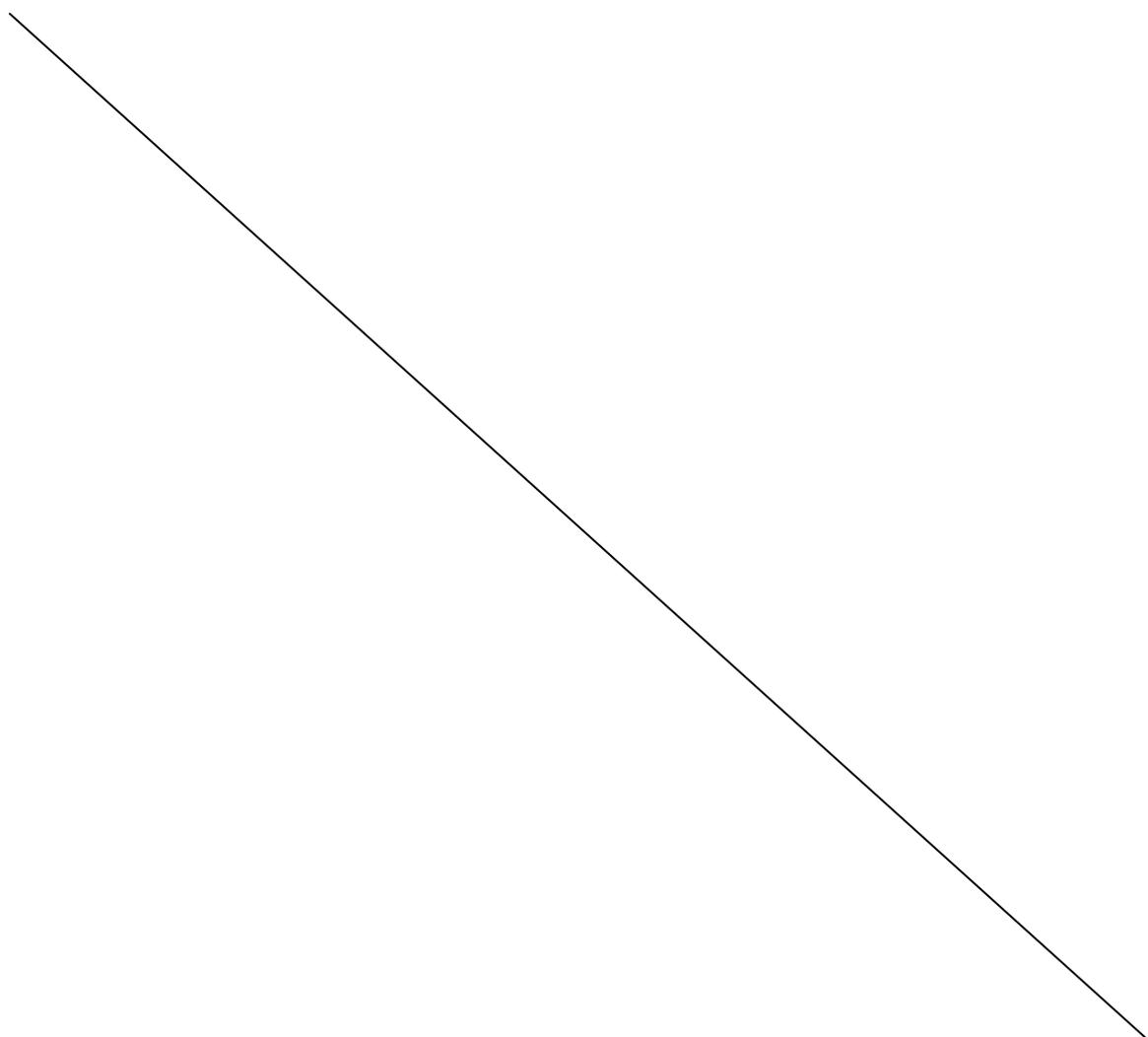
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 29/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.4%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1252/2017****CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

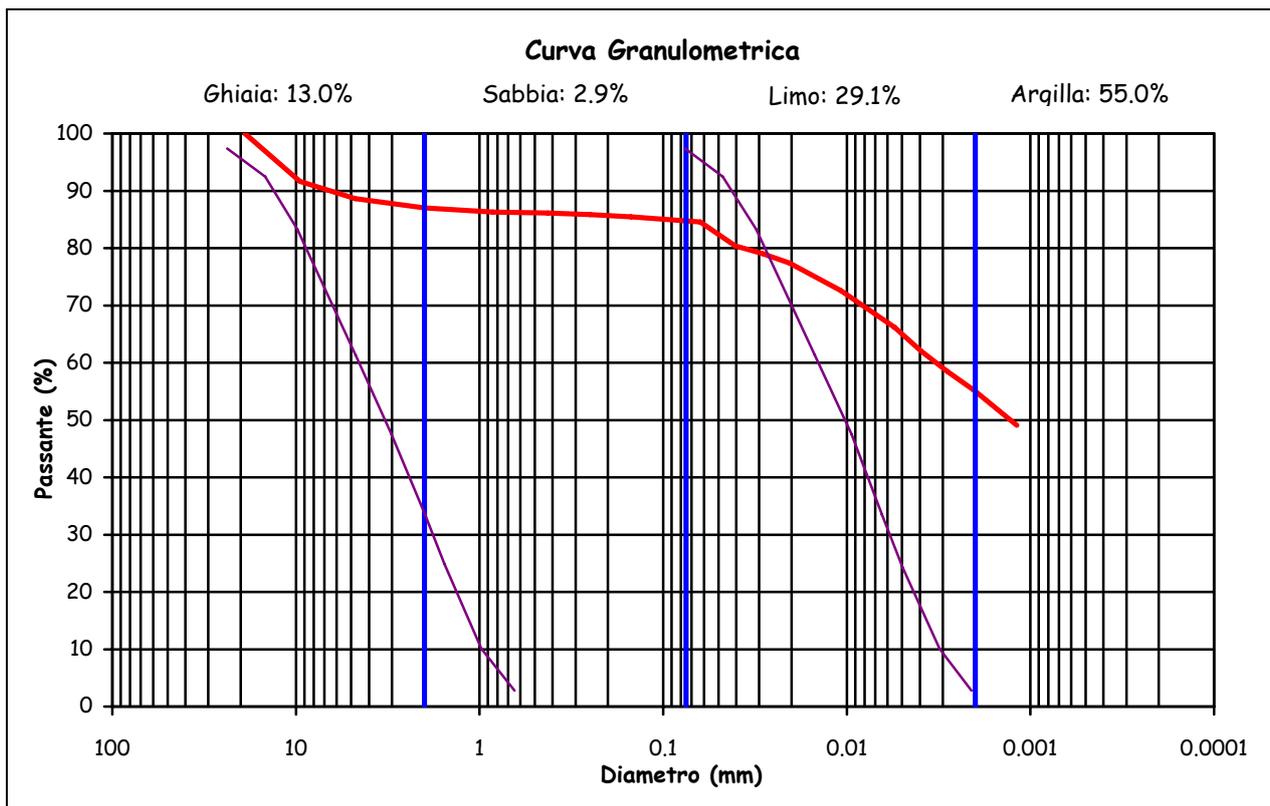
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0405	80.4
9.5	91.6	0.0288	79.0
4.75	88.6	0.0205	77.4
2	87.0	0.0108	72.6
0.850	86.3	0.0055	66.2
0.425	86.1	0.0039	62.1
0.250	85.8	0.0028	58.4
0.150	85.5	0.0020	55.1
0.063	84.6	0.0012	49.1



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo ghiaiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1252/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

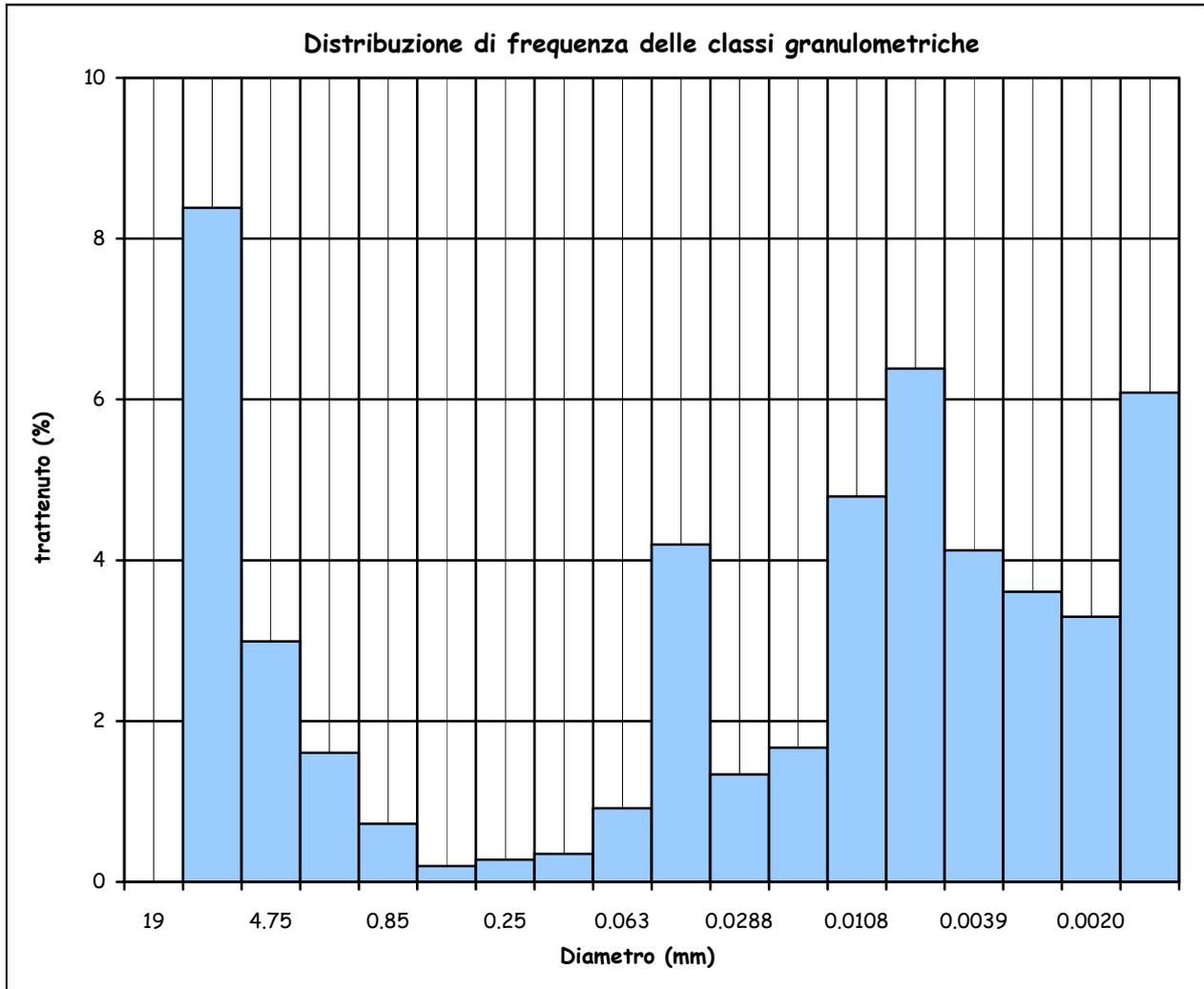
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0013

Moda 9.5000

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1253/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 29/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.64

Peso di volume secco (kN/m³) 14.8

Indice dei vuoti 0.796

Grado di saturazione (%) 101.05

Contenuto d'acqua (%) 29.57

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1254/2017**

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.835	18.852
Volume (cmc)	39.581	37.619
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.8	15.6
Contenuto d'acqua (%)	29.57	27.67
Indice dei vuoti	0.796	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.796	--	--
24.6	0.000	0.796	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.796	0.0000000	0.0000000
98.3	0.068	0.795	0.0000138	0.0000249
196.6	0.635	0.785	0.0000577	0.0001037
393.2	2.184	0.757	0.0000788	0.0001415
786.3	4.893	0.708	0.0000689	0.0001238
1572.6	8.316	0.647	0.0000435	0.0000782
3145.3	12.440	0.573	0.0000262	0.0000471
786.3	10.602	0.606	0.0000078	0.0000140
196.6	7.555	0.661	0.0000517	0.0000928
49.1	4.958	0.707	0.0001761	0.0003164

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

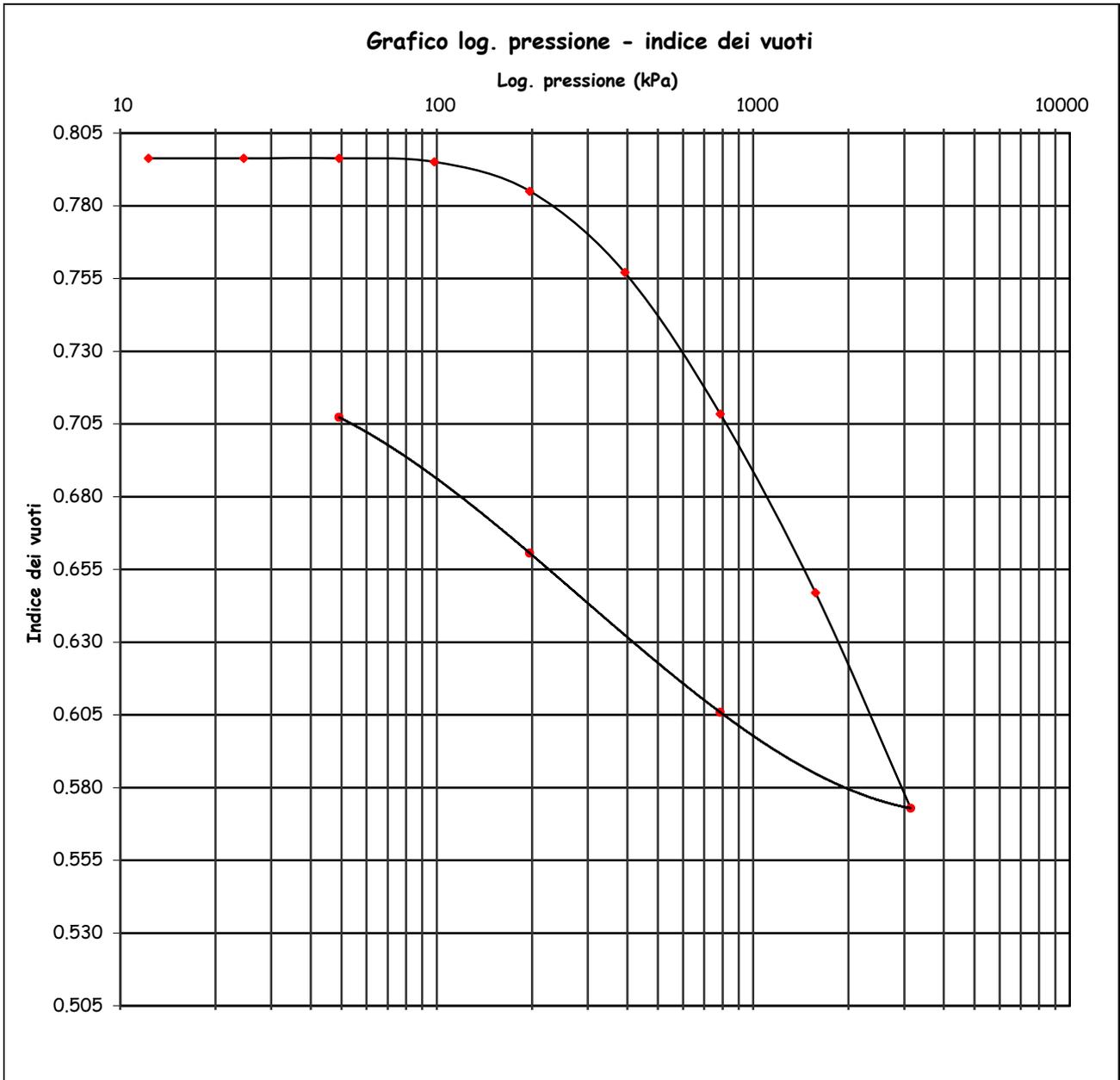
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1254/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1254/2017**

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 98.3 a 196.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	179.00
0.17	182.25
0.25	185.00
0.50	190.50
1.00	196.85
2.00	205.20
4.00	215.15
8.00	227.90
15.00	241.85
30.00	258.10
60.00	272.90
120.00	282.90
286.00	290.75
587.00	298.15
1416.00	303.00

carico da 196.6 a 393.2 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	355.00
0.17	360.00
0.25	364.80
0.50	374.80
1.00	387.50
2.00	403.85
4.00	424.40
8.00	452.80
15.00	487.00
30.00	530.20
60.00	568.00
120.00	612.15
240.00	631.60
505.00	647.30
1440.00	660.10

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1254/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

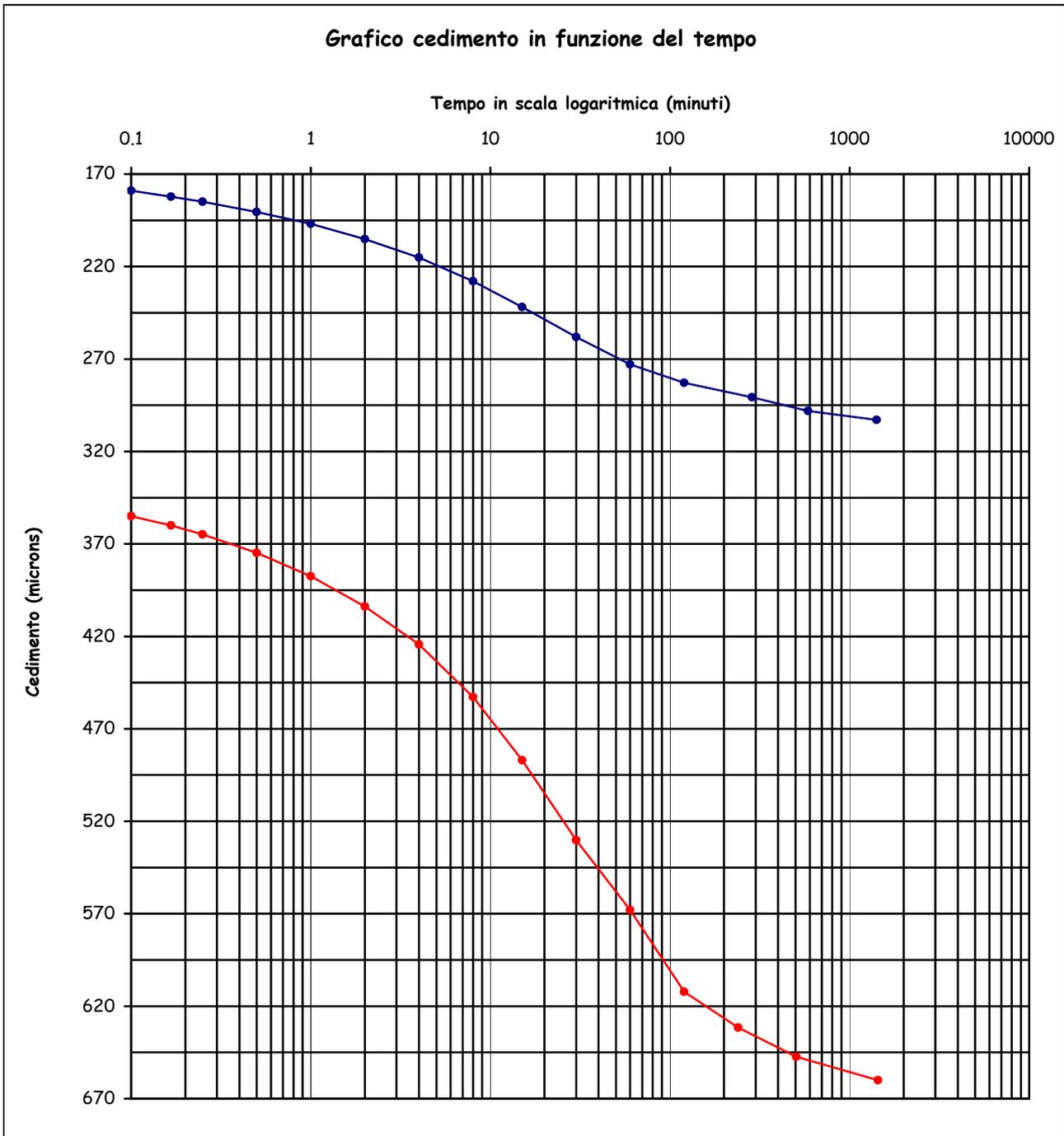
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1255/2017**

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/10/17 - 07/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0112	0.0112	0.0112
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.6	18.6	18.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.5	14.5	14.5
Contenuto d'acqua naturale (%)	28.74	28.45	28.47
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	599.2	649.2	699.3
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	100.0	150.0	200.0
Coefficiente B di Skempton	0.99	0.99	1.00
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.98	1.54	2.12
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	167.9	210.4	254.9
Deformazione assiale unitaria (%)	8.64	14.24	16.29
Pressione neutra (kPa)	503.2	518.1	539.9
Sovrappressione neutra (kPa)	4.0	18.9	40.7
Pressione laterale effettiva (kPa)	96.0	131.1	159.3
Coefficiente di pressione neutra (A)	0.024	0.090	0.160

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1255/2017**

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
6.9	0.49	1.2	0.173	7.0	0.50	0.5	0.072	22.0	0.48	0.6	0.027
16.5	0.74	4.6	0.279	42.6	1.24	4.3	0.101	87.3	1.22	14.0	0.160
39.1	0.99	14.4	0.368	91.4	1.98	17.9	0.196	123.0	1.98	24.2	0.197
63.1	1.49	23.5	0.372	119.8	2.74	23.8	0.199	148.7	2.74	30.5	0.205
84.3	1.99	25.3	0.300	140.9	3.51	26.8	0.190	168.8	3.50	35.4	0.210
100.1	2.50	24.8	0.248	157.5	4.27	28.7	0.182	186.0	4.28	39.6	0.213
114.0	3.02	24.1	0.211	172.0	5.05	29.8	0.173	199.5	5.05	42.3	0.212
126.1	3.53	23.2	0.184	182.2	5.82	29.7	0.163	212.2	6.08	44.6	0.210
138.1	4.03	22.1	0.160	188.8	6.58	29.0	0.154	220.5	7.09	45.5	0.206
145.7	4.54	20.2	0.139	194.6	7.35	28.1	0.144	227.7	8.12	46.1	0.202
152.4	5.06	18.2	0.119	199.4	8.11	26.7	0.134	234.7	9.15	45.8	0.195
158.1	5.57	16.0	0.101	203.3	8.88	25.5	0.125	240.7	10.17	45.4	0.189
160.5	6.08	14.0	0.087	205.4	9.66	24.3	0.118	245.8	11.17	44.8	0.182
163.7	6.60	11.8	0.072	206.8	10.41	23.3	0.113	249.1	12.19	43.8	0.176
166.0	7.10	9.9	0.060	208.9	11.18	22.4	0.107	250.7	13.22	42.6	0.170
166.7	7.61	7.8	0.047	209.5	12.18	21.1	0.101	252.2	14.24	42.0	0.167
167.3	8.13	6.1	0.036	210.0	13.21	20.0	0.095	252.8	15.26	41.3	0.163
167.9	8.64	4.0	0.024	210.4	14.24	18.9	0.090	254.9	16.29	40.7	0.160
167.7	9.15	3.1	0.018	209.3	15.25	18.1	0.086	254.5	17.32	40.2	0.158
166.8	9.65	1.9	0.011	207.5	16.27	17.3	0.083	254.2	18.34	39.8	0.157
165.8	10.17	1.0	0.006	205.5	17.31	16.5	0.080	252.4	19.35	39.5	0.157

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1255/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

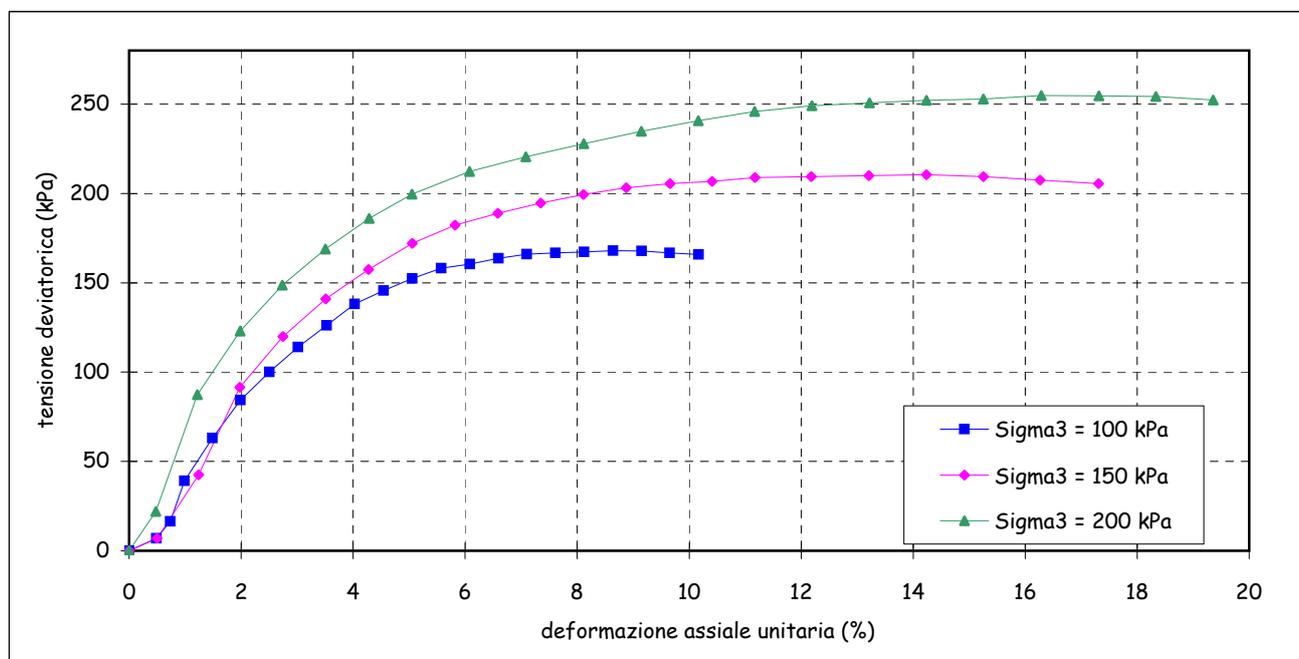
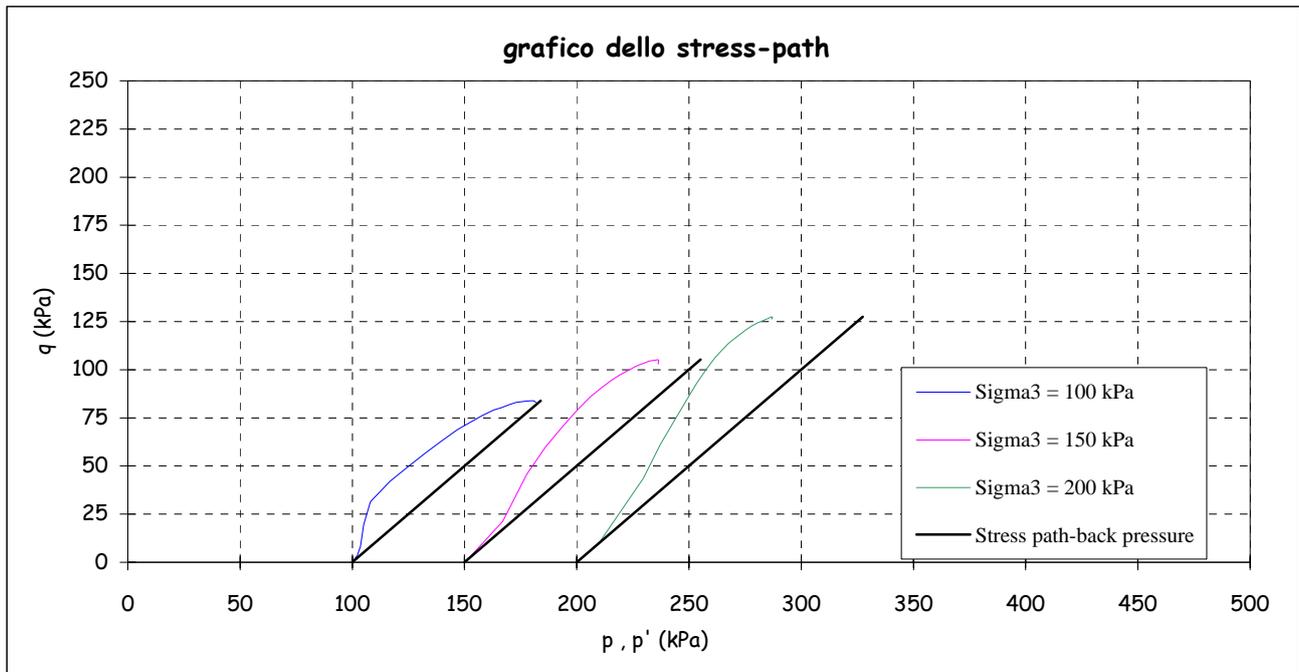
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



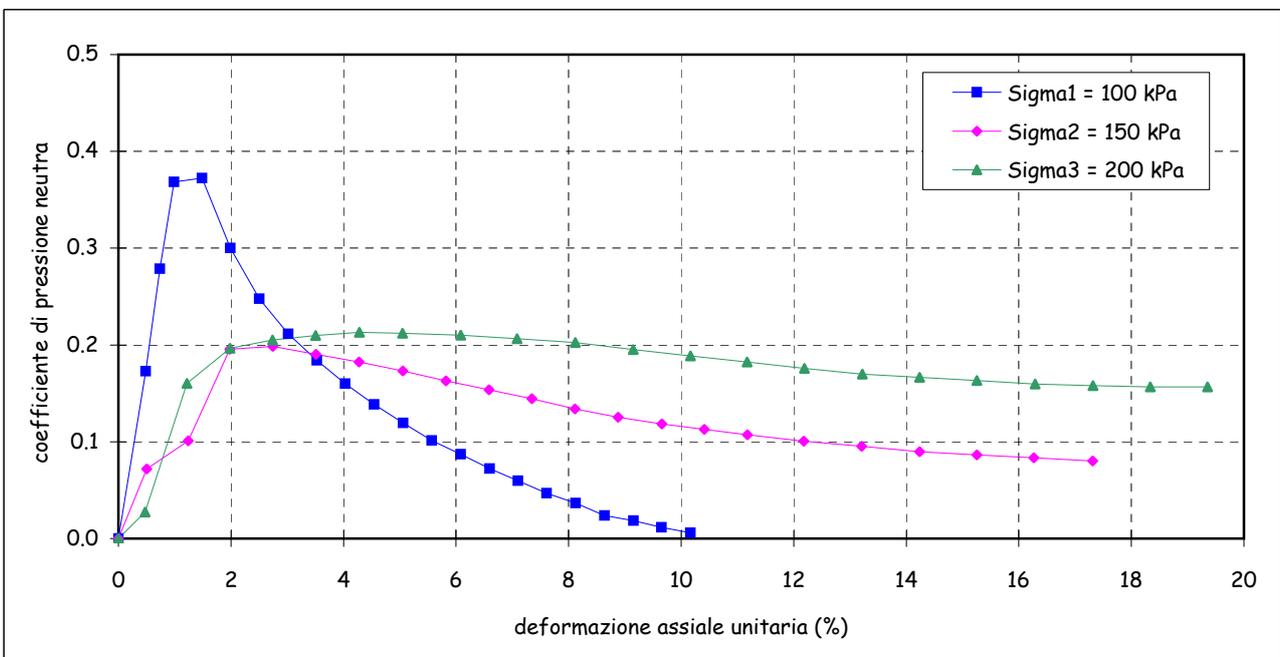
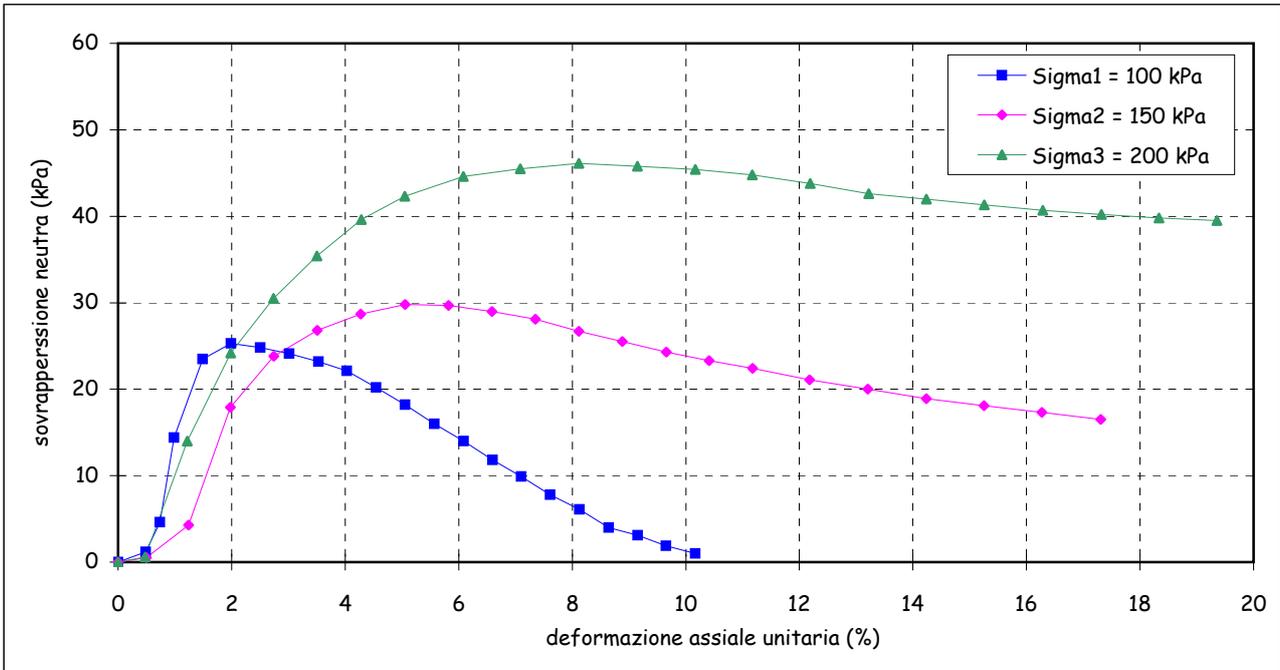
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1255/2017

CAMPIONE S100-CI3 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1249-1255/2017

CAMPIONE	S100-CI3
Profondità metri	5.00 - 5.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	27.04
Limite liquido (%)	65.3
Limite plastico (%)	22.2
Indice di plasticità (%)	43.1
Indice di consistenza	0.89
Indice di attività	0.67
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.6
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	13.0
Sabbia (%)	2.9
Limo (%)	29.1
Argilla (%)	55.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.4%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.7
Peso volume secco (kN/m ³)	14.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.64
Indice dei vuoti	0.796
Grado di saturazione (%)	101.05
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.06312
Indice di compressione, Cc	0.22518
Indice di rigonfiamento, Cs	0.08420
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	359.1
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.02E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.24E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.01E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.49E-09
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	24.0
Coesione, C' (kPa)	11.3
Cu1 (kPa)	84.0
Cu2 (kPa)	105.2
Cu3 (kPa)	127.4

IGETECMA s.n.c.
Montelupo Fiorentino



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1182-1188/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 22/08/17 - 08/09/17

CAMPIONE:

S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1182/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 22/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 39 cm: limo argilloso con piccole concrezioni carbonatiche, duro
colore marrone oliva

39 - 50 cm: limo argilloso con concrezioni carbonatiche e noduli di Fe/Mn, duro
colore marrone oliva scuro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrica
peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = > 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1182/2017

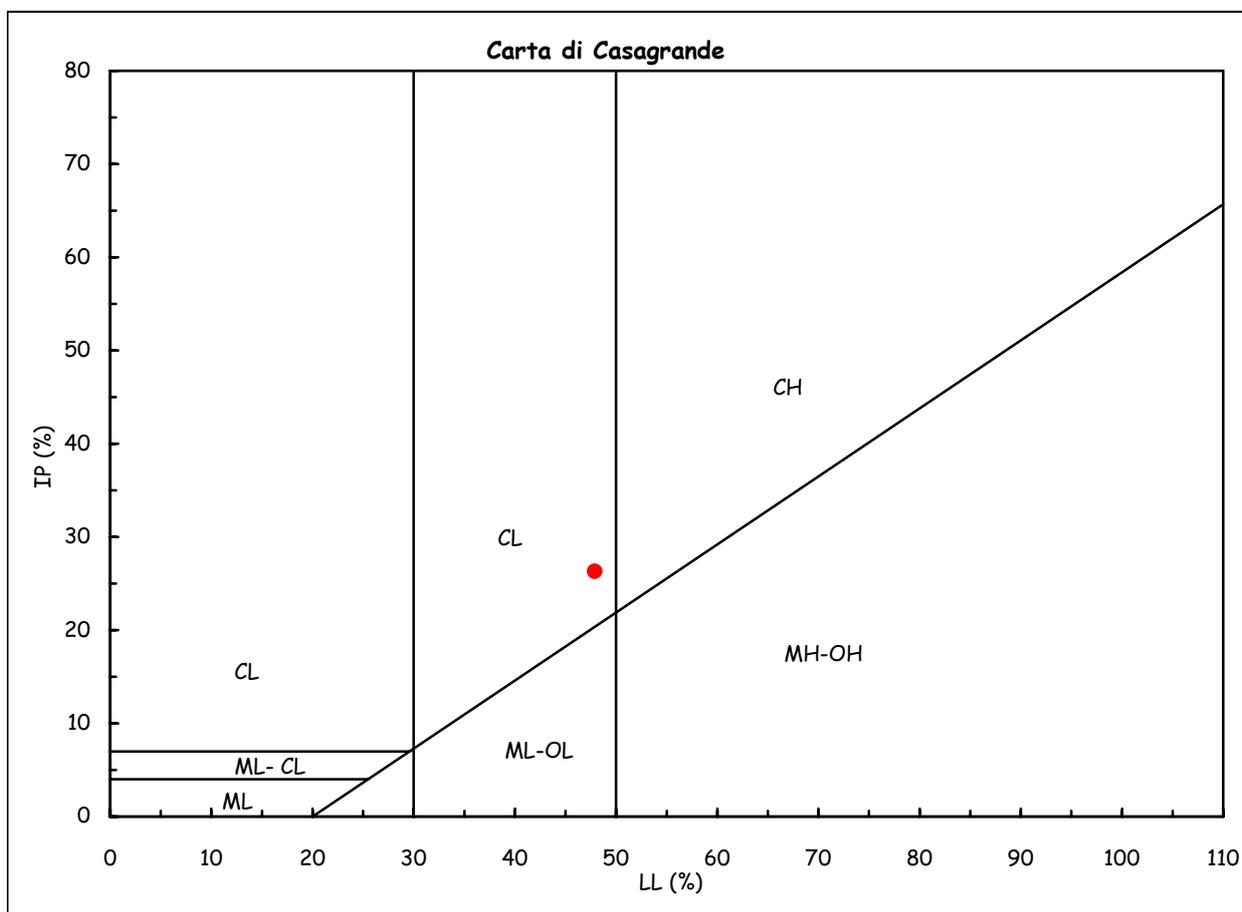
CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 31/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	18.18%	Limite di liquidità (LL) =	47.9%
Limite di plasticità (LP) =	21.6%	Indice di plasticità (IP) =	26.3%
Indice di consistenza (Ic) =	1.13	Indice di attività (Iat) =	0.62

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 16

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1183/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

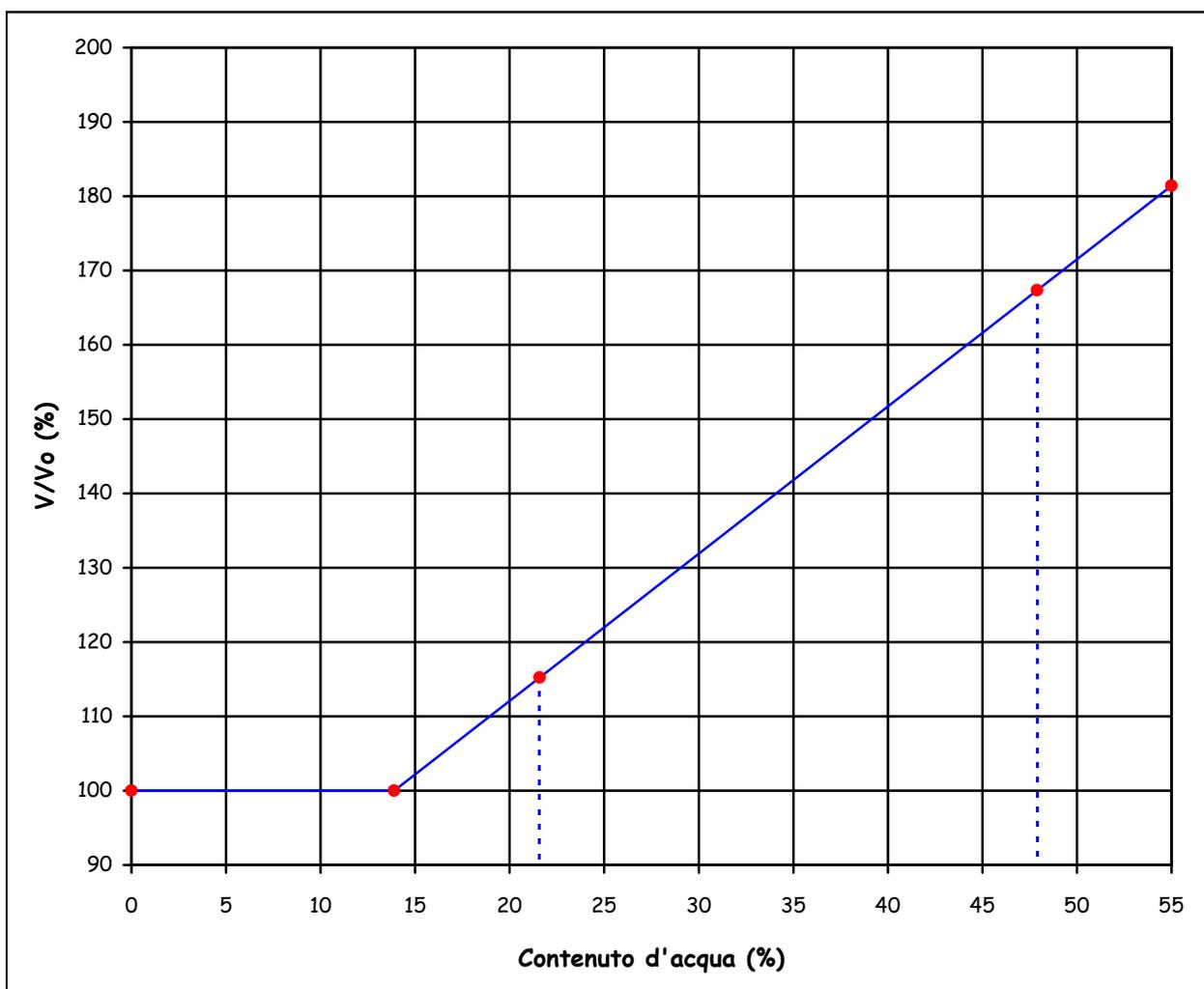
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

Data prova: 22/08/17 - 31/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.9%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.98



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1184/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

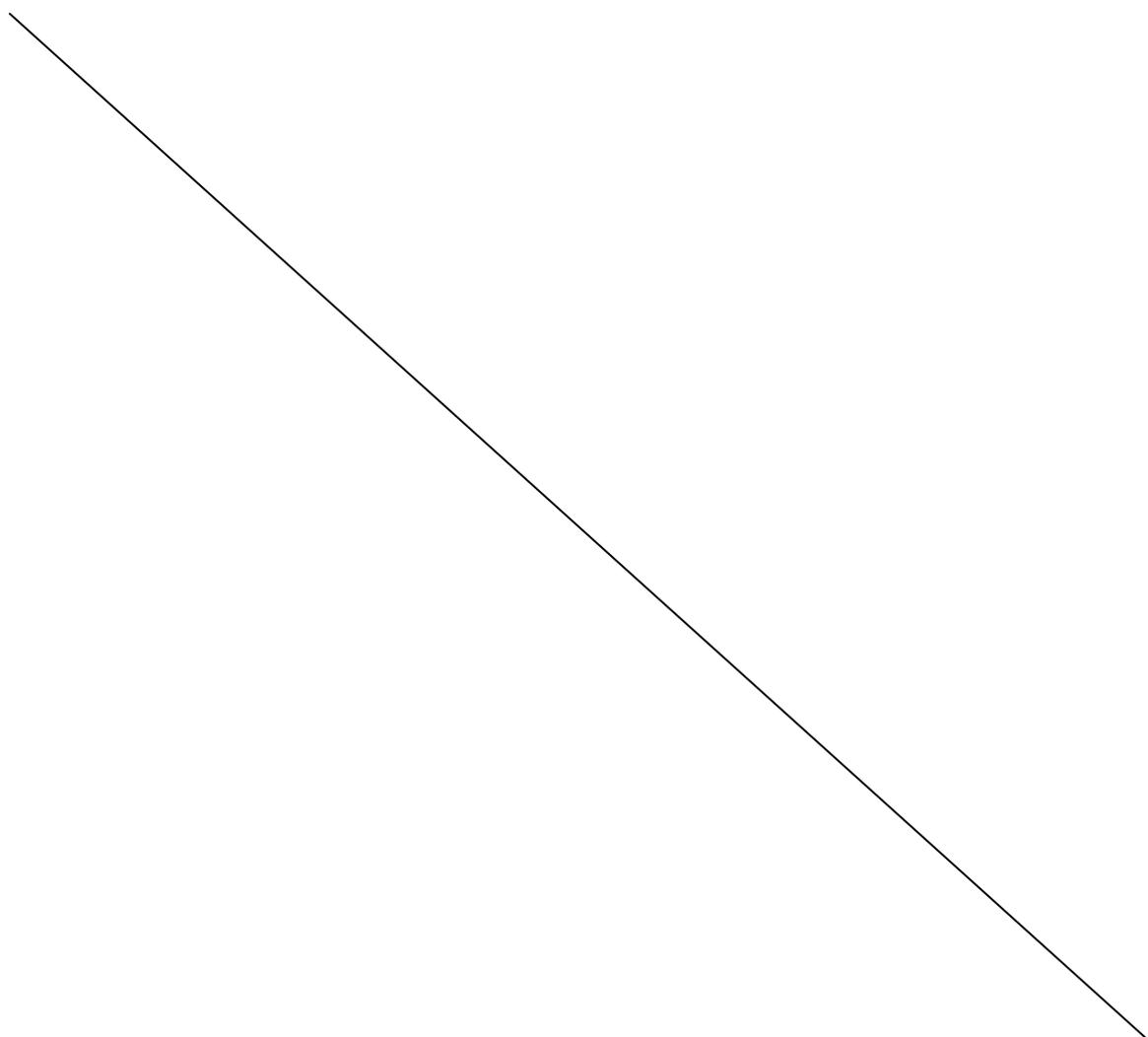
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1185/2017

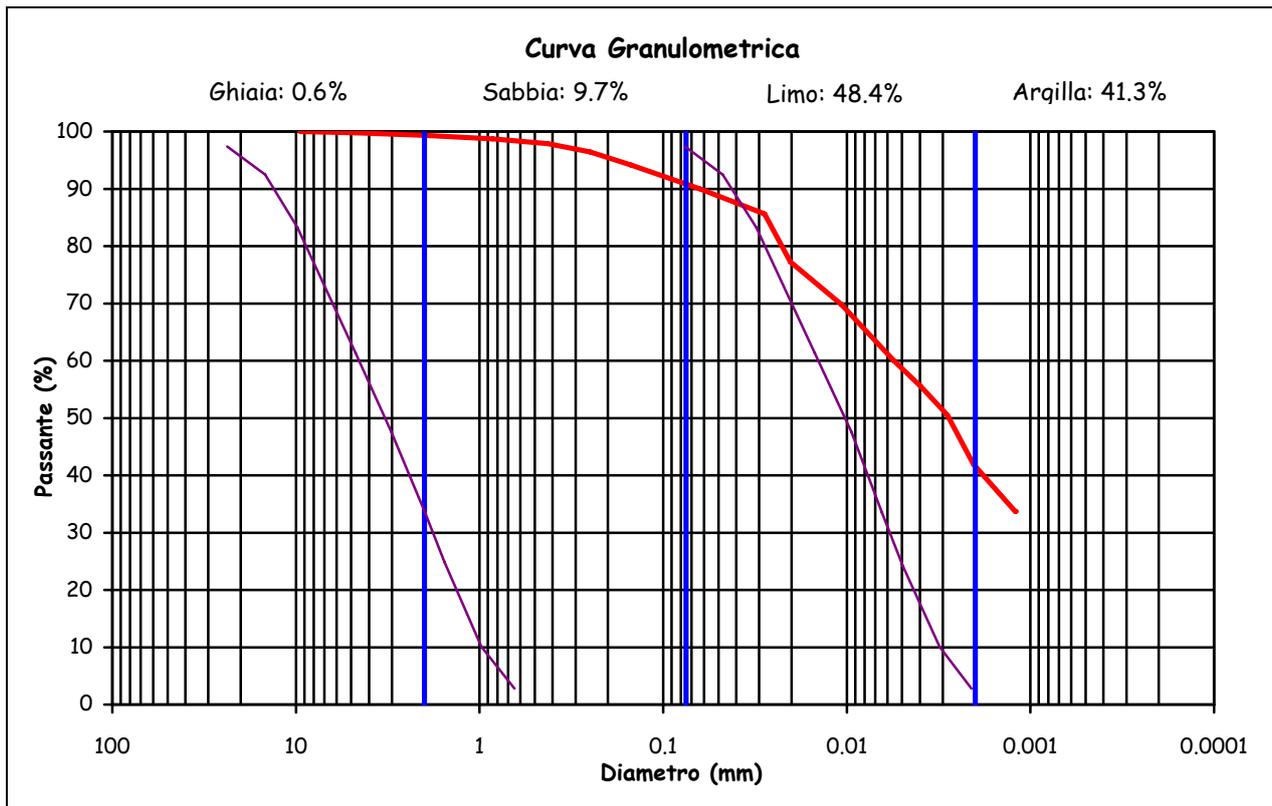
CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0280	85.6
4.75	99.8	0.0203	77.3
2	99.4	0.0107	69.8
0.850	98.7	0.0055	60.0
0.425	97.9	0.0040	55.6
0.250	96.4	0.0028	50.6
0.150	94.2	0.0020	42.0
0.063	90.0	0.0012	33.7
		0.0012	33.7



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla debolmente sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1185/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

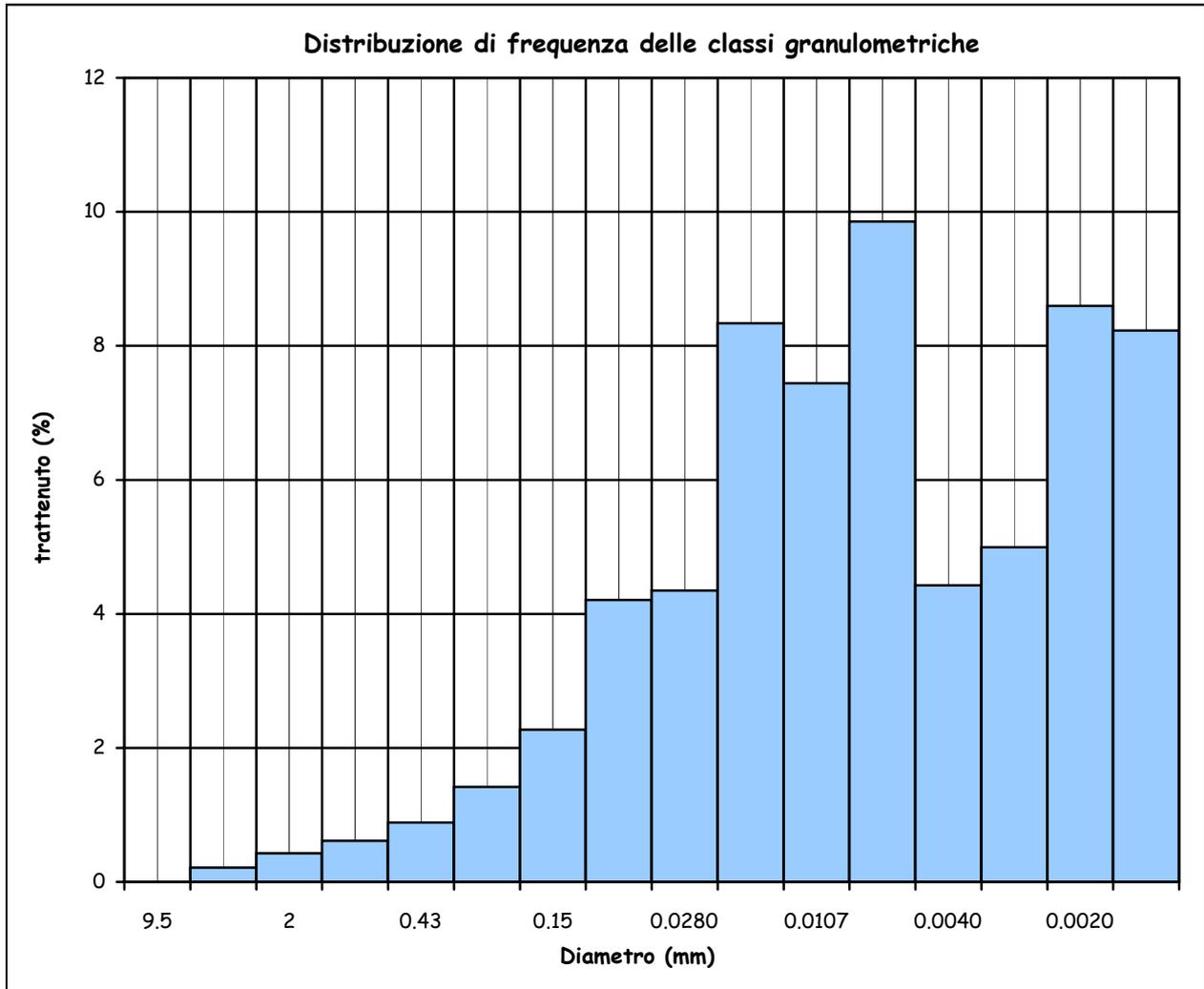
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0028

Moda 0.0055

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1186/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 08/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.38

Peso di volume secco (kN/m³) 16.1

Indice dei vuoti 0.640

Grado di saturazione (%) 76.17

Contenuto d'acqua (%) 18.10

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1187/2017**

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 08/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20.000	19.090
Volume (cmc)	40.059	38.236
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.0	20.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.1	16.8
Contenuto d'acqua (%)	18.10	20.77
Indice dei vuoti	0.640	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.640	--	--
24.5	0.000	0.640	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.640	0.0000000	0.0000000
97.9	0.000	0.640	0.0000000	0.0000000
195.8	0.000	0.640	0.0000000	0.0000000
391.7	1.085	0.623	0.0000554	0.0000909
783.4	3.060	0.590	0.0000504	0.0000827
1566.8	6.217	0.538	0.0000403	0.0000661
3133.6	9.423	0.486	0.0000205	0.0000336
783.4	8.230	0.505	0.0000051	0.0000083
195.8	6.588	0.532	0.0000279	0.0000458
49.0	4.553	0.566	0.0001385	0.0002273

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

CERTIFICATO DI PROVA N.1187/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

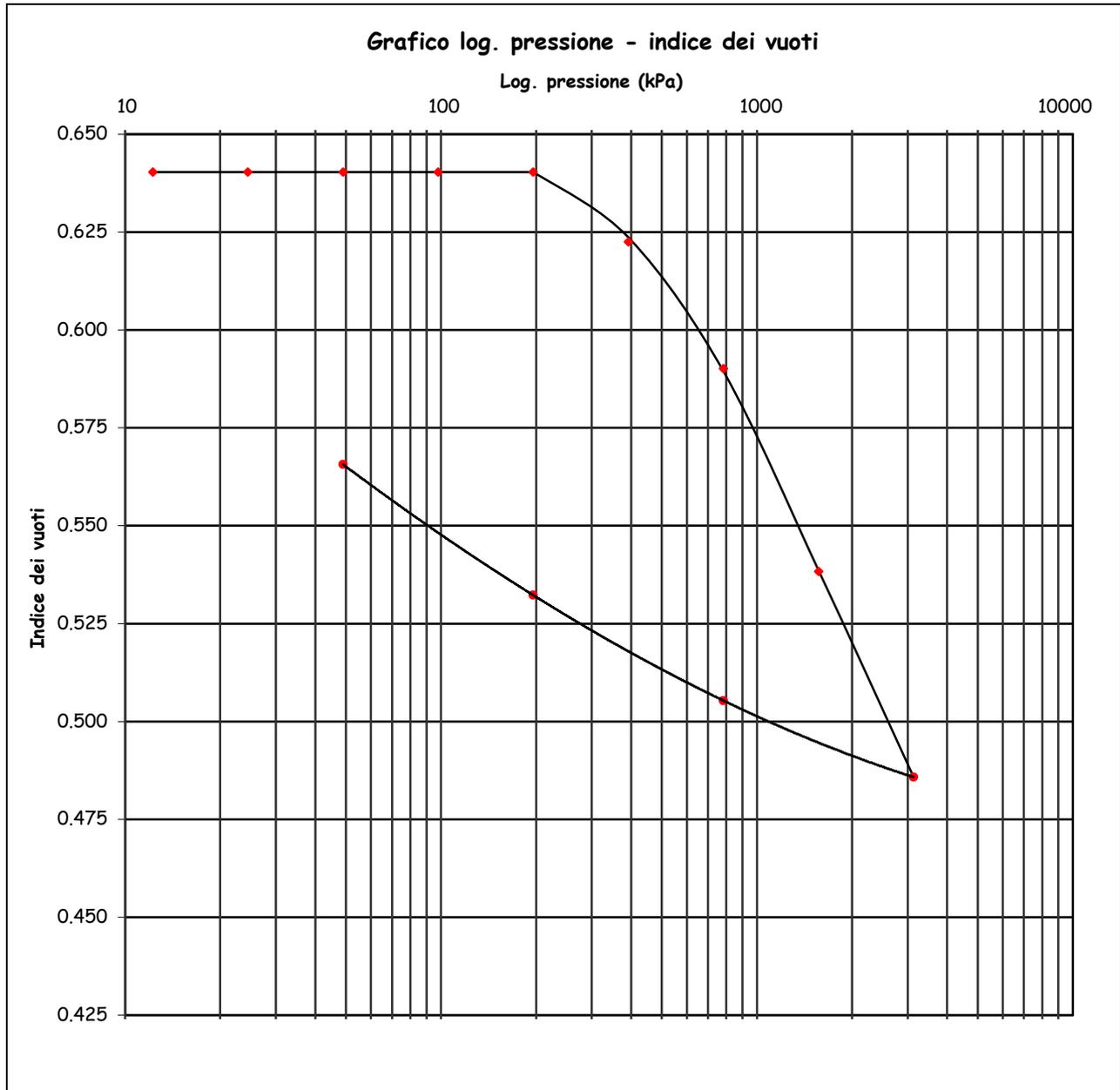
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 08/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1187/2017**

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 08/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 195.8 a 391.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	173.00
0.13	179.00
0.17	184.00
0.20	189.00
0.25	195.00
0.33	203.00
0.50	213.00
0.75	224.00
1.00	232.00
1.50	244.00
2.00	252.00
3.00	264.00
4.00	272.00
6.00	286.00
8.00	296.00
11.50	311.00
15.00	321.00
22.50	338.00
30.00	350.00
45.00	367.00
60.00	378.00
90.00	391.00
120.00	397.00
180.00	405.00
240.00	409.00
360.00	414.00
480.00	418.00
720.00	423.00
960.00	426.00
1200.00	429.00
1410.00	432.00

carico da 391.7 a 783.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	476.00
0.13	481.00
0.17	484.00
0.20	488.00
0.25	492.00
0.33	498.00
0.50	508.00
0.75	518.00
1.00	525.00
1.50	538.00
2.00	547.00
3.00	562.00
4.00	574.00
6.00	594.00
8.00	609.00
11.50	631.00
15.00	646.00
22.50	678.00
30.00	701.00
45.00	734.00
60.00	758.00
90.00	790.00
120.00	811.00
180.00	832.00
240.00	844.00
360.00	855.00
480.00	862.00
720.00	872.00
960.00	878.00
1200.00	883.00
1410.00	885.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

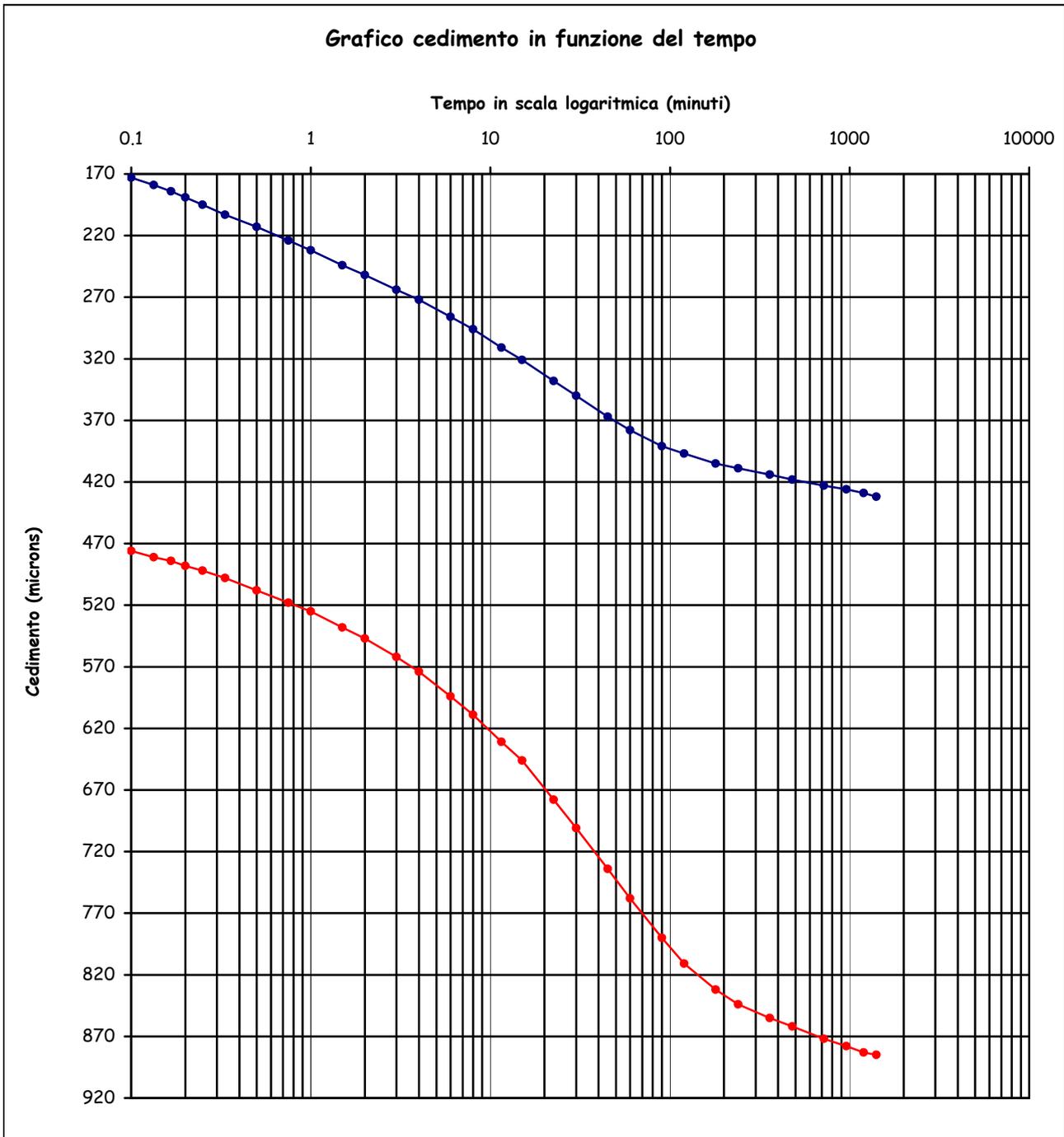
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1187/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 08/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1188/2017**

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 02/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0138	0.0138	0.0138
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.0	18.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.1	16.1	15.9
Contenuto d'acqua naturale (%)	18.37	18.14	18.46
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	574.2	624.2	674.2
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.99	0.99
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.94	1.59	2.09
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	189.5	234.4	283.8
Deformazione assiale unitaria (%)	16.17	16.71	19.29
Pressione neutra (kPa)	488.5	511.1	529.3
Sovrappressione neutra (kPa)	-10.7	11.9	30.0
Pressione laterale effettiva (kPa)	85.7	113.1	145.0
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.056	0.051	0.106

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1188/2017**

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 02/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
4.3	0.51	0.4	0.093	5.2	0.50	3.1	0.596	17.7	0.46	9.3	0.525
35.5	1.26	3.4	0.096	38.1	1.24	10.2	0.267	74.6	1.20	34.1	0.458
91.2	2.03	10.4	0.114	89.4	1.99	17.3	0.194	125.4	1.96	44.9	0.358
121.2	2.78	16.8	0.139	145.1	2.74	21.1	0.146	156.3	2.72	48.9	0.313
139.7	3.54	18.0	0.129	172.7	3.51	22.7	0.132	176.5	3.48	50.4	0.286
150.3	4.29	18.9	0.126	192.7	4.51	23.6	0.123	192.8	4.24	51.2	0.266
158.2	5.06	19.6	0.124	200.5	5.53	22.1	0.110	204.7	5.02	50.4	0.246
163.8	6.07	19.8	0.121	204.8	6.57	21.1	0.103	218.2	6.07	50.0	0.229
170.1	7.08	19.9	0.117	209.0	7.57	20.3	0.097	228.1	7.07	49.1	0.215
174.6	8.09	19.2	0.110	213.0	8.59	19.5	0.092	236.9	8.09	47.1	0.199
178.2	9.10	18.0	0.101	216.9	9.61	18.4	0.085	243.9	9.11	45.6	0.187
182.4	10.11	14.9	0.082	219.9	10.62	17.4	0.079	252.2	10.13	43.6	0.173
185.7	11.13	10.4	0.056	222.7	11.63	16.6	0.074	257.2	11.13	41.8	0.163
186.6	12.13	4.1	0.022	223.9	12.64	15.3	0.068	262.8	12.13	39.2	0.149
187.4	13.14	-1.3	-0.007	228.1	13.66	14.2	0.062	268.9	13.15	37.0	0.138
188.2	14.16	-5.8	-0.031	229.8	14.67	13.1	0.057	273.3	14.17	34.8	0.127
188.8	15.17	-8.9	-0.047	231.4	15.68	12.3	0.053	277.4	15.20	33.5	0.121
189.5	16.17	-10.7	-0.056	234.4	16.71	11.9	0.051	281.4	16.23	32.6	0.116
188.5	17.19	-12.5	-0.066	234.3	17.72	11.6	0.049	283.0	17.25	31.7	0.112
186.8	18.20	-13.9	-0.074	233.5	18.74	11.2	0.048	283.1	18.27	30.8	0.109
183.7	19.21	-14.8	-0.081	231.9	19.76	10.9	0.047	283.8	19.29	30.0	0.106

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

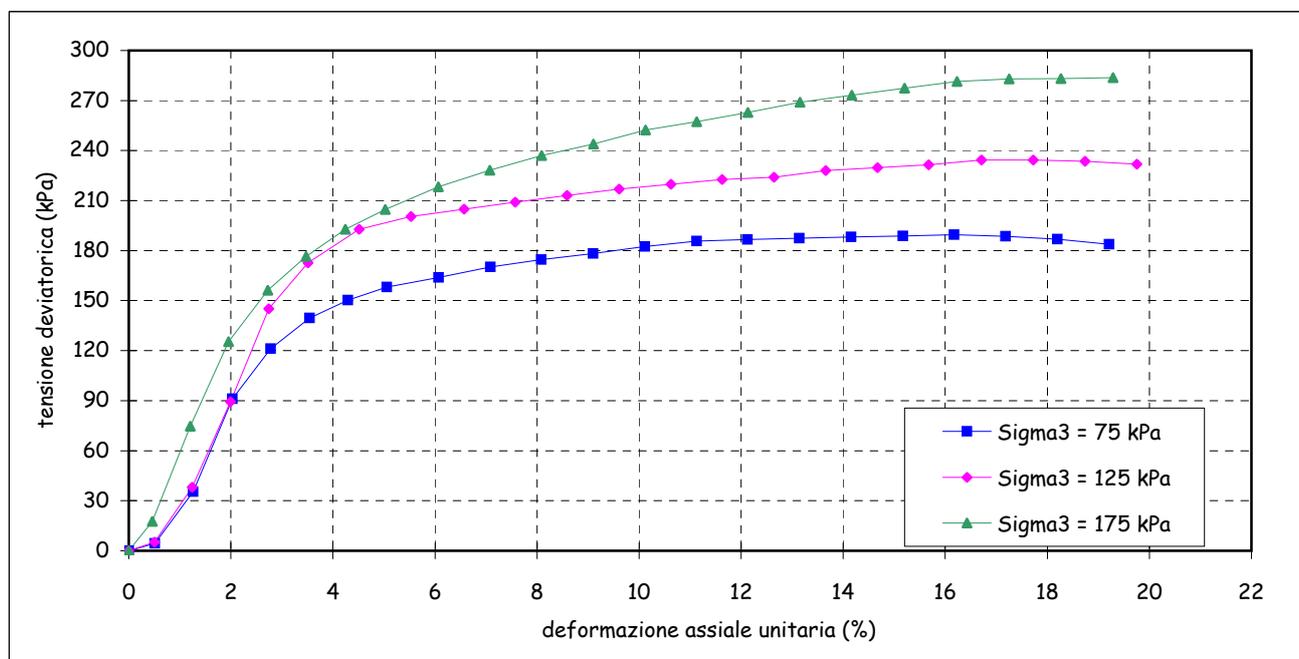
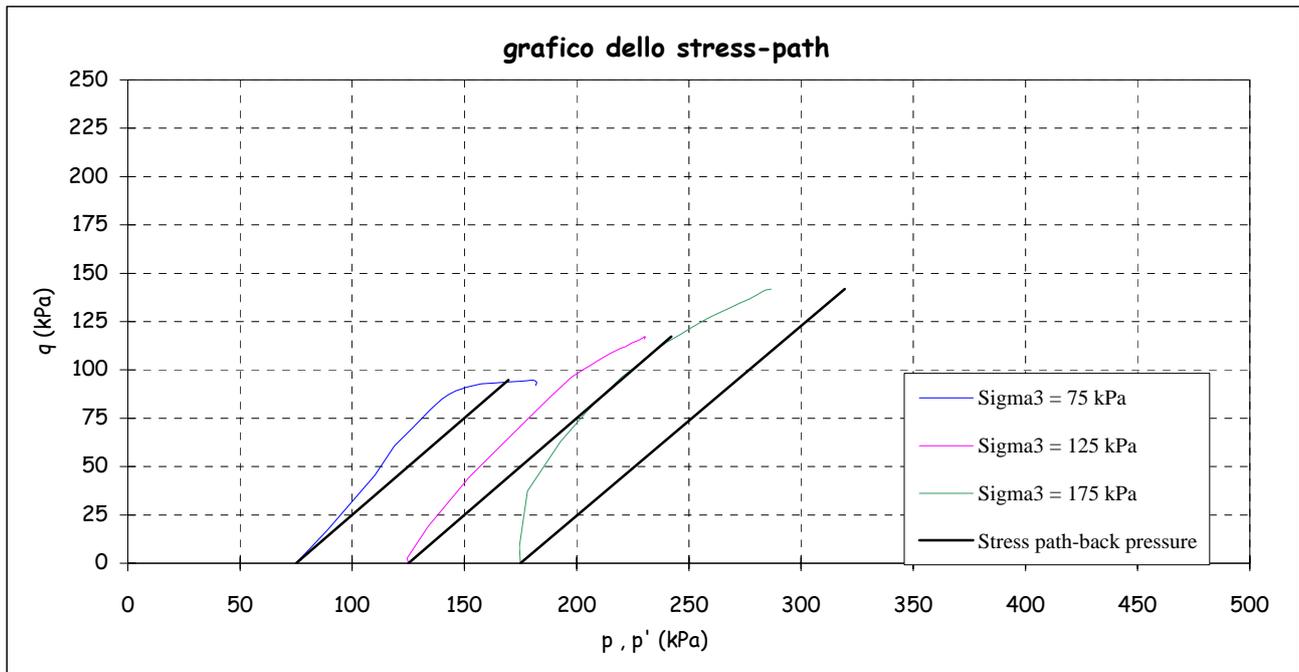
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1188/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 02/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1188/2017

CAMPIONE S97-CI1 profondità 0.80 - 1.40 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

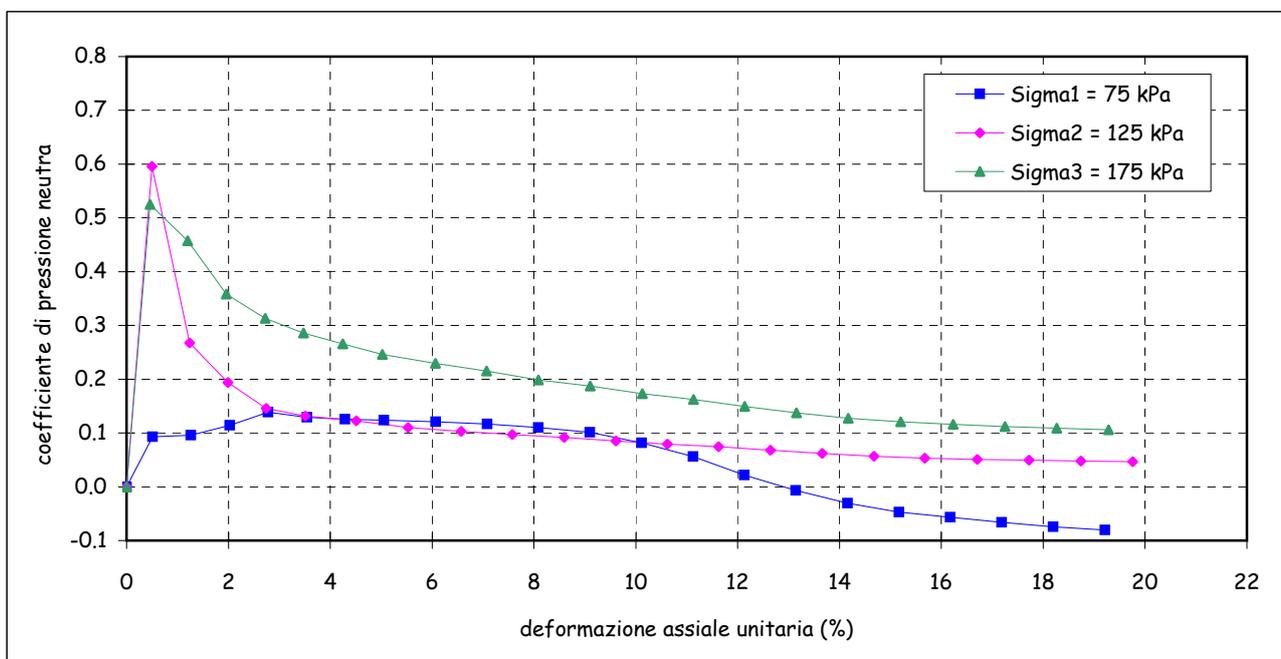
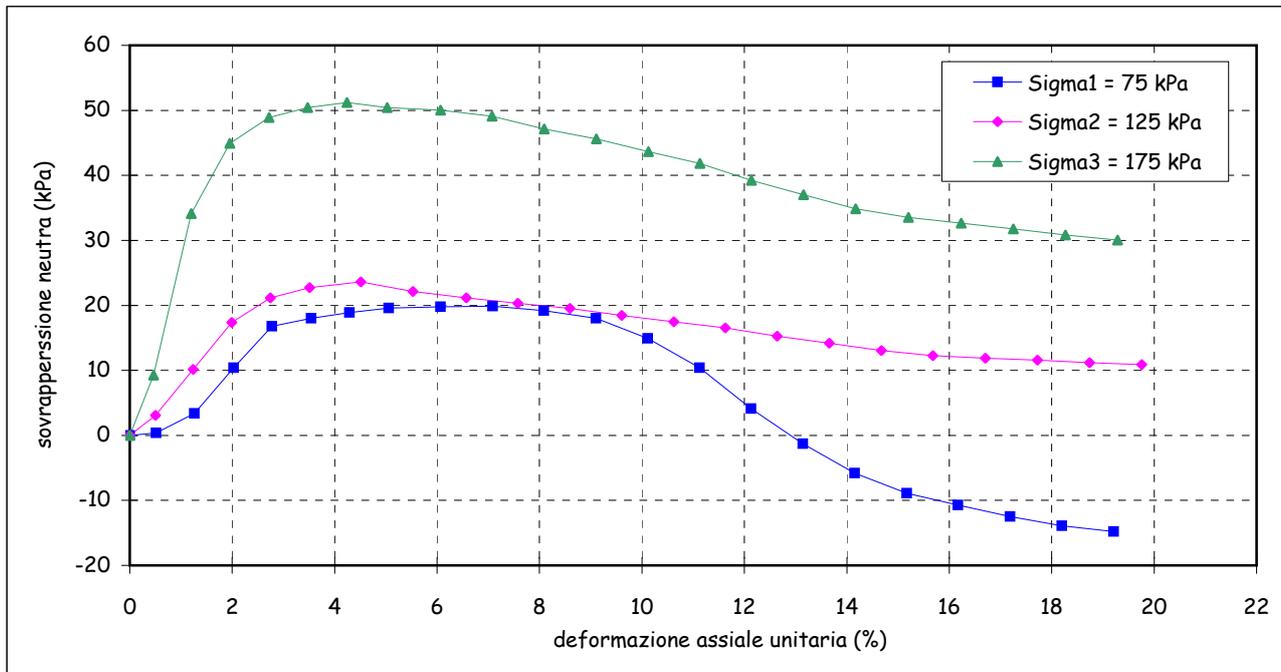
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 30/08/17 - 02/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1182-1188/2017

CAMPIONE	S97-CI1
Profondità metri	0.80 - 1.40
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	18.18
Limite liquido (%)	47.9
Limite plastico (%)	21.6
Indice di plasticità (%)	26.3
Indice di consistenza	1.13
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.9
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.6
Sabbia (%)	9.7
Limo (%)	48.4
Argilla (%)	41.3
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	16
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.0
Peso volume secco (kN/m ³)	16.1
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.38
Indice dei vuoti	0.640
Grado di saturazione (%)	76.17
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.05912
Indice di compressione, Cc	0.17335
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05009
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	425.2
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	7.37E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.51E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.05E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	9.7E-10
Prova triassiale non consolidata drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	26.3
Coesione, C' (kPa)	16.7
Cu1 (kPa)	94.7
Cu2 (kPa)	117.2
Cu3 (kPa)	141.9





IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1189-1195/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 04/09/17 - 20/09/17

CAMPIONE:

S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione semplice E.L.L. (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1189/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 04/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 58 cm: argilla limosa con abbondanti noduli di Fe / Mn e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = 375.9 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1189/2017

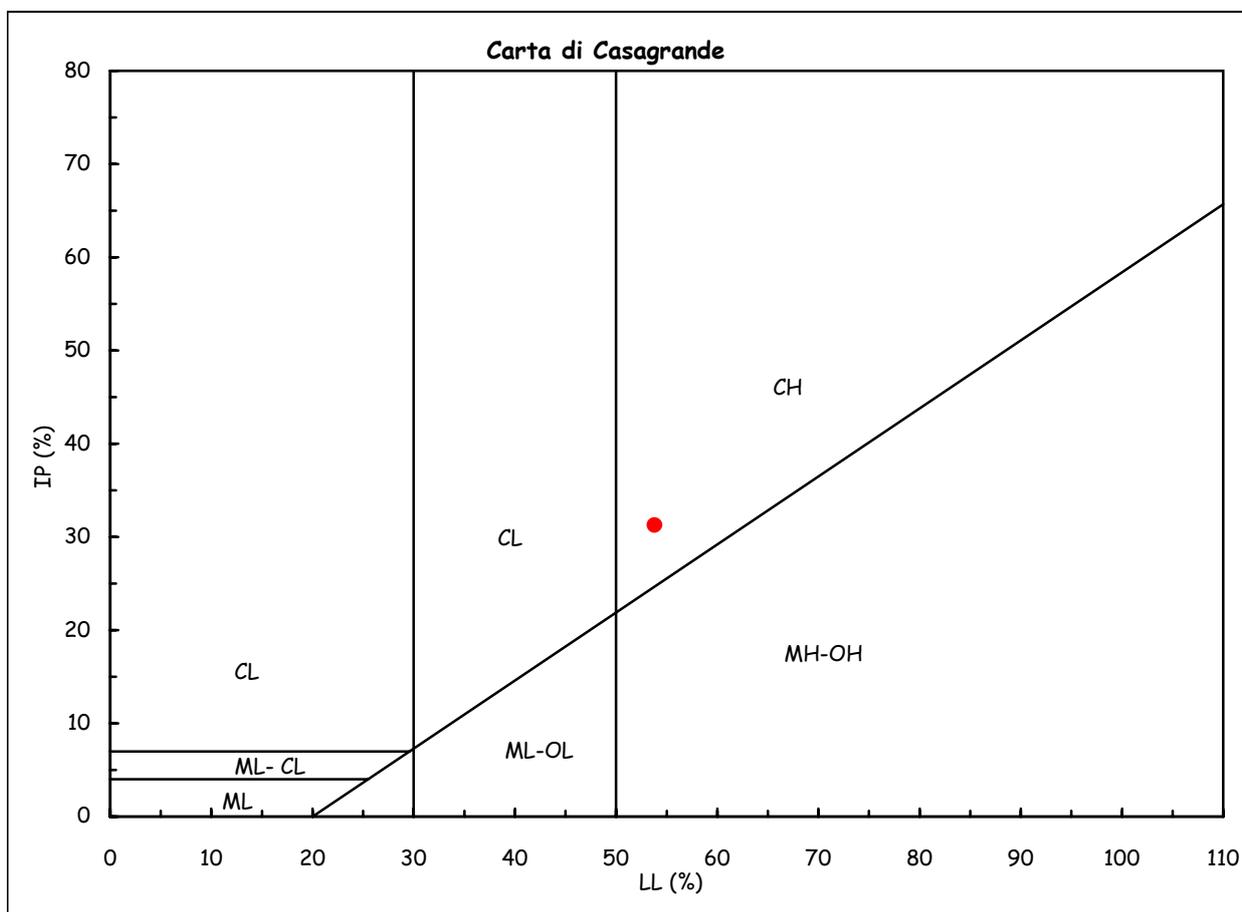
CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 13/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	18.18%	Limite di liquidità (LL) =	53.8%
Limite di plasticità (LP) =	22.5%	Indice di plasticità (IP) =	31.3%
Indice di consistenza (Ic) =	1.14	Indice di attività (Iat) =	0.66

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

CERTIFICATO DI PROVA N.1190/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

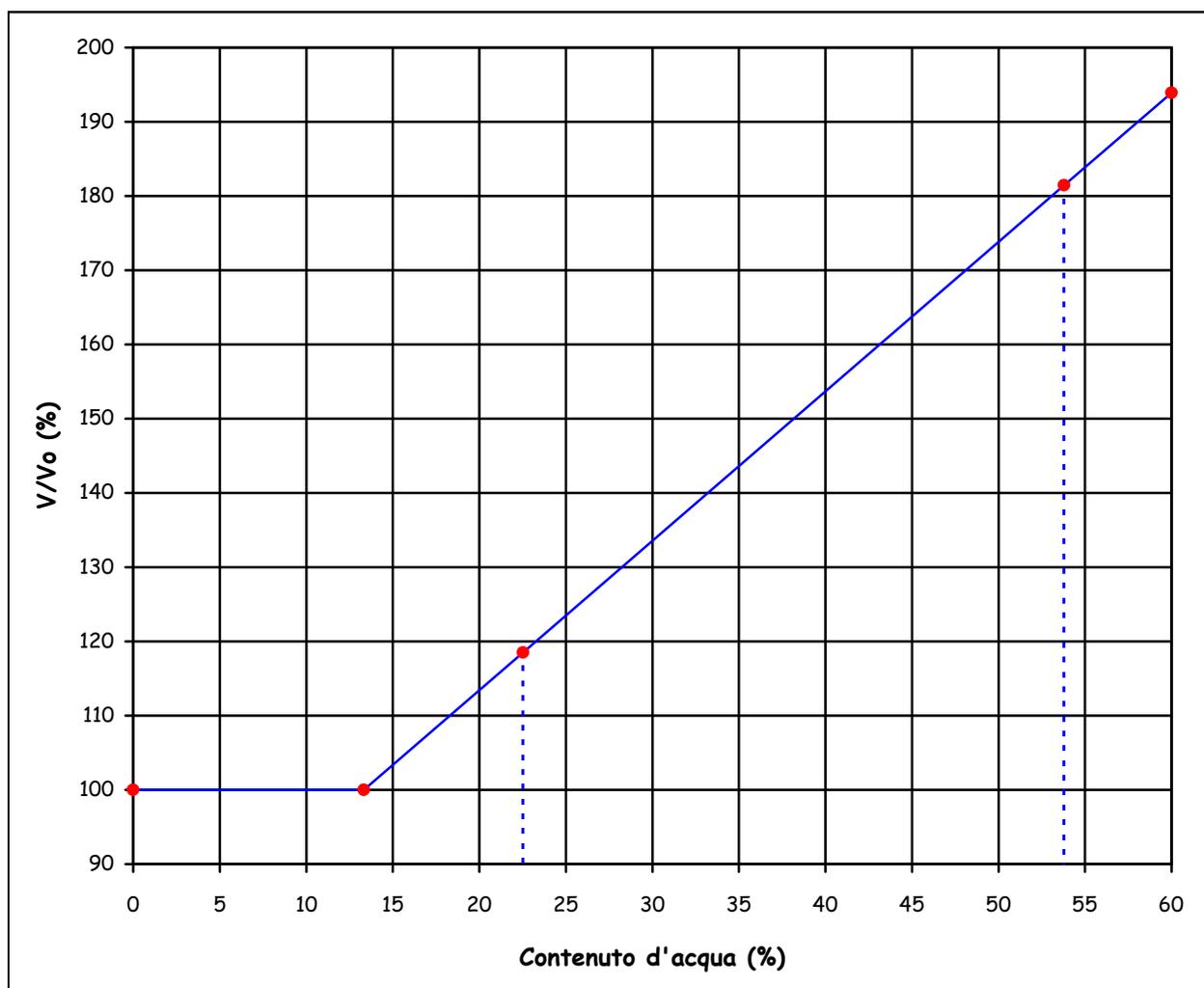
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 13/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.3%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.01



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1191/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

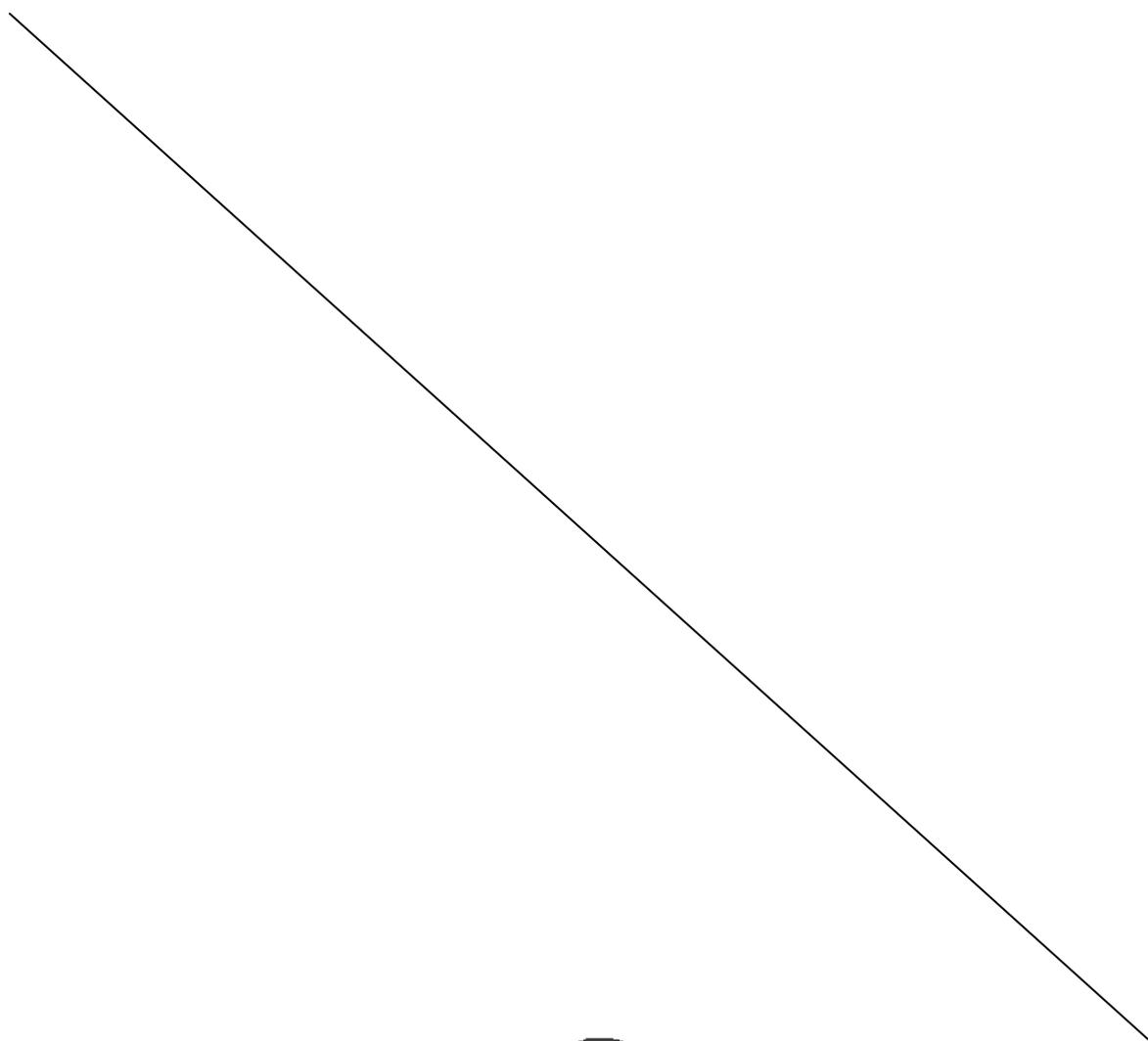
V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 15/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.2%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1192/2017

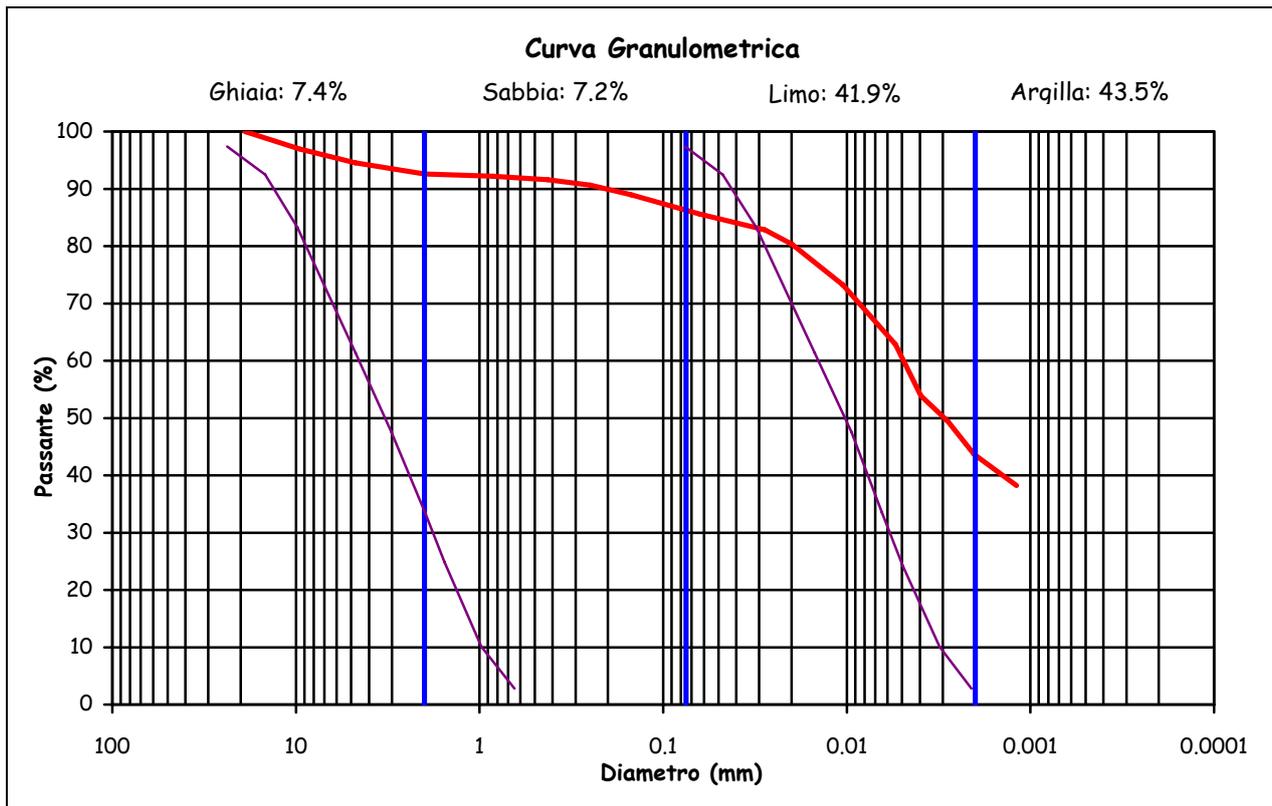
CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 15/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0279	82.8
9.5	96.9	0.0199	80.3
4.75	94.5	0.0105	73.2
2	92.6	0.0054	62.8
0.850	92.2	0.0040	53.9
0.425	91.6	0.0028	49.5
0.250	90.6	0.0020	43.7
0.150	88.9	0.0012	38.2
0.063	85.6		



Definizione secondo A.G.I.: Argilla con limo debolmente ghiaiosa debolmente sabbiosa Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1192/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

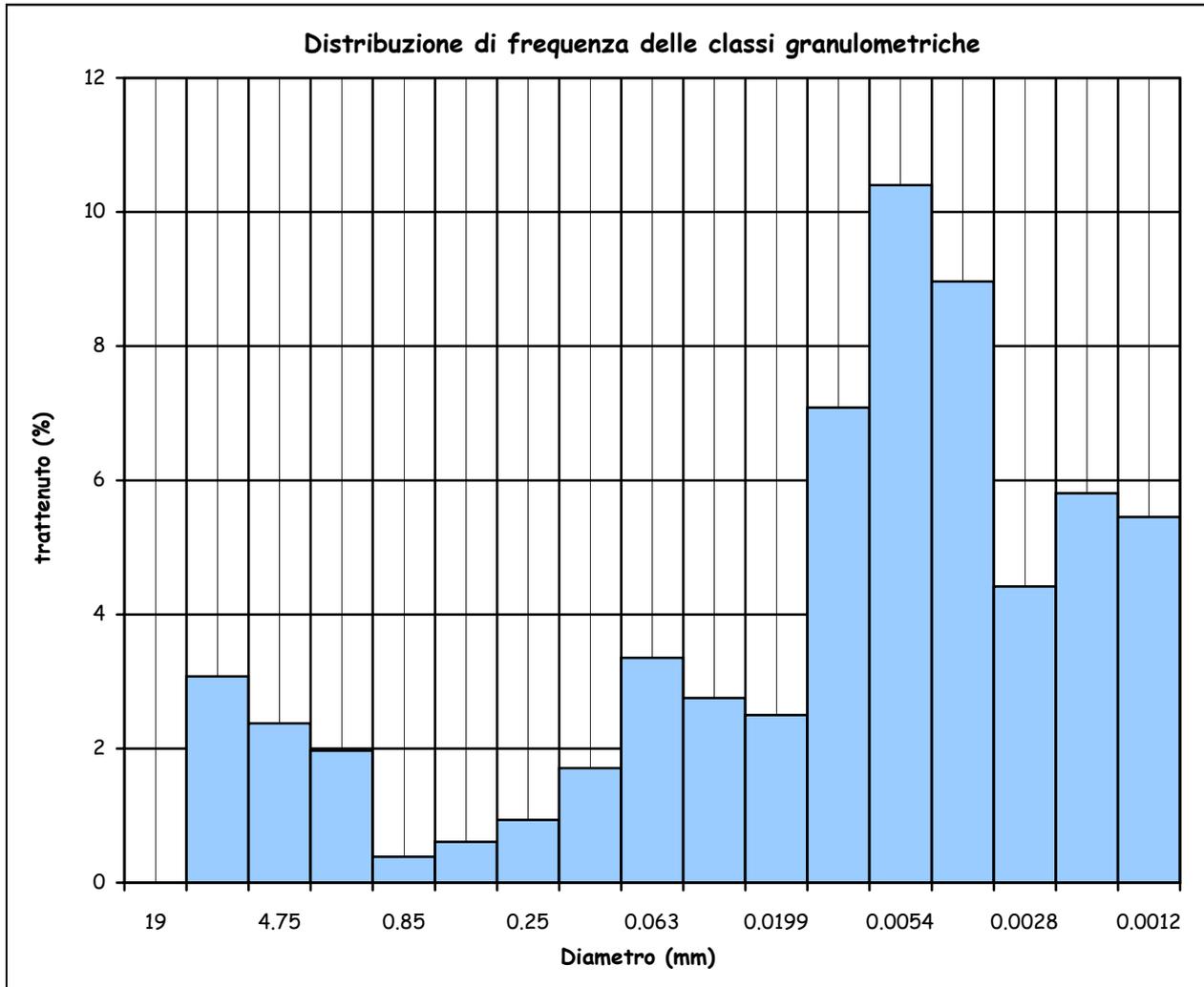
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 04/09/17 - 15/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0030

Moda 0.0054

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1193/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 17/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.36

Peso di volume secco (kN/m³) 16.6

Indice dei vuoti 0.590

Grado di saturazione (%) 96.97

Contenuto d'acqua (%) 21.25

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1194/2017**

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 20/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20.000	19.791
Volume (cmc)	40.059	39.641
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.1	20.4
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.6	16.8
Contenuto d'acqua (%)	21.25	21.59
Indice dei vuoti	0.600	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.600	--	--
24.5	0.000	0.600	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.600	0.0000000	0.0000000
97.9	0.000	0.600	0.0000000	0.0000000
195.8	0.000	0.600	0.0000000	0.0000000
391.7	0.140	0.598	0.0000071	0.0000114
783.4	1.075	0.583	0.0000239	0.0000382
1566.8	3.515	0.544	0.0000311	0.0000498
3133.6	6.555	0.495	0.0000194	0.0000310
6267.2	10.080	0.439	0.0000112	0.0000180
1566.8	8.680	0.461	0.0000030	0.0000048
391.7	6.050	0.503	0.0000224	0.0000358
97.9	3.480	0.544	0.0000875	0.0001400
24.5	1.045	0.583	0.0003315	0.0005305

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

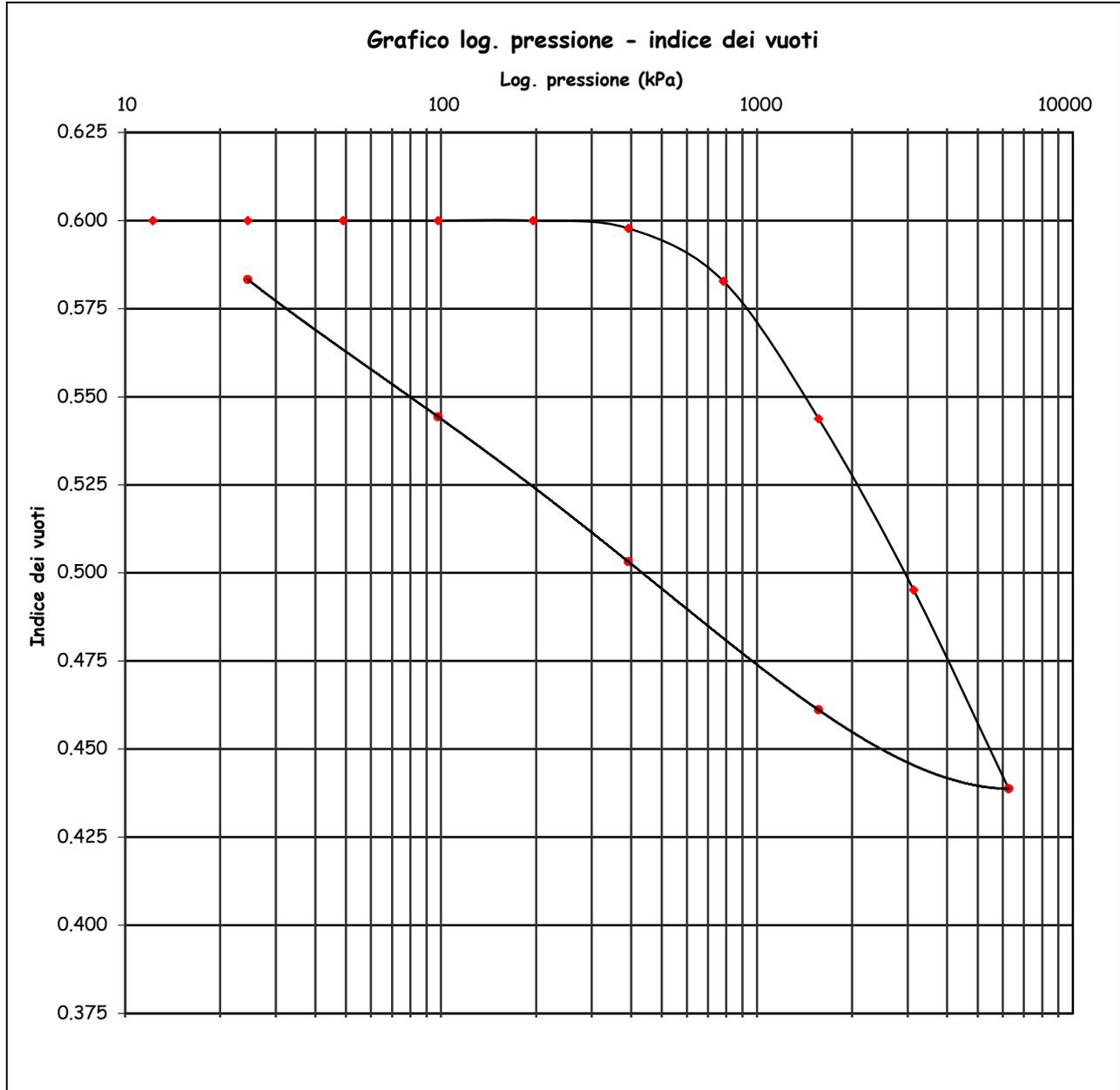
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1194/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 20/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1194/2017**

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 20/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 391.7 a 783.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	259.00
0.13	263.00
0.17	265.00
0.20	267.00
0.25	269.00
0.33	273.00
0.50	277.00
0.75	282.00
1.00	286.00
1.50	291.00
2.00	296.00
3.00	303.00
4.00	308.00
6.00	319.00
8.00	339.00
11.50	357.00
15.00	367.00
22.50	380.00
30.00	387.00
45.00	398.00
60.00	403.00
90.00	410.00
120.00	414.00
180.00	419.00
240.00	422.00
360.00	426.00
480.00	429.00
720.00	432.00
960.00	435.00
1200.00	436.00
1410.00	437.00

carico da 783.4 a 1566.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	570.00
0.13	577.00
0.17	583.00
0.20	587.00
0.25	592.00
0.33	598.00
0.50	607.00
0.75	619.00
1.00	628.00
1.50	642.00
2.00	653.00
3.00	670.00
4.00	686.00
6.00	709.00
8.00	729.00
11.50	758.00
15.00	780.00
22.50	812.00
30.00	835.00
45.00	866.00
60.00	887.00
90.00	912.00
120.00	926.00
180.00	940.00
240.00	949.00
360.00	961.00
480.00	968.00
720.00	976.00
960.00	980.00
1200.00	982.00
1410.00	983.00

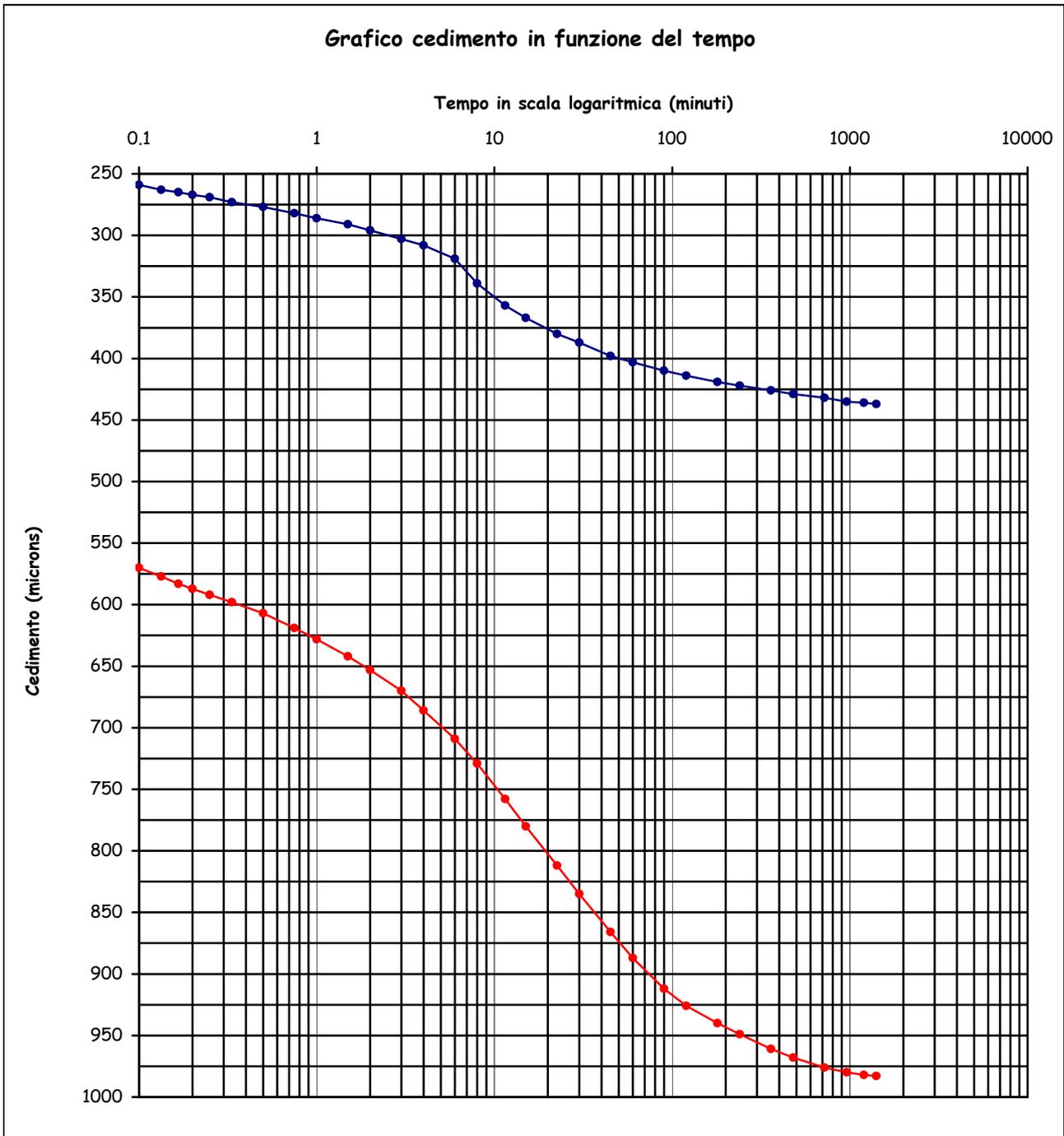
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1194/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 20/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1195/2017**

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/09/17 - 05/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0111	0.0111	0.0111
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.6	18.6	18.7
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.1	15.2	15.3
Contenuto d'acqua naturale (%)	23.06	22.51	22.21
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	599.2	649.2	699.3
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	100.0	150.0	200.0
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.98	0.99
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.88	1.52	2.20
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	207.4	247.5	292.2
Deformazione assiale unitaria (%)	15.46	18.09	20.01
Pressione neutra (kPa)	476.1	493.9	516.7
Sovrappressione neutra (kPa)	-23.1	-5.3	17.5
Pressione laterale effettiva (kPa)	123.1	155.3	182.5
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.111	-0.021	0.060

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1195/2017**

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/09/17 - 05/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
7.0	0.46	0.7	0.101	6.1	0.38	0.4	0.066	24.0	0.28	1.5	0.062
33.8	1.13	4.2	0.124	26.9	0.94	3.8	0.141	85.8	0.71	8.5	0.099
93.9	1.82	9.5	0.101	35.5	1.11	5.7	0.160	123.9	1.28	18.3	0.147
130.9	2.53	12.4	0.095	79.1	1.86	13.6	0.172	147.2	2.06	27.9	0.190
151.1	3.25	11.4	0.075	132.0	2.86	24.0	0.182	171.4	3.11	32.9	0.192
161.7	3.98	9.0	0.056	161.8	3.87	24.4	0.151	191.6	4.15	34.0	0.178
171.3	4.70	6.7	0.039	180.1	4.87	21.9	0.121	209.6	5.22	33.4	0.160
178.6	5.69	1.8	0.010	190.5	5.88	17.7	0.093	222.2	6.28	32.4	0.146
184.8	6.68	-2.0	-0.011	200.6	6.91	13.6	0.068	231.9	7.34	30.7	0.133
190.0	7.66	-5.1	-0.027	208.8	7.94	9.9	0.047	240.6	8.40	29.2	0.122
193.6	8.62	-7.6	-0.039	215.2	8.96	6.4	0.030	250.6	9.45	27.8	0.111
199.4	9.60	-10.2	-0.051	219.8	9.96	3.4	0.015	257.1	10.50	26.2	0.102
204.2	10.57	-12.9	-0.063	224.3	10.98	0.5	0.002	264.2	11.56	24.6	0.093
203.4	11.56	-15.9	-0.078	227.8	11.99	-2.0	-0.009	271.0	12.62	23.4	0.086
204.9	12.53	-18.5	-0.090	232.0	13.02	-3.1	-0.013	276.1	13.66	21.7	0.078
206.3	13.51	-20.6	-0.100	236.0	14.03	-3.9	-0.016	279.5	14.70	20.6	0.074
206.9	14.48	-22.1	-0.107	238.4	15.03	-4.3	-0.018	282.6	15.80	19.3	0.068
207.4	15.46	-23.1	-0.111	242.0	16.07	-4.7	-0.019	284.9	16.85	18.9	0.066
205.6	16.44	-23.5	-0.114	244.8	17.09	-5.0	-0.020	287.8	17.89	18.2	0.063
205.4	17.41	-24.5	-0.119	247.5	18.09	-5.3	-0.021	291.2	18.95	17.8	0.061
200.0	18.38	-24.9	-0.125	247.2	19.10	-5.5	-0.022	292.2	20.01	17.5	0.060

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

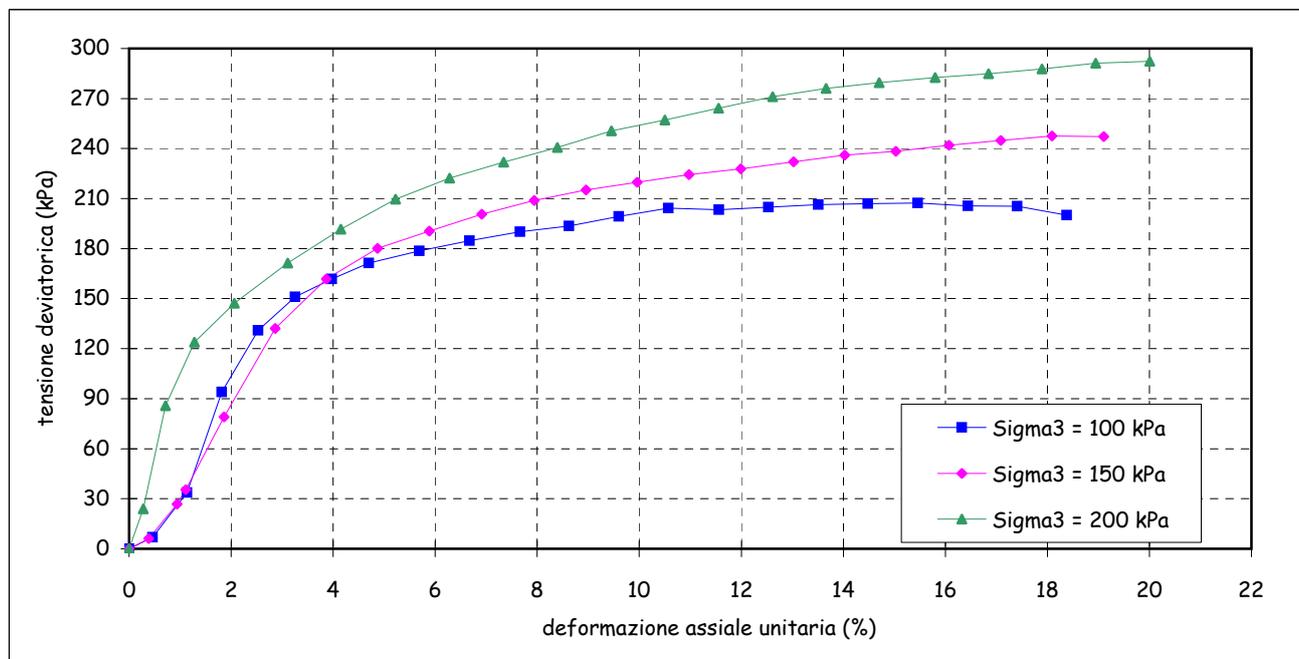
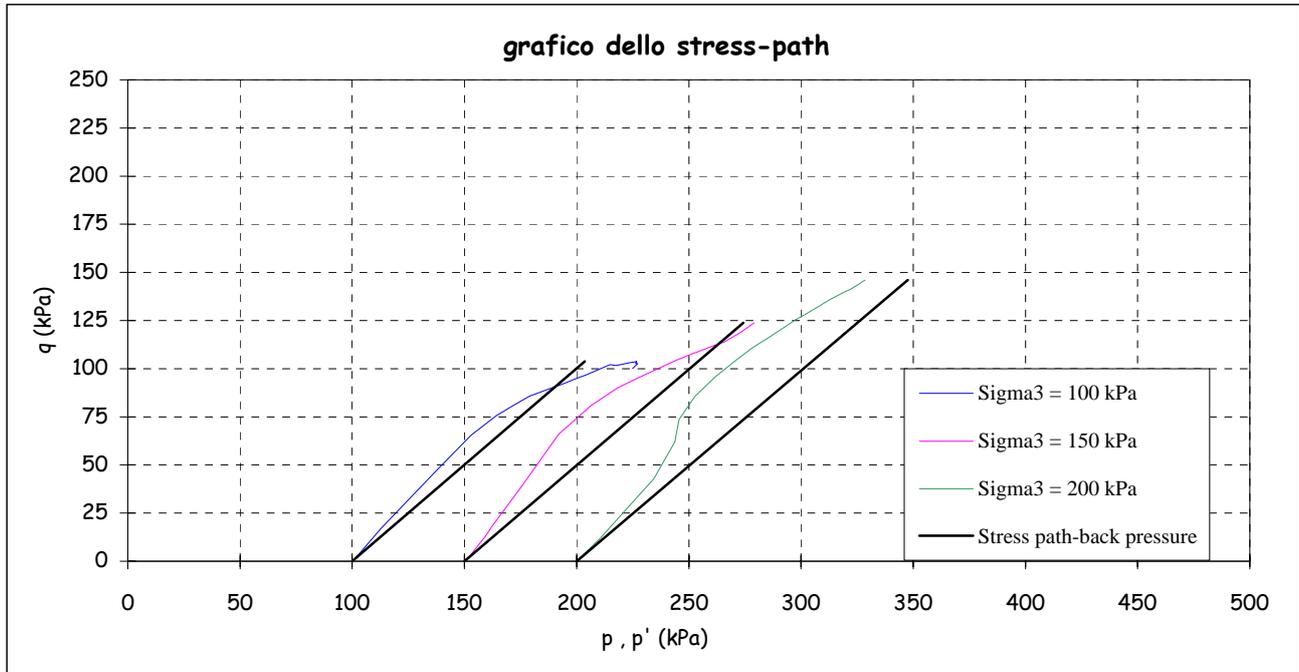
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1195/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/09/17 - 05/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



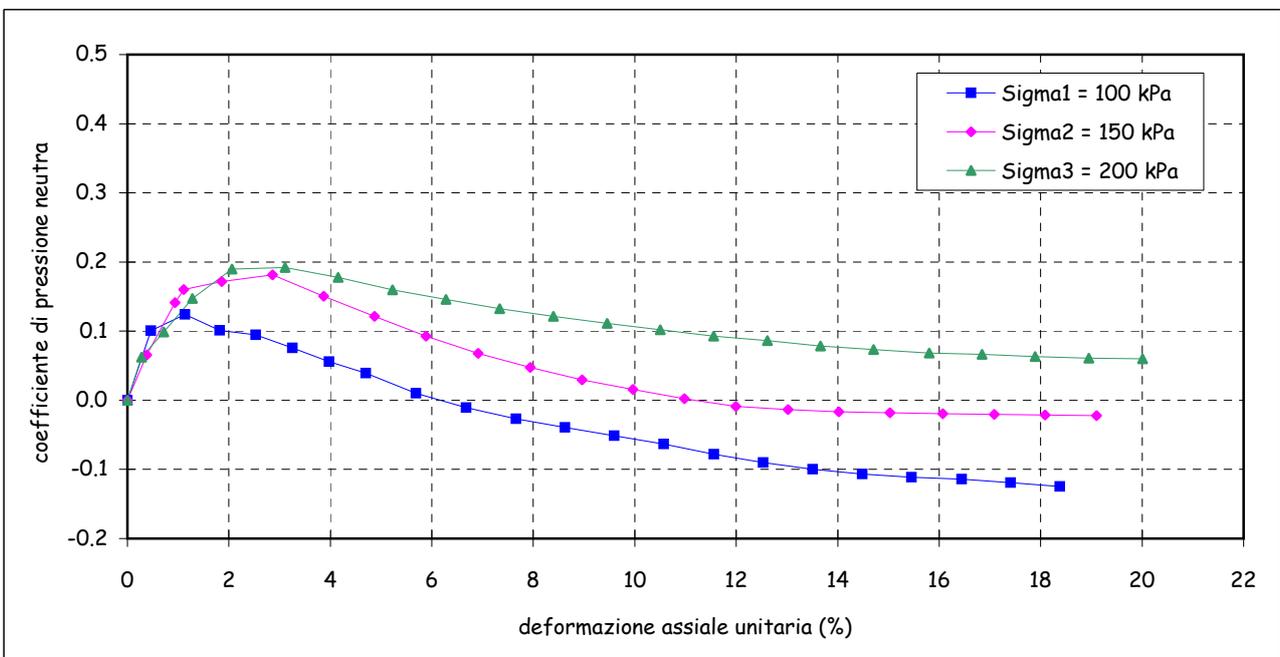
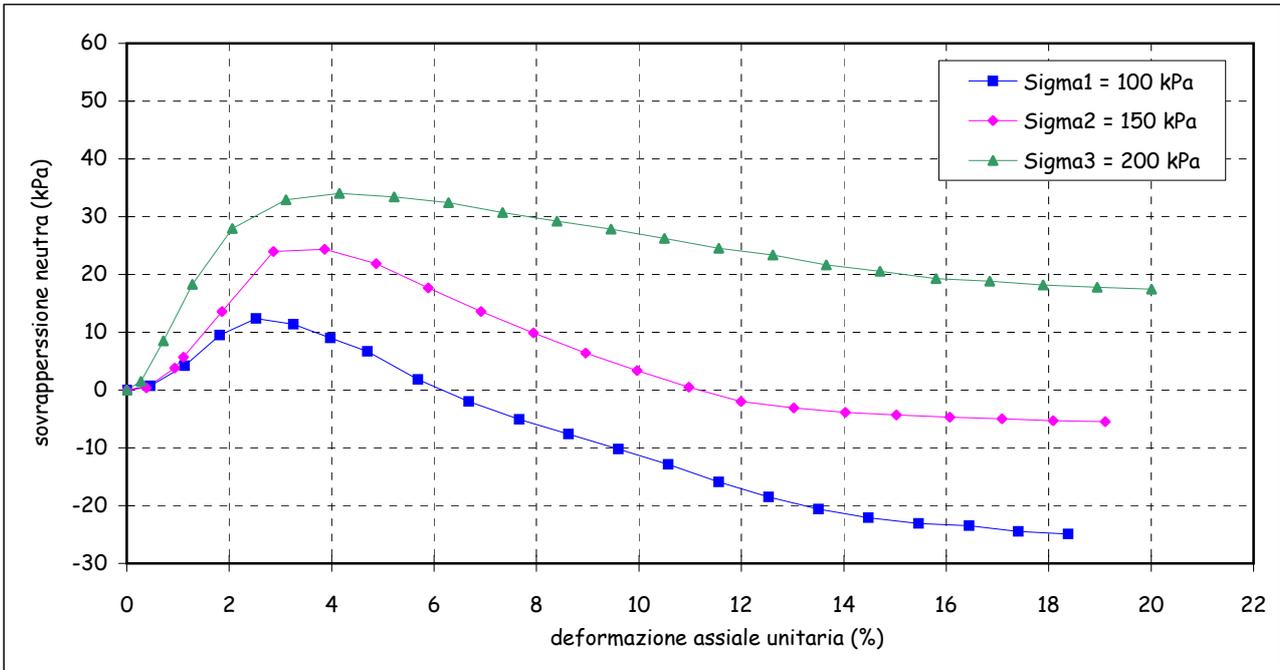
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1195/2017

CAMPIONE S97-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 132/2017 del 13/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/09/17 - 05/09/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 132/2017 del 13/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1189-1195/2017

CAMPIONE	S97-CI2
Profondità metri	4.00 - 4.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	18.18
Limite liquido (%)	53.8
Limite plastico (%)	22.5
Indice di plasticità (%)	31.3
Indice di consistenza	1.14
Indice di attività	0.66
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.3
Coefficiente di ritiro	2.01
Granulometria	
Ghiaia (%)	7.4
Sabbia (%)	7.2
Limo (%)	41.9
Argilla (%)	43.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.2%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.0
Peso volume secco (kN/m ³)	15.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.36
Indice dei vuoti	0.590
Grado di saturazione (%)	96.97
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.02857
Indice di compressione, Cc	0.17447
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06770
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	650.0
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.75E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	9.0E-10
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.38E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	7.8E-10
Prova triassiale non consolidata drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	24.6
Coesione, C' (kPa)	9.7
Cu1 (kPa)	103.7
Cu2 (kPa)	123.8
Cu3 (kPa)	146.1

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1196-1202/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 08/07/17 - 27/07/17

CAMPIONE:

S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1196/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 08/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 25 cm: argilla limosa con concrezioni carbonatiche e sporadici noduli di Fe / Mn, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = 375.9 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Provini triassiale preparati con infissione della fustella in senso orizzontale (direzione diametrale)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1196/2017

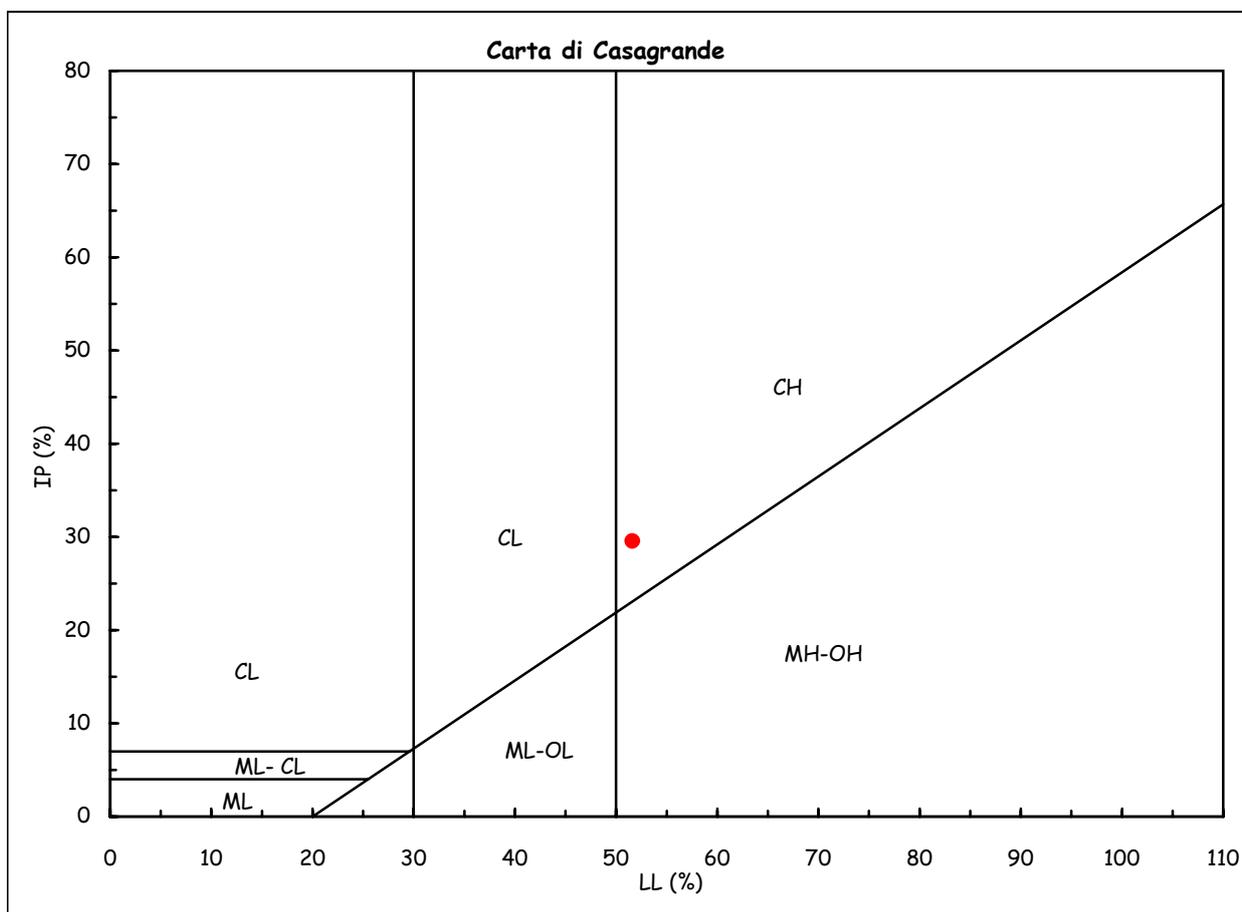
CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 20/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	17.93%	Limite di liquidità (LL) =	51.6%
Limite di plasticità (LP) =	22.0%	Indice di plasticità (IP) =	29.6%
Indice di consistenza (I _c) =	1.14	Indice di attività (I _{at}) =	0.54

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 18

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1197/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

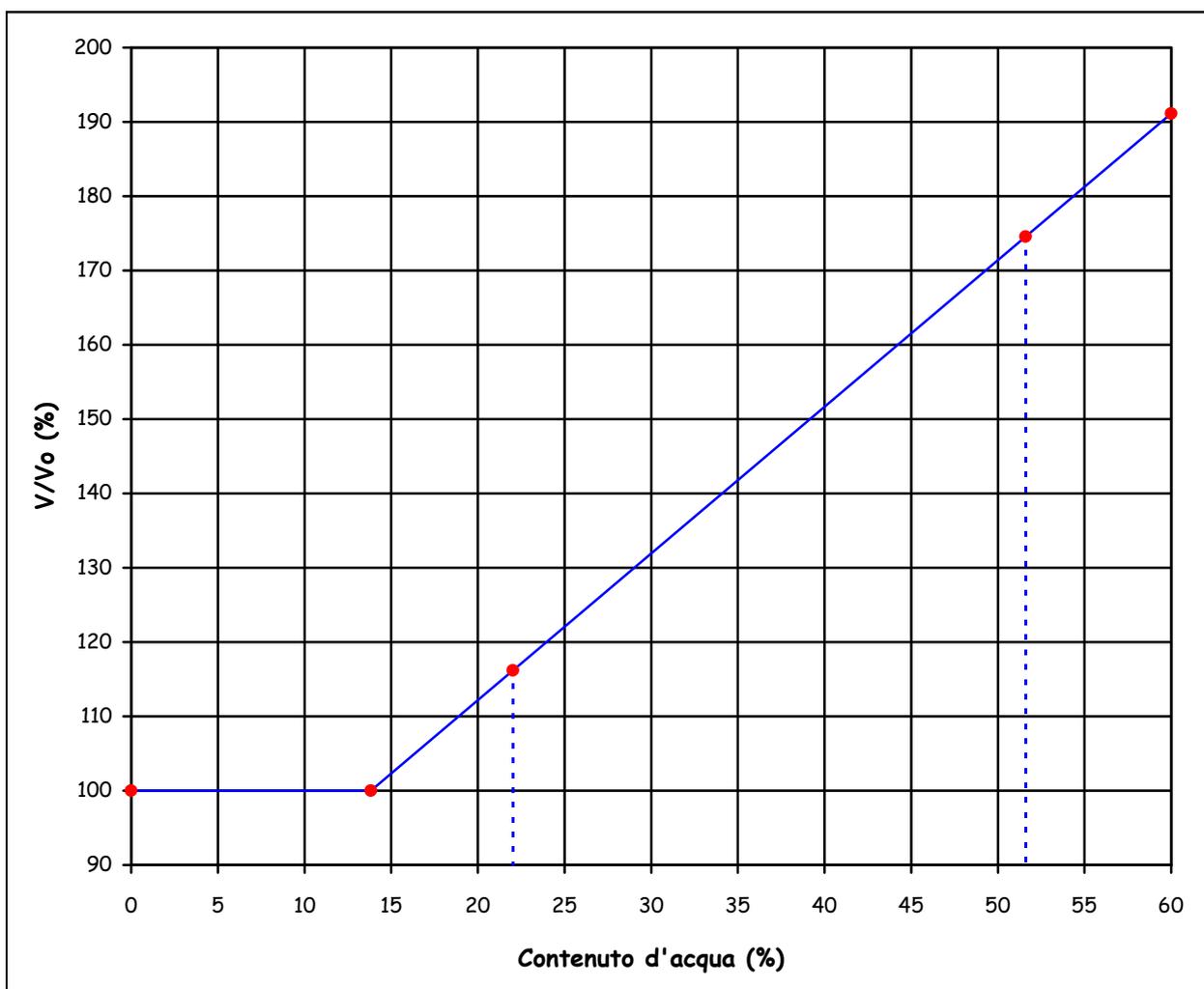
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Data prova: 08/07/17 - 21/07/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.8%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.97



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1198/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

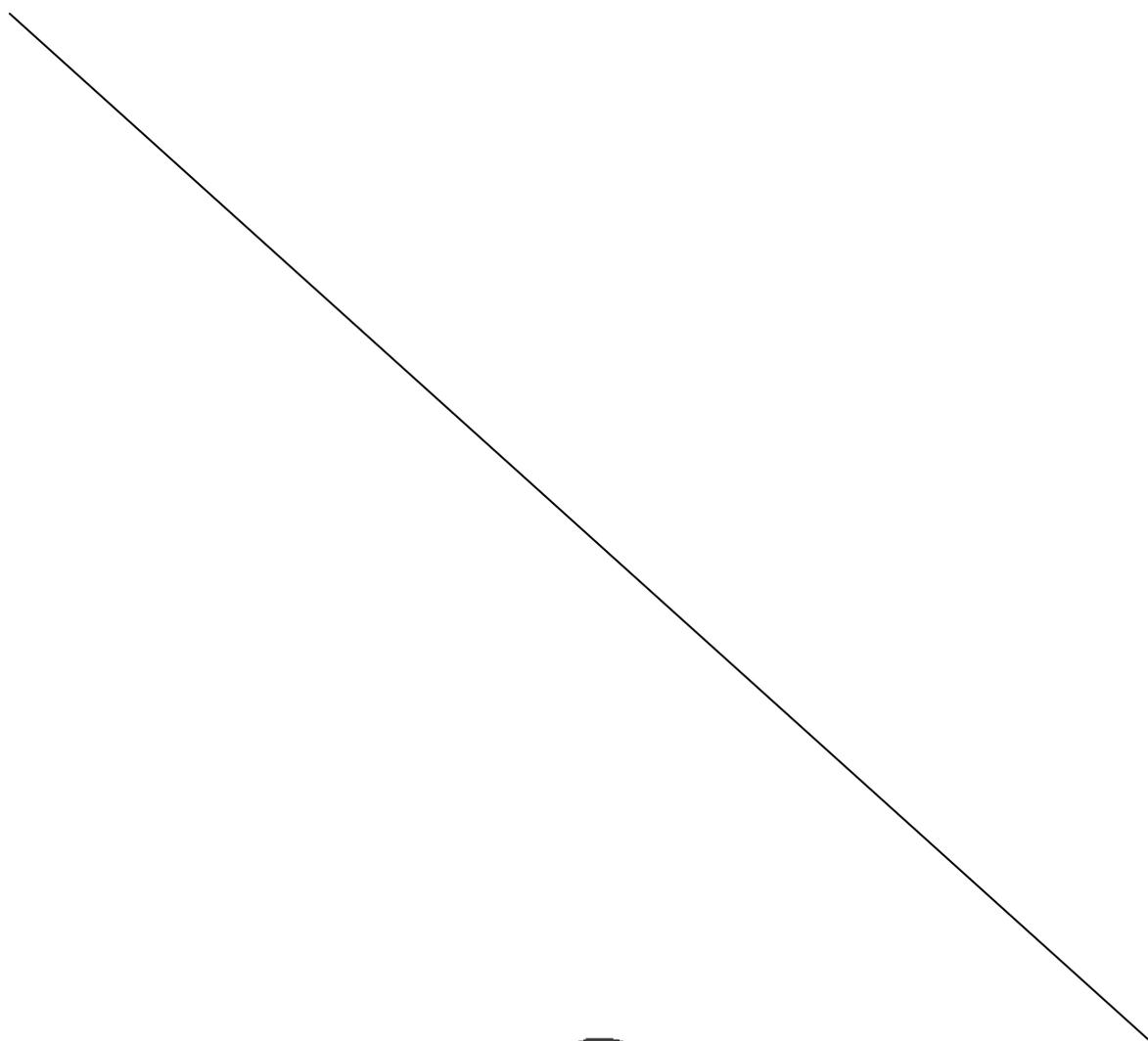
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 08/07/17 - 20/07/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.8%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1199/2017

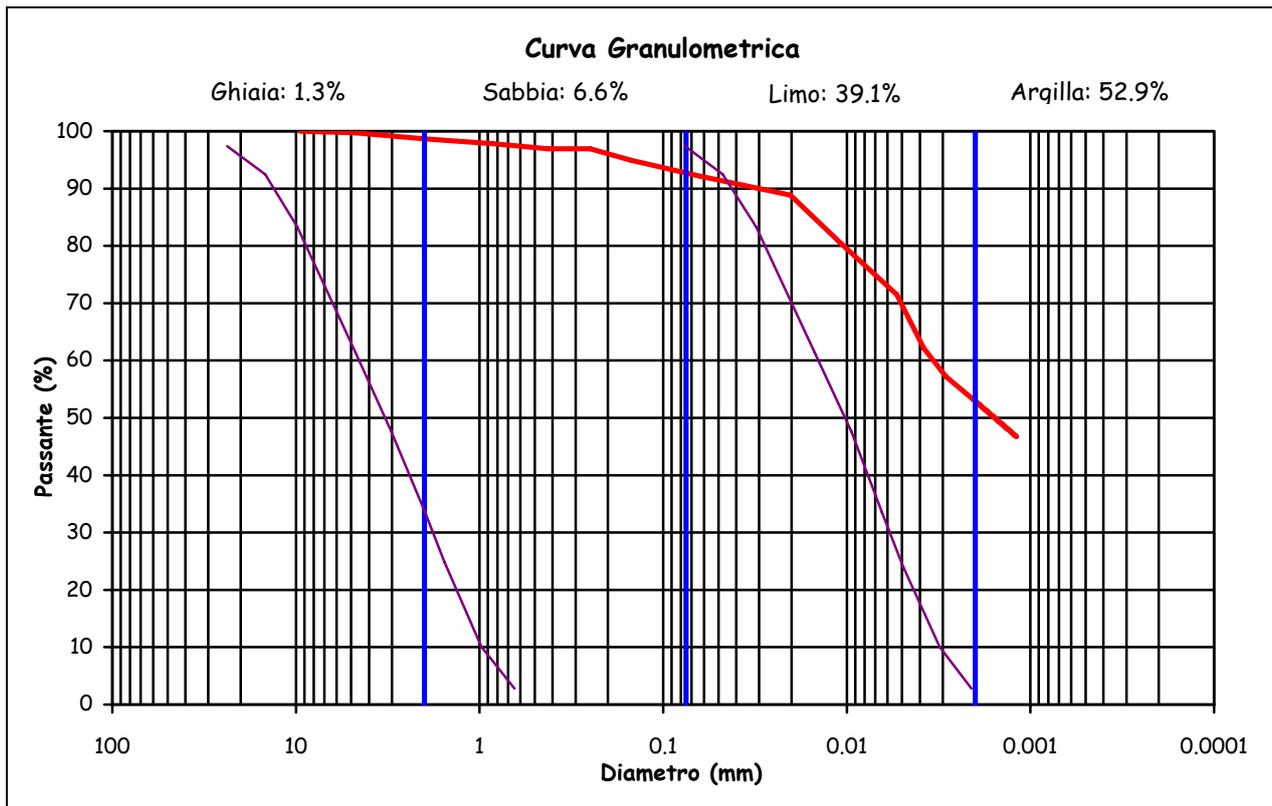
CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0203	88.9
4.75	99.7	0.0107	80.4
2	98.7	0.0053	71.5
0.850	97.9	0.0038	62.2
0.425	97.0	0.0029	57.2
0.250	97.0	0.0021	53.3
0.150	94.9	0.0012	46.8
0.063	92.1		



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo debolmente sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1199/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

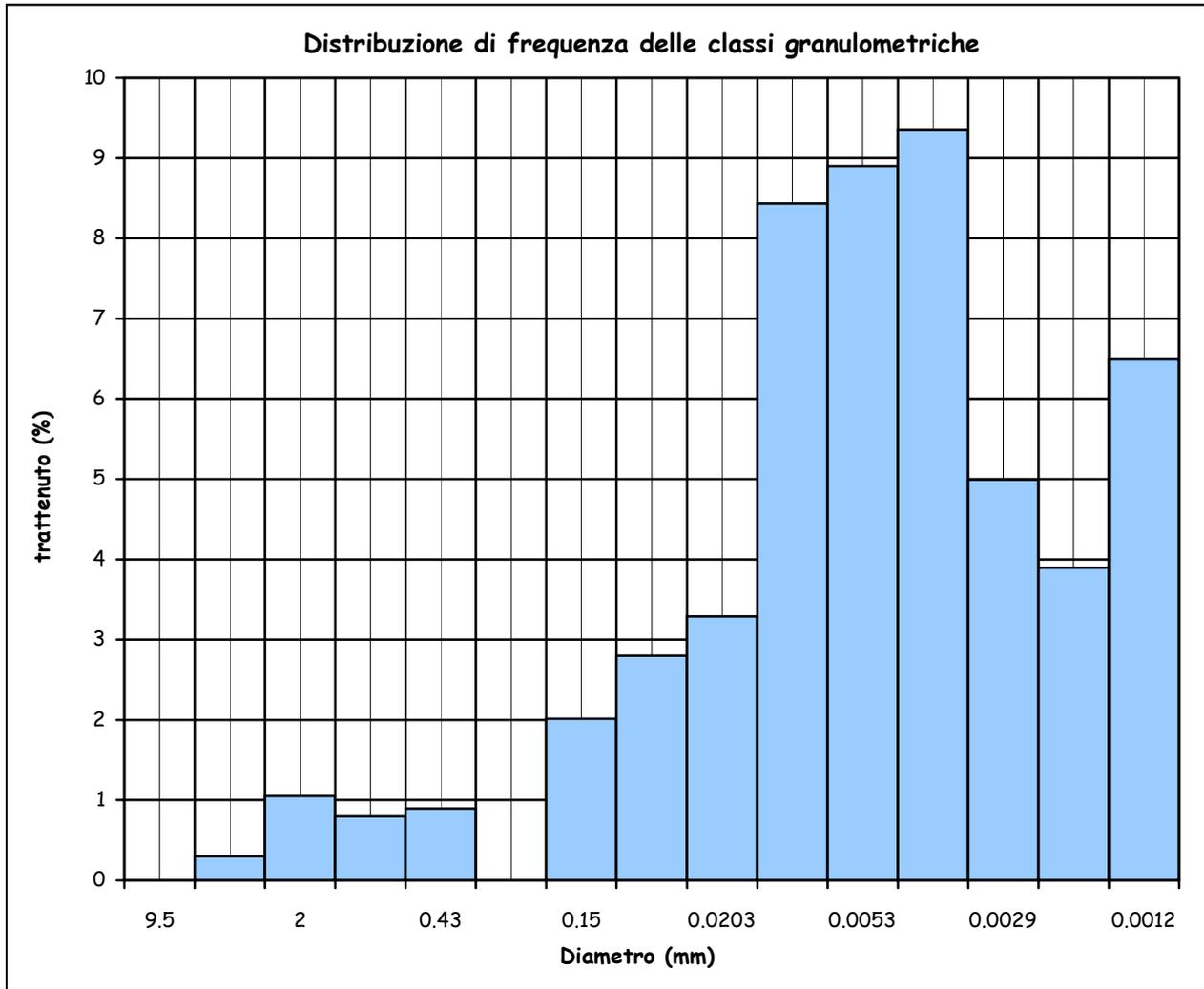
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 08/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0016

Moda 0.0038

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1200/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 25/07/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 25.74

Peso di volume secco (kN/m³) 16.6

Indice dei vuoti 0.552

Grado di saturazione (%) 94.37

Contenuto d'acqua (%) 19.81

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1201/2017**

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.930	19.127
Volume (cmc)	39.824	38.219
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	20.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.6	17.3
Contenuto d'acqua (%)	19.81	20.88
Indice dei vuoti	0.552	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.552	--	--
24.5	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
98.2	0.000	0.552	0.0000000	0.0000000
196.3	0.255	0.548	0.0000259	0.0000403
392.6	1.019	0.536	0.0000389	0.0000604
785.3	2.827	0.508	0.0000461	0.0000715
1570.5	5.810	0.462	0.0000380	0.0000590
3141.1	9.507	0.404	0.0000235	0.0000365
785.3	8.169	0.425	0.0000057	0.0000088
196.3	5.939	0.460	0.0000379	0.0000587
49.1	4.030	0.489	0.0001297	0.0002013

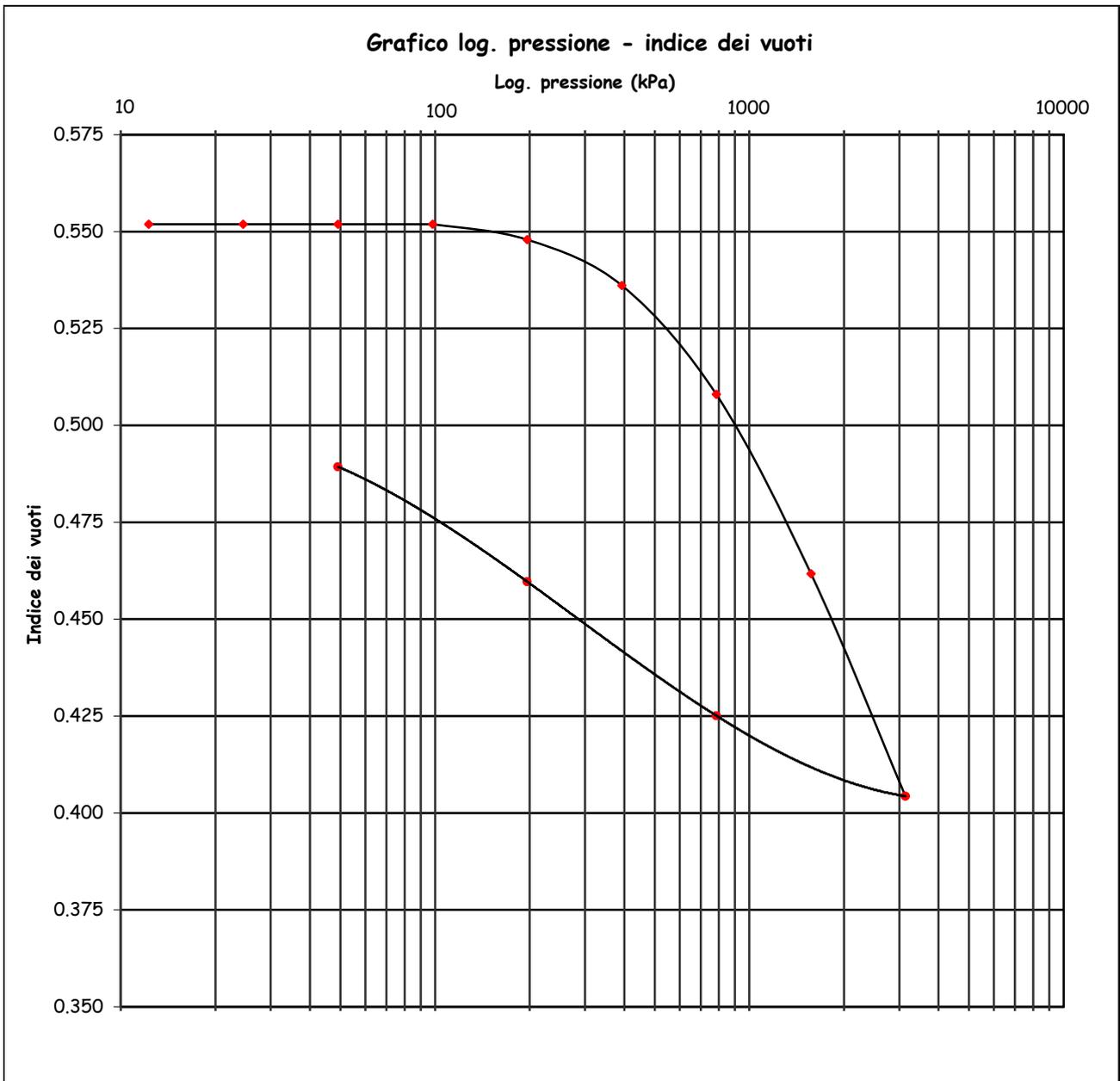
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1201/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1201/2017**

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.3 a 392.6 kPa		carico da 392.6 a 785.3 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	307.00	0.10	611.00
0.17	314.00	0.17	624.00
0.25	319.00	0.25	633.50
0.50	327.75	0.50	650.50
1.00	335.85	1.00	667.15
2.00	343.85	2.00	684.15
4.00	352.00	4.00	701.15
8.00	359.85	8.00	718.50
15.00	367.50	15.00	735.00
30.00	376.00	30.00	753.50
60.00	384.30	60.00	772.70
120.00	392.20	120.00	790.00
240.00	399.60	240.00	803.90
480.00	408.25	480.00	816.20
1440.00	418.00	1440.00	836.40

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



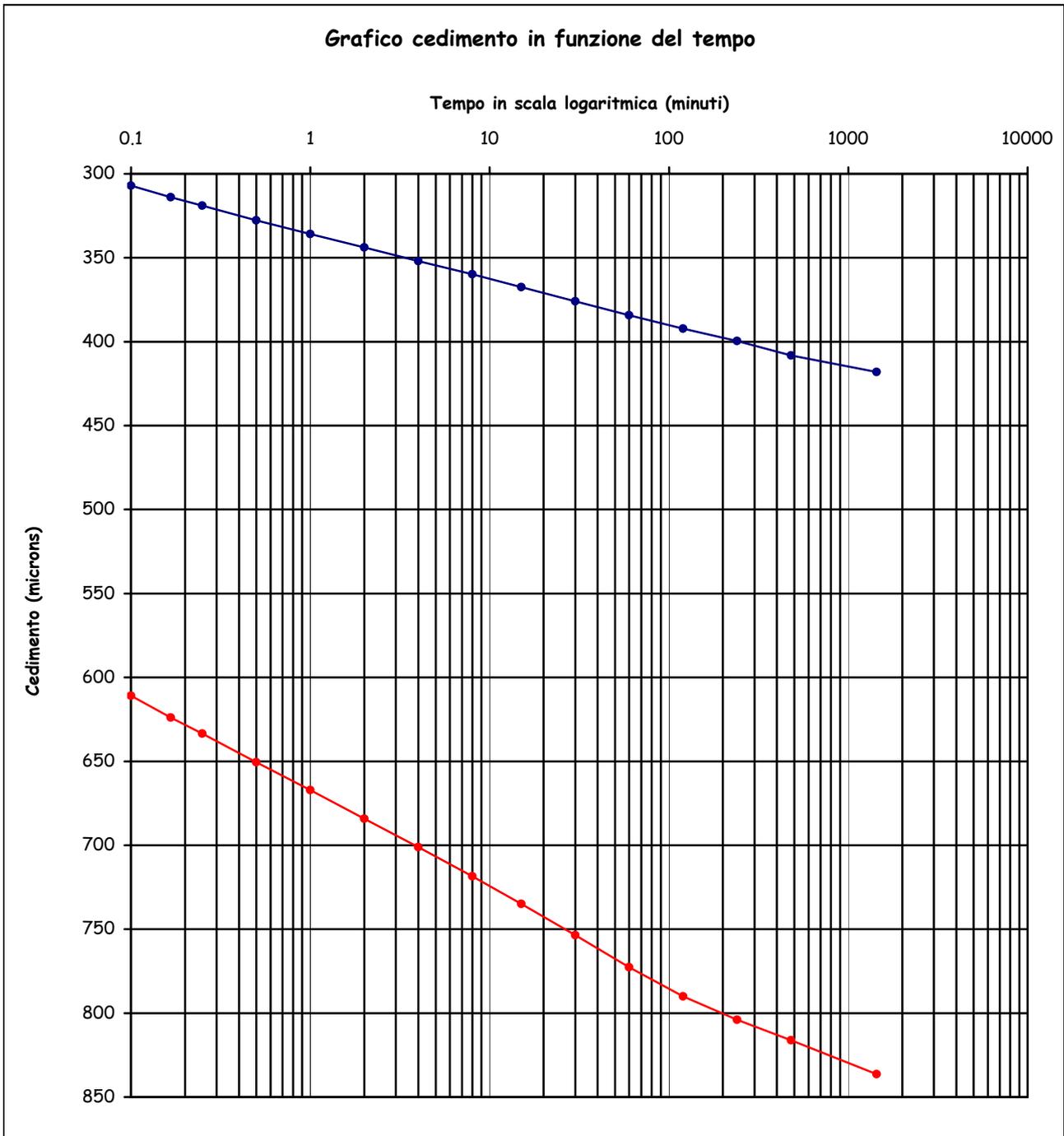
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1201/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 14/07/17 - 27/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1202/2017**

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 12/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.0106	0.0106	0.0106
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.4	20.2	20.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	17.1	17.0	16.9
Contenuto d'acqua naturale (%)	19.34	19.31	19.00
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	599.2	649.2	699.3
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	100.0	150.0	200.0
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.98	0.99
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.82	1.40	1.97
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	282.8	376.1	496.8
Deformazione assiale unitaria (%)	16.69	17.54	20.07
Pressione neutra (kPa)	452.8	434.8	423.7
Sovrappressione neutra (kPa)	-46.4	-64.4	-75.5
Pressione laterale effettiva (kPa)	146.4	214.4	275.6
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.164	-0.171	-0.152

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1202/2017**

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 12/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
64.3	0.20	22.9	0.355	50.8	0.20	21.8	0.428	24.9	0.11	13.1	0.525
160.7	0.99	50.9	0.317	164.3	0.98	66.7	0.406	158.9	0.73	69.2	0.435
198.1	1.87	44.8	0.226	216.2	1.86	66.8	0.309	235.2	1.60	82.6	0.351
222.8	2.75	32.4	0.145	251.0	2.73	57.2	0.228	285.1	2.46	77.8	0.273
236.9	3.62	18.3	0.077	274.1	3.60	41.5	0.152	319.4	3.32	67.4	0.211
244.7	4.52	3.4	0.014	290.8	4.48	24.8	0.085	347.1	4.19	50.3	0.145
250.7	5.41	-7.9	-0.031	304.6	5.38	10.7	0.035	370.7	5.09	35.8	0.097
255.7	6.28	-16.5	-0.065	318.3	6.48	-4.1	-0.013	388.9	5.97	21.9	0.056
258.9	7.16	-23.0	-0.089	328.3	7.57	-16.2	-0.049	403.4	6.83	9.9	0.024
262.9	8.04	-28.2	-0.107	337.1	8.68	-26.3	-0.078	414.3	7.70	-1.0	-0.002
267.4	8.94	-32.5	-0.122	345.5	9.80	-35.0	-0.101	427.0	8.83	-13.8	-0.032
272.0	10.06	-36.7	-0.135	353.0	10.88	-42.1	-0.119	437.7	9.94	-24.7	-0.057
275.6	11.15	-39.9	-0.145	357.9	11.97	-48.3	-0.135	448.8	11.03	-33.9	-0.076
279.0	12.24	-42.8	-0.153	362.4	13.10	-53.4	-0.147	456.4	12.13	-43.8	-0.096
280.0	13.36	-43.5	-0.155	366.8	14.20	-54.7	-0.149	463.6	13.25	-49.0	-0.106
280.8	14.45	-44.1	-0.157	370.2	15.29	-60.5	-0.163	471.4	14.34	-52.4	-0.111
281.6	15.56	-45.8	-0.163	374.1	16.41	-62.3	-0.166	476.6	15.42	-58.2	-0.122
282.8	16.69	-46.4	-0.164	376.1	17.54	-64.4	-0.171	483.5	16.54	-63.5	-0.131
281.8	17.81	-46.8	-0.166	375.0	18.40	-65.7	-0.175	487.9	17.67	-66.1	-0.135
280.8	18.92	-47.5	-0.169	373.7	19.28	-66.9	-0.179	494.3	18.75	-69.9	-0.141
278.3	20.02	-48.2	-0.173	372.3	20.18	-67.5	-0.181	496.8	20.07	-75.5	-0.152

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

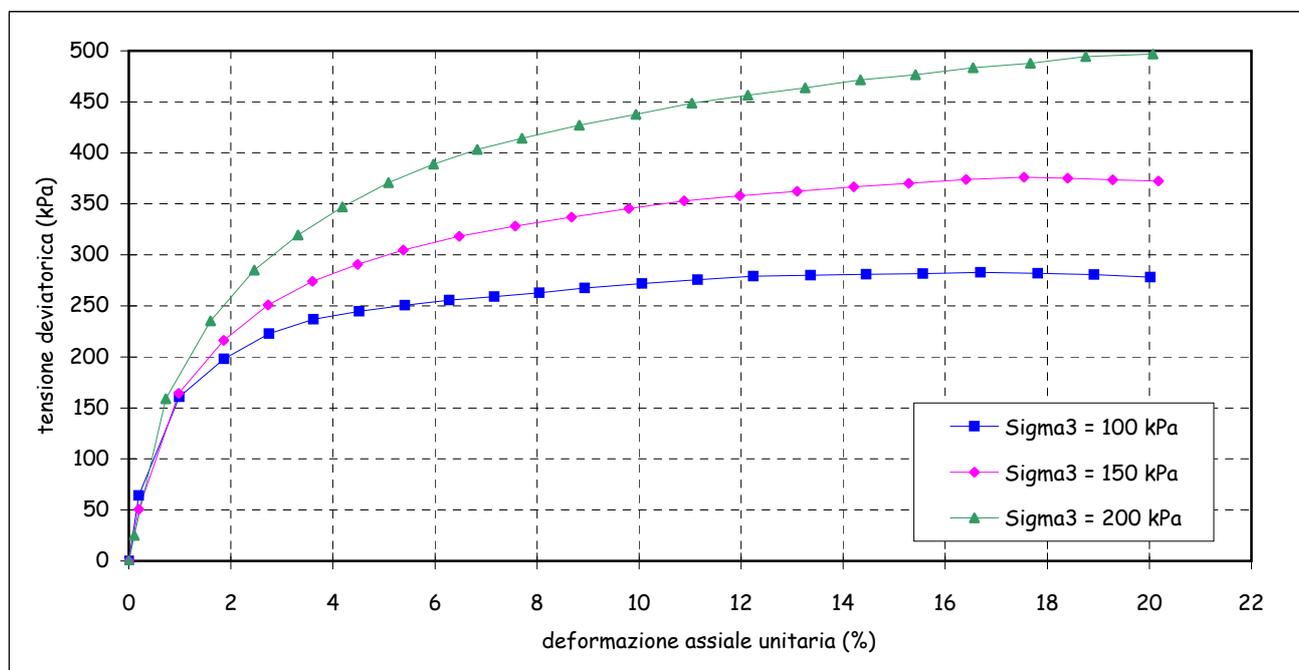
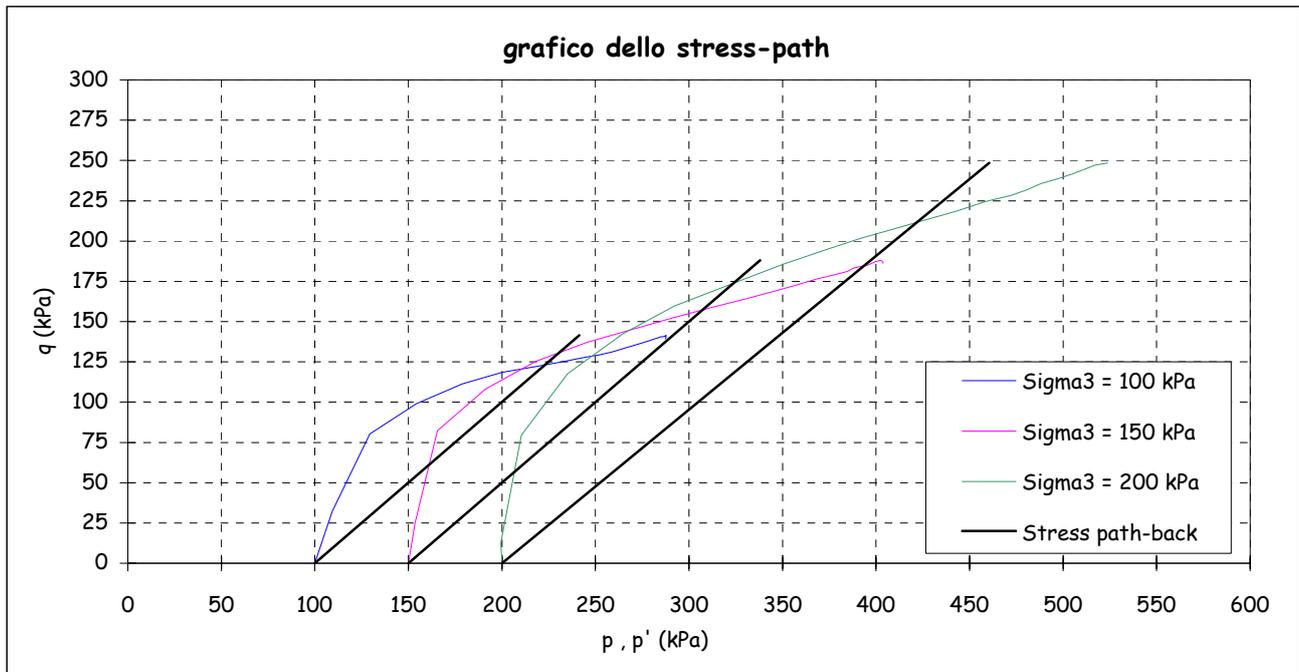
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1202/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 12/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



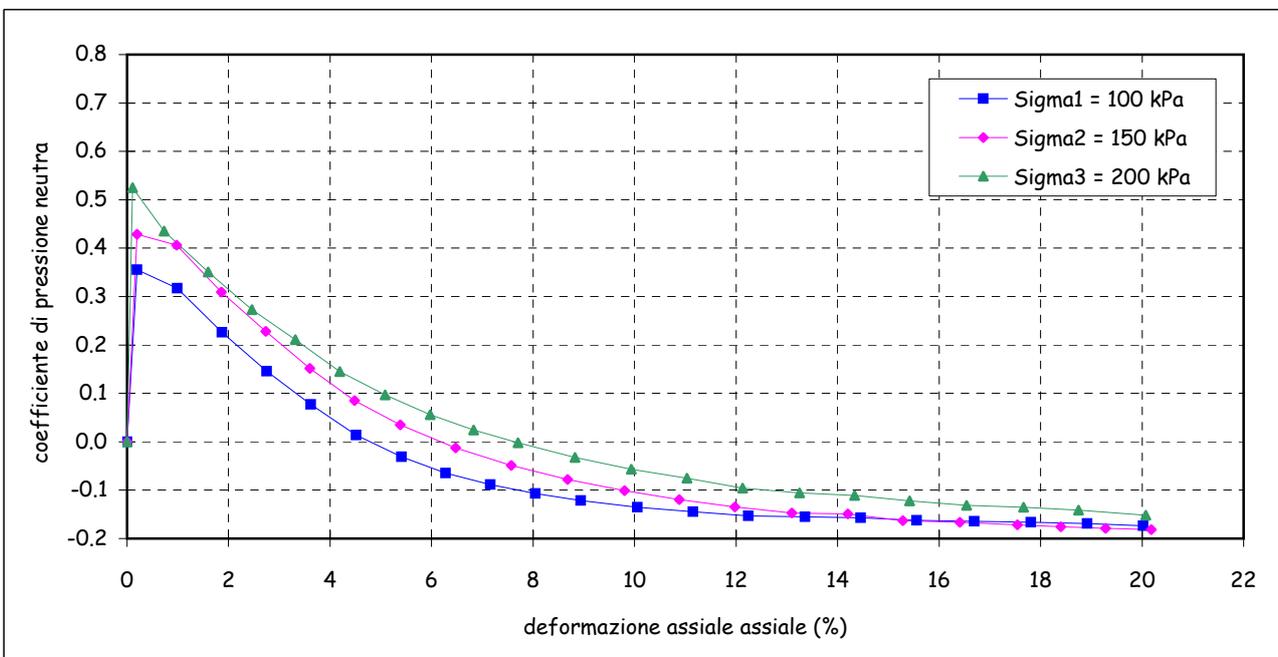
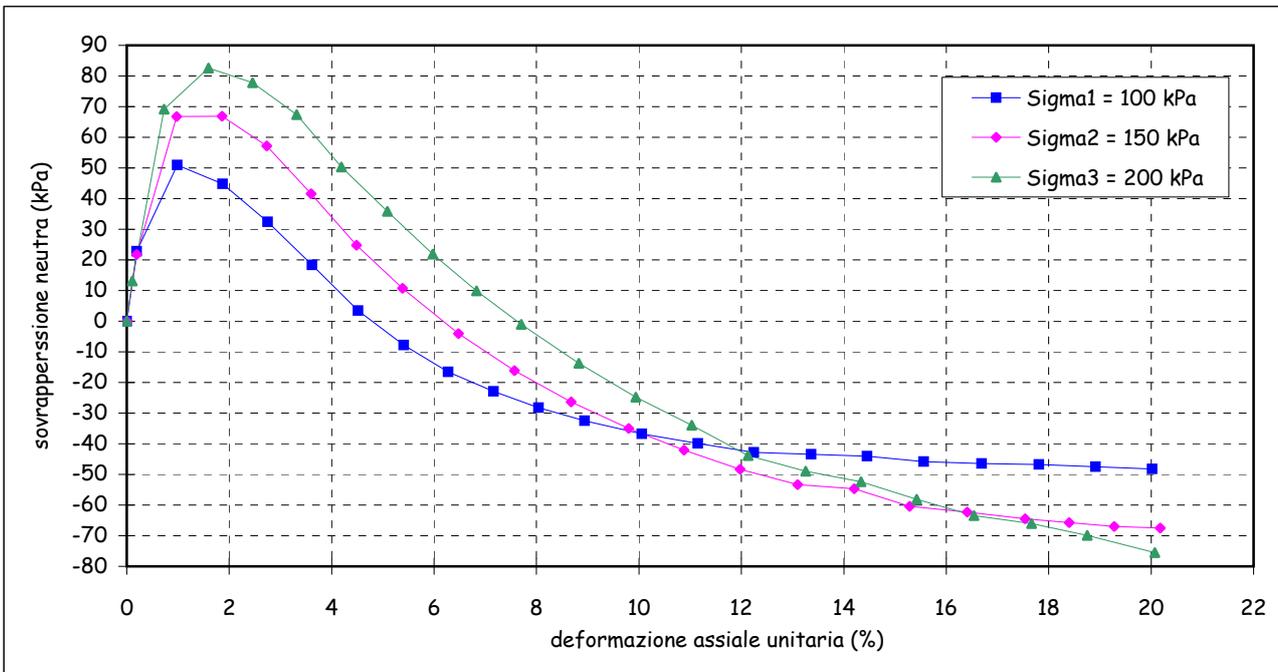
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1202/2017

CAMPIONE S98-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/07/17 - 12/07/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1196-1202/2017

CAMPIONE	S98-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	17.93
Limite liquido (%)	51.6
Limite plastico (%)	22.0
Indice di plasticità (%)	29.6
Indice di consistenza	1.14
Indice di attività	0.54
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.8
Coefficiente di ritiro	1.97
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.3
Sabbia (%)	6.6
Limo (%)	39.1
Argilla (%)	52.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	18
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	20.1
Peso volume secco (kN/m ³)	16.9
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.74
Indice dei vuoti	0.552
Grado di saturazione (%)	94.37
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.04766
Indice di compressione, Cc	0.17219
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05334
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	519.5
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.020E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	2.54E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.023E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	2.54E-09
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	27.0
Coesione, C' (kPa)	10.2
Cu1 (kPa)	141.4
Cu2 (kPa)	188.1
Cu3 (kPa)	248.4



Michele Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1203-1210/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 06/07/17 - 25/07/17

CAMPIONE:

S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale non consolidata non drenata U.U. (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)
- 12 - Prova triassiale consolidata drenata (UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1203/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data apertura campione: 05/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 29 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, triassiale UU e triassiale CD

P.P = 343.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1203/2017

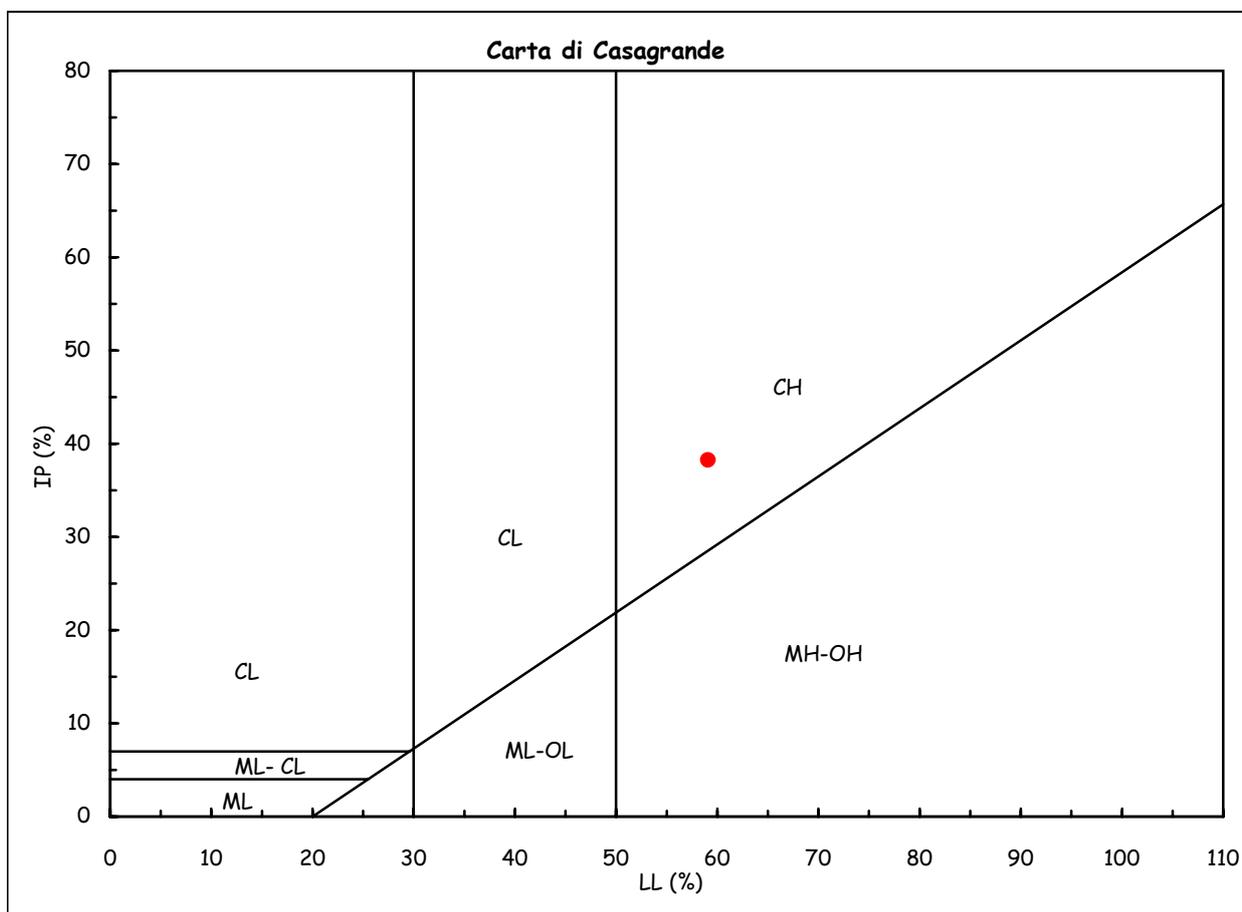
CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 05/07/17 - 13/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	20.79%	Limite di liquidità (LL) =	59.1%
Limite di plasticità (LP) =	20.8%	Indice di plasticità (IP) =	38.3%
Indice di consistenza (I _c) =	1.00	Indice di attività (I _{at}) =	0.61

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1204/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

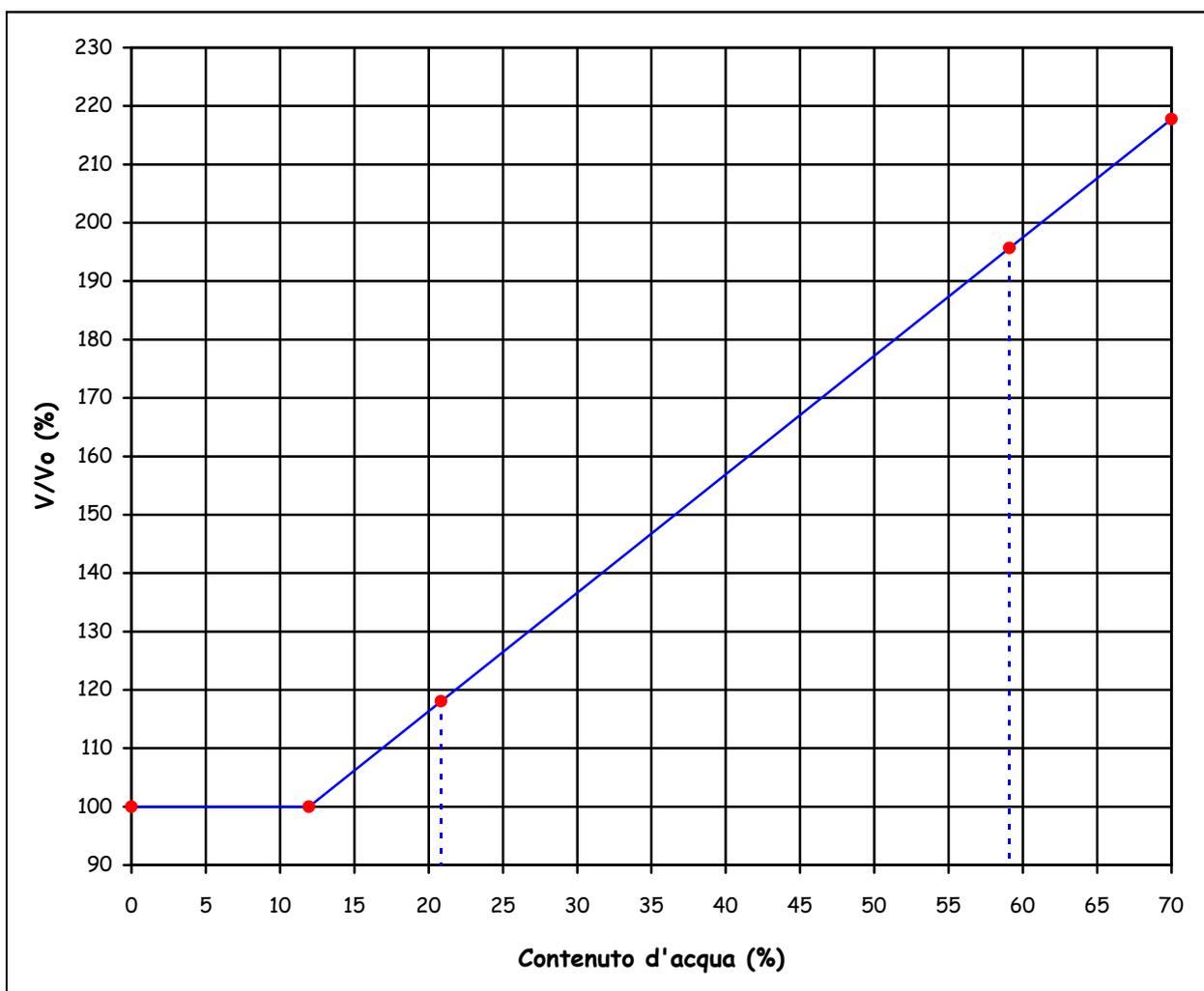
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Data prova: 05/07/17 - 21/07/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 11.9%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.03



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1205/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

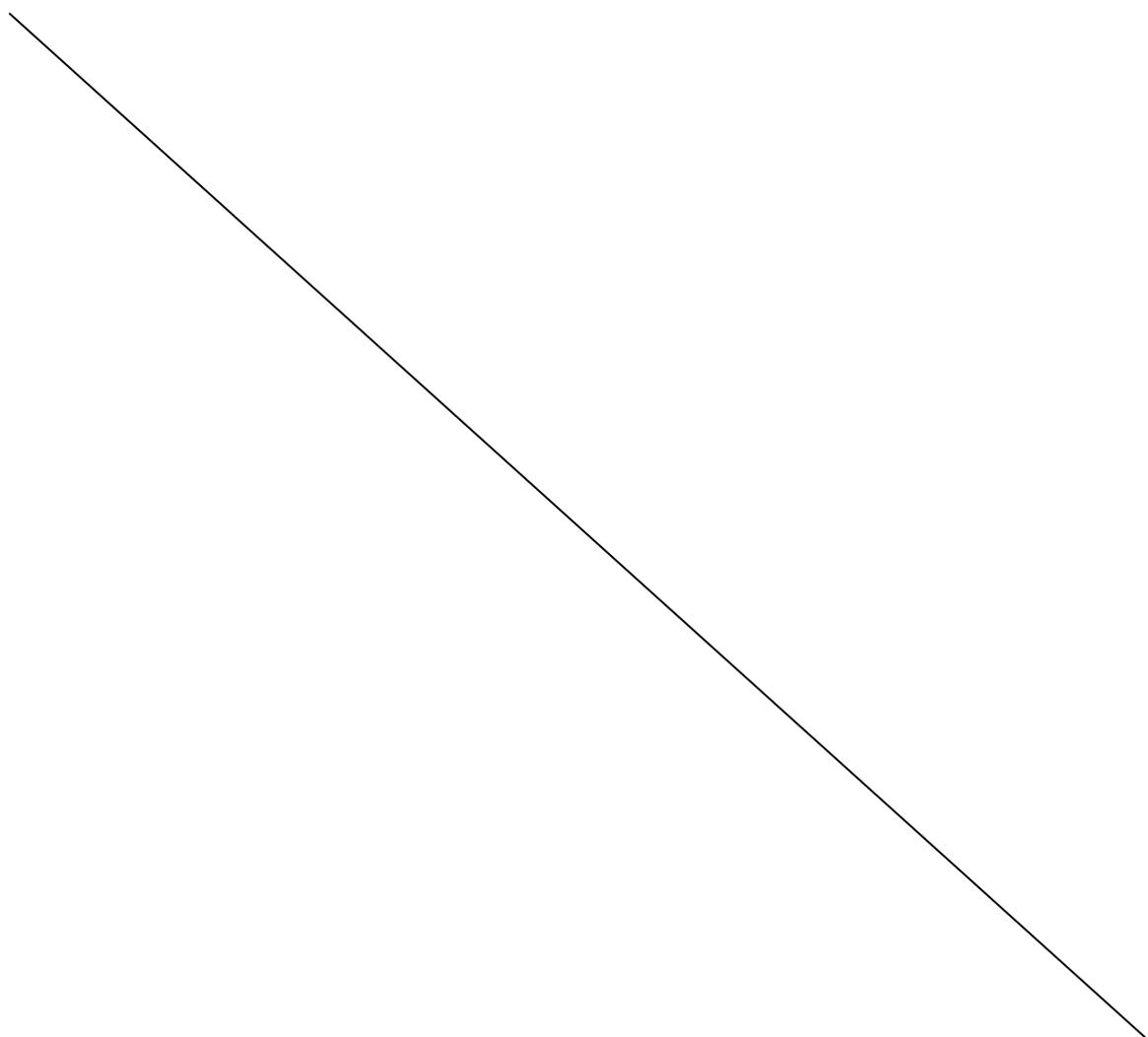
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 05/07/17 - 21/07/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1206/2017

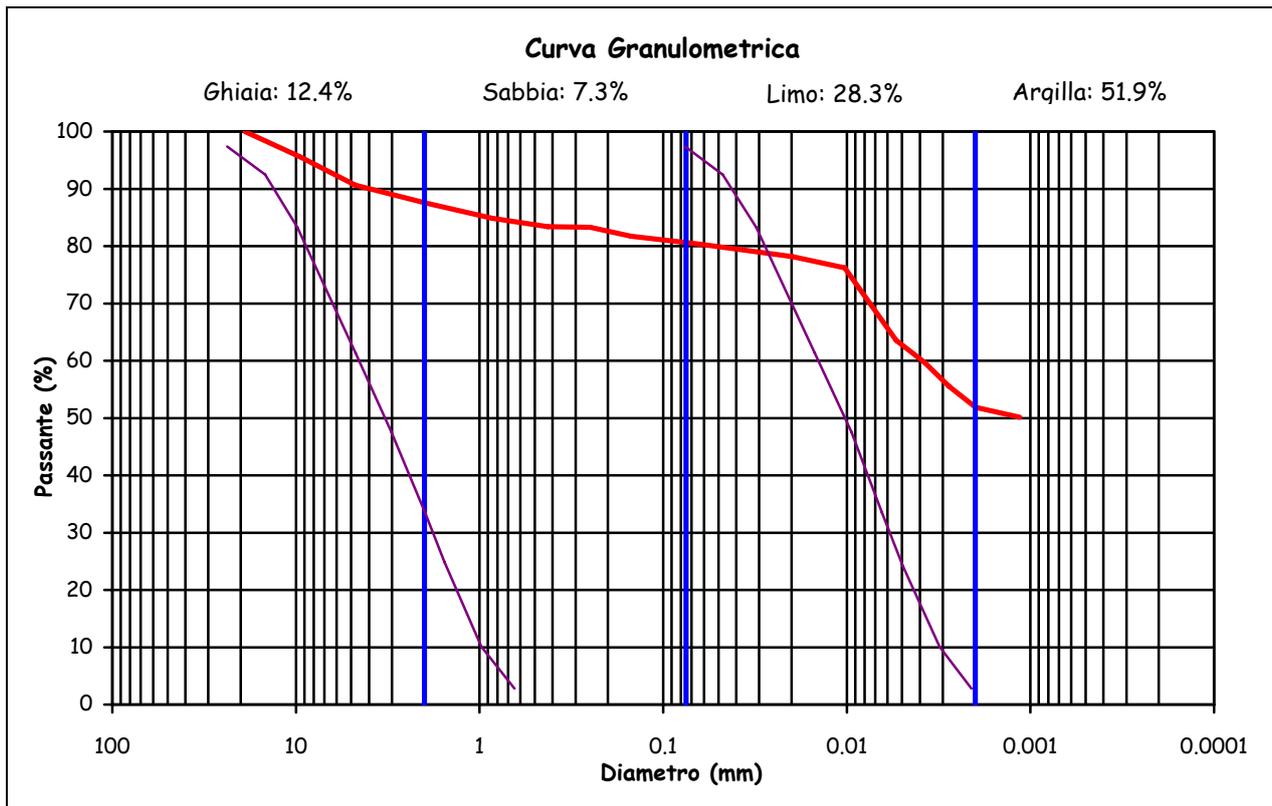
CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 05/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0198	78.1
9.5	95.6	0.0103	76.2
4.75	90.6	0.0054	63.5
2	87.6	0.0038	59.7
0.850	84.8	0.0028	55.5
0.425	83.4	0.0020	51.9
0.250	83.3	0.0011	50.1
0.150	81.7		
0.063	80.3		



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo ghiaiosa debolmente sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1206/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

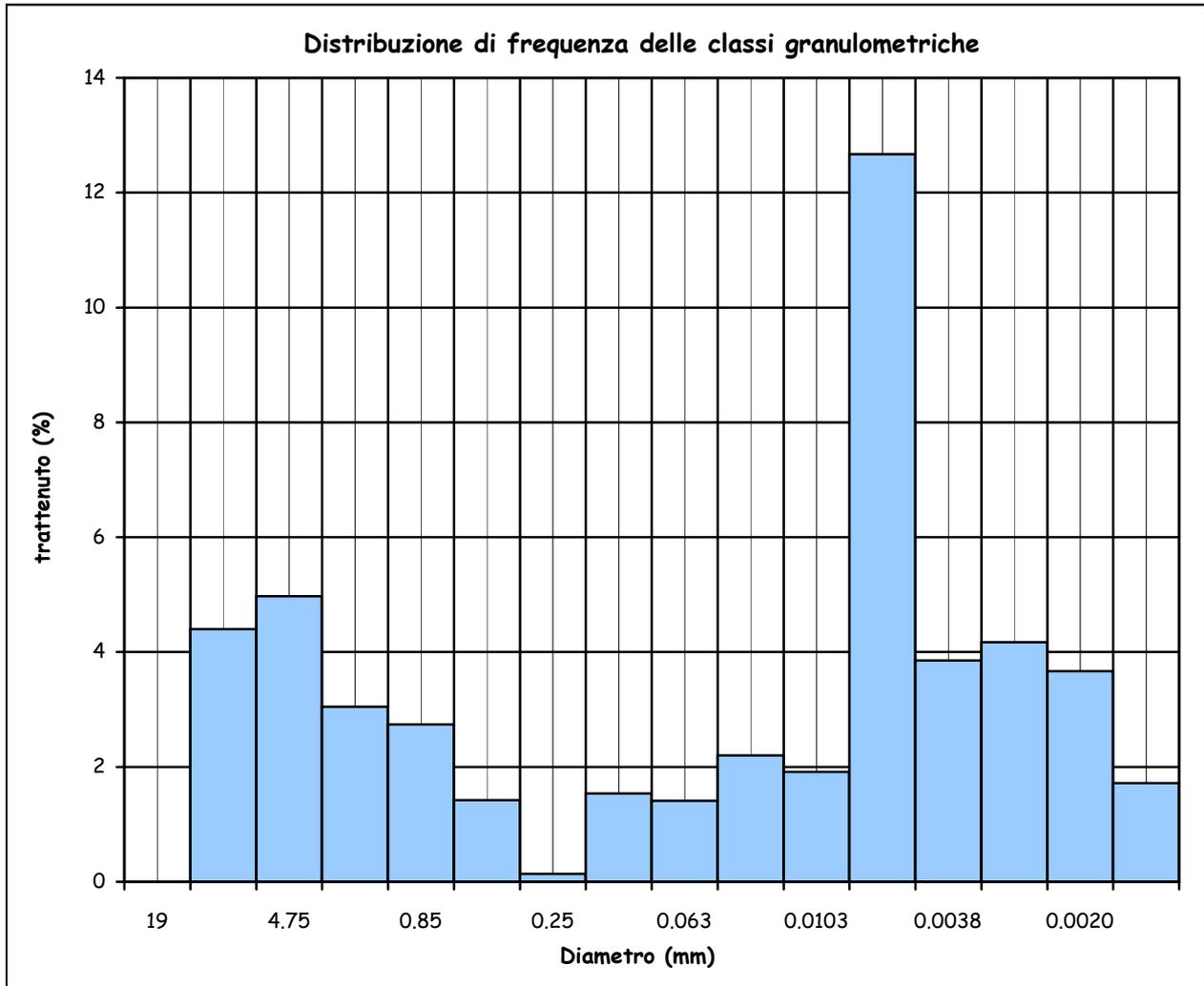
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 05/07/17 - 25/07/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana -

Moda 0.0054

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1207/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 20/07/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.16

Peso di volume secco (kN/m³) 16.5

Indice dei vuoti 0.588

Grado di saturazione (%) 96.92

Contenuto d'acqua (%) 21.32

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1208/2017**

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 25/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.928	18.988
Volume (cmc)	39.727	37.853
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.0	20.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.5	17.3
Contenuto d'acqua (%)	21.32	20.64
Indice dei vuoti	0.588	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.588	--	--
24.6	0.000	0.588	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.588	0.0000000	0.0000000
98.4	0.000	0.588	0.0000000	0.0000000
196.8	0.401	0.582	0.0000408	0.0000648
393.5	2.011	0.556	0.0000818	0.0001299
787.1	4.499	0.516	0.0000632	0.0001004
1574.2	7.437	0.470	0.0000373	0.0000593
3148.4	10.340	0.424	0.0000184	0.0000293
787.1	9.136	0.443	0.0000051	0.0000081
196.8	6.974	0.477	0.0000366	0.0000582
49.2	4.716	0.513	0.0001530	0.0002429

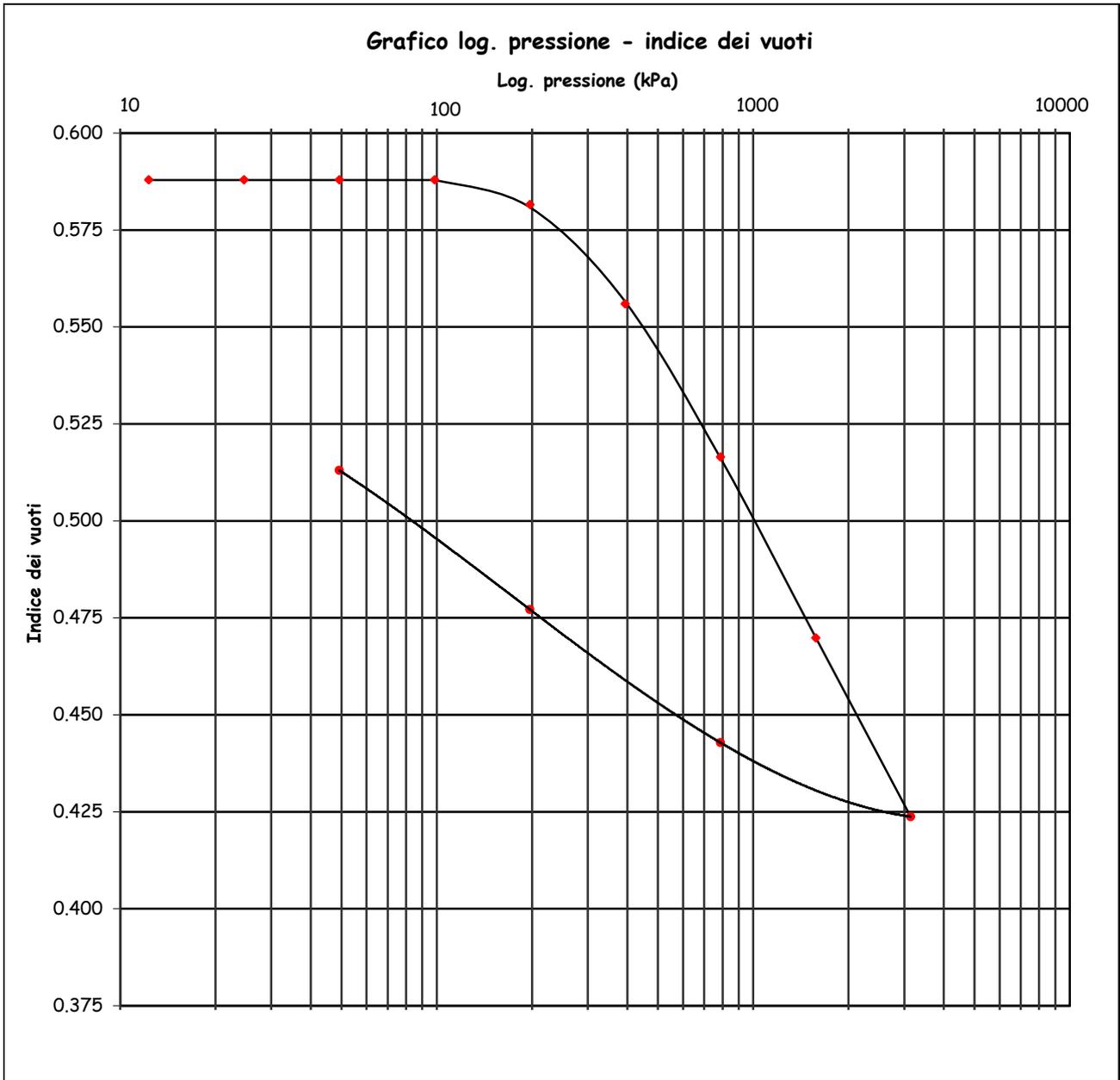
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1208/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 25/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1208/2017**

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 25/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.8 a 393.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	326.00
0.13	334.00
0.17	339.00
0.20	343.00
0.25	350.00
0.33	358.00
0.50	369.00
0.75	379.00
1.00	386.00
1.50	397.00
2.00	405.00
3.00	417.00
4.00	425.00
6.00	439.00
8.00	449.00
11.50	463.00
15.00	473.00
22.50	490.00
30.00	502.00
45.00	518.00
60.00	529.00
90.00	542.00
120.00	548.00
180.00	556.00
240.00	560.00
360.00	565.00
480.00	568.00
720.00	573.00
960.00	579.00
1200.00	583.00
1410.00	588.00

carico da 393.5 a 787.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	750.00
0.13	756.00
0.17	761.00
0.20	764.00
0.25	768.00
0.33	774.00
0.50	783.00
0.75	793.00
1.00	800.00
1.50	812.00
2.00	821.00
3.00	836.00
4.00	847.00
6.00	867.00
8.00	881.00
11.50	902.00
15.00	919.00
22.50	948.00
30.00	970.00
45.00	1002.00
60.00	1025.00
90.00	1056.00
120.00	1076.00
180.00	1097.00
240.00	1108.00
360.00	1119.00
480.00	1126.00
720.00	1135.00
960.00	1142.00
1200.00	1146.00
1410.00	1149.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1208/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

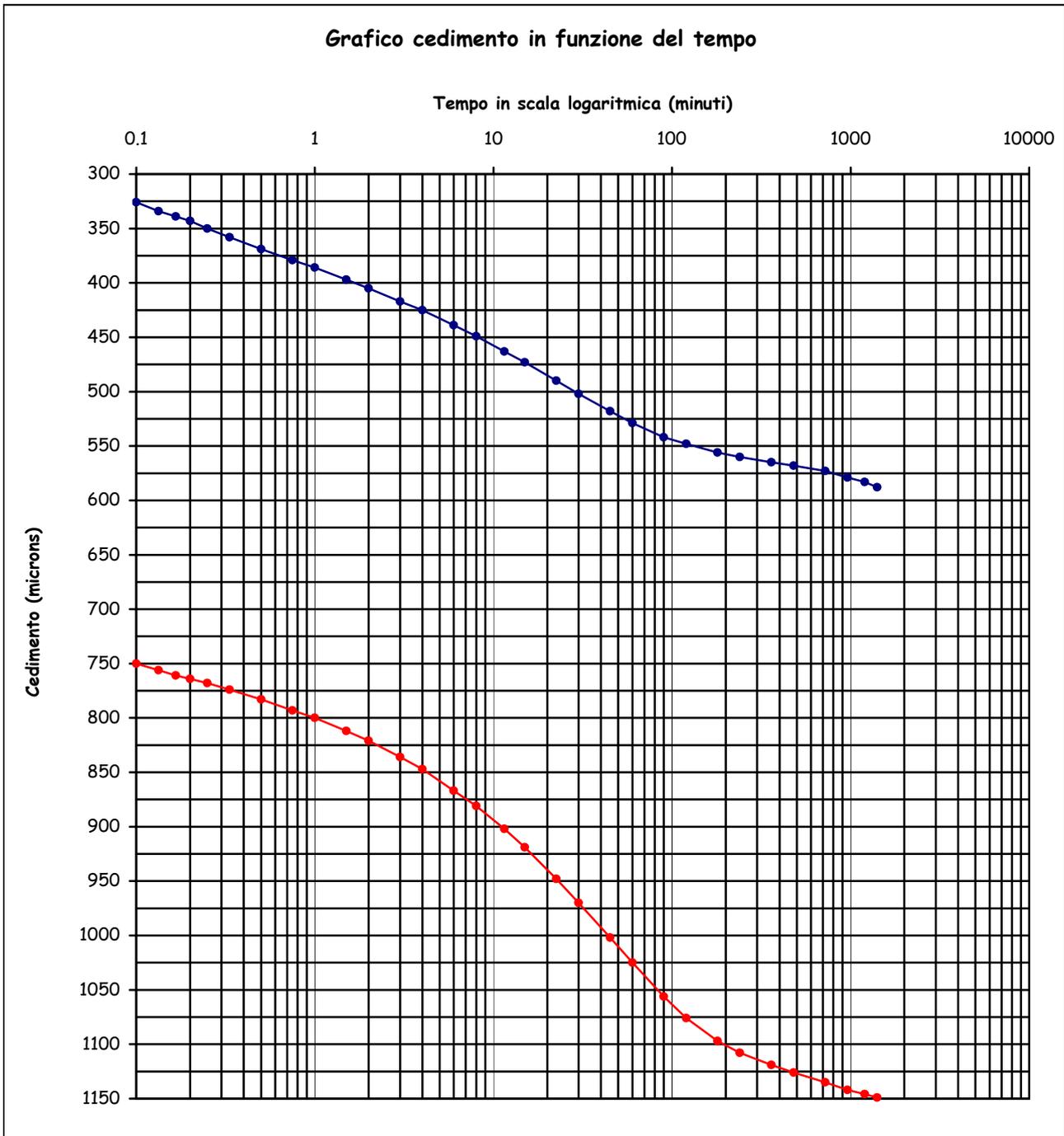
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 06/07/17 - 25/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1209/2017**

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 08/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)
con saturazione preliminare

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.6
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.27	87.24	87.11
Vel. def. (mm/min)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.7	19.8	19.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.0	16.0	16.1
Contenuto d'acqua naturale (%)	23.32	23.54	23.85
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.95	0.97	0.97
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	165.3	187.8	217.9
Deformazione assiale unitaria (%)	16.16	20.12	20.19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1209/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 08/07/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε
(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
6.9	0.22	32.1	0.47	9.6	0.25
82.9	0.93	121.2	1.42	152.0	1.16
101.9	1.67	145.5	2.36	182.1	2.11
119.5	2.63	156.6	3.33	192.1	3.07
130.0	3.61	162.5	4.31	195.9	4.04
137.7	4.58	166.6	5.25	199.7	4.98
143.7	5.54	169.7	6.21	200.9	5.93
147.0	6.50	171.8	7.19	202.7	6.92
148.6	7.47	173.9	8.16	205.3	7.90
151.8	8.43	176.8	9.14	207.0	8.87
154.0	9.39	177.8	10.15	208.4	9.94
156.2	10.36	180.5	11.12	209.2	10.92
159.0	11.33	181.4	12.12	210.6	11.92
161.8	12.30	183.8	13.09	212.7	12.92
163.7	13.26	184.7	14.07	213.8	13.93
164.8	14.22	185.4	15.07	214.9	14.95
165.0	15.19	186.0	16.07	215.1	15.99
165.3	16.16	186.6	17.08	215.2	17.04
164.7	17.13	187.1	18.08	216.8	18.06
164.1	18.09	187.5	19.09	217.4	19.13
164.2	19.06	187.8	20.12	217.9	20.19

ε : deformazione assiale unitaria

$\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

$u - u_0$: sovrappressione neutra

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



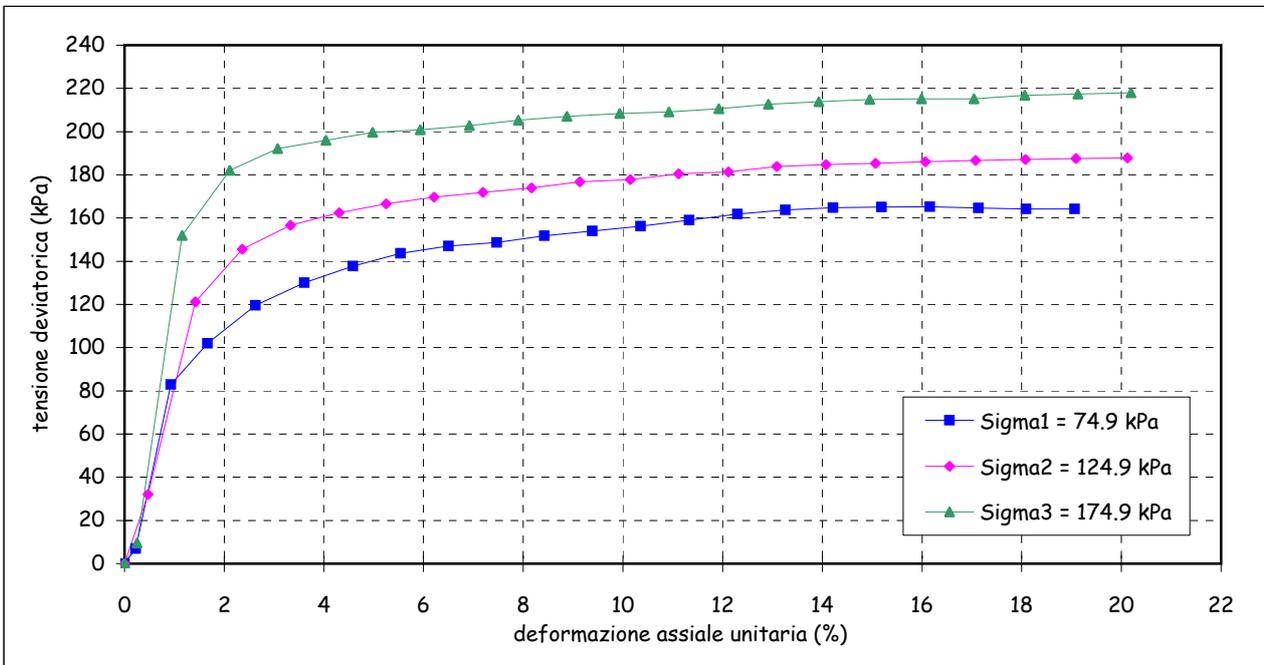
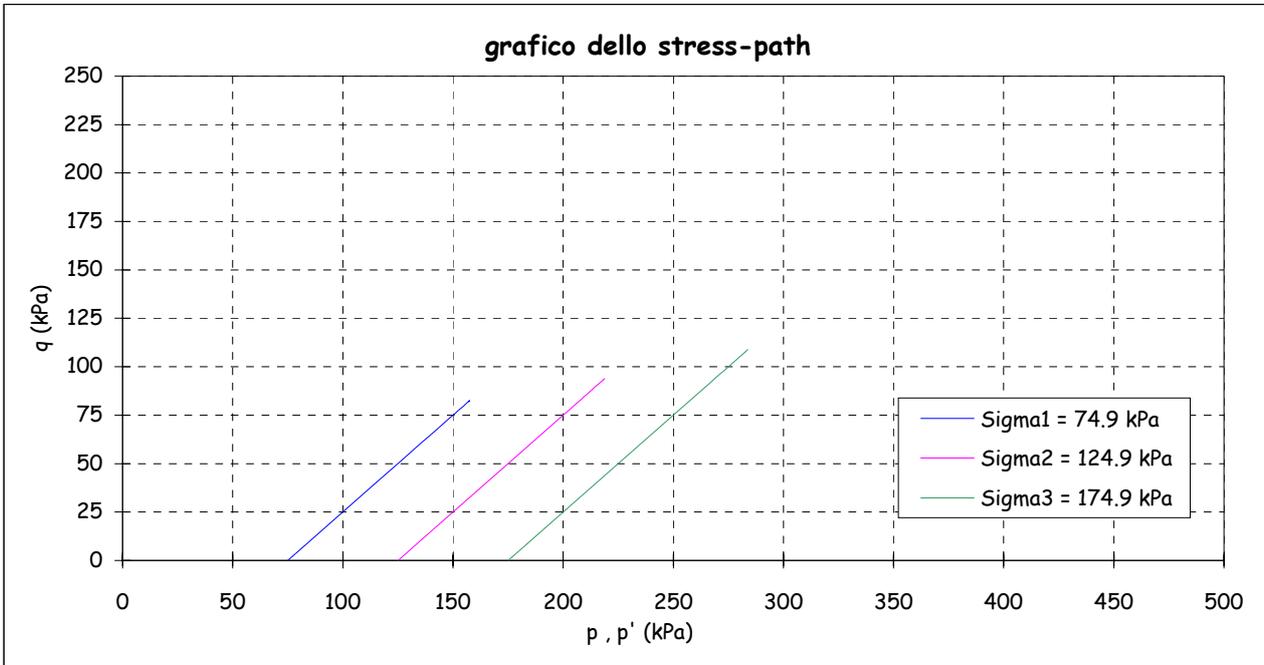
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1209/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 06/07/17 - 08/07/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1210/2017****CAMPIONE S98-CI2** profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 19/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.618	7.618	7.618
Diametro iniziale (cm)	3.816	3.818	3.819
Volume iniziale (cmc)	87.109	87.237	87.272
Vel. def. (mm/min)	0.003	0.003	0.003
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	19.4	19.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.8	15.9	15.9
Contenuto d'acqua naturale (%)	23.41	21.95	23.06
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	594.2	644.2	694.2
Back pressure (kPa)	519.2	519.2	519.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.97	0.97	0.98
Consolidazione			
Variazione di volume unitaria ($\Delta V/V$) %	0.93	1.40	2.35
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	154.8	216.8	290.0
Deformazione assiale unitaria (%)	12.29	14.22	15.14
Variazione di volume unitaria ($\Delta V/V$) %	0.23	0.83	1.08

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1210/2017**

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/07/17 - 19/07/17

Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\Delta V/V_0$	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\Delta V/V_0$
(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)	(kPa)	(%)	(%)
10.4	0.49	0.01	14.9	0.30	0.07	3.6	0.15	0.01
32.0	1.13	0.07	70.4	1.12	0.31	66.4	0.95	0.13
64.6	1.79	0.14	123.5	1.94	0.47	152.1	1.76	0.35
84.7	2.45	0.21	151.8	2.76	0.60	195.5	2.58	0.54
98.7	3.08	0.25	168.6	3.56	0.70	219.2	3.39	0.68
109.9	3.74	0.30	179.9	4.38	0.77	234.7	4.21	0.77
118.3	4.40	0.32	188.4	5.20	0.81	245.6	5.03	0.86
125.0	5.06	0.35	196.0	6.00	0.86	254.5	5.85	0.92
131.6	5.72	0.37	201.7	6.82	0.91	261.7	6.65	0.99
136.4	6.36	0.37	205.7	7.64	0.96	268.7	7.46	1.08
140.3	7.01	0.39	208.7	8.47	1.00	272.9	8.31	1.14
145.0	7.66	0.42	210.8	9.30	1.01	277.0	9.14	1.16
149.6	8.32	0.44	211.9	10.13	0.99	279.6	10.12	1.17
150.8	8.99	0.44	213.8	10.95	0.96	281.2	11.10	1.15
151.7	9.81	0.39	214.8	11.78	0.92	283.4	12.11	1.15
153.4	10.63	0.36	215.7	12.59	0.88	286.2	13.14	1.14
154.1	11.46	0.30	215.9	13.40	0.86	289.0	14.13	1.13
154.8	12.29	0.23	216.8	14.22	0.83	290.0	15.14	1.08
152.7	12.94	0.17	215.9	15.07	0.74	288.6	16.11	1.03
150.7	13.59	0.13	213.5	15.90	0.67	287.4	17.08	1.02
147.1	14.26	0.07	210.5	16.72	0.62	285.3	18.06	1.00

ε : deformazione assiale unitaria
 $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

$\Delta V/V_0$: variazione di volume unitaria
 >0 diminuzione di volume
 <0 aumento di volume

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1210/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

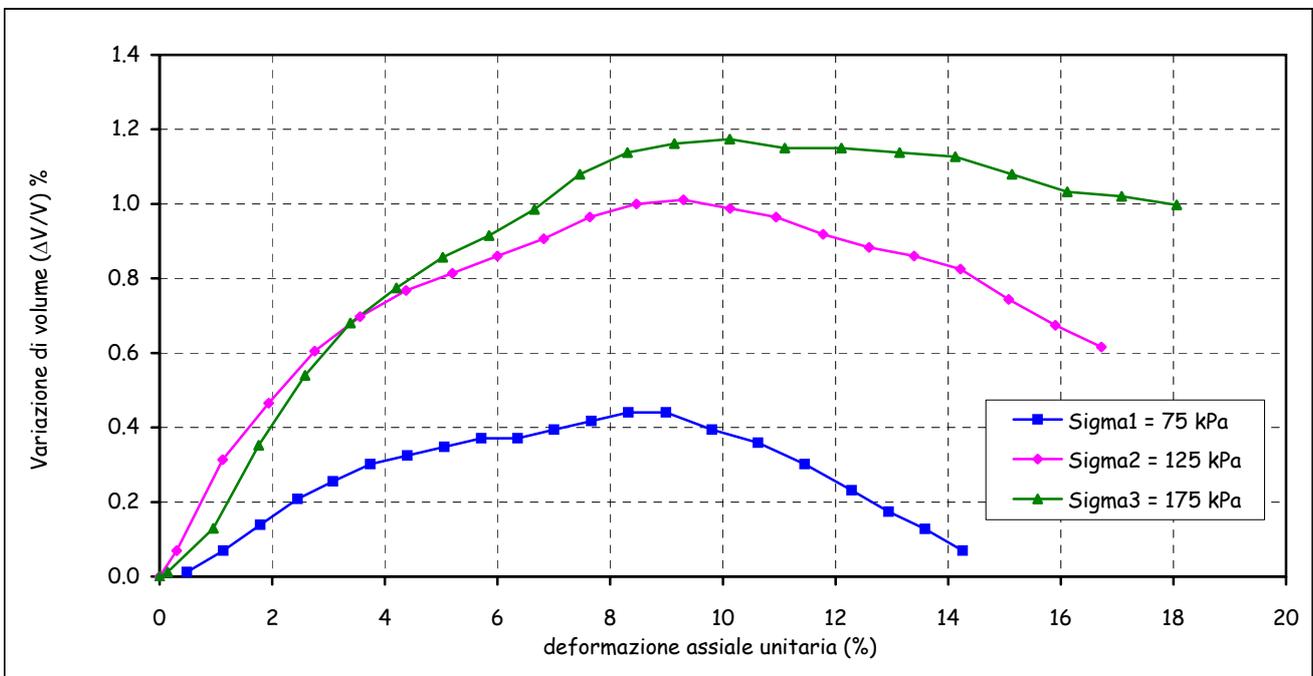
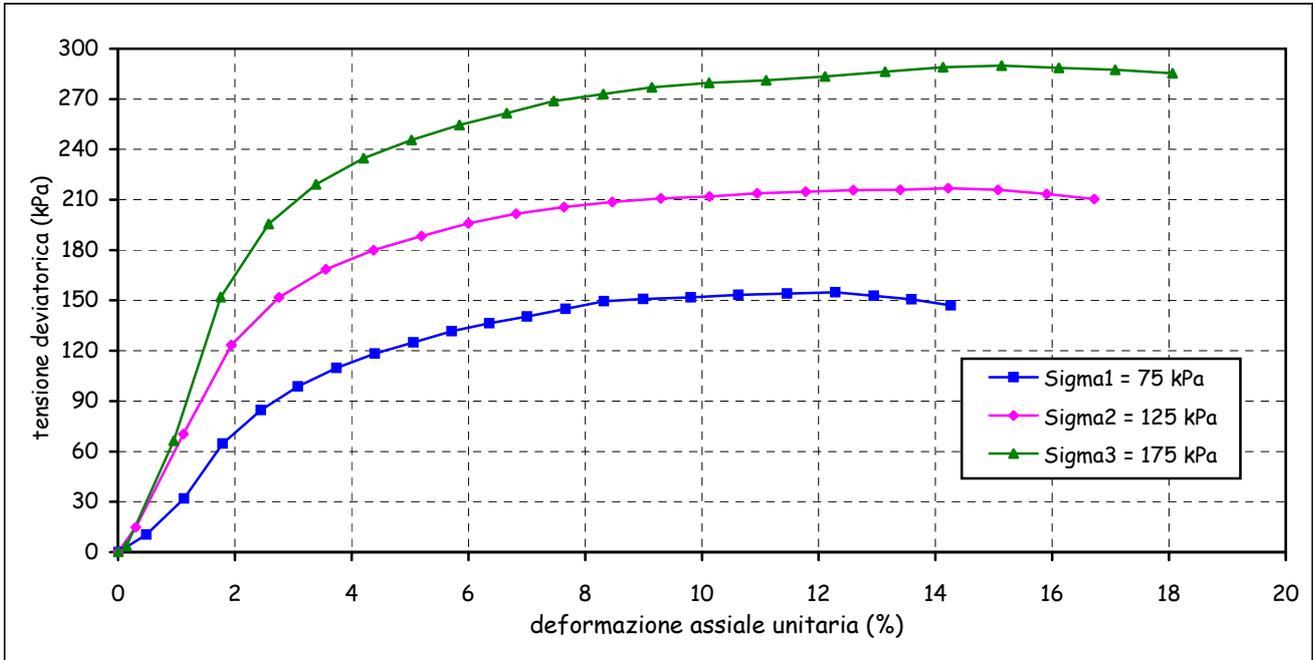
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 19/07/17

Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1210/2017

CAMPIONE S98-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

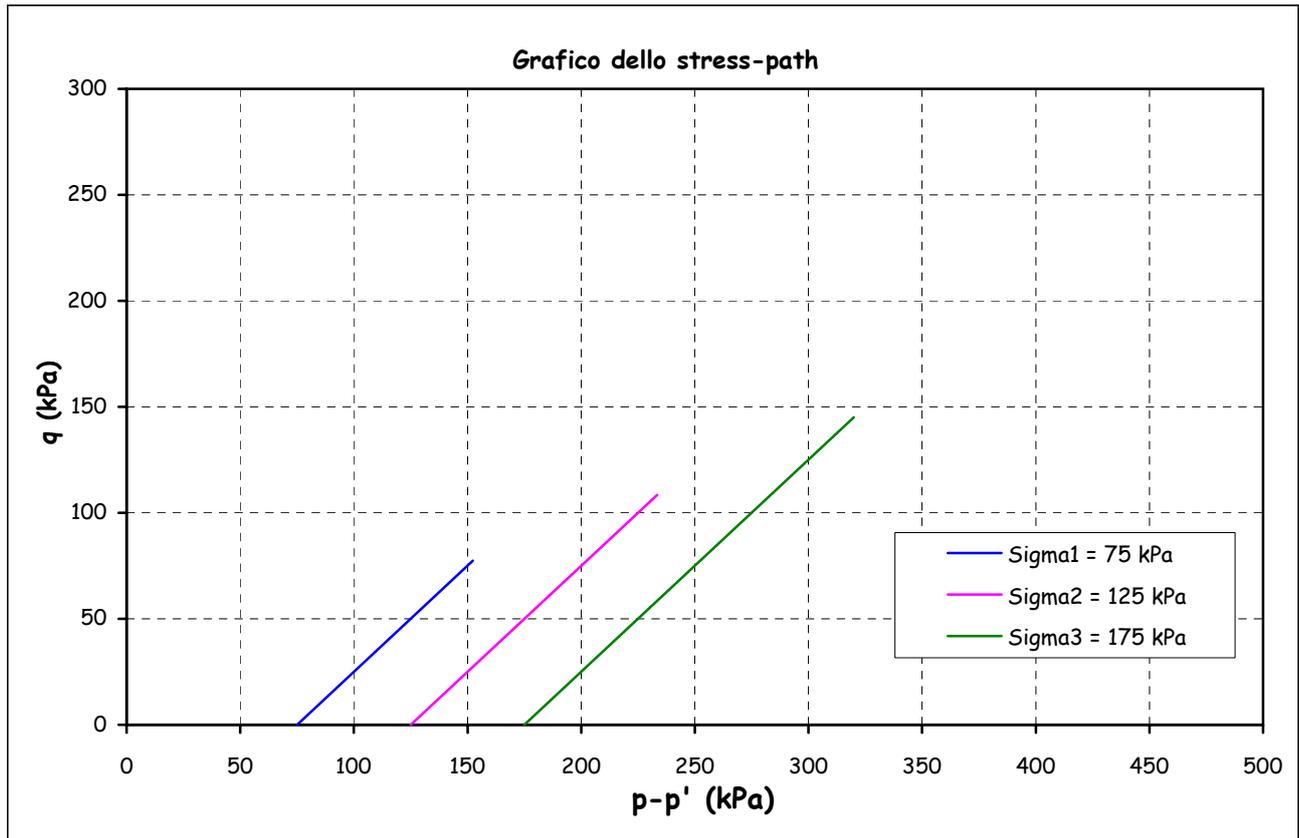
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/07/17 - 19/07/17

Prova triassiale consolidata drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1203-1210/2017

CAMPIONE	S98-CI2
Profondità metri	3.00 - 3.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	20.79
Limite liquido (%)	59.1
Limite plastico (%)	20.8
Indice di plasticità (%)	38.3
Indice di consistenza	1.00
Indice di attività	0.61
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.9
Coefficiente di ritiro	2.03
Granulometria	
Ghiaia (%)	12.4
Sabbia (%)	7.3
Limo (%)	28.3
Argilla (%)	51.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.7
Peso volume secco (kN/m ³)	16.0
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.16
Indice dei vuoti	0.588
Grado di saturazione (%)	96.92
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.02118
Indice di compressione, Cc	0.15405
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05829
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	274.1
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	7.23E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.41E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.02E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	9.3E-10
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coazione non drenata, Cu (kPa)	95.2
Prova triassiale consolidata drenata (CID)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	23.8
Coazione, C' (kPa)	16.8

** provini sottoposti a saturazione



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1211-1218/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 07-07-17 - 20/09/17

CAMPIONE:

S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1211/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 07/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 38 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, compressione ell, edometria e taglio

P.P = 294.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1211/2017

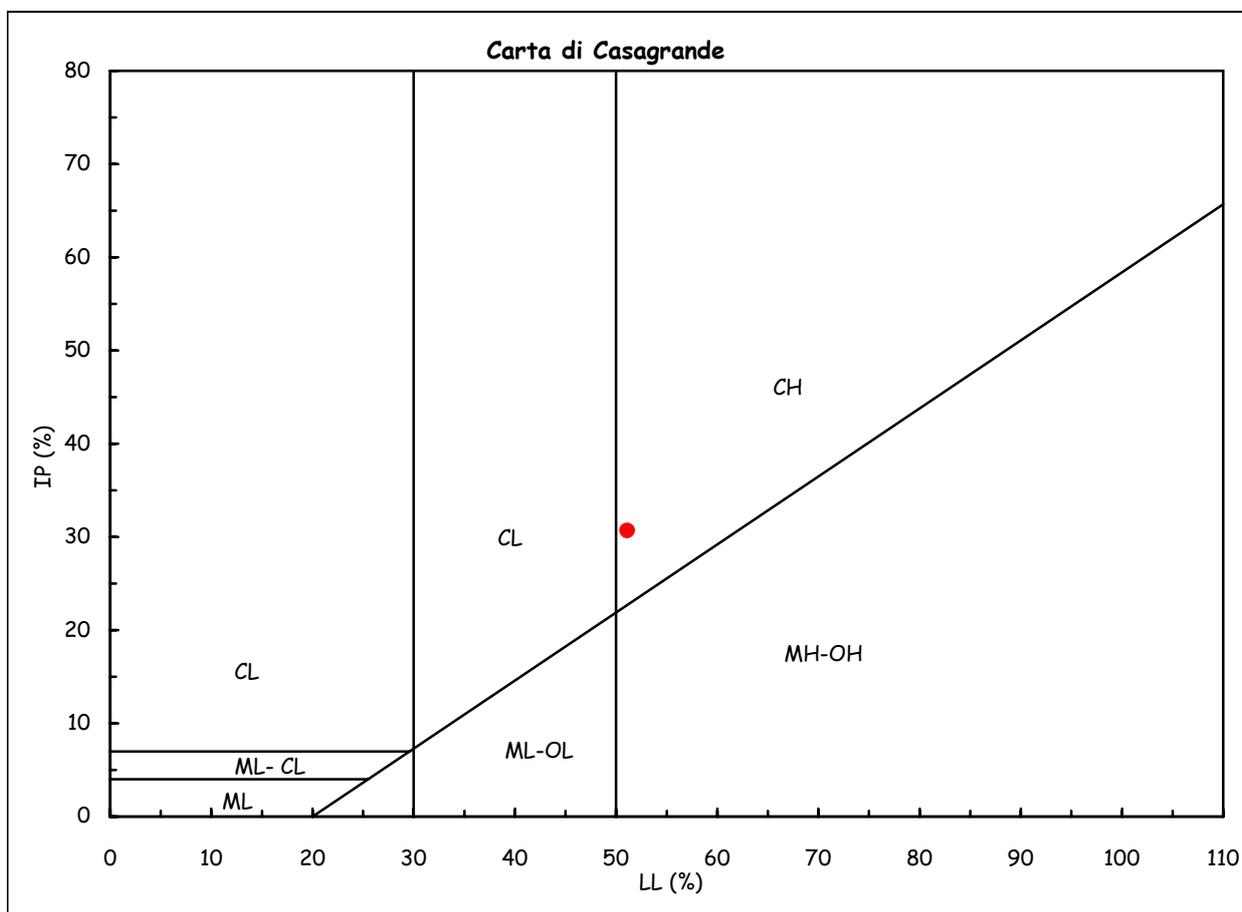
CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	20.33%	Limite di liquidità (LL) =	51.1%
Limite di plasticità (LP) =	20.4%	Indice di plasticità (IP) =	30.7%
Indice di consistenza (I _c) =	1.00	Indice di attività (I _{at}) =	0.62

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 18

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1212/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

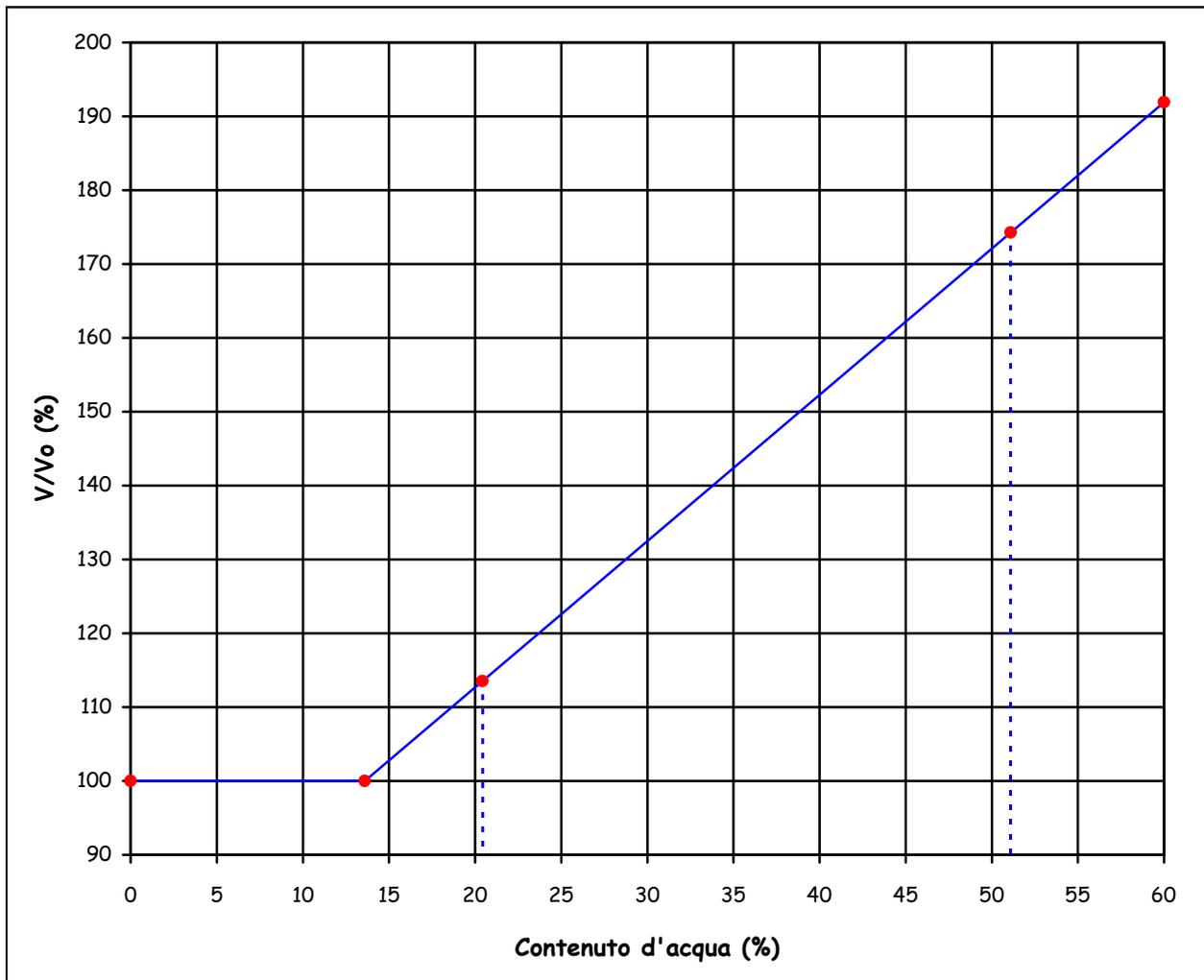
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 13.6%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.98



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1213/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

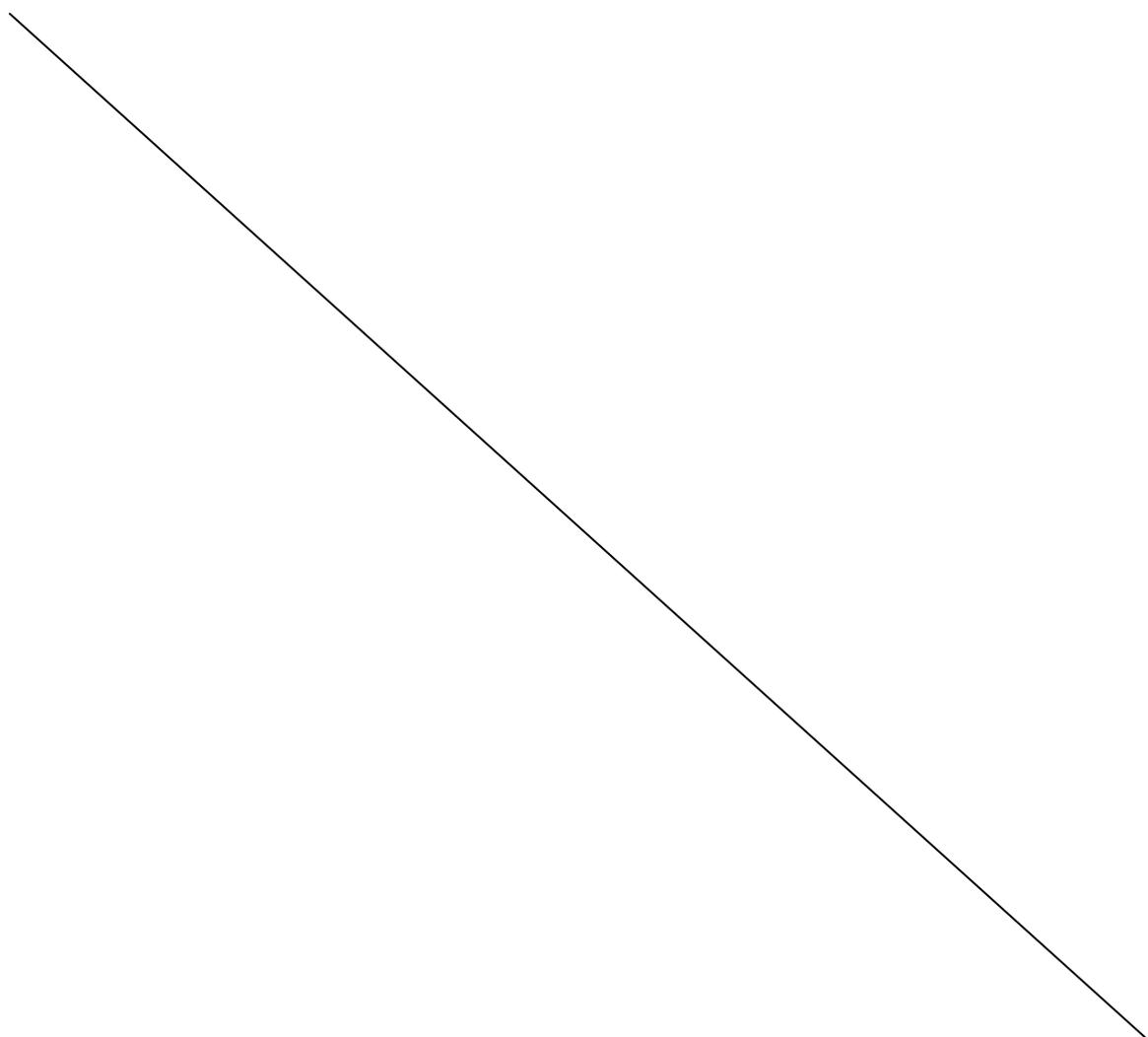
V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.1%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1214/2017

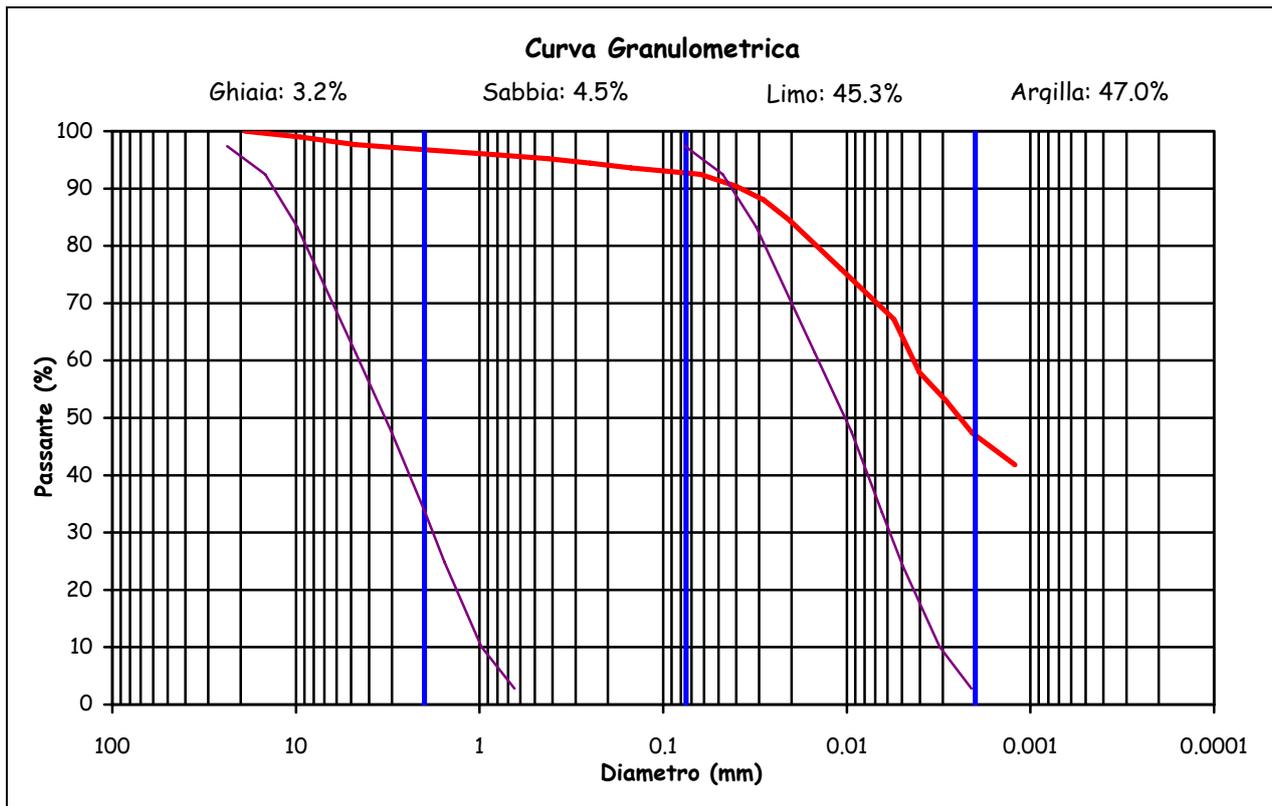
CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0401	90.4
9.5	99.0	0.0285	88.0
4.75	97.7	0.0204	84.4
2	96.8	0.0108	76.0
0.850	95.9	0.0055	67.2
0.425	95.2	0.0040	58.0
0.250	94.4	0.0029	53.1
0.150	93.6	0.0021	47.4
0.063	92.5	0.0012	41.8



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1214/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

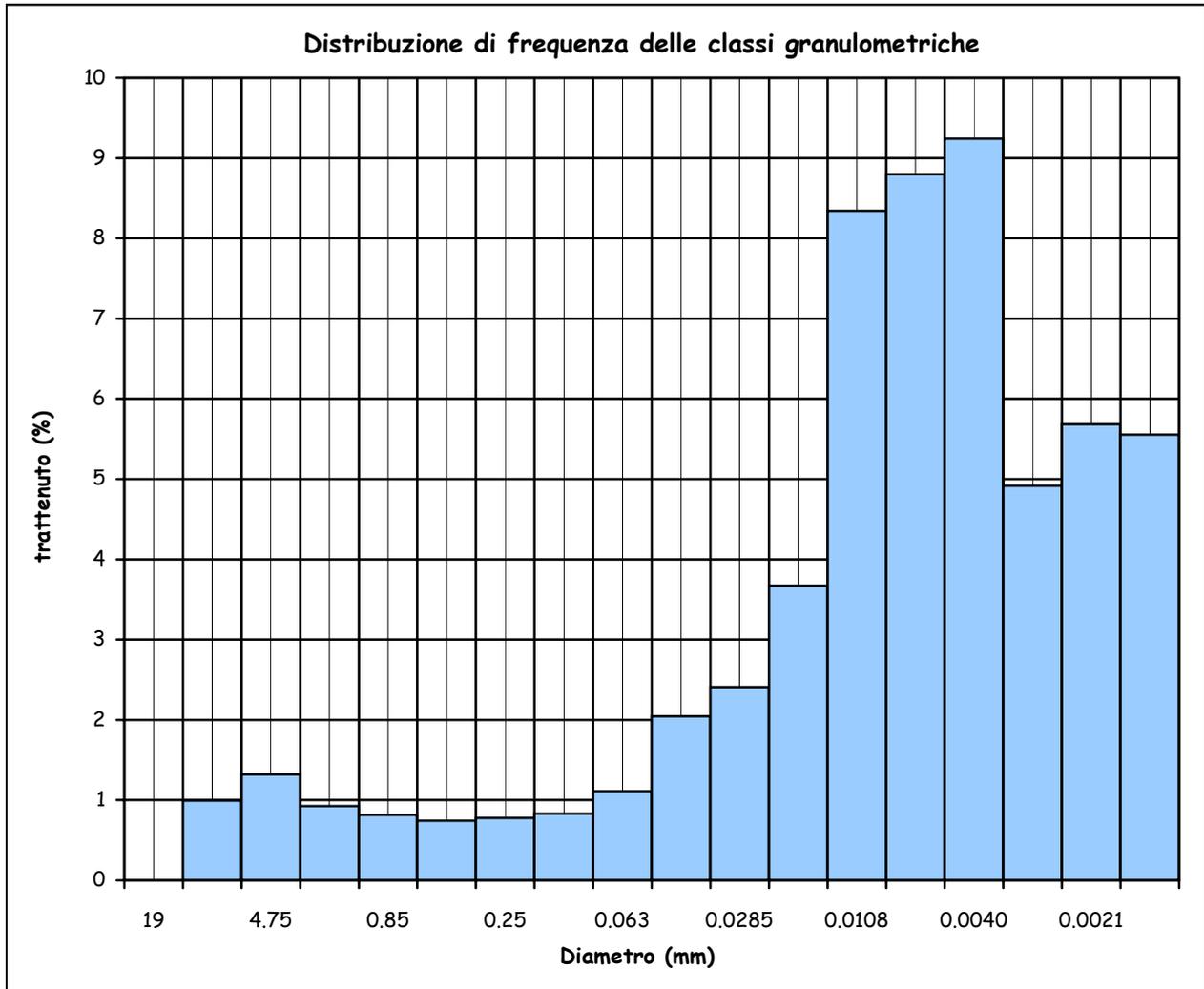
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0025

Moda 0.0040

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1215/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 25/07/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.37

Peso di volume secco (kN/m³) 16.3

Indice dei vuoti 0.614

Grado di saturazione (%) 90.06

Contenuto d'acqua (%) 20.53

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1216/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 13/07/17

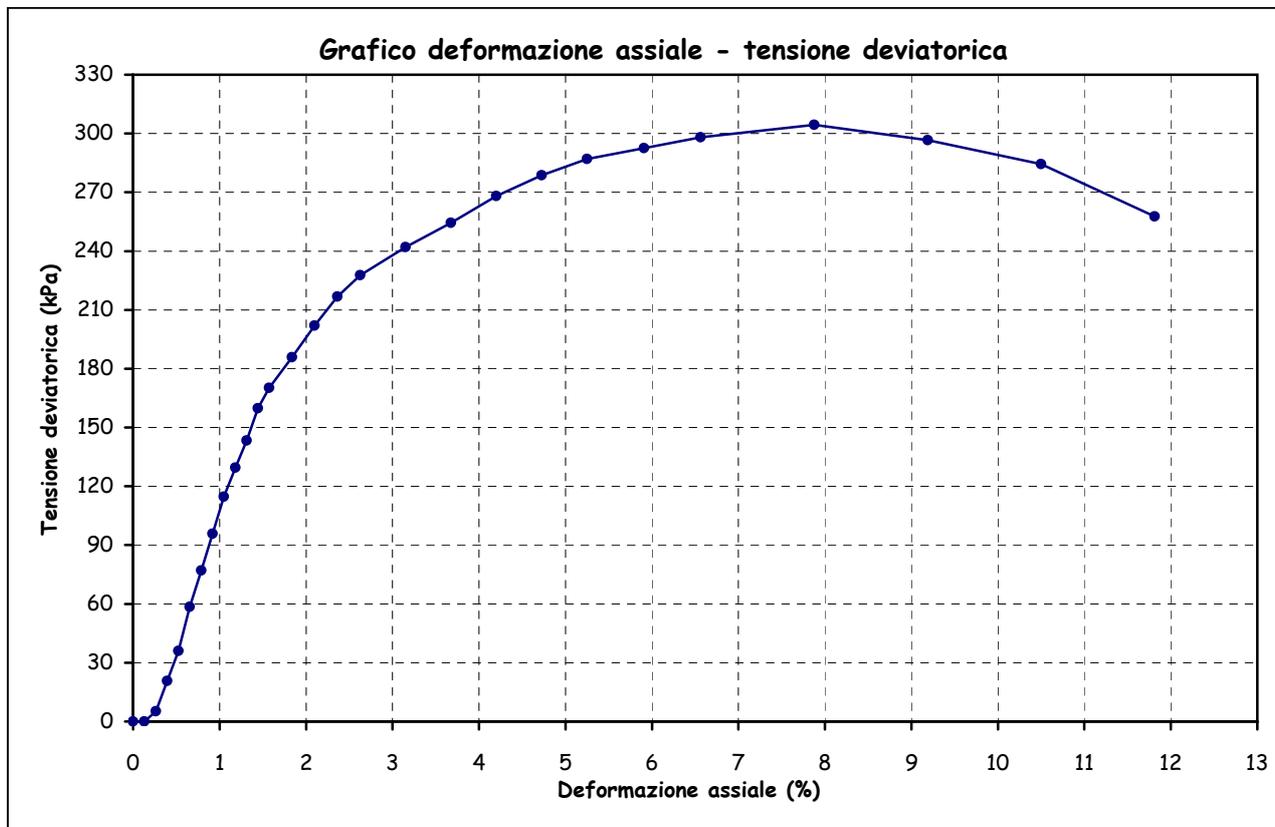
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UN

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.7	Sigma a rottura (kPa)	304.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.4	Coesione non drenata (kPa)	152.2
Contenuto d'acqua (%)	20.35	Modulo elastico	13631
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	0.0	1.31	143.3	4.20	268.1
0.26	5.2	1.44	159.8	4.73	278.7
0.39	20.6	1.58	170.2	5.25	287.0
0.53	35.9	1.84	185.9	5.91	292.6
0.66	58.5	2.10	201.9	6.56	298.1
0.79	77.0	2.36	216.7	7.88	304.5
0.92	95.7	2.63	227.7	9.19	296.6
1.05	114.7	3.15	242.1	10.50	284.5
1.18	129.4	3.68	254.4	11.81	257.6



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1217/2017**

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 24/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20.000	19.171
Volume (cmc)	40.059	38.400
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.7	20.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.3	17.0
Contenuto d'acqua (%)	20.53	20.84
Indice dei vuoti	0.614	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.614	--	--
24.5	0.000	0.614	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.614	0.0000000	0.0000000
97.9	0.000	0.614	0.0000000	0.0000000
195.8	0.000	0.614	0.0000000	0.0000000
391.7	0.760	0.602	0.0000388	0.0000627
783.4	3.366	0.560	0.0000665	0.0001074
1566.8	6.432	0.510	0.0000391	0.0000632
3133.6	9.833	0.455	0.0000217	0.0000350
783.4	8.680	0.474	0.0000049	0.0000079
195.8	6.595	0.508	0.0000355	0.0000573
49.0	4.143	0.547	0.0001670	0.0002695

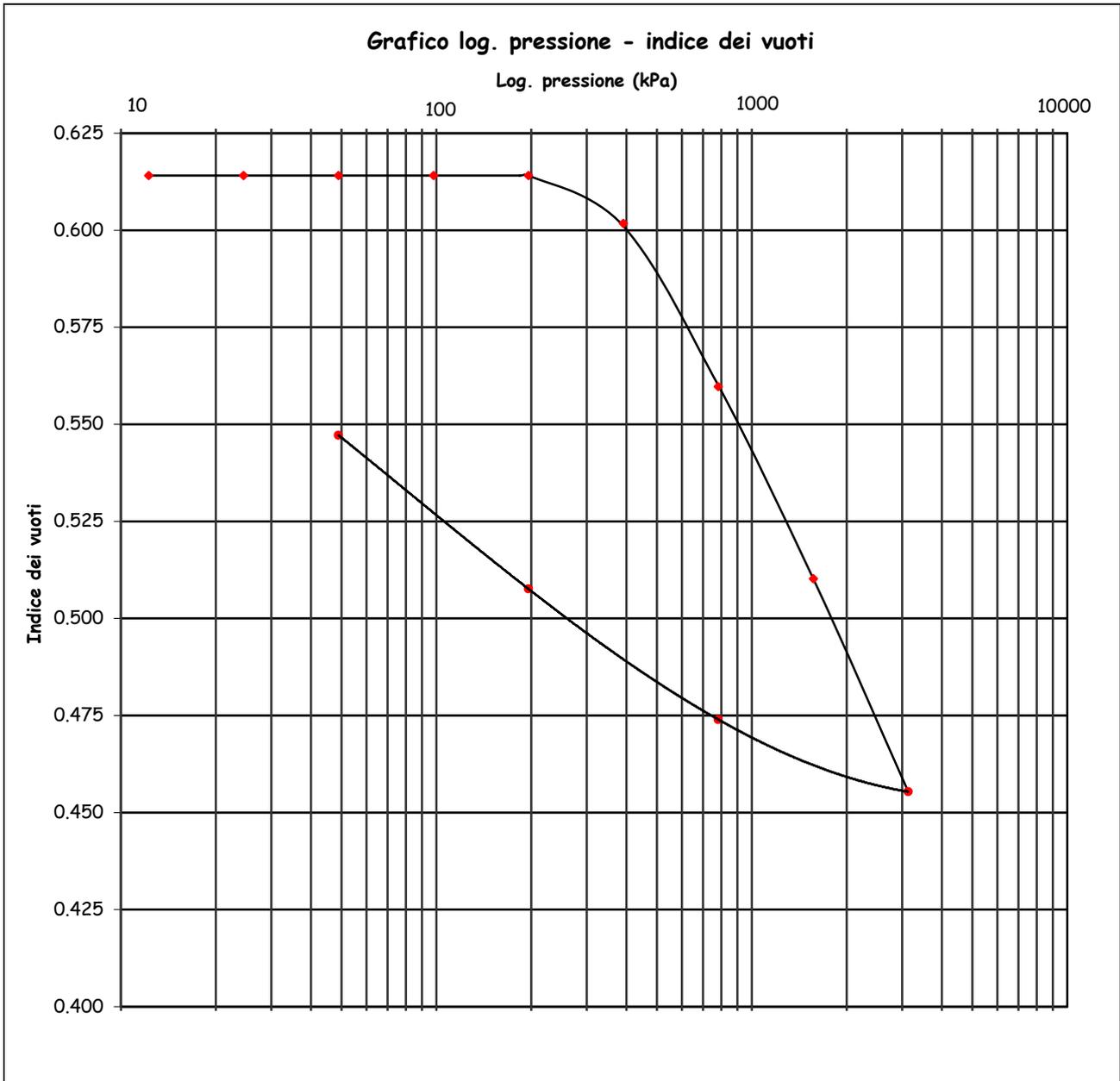
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1217/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 24/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1217/2017**

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 24/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 195.8 a 391.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	208.50
0.17	214.50
0.25	219.50
0.50	228.75
1.00	239.50
2.00	251.10
4.00	264.35
8.00	278.30
15.00	291.90
30.00	306.26
60.00	318.50
120.00	328.40
264.00	337.60
480.00	345.20
1430.00	350.05

carico da 391.7 a 783.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	590.00
0.17	611.00
0.25	626.00
0.50	645.00
1.00	667.50
2.00	691.20
4.00	715.85
8.00	747.15
15.00	779.00
30.00	817.85
60.00	856.85
120.00	885.50
240.00	906.00
480.00	922.10
1440.00	931.70

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1217/2017

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

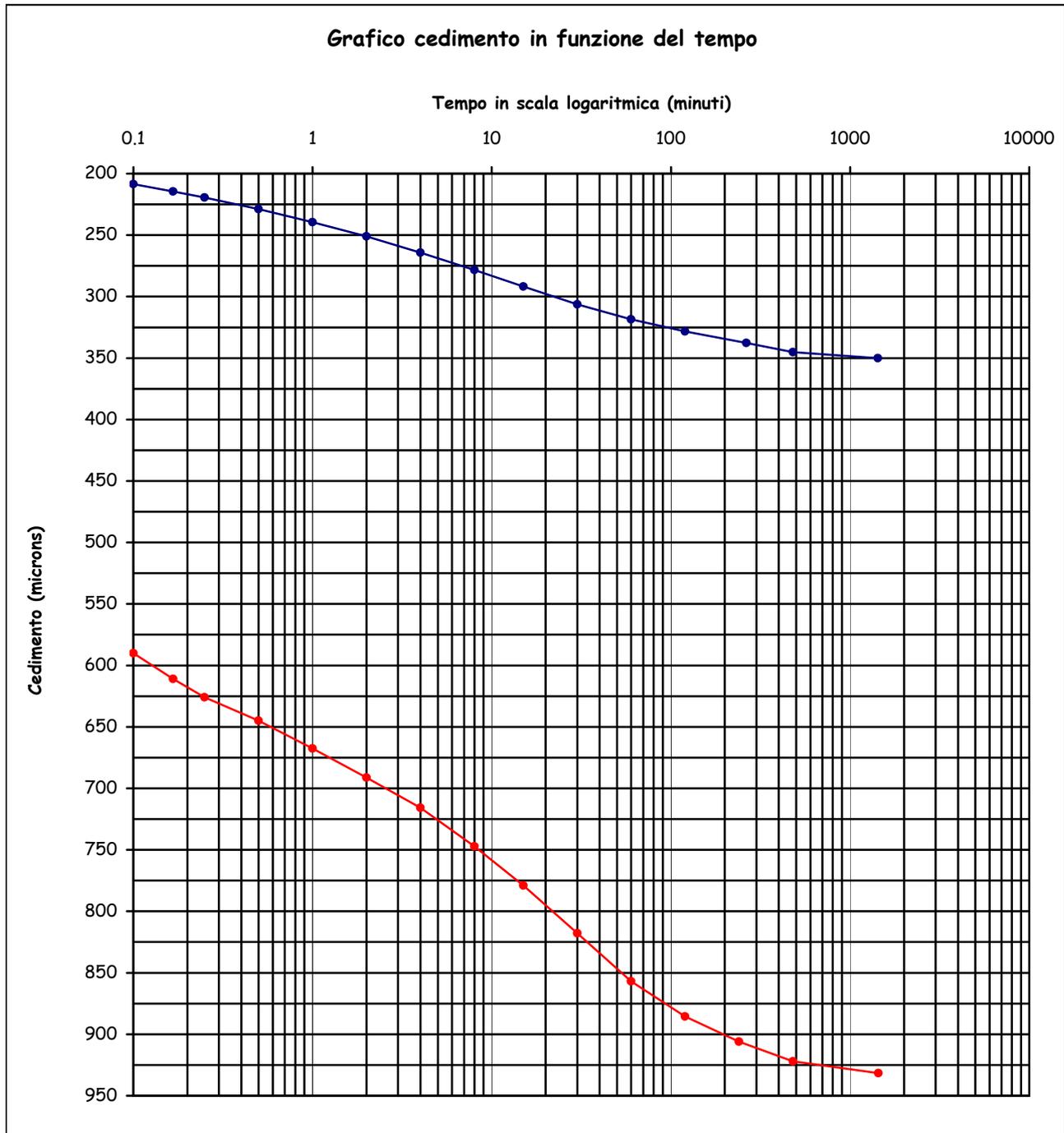
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 07/07/17 - 24/07/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1218/2017**

CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 13/07/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.6	19.7	19.8
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.3	20.6	21.2
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.3	16.3	16.4
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.5	16.7	17.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	20.66	20.47	20.45
Contenuto d'acqua finale (%)	23.46	23.54	23.25
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	55.5	73.6	97.7

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.04	5.6	0.04	10.4	0.04	5.6
0.09	8.7	0.10	20.1	0.11	11.2
0.12	10.9	0.18	24.6	0.15	14.5
0.16	13.4	0.22	29.6	0.22	24.9
0.25	20.4	0.28	34.3	0.32	31.6
0.32	23.5	0.42	43.0	0.37	38.2
0.39	27.2	0.50	46.0	0.49	47.5
0.47	31.0	0.60	52.5	0.58	53.5
0.55	34.1	0.67	54.9	0.67	64.0
0.65	37.5	0.81	59.3	0.80	74.6
0.72	40.5	0.95	62.7	0.93	82.7
0.82	44.9	1.09	66.0	1.04	88.0
0.93	48.3	1.23	68.3	1.19	92.4
1.06	51.0	1.35	70.2	1.34	94.6
1.20	53.3	1.55	72.4	1.50	95.7
1.32	54.3	1.69	73.0	1.67	96.6
1.46	55.2	1.85	73.0	1.84	97.2
1.59	55.5	2.04	73.6	2.01	97.7
1.73	55.5	2.26	73.3	2.18	97.2
1.86	55.2	2.40	73.0	2.36	94.6
2.00	54.9	2.62	72.4	2.53	92.7

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

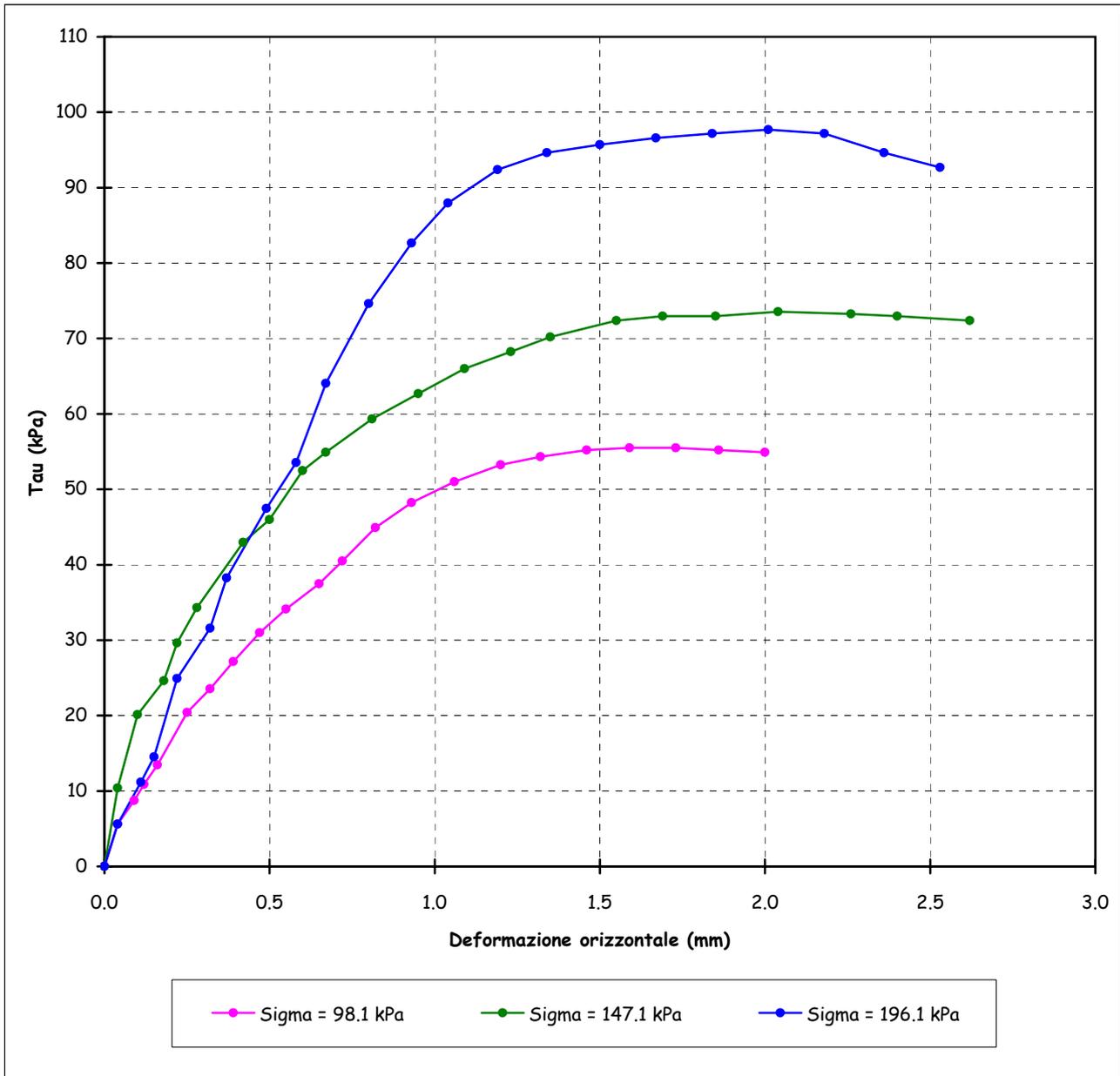


CERTIFICATO DI PROVA N.1218/2017

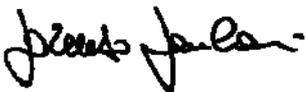
CAMPIONE S98-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 125/2017 del 04/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/07/17 - 13/07/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
 Geol. Lorenzo Gambassi




Il direttore del Laboratorio
 Geol. Michele Caloni





IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 125/2017 del 04/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1211-1218/2017

CAMPIONE	S98-CI3
Profondità metri	5.50 - 6.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	20.33
Limite liquido (%)	51.1
Limite plastico (%)	20.4
Indice di plasticità (%)	30.7
Indice di consistenza	1.00
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.6
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	3.2
Sabbia (%)	4.5
Limo (%)	45.3
Argilla (%)	47.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	18
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.1%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.7
Peso volume secco (kN/m ³)	16.3
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.37
Indice dei vuoti	0.614
Grado di saturazione (%)	90.06
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	152.2
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	13631
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.04076
Indice di compressione, C_c	0.17338
Indice di rigonfiamento, C_s	0.06082
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	388.9
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	6.41E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.29E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	4.08E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.72E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	12.3
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	23.3

IGETECMA s.n.c.
Montelupo Fiorentino

Michèle Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1395-1401/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 12/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale non consolidata non drenata U.U. (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1395/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 12/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 54 cm: argilla limosa con sporadici noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva a tratti grigio bluastrò

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale UU

P.P = 343.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1395/2017

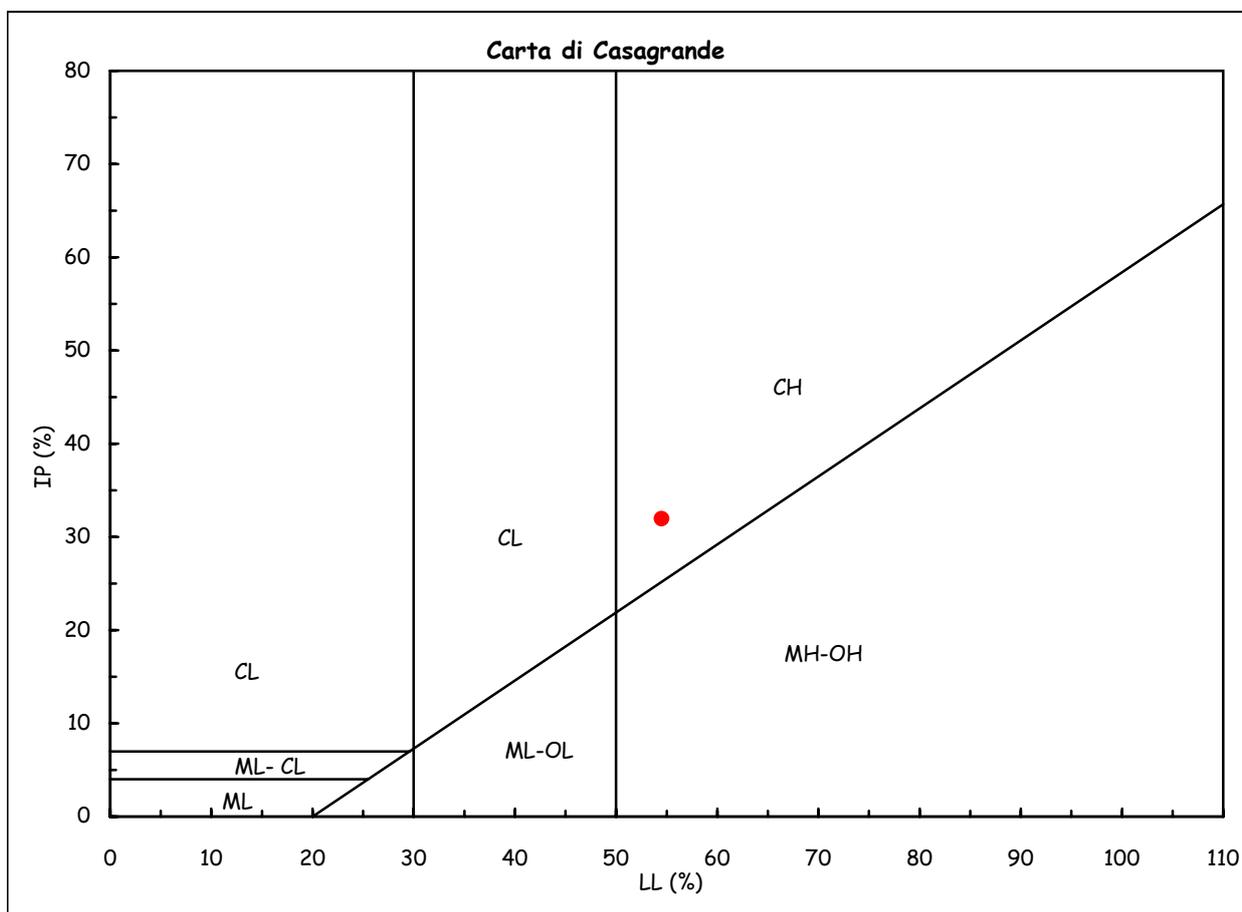
CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 20/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	20.31%	Limite di liquidità (LL) =	54.5%
Limite di plasticità (LP) =	22.5%	Indice di plasticità (IP) =	32.0%
Indice di consistenza (Ic) =	1.07	Indice di attività (Iat) =	0.62

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1396/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

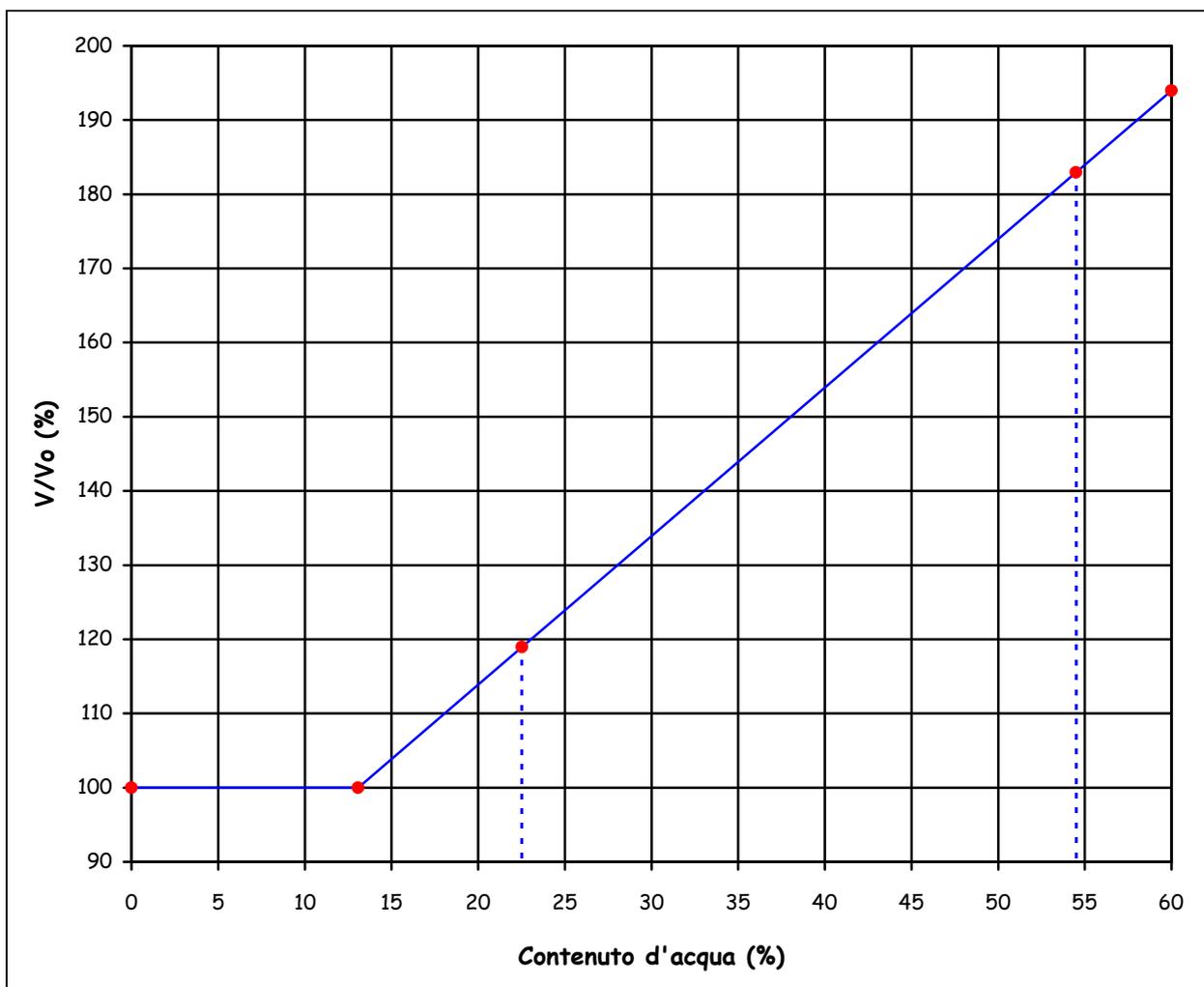
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 20/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 13.1%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.00



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1397/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

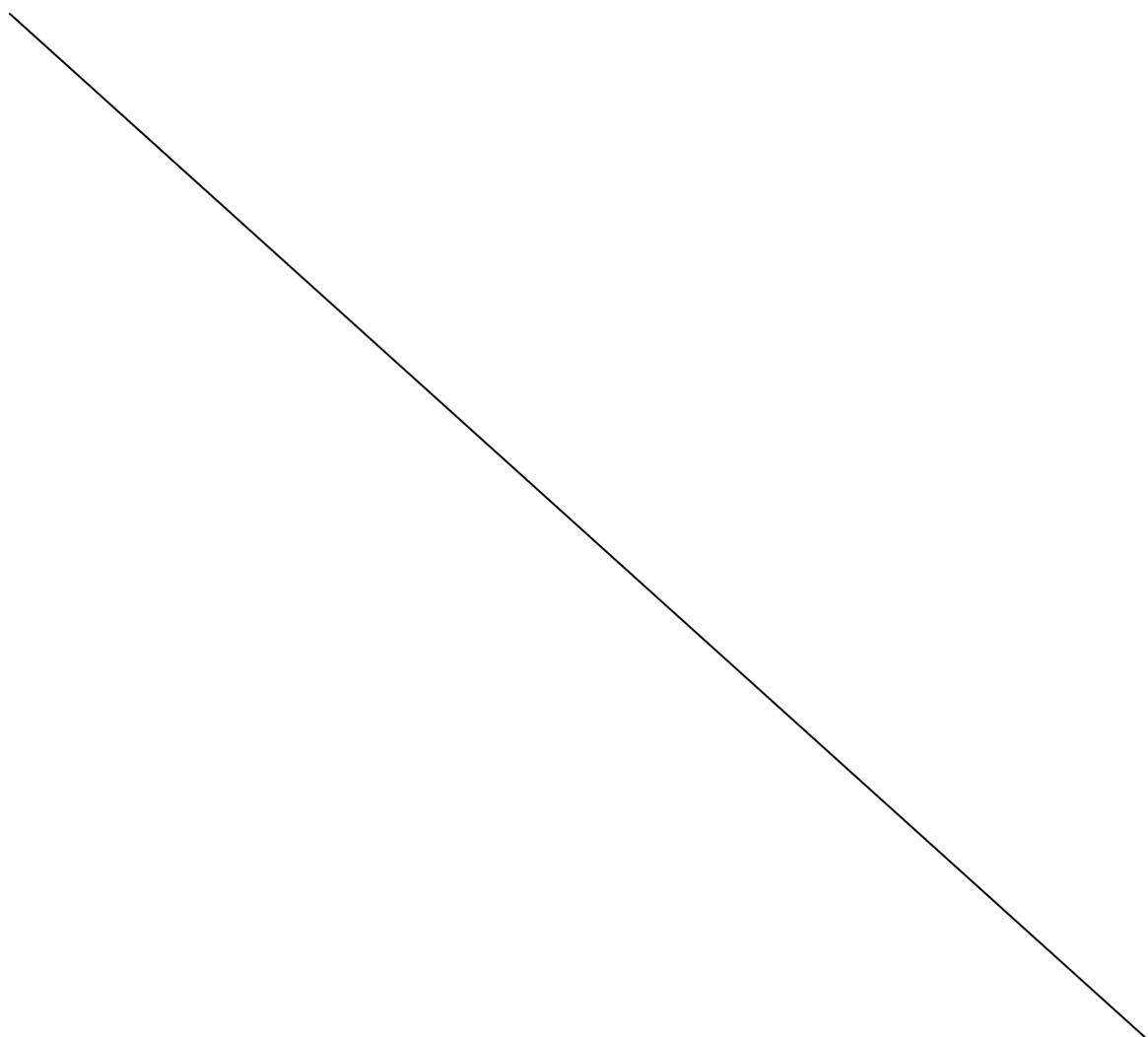
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 21/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.2%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1398/2017

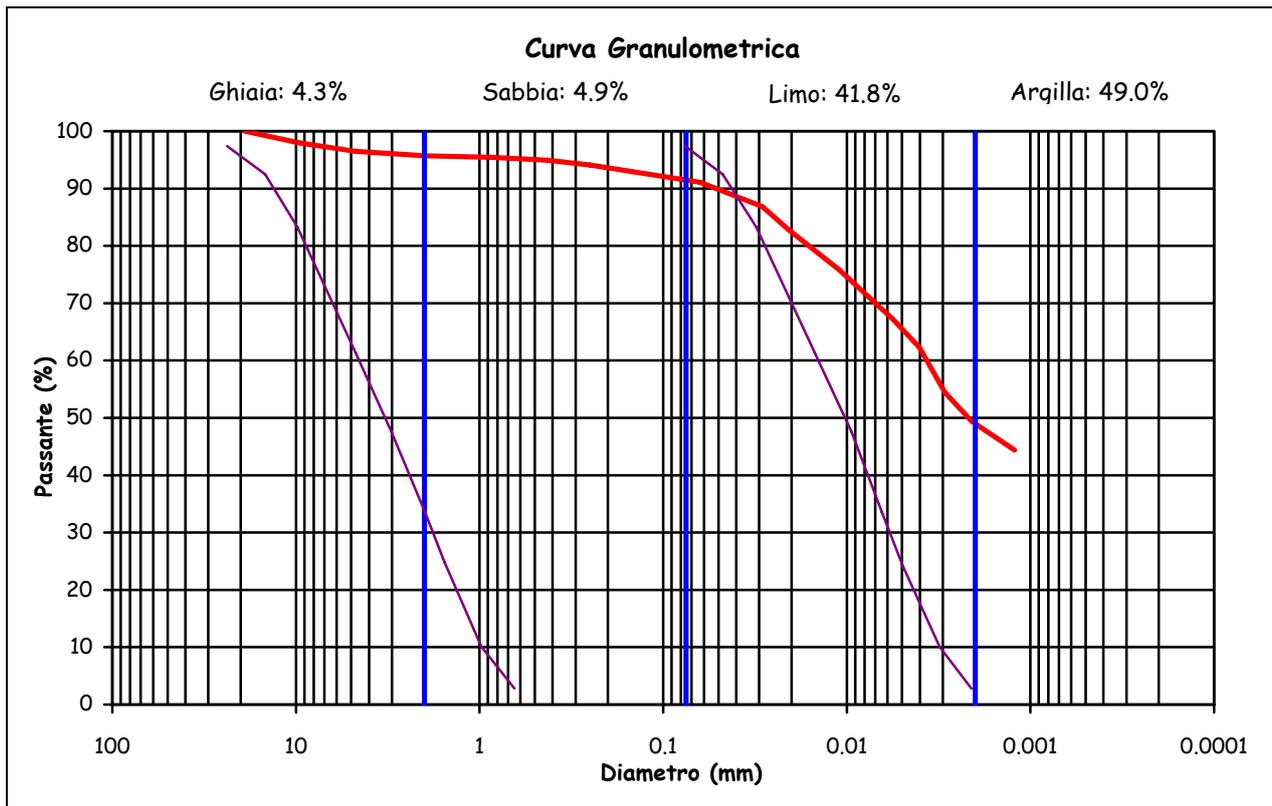
CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 22/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0289	86.9
9.5	97.9	0.0208	82.9
4.75	96.5	0.0110	75.8
2	95.7	0.0056	67.2
0.850	95.5	0.0040	62.3
0.425	94.9	0.0029	54.4
0.250	94.1	0.0021	49.4
0.150	93.0	0.0012	44.4
0.063	91.1		



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1398/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

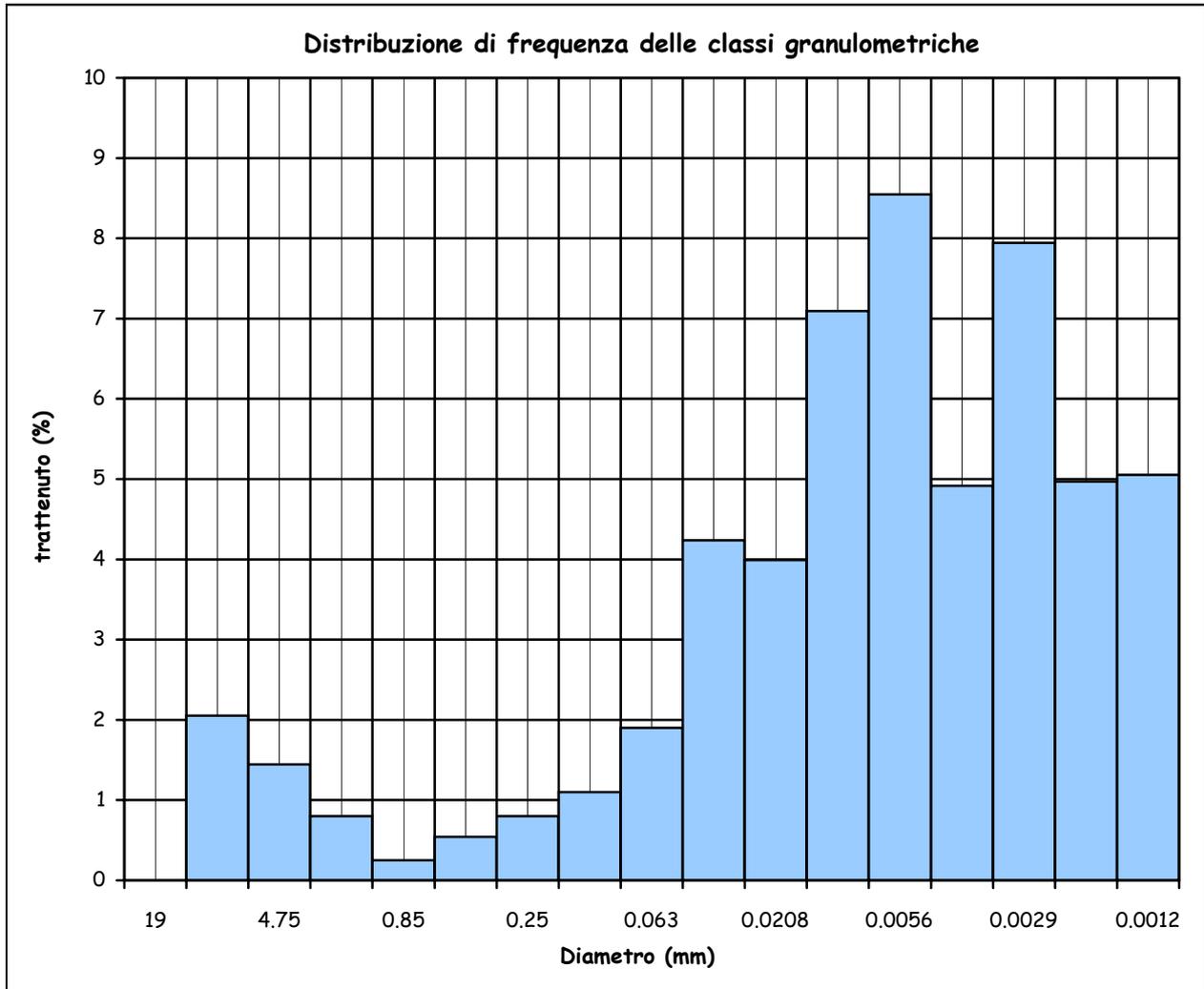
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 22/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0022

Moda 0.0056

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1399/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 22/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.23

Peso di volume secco (kN/m³) 16.8

Indice dei vuoti 0.561

Grado di saturazione (%) 95.85

Contenuto d'acqua (%) 20.07

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1400/2017**

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 25/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	19.372
Volume (cmc)	40.168	38.944
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.2	20.7
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.8	17.3
Contenuto d'acqua (%)	20.07	19.70
Indice dei vuoti	0.561	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.561	--	--
24.4	0.000	0.561	0.0000000	0.0000000
48.8	0.000	0.561	0.0000000	0.0000000
97.6	0.000	0.561	0.0000000	0.0000000
195.1	0.000	0.561	0.0000000	0.0000000
390.3	0.766	0.549	0.0000392	0.0000612
780.5	2.775	0.518	0.0000515	0.0000803
1561.1	5.665	0.472	0.0000370	0.0000578
3122.2	8.926	0.422	0.0000209	0.0000326
780.5	7.663	0.441	0.0000054	0.0000084
195.1	5.364	0.477	0.0000393	0.0000613
48.8	3.048	0.513	0.0001582	0.0002470

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1400/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

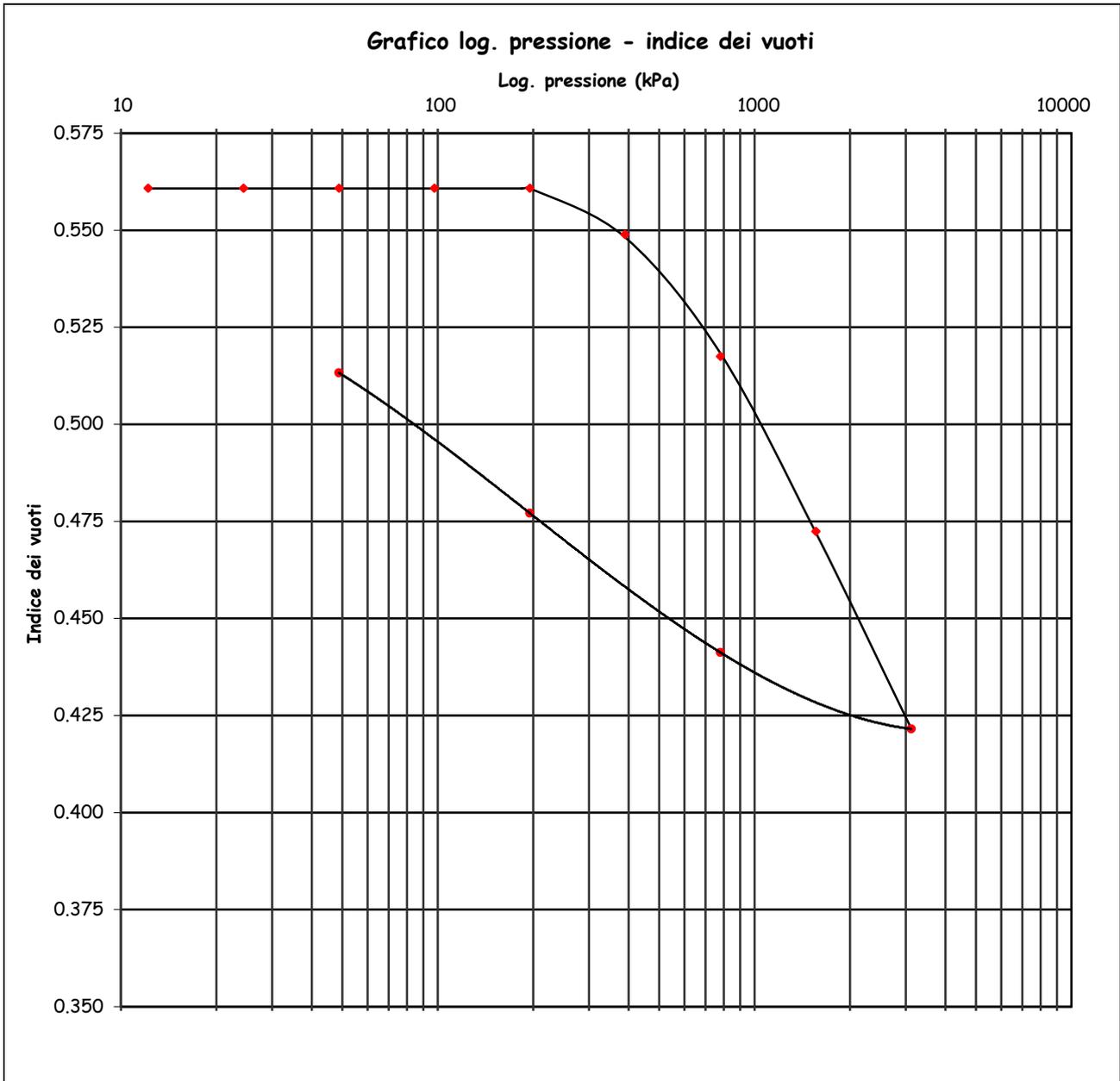
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1400/2017**

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 195.1 a 390.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	178.00
0.13	182.00
0.17	185.00
0.20	187.00
0.25	189.00
0.33	193.00
0.50	199.00
0.75	204.00
1.00	208.00
1.50	214.00
2.00	219.00
3.00	227.00
4.00	232.00
6.00	239.00
8.00	245.00
11.50	253.00
15.00	259.00
22.50	267.00
30.00	272.00
45.00	279.00
60.00	283.00
90.00	287.00
120.00	290.00
180.00	294.00
240.00	296.00
360.00	299.00
480.00	302.00
720.00	305.00
960.00	307.00
1200.00	309.00
1410.00	311.00

carico da 390.3 a 780.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	413.00
0.13	419.00
0.17	425.00
0.20	428.00
0.25	433.00
0.33	440.00
0.50	450.00
0.75	462.00
1.00	471.00
1.50	484.00
2.00	494.00
3.00	510.00
4.00	523.00
6.00	542.00
8.00	558.00
11.50	581.00
15.00	598.00
22.50	627.00
30.00	647.00
45.00	674.00
60.00	692.00
90.00	714.00
120.00	726.00
180.00	739.00
240.00	745.00
360.00	752.00
480.00	756.00
720.00	763.00
960.00	768.00
1200.00	772.00
1410.00	774.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1400/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

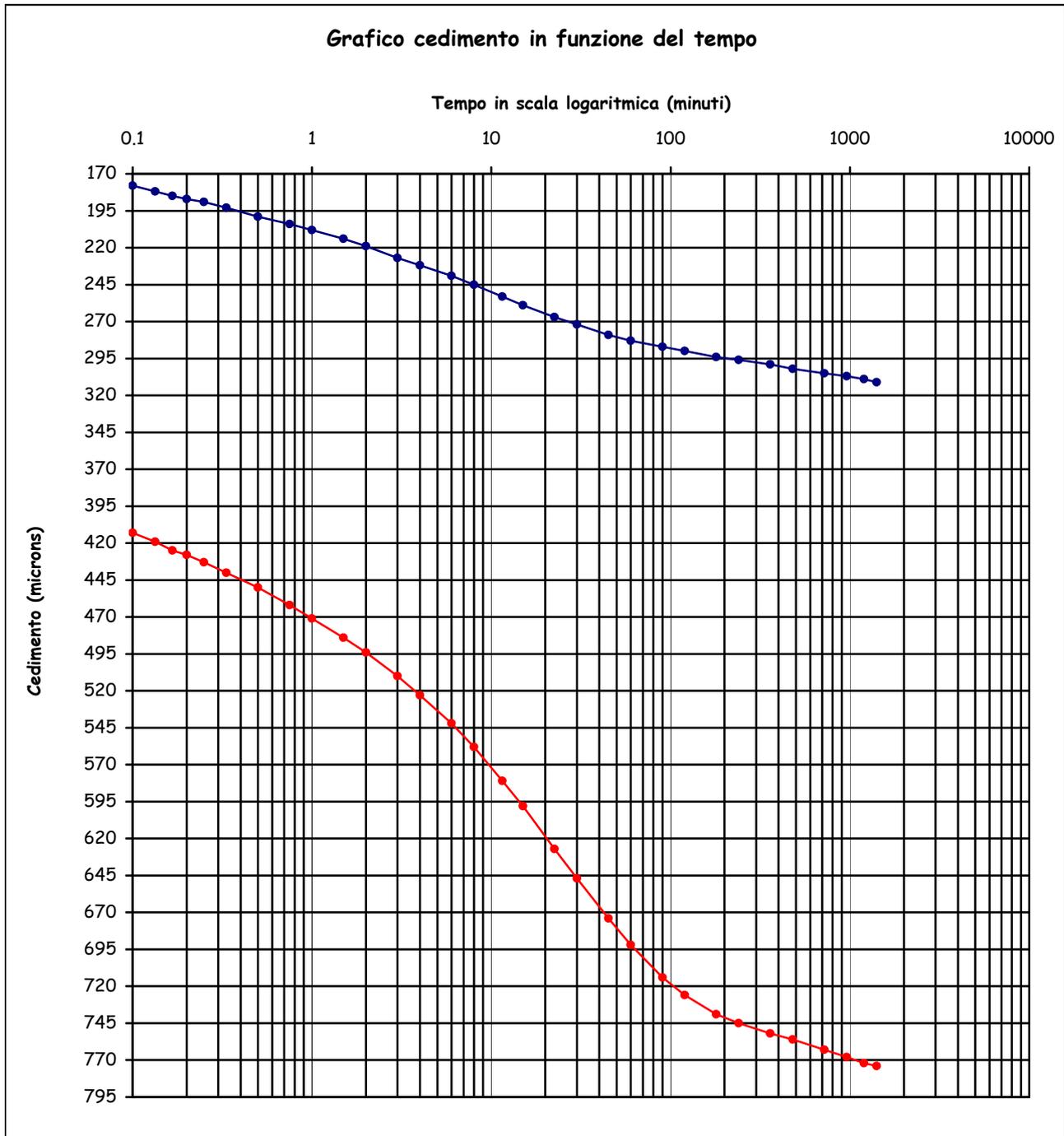
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 25/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1401/2017**

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 21/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)****con saturazione preliminare**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.3	20.3	20.2
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.8	16.8	16.8
Contenuto d'acqua naturale (%)	20.78	20.60	20.69
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Back pressure (kPa)	500	500	500
Coefficiente B di Skempton	0.97	0.98	0.98
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	138.0	158.6	173.5
Deformazione assiale unitaria (%)	16.36	19.15	18.92

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1401/2017**

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 21/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε
(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
35.6	0.49	42.4	0.49	56.2	0.49
63.8	1.22	78.1	1.21	93.2	1.21
82.1	1.96	97.0	1.97	110.5	1.97
94.9	2.73	113.6	2.98	123.3	2.73
102.5	3.49	123.2	4.00	133.0	3.75
107.5	4.25	130.1	5.00	139.9	4.77
113.7	5.25	135.9	6.01	146.6	5.78
118.9	6.26	140.8	7.02	152.3	6.79
122.4	7.29	143.2	8.03	155.4	7.80
124.1	8.30	146.3	9.04	160.0	8.81
126.6	9.29	149.2	10.05	162.1	9.82
129.8	10.31	151.3	11.05	165.7	10.82
131.3	11.32	152.6	12.06	166.9	11.83
132.8	12.33	154.5	13.07	168.0	12.82
134.2	13.31	155.6	14.08	169.7	13.84
135.5	14.34	156.6	15.10	169.8	14.86
136.8	15.36	157.6	16.12	170.7	15.87
138.0	16.36	157.7	17.13	171.5	16.88
137.7	17.37	157.9	18.14	172.2	17.89
137.3	18.39	158.6	19.15	173.5	18.92
136.2	19.40	157.9	20.16	173.4	19.93

 ε : deformazione assiale unitaria $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica $u - u_0$: sovrappressione neutra

A : Coefficiente di pressione neutra

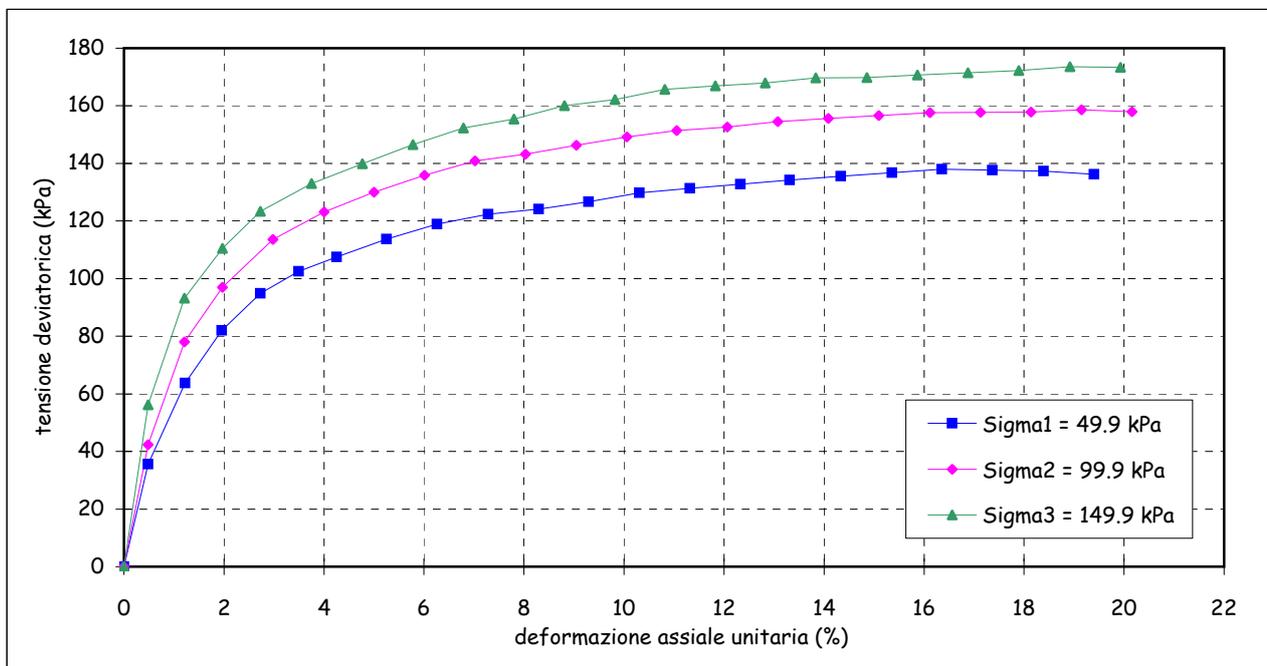
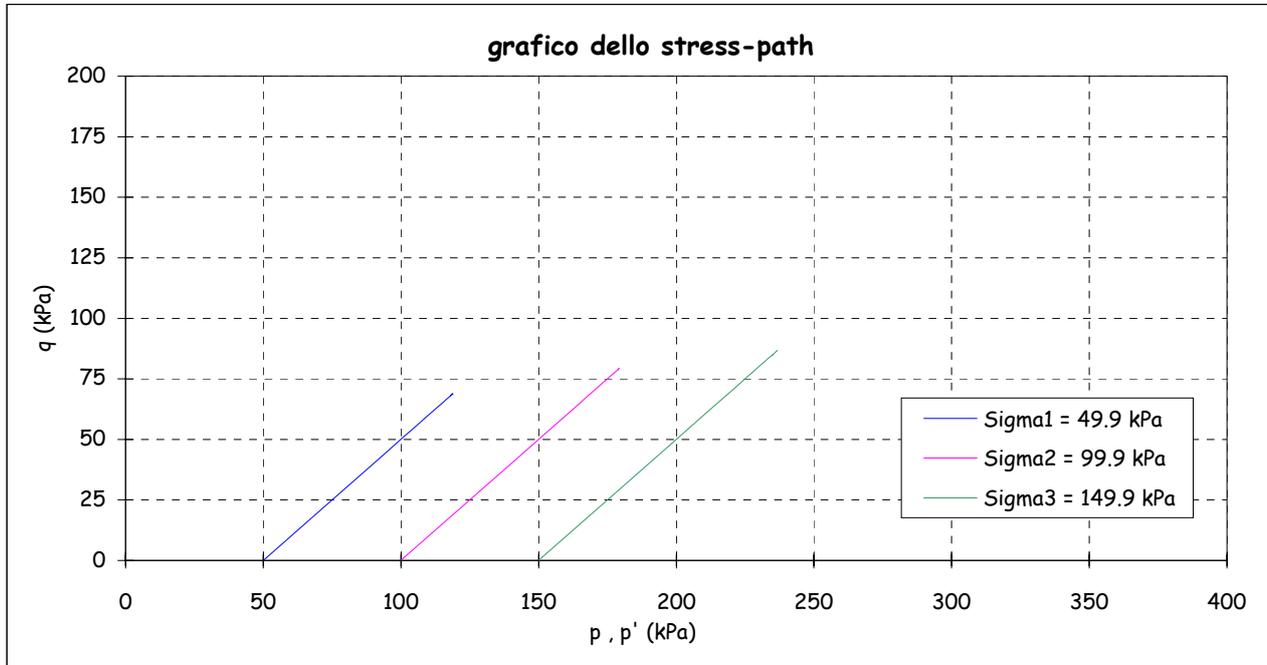
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1401/2017

CAMPIONE S117-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 21/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1395-1401/2017

CAMPIONE	S117-CI3
Profondità metri	9.00 - 9.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	20.31
Limite liquido (%)	54.5
Limite plastico (%)	22.5
Indice di plasticità (%)	32.0
Indice di consistenza	1.07
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.1
Coefficiente di ritiro	2.00
Granulometria	
Ghiaia (%)	4.3
Sabbia (%)	4.9
Limo (%)	41.8
Argilla (%)	49.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.2%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	20.2
Peso volume secco (kN/m ³)	16.8
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.23
Indice dei vuoti	0.561
Grado di saturazione (%)	95.85
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03970
Indice di compressione, Cc	0.15947
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05983
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	438.9
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.091E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	3.15E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.64E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.55E-09
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	78.4

** provini sottoposti a saturazione

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1402-1408/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 22/08/17 - 11/09/17

CAMPIONE:

S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)
- 12 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1402/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 22/08/17

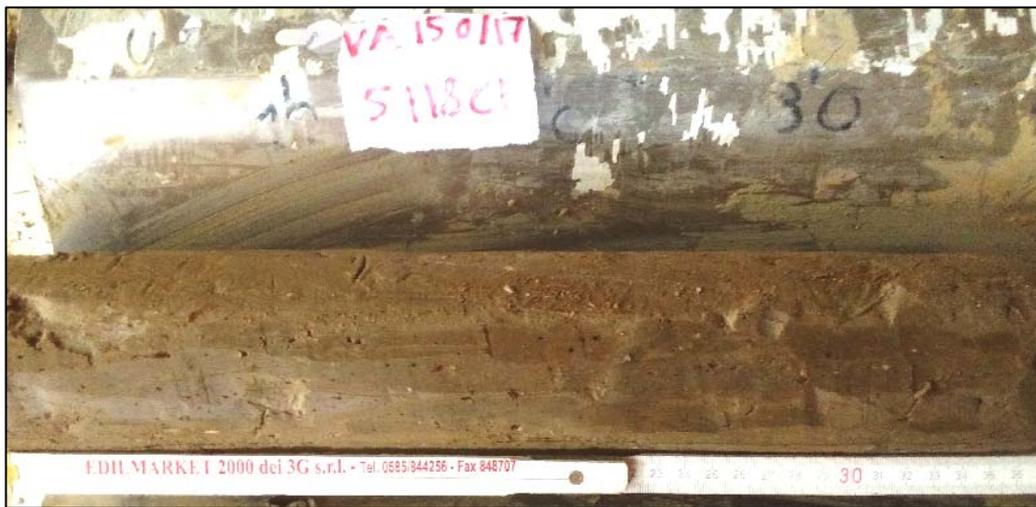
Descrizione del campione

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

0 - 37 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese, dura colore marrone oliva scuro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, taglio cd e triassiale CU

P.P = > 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1402/2017

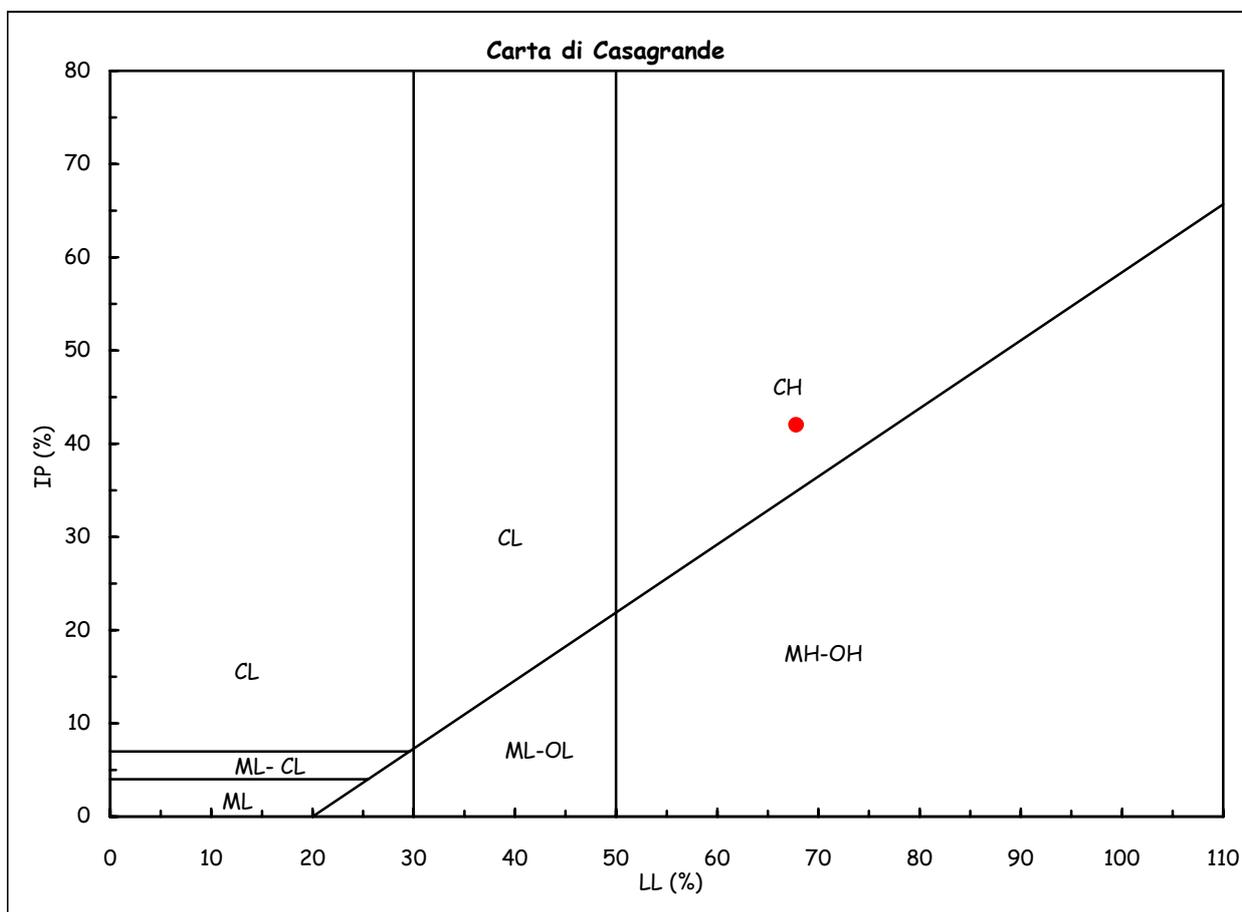
CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	26.62%	Limite di liquidità (LL) =	67.8%
Limite di plasticità (LP) =	25.8%	Indice di plasticità (IP) =	42.0%
Indice di consistenza (Ic) =	0.98	Indice di attività (Iat) =	0.62

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1403/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

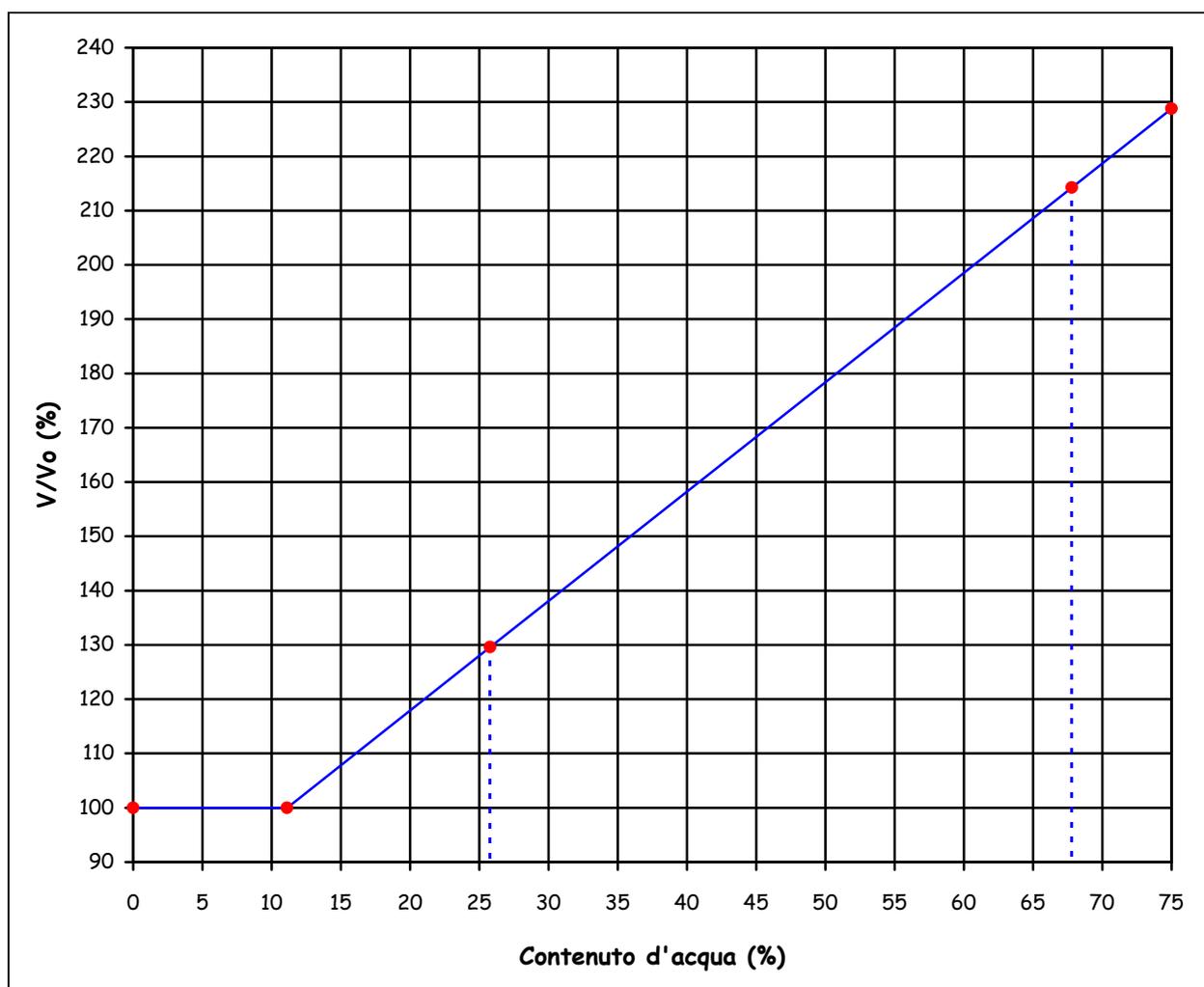
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 11.1%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.02



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1405/2017

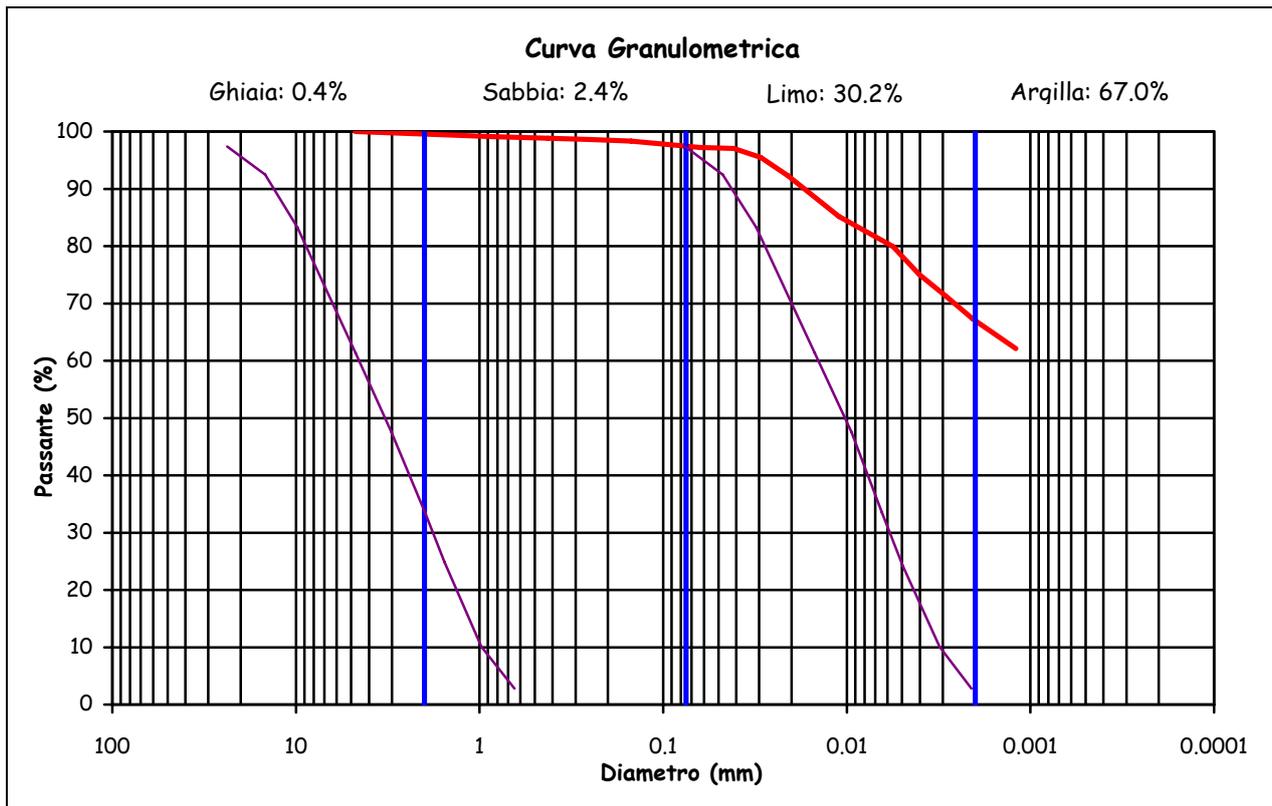
CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0414	97.0
2	99.6	0.0294	95.5
0.850	99.1	0.0210	92.3
0.425	98.8	0.0111	85.2
0.250	98.6	0.0056	79.9
0.150	98.3	0.0040	75.0
0.063	97.2	0.0029	71.3
		0.0021	67.3
		0.0012	62.1



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1405/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

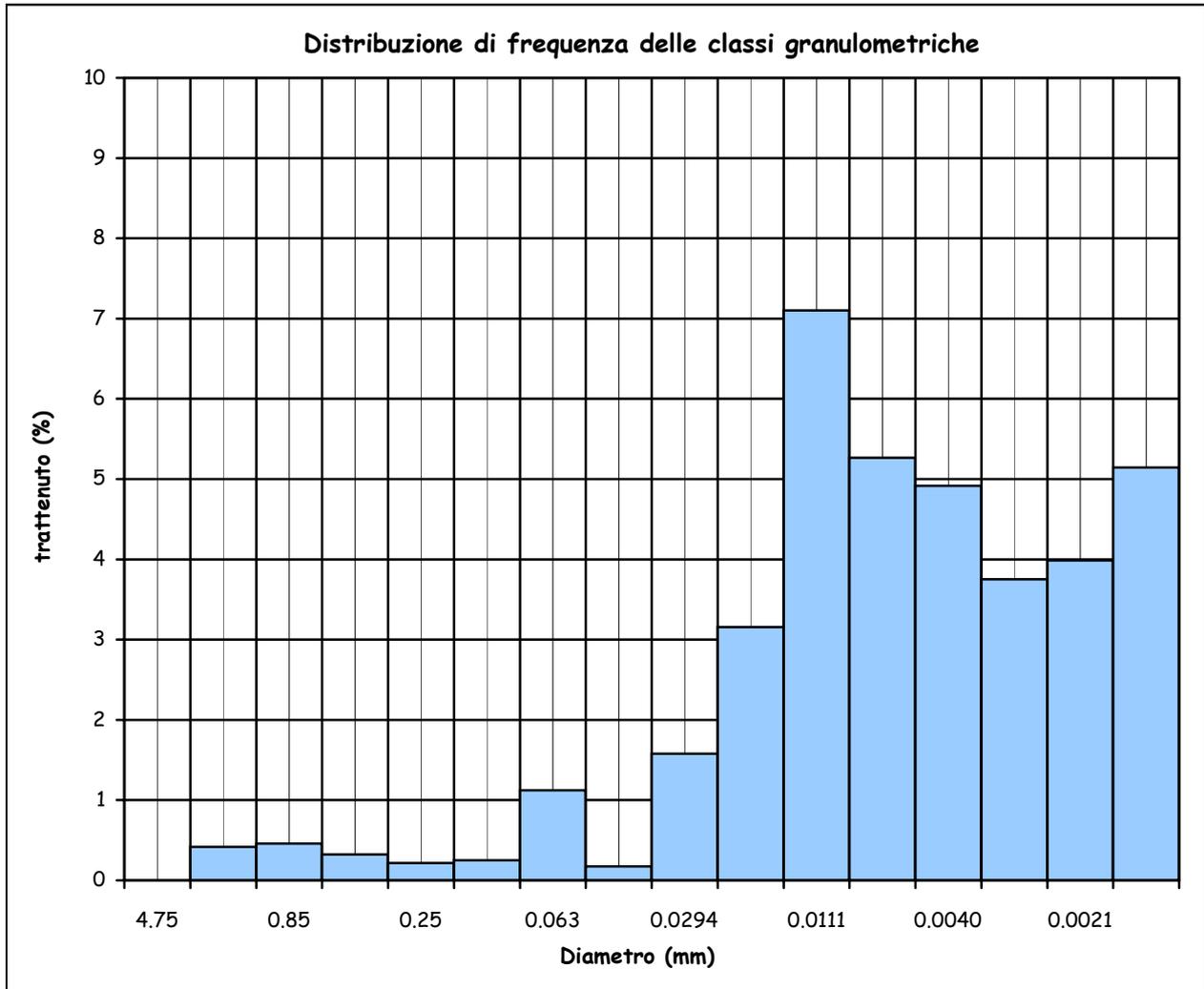
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana -

Moda 0.0111

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1404/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

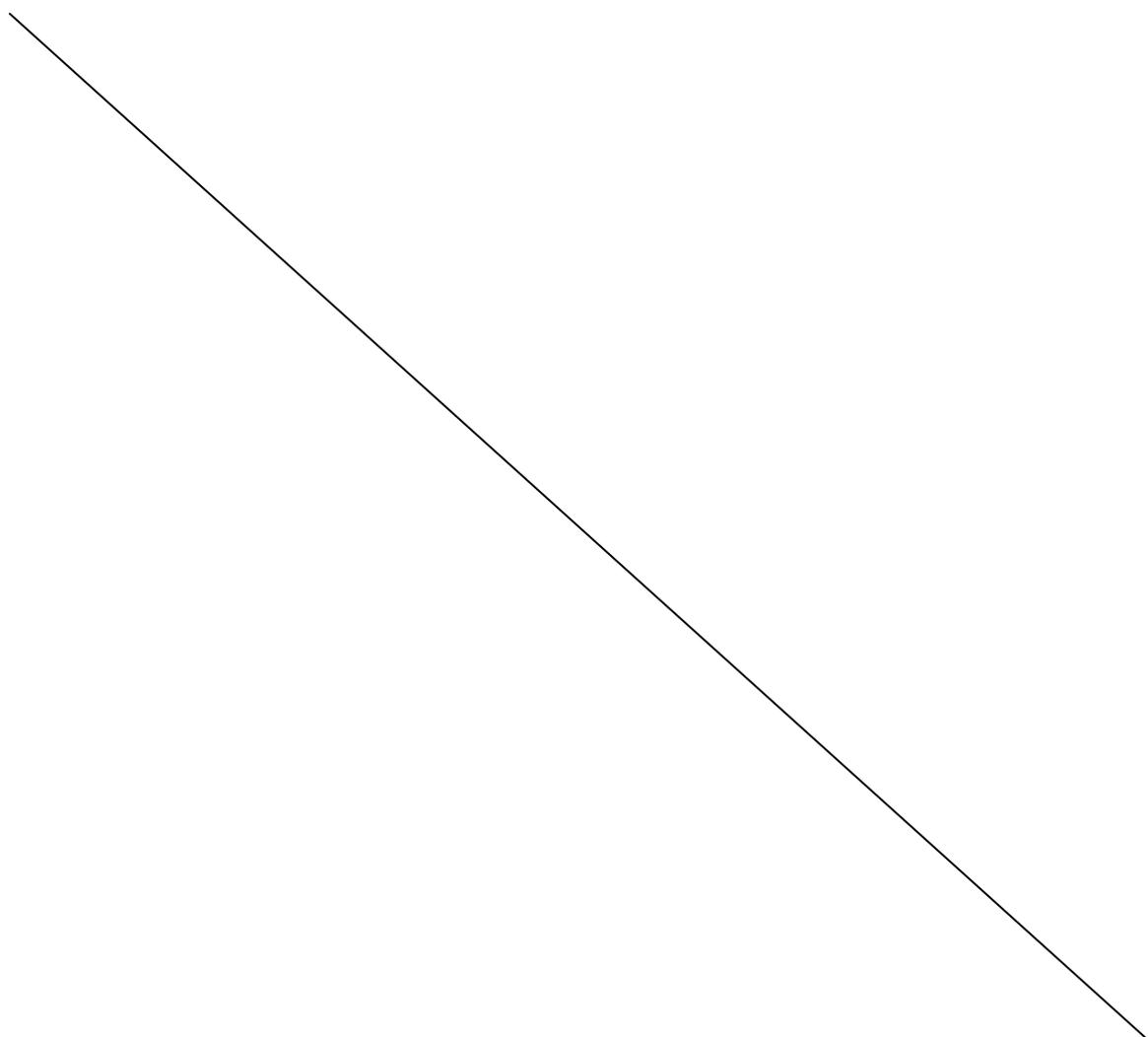
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/08/17 - 04/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.4%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1406/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/08/17 - 11/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 25.45

Peso di volume secco (kN/m³) 15.1

Indice dei vuoti 0.682

Grado di saturazione (%) 100.51

Contenuto d'acqua (%) 26.37

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1407/2017**

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/08/17 - 11/09/17

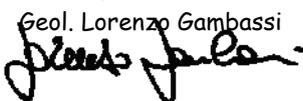
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20.000	19.435
Volume (cmc)	40.059	38.927
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.1	15.6
Contenuto d'acqua (%)	26.37	25.42
Indice dei vuoti	0.682	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.682	--	--
24.5	0.000	0.682	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.682	0.0000000	0.0000000
97.9	0.000	0.682	0.0000000	0.0000000
244.8	0.000	0.682	0.0000000	0.0000000
391.7	0.339	0.677	0.0000231	0.0000388
783.4	2.378	0.642	0.0000520	0.0000875
1566.8	5.402	0.591	0.0000386	0.0000649
3133.6	8.983	0.531	0.0000229	0.0000385
783.4	7.174	0.562	0.0000077	0.0000129
195.8	4.764	0.602	0.0000410	0.0000690
49.0	2.828	0.635	0.0001318	0.0002218

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




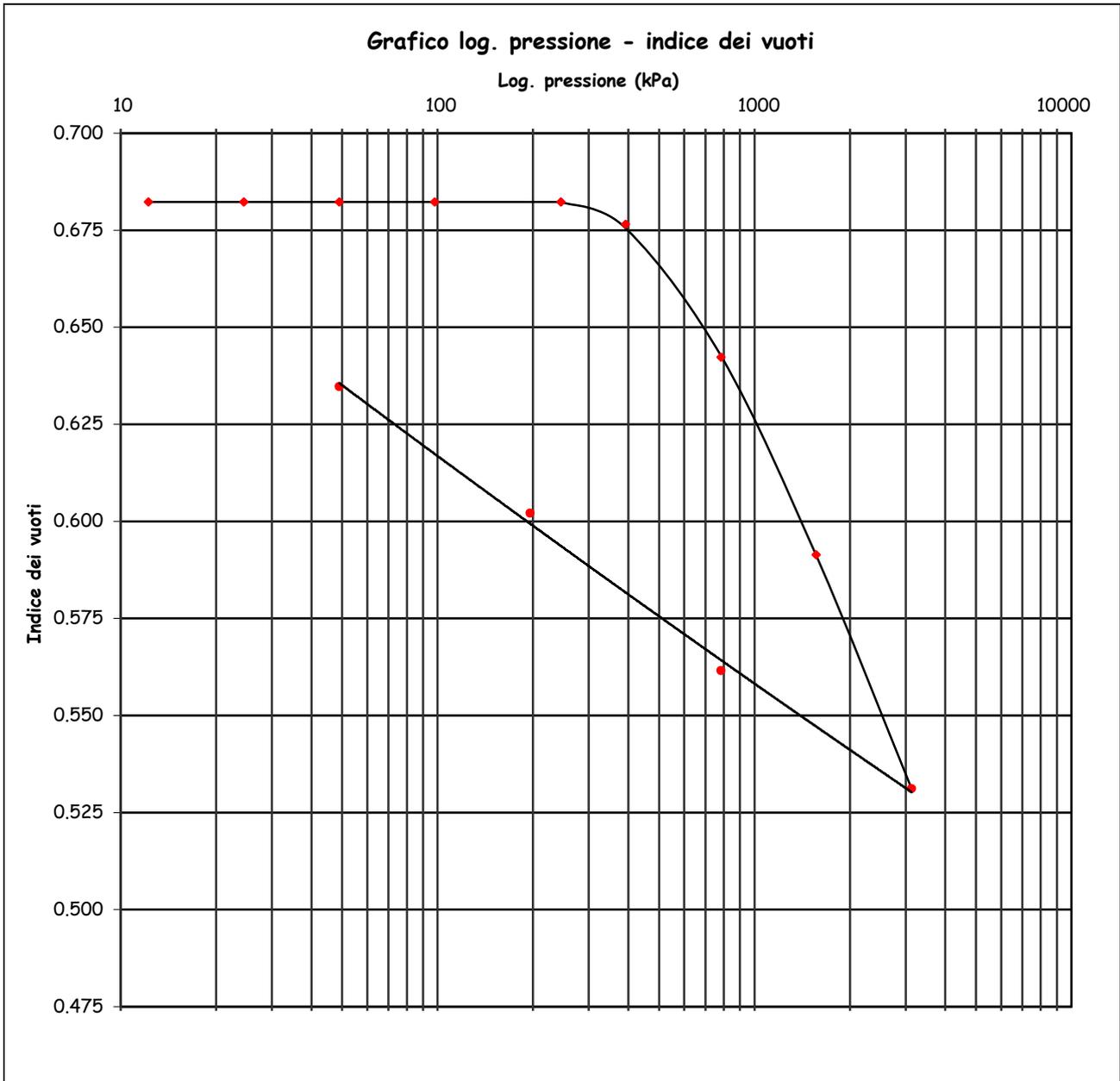
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1407/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/08/17 - 11/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1407/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/08/17 - 11/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 244.8 a 391.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	206.00
0.17	208.25
0.25	210.80
0.50	215.15
1.00	219.95
2.00	226.05
4.00	233.45
8.00	241.55
14.67	249.70
30.00	258.70
60.00	266.65
120.00	272.75
240.00	279.00
481.50	286.15
1440.00	294.50

carico da 391.7 a 783.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	376.00
0.17	382.00
0.25	387.50
0.50	398.70
1.00	413.00
2.00	431.75
4.00	457.25
8.00	491.60
15.00	530.80
30.00	585.70
60.00	644.20
120.00	699.10
240.00	721.30
480.00	740.70
1440.00	758.25

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1407/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

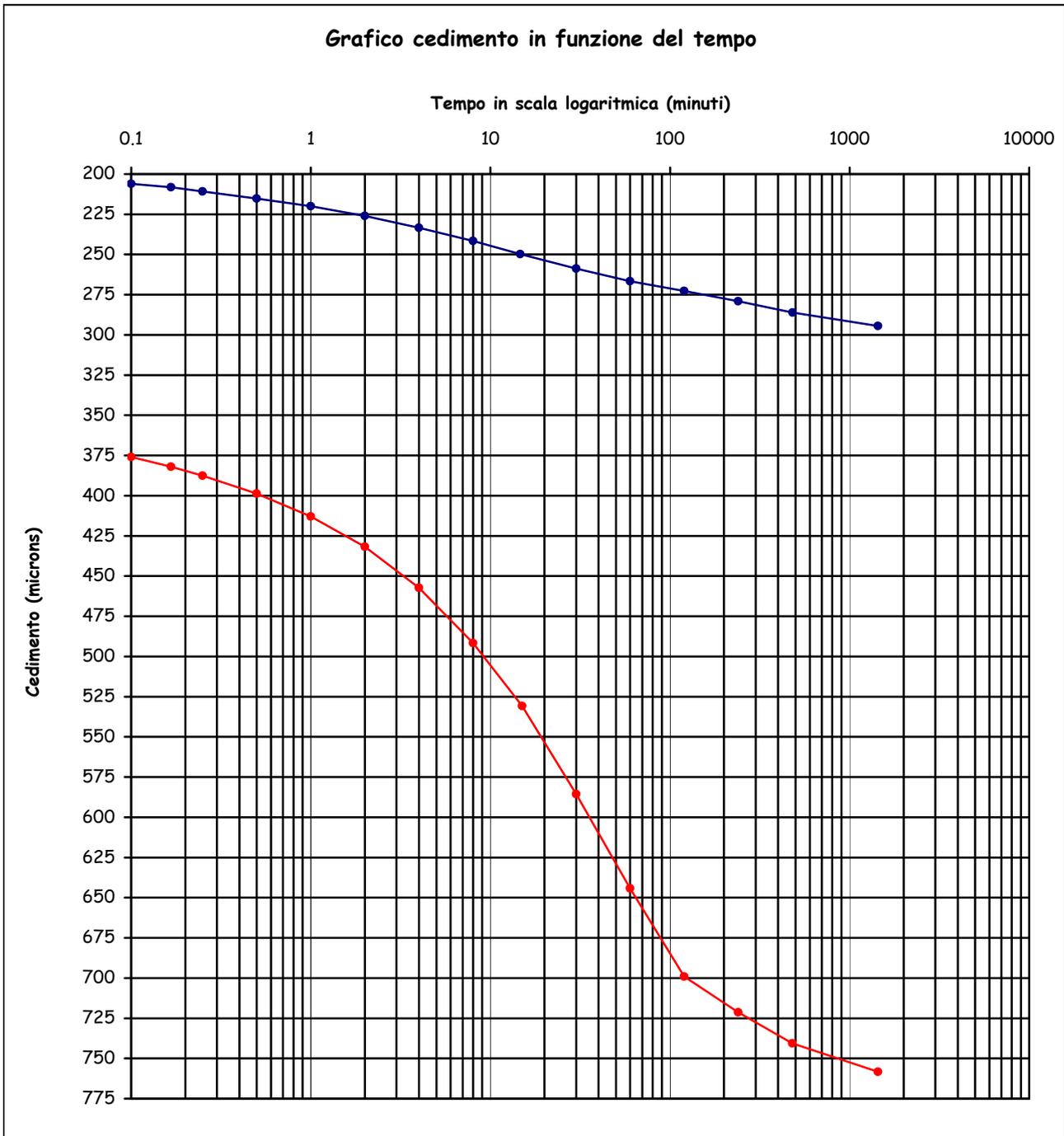
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 28/08/17 - 11/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1408/2017**

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 27/08/17 - 30/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0116	0.0116	0.0116
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.4	18.5	18.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.5	14.4	14.5
Contenuto d'acqua naturale (%)	27.33	28.37	27.45
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	574.2	624.2	674.2
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.96	0.98	0.98
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.80	1.39	2.03
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	163.9	190.4	225.9
Deformazione assiale unitaria (%)	9.74	15.67	19.20
Pressione neutra (kPa)	476.2	492.2	517.2
Sovrappressione neutra (kPa)	-23.1	-7.1	18.0
Pressione laterale effettiva (kPa)	98.0	132.1	157.0
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.141	-0.037	0.080

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1408/2017**

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 27/08/17 - 30/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
2.6	0.25	0.3	0.116	2.6	0.24	0.3	0.115	4.4	0.21	0.4	0.090
16.5	0.75	2.8	0.171	11.3	0.70	3.0	0.266	73.2	0.81	11.0	0.150
43.3	1.25	9.4	0.216	27.6	1.16	7.9	0.285	115.6	1.47	21.6	0.187
70.6	1.76	14.2	0.201	71.3	1.86	18.2	0.255	141.4	2.30	27.9	0.198
93.4	2.28	18.7	0.201	106.6	2.64	25.3	0.237	158.2	3.13	30.4	0.192
110.7	2.82	20.2	0.183	131.9	3.44	27.9	0.211	173.8	3.95	31.3	0.180
123.6	3.34	19.5	0.158	150.1	4.25	27.2	0.181	184.9	4.78	31.1	0.168
132.2	3.87	17.3	0.131	162.9	5.06	25.0	0.153	194.9	5.63	30.5	0.157
139.8	4.40	14.4	0.103	172.2	5.88	22.4	0.130	200.6	6.46	29.7	0.148
146.5	4.92	11.3	0.077	178.8	6.71	18.7	0.104	205.3	7.30	28.6	0.140
151.4	5.46	7.9	0.052	182.8	7.53	15.2	0.083	209.1	8.13	27.6	0.132
153.0	6.00	3.5	0.023	186.0	8.33	11.6	0.062	212.9	9.24	26.3	0.124
156.1	6.54	-0.8	-0.005	189.0	9.15	8.3	0.044	218.1	10.35	25.1	0.115
159.2	7.08	-4.9	-0.031	190.4	9.97	5.3	0.028	220.8	11.45	23.9	0.108
160.7	7.61	-9.1	-0.056	190.9	10.79	2.8	0.015	222.7	12.54	22.6	0.101
161.3	8.15	-12.9	-0.080	192.2	11.59	0.4	0.002	225.8	13.65	21.6	0.095
163.8	8.94	-18.4	-0.112	193.5	12.41	-1.7	-0.009	228.1	14.76	20.5	0.090
163.9	9.74	-23.1	-0.141	193.9	13.21	-3.3	-0.017	229.6	15.86	19.8	0.086
163.1	10.54	-27.2	-0.167	193.5	14.03	-4.9	-0.025	229.3	17.00	18.9	0.082
161.6	11.33	-30.8	-0.191	191.6	14.85	-6.2	-0.032	227.6	18.11	18.5	0.081
160.1	12.12	-33.8	-0.211	190.4	15.67	-7.1	-0.037	225.9	19.20	18.0	0.080

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

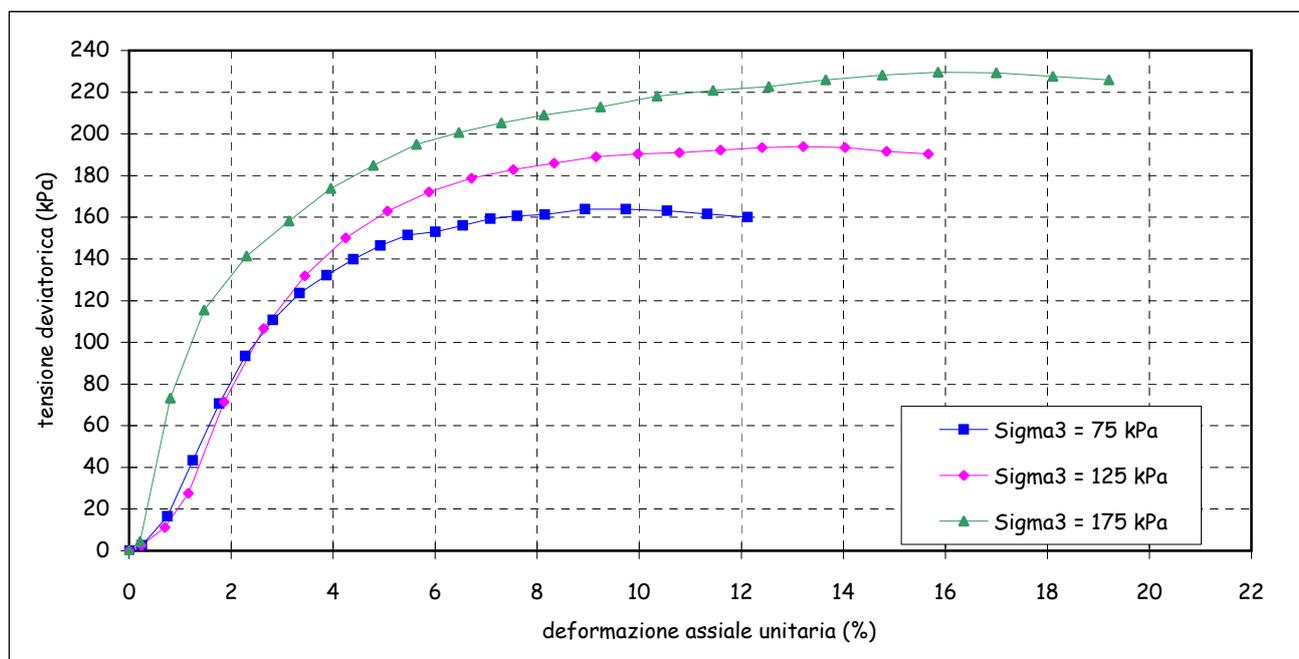
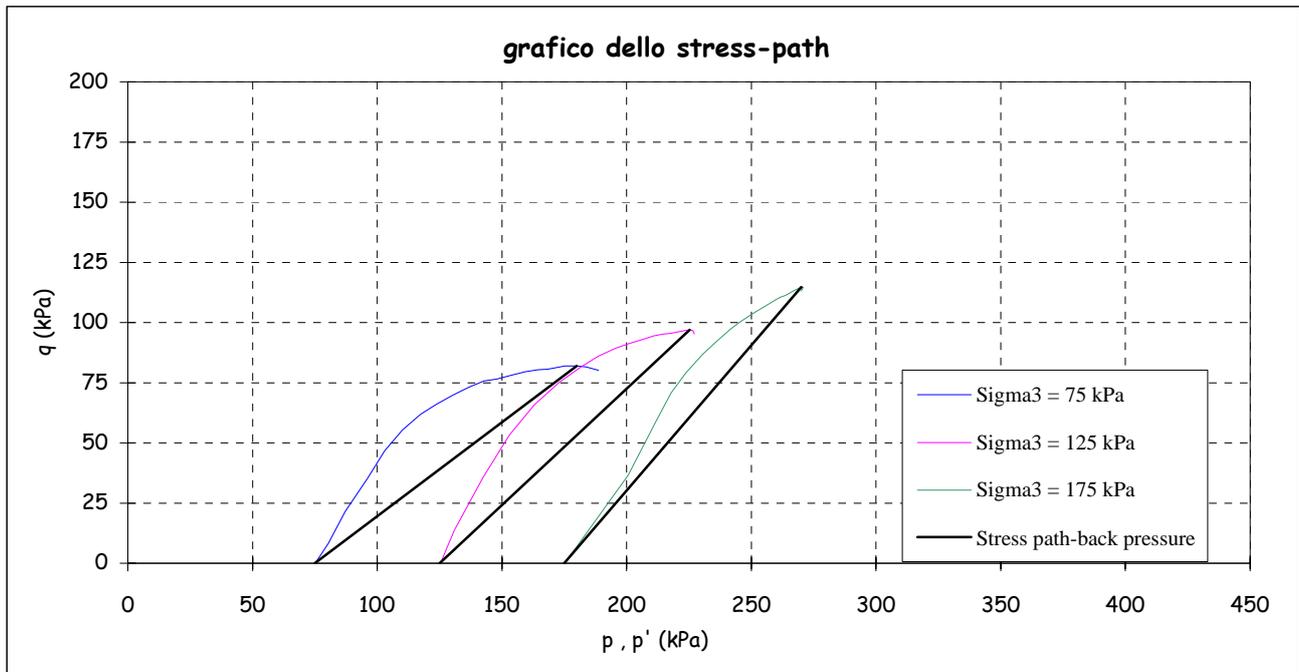
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1408/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 27/08/17 - 30/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1408/2017

CAMPIONE S118-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

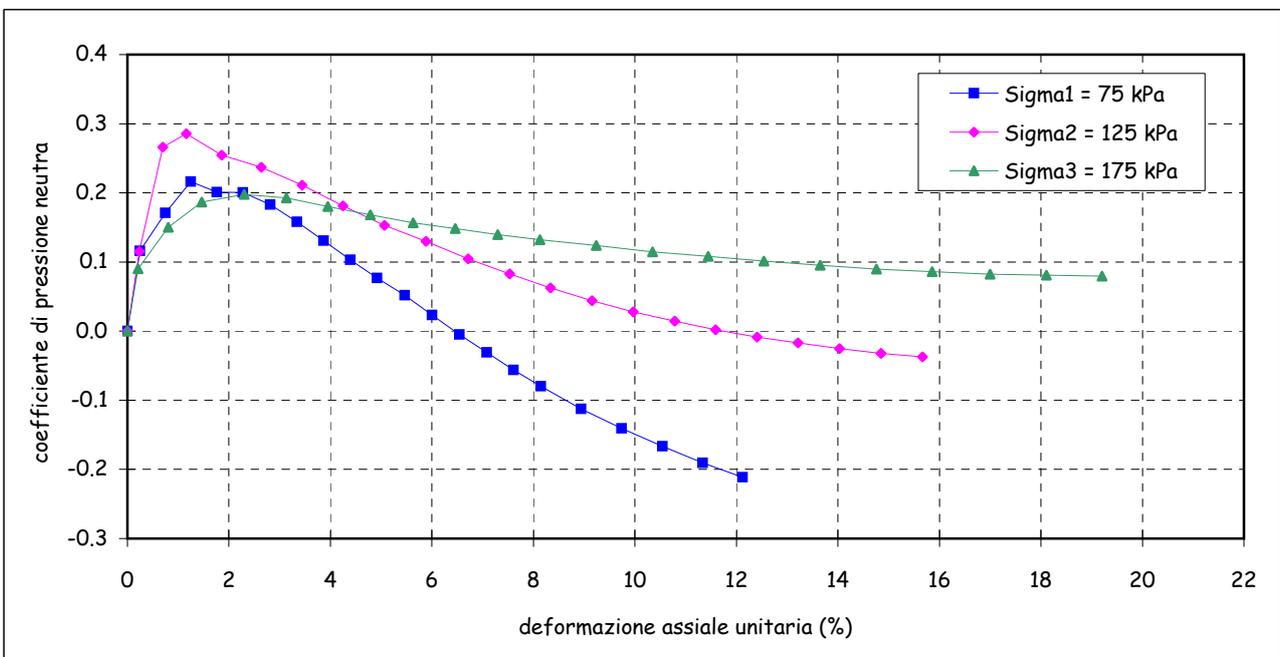
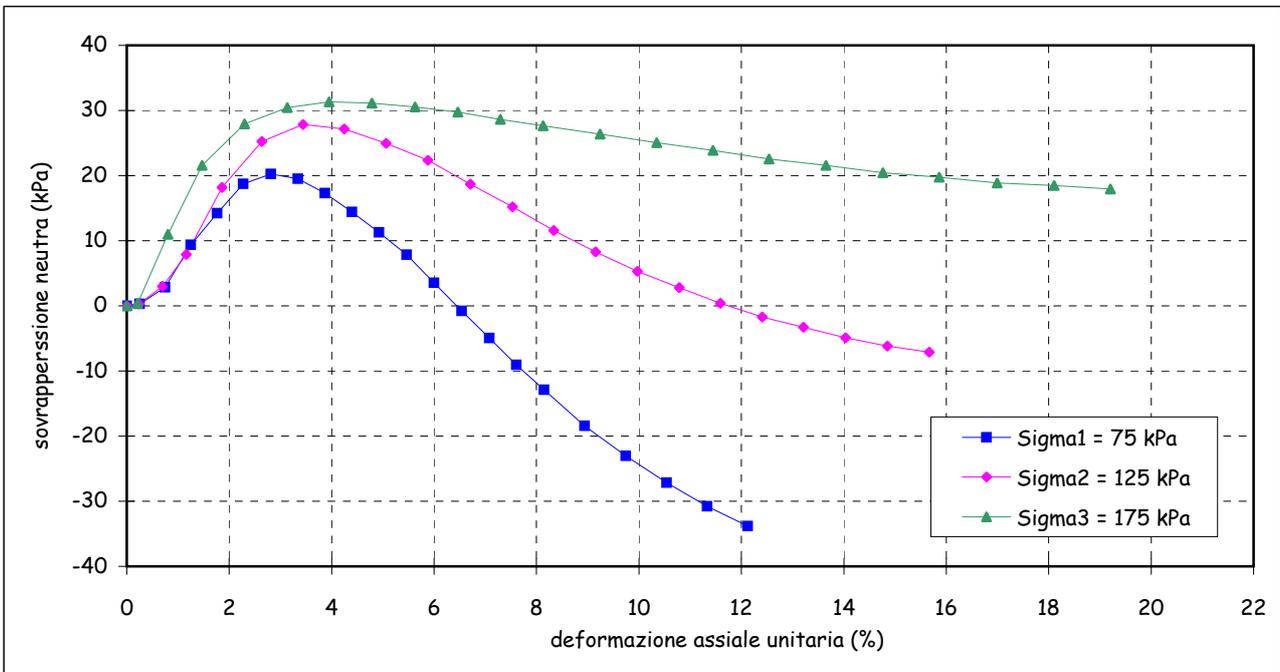
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 27/08/17 - 30/08/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1402-1408/2017

CAMPIONE	S118-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.62
Limite liquido (%)	67.8
Limite plastico (%)	25.8
Indice di plasticità (%)	42.0
Indice di consistenza	0.98
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.1
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.4
Sabbia (%)	2.4
Limo (%)	30.2
Argilla (%)	67.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.4%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.6
Peso volume secco (kN/m ³)	14.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.45
Indice dei vuoti	0.682
Grado di saturazione (%)	100.51
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.04133
Indice di compressione, Cc	0.18457
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06072
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	511.2
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.86E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.43E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.93E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	8.5E-10
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	21.4
Coesione, C' (kPa)	17.0
Cu1 (kPa)	82.0
Cu2 (kPa)	96.9
Cu3 (kPa)	114.8

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1409-1416/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 12/09/17 - 02/10/17

CAMPIONE:

S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova di taglio diretto (UNI CEN ISO/TS 17892-10)
- 12 - Prova triassiale non consolidata non drenata U.U. (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1409/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 12/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 46 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva / grigio bluastrò

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, taglio e triassiale UU

P.P = 326.9 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1409/2017

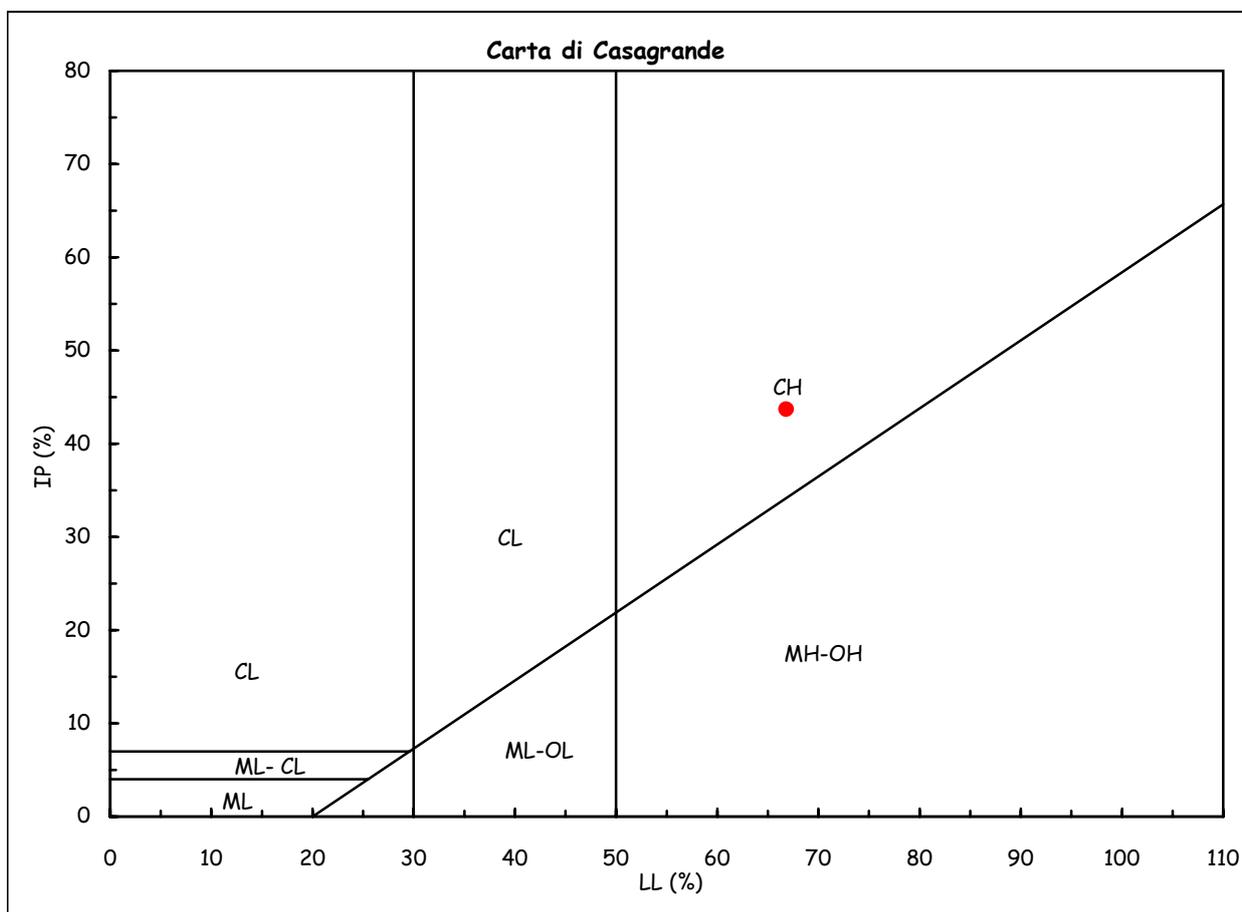
CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	24.00%	Limite di liquidità (LL) =	66.8%
Limite di plasticità (LP) =	23.1%	Indice di plasticità (IP) =	43.7%
Indice di consistenza (I _c) =	0.98	Indice di attività (I _{at}) =	0.73

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1410/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

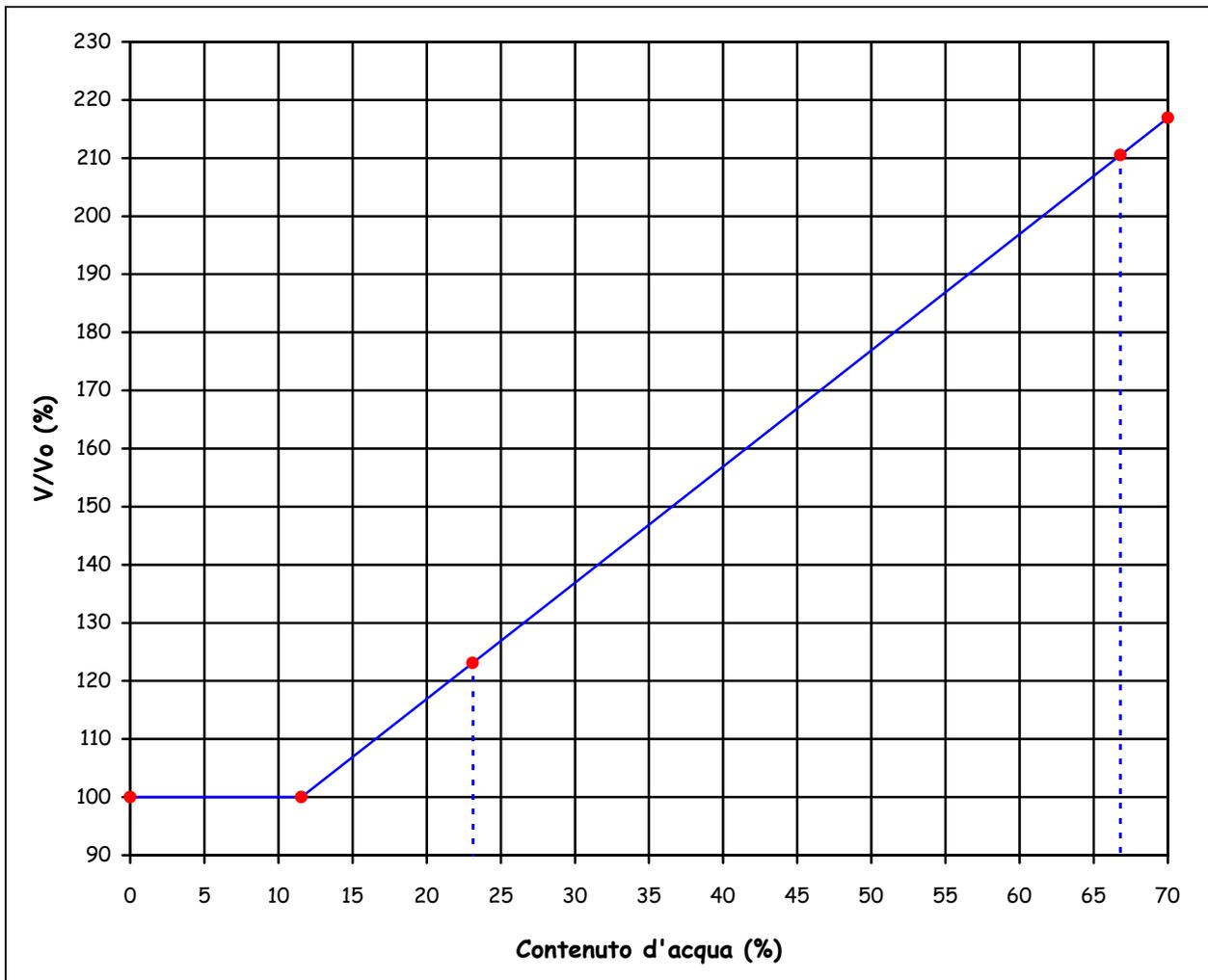
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 11.5%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.00



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1411/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

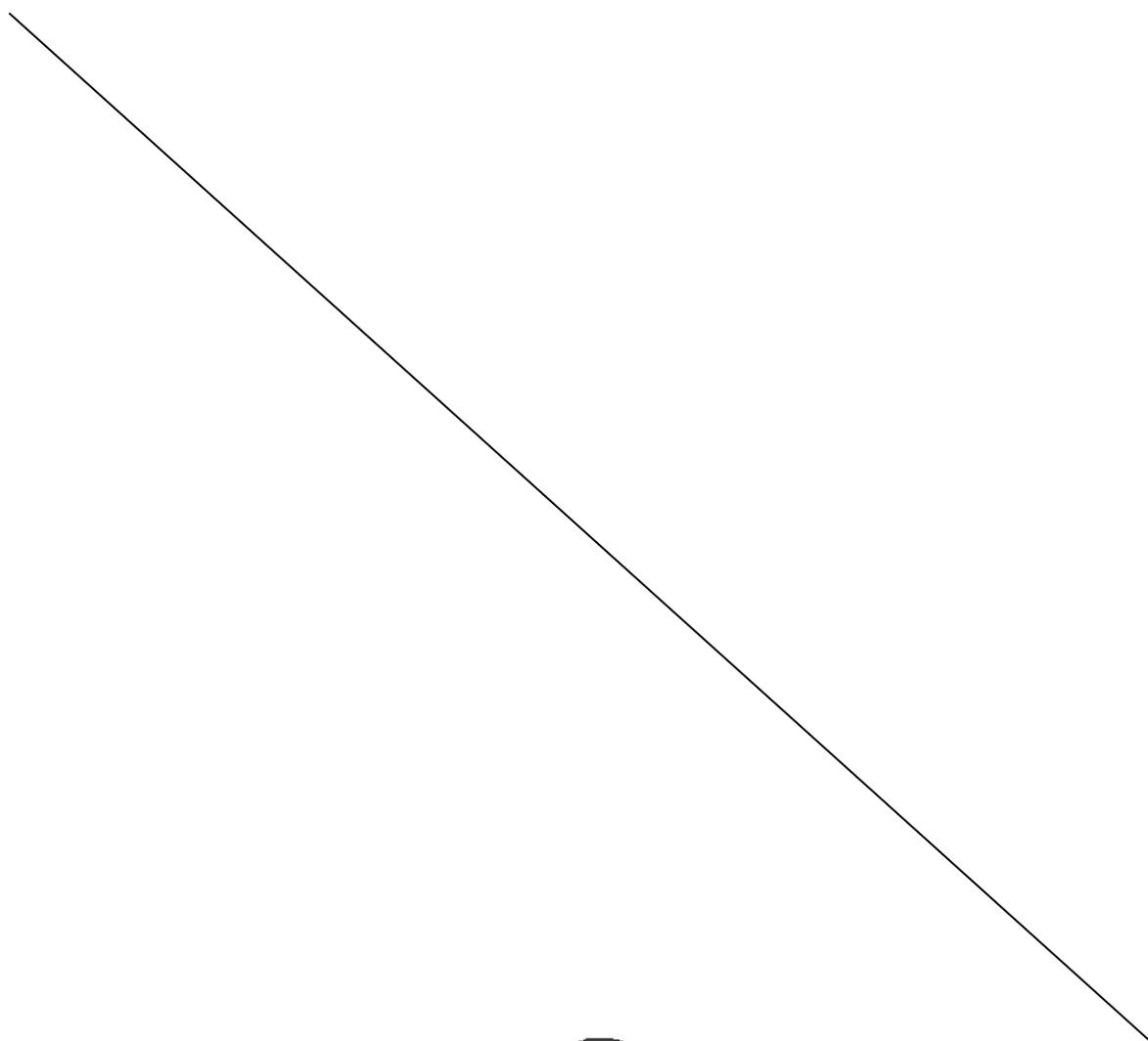
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.5%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1412/2017

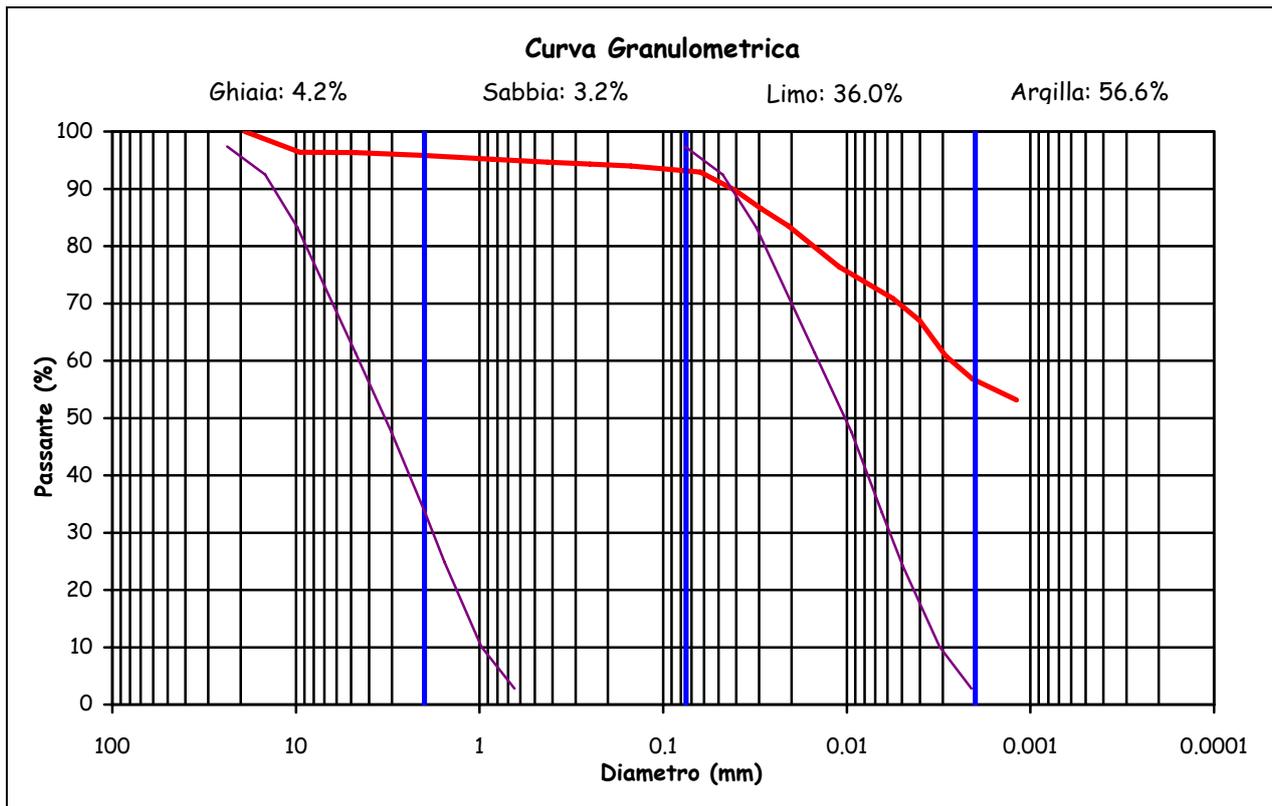
CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 20/09/17 - 02/10/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0409	89.8
9.5	96.4	0.0292	86.5
4.75	96.3	0.0209	83.6
2	95.8	0.0110	76.4
0.850	95.2	0.0056	70.9
0.425	94.6	0.0040	67.0
0.250	94.3	0.0029	60.8
0.150	94.0	0.0021	56.8
0.063	92.9	0.0012	53.2



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1412/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

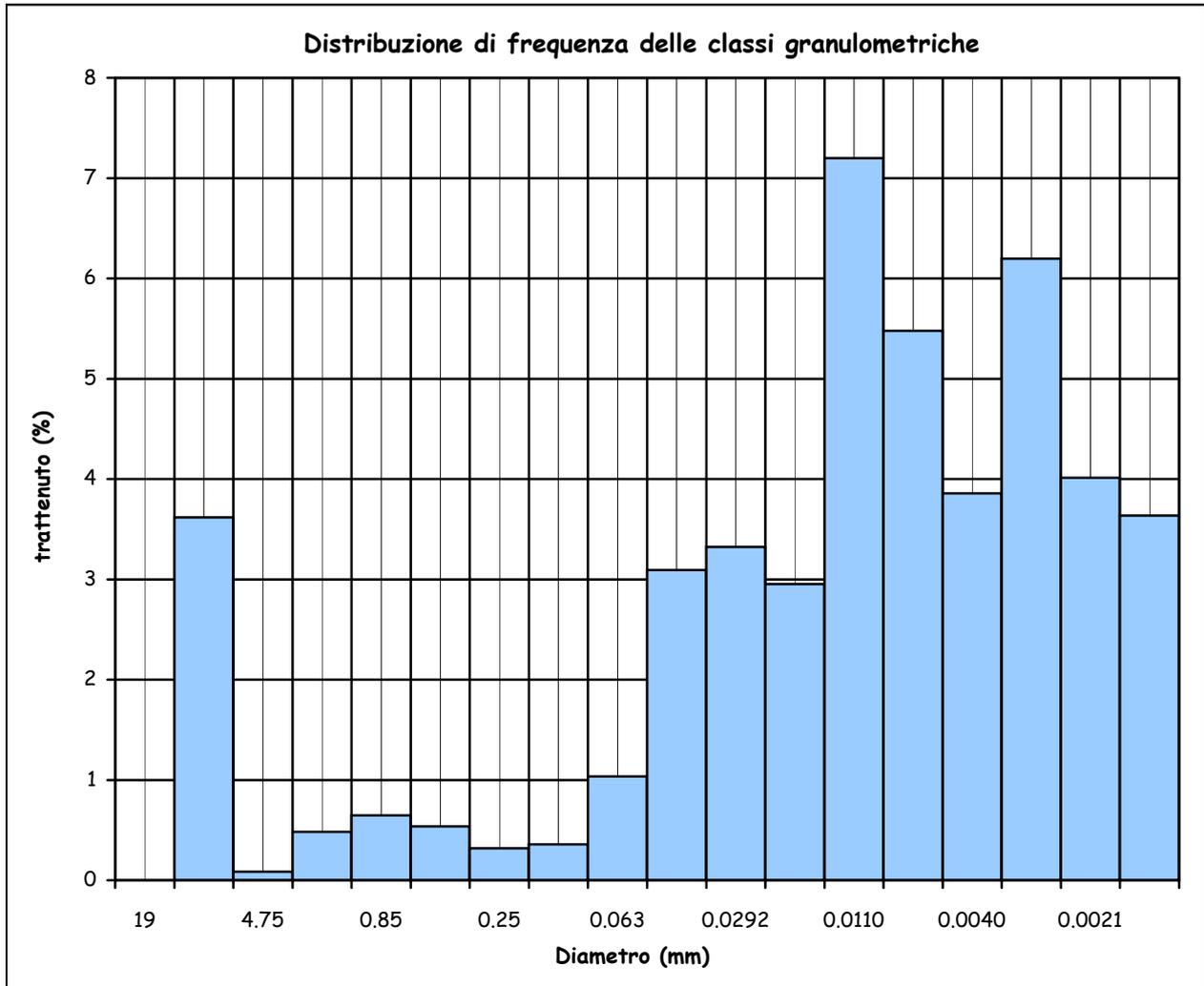
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 02/10/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana -

Moda 0.0110

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1413/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 20/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.13

Peso di volume secco (kN/m³) 15.7

Indice dei vuoti 0.660

Grado di saturazione (%) 99.06

Contenuto d'acqua (%) 24.48

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1414/2017**

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 28/09/17

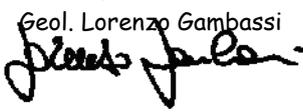
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.930	19.206
Volume (cmc)	39.824	38.378
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	20.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.7	16.3
Contenuto d'acqua (%)	24.48	24.30
Indice dei vuoti	0.660	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.660	--	--
24.5	0.000	0.660	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.660	0.0000000	0.0000000
98.2	0.000	0.660	0.0000000	0.0000000
196.3	0.144	0.657	0.0000146	0.0000243
392.6	1.708	0.631	0.0000797	0.0001323
785.3	4.542	0.584	0.0000722	0.0001198
1570.5	7.690	0.532	0.0000401	0.0000665
3141.1	10.775	0.481	0.0000196	0.0000326
785.3	9.397	0.504	0.0000058	0.0000097
196.3	6.682	0.549	0.0000461	0.0000765
49.1	3.633	0.599	0.0002071	0.0003436

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1414/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

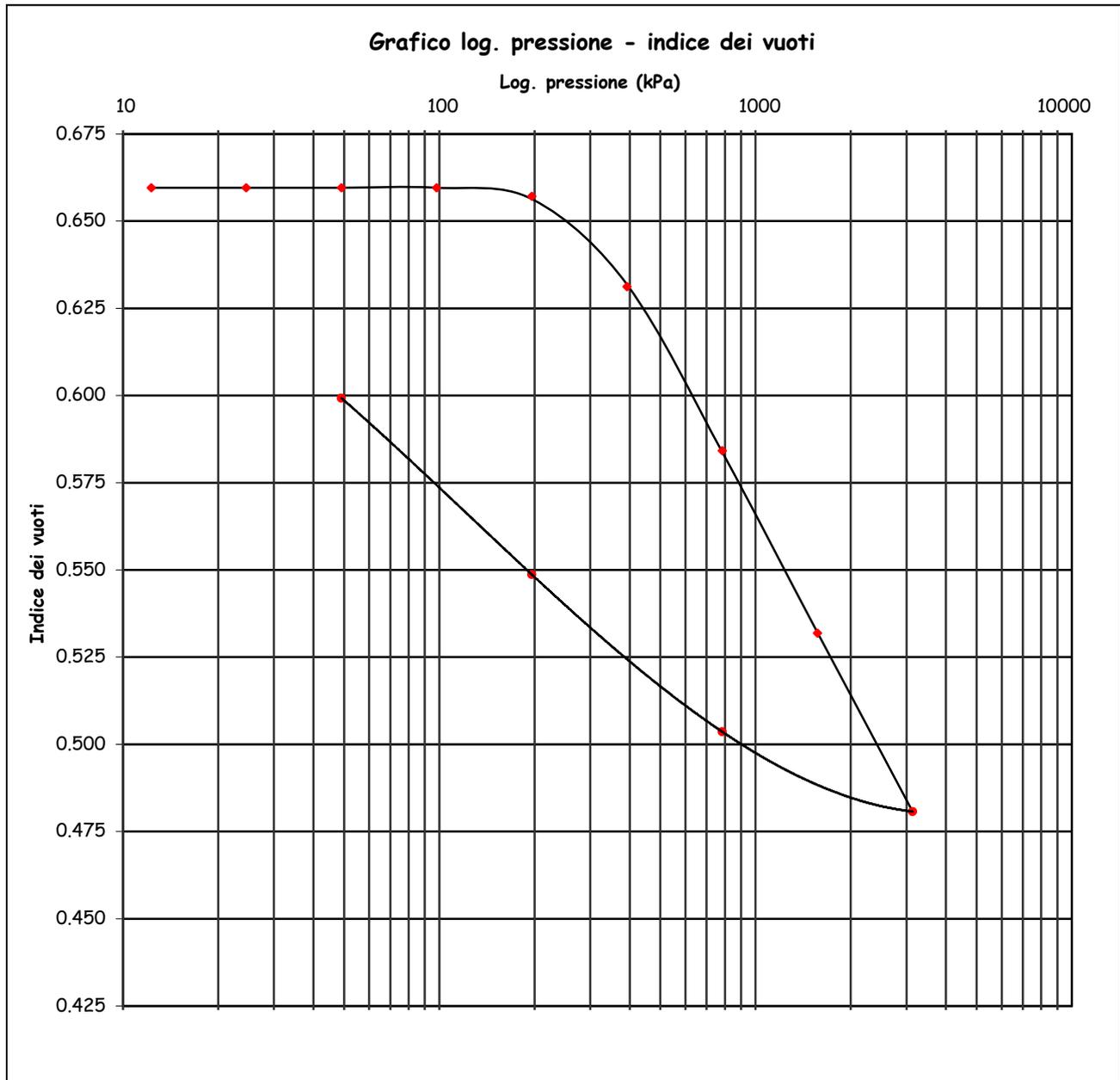
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 28/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1414/2017**

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 28/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.3 a 392.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	278.00
0.17	284.00
0.25	289.00
0.50	301.50
1.00	317.50
2.00	337.50
4.00	368.75
8.00	408.00
14.67	443.50
30.00	475.75
60.00	502.00
120.00	517.80
240.00	532.00
480.00	543.00
1440.00	555.50

carico da 392.6 a 785.3 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	748.00
0.17	757.00
0.25	764.00
0.50	781.75
1.00	804.75
2.00	836.25
4.00	885.50
8.00	945.50
14.67	997.75
30.00	1055.50
60.00	1092.50
120.00	1120.50
240.00	1143.00
480.00	1159.00
1440.00	1178.25

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1414/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

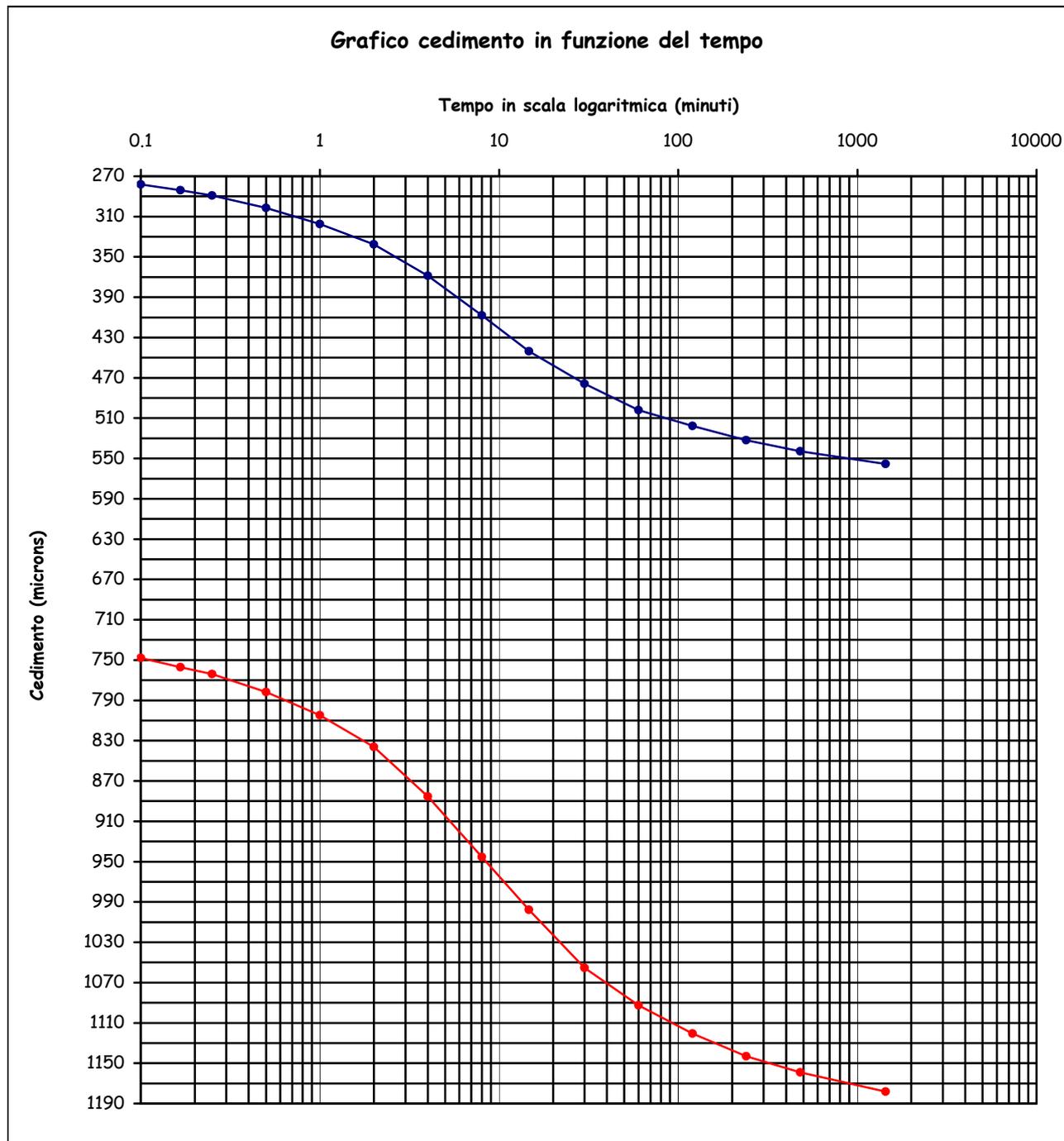
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 28/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1415/2017**

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 23/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)
con saturazione preliminare

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.27	87.24
Vel. def. (mm/min)	0.50	0.50	0.50
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	20.0	19.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.7	15.7	15.7
Contenuto d'acqua naturale (%)	27.11	27.08	26.04
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Coefficiente B di Skempton	0.96	0.96	0.98
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	126.4	143.5	172.3
Deformazione assiale unitaria (%)	17.62	20.01	18.97

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1415/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 23/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε
(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
34.8	0.50	69.2	0.50	39.2	0.51
68.1	1.26	99.4	1.26	83.9	1.26
85.4	2.03	111.4	2.03	114.9	2.05
99.1	2.84	118.8	2.85	134.4	2.85
107.1	3.90	122.7	3.65	143.3	3.64
112.5	4.94	127.5	4.44	150.4	4.42
115.2	6.00	130.5	5.21	153.3	5.21
117.0	7.08	133.0	6.26	156.3	6.29
118.0	8.13	134.5	7.34	159.3	7.35
119.7	9.18	136.1	8.39	161.4	8.40
121.3	10.23	137.6	9.44	164.2	9.45
122.8	11.30	139.8	10.49	166.1	10.51
123.6	12.34	140.3	11.56	167.9	11.56
125.1	13.38	141.6	12.60	169.6	12.61
124.9	14.44	142.0	13.65	169.8	13.66
125.5	15.50	141.6	14.72	171.3	14.73
126.0	16.57	142.0	15.78	172.0	15.79
126.4	17.62	142.3	16.83	172.0	16.84
125.9	18.40	143.2	17.88	171.8	17.90
125.3	19.21	142.7	18.94	172.3	18.97
124.6	20.01	143.5	20.01	172.1	20.02

ε : deformazione assiale unitaria

$\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

$u - u_0$: sovrappressione neutra

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



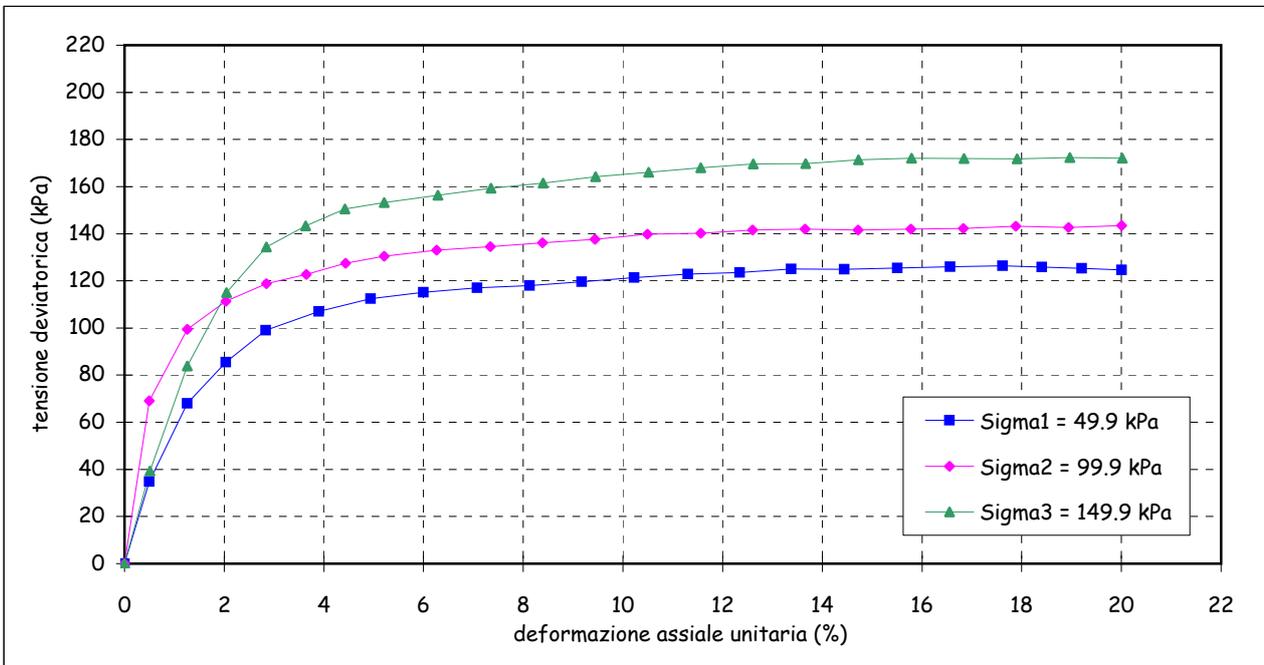
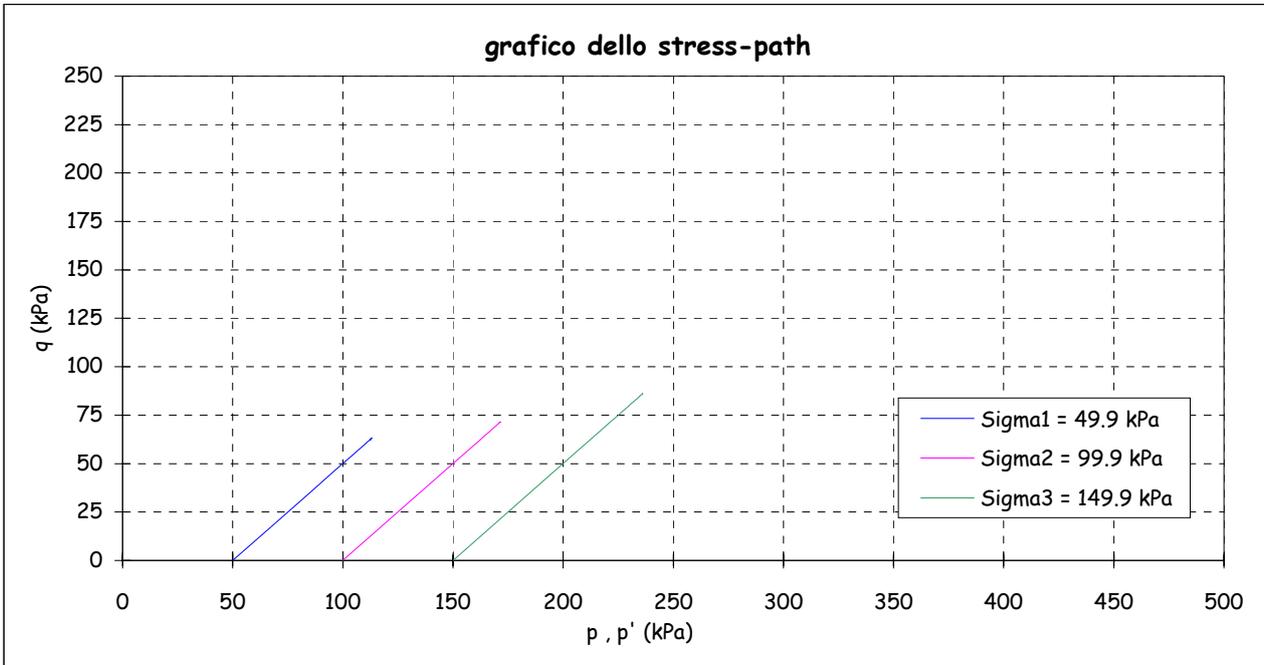
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1415/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 23/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1416/2017****CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 28/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.3	19.2	19.2
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.6	20.5	20.8
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.3	15.4	15.4
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.1	16.1	16.4
Contenuto d'acqua iniziale (%)	26.21	24.96	24.47
Contenuto d'acqua finale (%)	27.58	27.46	27.17
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	57.9	75.7	95.9

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.01	3.6	0.10	10.4	0.05	5.9
0.07	5.0	0.10	10.4	0.11	12.9
0.07	5.0	0.13	13.4	0.20	18.4
0.13	11.4	0.20	18.1	0.28	24.2
0.17	14.9	0.31	24.1	0.39	34.7
0.25	18.5	0.41	32.1	0.53	46.3
0.31	22.4	0.52	40.1	0.66	54.5
0.39	26.5	0.66	47.3	0.81	61.5
0.48	30.9	0.79	53.1	0.98	67.5
0.58	37.0	0.94	58.0	1.16	72.8
0.68	41.3	1.11	62.2	1.37	78.1
0.79	46.1	1.32	66.1	1.58	82.1
0.92	49.3	1.52	68.8	1.79	84.9
1.05	52.4	1.73	71.0	2.03	88.3
1.20	54.3	1.95	72.1	2.27	90.7
1.34	55.7	2.22	73.2	2.55	93.3
1.50	56.8	2.48	74.3	2.82	95.0
1.66	57.9	2.75	75.7	3.12	95.9
1.82	57.6	2.96	75.1	3.41	95.3
2.00	56.8	3.15	74.3	3.72	94.6
2.15	56.5	3.36	72.7	3.99	92.7

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1416/2017

CAMPIONE S118-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

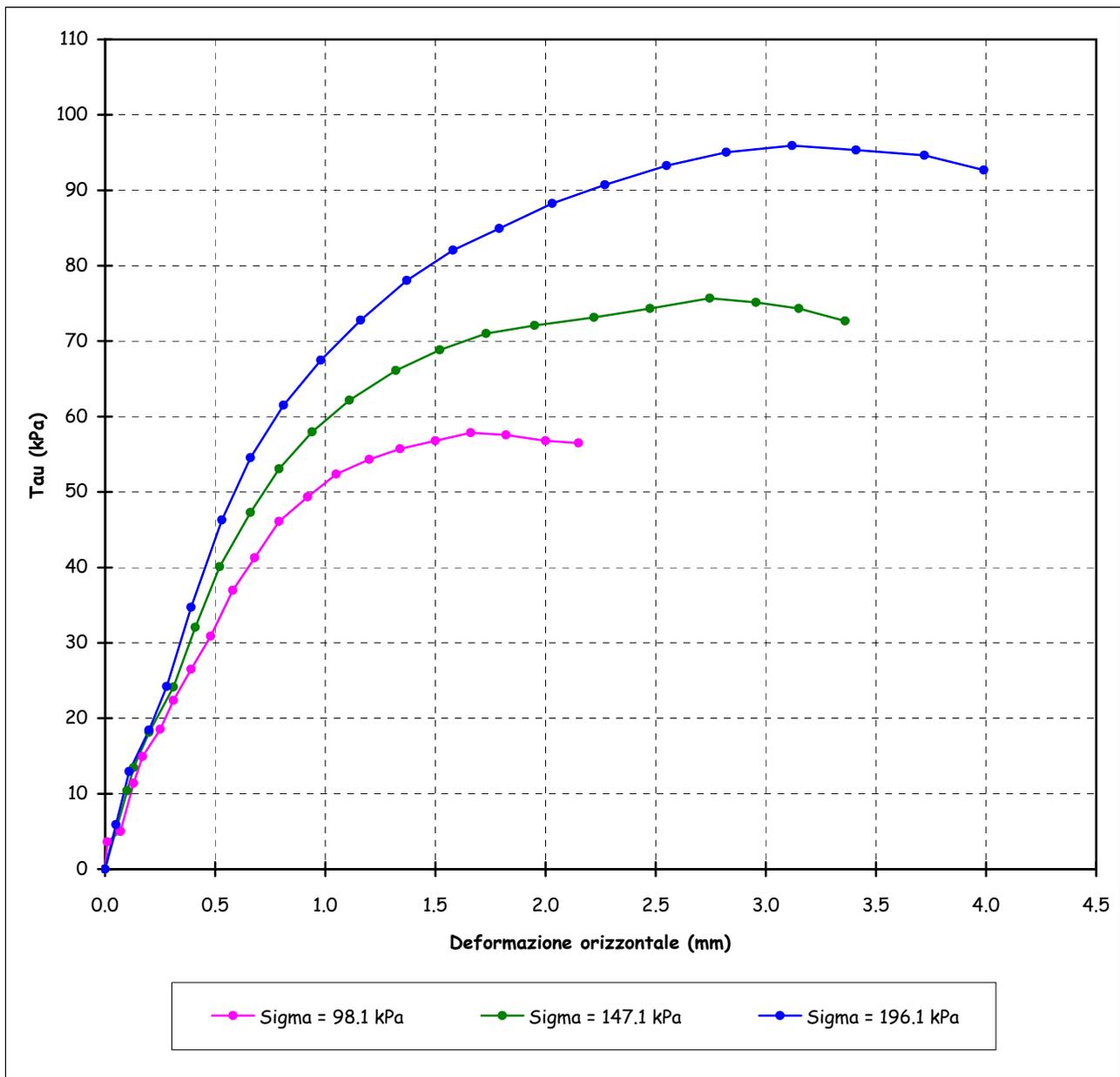
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Data prova: 20/09/17 - 28/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1409-1416/2017

CAMPIONE	S118-CI2
Profondità metri	3.50 - 4.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	24.00
Limite liquido (%)	66.8
Limite plastico (%)	23.1
Indice di plasticità (%)	43.7
Indice di consistenza	0.98
Indice di attività	0.73
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.5
Coefficiente di ritiro	2.00
Granulometria	
Ghiaia (%)	4.2
Sabbia (%)	3.2
Limo (%)	36.0
Argilla (%)	56.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.5%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.2
Peso volume secco (kN/m ³)	15.4
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.13
Indice dei vuoti	0.660
Grado di saturazione (%)	99.06
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.04709
Indice di compressione, Cc	0.17181
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07945
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	304.7
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.77E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.64E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.96E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.45E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	19.4
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	21.2
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	73.7
** provini sottoposti a saturazione preliminare	

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1417-1424/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 12/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1417/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 12/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 43 cm: limo argilloso con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro a tratti grigio blastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, compressione ell e taglio

P.P = 294.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1417/2017

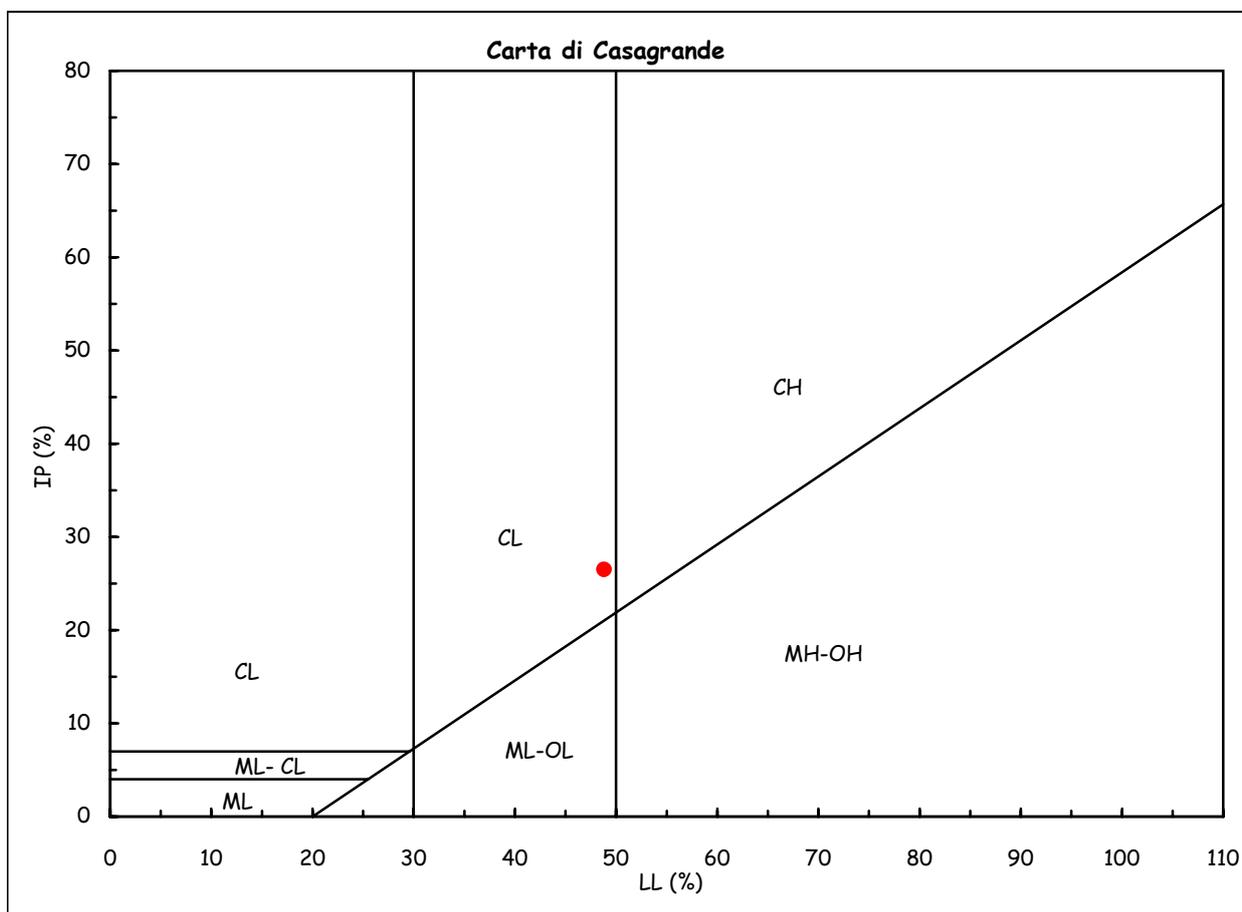
CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 25/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	21.76%	Limite di liquidità (LL) =	48.8%
Limite di plasticità (LP) =	22.3%	Indice di plasticità (IP) =	26.5%
Indice di consistenza (I _c) =	1.02	Indice di attività (I _{at}) =	0.60

CL = argille inorganiche di media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 17

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1418/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

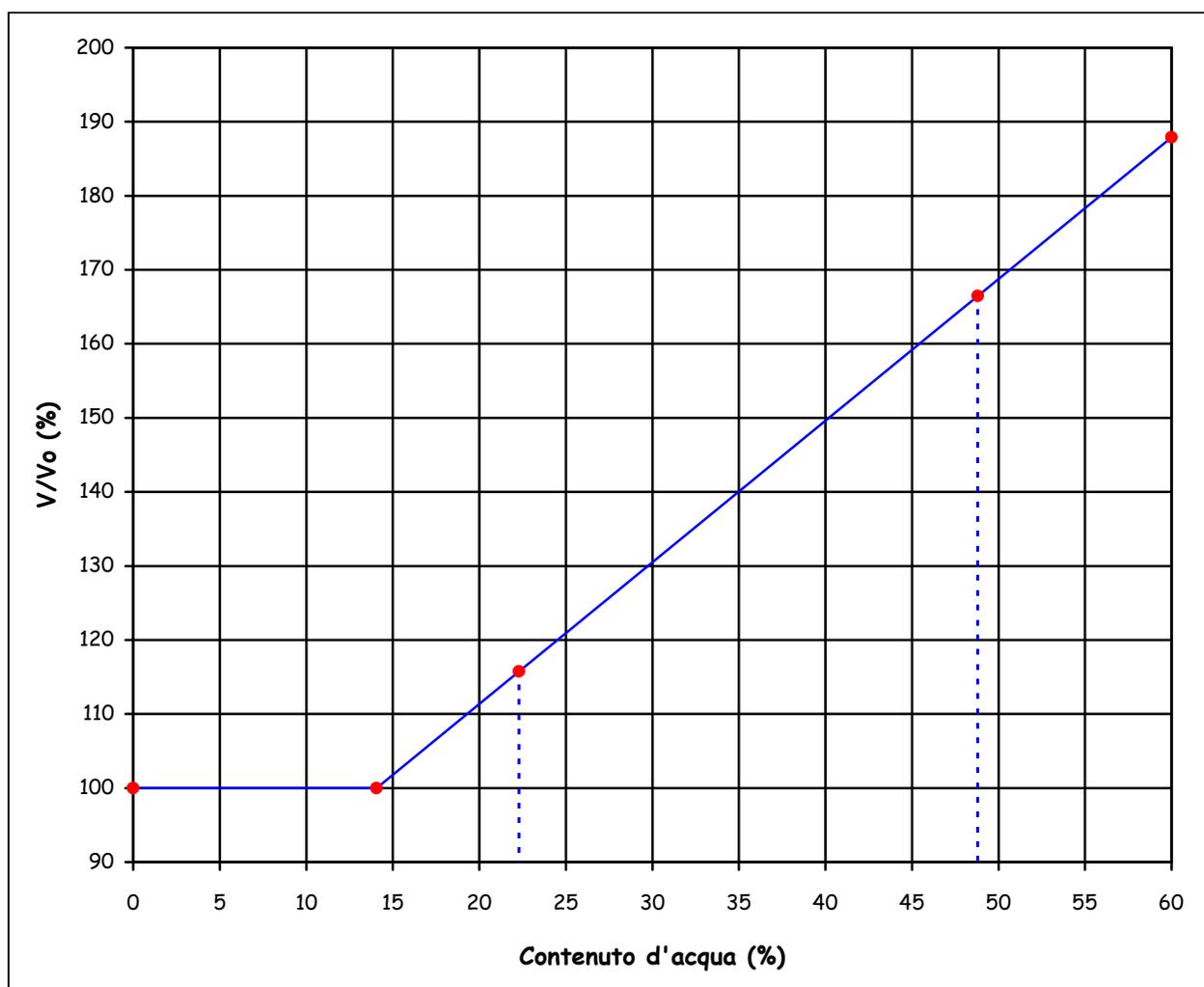
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/09/17 - 25/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 14.1%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 1.91



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1419/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

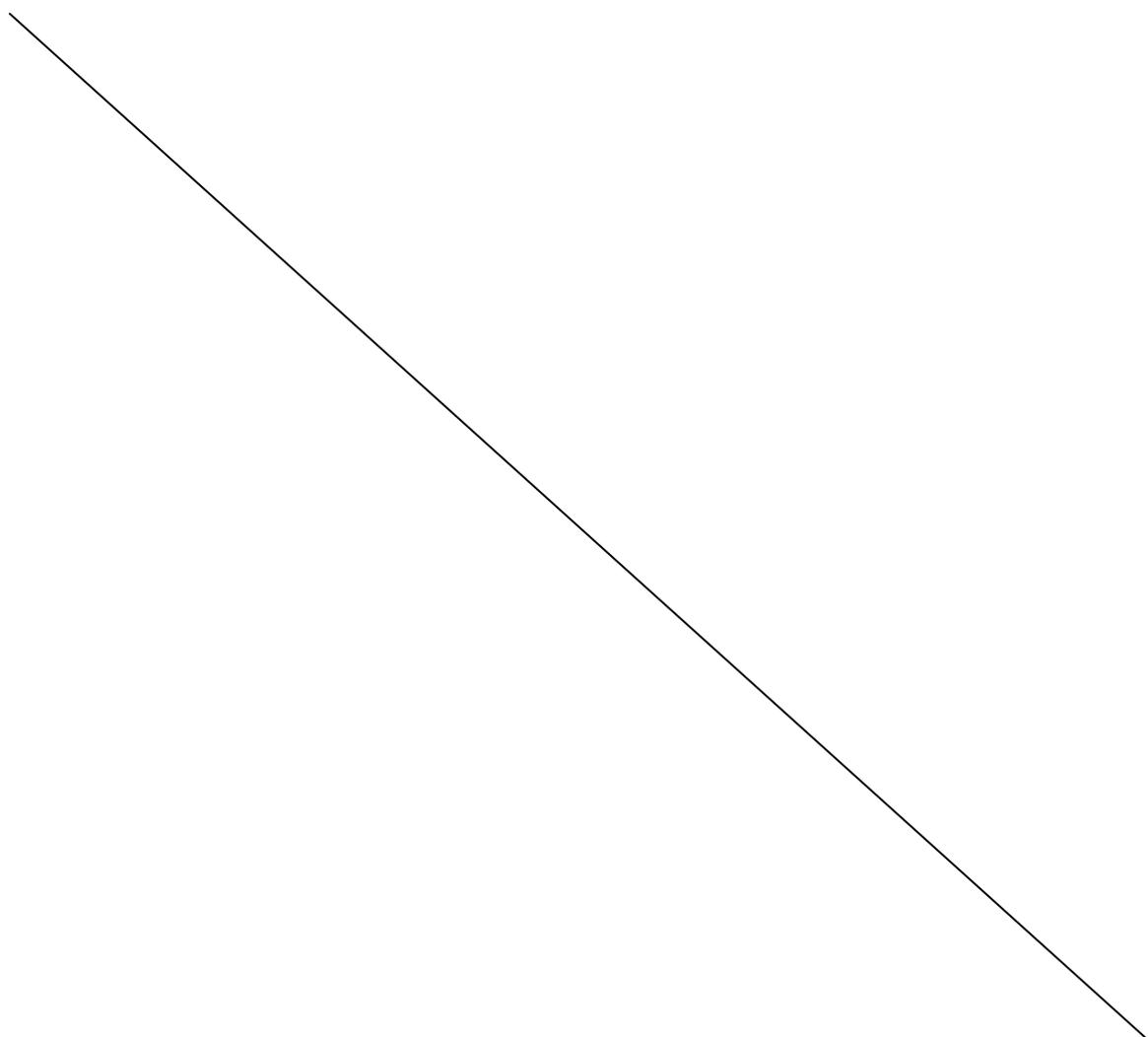
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/09/17 - 25/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.8%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1420/2017

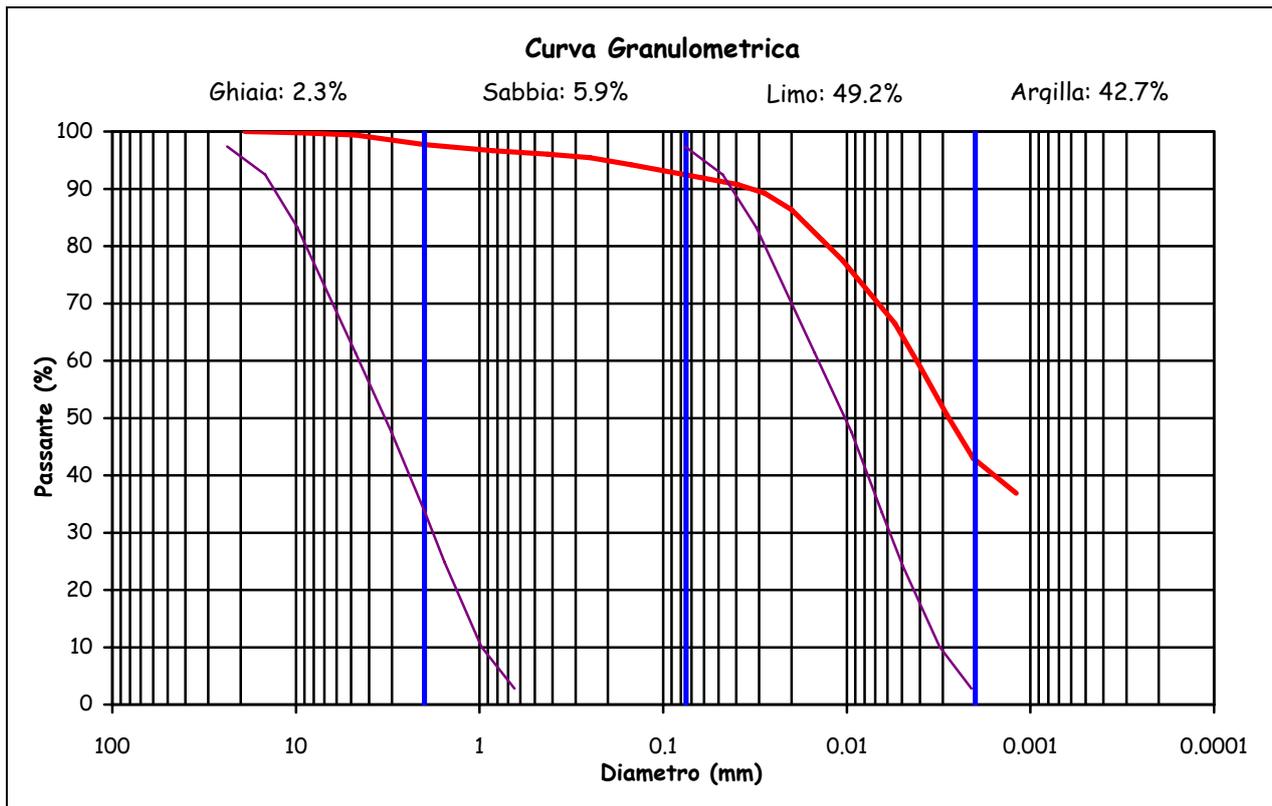
CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 25/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0394	90.7
9.5	99.8	0.0280	89.3
4.75	99.4	0.0200	86.3
2	97.7	0.0106	77.6
0.850	96.6	0.0055	66.5
0.425	96.0	0.0039	58.7
0.250	95.4	0.0029	50.5
0.150	94.2	0.0021	43.0
0.063	92.0	0.0012	36.9



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla debolmente sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1420/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

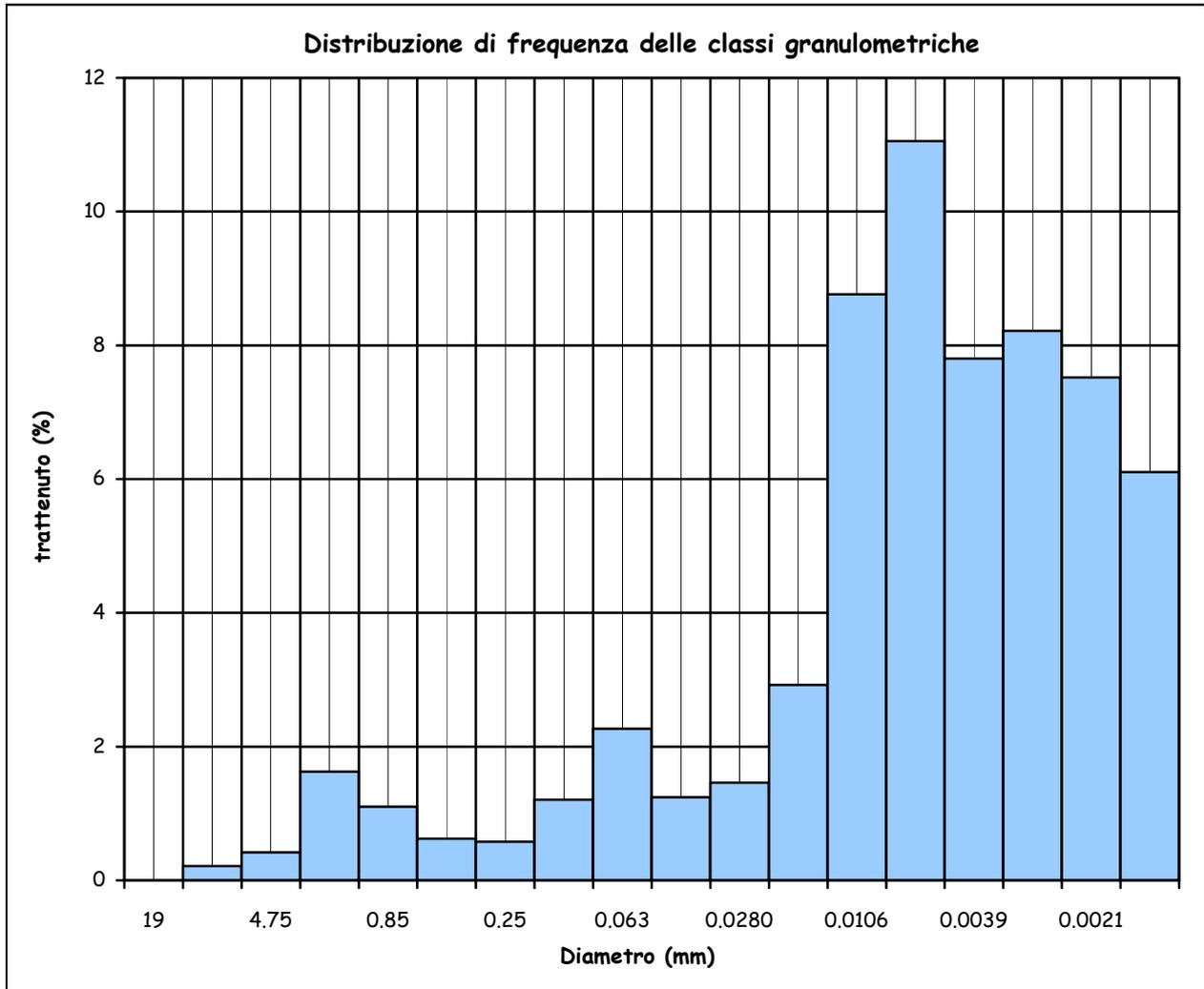
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/09/17 - 25/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0028

Moda 0.0055

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1421/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 25/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.06

Peso di volume secco (kN/m³) 16.3

Indice dei vuoti 0.596

Grado di saturazione (%) 97.42

Contenuto d'acqua (%) 21.80

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1422/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 19/09/17

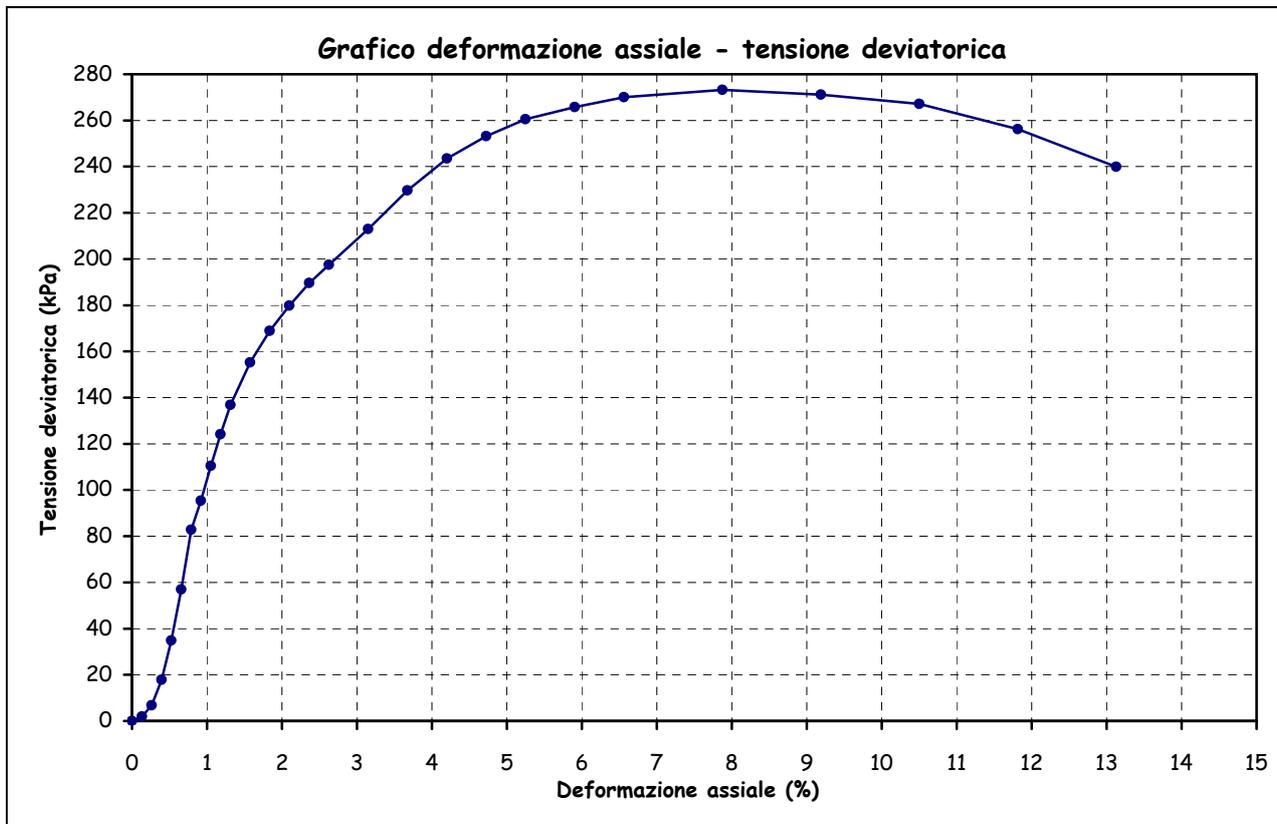
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	Sigma a rottura (kPa)	273.2
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.1	Coesione non drenata (kPa)	136.6
Contenuto d'acqua (%)	21.48	Modulo elastico	14589
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	2.0	1.31	136.9	4.73	253.2
0.26	6.8	1.58	155.2	5.25	260.4
0.39	17.9	1.84	168.8	5.91	265.8
0.53	34.8	2.10	179.8	6.56	270.1
0.66	57.0	2.36	189.6	7.88	273.2
0.79	82.8	2.63	197.5	9.19	271.2
0.92	95.3	3.15	212.9	10.50	267.1
1.05	110.4	3.68	229.7	11.81	256.3
1.18	124.1	4.20	243.5	13.13	240.0



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1423/2017**

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 26/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.928	19.087
Volume (cmc)	39.727	38.051
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	20.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.3	17.0
Contenuto d'acqua (%)	21.80	21.84
Indice dei vuoti	0.596	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.596	--	--
24.6	0.000	0.596	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.596	0.0000000	0.0000000
98.4	0.000	0.596	0.0000000	0.0000000
196.8	0.271	0.591	0.0000275	0.0000439
393.5	1.581	0.570	0.0000666	0.0001062
787.1	4.193	0.529	0.0000664	0.0001059
1574.2	7.409	0.477	0.0000409	0.0000652
3148.4	10.889	0.422	0.0000221	0.0000353
787.1	9.436	0.445	0.0000062	0.0000098
196.8	6.806	0.487	0.0000446	0.0000711
49.2	4.217	0.528	0.0001754	0.0002799

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1423/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

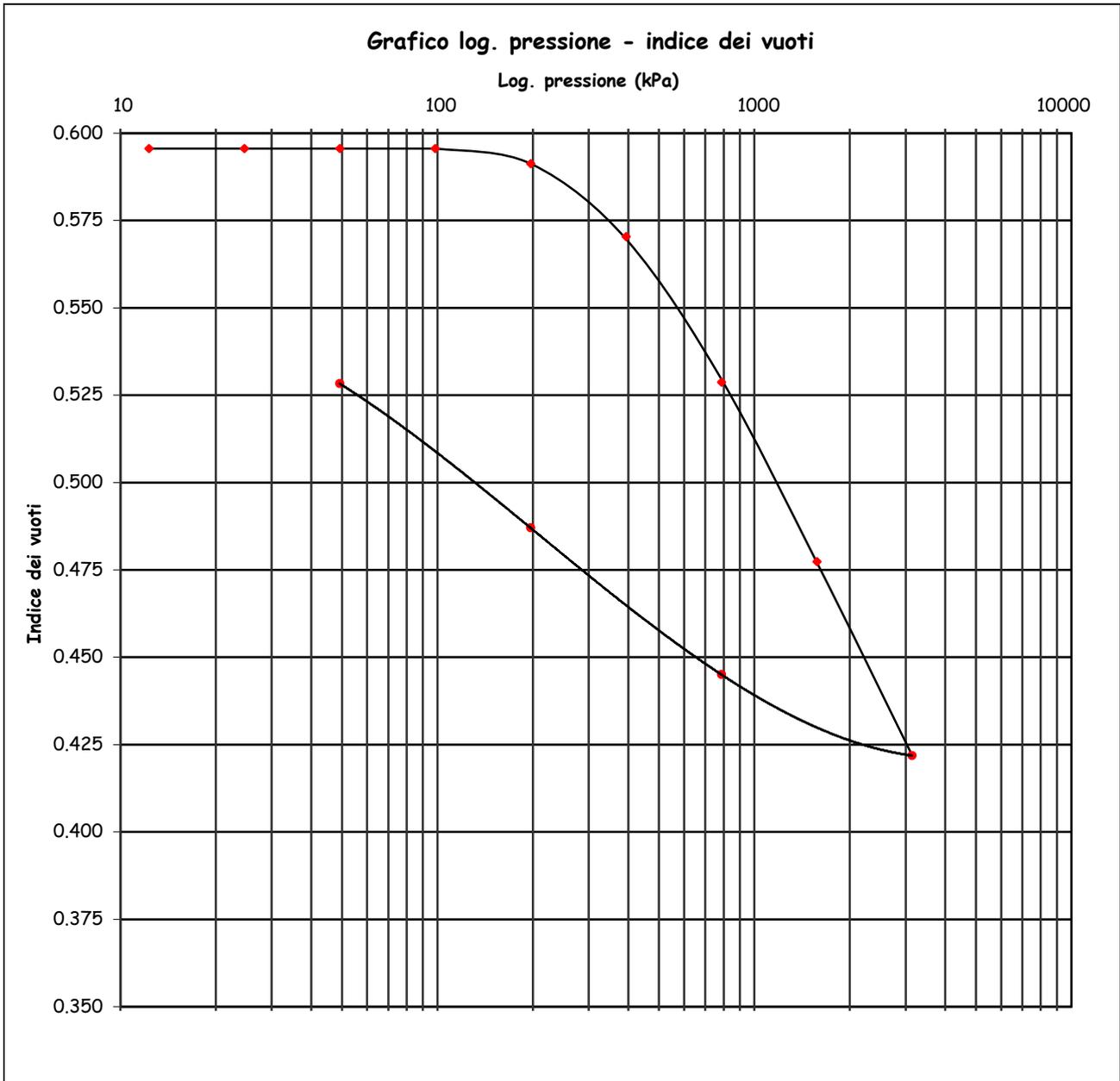
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 26/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1423/2017**

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 26/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.8 a 393.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	256.00
0.13	262.00
0.17	266.00
0.20	270.00
0.25	275.00
0.33	281.00
0.50	289.00
0.75	298.00
1.00	304.00
1.50	314.00
2.00	321.00
3.00	332.00
4.00	339.00
6.00	351.00
8.00	360.00
11.50	370.00
15.00	378.00
22.50	390.00
30.00	397.00
45.00	408.00
60.00	413.00
90.00	421.00
120.00	426.00
180.00	432.00
240.00	434.00
360.00	437.00
480.00	438.00
720.00	443.00
960.00	447.00
1200.00	449.00
1398.00	451.50

carico da 393.5 a 787.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	632.00
0.13	639.00
0.17	644.00
0.20	649.00
0.25	654.00
0.33	660.00
0.50	671.00
0.75	681.00
1.00	689.00
1.50	702.00
2.00	712.00
3.00	728.00
4.00	741.00
6.00	760.00
8.00	776.00
11.50	797.00
15.00	815.00
22.50	844.00
30.00	866.00
45.00	898.00
60.00	920.00
90.00	949.00
120.00	966.00
180.00	984.00
240.00	992.00
360.00	1001.00
480.00	1007.00
720.00	1013.00
960.00	1018.00
1200.00	1021.00
1410.00	1024.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1423/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

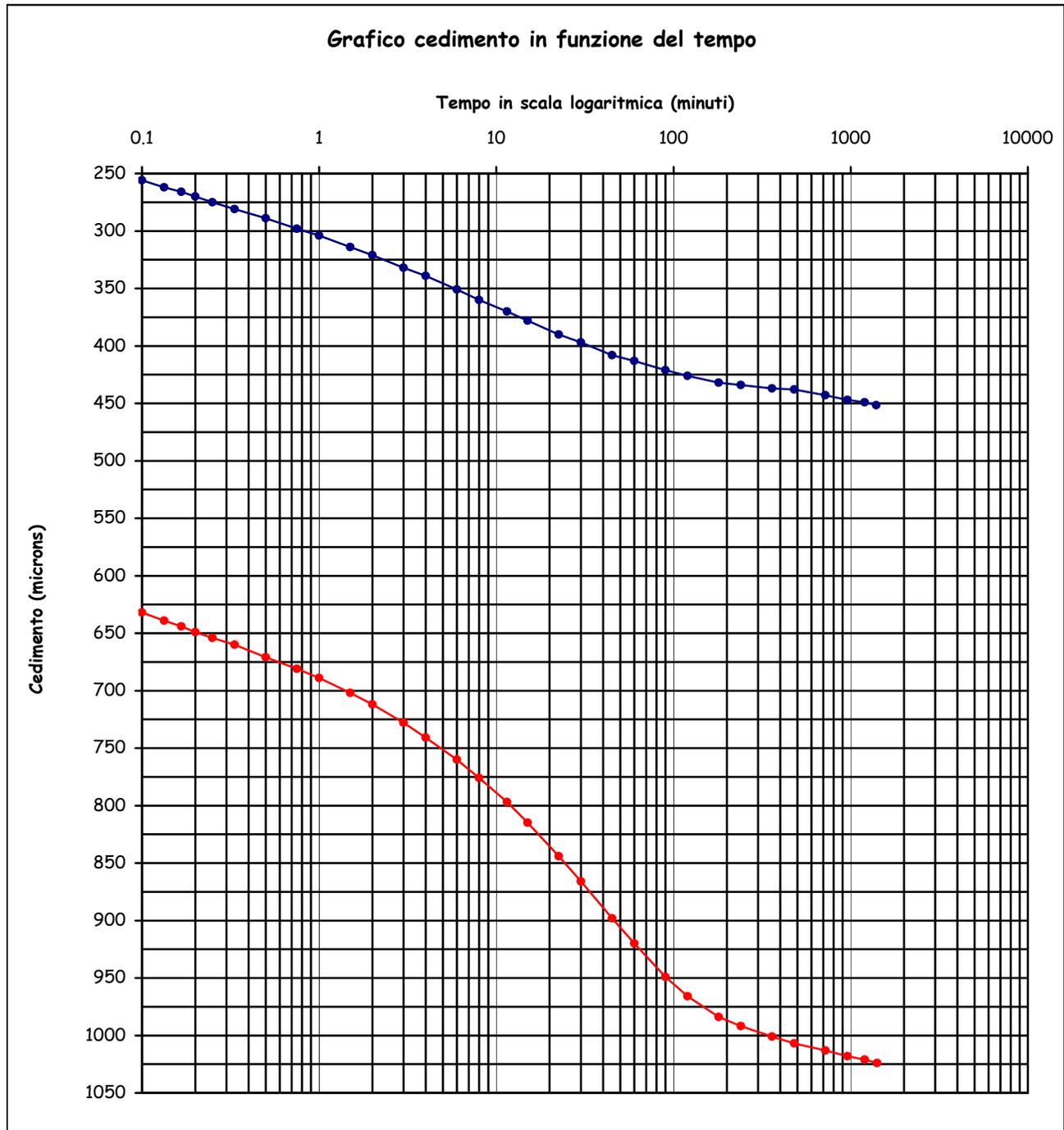
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 26/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1424/2017****CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 12/09/17 - 18/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.6	19.6	19.6
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	21.0	21.1	21.3
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.1	16.1	16.2
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.5	16.9	17.3
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21.99	21.40	20.96
Contenuto d'acqua finale (%)	27.19	24.32	23.07
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	171.6	245.2
Tau a rottura (kPa)	49.1	88.6	123.2

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	3.0	0.06	9.2	0.04	10.4
0.08	6.8	0.11	18.4	0.11	27.5
0.13	10.9	0.18	28.8	0.18	41.3
0.18	14.8	0.25	37.7	0.25	53.8
0.23	17.6	0.33	49.1	0.34	67.7
0.31	24.3	0.43	57.7	0.43	77.2
0.40	33.5	0.52	62.7	0.52	84.0
0.49	37.5	0.64	68.8	0.64	90.7
0.60	41.9	0.75	73.6	0.76	97.2
0.69	44.1	0.88	76.0	0.88	101.3
0.80	46.0	1.00	78.8	1.02	107.1
0.93	47.2	1.16	82.2	1.17	111.2
1.06	48.3	1.31	83.8	1.31	114.3
1.21	48.8	1.45	85.2	1.46	117.1
1.35	48.8	1.64	86.3	1.65	119.0
1.52	48.8	1.82	87.4	1.82	120.9
1.69	48.5	1.99	88.0	2.01	122.3
1.86	49.1	2.19	88.6	2.20	123.2
2.04	48.8	2.38	88.0	2.40	122.9
2.21	48.5	2.58	87.7	2.60	122.9
2.39	48.3	2.78	87.2	2.79	122.3

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1424/2017

CAMPIONE S118-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

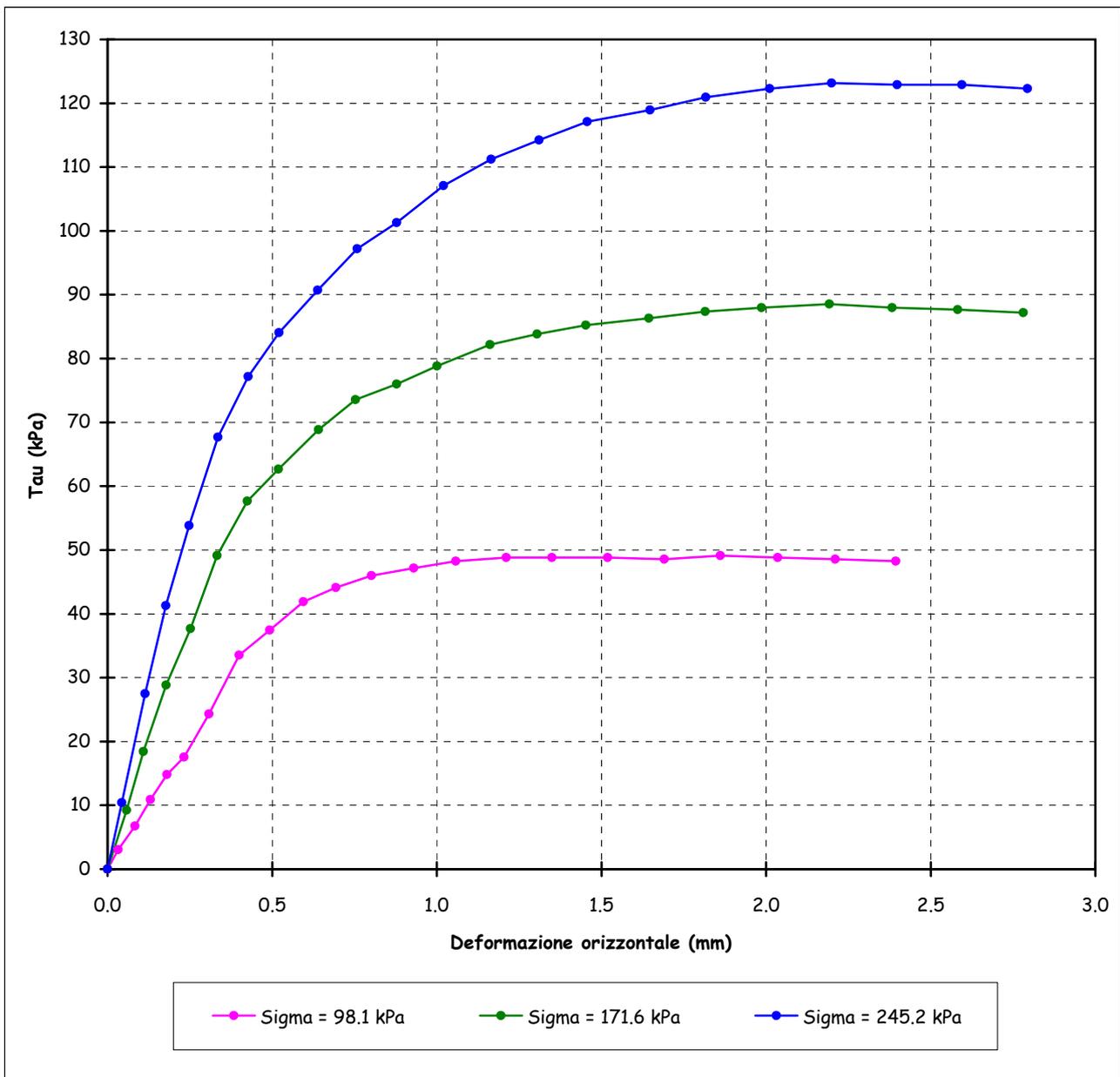
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Data prova: 12/09/17 - 18/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1417-1424/2017

CAMPIONE	S118-CI3
Profondità metri	9.00 - 9.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	21.76
Limite liquido (%)	48.8
Limite plastico (%)	22.3
Indice di plasticità (%)	26.5
Indice di consistenza	1.02
Indice di attività	0.60
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.1
Coefficiente di ritiro	1.91
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.3
Sabbia (%)	5.9
Limo (%)	49.2
Argilla (%)	42.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	17
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.7
Peso volume secco (kN/m ³)	16.2
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.06
Indice dei vuoti	0.596
Grado di saturazione (%)	97.42
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	136.6
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	14589
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.04189
Indice di compressione, C_c	0.17748
Indice di rigonfiamento, C_s	0.06916
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	364.0
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	9.61E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.49E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	2.44E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.13E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	0.6
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	26.7

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1425-1431/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 21/09/17 - 09/10/17

CAMPIONE:

S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1425/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 21/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 43 cm: limo argilloso con noduli di ferro/manganese e sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = 310.6 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1425/2017

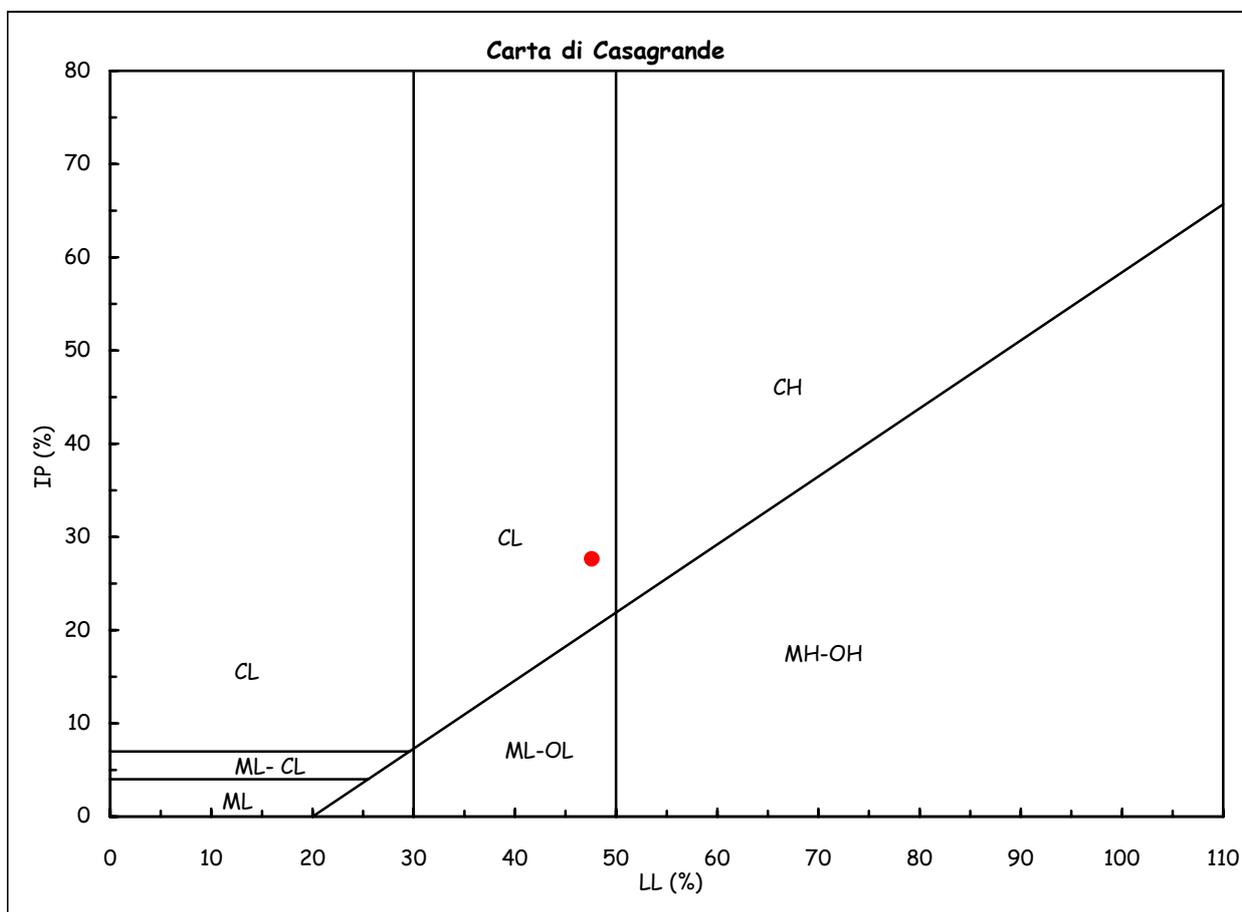
CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 30/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	22.44%	Limite di liquidità (LL) =	47.6%
Limite di plasticità (LP) =	20.0%	Indice di plasticità (IP) =	27.6%
Indice di consistenza (I _c) =	0.91	Indice di attività (I _{at}) =	0.65

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 17

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1426/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

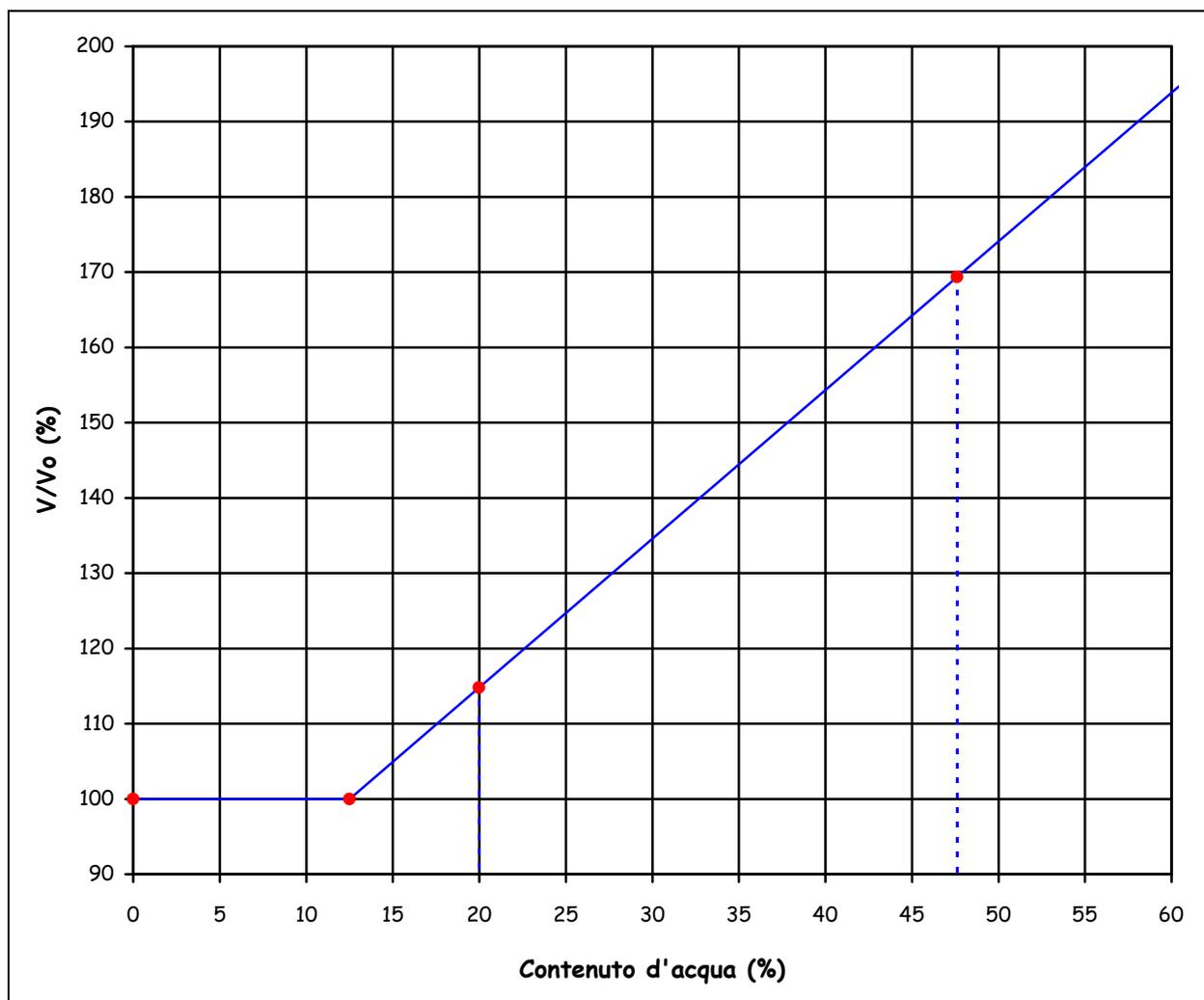
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 30/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 12.5%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.98



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1428/2017****CAMPIONE S119-CI1** profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

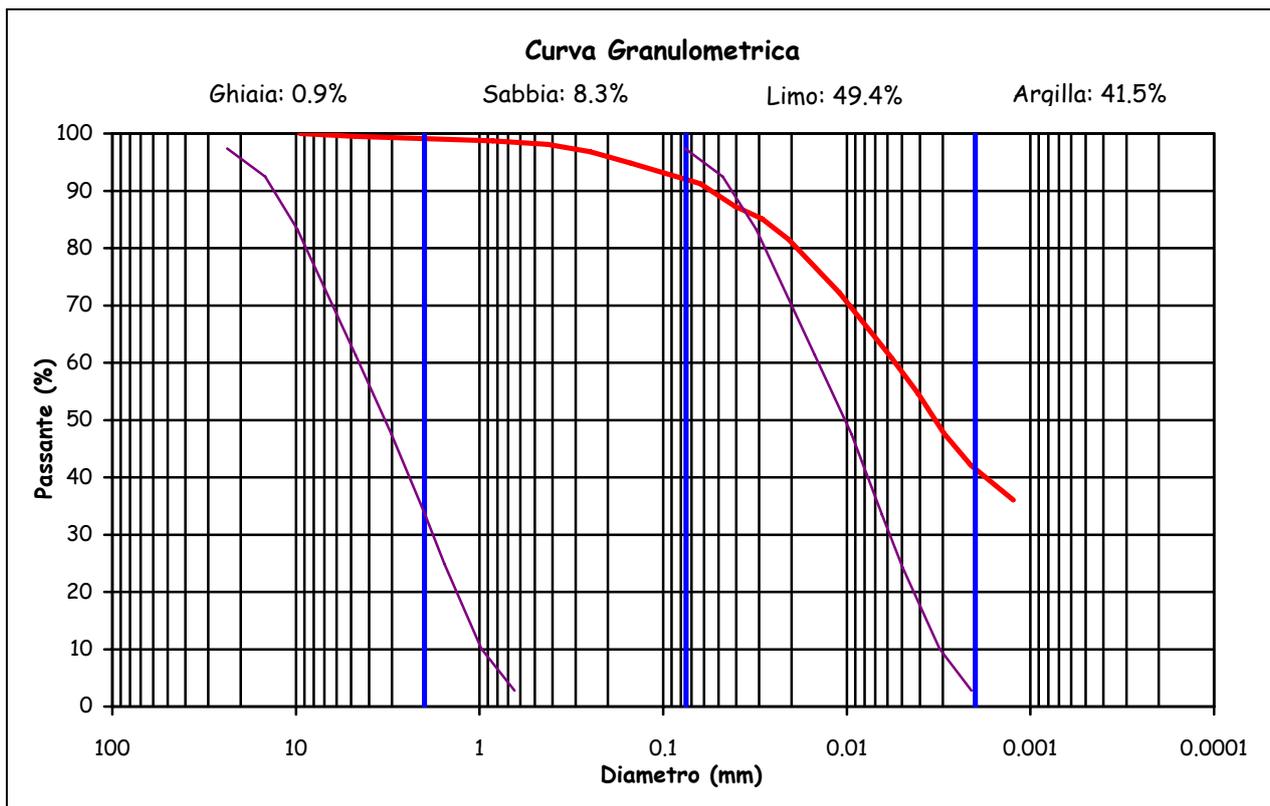
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0407	87.3
4.75	99.5	0.0290	85.1
2	99.1	0.0207	81.5
0.850	98.7	0.0110	72.2
0.425	98.1	0.0057	60.8
0.250	96.8	0.0041	54.6
0.150	94.8	0.0029	47.6
0.063	91.3	0.0021	42.1
		0.0012	36.0



Definizione secondo A.G.I.:

Limo con argilla debolmente sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1428/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

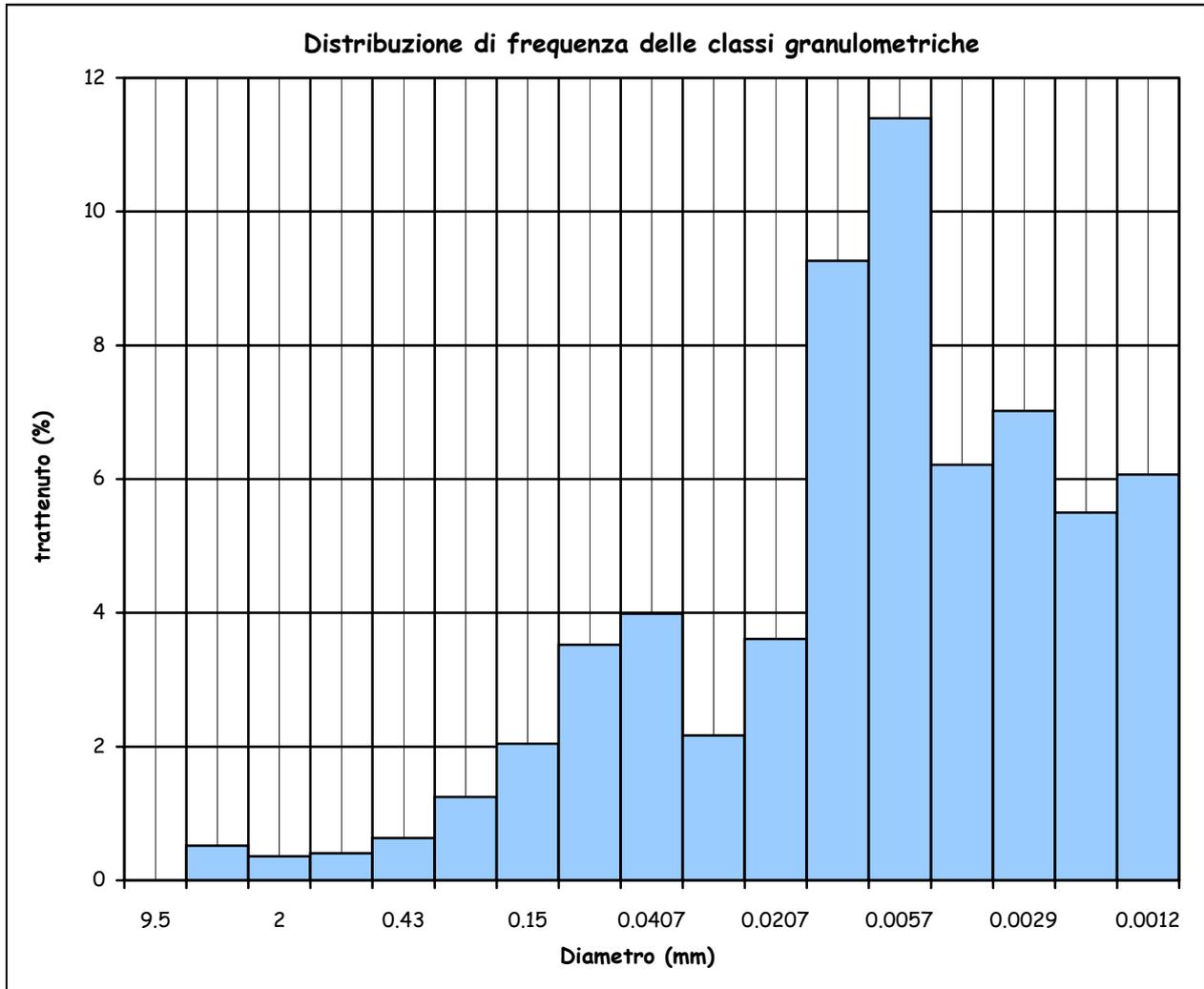
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0033

Moda 0.0057

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1427/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

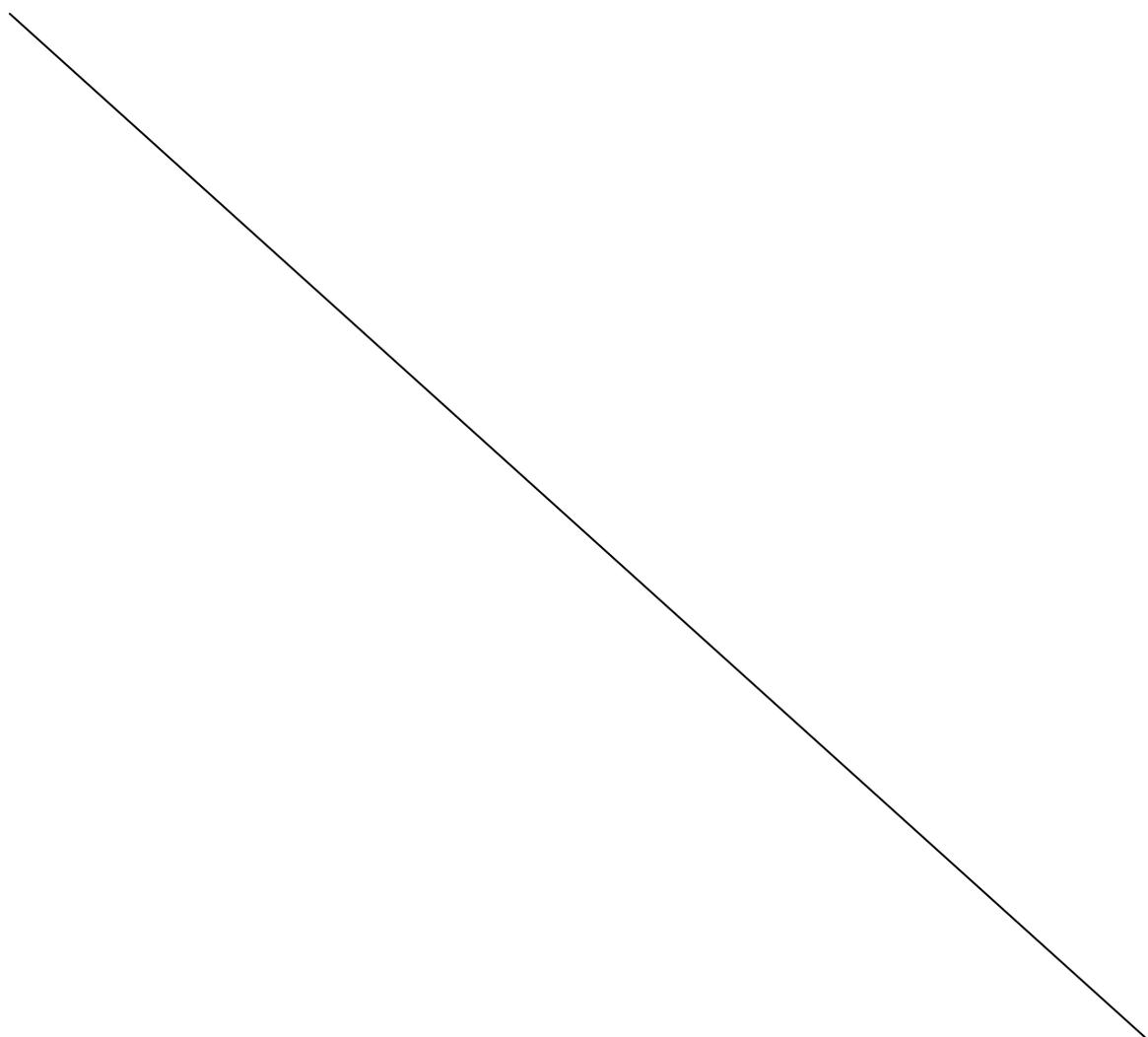
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 30/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.9%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1429/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.52

Peso di volume secco (kN/m³) 15.6

Indice dei vuoti 0.704

Grado di saturazione (%) 86.71

Contenuto d'acqua (%) 22.53

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1430/2017**

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 09/10/17

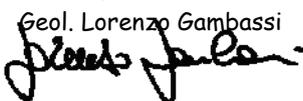
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	19.094
Volume (cmc)	39.796	38.030
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	20.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	16.3
Contenuto d'acqua (%)	22.53	23.61
Indice dei vuoti	0.704	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.704	--	--
24.6	0.000	0.704	0.0000000	0.0000000
73.9	0.000	0.704	0.0000000	0.0000000
98.5	0.093	0.702	0.0000376	0.0000641
197.0	0.618	0.693	0.0000534	0.0000909
393.9	2.197	0.667	0.0000802	0.0001366
787.8	4.539	0.627	0.0000595	0.0001013
1575.7	7.162	0.582	0.0000333	0.0000567
3151.4	10.163	0.531	0.0000190	0.0000325
787.8	8.683	0.556	0.0000063	0.0000107
197.0	6.600	0.592	0.0000352	0.0000601
49.2	4.439	0.628	0.0001463	0.0002493

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




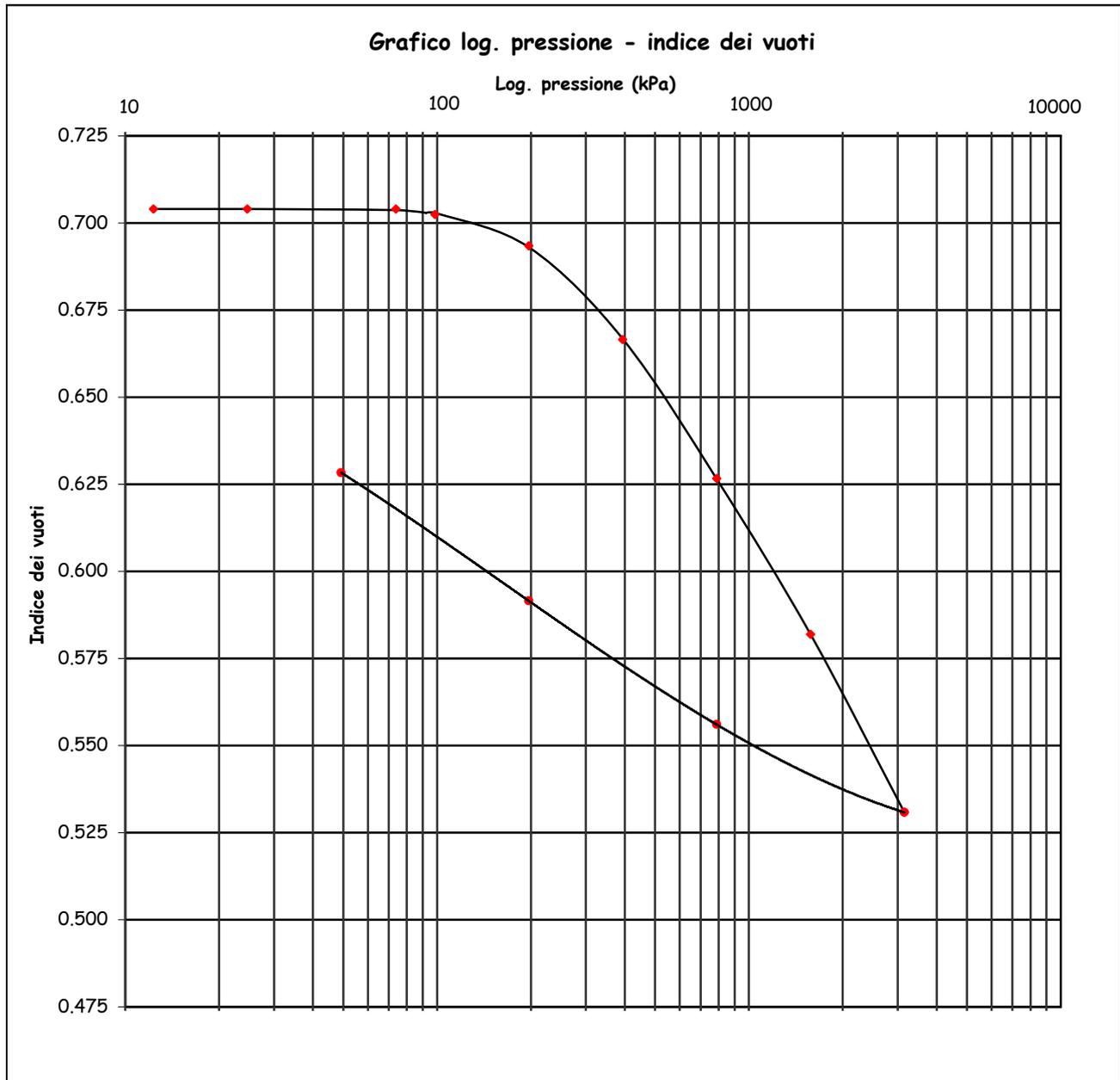
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1430/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1430/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 98.5 a 197 kPa		carico da 197 a 393.9 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	173.00	0.10	369.00
0.17	177.50	0.17	377.00
0.25	182.00	0.25	385.50
0.50	189.00	0.50	401.25
1.00	196.50	1.00	420.00
2.00	204.00	2.00	441.50
4.00	215.00	4.00	466.50
8.00	226.00	8.00	499.75
15.00	239.75	15.00	533.50
30.00	253.75	30.00	569.50
60.00	263.50	60.00	597.00
120.00	272.75	120.00	618.75
240.00	280.75	240.00	635.50
480.00	289.00	480.00	648.50
1440.00	300.50	1440.00	666.00

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



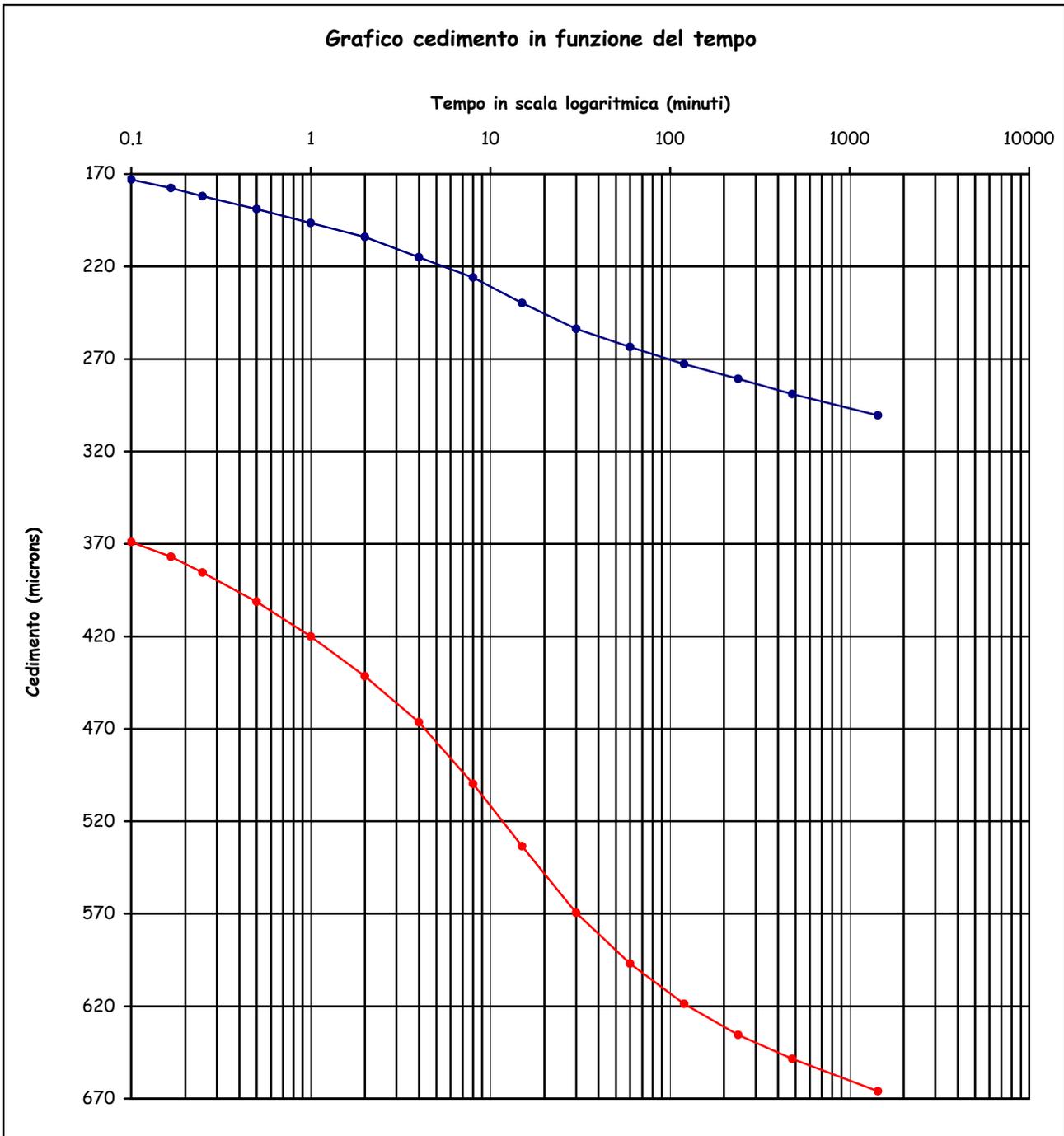
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1430/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1431/2017**

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/10/17 - 07/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0125	0.0125	0.0125
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.2	19.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	15.7	15.7
Contenuto d'acqua naturale (%)	22.35	22.26	22.65
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	574.2	624.2	674.2
Back pressure (kPa)	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.97	0.97	0.98
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	0.87	1.59	2.35
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	177.3	233.9	284.1
Deformazione assiale unitaria (%)	16.85	17.66	16.66
Pressione neutra (kPa)	496.1	510.4	532.9
Sovrappressione neutra (kPa)	-3.1	11.2	33.6
Pressione laterale effettiva (kPa)	78.1	113.8	141.4
Coefficiente di pressione neutra (A)	-0.018	0.048	0.118

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1431/2017**

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
29.7	0.49	4.2	0.142	28.8	0.48	4.0	0.139	34.5	0.48	8.8	0.254
61.5	1.25	12.5	0.203	72.0	1.24	13.5	0.187	81.7	1.23	21.3	0.260
85.0	2.01	16.1	0.189	110.1	2.01	18.5	0.168	120.3	2.00	26.6	0.222
103.9	2.80	17.4	0.168	138.7	3.05	21.6	0.155	150.4	2.79	29.7	0.198
118.2	3.58	18.0	0.152	160.8	4.08	23.4	0.145	173.1	3.57	31.8	0.184
129.8	4.34	18.5	0.143	178.1	5.13	24.6	0.138	192.9	4.35	33.2	0.172
141.6	5.40	18.9	0.134	191.7	6.22	25.4	0.132	210.6	5.15	34.4	0.163
150.6	6.45	19.1	0.127	201.7	7.23	25.7	0.127	228.1	6.23	35.5	0.156
157.7	7.49	18.6	0.118	209.0	8.27	25.7	0.123	241.2	7.25	36.2	0.150
162.3	8.52	17.7	0.109	216.2	9.32	25.3	0.117	251.5	8.28	36.9	0.147
166.6	9.57	16.4	0.098	221.5	10.36	24.7	0.111	260.6	9.34	37.3	0.143
170.1	10.61	14.7	0.086	225.1	11.39	23.6	0.105	266.3	10.39	37.6	0.141
172.0	11.63	12.7	0.074	227.0	12.40	22.3	0.098	271.8	11.42	37.4	0.138
174.5	12.65	10.2	0.058	229.5	13.46	20.6	0.090	276.3	12.44	37.1	0.134
175.3	13.71	7.3	0.042	231.1	14.52	18.6	0.080	279.9	13.48	36.6	0.131
176.0	14.76	4.1	0.023	231.9	15.56	16.2	0.070	281.6	14.54	36.0	0.128
176.7	15.81	0.3	0.002	232.5	16.63	13.6	0.058	283.4	15.59	35.0	0.124
177.3	16.85	-3.1	-0.018	233.9	17.66	11.2	0.048	284.1	16.66	33.6	0.118
177.1	17.91	-5.7	-0.032	232.4	18.44	9.4	0.040	283.4	17.69	31.9	0.113
175.6	18.91	-7.7	-0.044	231.5	19.21	8.1	0.035	282.7	18.72	29.9	0.106
174.0	19.95	-8.6	-0.049	229.9	19.98	7.1	0.031	281.7	19.78	28.3	0.101

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1431/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

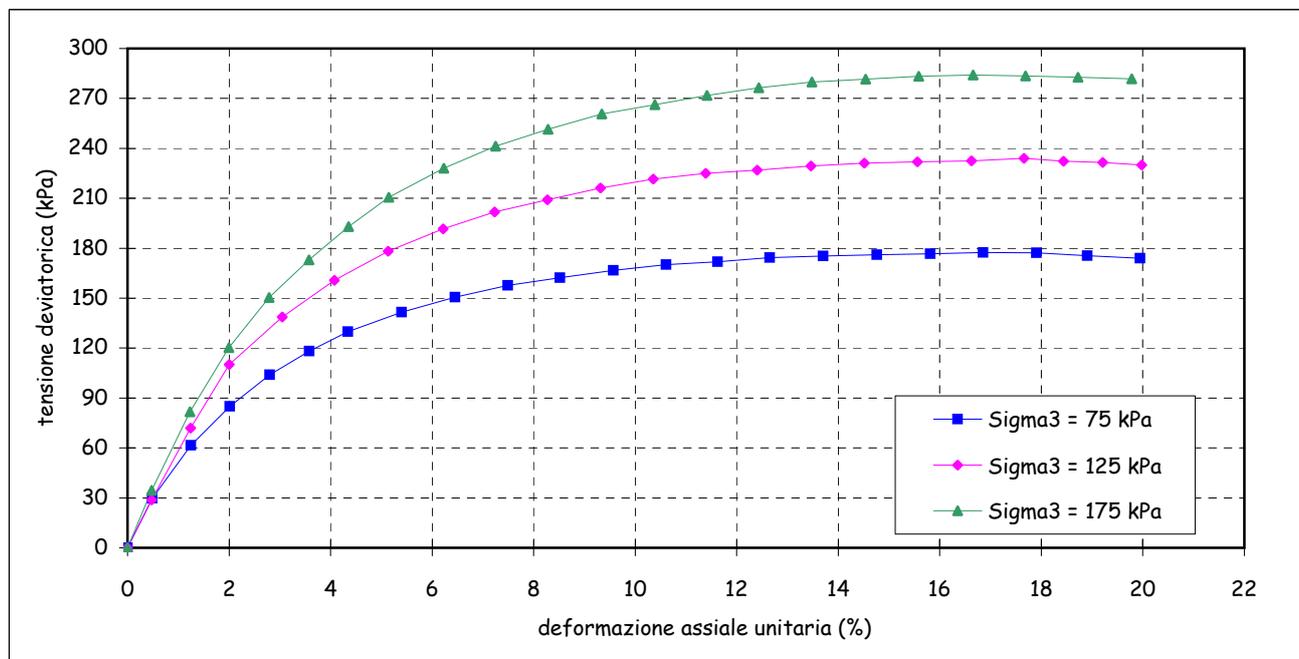
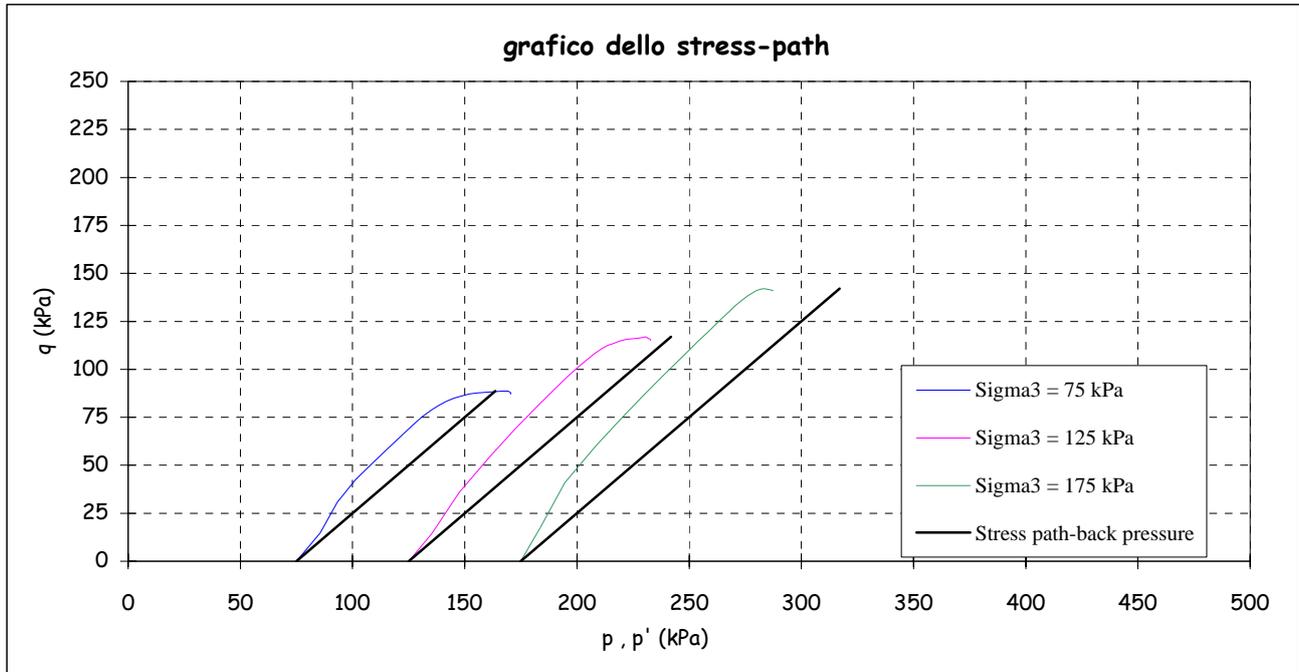
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 03/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



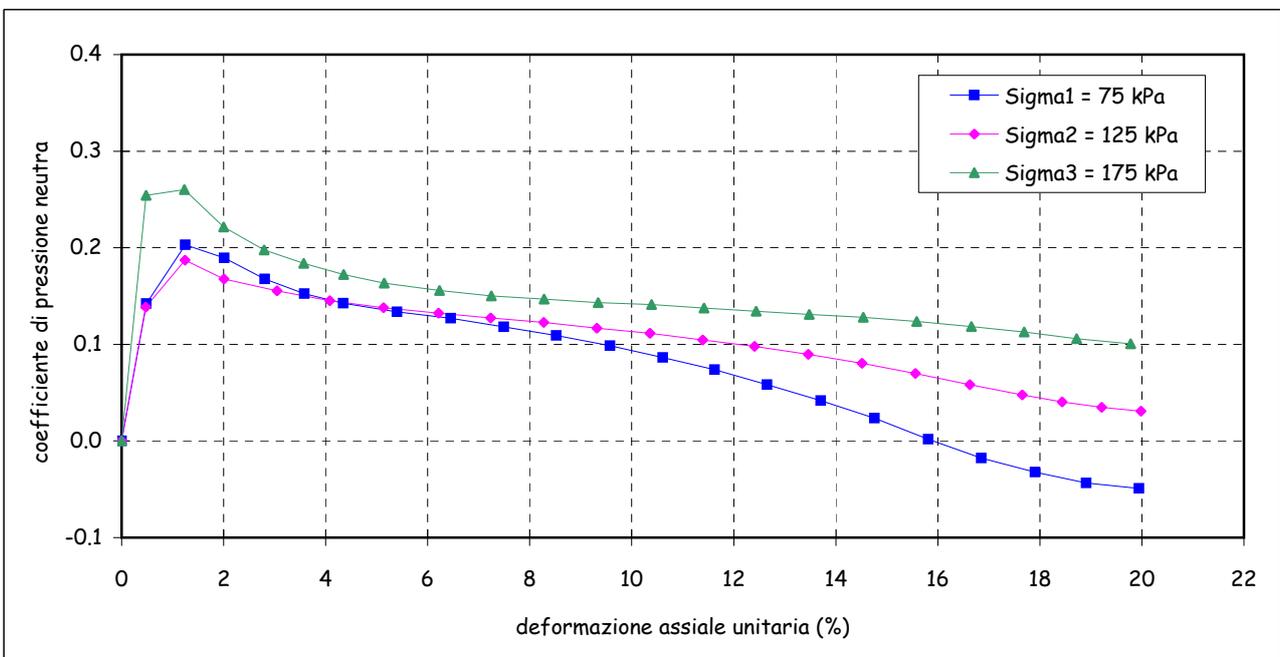
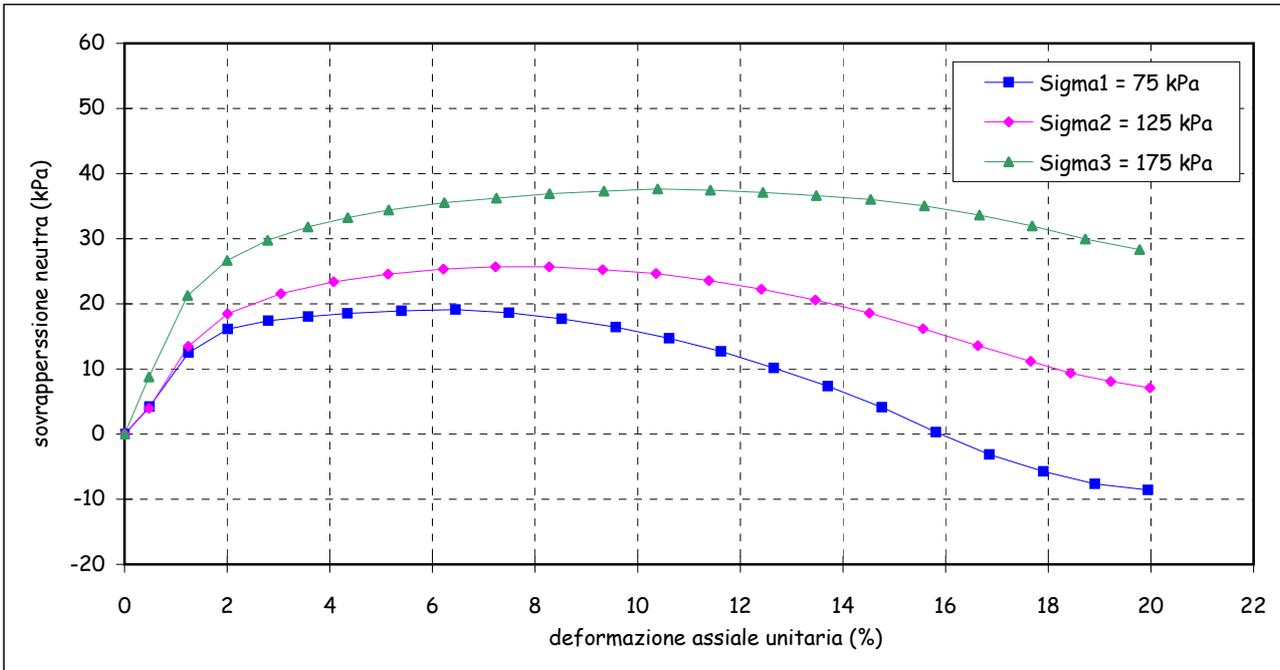
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1431/2017

CAMPIONE S119-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 03/10/17 - 07/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1425-1431/2017

CAMPIONE	S119-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	22.44
Limite liquido (%)	47.6
Limite plastico (%)	20.0
Indice di plasticità (%)	27.6
Indice di consistenza	0.91
Indice di attività	0.65
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.5
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.9
Sabbia (%)	8.3
Limo (%)	49.4
Argilla (%)	41.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	17
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.9%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.52
Indice dei vuoti	0.704
Grado di saturazione (%)	86.71
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.05065
Indice di compressione, Cc	0.15917
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06006
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	294.5
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	8.96E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.30E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.64E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.77E-09
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	26.2
Coesione, C' (kPa)	16.7
Cu1 (kPa)	88.7
Cu2 (kPa)	117.0
Cu3 (kPa)	141.7

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1432-1439/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 28/07/17 - 29/09/17

CAMPIONE:

S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1432/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 28/07/17

Descrizione del campione

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

0 - 48 cm: argilla limosa con abbondanti concrezioni carbonatiche e noduli di ferro/manganese, molto consistente colore marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, compressione ell, edometria e taglio

P.P = 343.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1432/2017

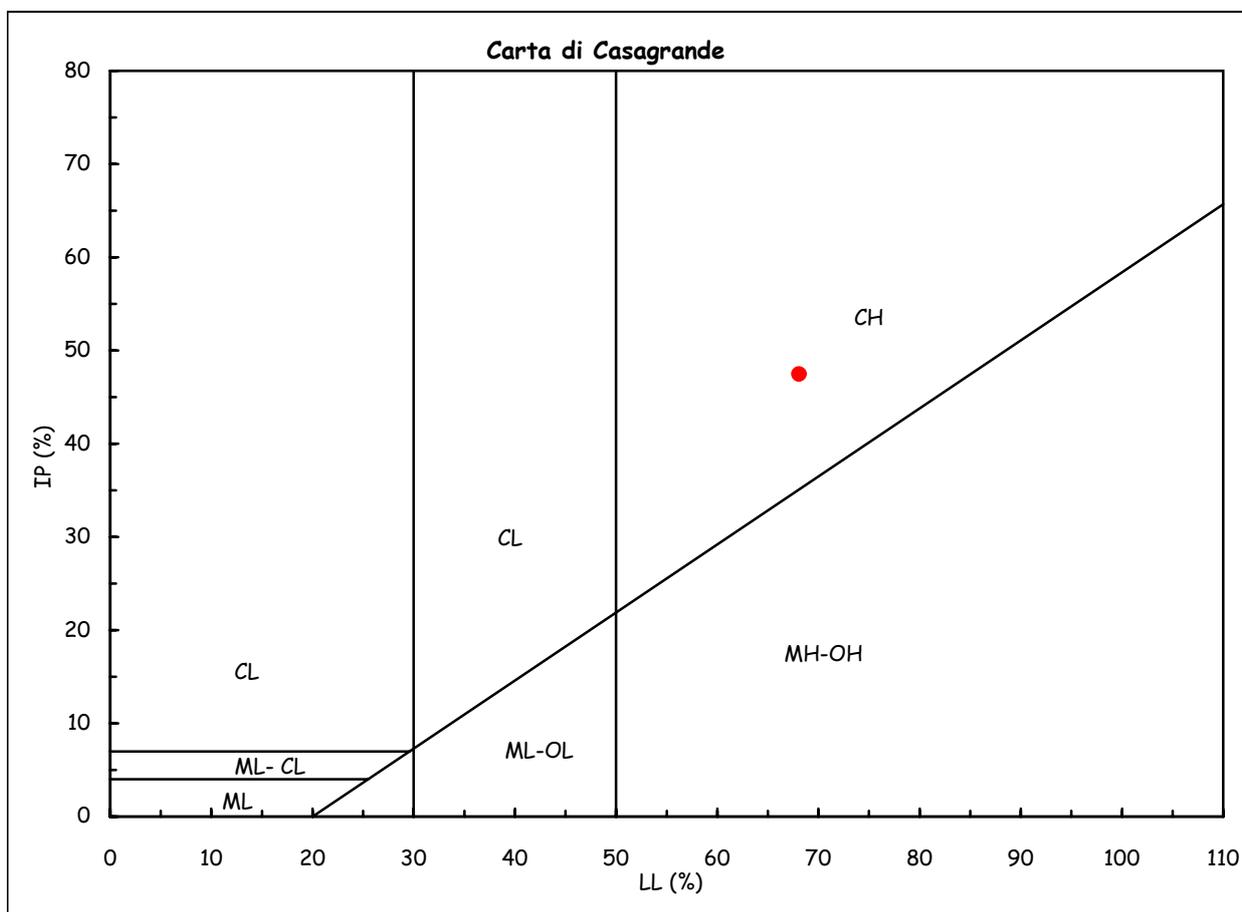
CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 15/09/17 - 29/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	22.20%	Limite di liquidità (LL) =	68.1%
Limite di plasticità (LP) =	20.6%	Indice di plasticità (IP) =	47.5%
Indice di consistenza (I _c) =	0.97	Indice di attività (I _{at}) =	0.80

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1433/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

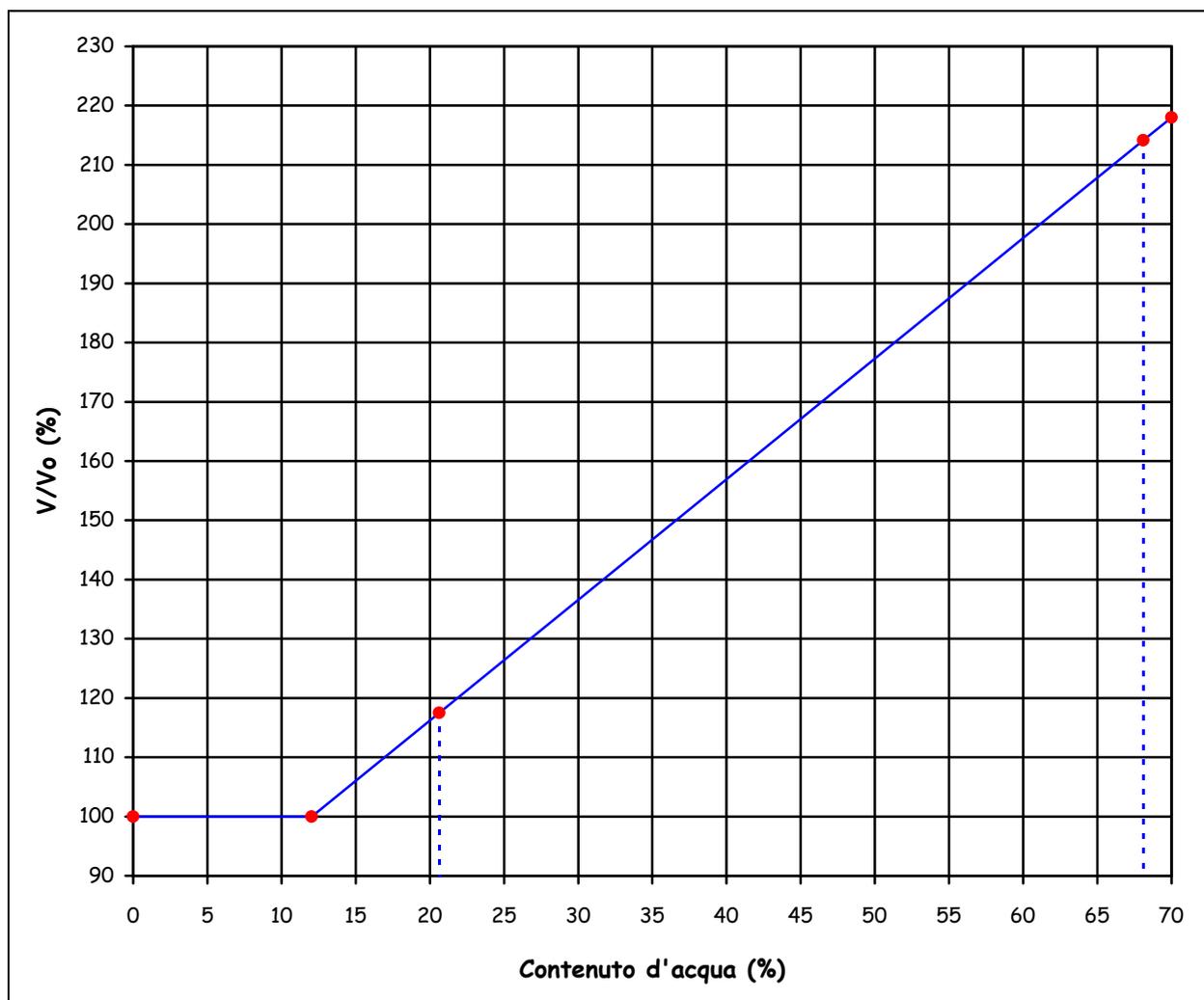
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 29/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 12.0%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.04



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1434/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

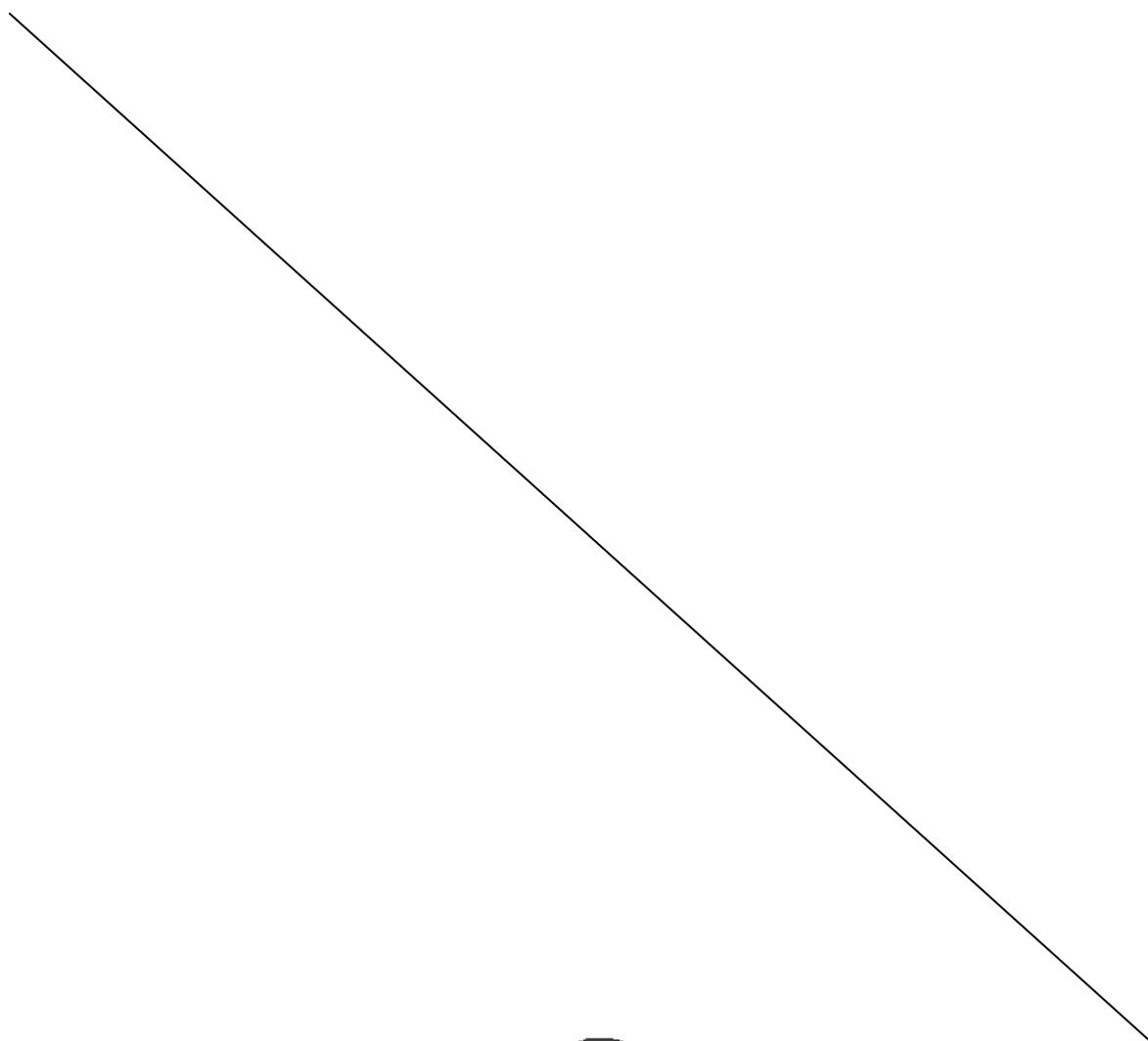
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 29/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.8%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1435/2017

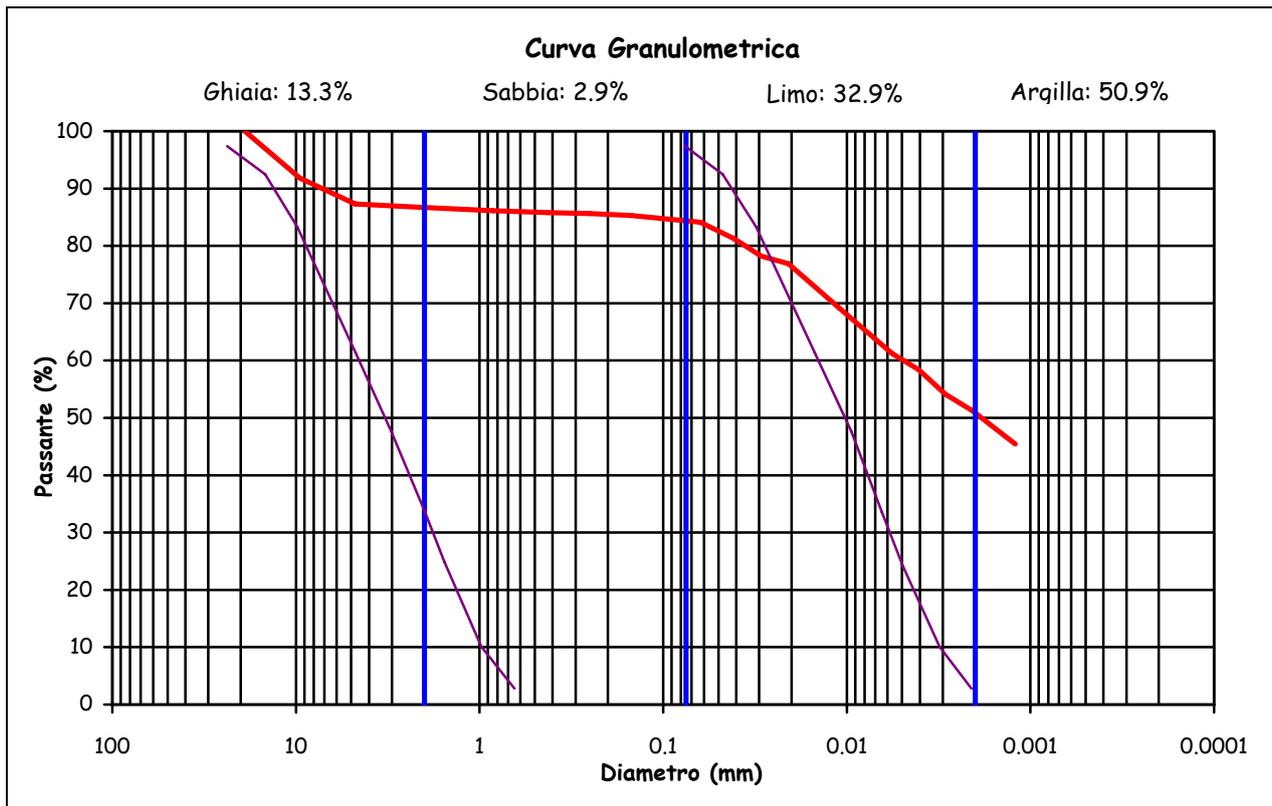
CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 15/09/17 - 23/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0410	81.2
9.5	91.8	0.0293	78.2
4.75	87.3	0.0208	76.9
2	86.7	0.0110	69.2
0.850	86.1	0.0057	61.3
0.425	85.8	0.0041	58.4
0.250	85.6	0.0029	54.1
0.150	85.3	0.0021	51.3
0.063	84.1	0.0012	45.4



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo ghiaiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1435/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

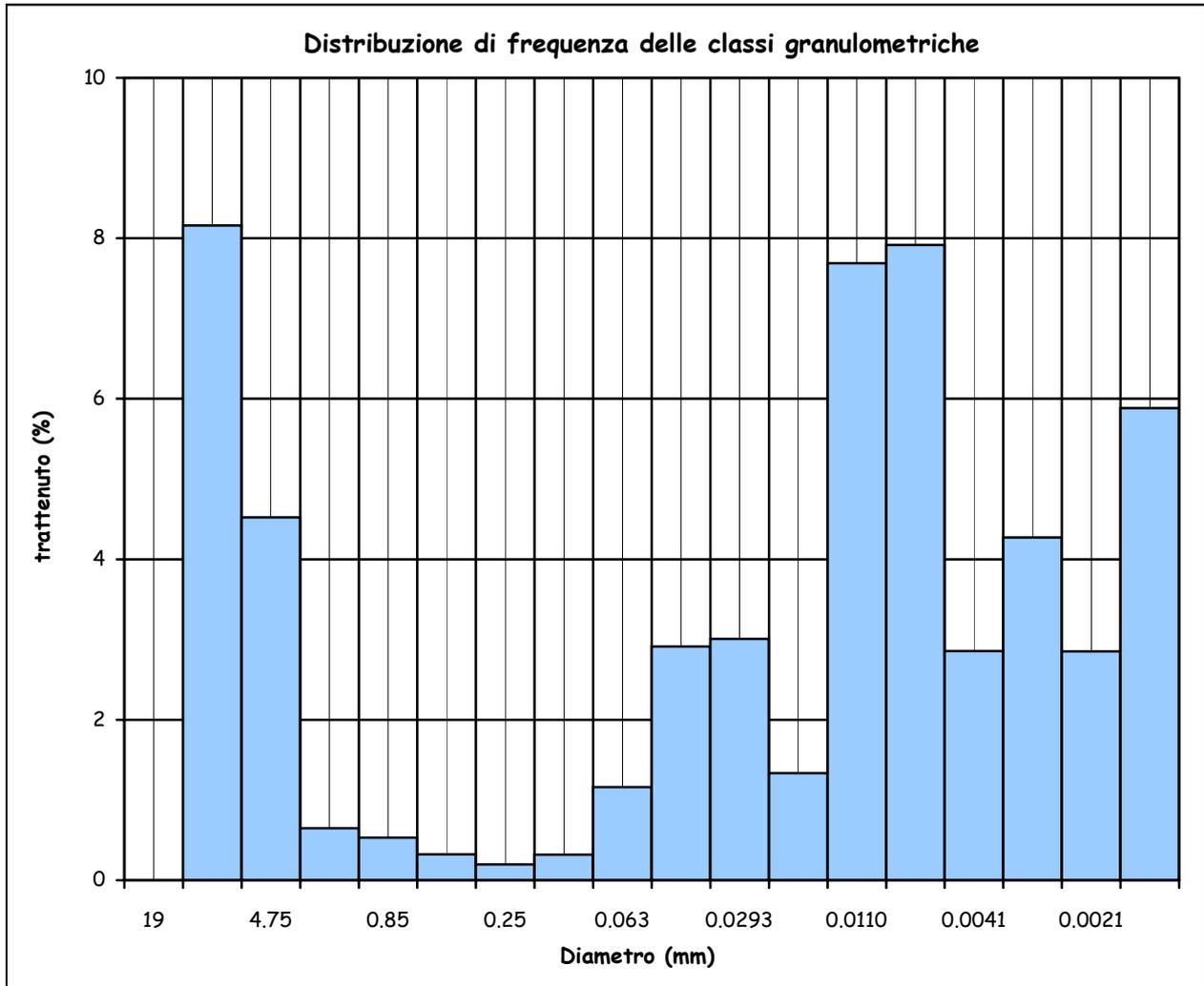
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 23/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0019

Moda 9.5000

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1436/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 11/08/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 25.92

Peso di volume secco (kN/m³) 17.6

Indice dei vuoti 0.475

Grado di saturazione (%) 97.50

Contenuto d'acqua (%) 17.50

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1437/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 03/08/17

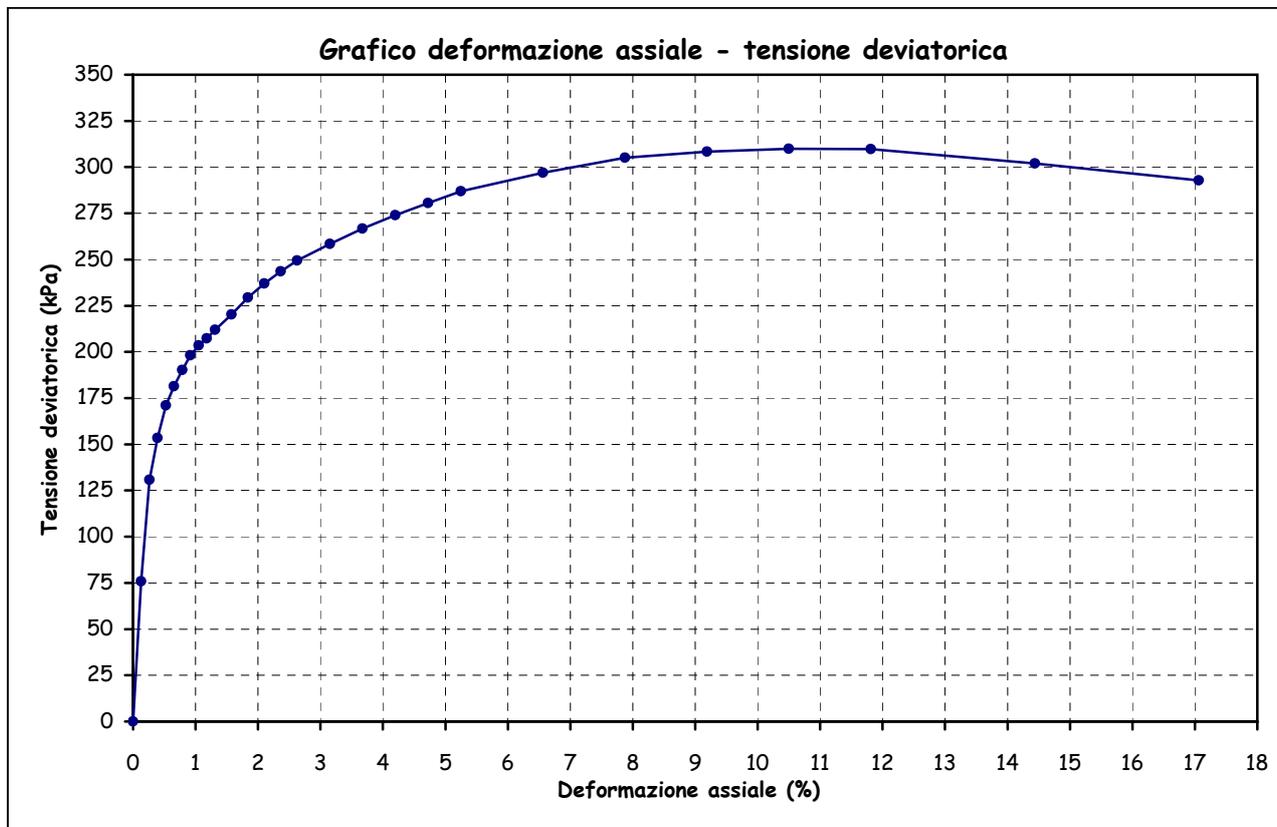
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	Sigma a rottura (kPa)	309.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.9	Coesione non drenata (kPa)	155.0
Contenuto d'acqua (%)	22.98	Modulo elastico	26458
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	75.8	1.31	211.9	4.73	280.5
0.26	130.7	1.58	220.3	5.25	286.9
0.39	153.3	1.84	229.5	6.56	296.9
0.53	171.1	2.10	237.0	7.88	305.1
0.66	181.4	2.36	243.6	9.19	308.4
0.79	190.2	2.63	249.4	10.50	309.9
0.92	198.1	3.15	258.5	11.81	309.8
1.05	203.5	3.68	266.7	14.44	302.0
1.18	207.3	4.20	274.1	17.06	292.8



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1438/2017**

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 11/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.954	18.917
Volume (cmc)	40.413	38.313
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.6	21.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	17.6	18.5
Contenuto d'acqua (%)	17.50	16.01
Indice dei vuoti	0.475	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
24.2	0.000	0.475	--	--
48.4	0.000	0.475	0.0000000	0.0000000
96.8	0.000	0.475	0.0000000	0.0000000
193.7	0.000	0.475	0.0000000	0.0000000
387.4	0.529	0.467	0.0000273	0.0000403
774.7	2.255	0.442	0.0000446	0.0000657
1549.5	5.107	0.400	0.0000368	0.0000543
3099.0	8.279	0.353	0.0000205	0.0000302
6198.0	11.446	0.306	0.0000102	0.0000151
1549.5	10.131	0.326	0.0000028	0.0000042
387.4	7.685	0.362	0.0000210	0.0000310
96.8	5.197	0.399	0.0000856	0.0001263

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

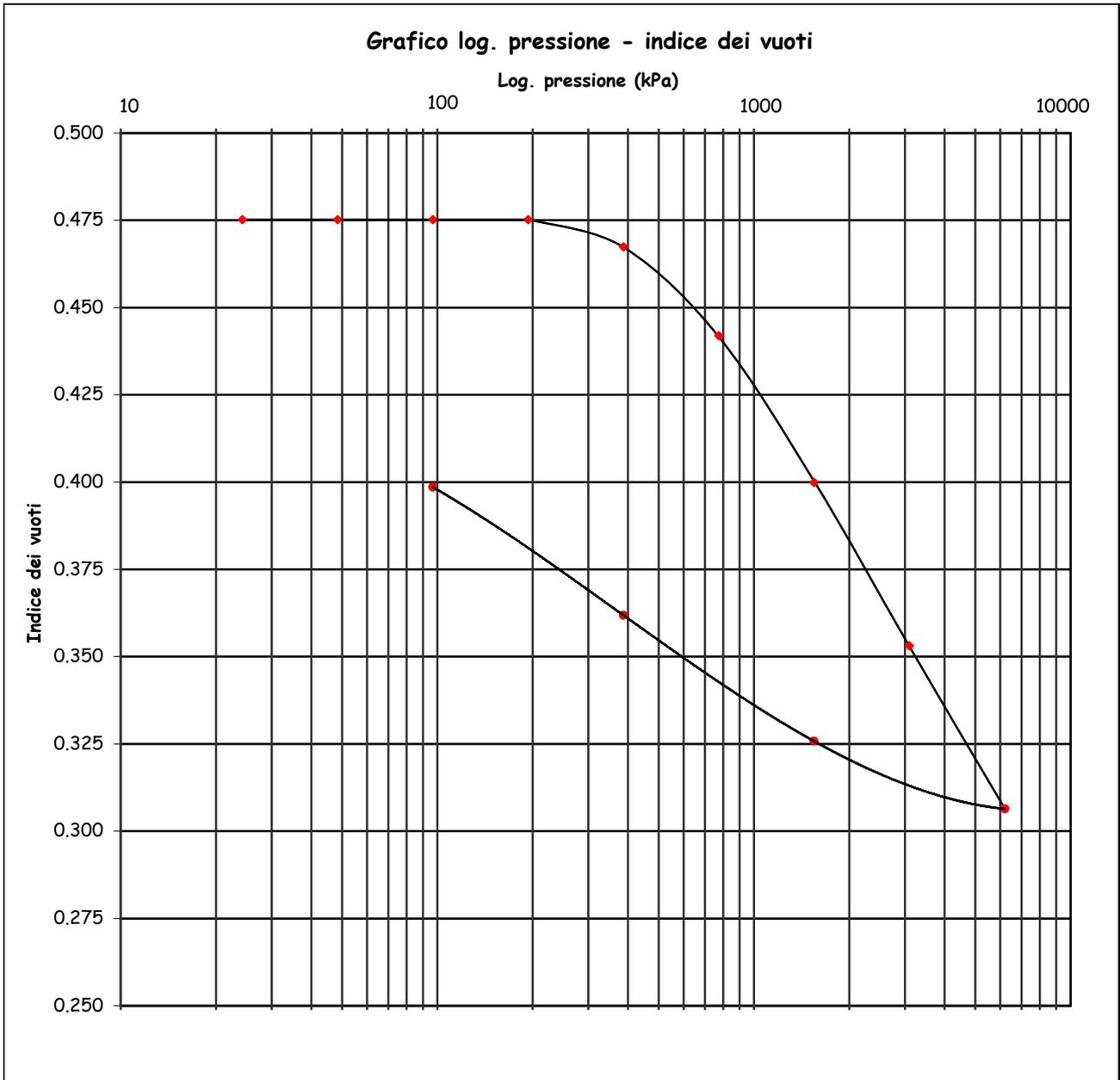
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1438/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 11/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1438/2017**

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 11/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 193.7 a 387.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	194.00
0.13	197.00
0.17	200.00
0.20	202.00
0.25	205.00
0.33	208.00
0.50	212.00
0.75	217.00
1.00	221.00
1.50	226.00
2.00	230.00
3.00	235.00
4.00	238.00
6.00	243.00
8.00	246.00
11.50	250.00
15.00	253.00
22.50	257.00
30.00	259.00
45.00	262.00
60.00	264.00
90.00	266.00
120.00	268.00
180.00	270.00
240.00	271.00
360.00	274.00
480.00	275.00
720.00	277.00
960.00	277.00
1200.00	277.00
1410.00	278.00

carico da 387.4 a 774.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	378.00
0.13	385.00
0.17	390.00
0.20	395.00
0.25	401.00
0.33	407.00
0.50	418.00
0.75	429.00
1.00	437.00
1.50	448.00
2.00	458.00
3.00	471.00
4.00	482.00
6.00	497.00
8.00	509.00
11.50	525.00
15.00	537.00
22.50	556.00
30.00	571.00
45.00	591.00
60.00	605.00
90.00	621.00
120.00	631.00
180.00	641.00
240.00	647.00
360.00	656.00
480.00	661.00
720.00	667.00
960.00	668.00
1200.00	669.00
1410.00	669.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

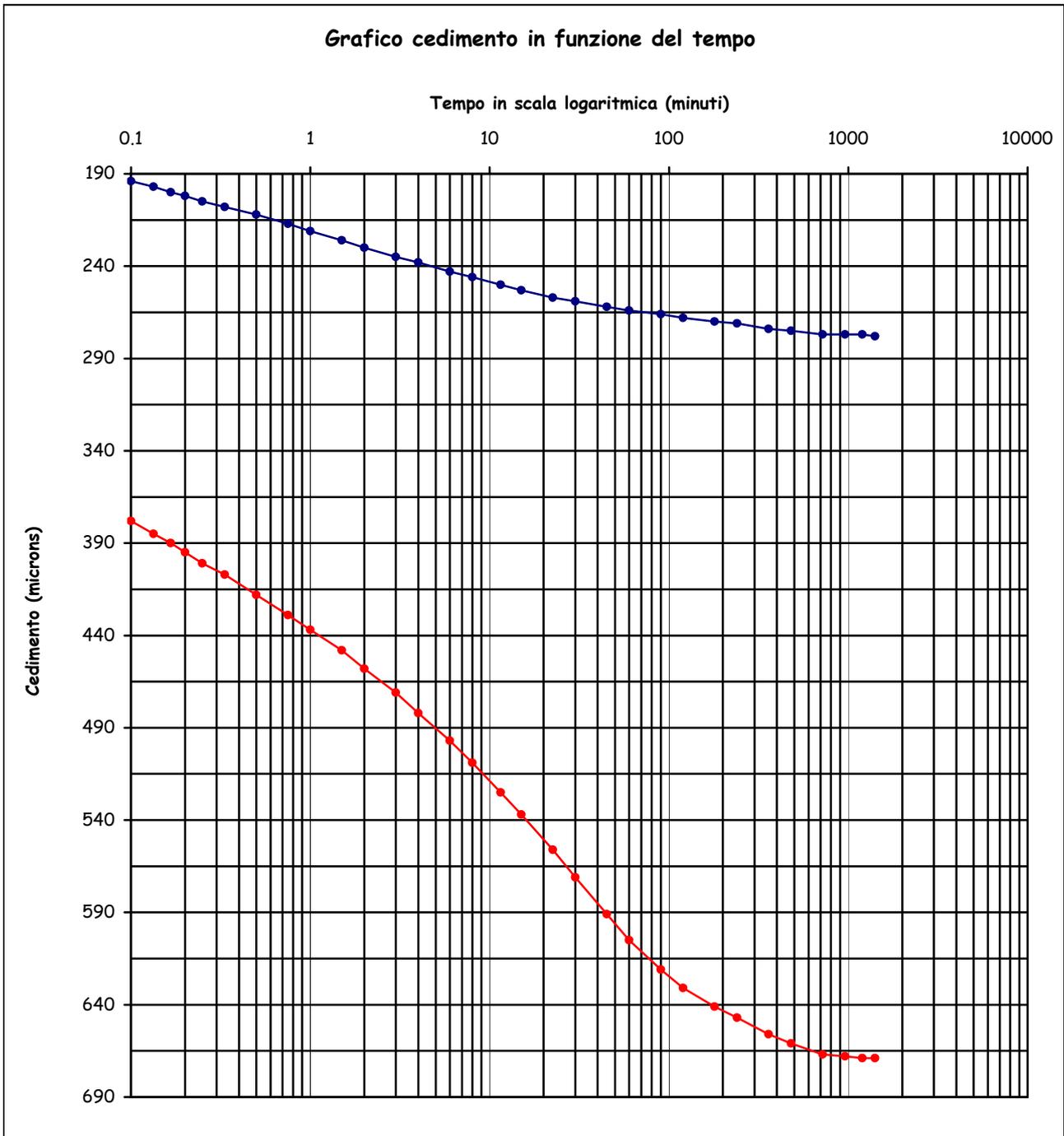
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1438/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 28/07/17 - 11/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1439/2017****CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 28/07/17 - 03/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.8	19.8	19.8
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.9	20.9	21.0
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.4	16.3	16.2
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.9	16.9	17.0
Contenuto d'acqua iniziale (%)	20.92	21.94	22.66
Contenuto d'acqua finale (%)	23.66	23.58	23.90
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	57.0	73.8	93.6

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.05	11.2	0.05	15.7	0.01	14.2
0.05	11.2	0.05	15.7	0.05	20.9
0.05	11.2	0.05	15.7	0.07	24.0
0.07	13.7	0.07	18.4	0.12	29.0
0.09	15.9	0.09	20.9	0.16	33.4
0.15	22.4	0.14	26.5	0.22	39.5
0.19	25.9	0.19	30.4	0.27	42.9
0.24	31.5	0.25	36.8	0.35	54.4
0.30	38.4	0.30	42.6	0.42	62.0
0.36	42.4	0.39	50.1	0.51	68.8
0.44	44.2	0.46	54.4	0.60	75.0
0.53	48.2	0.53	58.8	0.69	79.7
0.61	51.2	0.64	63.8	0.81	84.3
0.71	53.4	0.71	66.4	0.91	88.3
0.81	55.0	0.83	69.4	1.04	90.7
0.91	56.1	0.94	71.7	1.16	92.1
1.03	56.7	1.06	73.1	1.31	93.0
1.16	57.0	1.18	73.8	1.44	93.6
1.28	56.7	1.31	73.8	1.60	93.0
1.41	56.1	1.43	73.8	1.74	91.9
1.54	55.6	1.57	73.4	1.87	91.3

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1439/2017

CAMPIONE S119-CI2 profondità 5.50 - 6.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

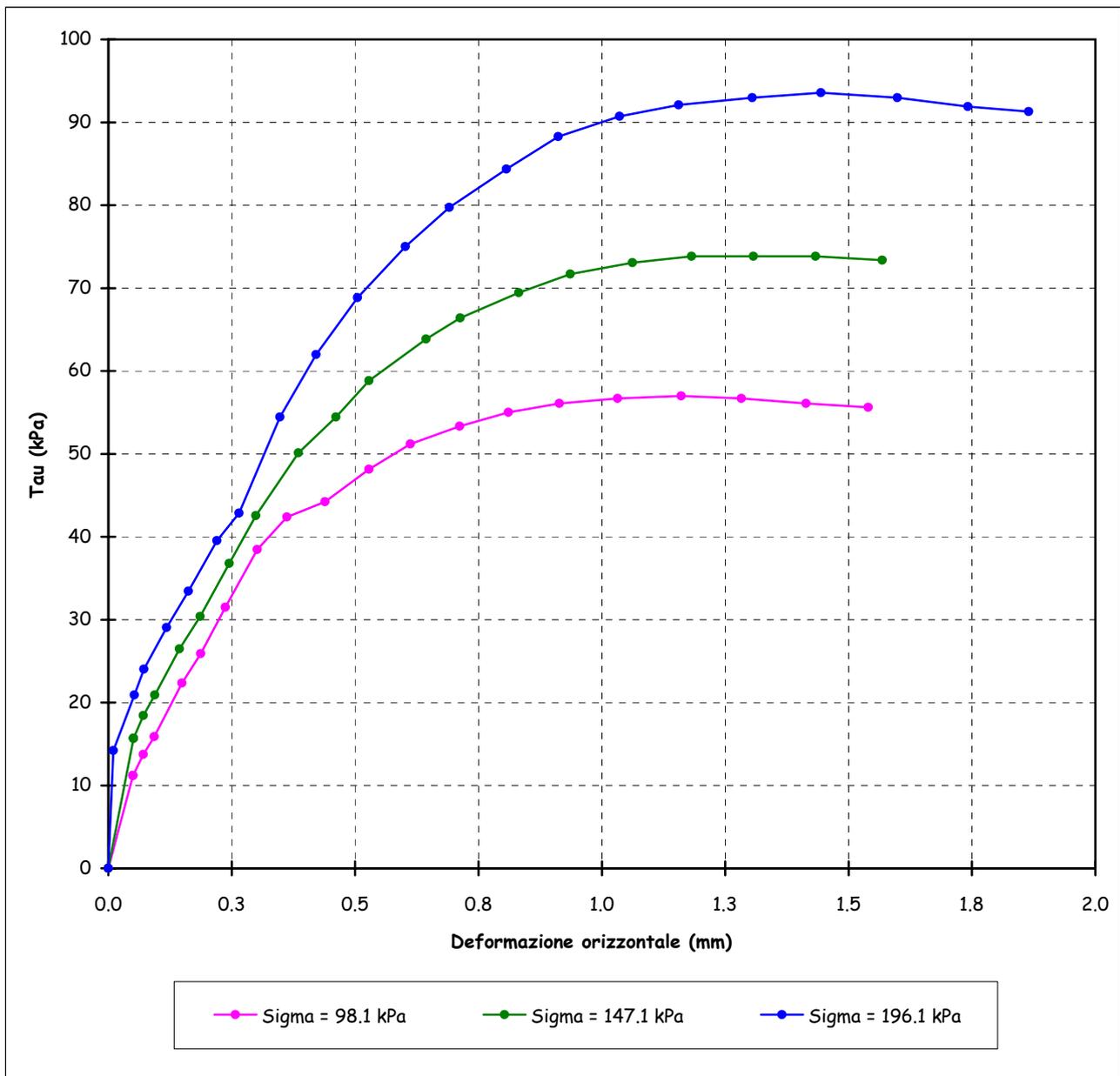
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

Data prova: 28/07/17 - 03/08/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1432-1439/2017

CAMPIONE	S119-CI2
Profondità metri	5.50 - 6.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	22.20
Limite liquido (%)	68.1
Limite plastico (%)	20.6
Indice di plasticità (%)	47.5
Indice di consistenza	0.97
Indice di attività	0.80
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.0
Coefficiente di ritiro	2.04
Granulometria	
Ghiaia (%)	13.3
Sabbia (%)	2.9
Limo (%)	32.9
Argilla (%)	50.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.9
Peso volume secco (kN/m ³)	16.5
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.92
Indice dei vuoti	0.475
Grado di saturazione (%)	97.50
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	155.0
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	26458
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.02591
Indice di compressione, C_c	0.15534
Indice di rigonfiamento, C_s	0.06045
Pressione di preconsolidazione, $\sigma'_{vm\max}$ (kPa)	545.4
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	1.815E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	3.87E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.70E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.42E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	19.9
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	20.5

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1440-1447/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 20/09/17 - 09/10/17

CAMPIONE:

S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1440/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 20/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 55 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore giallo marroncino con tratti grigio bluastri

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, compressione ell e taglio

P.P = 294.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1440/2017

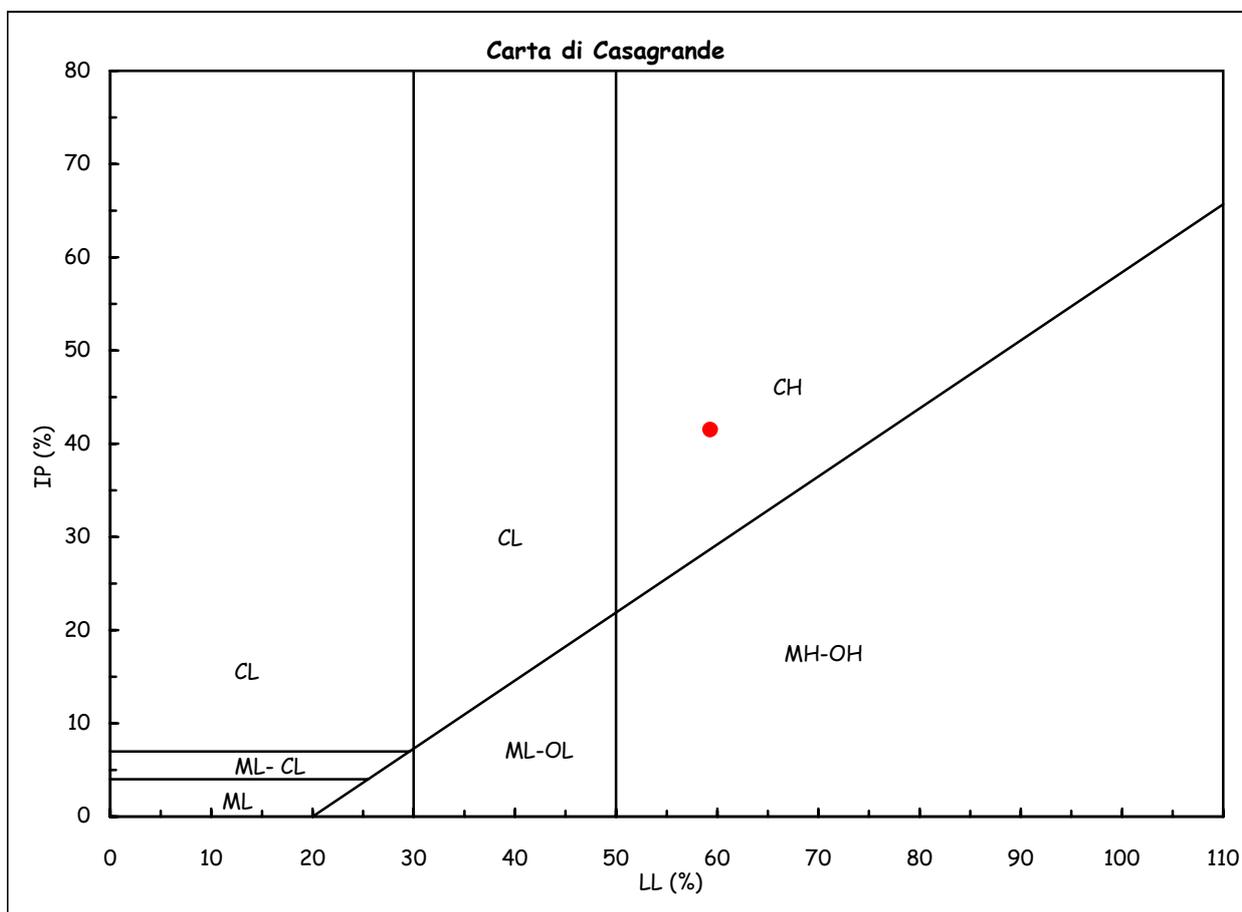
CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 05/10/17 - 06/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	22.39%	Limite di liquidità (LL) =	59.3%
Limite di plasticità (LP) =	17.8%	Indice di plasticità (IP) =	41.5%
Indice di consistenza (Ic) =	0.89	Indice di attività (Iat) =	0.74

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1441/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

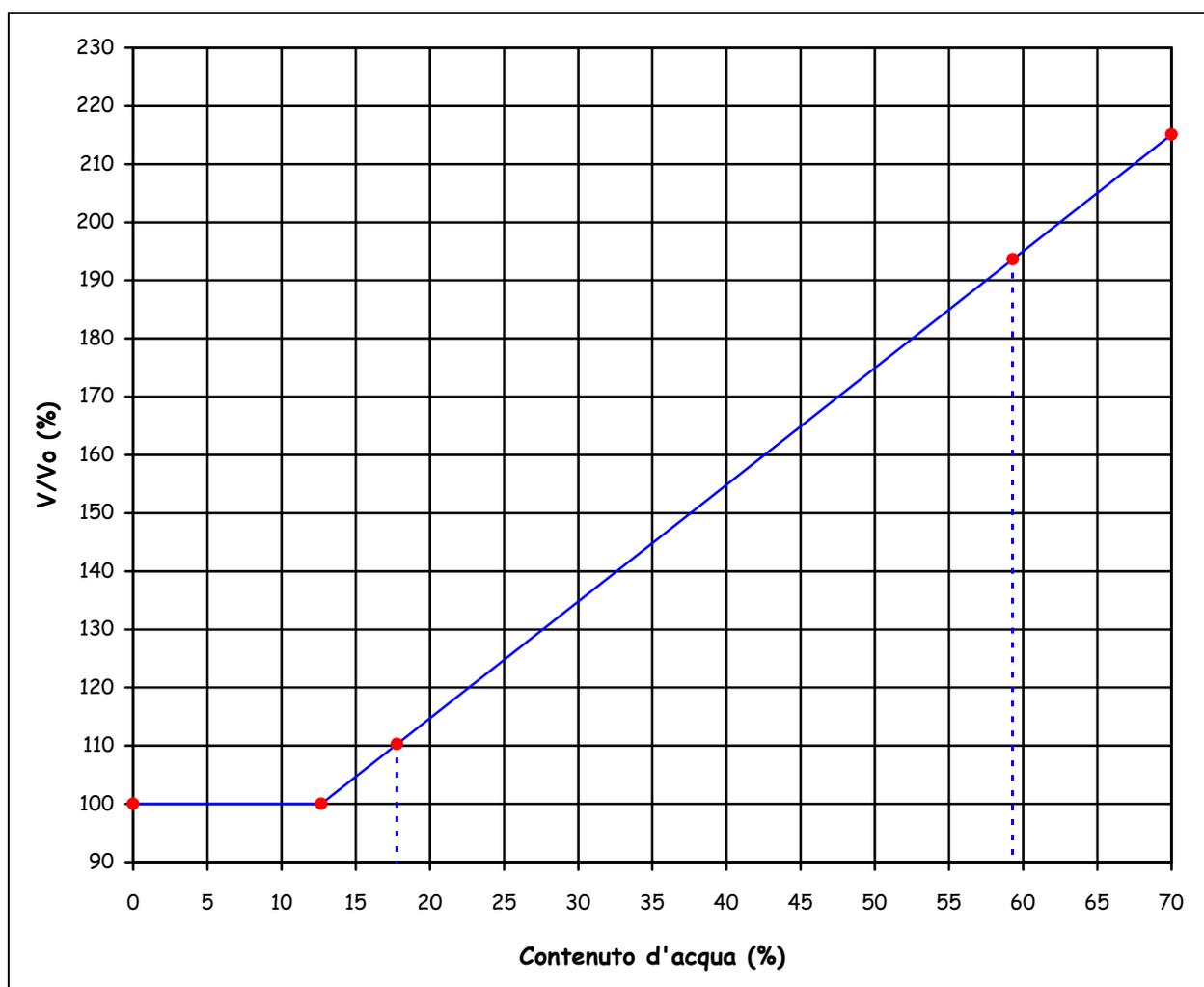
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 05/10/17 - 06/10/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.7%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.01



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1442/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

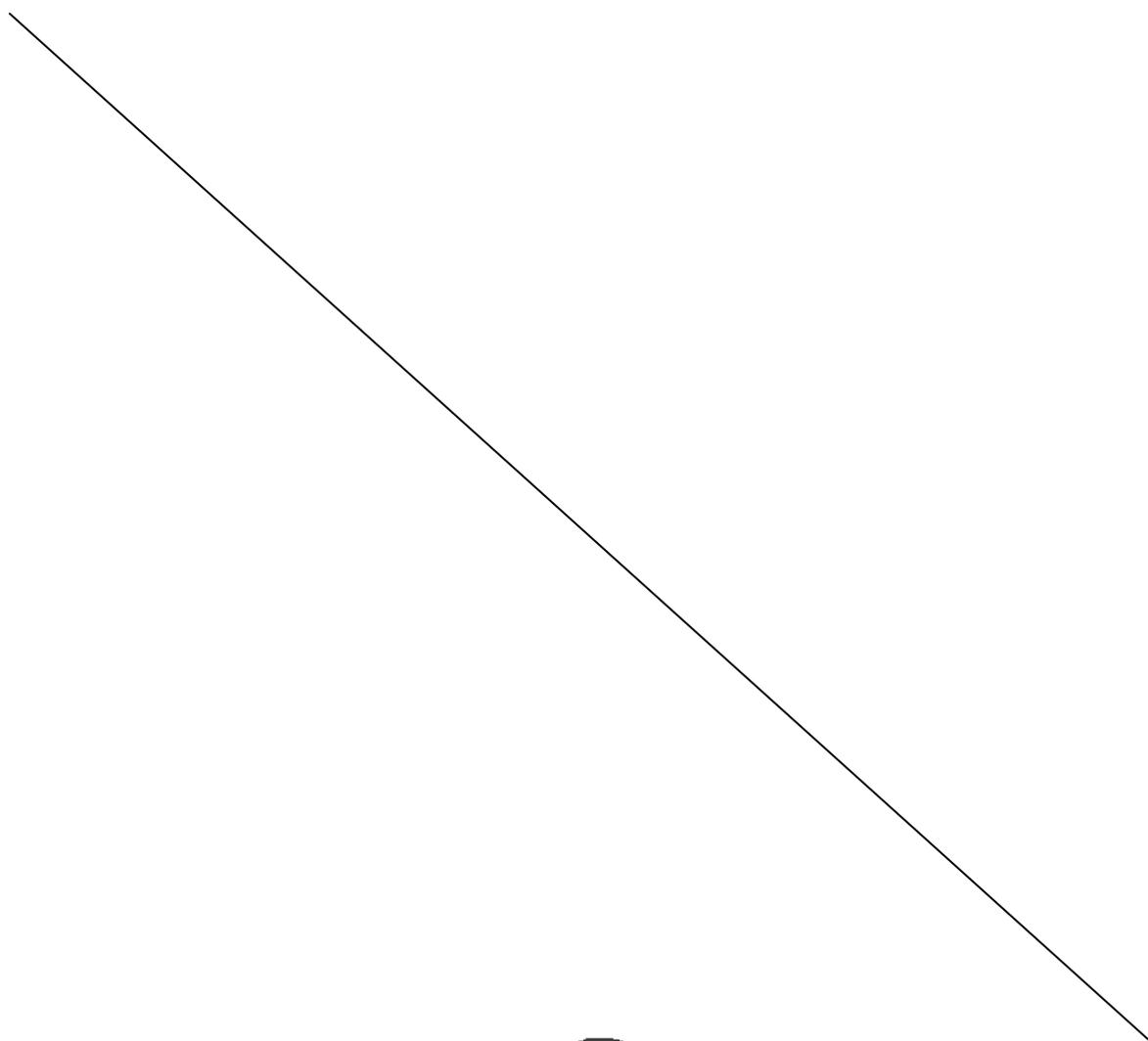
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 05/10/17 - 06/10/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.7%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1443/2017

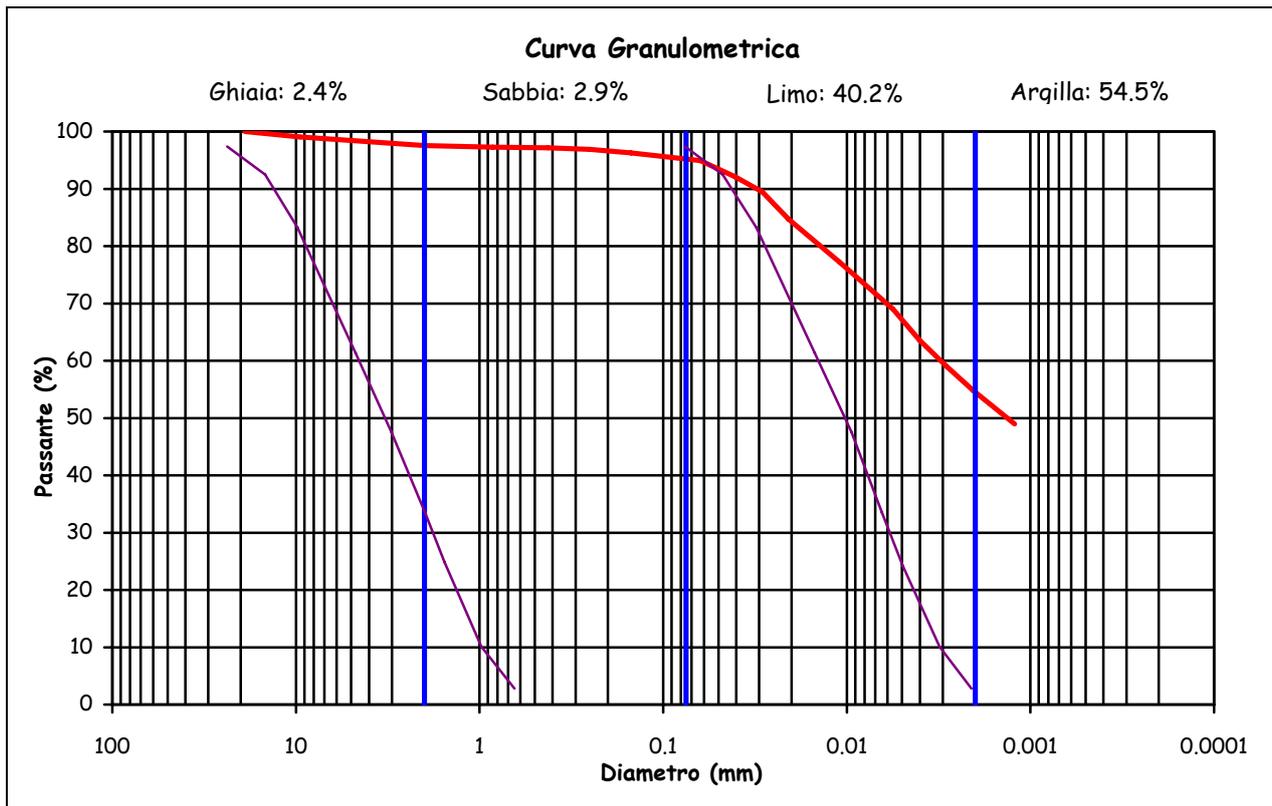
CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 05/10/17 - 06/10/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
19	100	0.0405	92.1
9.5	99.1	0.0289	89.5
4.75	98.4	0.0207	84.7
2	97.6	0.0109	77.2
0.850	97.3	0.0056	69.0
0.425	97.1	0.0040	63.6
0.250	96.9	0.0029	59.1
0.150	96.3	0.0021	54.8
0.063	94.9	0.0012	48.9



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



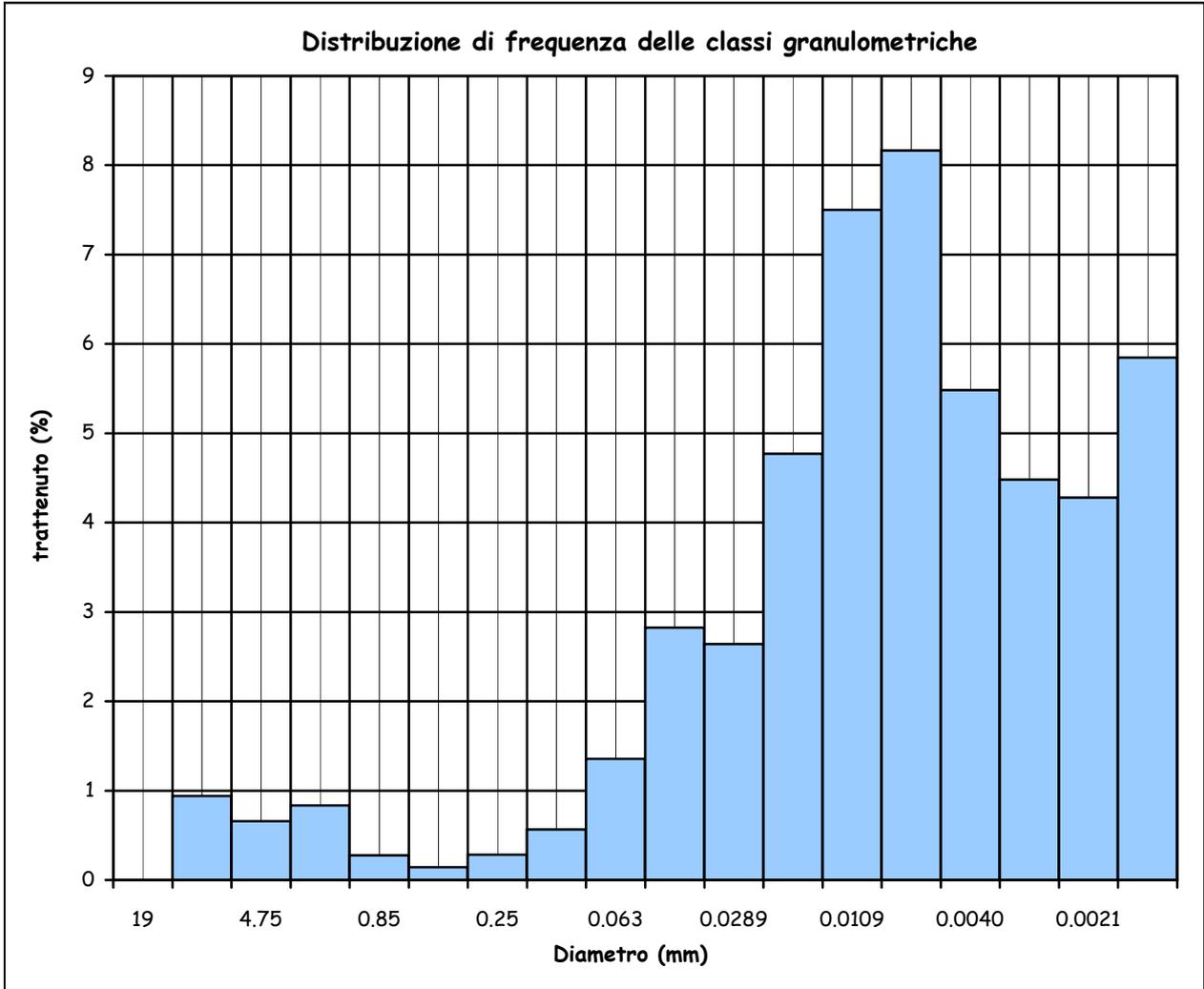
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1443/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 05/10/17 - 06/10/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0014

Moda 0.0056

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1444/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 06/10/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.31

Peso di volume secco (kN/m³) 16.3

Indice dei vuoti 0.618

Grado di saturazione (%) 97.40

Contenuto d'acqua (%) 22.40

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1445/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/10/17 - 05/10/17

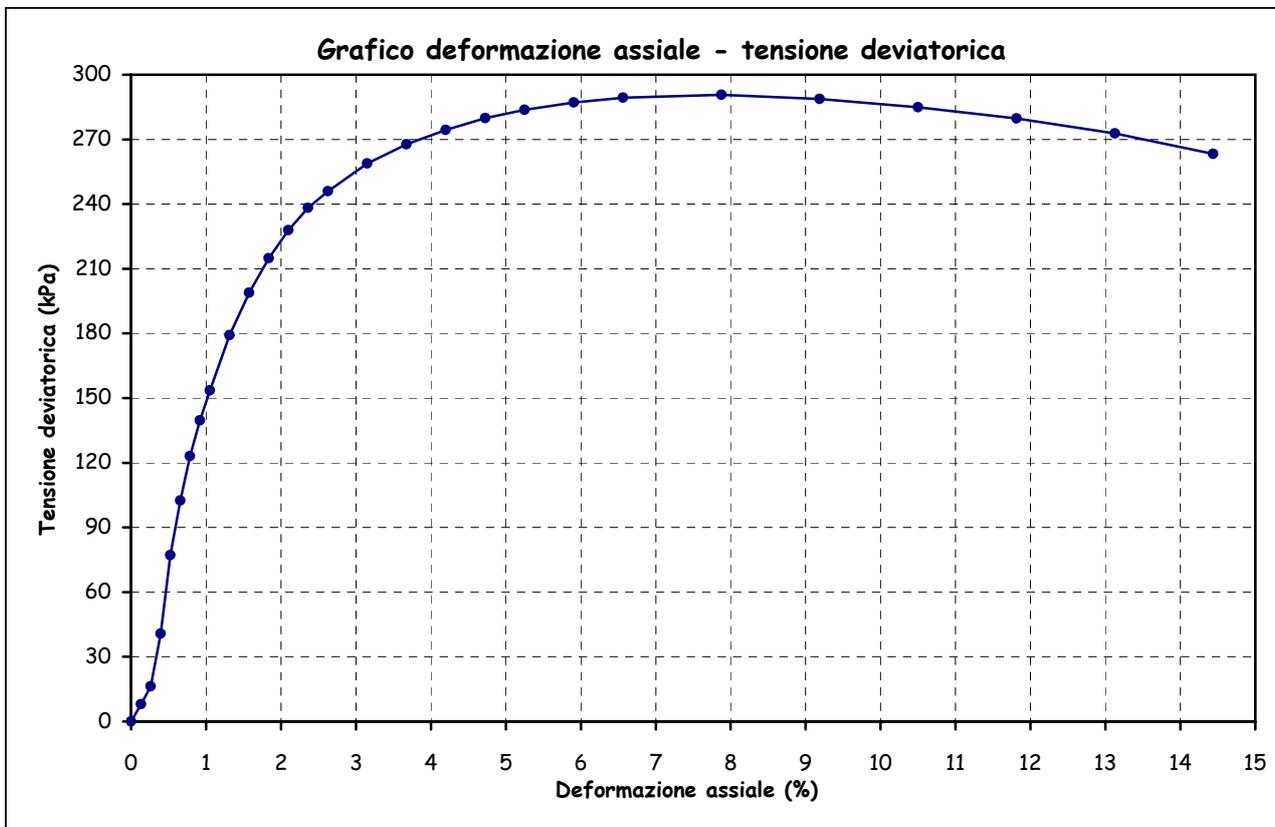
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	Sigma a rottura (kPa)	290.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.3	Coesione non drenata (kPa)	145.3
Contenuto d'acqua (%)	22.19	Modulo elastico	22481
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	8.0	1.58	198.8	5.25	283.7
0.26	16.3	1.84	214.9	5.91	287.1
0.39	40.7	2.10	227.8	6.56	289.3
0.53	77.2	2.36	238.3	7.88	290.6
0.66	102.5	2.63	246.0	9.19	288.7
0.79	123.1	3.15	258.8	10.50	284.9
0.92	139.7	3.68	267.7	11.81	279.7
1.05	153.6	4.20	274.4	13.13	272.8
1.31	179.1	4.73	279.9	14.44	263.2



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1446/2017**

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.835	19.056
Volume (cmc)	39.581	38.026
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	20.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.3	16.9
Contenuto d'acqua (%)	22.40	21.26
Indice dei vuoti	0.618	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.618	--	--
24.6	0.000	0.618	0.0000000	0.0000000
98.3	0.000	0.618	0.0000000	0.0000000
147.4	0.158	0.616	0.0000321	0.0000519
196.6	0.565	0.609	0.0000828	0.0001340
393.2	2.435	0.579	0.0000951	0.0001540
786.3	4.672	0.543	0.0000569	0.0000921
1572.6	7.048	0.504	0.0000302	0.0000489
3145.3	9.459	0.465	0.0000153	0.0000248
786.3	8.533	0.480	0.0000039	0.0000063
196.6	6.349	0.515	0.0000370	0.0000599
49.1	3.929	0.555	0.0001641	0.0002656

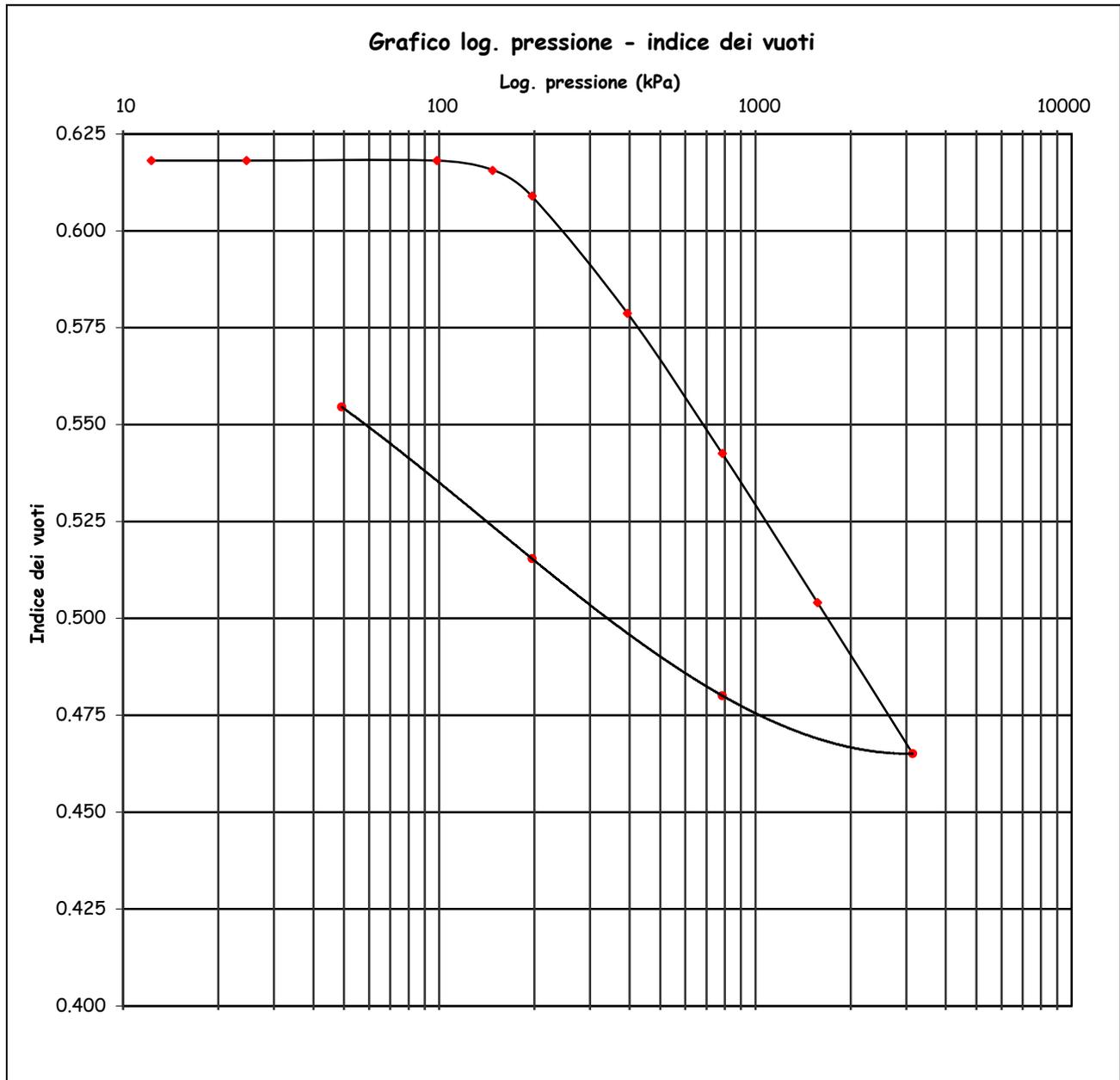
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1446/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1446/2017**

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 196.6 a 393.2 kPa		carico da 393.2 a 786.3 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	411.00	0.10	800.00
0.17	420.00	0.17	805.00
0.25	430.00	0.25	809.00
0.50	448.00	0.50	821.50
1.00	468.25	1.00	838.50
2.00	490.00	2.00	860.25
4.00	513.75	4.00	887.50
8.00	541.00	8.00	925.50
15.00	572.00	15.00	971.00
30.00	607.00	30.00	1028.75
60.00	634.75	60.00	1087.50
120.00	658.25	120.00	1135.00
295.00	676.00	240.00	1165.00
590.00	687.75	480.00	1182.00
1420.00	700.50	1440.00	1201.75

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1446/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

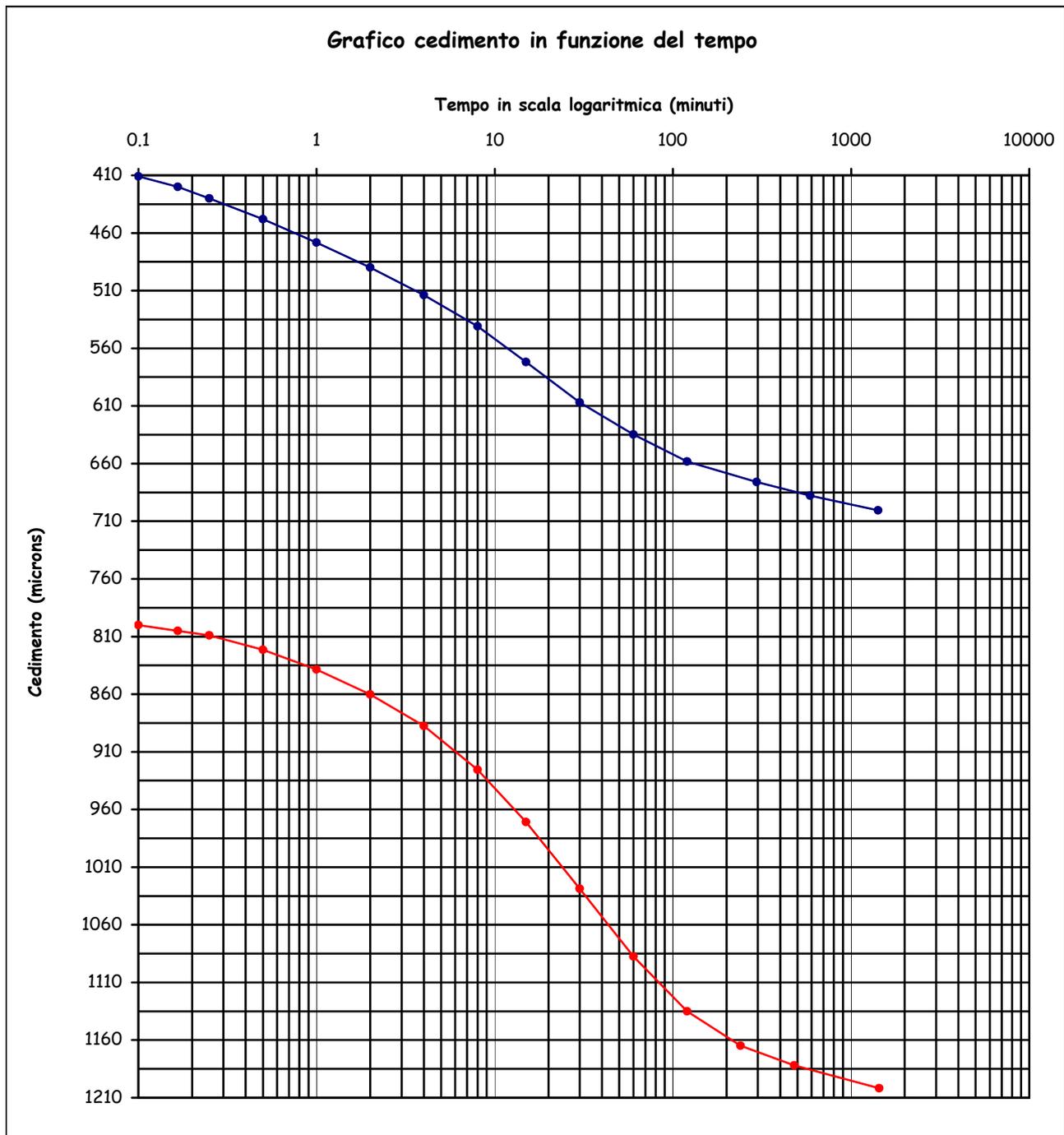
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1447/2017****CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 25/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.9	19.9	19.8
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.1	20.0	19.8
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.2	16.3	16.2
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.3	16.3	16.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	22.24	22.22	22.37
Contenuto d'acqua finale (%)	23.59	22.55	22.10
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0013	0.0013	0.0013
Sigma (kPa)	147.1	220.7	294.2
Tau a rottura (kPa)	73.5	100.5	130.6

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.04	13.2	0.04	16.3	0.04	19.9
0.07	16.6	0.06	21.0	0.09	32.1
0.09	19.9	0.11	29.8	0.13	42.3
0.13	25.4	0.17	40.6	0.18	51.6
0.17	30.7	0.22	47.8	0.24	63.3
0.22	37.3	0.27	54.1	0.31	72.3
0.27	43.1	0.31	59.6	0.37	81.8
0.32	48.1	0.39	68.2	0.44	89.7
0.36	52.2	0.46	74.2	0.52	98.7
0.44	56.9	0.53	79.5	0.59	104.6
0.48	59.3	0.59	84.4	0.69	111.9
0.55	64.0	0.66	88.7	0.78	117.4
0.62	67.1	0.76	92.8	0.88	121.8
0.69	69.5	0.86	95.5	0.97	125.1
0.76	71.2	0.94	97.5	1.06	128.2
0.83	72.3	1.03	99.1	1.19	129.8
0.91	72.9	1.13	100.3	1.28	130.0
1.01	73.5	1.23	100.5	1.41	130.6
1.08	73.5	1.33	100.3	1.53	130.6
1.18	73.2	1.43	100.3	1.64	130.3
1.25	72.9	1.53	100.0	1.76	129.8

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

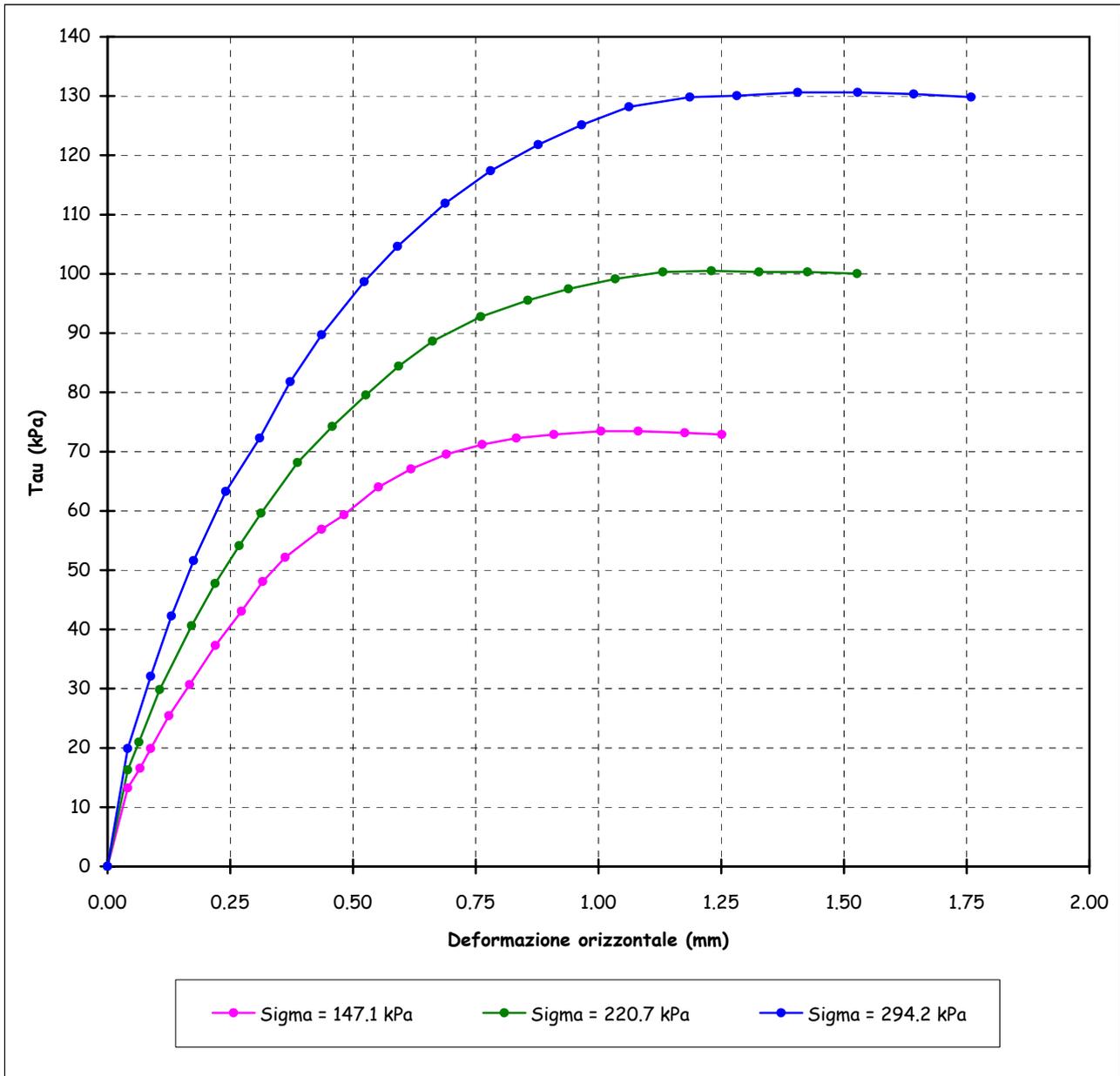


CERTIFICATO DI PROVA N.1447/2017

CAMPIONE S119-CI3 profondità 9.00 - 9.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 20/09/17 - 25/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
 Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
 Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1440-1447/2017

CAMPIONE	S119-CI3
Profondità metri	9.00 - 9.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	22.39
Limite liquido (%)	59.3
Limite plastico (%)	17.8
Indice di plasticità (%)	41.5
Indice di consistenza	0.89
Indice di attività	0.74
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.7
Coefficiente di ritiro	2.01
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.4
Sabbia (%)	2.9
Limo (%)	40.2
Argilla (%)	54.5
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.7%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.9
Peso volume secco (kN/m ³)	16.3
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.31
Indice dei vuoti	0.618
Grado di saturazione (%)	97.40
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	145.3
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	22481
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.05273
Indice di compressione, C_c	0.12864
Indice di rigonfiamento, C_s	0.06187
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	219.9
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	6.25E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	4.22E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	2.04E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	9.6E-10
Prova di taglio	
Coesione, C' (kPa)	15.8
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	21.2

Michela...



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1363-1369/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 31/08/17 - 22/09/17

CAMPIONE:

S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1363/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 31/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 44 cm: limo argilloso sabbioso con sporadici noduli di ferro/manganese, mediamente consistente colore marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, compressione ell ed edometria

P.P = 147.0 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1363/2017

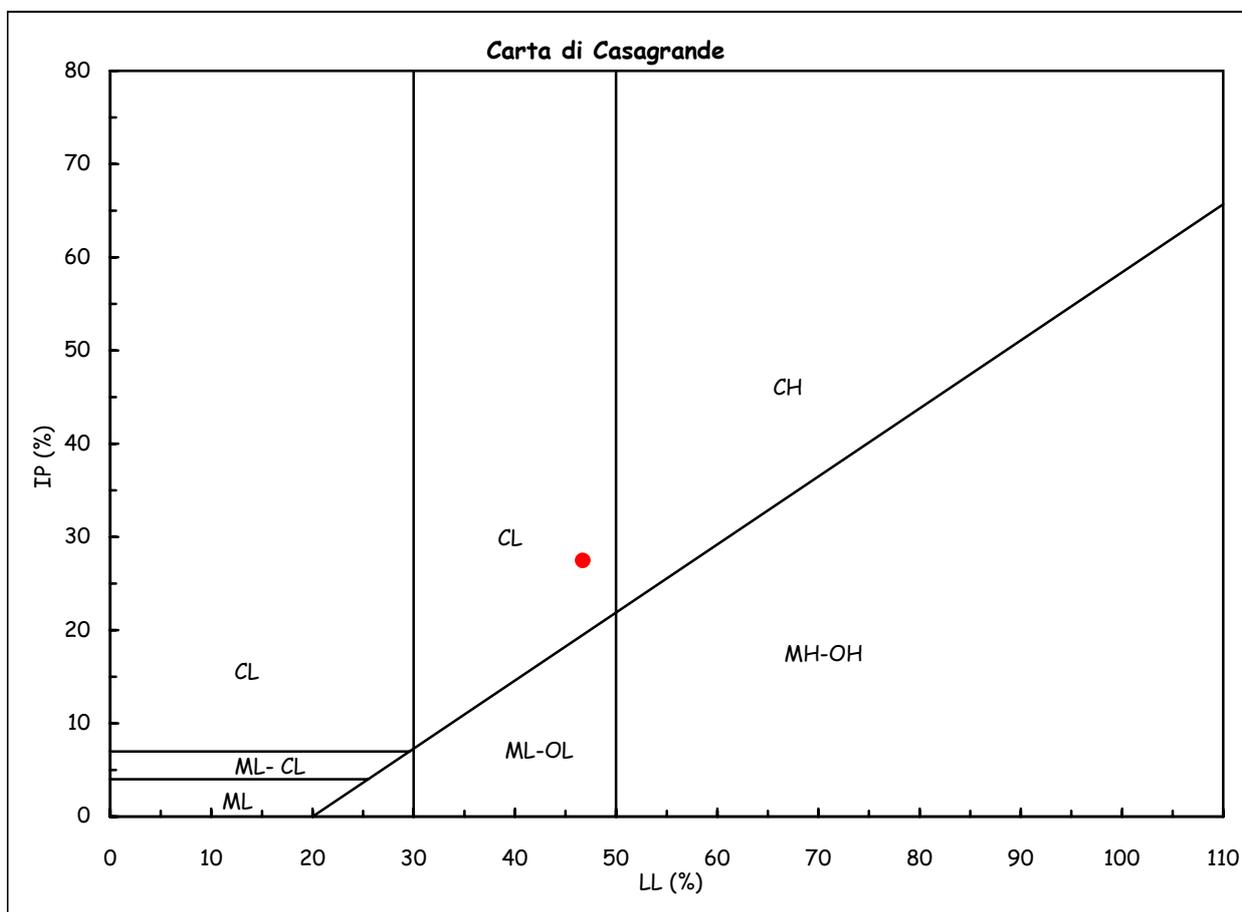
CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	25.20%	Limite di liquidità (LL) =	46.7%
Limite di plasticità (LP) =	19.2%	Indice di plasticità (IP) =	27.5%
Indice di consistenza (I _c) =	0.78	Indice di attività (I _{at}) =	0.79

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 17

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1364/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

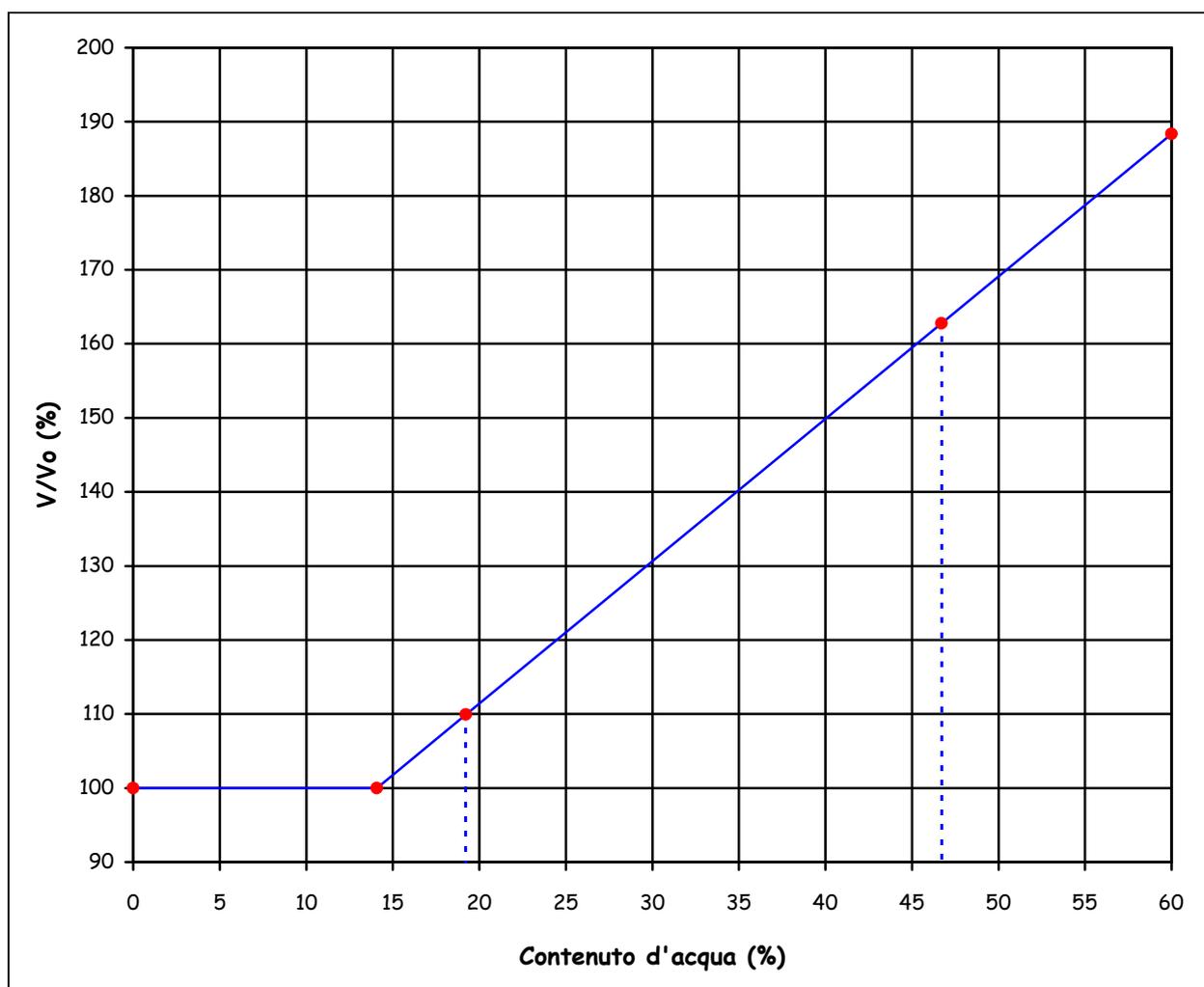
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 14.1%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 1.92



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1365/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

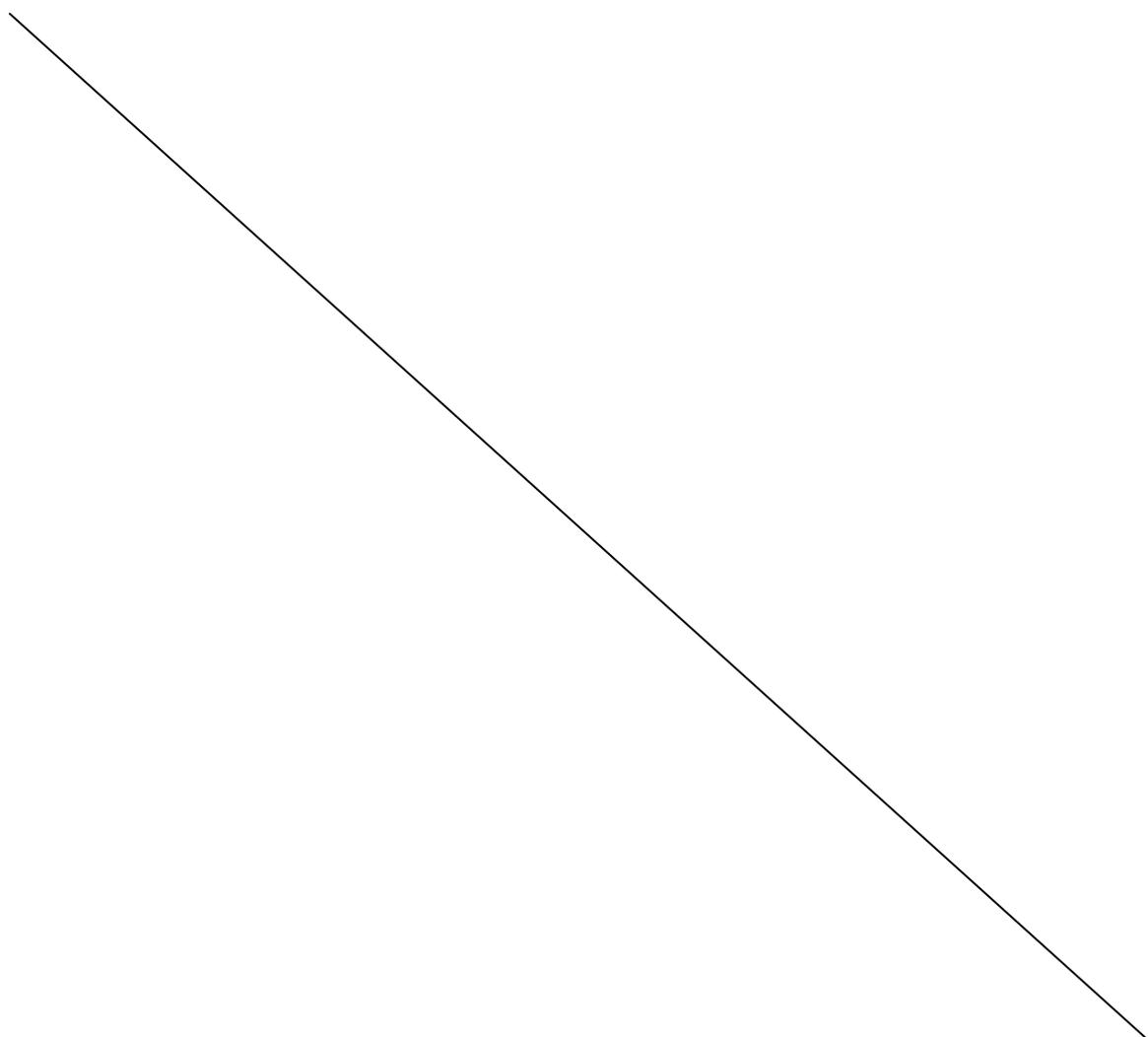
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 21/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1366/2017

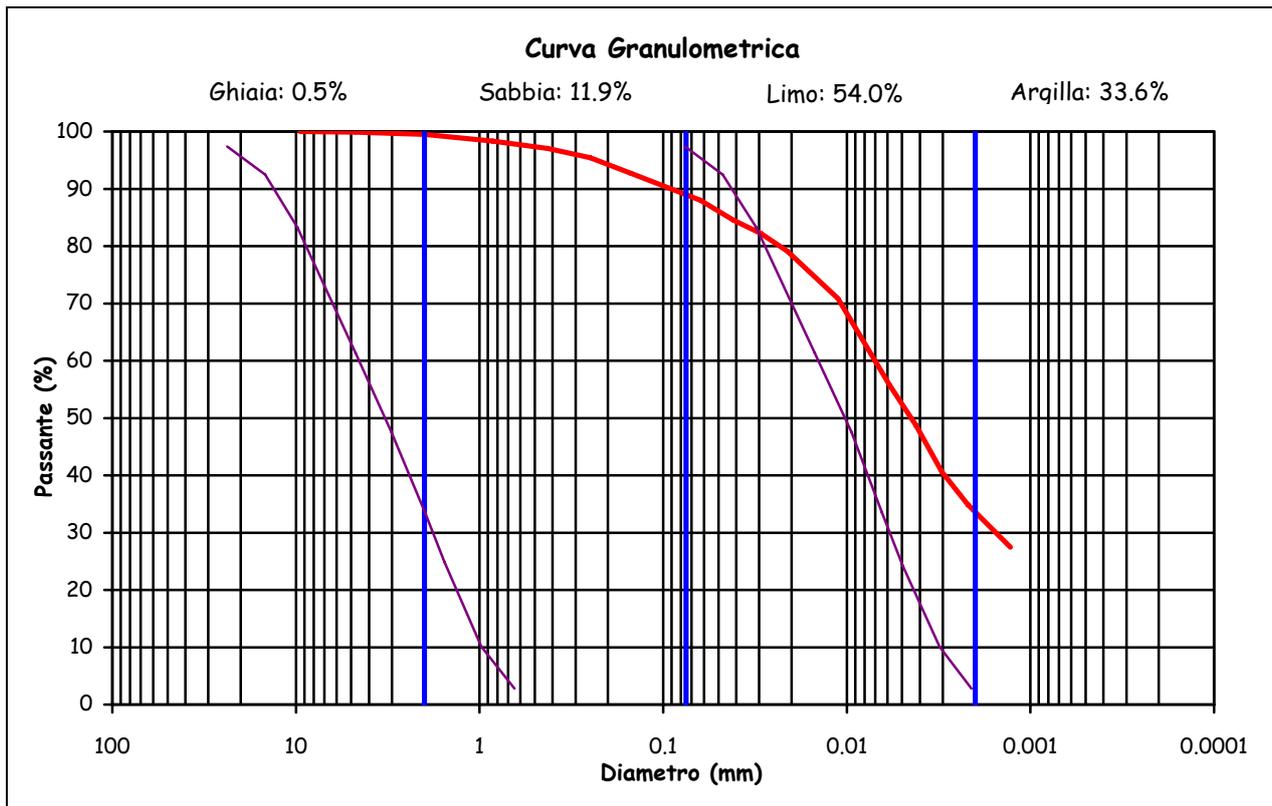
CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0413	84.5
4.75	99.9	0.0294	82.2
2	99.5	0.0210	79.1
0.850	98.3	0.0112	70.9
0.425	97.0	0.0058	55.7
0.250	95.4	0.0042	48.7
0.150	92.7	0.0030	40.6
0.063	88.0	0.0022	34.9
		0.0013	27.4



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1366/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

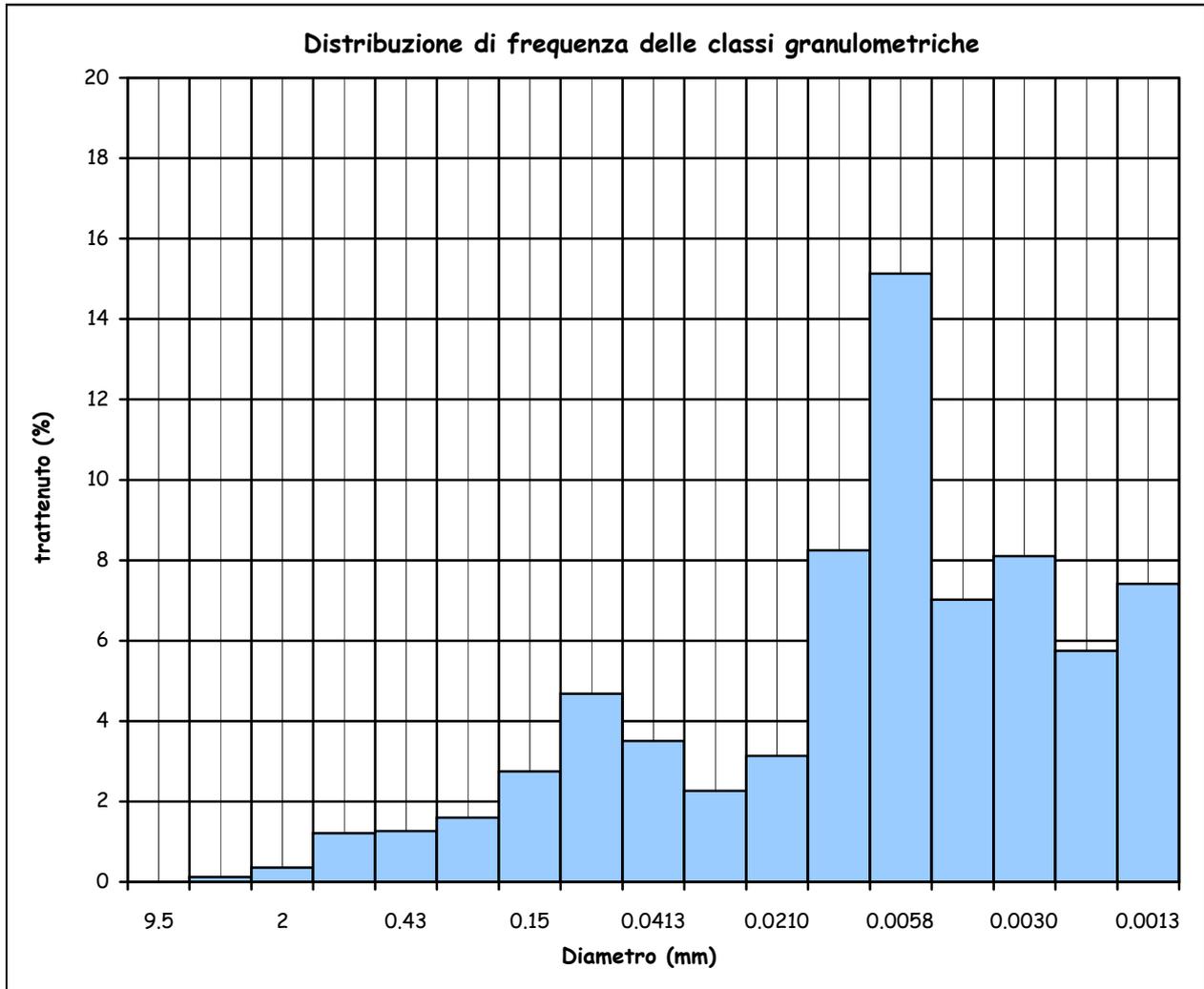
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0045

Moda 0.0058

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1367/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 31/08/17 - 12/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.58

Peso di volume secco (kN/m³) 15.4

Indice dei vuoti 0.721

Grado di saturazione (%) 96.08

Contenuto d'acqua (%) 25.51

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1368/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 12/09/17 - 15/09/17

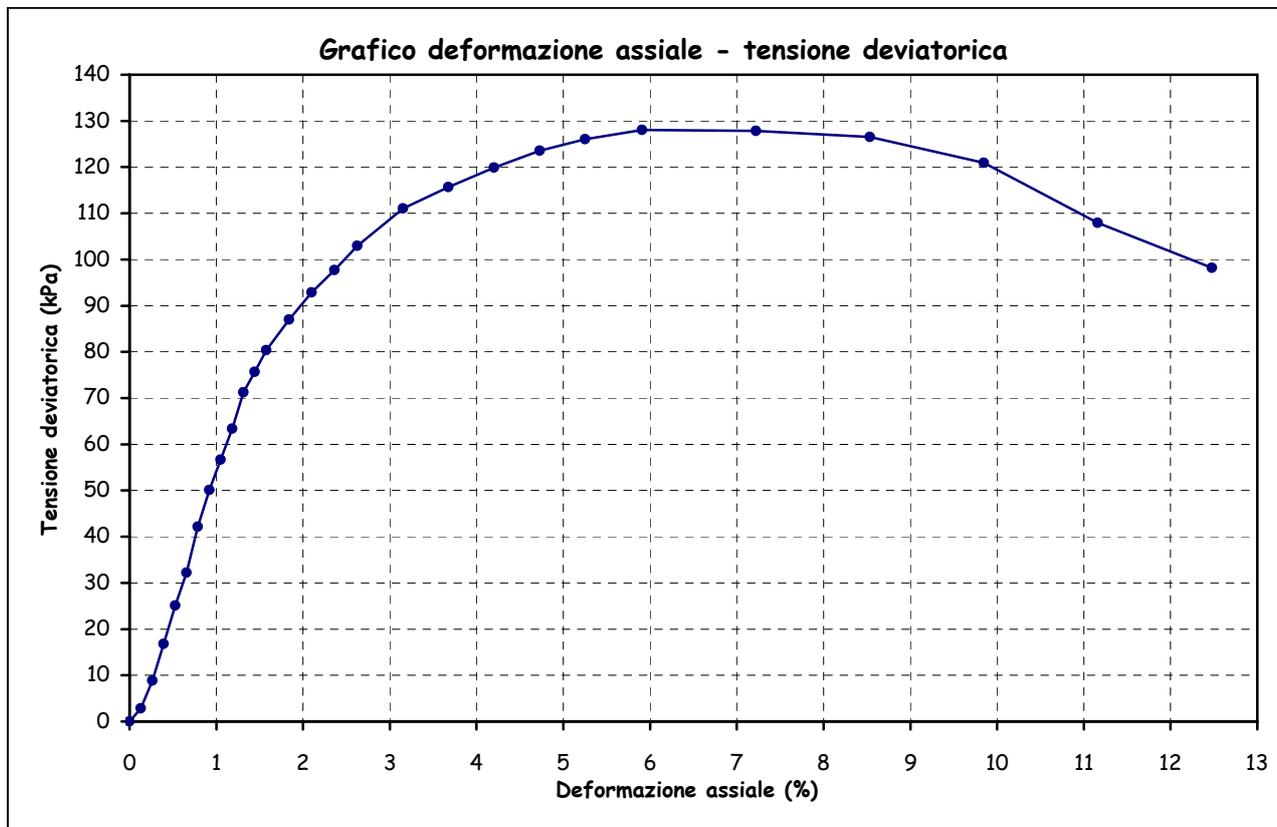
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.3	Sigma a rottura (kPa)	128.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.4	Coesione non drenata (kPa)	64.0
Contenuto d'acqua (%)	25.24	Modulo elastico	5959
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	2.8	1.31	71.2	4.20	119.9
0.26	8.8	1.44	75.7	4.73	123.5
0.39	16.8	1.58	80.4	5.25	126.0
0.53	25.1	1.84	87.0	5.91	128.1
0.66	32.2	2.10	92.8	7.22	127.8
0.79	42.1	2.36	97.7	8.54	126.6
0.92	50.1	2.63	103.0	9.85	120.9
1.05	56.7	3.15	111.1	11.16	107.9
1.18	63.4	3.68	115.7	12.48	98.2



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1369/2017**

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 31/08/17 - 12/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	18.037
Volume (cmc)	40.168	36.260
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.4	20.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.4	17.1
Contenuto d'acqua (%)	25.51	20.63
Indice dei vuoti	0.721	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
6.1	0.000	0.721	--	--
12.2	0.220	0.717	0.0003611	0.0006215
24.4	0.576	0.711	0.0002914	0.0005014
48.8	1.174	0.701	0.0002452	0.0004220
97.6	2.027	0.686	0.0001749	0.0003010
195.1	3.403	0.662	0.0001411	0.0002428
390.3	5.730	0.622	0.0001193	0.0002053
780.5	8.238	0.579	0.0000642	0.0001106
1561.1	11.170	0.529	0.0000376	0.0000647
390.3	11.070	0.531	0.0000009	0.0000015
97.6	10.525	0.540	0.0000186	0.0000321
24.4	9.729	0.554	0.0001087	0.0001872

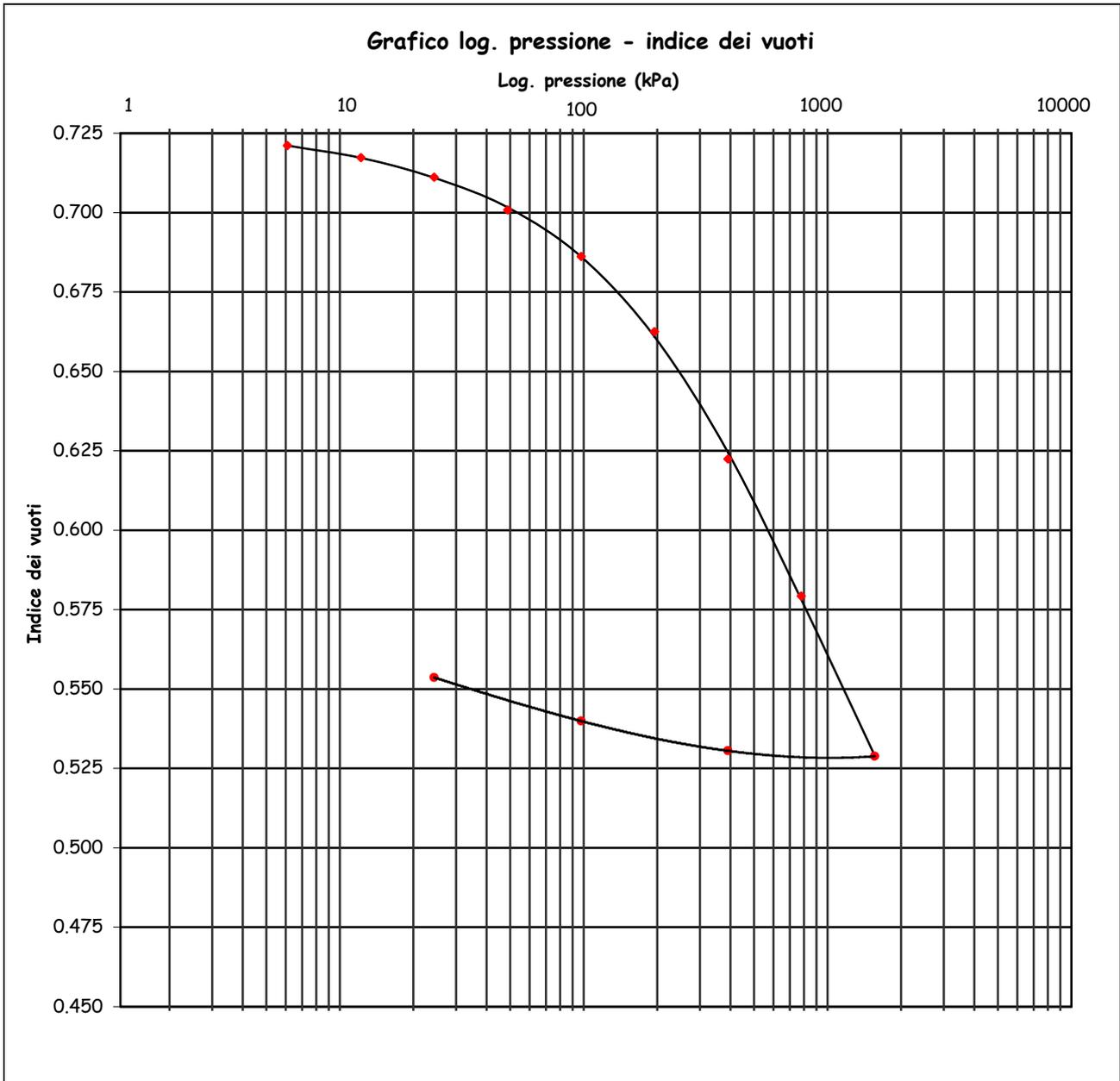
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1369/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 31/08/17 - 12/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1369/2017**

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 31/08/17 - 12/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 24.4 a 48.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	167.00
0.13	170.00
0.17	172.00
0.20	173.00
0.25	175.00
0.33	178.00
0.50	183.00
0.75	188.00
1.00	193.00
1.50	198.00
2.00	204.00
3.00	212.00
4.00	218.00
6.00	225.00
8.00	231.00
11.50	237.00
15.00	241.00
22.50	246.00
30.00	250.00
45.00	254.00
60.00	256.00
90.00	260.00
120.00	262.00
180.00	265.00
240.00	266.00
360.00	268.00
480.00	269.00
720.00	273.00
960.00	277.00
1200.00	281.00
1410.00	283.00

carico da 48.8 a 97.6 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	329.00
0.13	333.00
0.17	336.00
0.20	339.00
0.25	342.00
0.33	347.00
0.50	354.00
0.75	362.00
1.00	369.00
1.50	378.00
2.00	385.00
3.00	395.00
4.00	402.00
6.00	412.00
8.00	419.00
11.50	426.00
15.00	431.00
22.50	438.00
30.00	442.00
45.00	447.00
60.00	451.00
90.00	455.00
120.00	458.00
180.00	462.00
240.00	464.00
360.00	466.00
480.00	468.00
720.00	473.00
960.00	477.00
1200.00	481.00
1410.00	484.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1369/2017

CAMPIONE S116-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

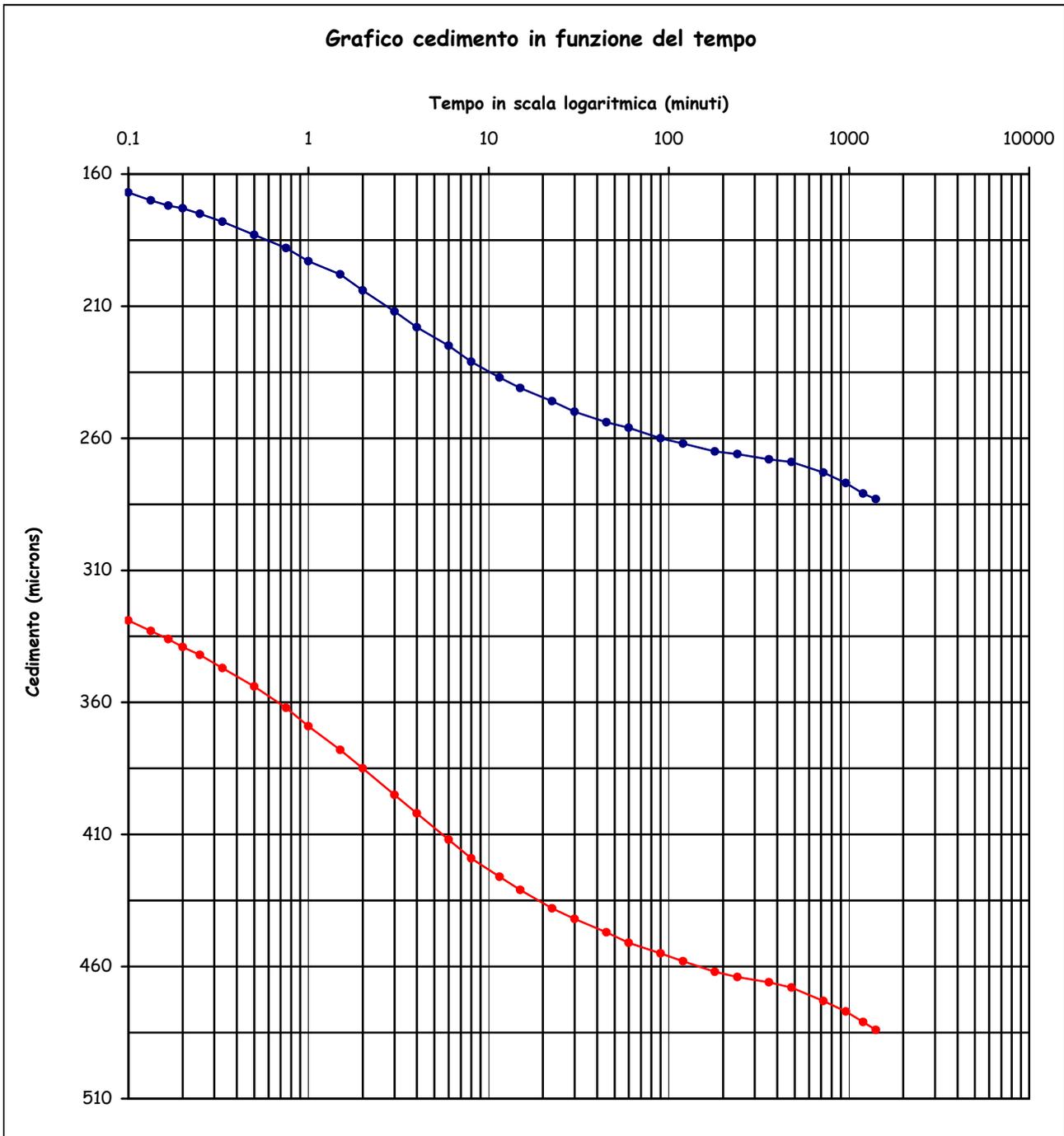
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 31/08/17 - 12/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1363-1369/2017

CAMPIONE	S116-CI1
Profondità metri	2.50 - 3.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	25.20
Limite liquido (%)	46.7
Limite plastico (%)	19.2
Indice di plasticità (%)	27.5
Indice di consistenza	0.78
Indice di attività	0.79
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.1
Coefficiente di ritiro	1.92
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.5
Sabbia (%)	11.9
Limo (%)	54.0
Argilla (%)	33.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	17
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.3
Peso volume secco (kN/m ³)	15.4
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.58
Indice dei vuoti	0.721
Grado di saturazione (%)	96.08
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	64.0
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	5959
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.02863
Indice di compressione, C_c	0.15551
Indice di rigonfiamento, C_s	0.01917
Pressione di preconsolidazione, $\sigma'_{vm\max}$ (kPa)	158.4
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	1.447E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	2.857E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	1.838E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	2.467E-08

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1370-1374/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 21/09/17 - 05/10/17

CAMPIONE:

S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1370/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 21/09/17

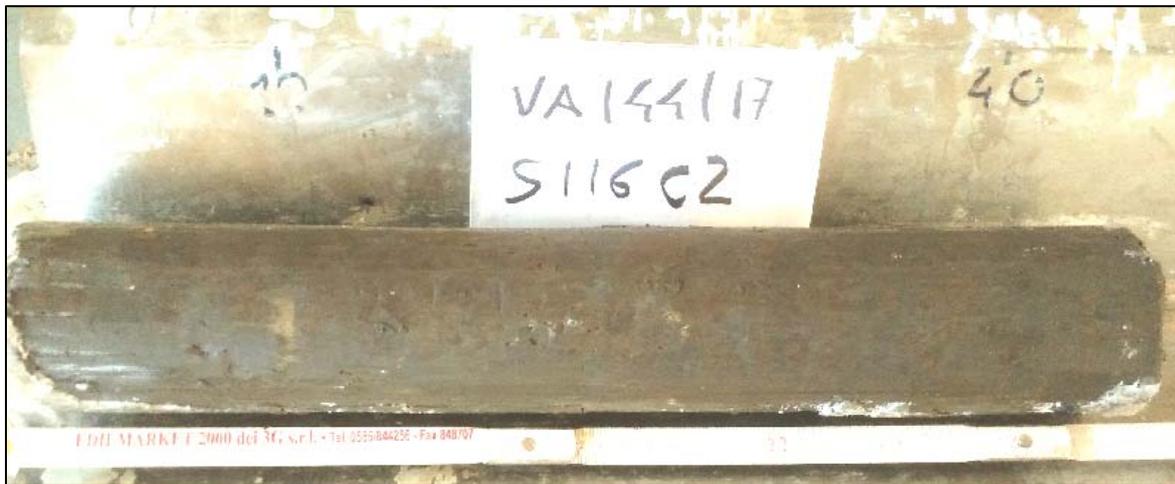
Descrizione del campione

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

0 - 46 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese, molto consistente colore marrone oliva a tratti marrone grigiastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometric e triassiale CU

P.P = 294.2 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1370/2017

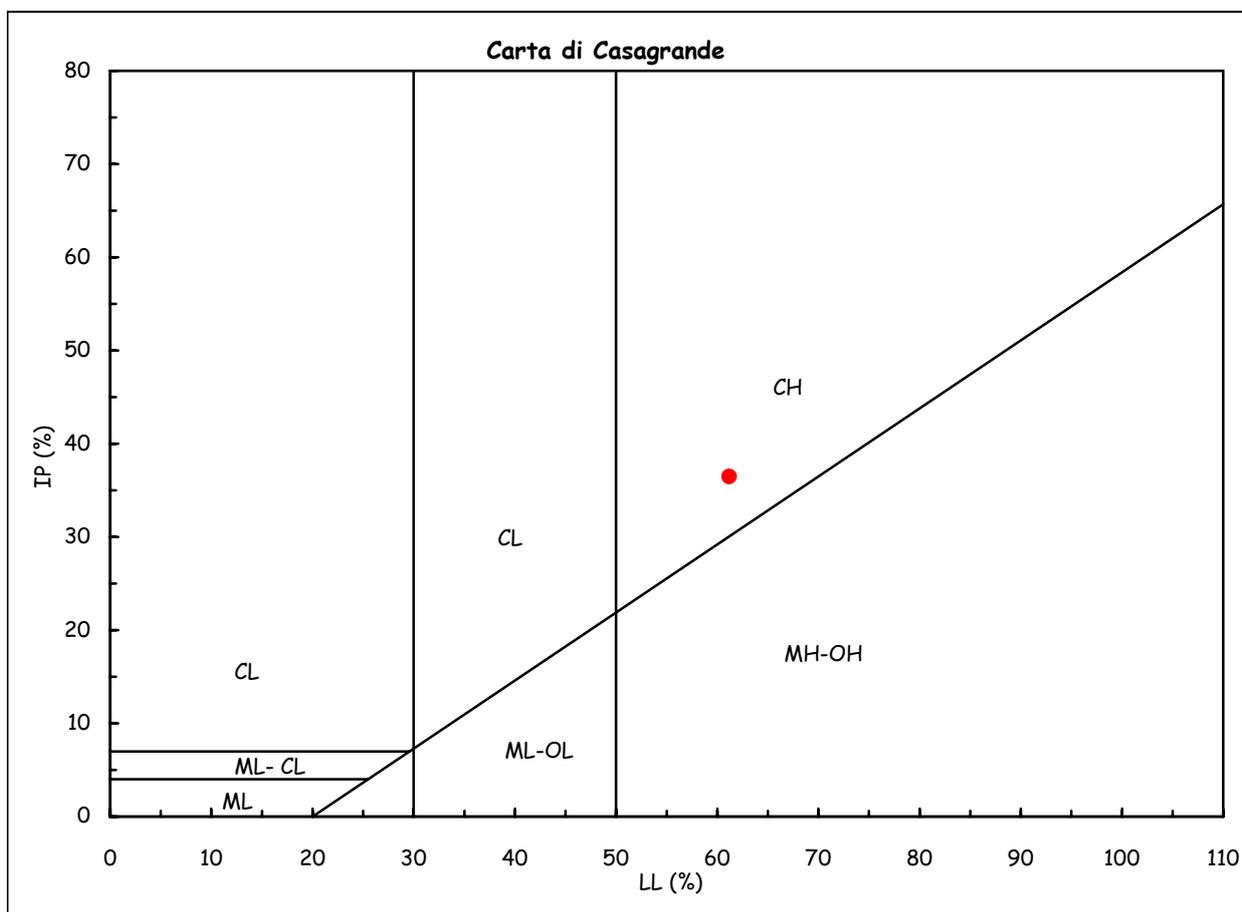
CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	28.22%	Limite di liquidità (LL) =	61.2%
Limite di plasticità (LP) =	24.7%	Indice di plasticità (IP) =	36.5%
Indice di consistenza (Ic) =	0.90	Indice di attività (Iat) =	0.61

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1371/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

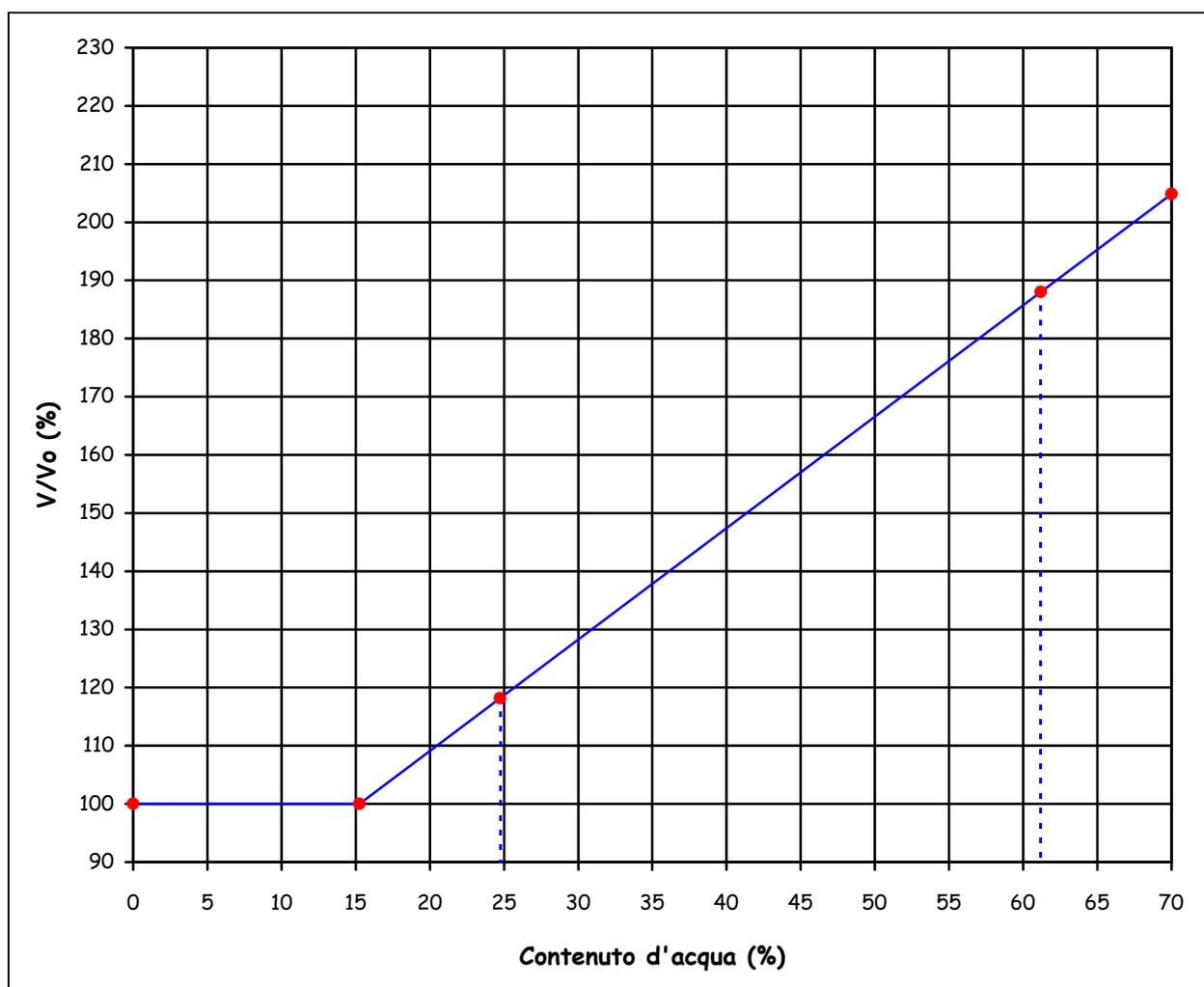
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 15.3%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.92



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1372/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

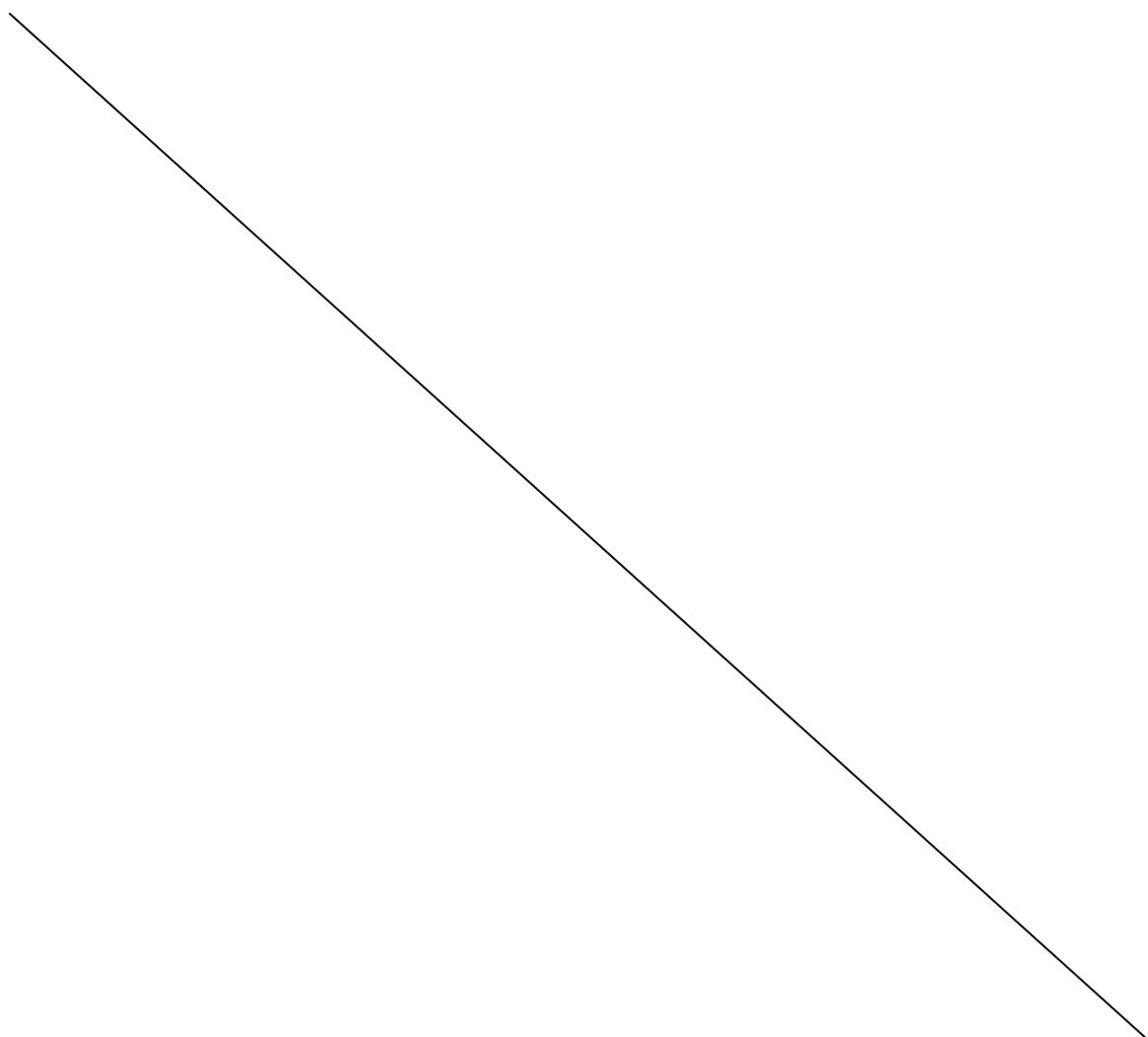
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.1%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1373/2017****CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

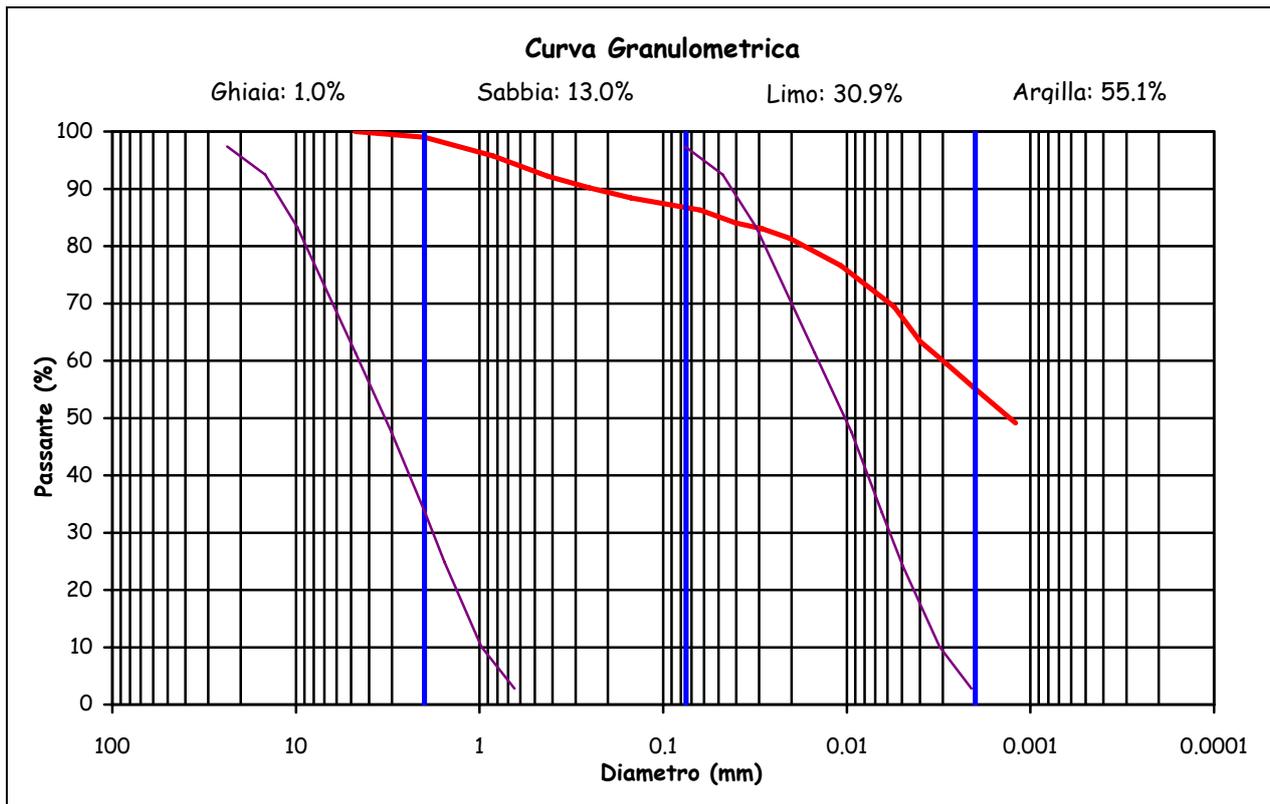
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
4.75	100	0.0406	84.1
2	99.0	0.0288	83.0
0.850	95.8	0.0205	81.4
0.425	92.2	0.0108	76.6
0.250	90.1	0.0055	69.4
0.150	88.4	0.0040	63.3
0.063	86.3	0.0029	59.5
		0.0020	55.4
		0.0012	49.1



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1373/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

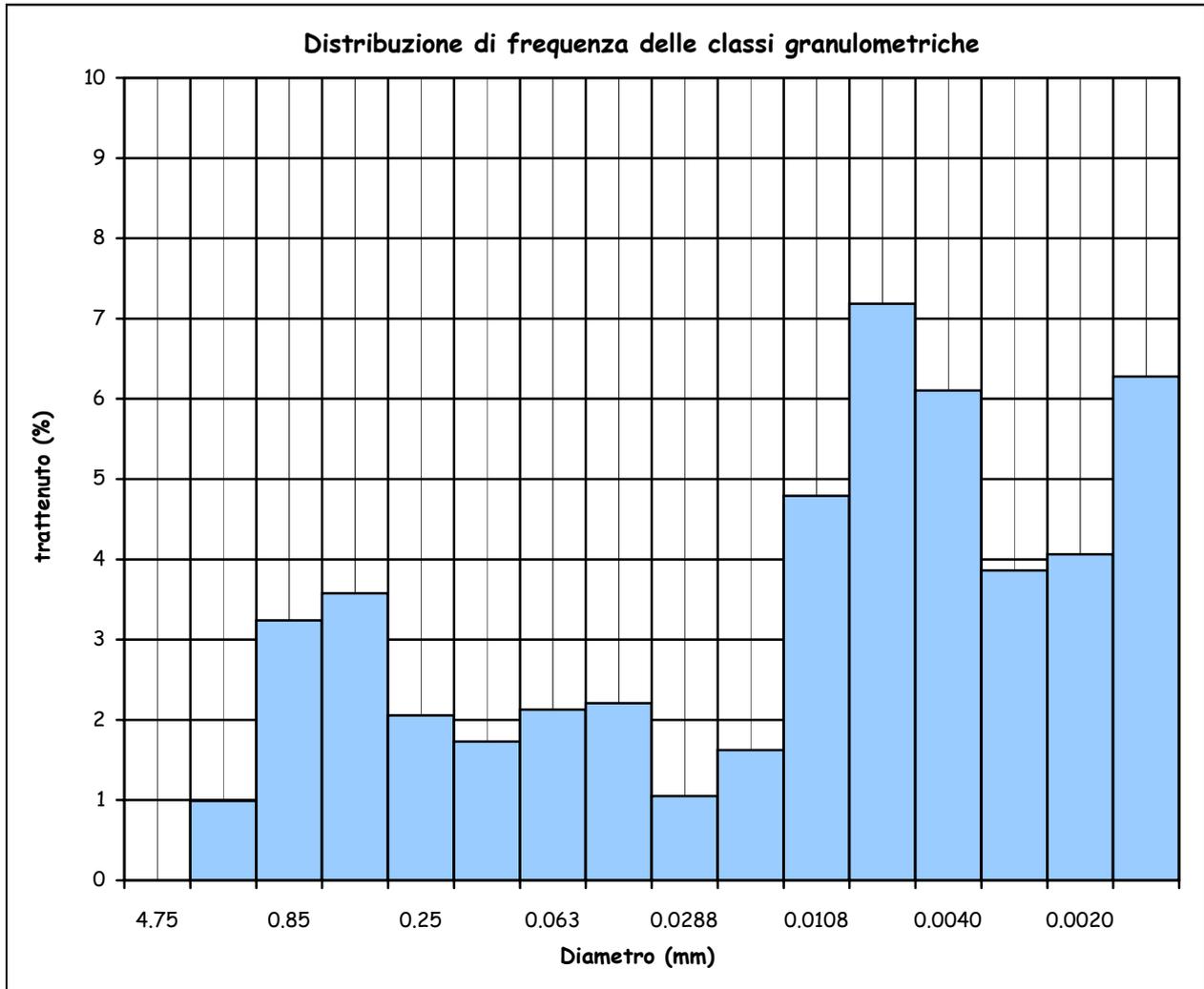
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 29/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0013

Moda 0.0055

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1374/2017**

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/10/17 - 05/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0108	0.0108	0.0108
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.9	18.8	18.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.8	14.7	14.7
Contenuto d'acqua naturale (%)	27.88	28.36	28.48
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	574.2	624.2	674.2
	499.2	499.2	499.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	125.0	175.0
Coefficiente B di Skempton	0.99	0.99	1.00
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	1.01	1.77	2.68
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	156.1	196.7	251.0
Deformazione assiale unitaria (%)	9.35	14.51	15.80
Pressione neutra (kPa)	499.2	510.4	527.2
Sovrappressione neutra (kPa)	0.0	11.2	27.9
Pressione laterale effettiva (kPa)	75.0	113.8	147.0
Coefficiente di pressione neutra (A)	0.000	0.057	0.111

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1374/2017**

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/10/17 - 05/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
15.7	0.50	2.1	0.135	31.5	0.49	4.8	0.152	30.2	0.46	3.0	0.099
45.2	1.01	7.5	0.165	80.7	1.25	13.6	0.168	93.4	1.23	16.1	0.172
67.4	1.53	10.3	0.152	112.0	2.03	18.6	0.166	129.3	2.01	23.3	0.180
85.9	2.05	13.1	0.152	130.7	2.81	21.5	0.164	153.3	2.78	27.4	0.179
98.3	2.57	14.9	0.152	146.6	3.58	23.7	0.161	172.7	3.56	32.7	0.190
107.9	3.08	15.0	0.139	158.8	4.36	24.2	0.152	187.4	4.34	35.7	0.191
116.6	3.60	14.4	0.123	169.1	5.16	23.7	0.140	199.3	5.14	36.5	0.183
124.4	4.12	13.2	0.106	175.9	5.96	23.0	0.131	209.3	5.95	36.6	0.175
131.2	4.64	11.6	0.088	181.7	6.72	21.9	0.120	215.8	6.70	36.4	0.169
137.1	5.18	10.5	0.076	185.8	7.50	20.8	0.112	221.4	7.48	36.1	0.163
141.2	5.69	9.4	0.066	189.0	8.28	19.5	0.103	227.7	8.53	35.4	0.156
145.3	6.22	8.3	0.057	192.1	9.07	18.3	0.095	233.1	9.56	34.7	0.149
148.6	6.74	6.8	0.046	193.6	9.85	17.1	0.088	237.5	10.60	33.8	0.142
150.1	7.26	5.4	0.036	194.2	10.62	15.9	0.082	240.2	11.63	32.7	0.136
152.5	7.78	4.0	0.026	194.8	11.40	14.8	0.076	242.7	12.66	31.8	0.131
154.0	8.30	2.4	0.016	195.5	12.43	13.6	0.069	245.0	13.72	30.6	0.125
155.4	8.83	1.0	0.006	196.1	13.48	12.4	0.063	248.1	14.76	29.4	0.119
156.1	9.35	0.0	0.000	196.7	14.51	11.2	0.057	251.0	15.80	27.9	0.111
155.9	9.87	-1.6	-0.010	195.6	15.57	10.1	0.052	250.7	16.85	26.7	0.107
155.0	10.39	-2.8	-0.018	194.5	16.36	9.4	0.048	249.6	17.89	25.7	0.103
154.0	10.89	-3.8	-0.025	192.0	17.67	8.2	0.043	248.5	18.94	24.9	0.100

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1374/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

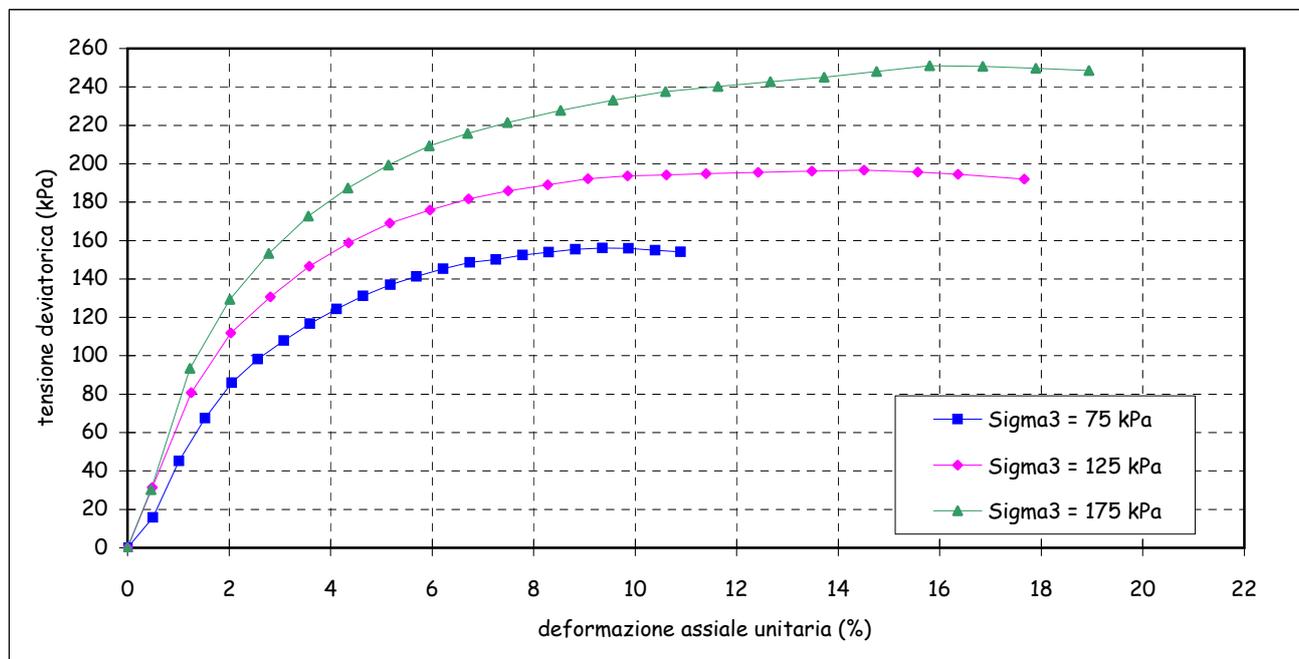
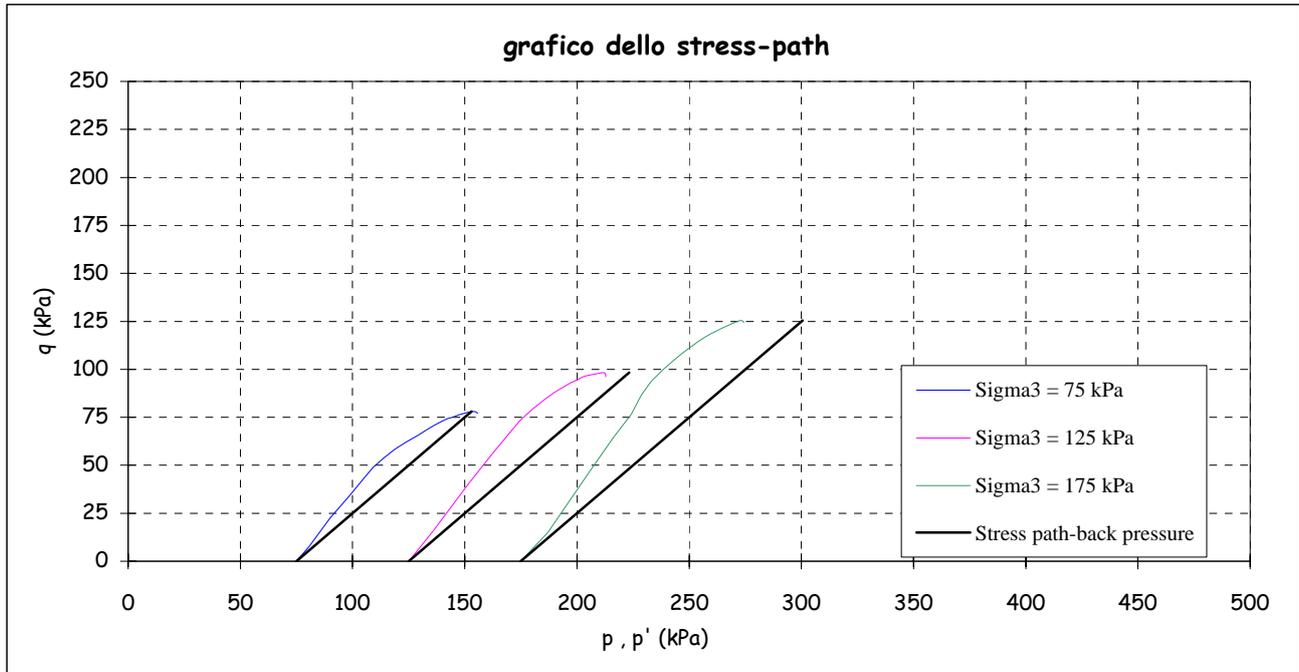
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/10/17 - 05/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1374/2017

CAMPIONE S116-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

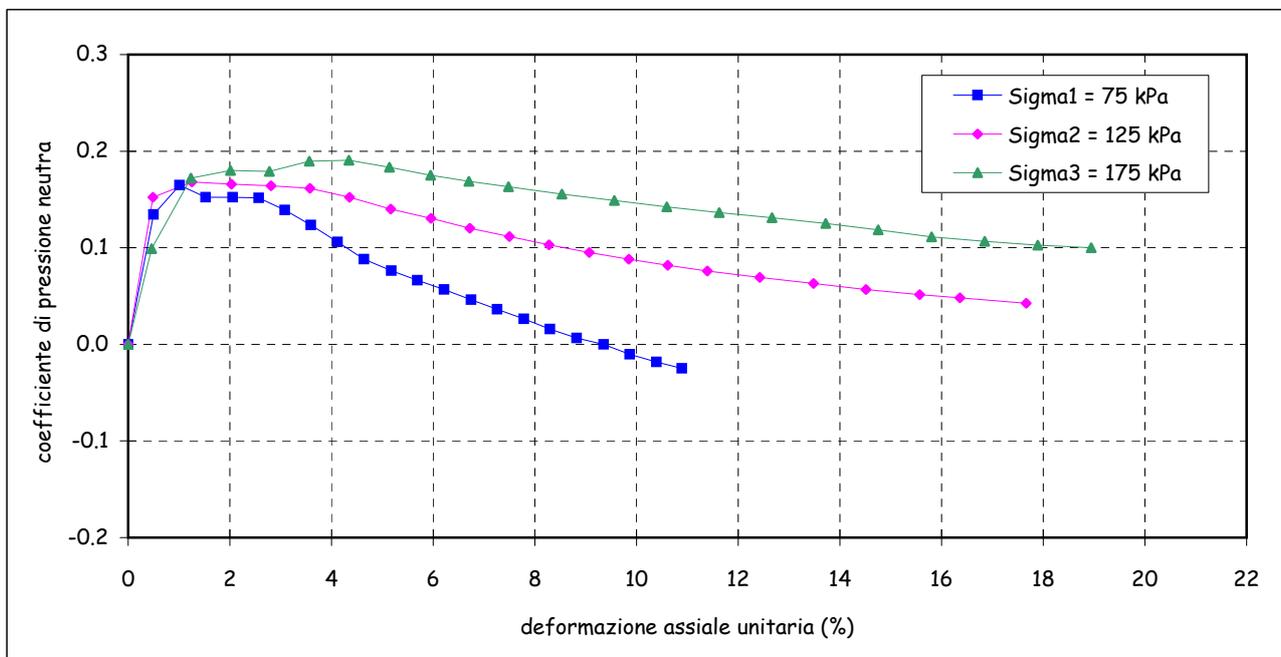
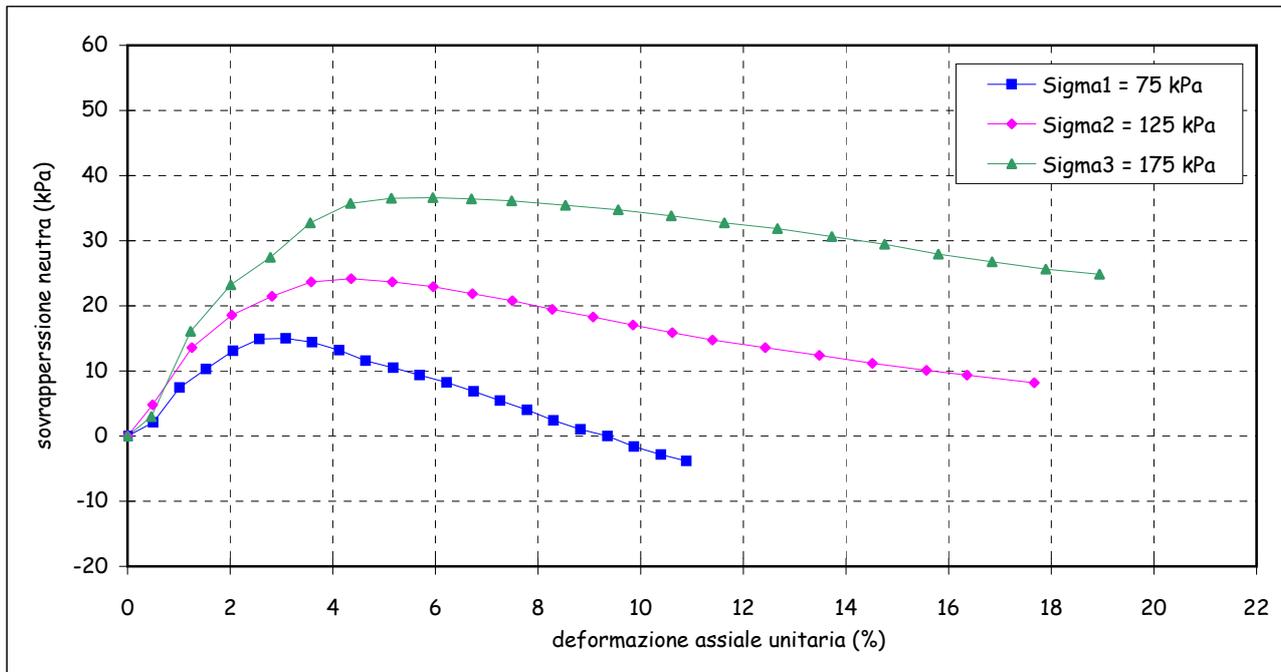
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/10/17 - 05/10/17

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1370-1374/2017

CAMPIONE	S116-CI2
Profondità metri	3.50 - 4.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	28.22
Limite liquido (%)	61.2
Limite plastico (%)	24.7
Indice di plasticità (%)	36.5
Indice di consistenza	0.90
Indice di attività	0.61
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	15.3
Coefficiente di ritiro	1.92
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.0
Sabbia (%)	13.0
Limo (%)	30.9
Argilla (%)	55.1
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.1%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.2
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	23.4
Coesione, C' (kPa)	17.7
Cu1 (kPa)	78.0
Cu2 (kPa)	98.3
Cu3 (kPa)	125.5



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1375-1379/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 15/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1375/2017

CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 15/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 50 cm: argilla limosa con sporadici noduli di Fe/Mn e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro-giallo oliva a tratti grigio bluastrò chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e compressione ell

P.P = 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1375/2017

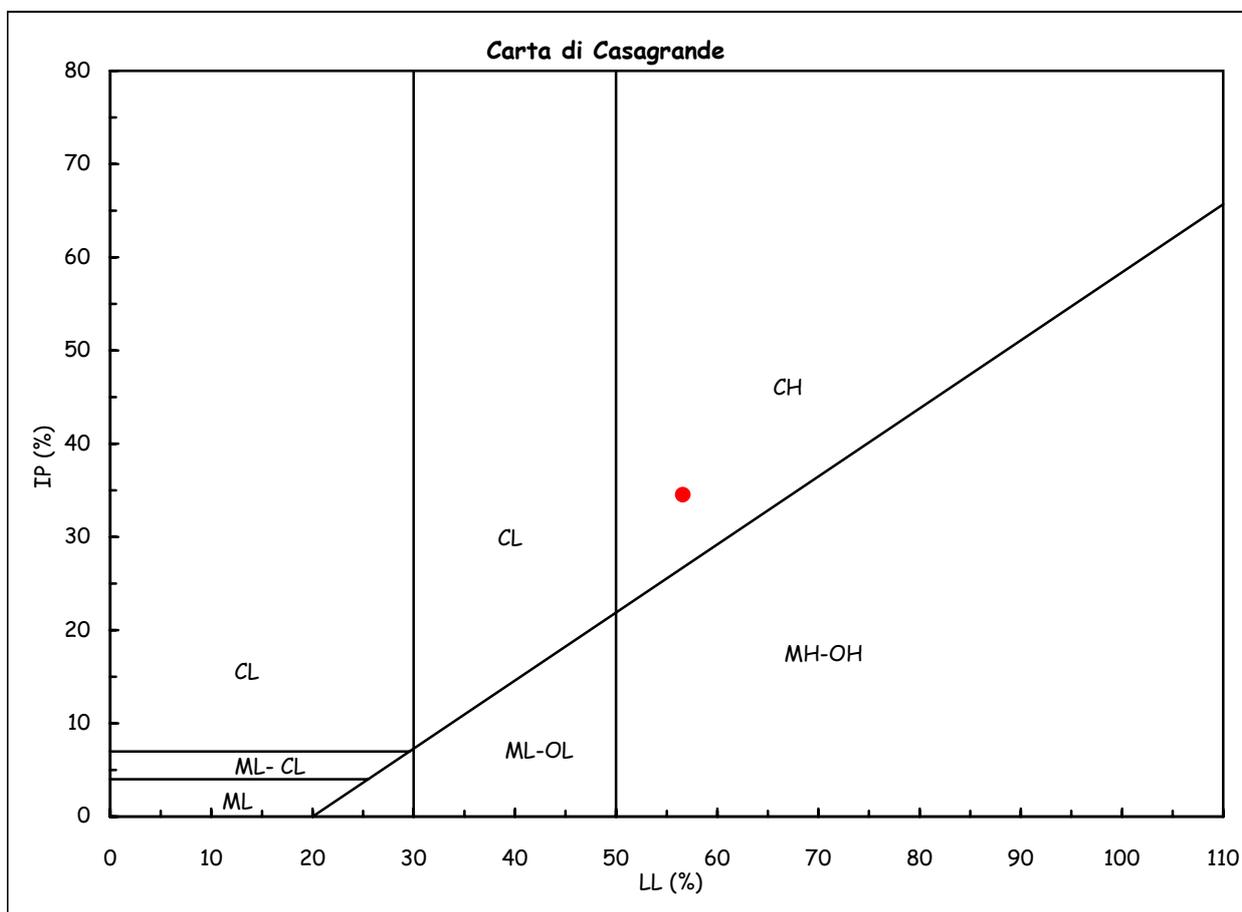
CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 15/09/17 - 22/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	24.54%	Limite di liquidità (LL) =	56.6%
Limite di plasticità (LP) =	22.1%	Indice di plasticità (IP) =	34.5%
Indice di consistenza (I _c) =	0.93	Indice di attività (I _{at}) =	0.66

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1376/2017

CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

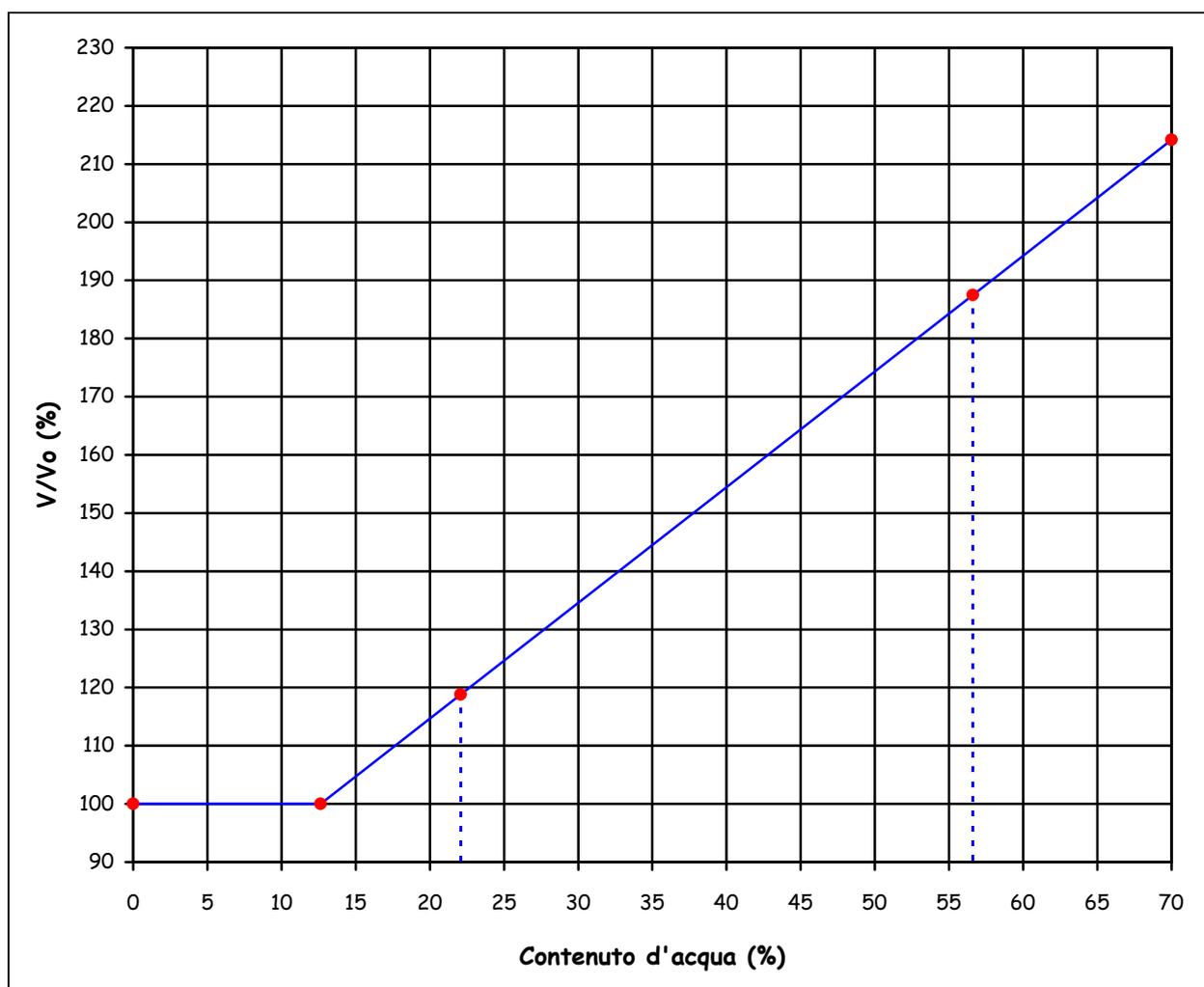
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 22/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.6%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 1.99



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1377/2017

CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

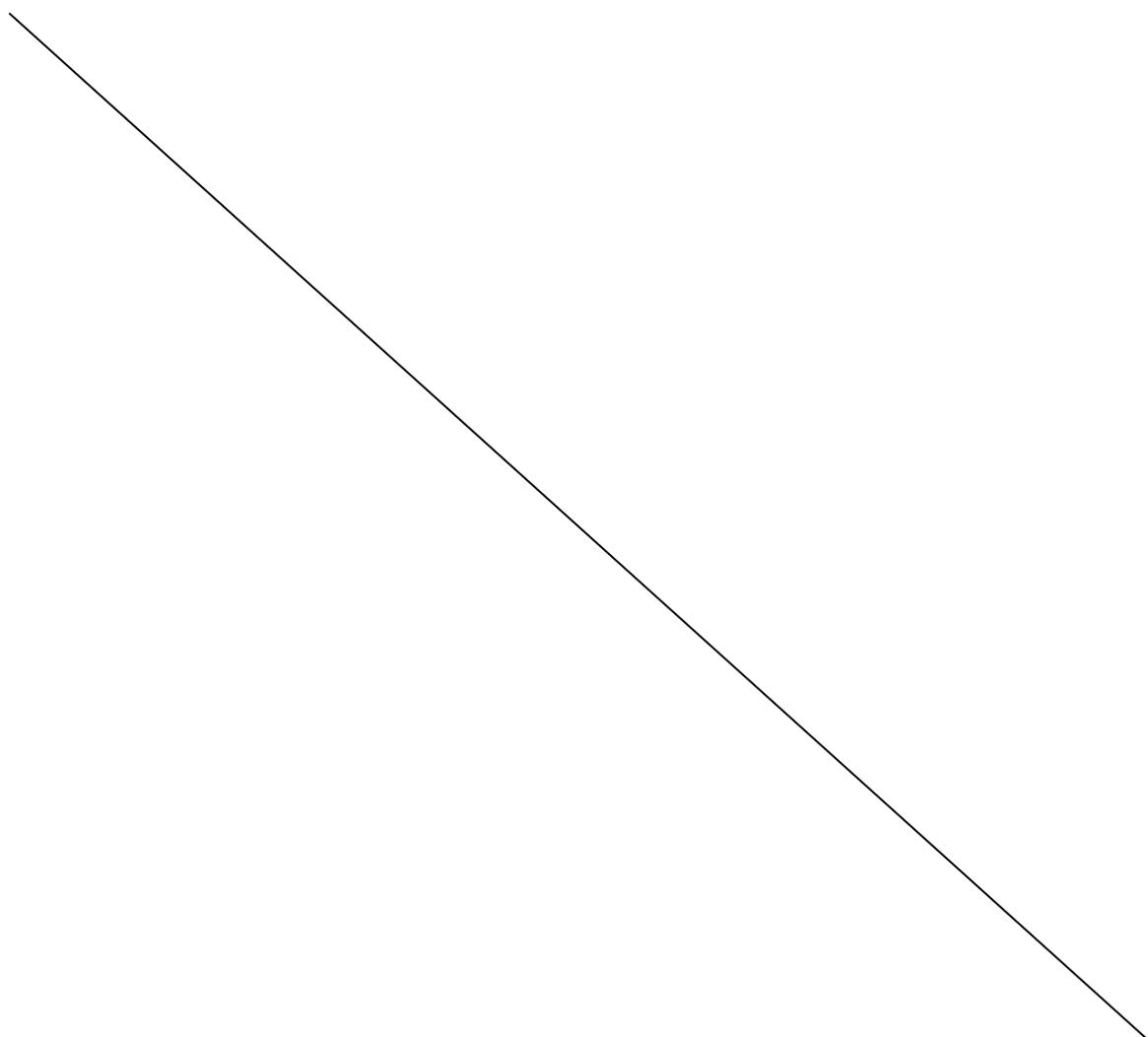
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 22/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.6%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1378/2017

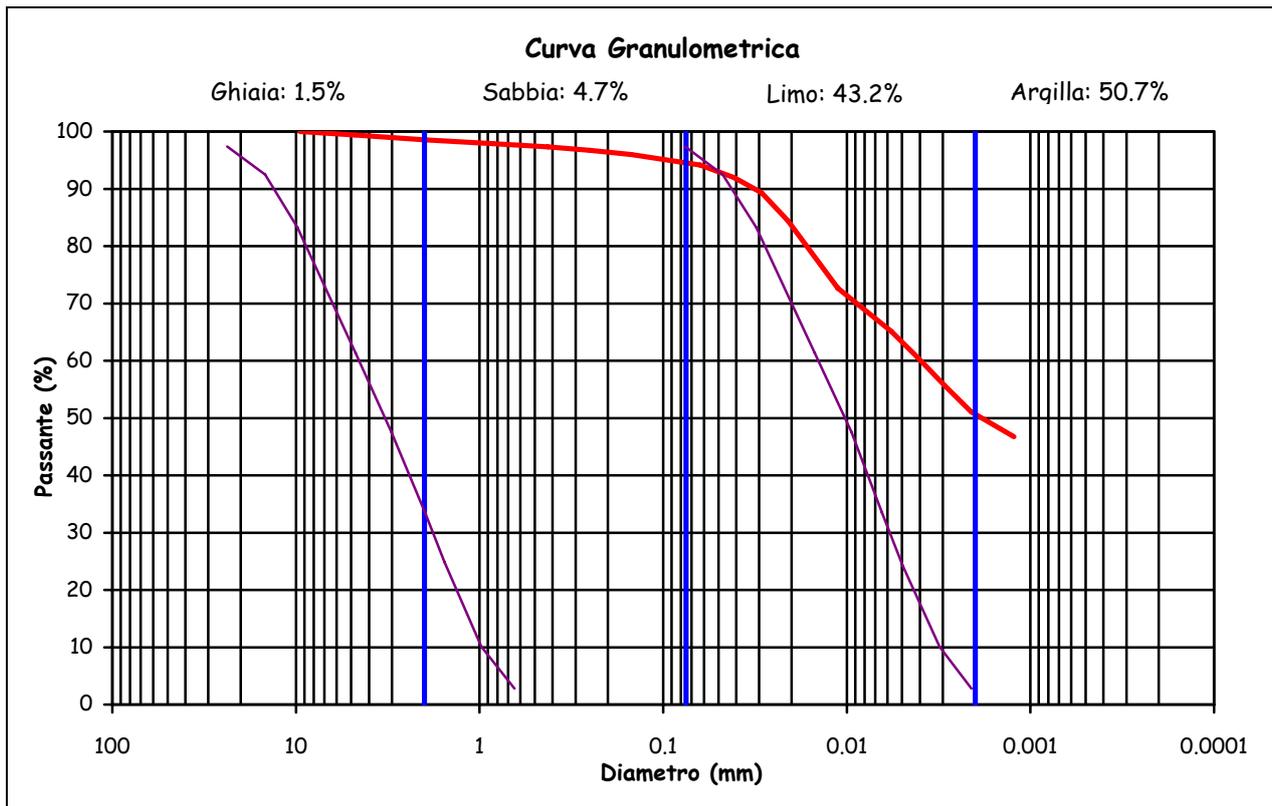
CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 15/09/17 - 25/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0408	91.9
4.75	99.4	0.0291	89.3
2	98.5	0.0209	84.4
0.850	97.9	0.0112	72.7
0.425	97.3	0.0057	65.1
0.250	96.7	0.0041	60.5
0.150	96.0	0.0029	55.7
0.063	94.1	0.0021	51.1
		0.0012	46.7



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo debolmente sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1378/2017

CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

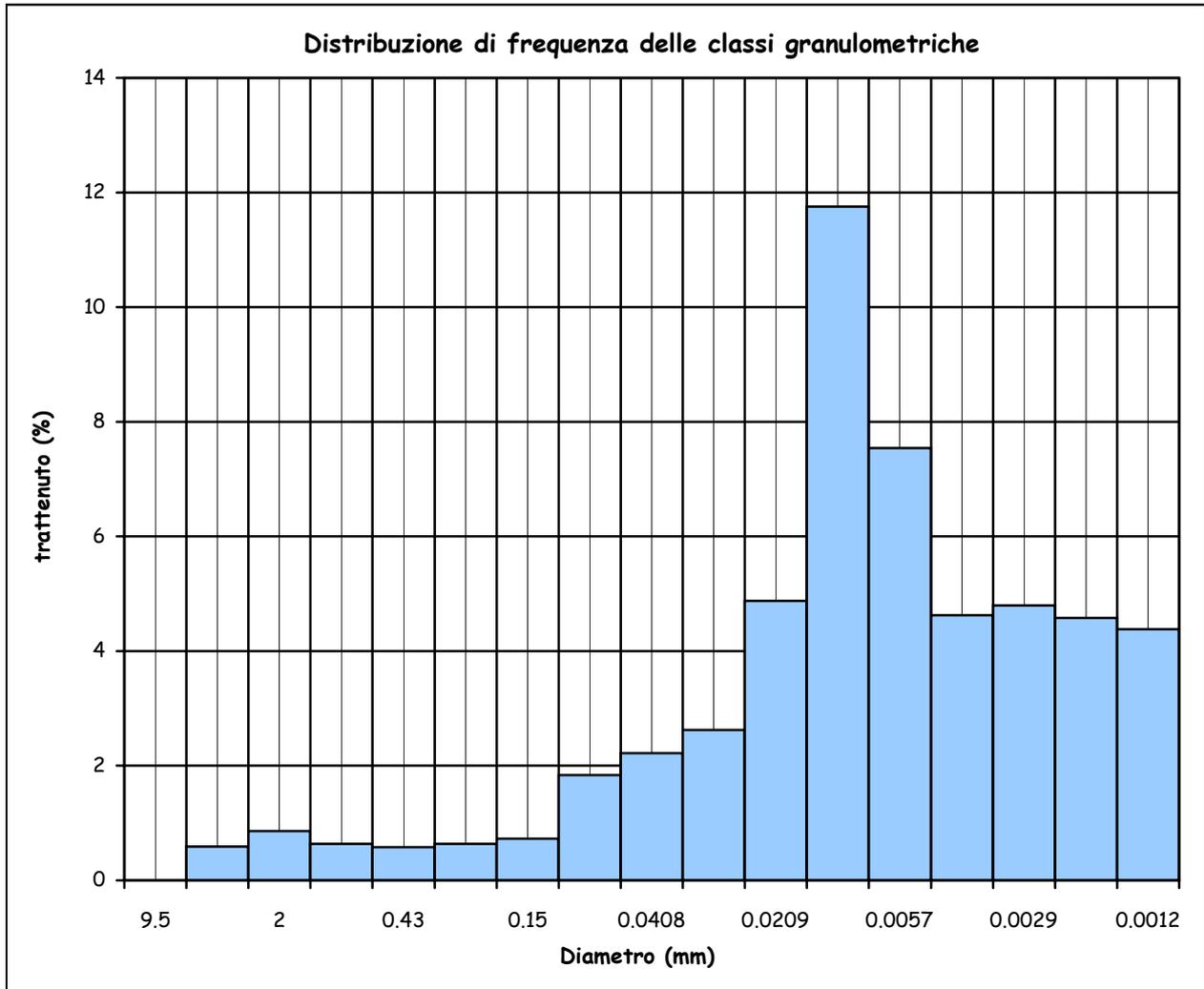
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 15/09/17 - 25/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0019

Moda 0.0112

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1379/2017

CAMPIONE S116-CI3 profondità 6.50 - 7.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 18/09/17 - 22/09/17

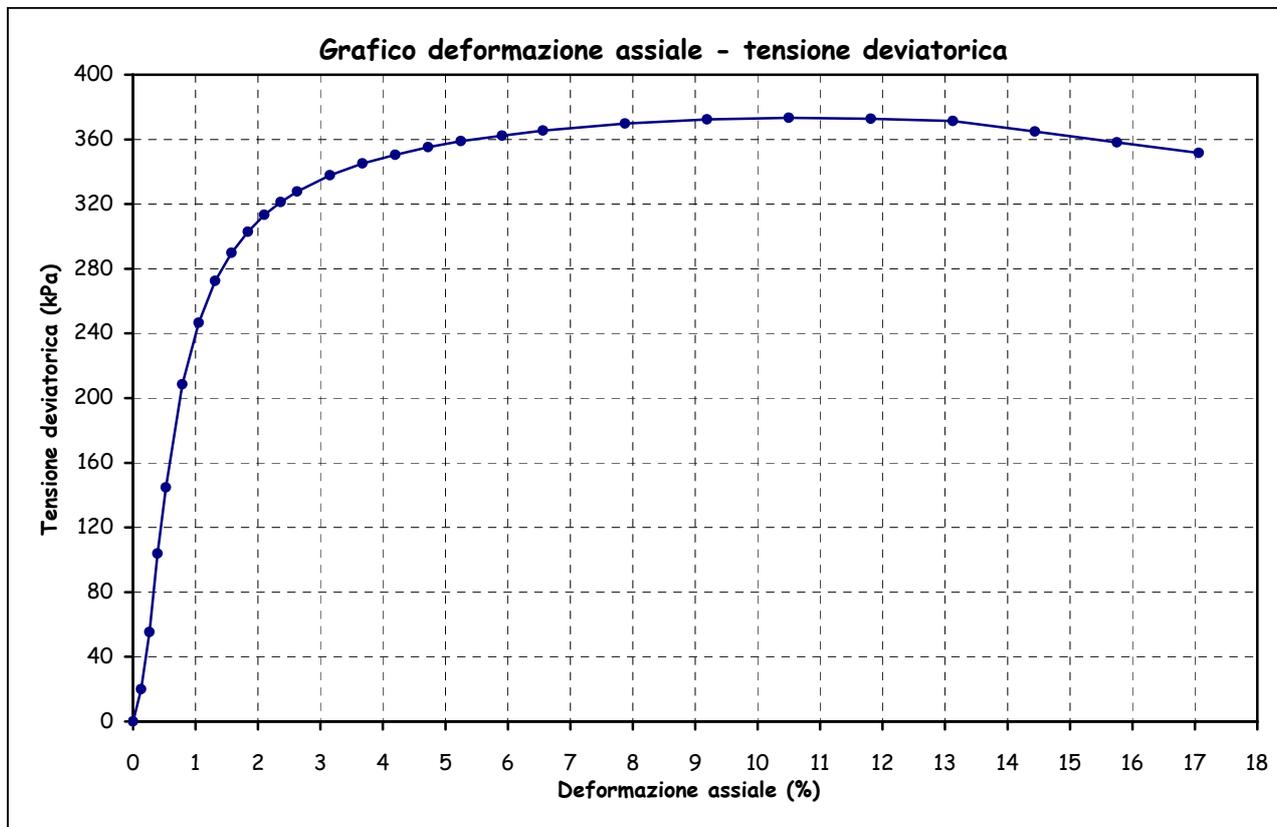
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	Sigma a rottura (kPa)	373.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.7	Coesione non drenata (kPa)	186.6
Contenuto d'acqua (%)	24.74	Modulo elastico	32219
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.13	19.9	2.10	313.2	6.56	365.4
0.26	55.2	2.36	321.2	7.88	369.8
0.39	103.9	2.63	327.8	9.19	372.3
0.53	144.6	3.15	337.7	10.50	373.3
0.79	208.4	3.68	345.1	11.81	372.8
1.05	246.6	4.20	350.4	13.13	371.4
1.31	272.4	4.73	355.3	14.44	365.0
1.58	289.8	5.25	358.9	15.75	358.1
1.84	302.8	5.91	362.3	17.06	351.5



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1375-1379/2017

CAMPIONE	S116-CI3
Profondità metri	6.50 - 7.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	24.54
Limite liquido (%)	56.6
Limite plastico (%)	22.1
Indice di plasticità (%)	34.5
Indice di consistenza	0.93
Indice di attività	0.66
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.6
Coefficiente di ritiro	1.99
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.5
Sabbia (%)	4.7
Limo (%)	43.2
Argilla (%)	50.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.6%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.6
Peso volume secco (kN/m ³)	15.7
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C _u (kPa)	186.6
Modulo elastico tangente iniziale, E _{ti} (kPa)	32219

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1380-1386/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 20/09/17 - 09/10/17

CAMPIONE:

S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova triassiale consolidata non drenata C.U. (ASTM D 4767, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1380/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 20/09/17

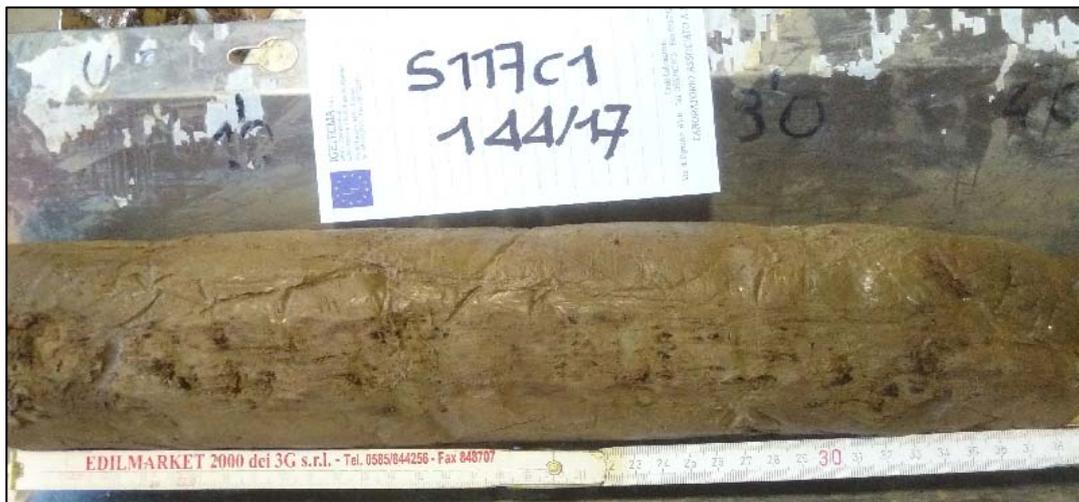
Descrizione del campione

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

0 - 41 cm: limo argilloso con noduli di ferro/manganese e sporadiche concrezioni carbonatiche, consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e triassiale CU

P.P = 122.6 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1380/2017

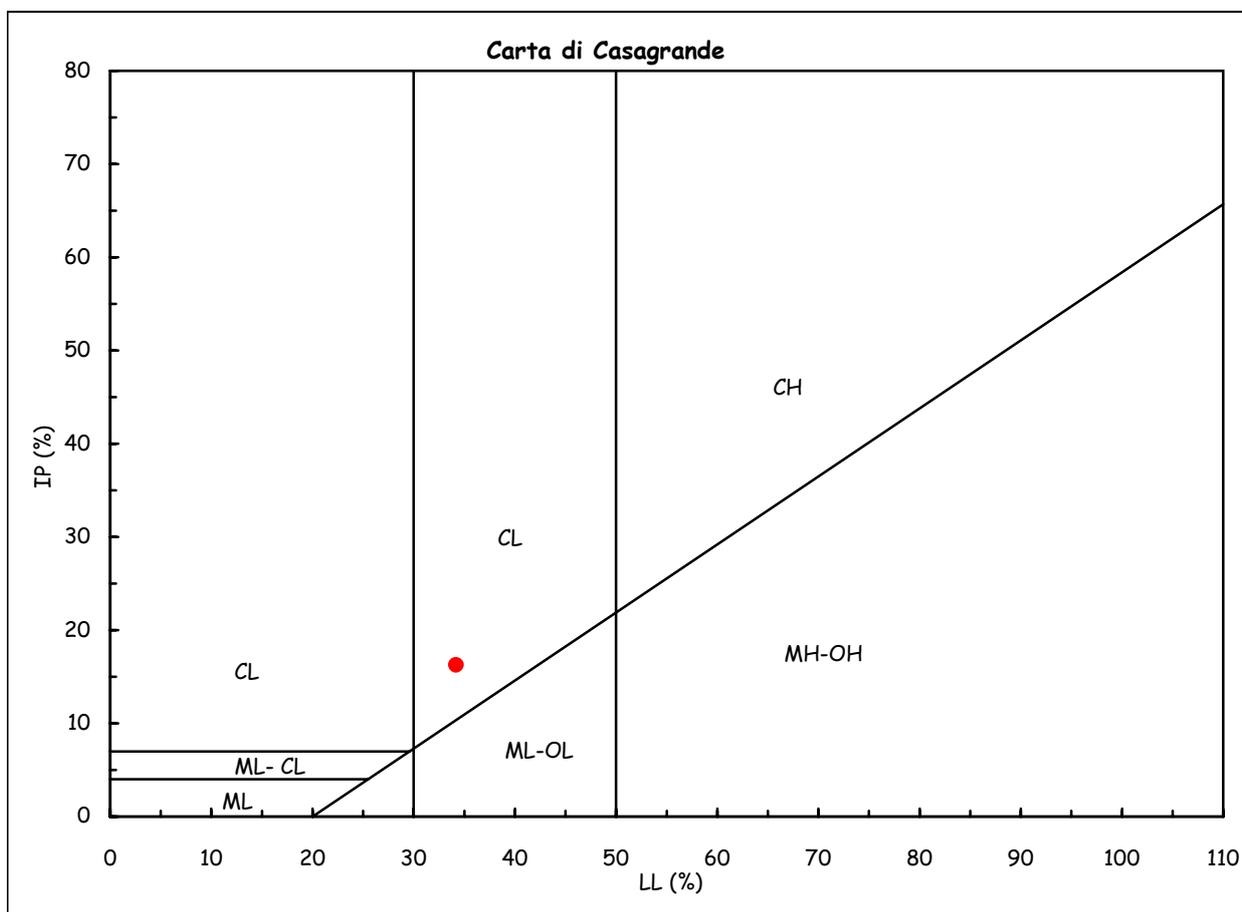
CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (Wn) =	24.33%	Limite di liquidità (LL) =	34.2%
Limite di plasticità (LP) =	17.9%	Indice di plasticità (IP) =	16.3%
Indice di consistenza (Ic) =	0.61	Indice di attività (Iat) =	0.48

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A6

Indice di gruppo: 10

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1381/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

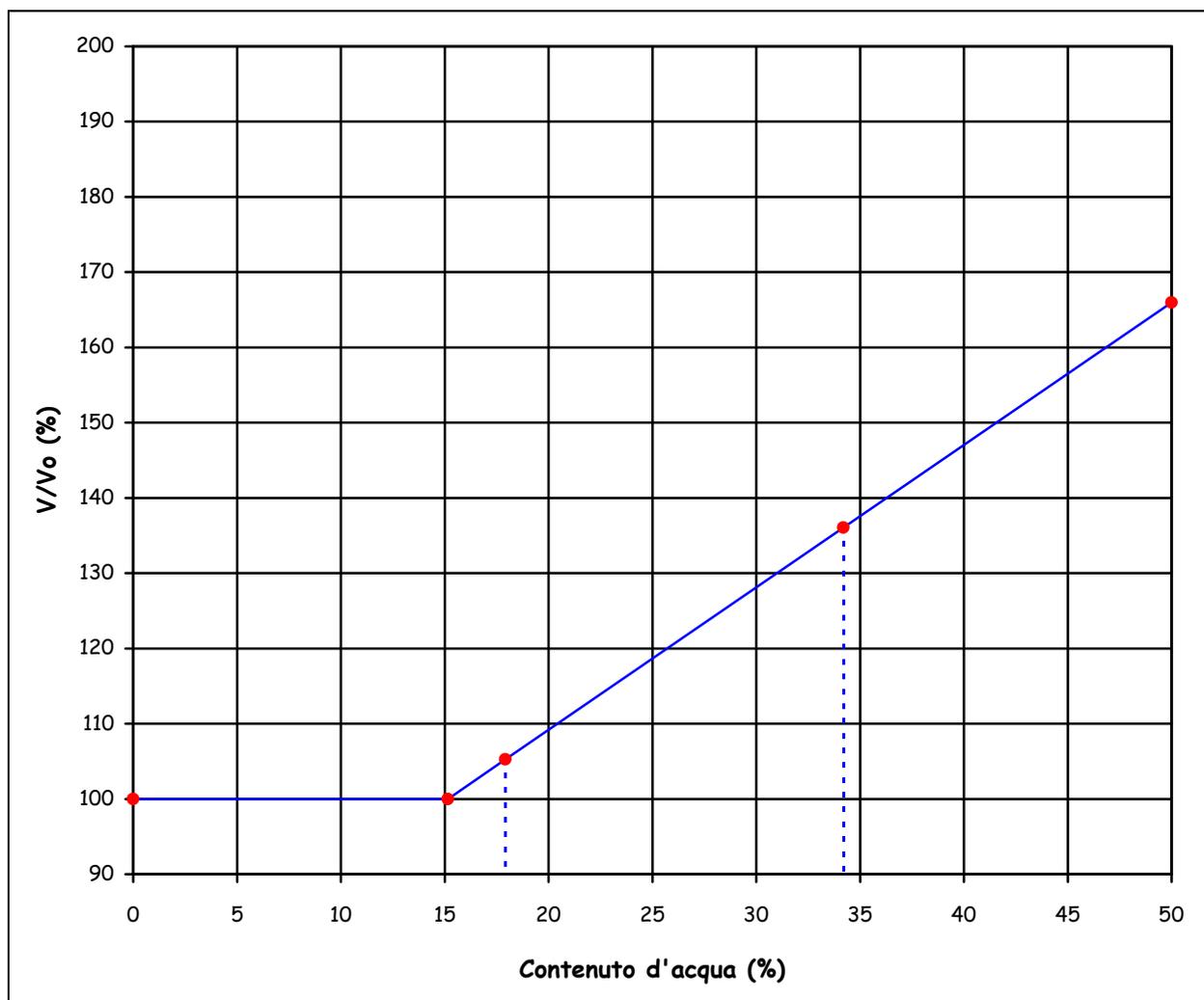
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 15.2%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 1.89



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1382/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

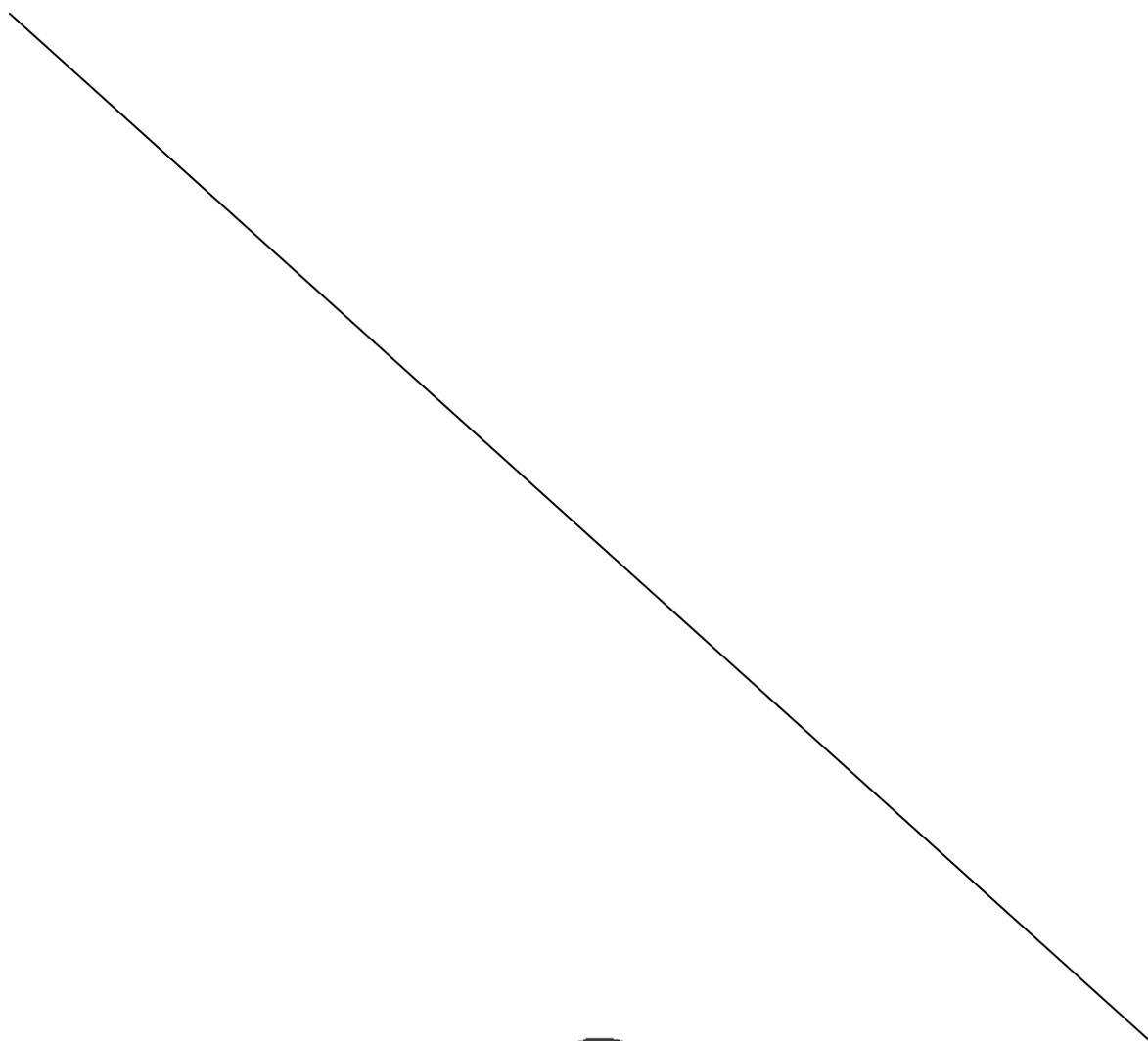
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 29/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.5%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1383/2017

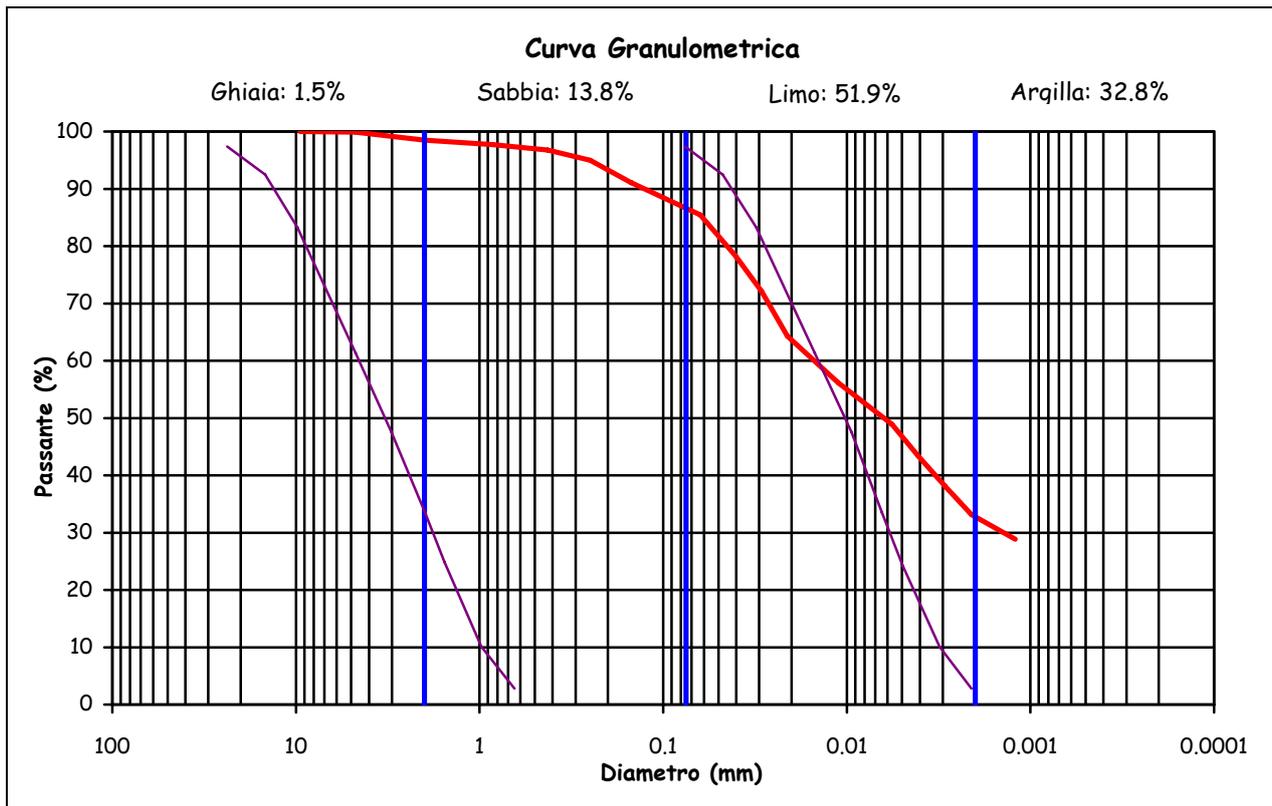
CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 20/09/17 - 27/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0403	78.2
4.75	99.9	0.0290	72.1
2	98.5	0.0210	64.3
0.850	97.7	0.0111	56.1
0.425	96.8	0.0057	48.9
0.250	95.0	0.0041	43.4
0.150	91.1	0.0029	38.1
0.063	85.5	0.0021	33.2
		0.0012	28.8



Definizione secondo A.G.I.:
Limo con argilla sabbioso

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1383/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

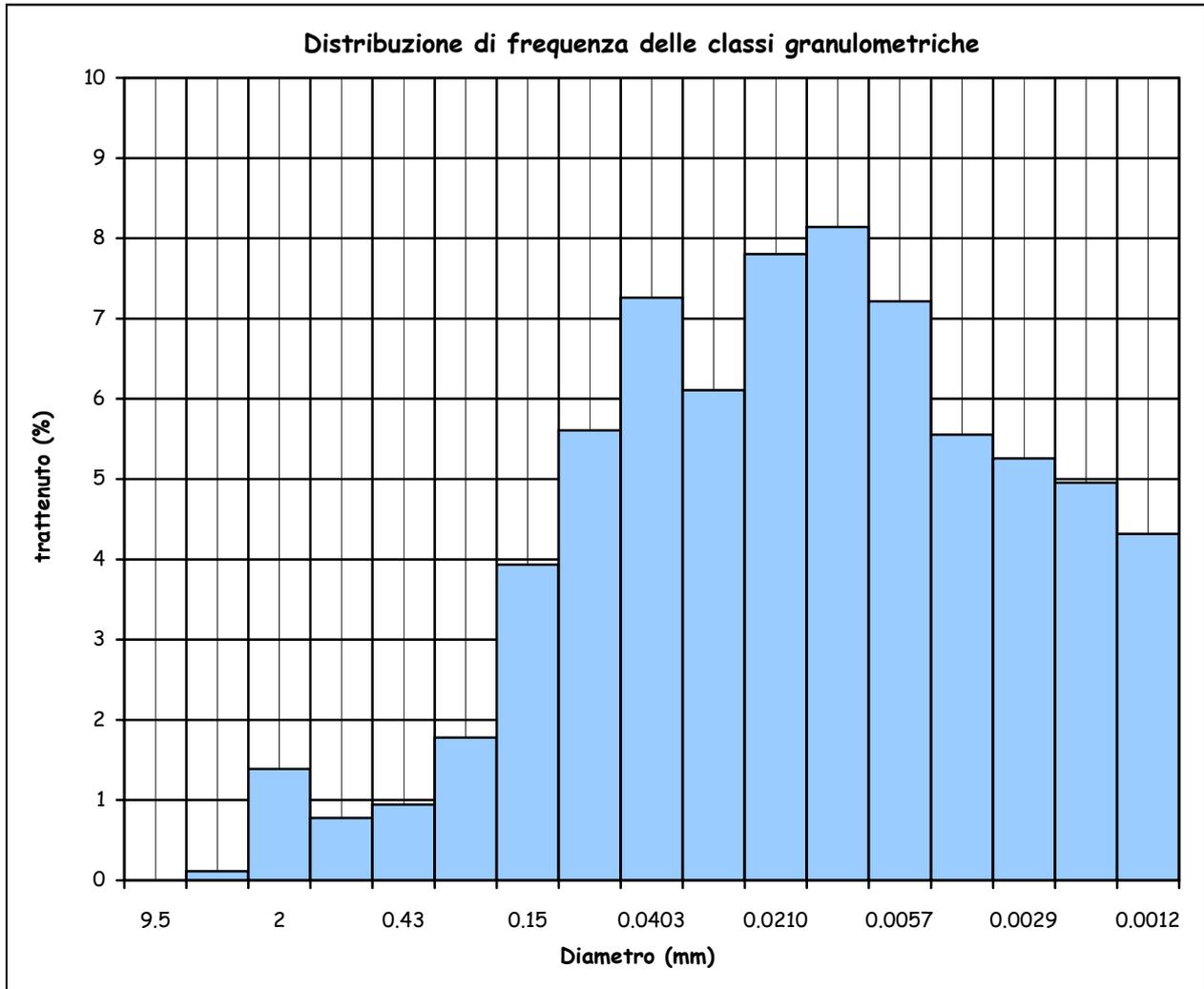
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 20/09/17 - 27/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0065

Moda 0.0111

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1384/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 27/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.49

Peso di volume secco (kN/m³) 15.4

Indice dei vuoti 0.726

Grado di saturazione (%) 90.39

Contenuto d'acqua (%) 24.24

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1385/2017**

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.981	18.647
Volume (cmc)	39.796	37.139
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	20.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.4	16.4
Contenuto d'acqua (%)	24.24	25.33
Indice dei vuoti	0.726	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
6.2	0.000	0.726	--	--
12.3	0.000	0.726	0.0000000	0.0000000
24.6	0.090	0.724	0.0000732	0.0001263
49.2	0.300	0.720	0.0000854	0.0001473
98.5	1.006	0.708	0.0001433	0.0002473
197.0	2.173	0.688	0.0001185	0.0002046
393.9	4.261	0.652	0.0001060	0.0001830
787.8	6.935	0.606	0.0000679	0.0001171
1575.7	10.012	0.553	0.0000391	0.0000674
393.9	9.538	0.561	0.0000040	0.0000069
98.5	8.266	0.583	0.0000431	0.0000743
24.6	6.676	0.610	0.0002153	0.0003715

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

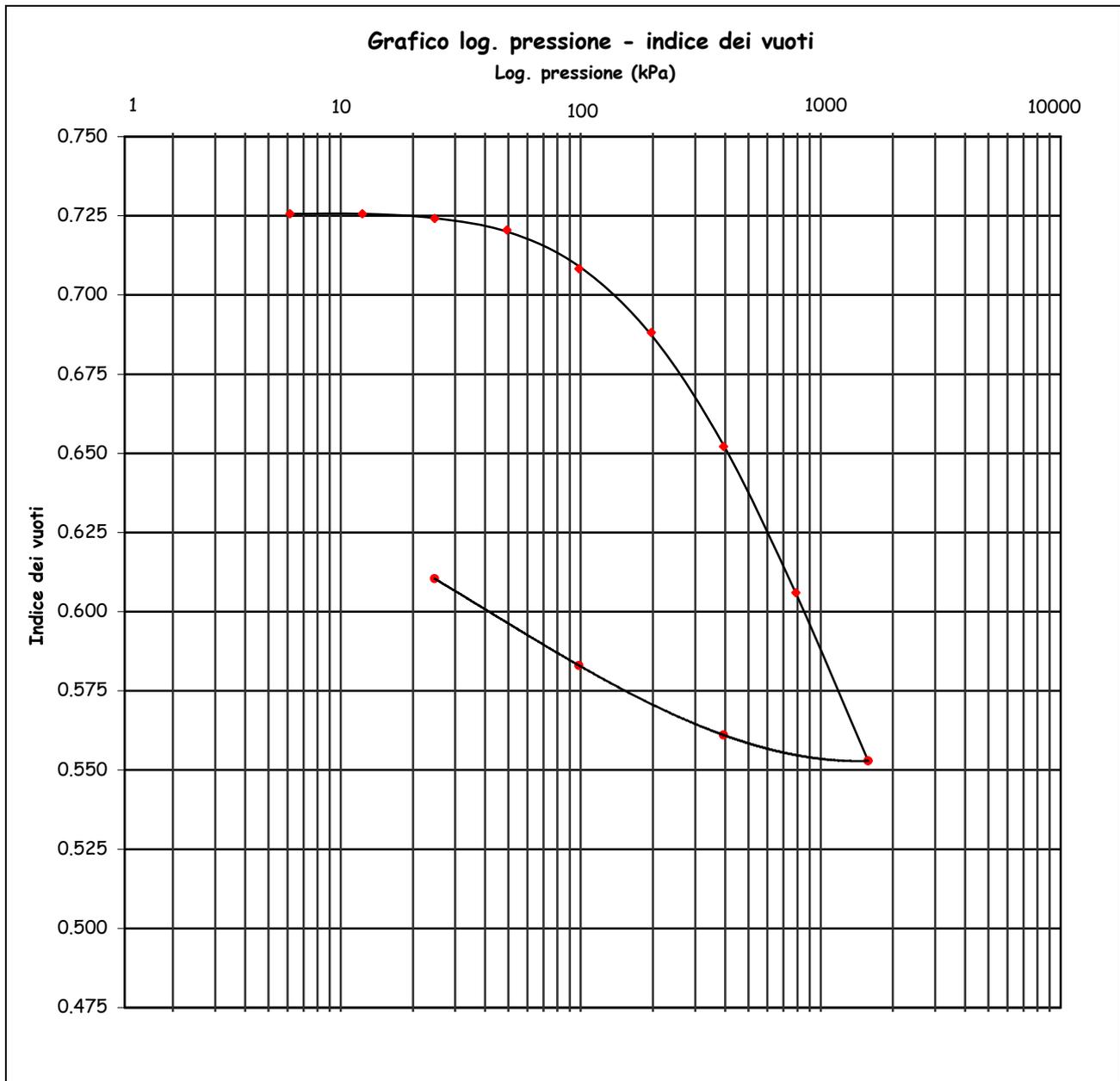
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1385/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1385/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 49.2 a 98.5 kPa		carico da 98.5 a 197 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	173.00	0.10	369.00
0.17	177.50	0.17	377.00
0.25	182.00	0.25	385.50
0.50	189.00	0.50	401.25
1.00	196.50	1.00	420.00
2.00	204.00	2.00	441.50
4.00	215.00	4.00	466.50
8.00	226.00	8.00	499.75
15.00	239.75	15.00	533.50
30.00	253.75	30.00	569.50
60.00	263.50	60.00	597.00
120.00	272.75	120.00	618.75
240.00	280.75	240.00	635.50
480.00	289.00	480.00	648.50
1440.00	300.50	1440.00	666.00

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1385/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

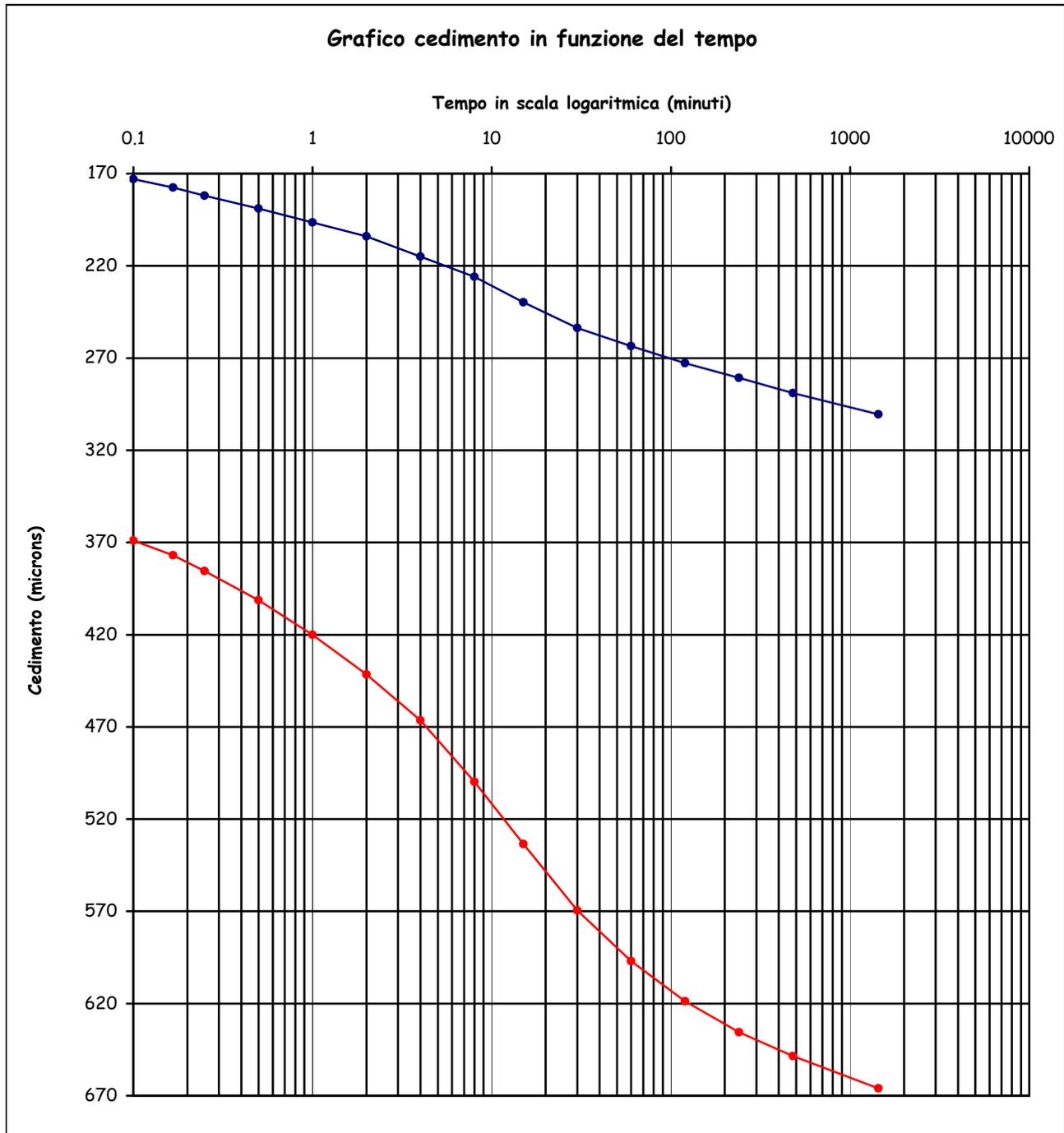
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 25/09/17 - 09/10/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1386/2017**

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 24/09/2017 - 29/09/2017

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.0140	0.0140	0.0140
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.0	18.9	19.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.3	15.2	15.2
Contenuto d'acqua naturale (%)	24.32	24.14	24.59
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale totale (kPa)	349.5	399.4	449.3
Back pressure (kPa)	299.6	299.6	299.6
Pressione laterale effettiva (kPa)	49.9	99.8	149.7
Coefficiente B di Skempton	0.99	1.00	1.00
Consolidazione			
Variazione di volume ($\Delta V/V$) %	1.56	2.60	3.74
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	107.0	164.5	235.9
Deformazione assiale unitaria (%)	15.33	18.06	19.18
Pressione neutra (kPa)	311.6	340.8	358.8
Sovrappressione neutra (kPa)	12.0	41.2	59.2
Pressione laterale effettiva (kPa)	37.9	58.5	90.5
Coefficiente di pressione neutra (A)	0.112	0.251	0.251

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1386/2017**

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 24/09/2017 - 29/09/2017

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$u - u_0$	A
(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)		(kPa)	(%)	(kPa)	
10.5	0.49	0.8	0.077	13.2	0.48	4.5	0.341	25.0	0.48	5.9	0.235
31.3	1.27	4.2	0.135	41.8	1.26	16.0	0.382	70.1	1.25	21.4	0.305
48.3	2.06	7.5	0.154	64.8	2.05	22.4	0.345	99.4	2.05	29.8	0.300
64.1	2.86	9.1	0.141	92.3	3.11	28.2	0.305	125.6	2.86	36.1	0.288
72.9	3.66	10.1	0.138	110.7	4.17	32.0	0.289	147.9	3.66	41.1	0.278
79.8	4.43	10.8	0.135	124.5	5.24	34.8	0.280	165.4	4.45	45.0	0.272
84.9	5.24	11.4	0.134	134.5	6.36	36.9	0.275	178.4	5.26	48.0	0.269
89.9	6.06	11.8	0.131	141.9	7.40	38.4	0.271	192.2	6.38	51.2	0.266
93.1	6.86	12.2	0.131	147.5	8.46	39.8	0.270	201.6	7.43	53.6	0.266
96.3	7.65	12.4	0.129	152.0	9.53	40.9	0.269	209.9	8.48	55.7	0.265
98.6	8.45	12.7	0.129	154.9	10.59	41.7	0.269	216.2	9.57	57.4	0.265
100.1	9.24	12.8	0.128	157.7	11.65	42.2	0.268	220.8	10.63	58.7	0.266
102.3	10.03	13.0	0.127	160.4	12.69	42.6	0.266	224.4	11.70	59.6	0.266
103.4	11.10	12.9	0.125	162.1	13.77	42.7	0.264	227.9	12.73	60.4	0.265
104.3	12.15	12.8	0.123	163.7	14.86	42.7	0.261	230.4	13.81	60.8	0.264
105.3	13.20	12.7	0.120	163.8	15.92	42.4	0.259	231.2	14.90	61.1	0.264
106.1	14.29	12.4	0.117	163.7	17.01	41.8	0.256	232.7	15.96	61.0	0.262
107.0	15.33	12.0	0.112	164.5	18.06	41.2	0.251	233.3	17.07	60.5	0.259
106.2	16.42	11.4	0.107	163.5	18.86	40.7	0.249	233.9	18.12	59.9	0.256
105.5	17.50	10.8	0.102	163.3	19.66	40.3	0.247	235.9	19.18	59.2	0.251
104.7	18.55	10.4	0.099	162.3	20.44	40.0	0.247	234.7	20.27	58.4	0.249

 ε : deformazione assiale unitaria $u - u_0$: sovrappressione neutra $\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1386/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

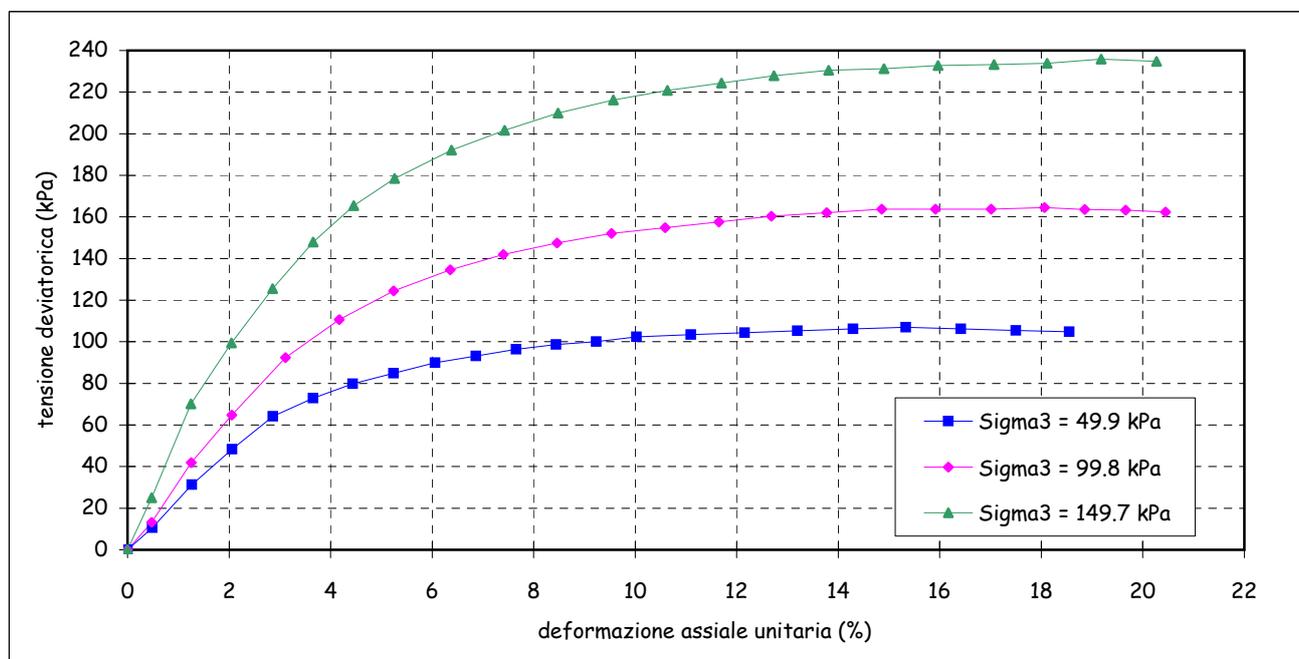
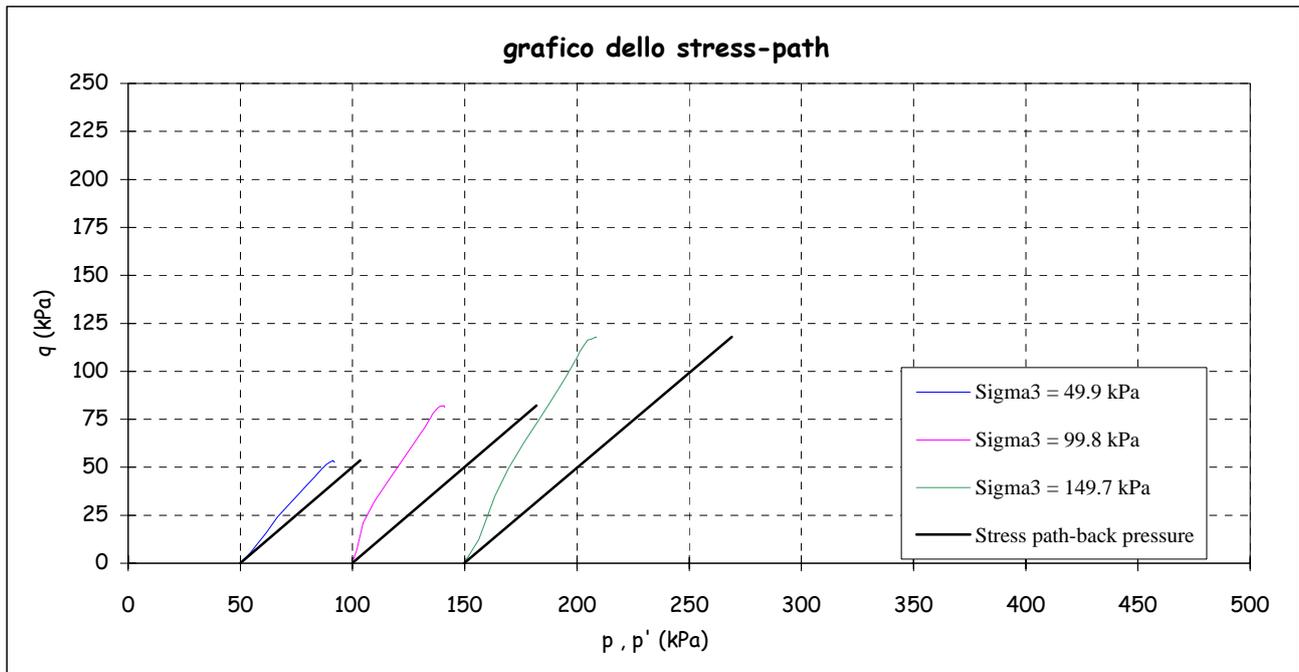
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 24/09/2017 - 29/09/2017

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1386/2017

CAMPIONE S117-CI1 profondità 2.00 - 2.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

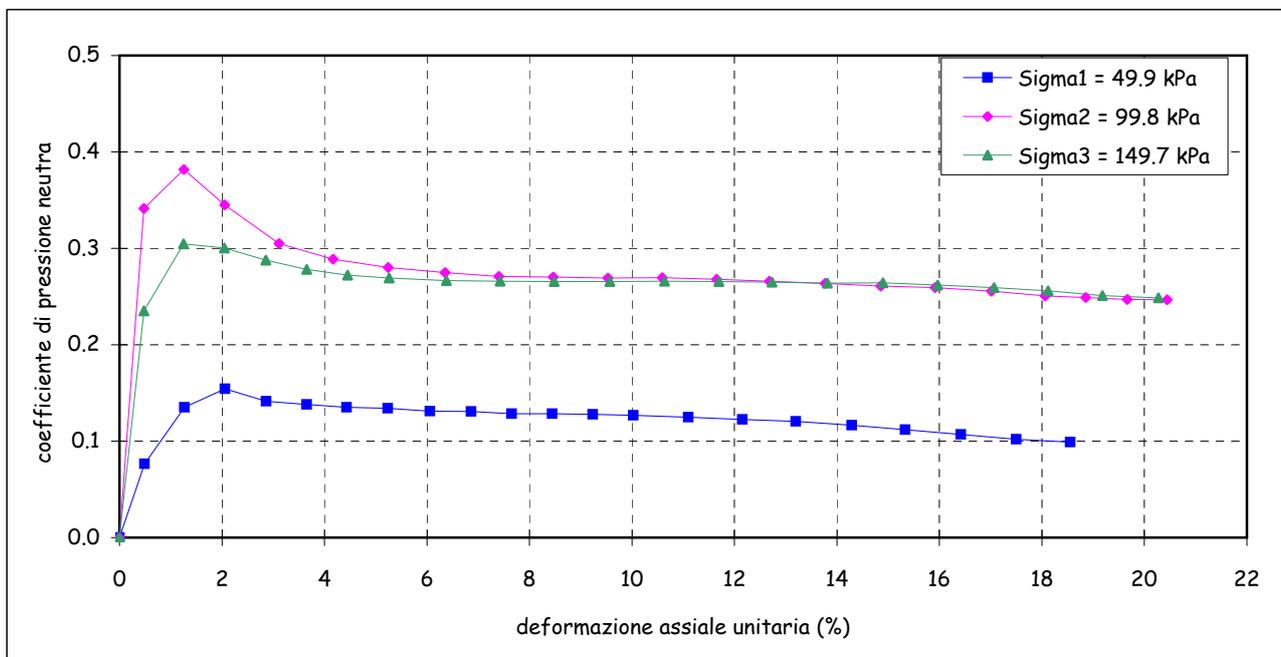
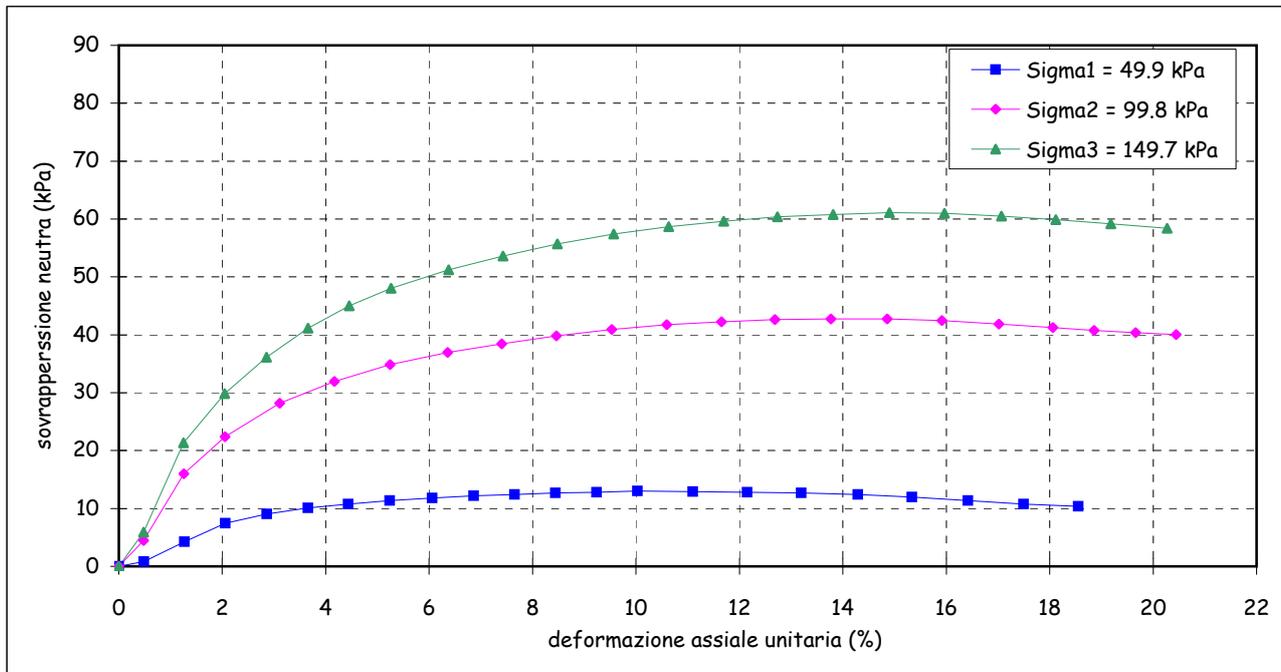
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 24/09/2017 - 29/09/2017

Prova triassiale consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-9)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1380-1386/2017

CAMPIONE	S117-CI1
Profondità metri	2.00 - 2.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	24.33
Limite liquido (%)	34.2
Limite plastico (%)	17.9
Indice di plasticità (%)	16.3
Indice di consistenza	0.61
Indice di attività	0.48
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	15.2
Coefficiente di ritiro	1.89
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.5
Sabbia (%)	13.8
Limo (%)	51.9
Argilla (%)	32.8
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A6
Indice di gruppo	10
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.5%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.0
Peso volume secco (kN/m ³)	15.3
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.49
Indice dei vuoti	0.726
Grado di saturazione (%)	90.39
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.02625
Indice di compressione, Cc	0.16484
Indice di rigonfiamento, Cs	0.04103
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	165.6
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	8.96E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	8.60E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.64E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	7.54E-09
Prova triassiale consolidata non drenata (CIU)	
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	33.3
Coesione, C' (kPa)	4.7
Cu1 (kPa)	53.5
Cu2 (kPa)	82.2
Cu3 (kPa)	117.9

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1387-1394/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 02/08/17 - 11/09/17

CAMPIONE:

S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)
- 11 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 12 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1387/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data apertura campione: 02/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 47 cm: argilla limosa con noduli di Fe/Mn e sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro a tratti giallo verdastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, compressione ell, edometria e taglio

P.P = 228.8 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1387/2017****CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

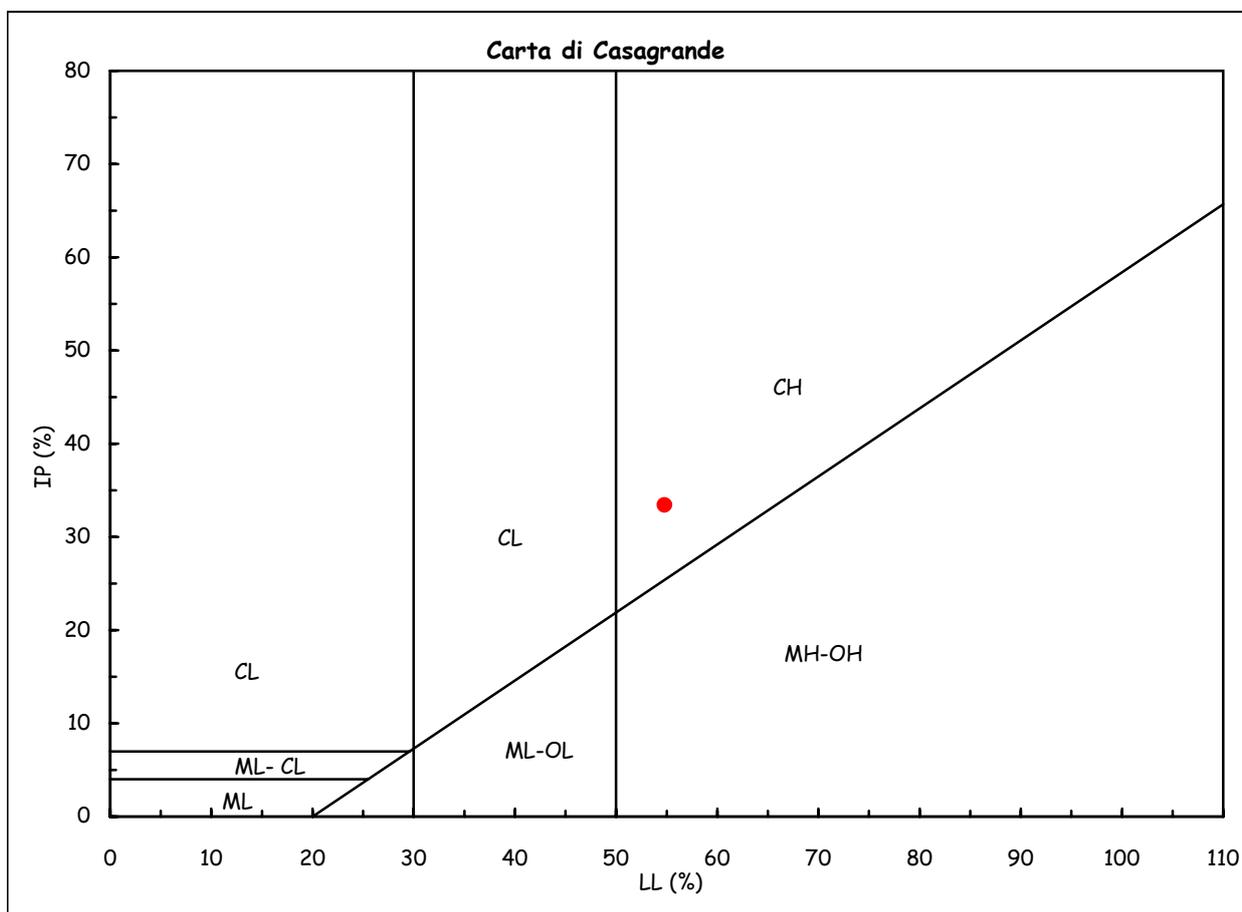
Data prova: 01/09/17 - 11/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	17.93%	Limite di liquidità (LL) =	54.8%
Limite di plasticità (LP) =	21.4%	Indice di plasticità (IP) =	33.4%
Indice di consistenza (I _c) =	1.10	Indice di attività (I _{at}) =	0.57

CH = argille inorganiche di
alta plasticità

**Classificazione UNI 10006**

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1388/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

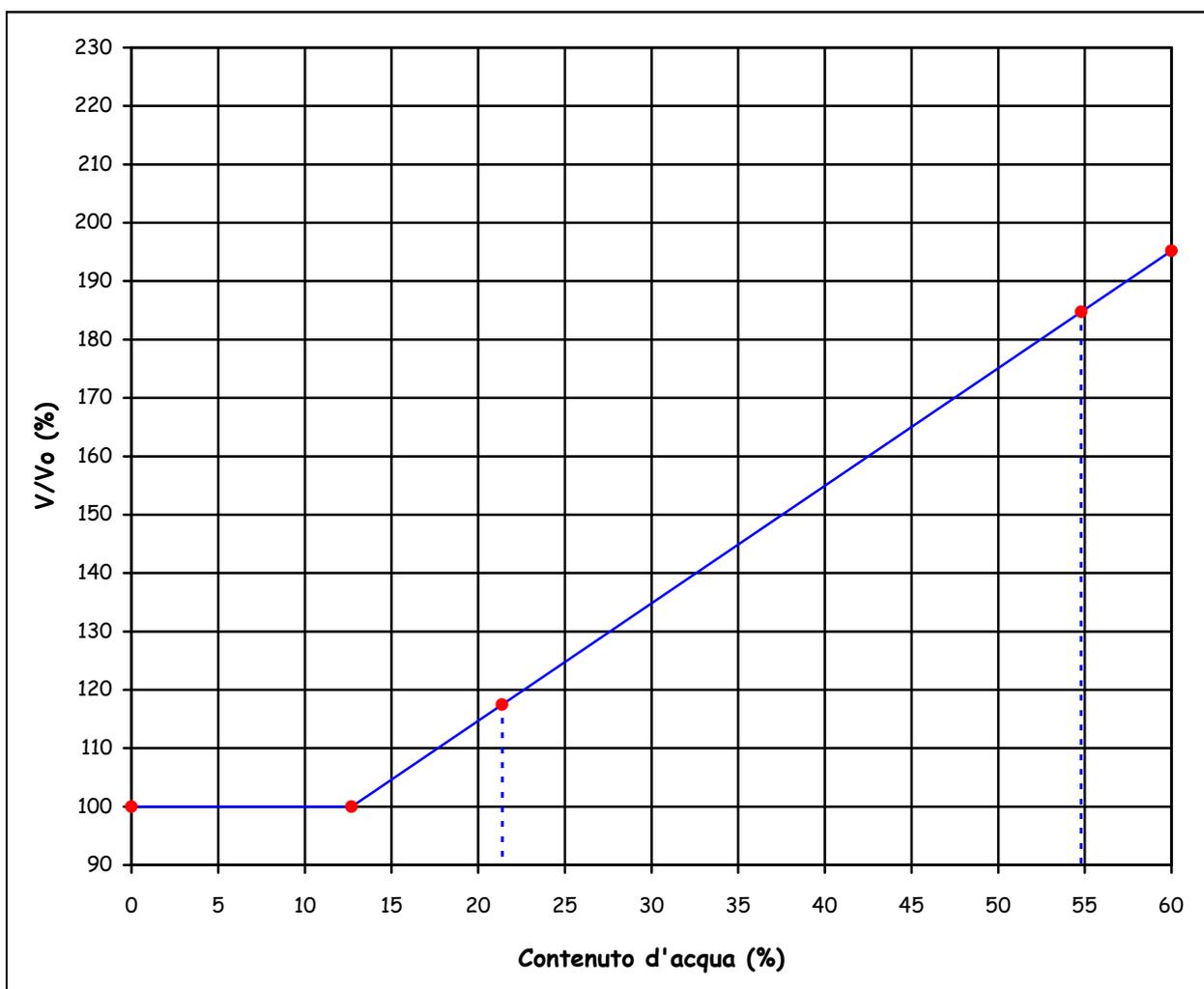
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/09/17 - 11/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 12.7%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 2.01



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1389/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

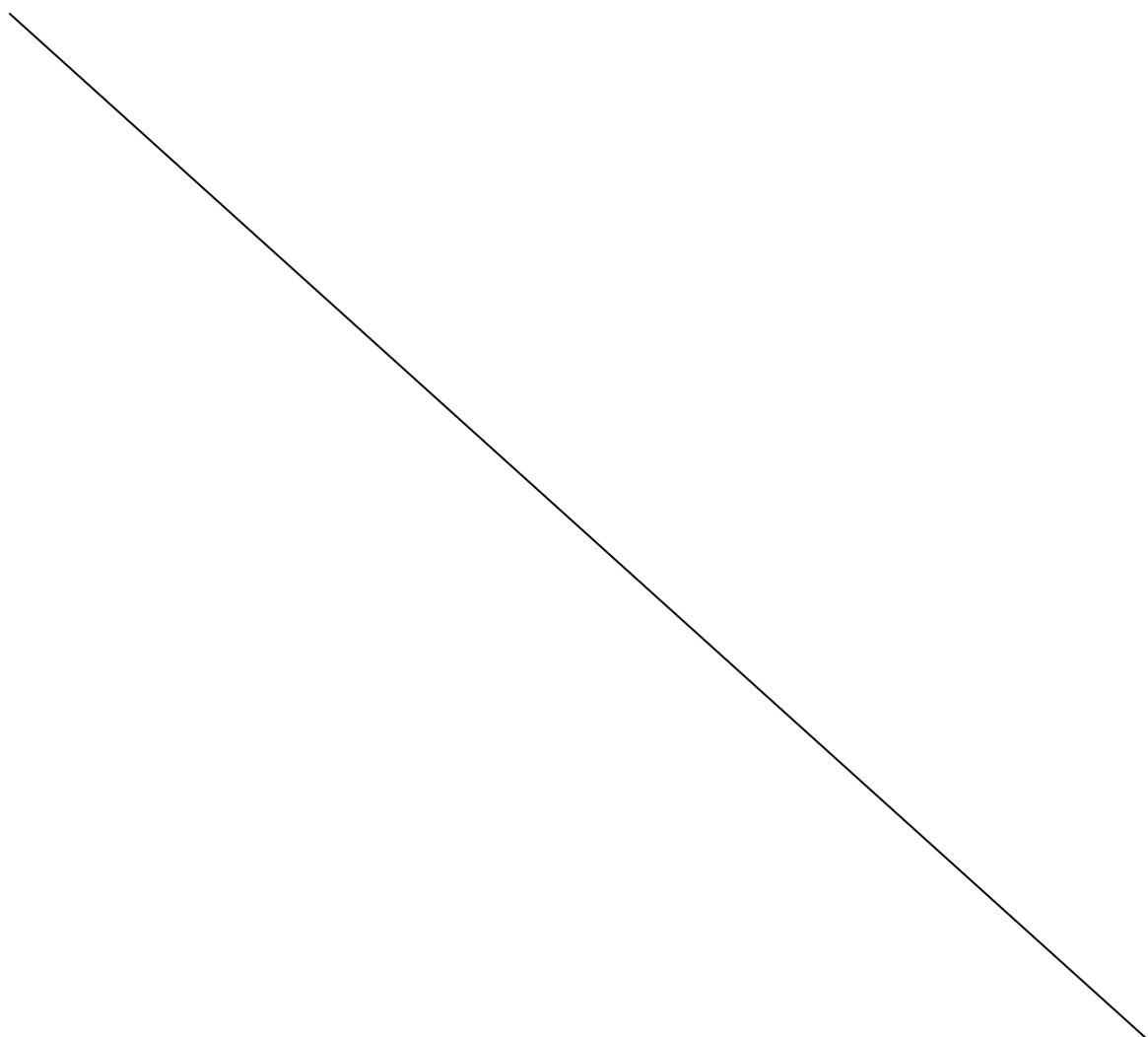
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/09/17 - 11/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.7%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1390/2017****CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

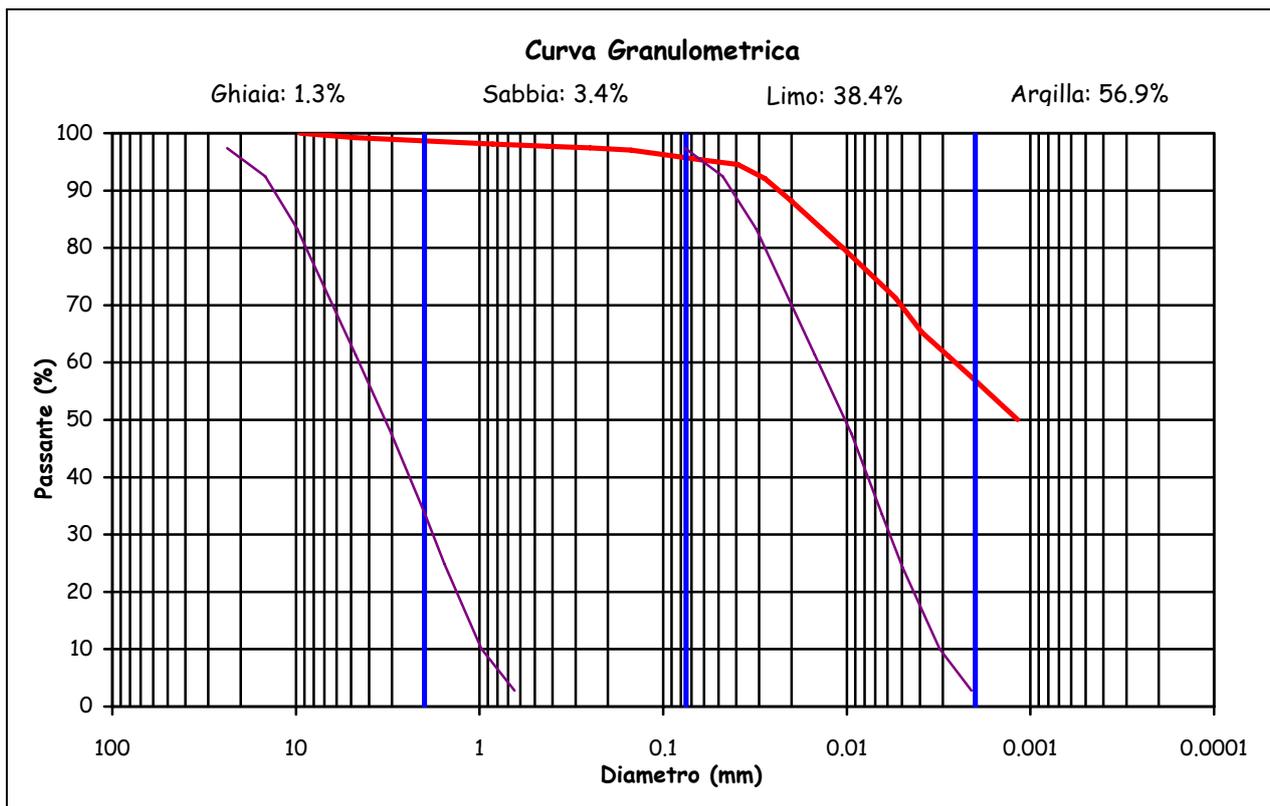
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/09/17 - 11/09/17

Analisi granulometrica**Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)****Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)**

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0392	94.5
4.75	99.2	0.0279	92.1
2	98.7	0.0200	88.1
0.850	98.1	0.0106	80.1
0.425	97.7	0.0054	71.2
0.250	97.4	0.0039	65.3
0.150	97.0	0.0028	61.2
0.063	95.4	0.0020	56.9
		0.0012	50.0



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1390/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

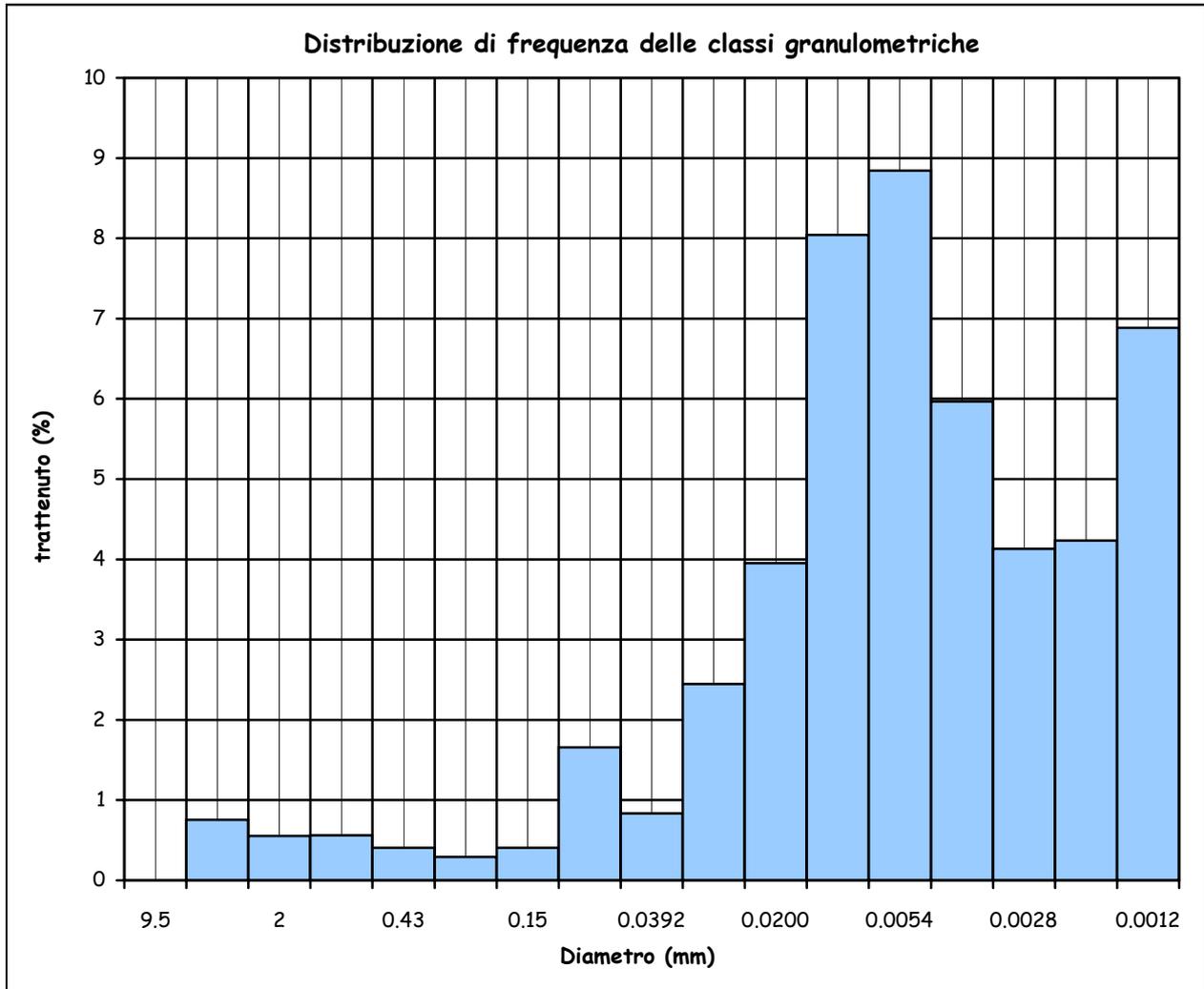
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/09/17 - 11/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana -

Moda 0.0054

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1391/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/08/17 - 18/08/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.64

Peso di volume secco (kN/m³) 15.7

Indice dei vuoti 0.699

Grado di saturazione (%) 97.95

Contenuto d'acqua (%) 25.16

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1392/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/08/17 - 07/08/17

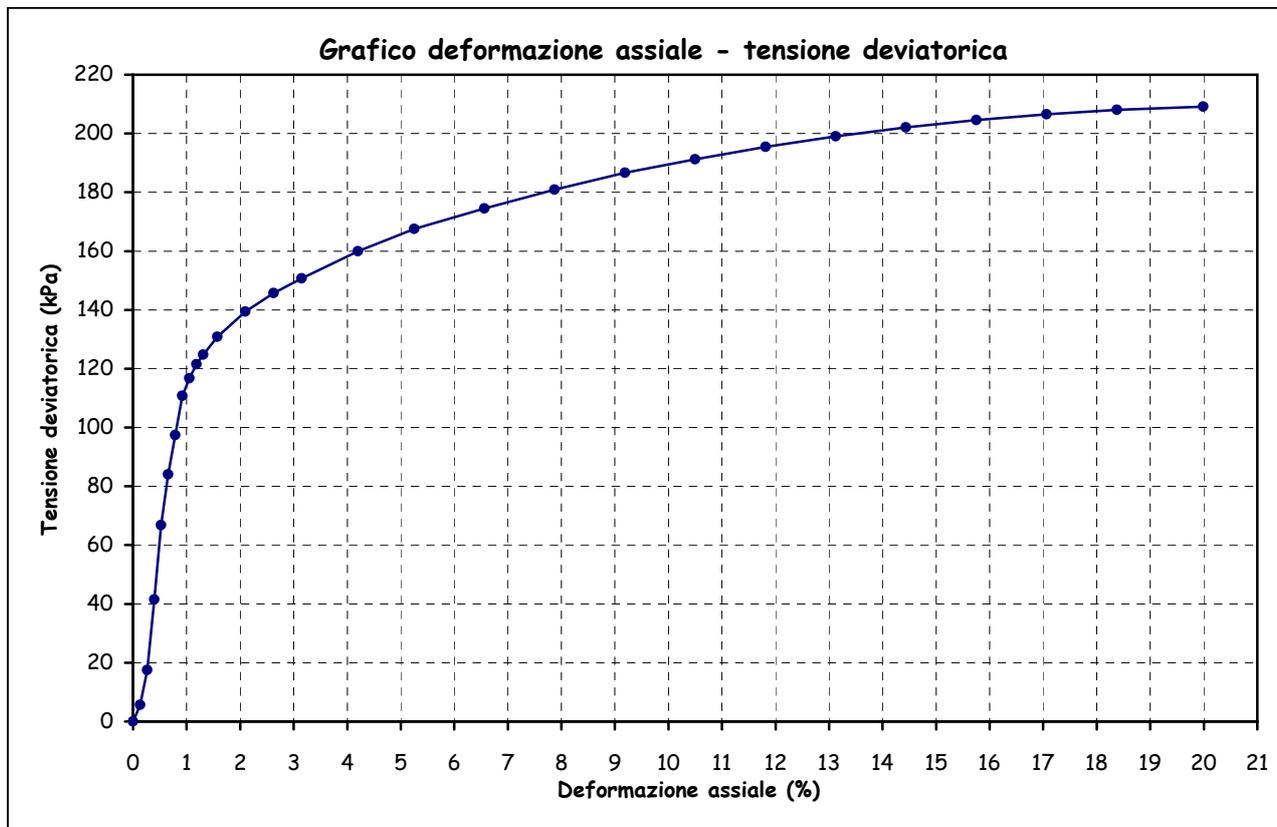
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	Sigma a rottura (kPa)	209.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	Coesione non drenata (kPa)	104.6
Contenuto d'acqua (%)	25.62	Modulo elastico	14088
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	5.6	1.31	124.7	9.19	186.7
0.26	17.5	1.58	130.9	10.50	191.2
0.39	41.5	2.10	139.4	11.81	195.5
0.53	66.8	2.63	145.8	13.13	199.1
0.66	84.1	3.15	150.8	14.44	202.1
0.79	97.4	4.20	160.0	15.75	204.5
0.92	110.7	5.25	167.5	17.06	206.5
1.05	116.7	6.56	174.5	18.38	208.0
1.18	121.5	7.88	180.9	19.99	209.1



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1393/2017**

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/08/17 - 18/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.928	18.748
Volume (cmc)	39.727	37.375
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	20.4
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.7	16.7
Contenuto d'acqua (%)	25.16	22.43
Indice dei vuoti	0.699	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.699	--	--
24.6	0.000	0.699	0.0000000	0.0000000
73.8	0.000	0.699	0.0000000	0.0000000
98.4	0.000	0.699	0.0000000	0.0000000
196.8	0.780	0.686	0.0000793	0.0001348
393.5	2.671	0.654	0.0000961	0.0001632
787.1	5.280	0.609	0.0000663	0.0001126
1574.2	8.157	0.560	0.0000366	0.0000621
3148.4	11.025	0.512	0.0000182	0.0000310
787.1	9.796	0.533	0.0000052	0.0000088
196.8	7.814	0.566	0.0000336	0.0000570
49.2	5.920	0.598	0.0001283	0.0002180

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

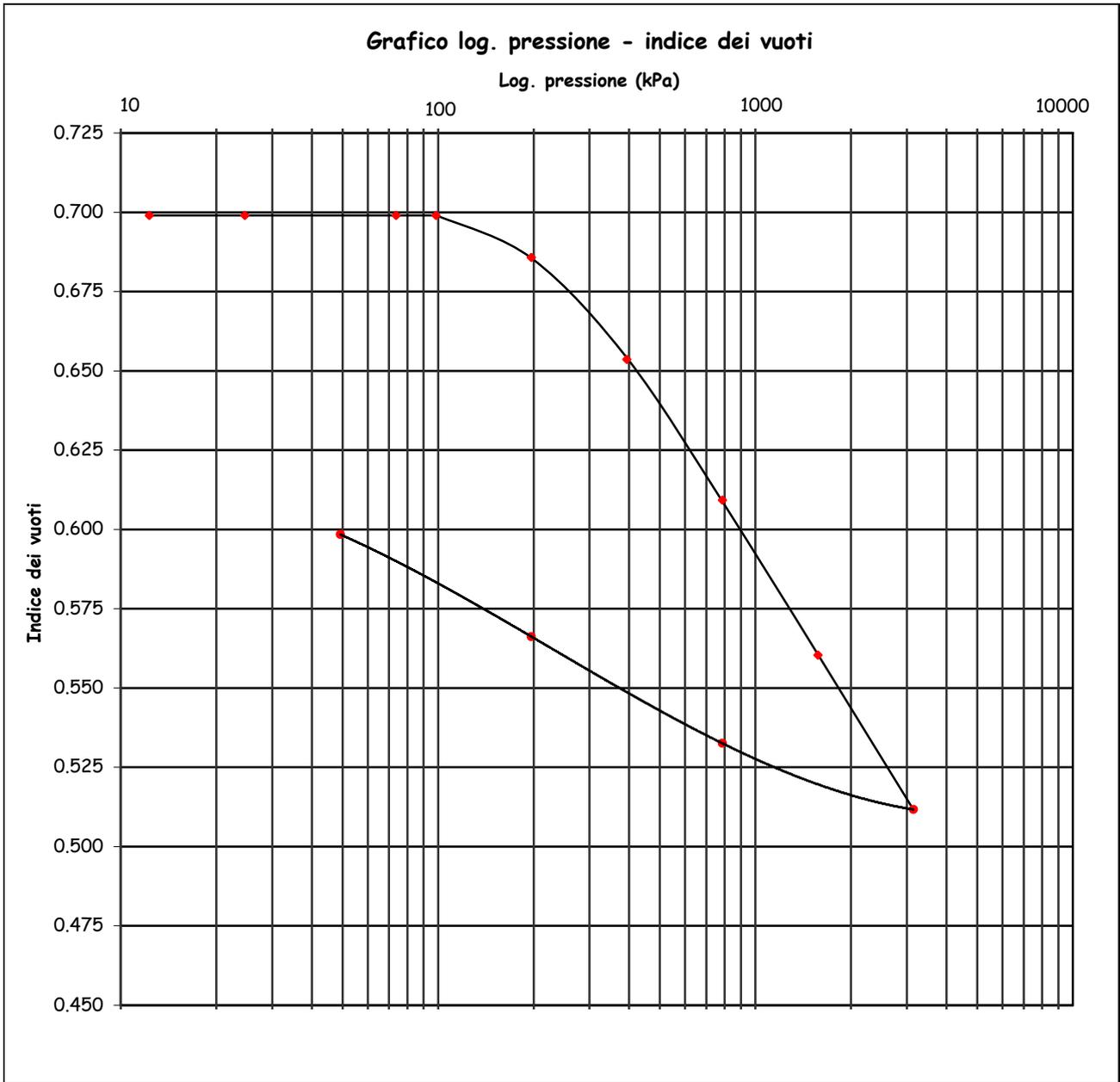
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1393/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/08/17 - 18/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1393/2017**

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/08/17 - 18/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 98.4 a 196.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	136.00
0.13	139.00
0.17	143.00
0.20	145.00
0.25	147.00
0.33	151.00
0.50	156.00
0.75	163.00
1.00	167.00
1.50	173.00
2.00	179.00
3.00	187.00
4.00	192.00
6.00	202.00
8.00	208.00
11.50	217.00
15.00	223.00
22.50	232.00
30.00	238.00
45.00	246.00
60.00	251.00
90.00	256.00
120.00	260.00
180.00	264.00
240.00	266.00
360.00	270.00
480.00	271.00
720.00	276.00
960.00	281.00
1200.00	285.00
1410.00	288.00

carico da 196.8 a 393.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	371.00
0.13	376.00
0.17	380.00
0.20	384.00
0.25	388.00
0.33	394.00
0.50	403.00
0.75	413.00
1.00	421.00
1.50	434.00
2.00	445.00
3.00	461.00
4.00	475.00
6.00	497.00
8.00	514.00
11.50	538.00
15.00	556.00
22.50	585.00
30.00	606.00
45.00	632.00
60.00	647.00
90.00	663.00
120.00	673.00
180.00	683.00
240.00	688.00
360.00	694.00
480.00	699.00
720.00	706.00
960.00	711.00
1200.00	716.00
1410.00	719.00

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1393/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

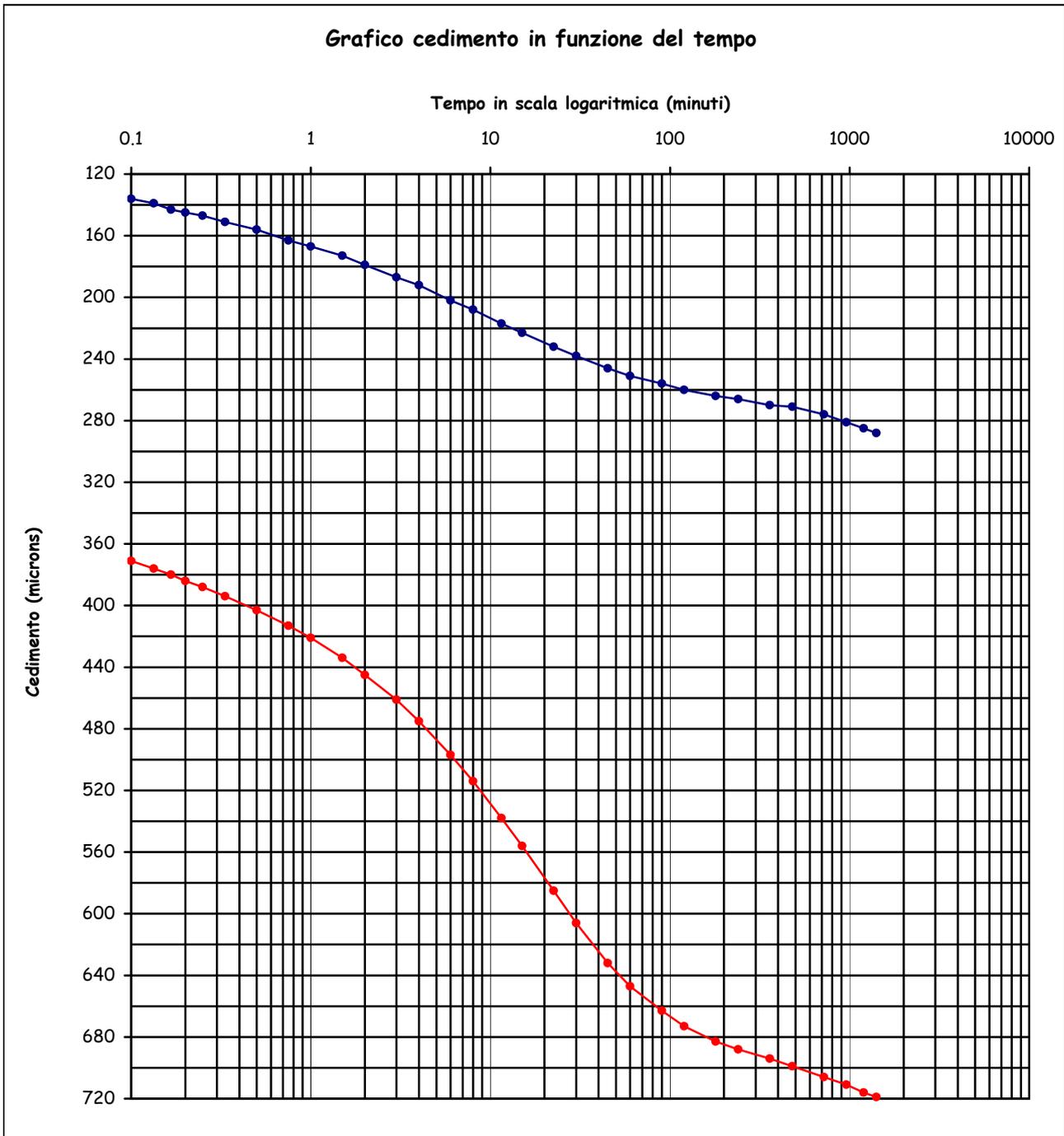
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/08/17 - 18/08/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1394/2017****CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 02/08/17 - 09/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	18.9	18.9	19.2
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.3	19.3	19.8
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.1	15.1	15.3
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.3	15.5	15.8
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.66	24.91	25.07
Contenuto d'acqua finale (%)	26.15	25.01	25.14
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	59.7	88.7	105.3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	5.7	0.03	17.9	0.01	5.0
0.02	5.7	0.07	24.1	0.04	13.7
0.03	10.6	0.12	30.0	0.08	23.7
0.08	18.1	0.18	34.9	0.12	31.3
0.10	21.0	0.24	39.4	0.16	38.2
0.15	25.7	0.30	44.6	0.21	44.8
0.20	31.0	0.35	48.7	0.26	52.1
0.26	35.5	0.43	56.5	0.33	60.8
0.31	38.9	0.50	64.0	0.41	69.4
0.37	42.4	0.58	69.3	0.49	76.7
0.45	47.3	0.69	74.8	0.57	83.0
0.53	50.7	0.77	77.6	0.69	89.5
0.62	53.5	0.89	81.5	0.79	93.4
0.71	56.0	1.00	84.1	0.90	97.2
0.83	57.7	1.11	86.2	1.01	100.0
0.92	59.0	1.23	87.4	1.15	102.9
1.05	59.0	1.36	87.7	1.27	103.9
1.18	59.7	1.49	88.7	1.42	105.3
1.30	59.3	1.62	87.7	1.55	105.3
1.41	58.4	1.75	86.6	1.72	104.2
1.55	57.3	1.89	84.5	1.85	103.2

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

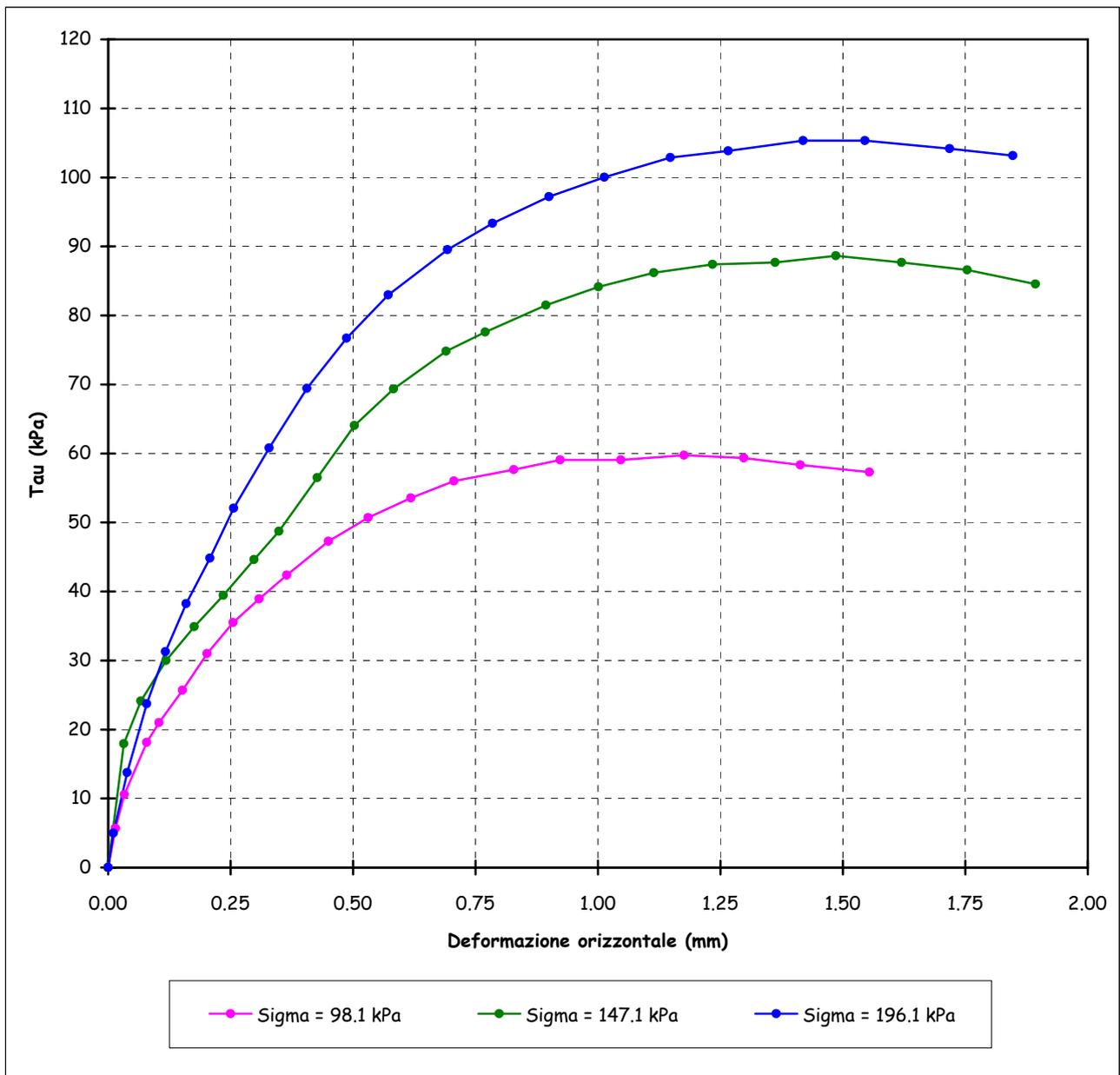


CERTIFICATO DI PROVA N.1394/2017

CAMPIONE S117-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 02/08/17 - 09/08/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1387-1394/2017

CAMPIONE	S117-CI2
Profondità metri	4.50 - 5.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	17.93
Limite liquido (%)	54.8
Limite plastico (%)	21.4
Indice di plasticità (%)	33.4
Indice di consistenza	1.10
Indice di attività	0.57
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.7
Coefficiente di ritiro	2.01
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.3
Sabbia (%)	3.4
Limo (%)	38.4
Argilla (%)	56.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.7%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.3
Peso volume secco (kN/m ³)	15.4
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.64
Indice dei vuoti	0.699
Grado di saturazione (%)	97.95
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	104.6
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	14088
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.04404
Indice di compressione, C_c	0.16213
Indice di rigonfiamento, C_s	0.05469
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	241.1
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	8.40E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	5.46E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	4.15E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.25E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	16.1
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	25.0

Michela...



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 2

CERTIFICATO DI PROVA N.1470/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 24/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 27 cm: argilla limosa, molto consistente

colore marrone giallastro / marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria, taglio e triassiale UU

P.P = > 392.3 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1470/2017

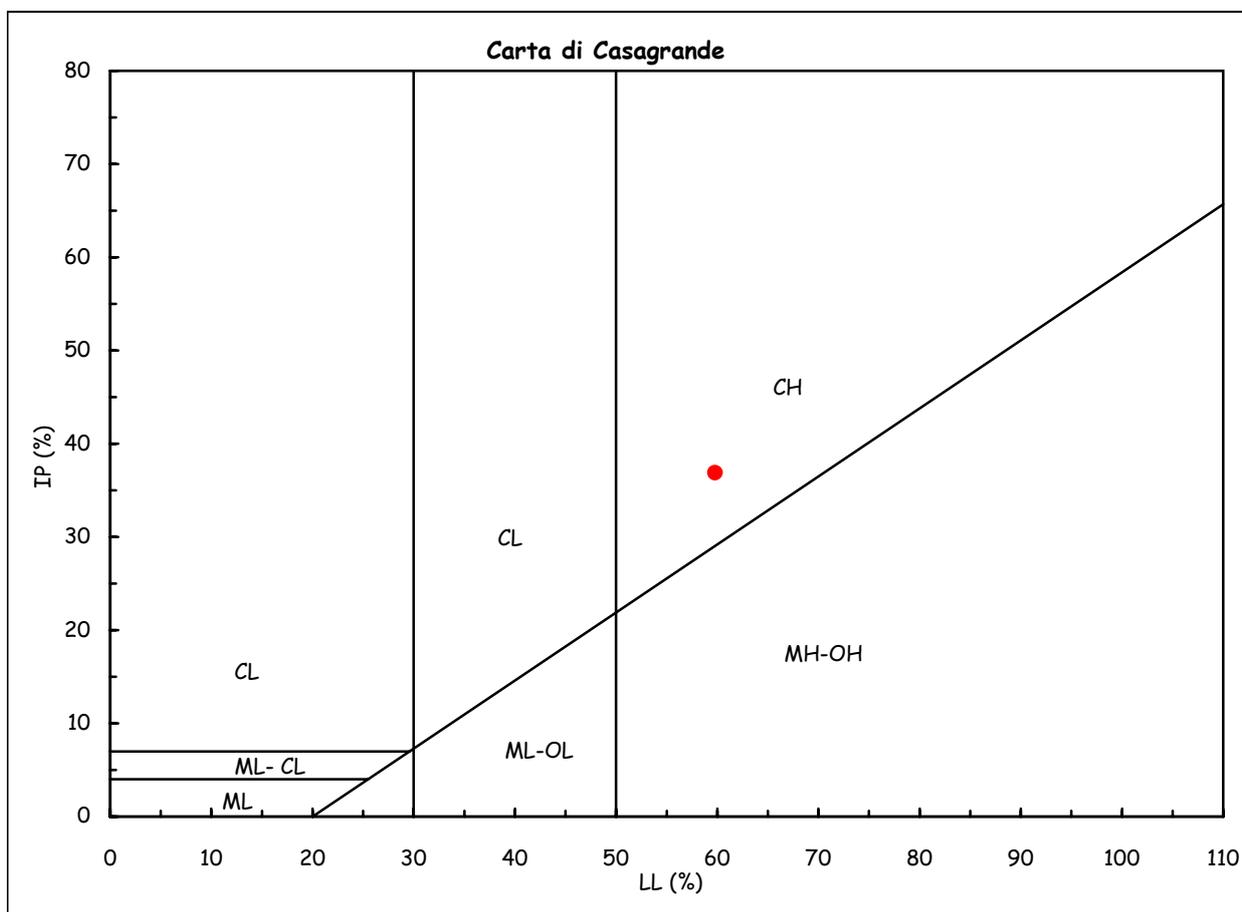
CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 24/08/17 - 30/08/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	16.51%	Limite di liquidità (LL) =	59.8%
Limite di plasticità (LP) =	22.9%	Indice di plasticità (IP) =	36.9%
Indice di consistenza (I _c) =	1.17	Indice di attività (I _{at}) =	0.72

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 20

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1471/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

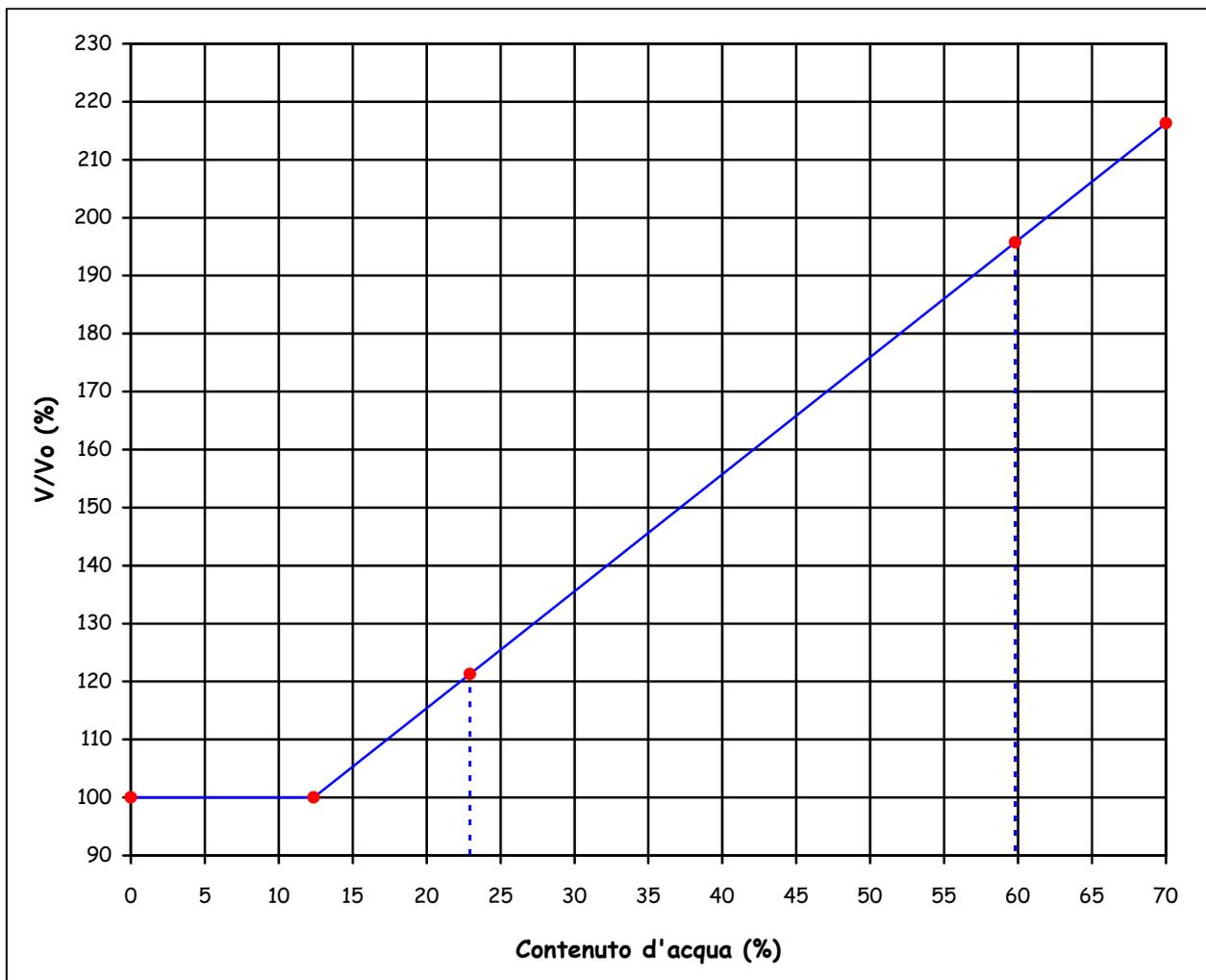
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 24/08/17 - 30/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.4%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.02



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1473/2017

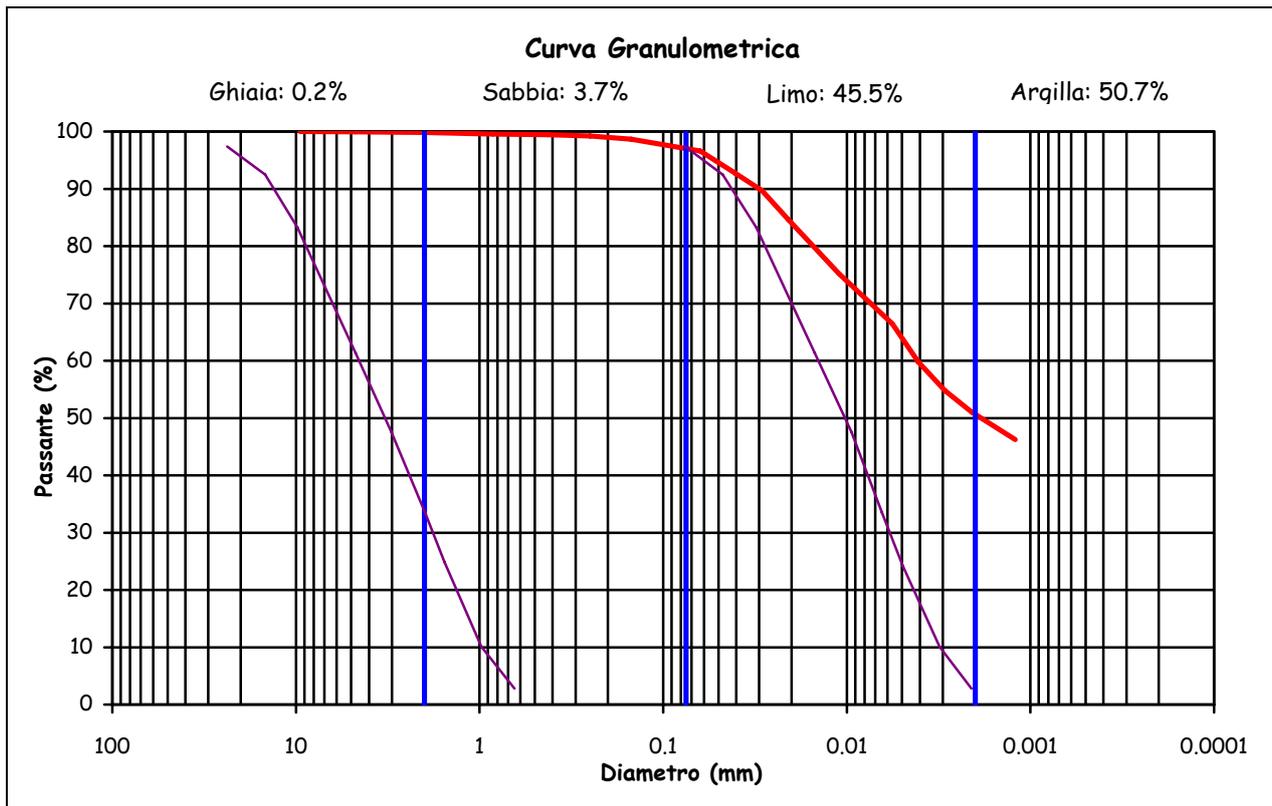
CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 24/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0406	92.8
4.75	99.9	0.0290	89.7
2	99.8	0.0208	84.6
0.850	99.6	0.0110	75.2
0.425	99.4	0.0057	66.4
0.250	99.2	0.0041	59.8
0.150	98.7	0.0029	54.8
0.063	96.6	0.0021	51.0
		0.0012	46.2



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo debolmente sabbiosa

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1473/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

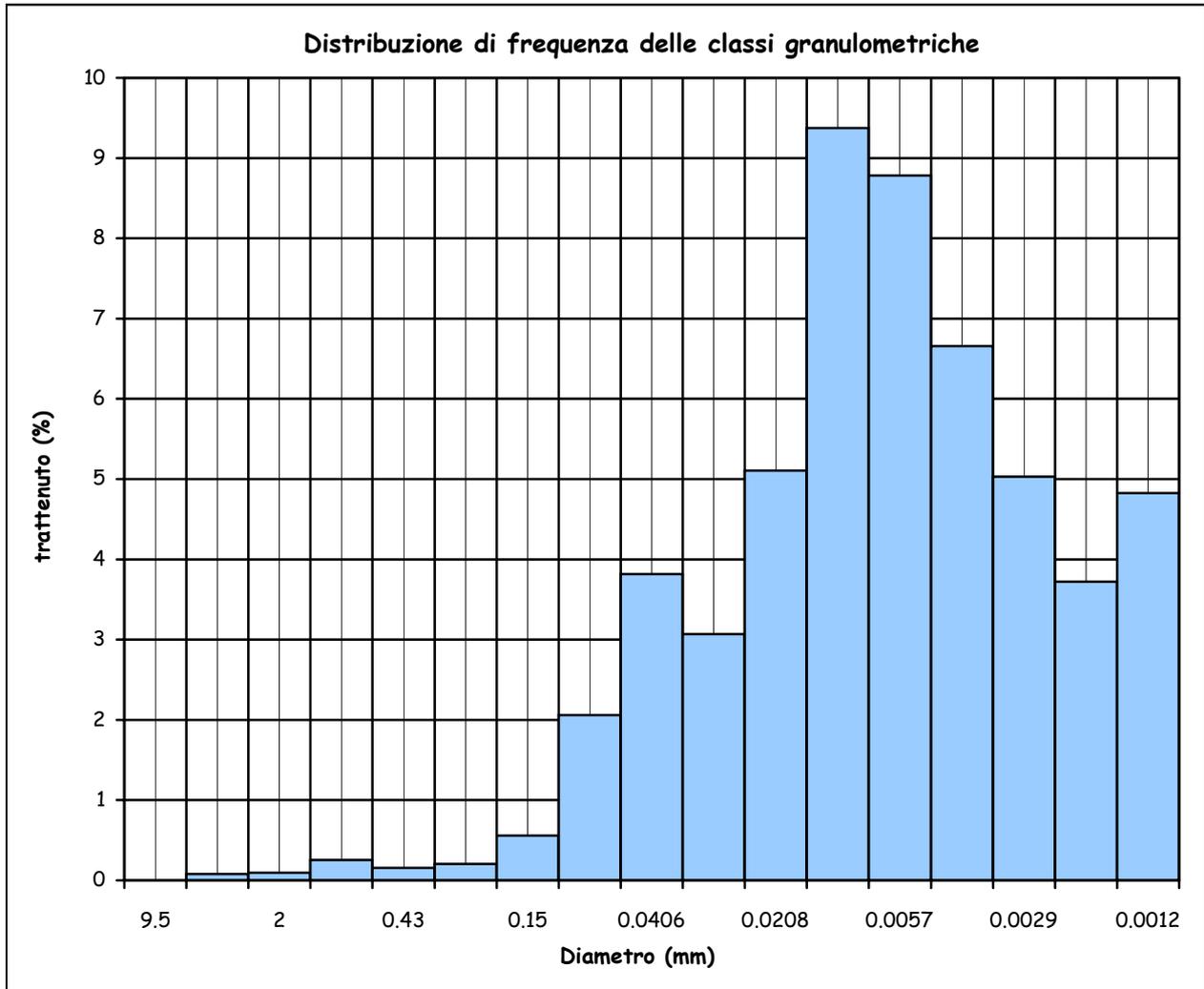
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 24/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0019

Moda 0.0110

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1472/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

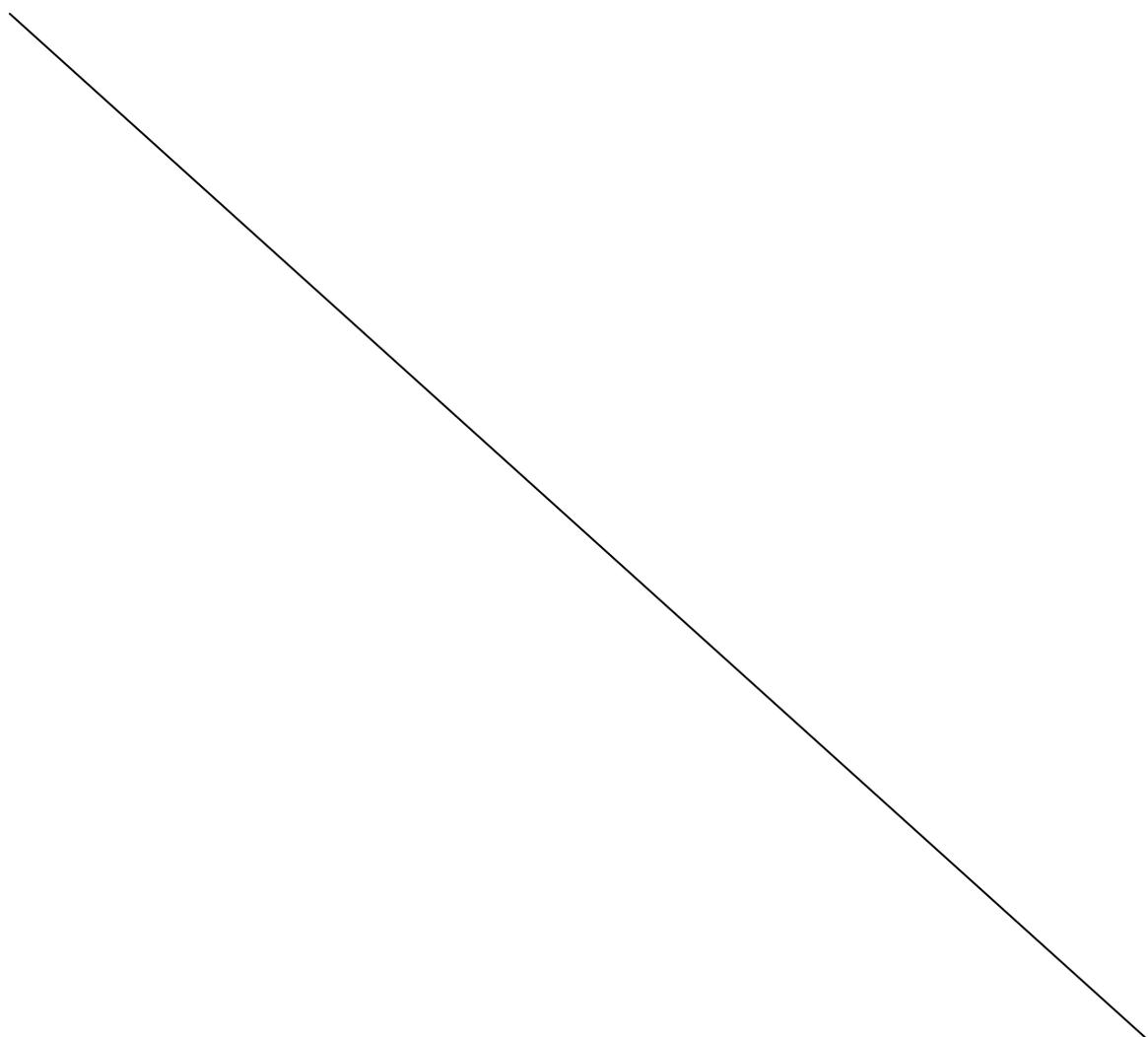
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 24/08/17 - 04/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.3%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1474/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.20

Peso di volume secco (kN/m³) 17.3

Indice dei vuoti 0.515

Grado di saturazione (%) 86.52

Contenuto d'acqua (%) 16.65

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1475/2017**

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.930	19.611
Volume (cmc)	39.824	39.187
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.2	21.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	17.3	17.6
Contenuto d'acqua (%)	16.65	19.35
Indice dei vuoti	0.515	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
24.5	0.000	0.515	--	--
49.1	0.000	0.515	0.0000000	0.0000000
98.2	0.000	0.515	0.0000000	0.0000000
269.9	0.226	0.511	0.0000132	0.0000200
392.6	0.435	0.508	0.0000170	0.0000258
785.3	2.010	0.484	0.0000401	0.0000608
1570.5	4.515	0.446	0.0000319	0.0000483
3141.1	7.609	0.400	0.0000197	0.0000298
6282.1	11.125	0.346	0.0000112	0.0000170
1570.5	9.728	0.368	0.0000030	0.0000045
392.6	7.001	0.409	0.0000232	0.0000351
98.2	4.165	0.452	0.0000963	0.0001459
24.5	1.600	0.491	0.0003483	0.0005277

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

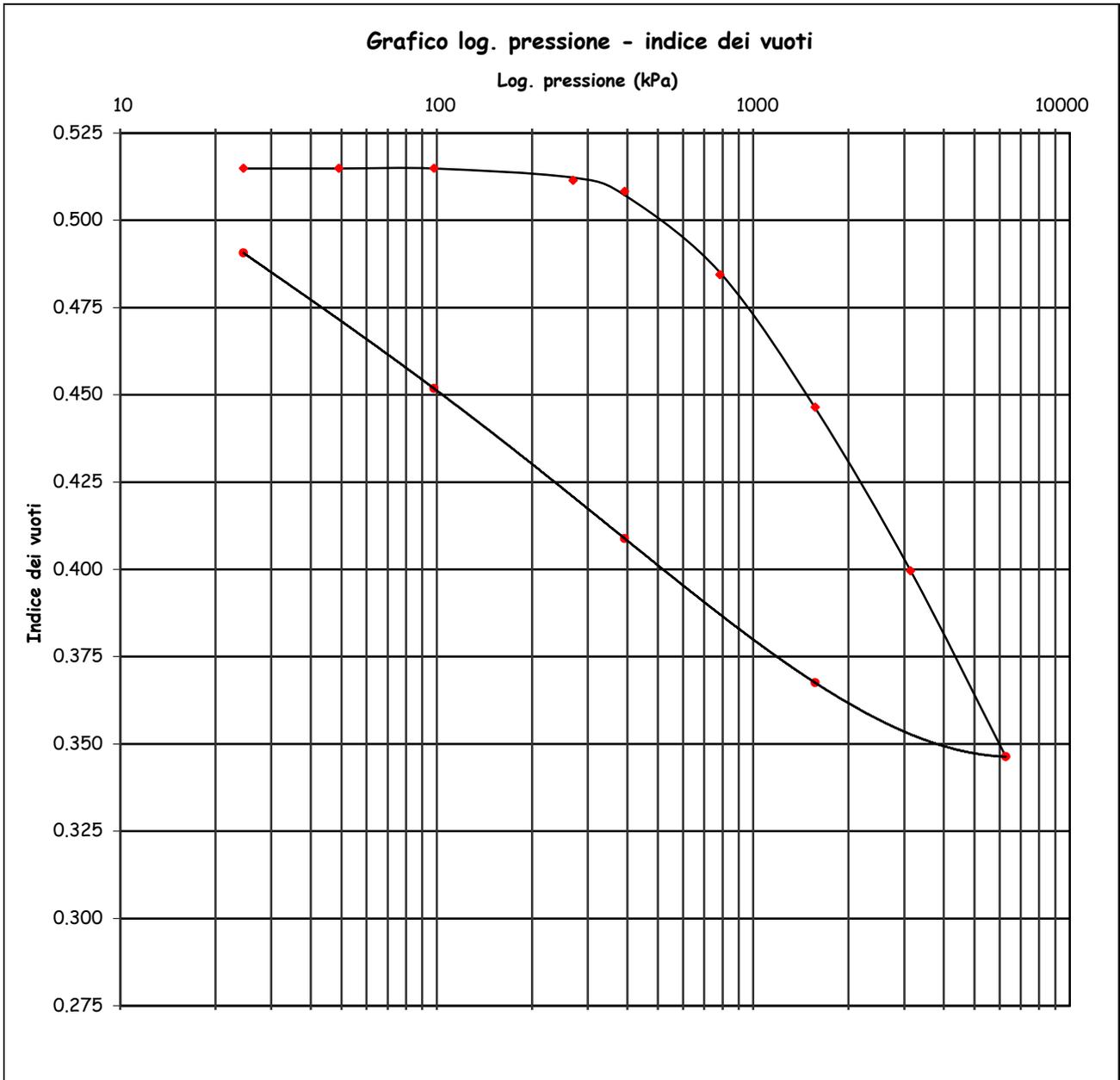
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1475/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino il 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1475/2017**

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 269.9 a 392.6 kPa		carico da 392.6 a 785.3 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	210.00	0.10	426.00
0.17	213.00	0.17	437.00
0.25	214.80	0.25	445.00
0.50	219.10	0.50	459.75
1.00	223.20	1.00	475.35
2.00	227.80	2.00	491.85
4.00	232.40	4.00	508.75
8.00	237.00	8.00	525.75
14.67	243.45	14.67	541.30
30.00	248.90	30.00	560.15
60.00	255.40	60.00	579.90
120.00	261.30	146.00	602.70
240.00	268.00	267.00	616.90
479.00	276.15	508.00	634.00
1400.00	290.15	1450.00	654.60

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



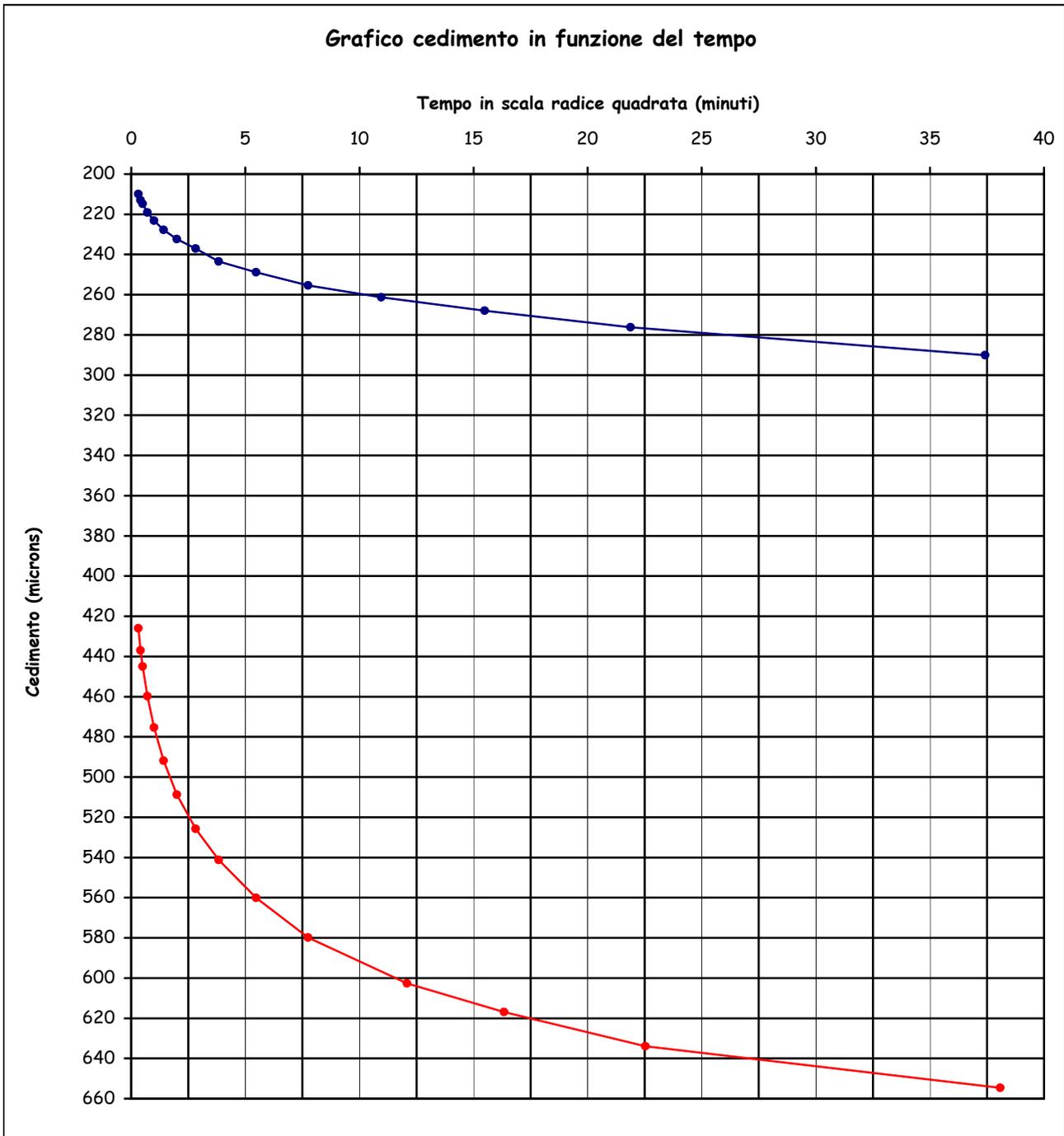
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1475/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 04/09/17 - 18/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1476/2017**

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/09/17 - 28/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)****con saturazione preliminare**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Altezza iniziale (cm)	7.62	7.62	7.62
Diametro iniziale (cm)	3.82	3.82	3.82
Volume iniziale (cmc)	87.11	87.24	87.27
Vel. def. (mm/min)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.9	19.9	19.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.7	16.8	17.0
Contenuto d'acqua naturale (%)	19.14	18.27	17.41
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Coefficiente B di Skempton	0.96	0.98	0.97
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	209.3	212.3	229.9
Deformazione assiale unitaria (%)	12.98	18.88	19.90

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1476/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/09/17 - 28/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε	$\sigma_1 - \sigma_3$	ε
(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
24.3	0.46	12.1	0.49	33.1	0.47
76.1	0.96	55.7	1.26	110.8	1.19
109.2	1.47	103.0	2.00	150.3	1.97
145.0	2.24	127.5	2.76	166.9	2.76
165.0	3.01	144.0	3.52	177.3	3.52
174.5	3.77	158.2	4.55	188.7	4.53
183.0	4.53	168.8	5.55	196.5	5.55
188.1	5.29	177.4	6.58	201.6	6.59
192.2	6.05	184.2	7.61	206.6	7.60
195.5	6.83	189.2	8.64	211.5	8.61
197.8	7.60	193.3	9.65	214.5	9.64
200.9	8.36	195.7	10.67	218.2	10.69
202.3	9.14	200.2	11.71	219.5	11.70
203.6	9.90	203.8	12.75	222.2	12.71
204.9	10.67	206.6	13.76	223.2	13.74
206.9	11.45	207.8	14.77	224.2	14.78
208.8	12.23	208.9	15.80	226.6	15.80
209.3	12.98	210.6	16.83	228.1	16.83
208.8	13.76	212.1	17.86	228.8	17.85
207.7	14.49	212.3	18.88	229.3	18.89
207.3	15.25	212.2	19.91	229.9	19.90

ε : deformazione assiale unitaria

$\sigma_1 - \sigma_3$: tensione deviatorica

$u - u_0$: sovrappressione neutra

A : Coefficiente di pressione neutra

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



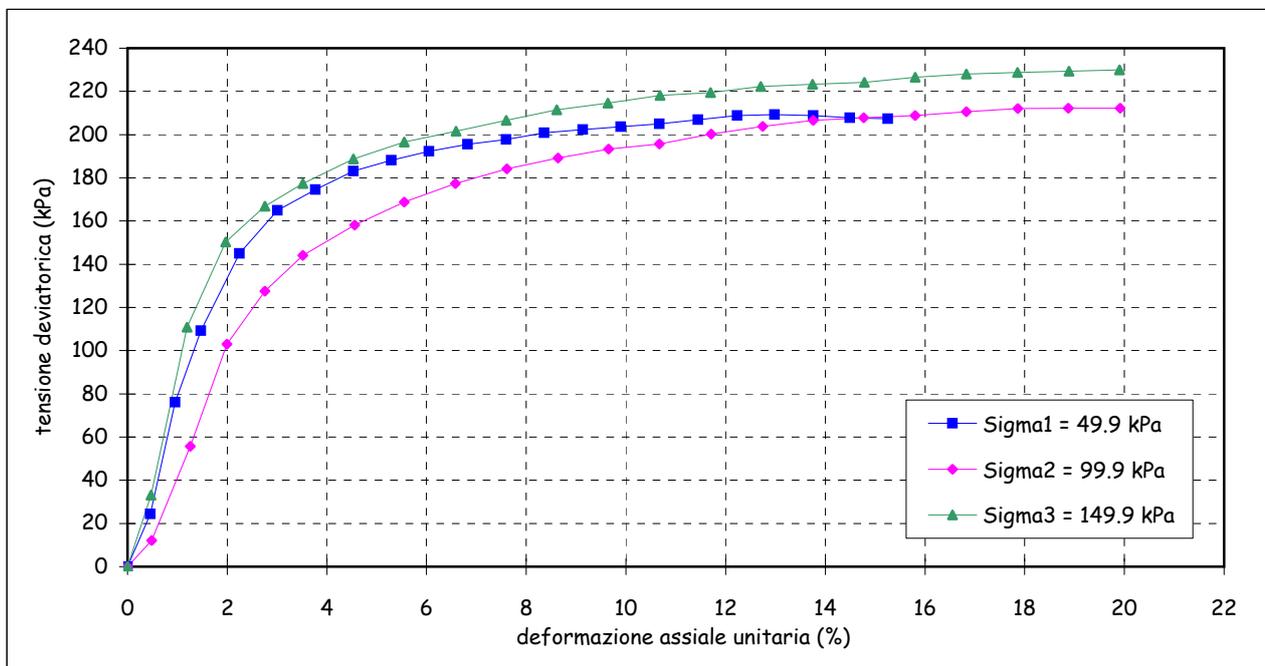
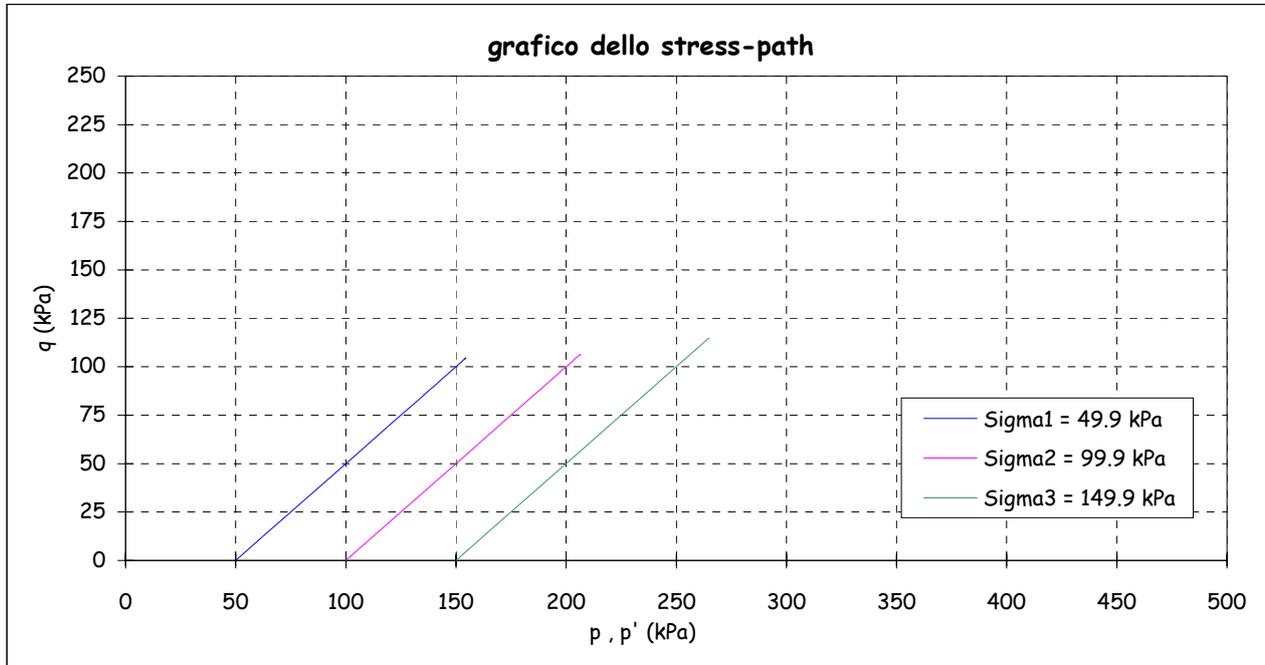
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1476/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/09/17 - 28/09/17

Prova triassiale non consolidata non drenata (ASTM D 2850, UNI CEN ISO/TS 17892-8)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1477/2017****CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/09/17 - 08/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)****Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)****su provini ricostruiti con materiale passante al setaccio di apertura di 2 mm**

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	19.0	19.0	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.4	21.1	21.8
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.5	16.4	16.5
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.6	17.1	17.6
Contenuto d'acqua iniziale (%)	15.01	15.48	15.25
Contenuto d'acqua finale (%)	23.26	23.34	23.75
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	47.2	61.3	78.8

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	4.4	0.04	7.6	0.04	10.7
0.05	6.8	0.09	12.4	0.09	19.0
0.09	9.5	0.15	15.7	0.17	28.2
0.15	13.4	0.22	20.1	0.23	32.7
0.19	15.1	0.29	25.2	0.32	38.5
0.24	18.7	0.36	29.3	0.41	43.0
0.29	24.6	0.47	37.5	0.51	46.9
0.36	30.8	0.56	41.6	0.60	50.8
0.44	34.3	0.65	45.5	0.71	58.8
0.51	36.9	0.77	50.5	0.83	63.5
0.59	38.8	0.89	53.5	0.95	66.0
0.67	40.5	1.01	55.2	1.09	67.7
0.77	42.2	1.15	56.9	1.24	68.8
0.84	43.2	1.29	58.0	1.38	70.7
0.94	44.6	1.44	59.9	1.53	73.6
1.06	46.0	1.60	60.2	1.70	75.5
1.15	46.6	1.74	60.7	1.89	77.7
1.27	47.2	1.92	61.3	2.06	78.8
1.39	46.9	2.09	61.3	2.21	78.6
1.49	46.3	2.23	60.7	2.35	78.0
1.62	45.5	2.40	60.2	2.48	77.7

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1477/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

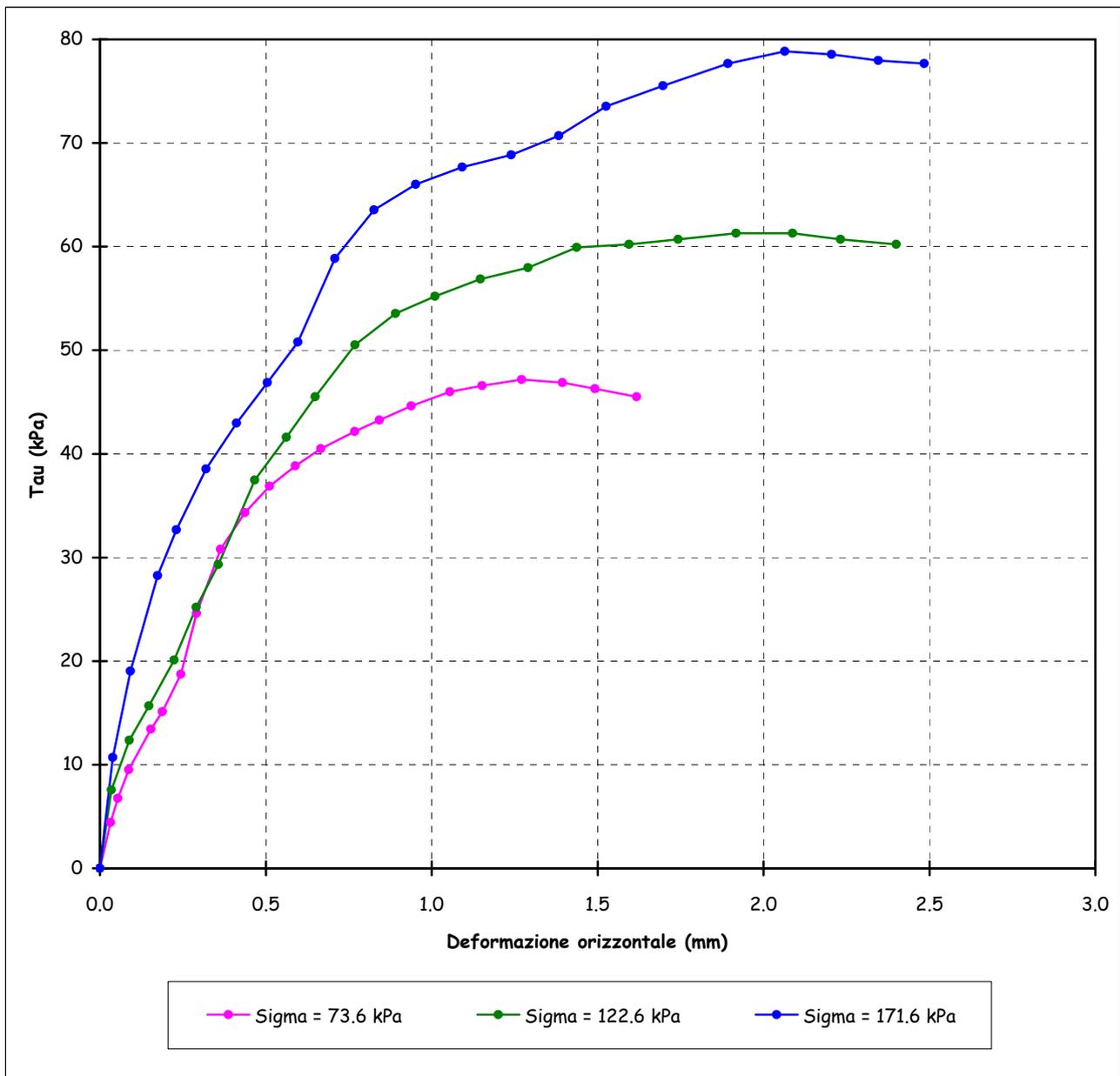
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Data prova: 01/09/17 - 08/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1470-1477/2017

CAMPIONE	S122-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	16.51
Limite liquido (%)	59.8
Limite plastico (%)	22.9
Indice di plasticità (%)	36.9
Indice di consistenza	1.17
Indice di attività	0.72
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.4
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.2
Sabbia (%)	3.7
Limo (%)	45.5
Argilla (%)	50.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.3%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.5
Peso volume secco (kN/m ³)	16.7
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.20
Indice dei vuoti	0.515
Grado di saturazione (%)	86.52
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.06090
Indice di compressione, Cc	0.16633
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06999
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	685.4
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	6.606E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	6.44E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	6.720E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	7.49E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	22.8
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	17.9
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	108.6

** provini sottoposti a saturazione preliminare

Michela Calmo



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Certificati di Prova n. 1478-1484/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 08/09/17 - 27/09/17

CAMPIONE:

S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Prove eseguite

- 1 - Prove speditive di consistenza (ASTM 2488)
- 2 - Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 3 - Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 4 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)
- 5 - Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)
- 6 - Contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)
- 7 - Analisi granulometrica per sedimentazione (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 8 - Analisi granulometrica per vagliatura per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)
- 9 - Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)
- 10 - Prova edometrica (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 11 - Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1478/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 08/09/17

Descrizione del campione

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

0 - 49 cm: argilla limosa con concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrico peso specifico, edometria e taglio

P.P = 318.7 kPa



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1478/2017

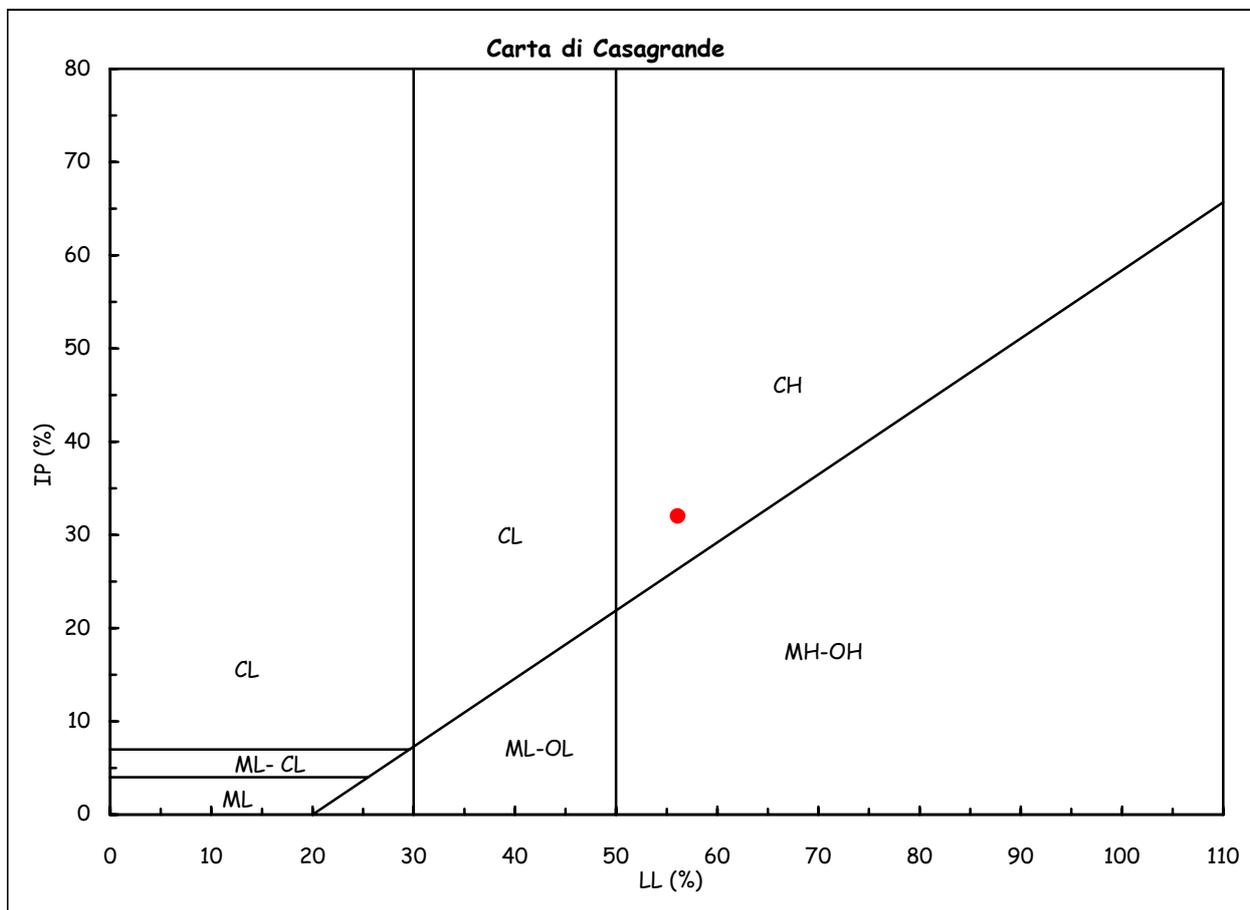
CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 18/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W _n) =	25.57%	Limite di liquidità (LL) =	56.1%
Limite di plasticità (LP) =	24.1%	Indice di plasticità (IP) =	32.0%
Indice di consistenza (I _c) =	0.95	Indice di attività (I _{at}) =	0.63

CH = argille inorganiche di
alta plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1479/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

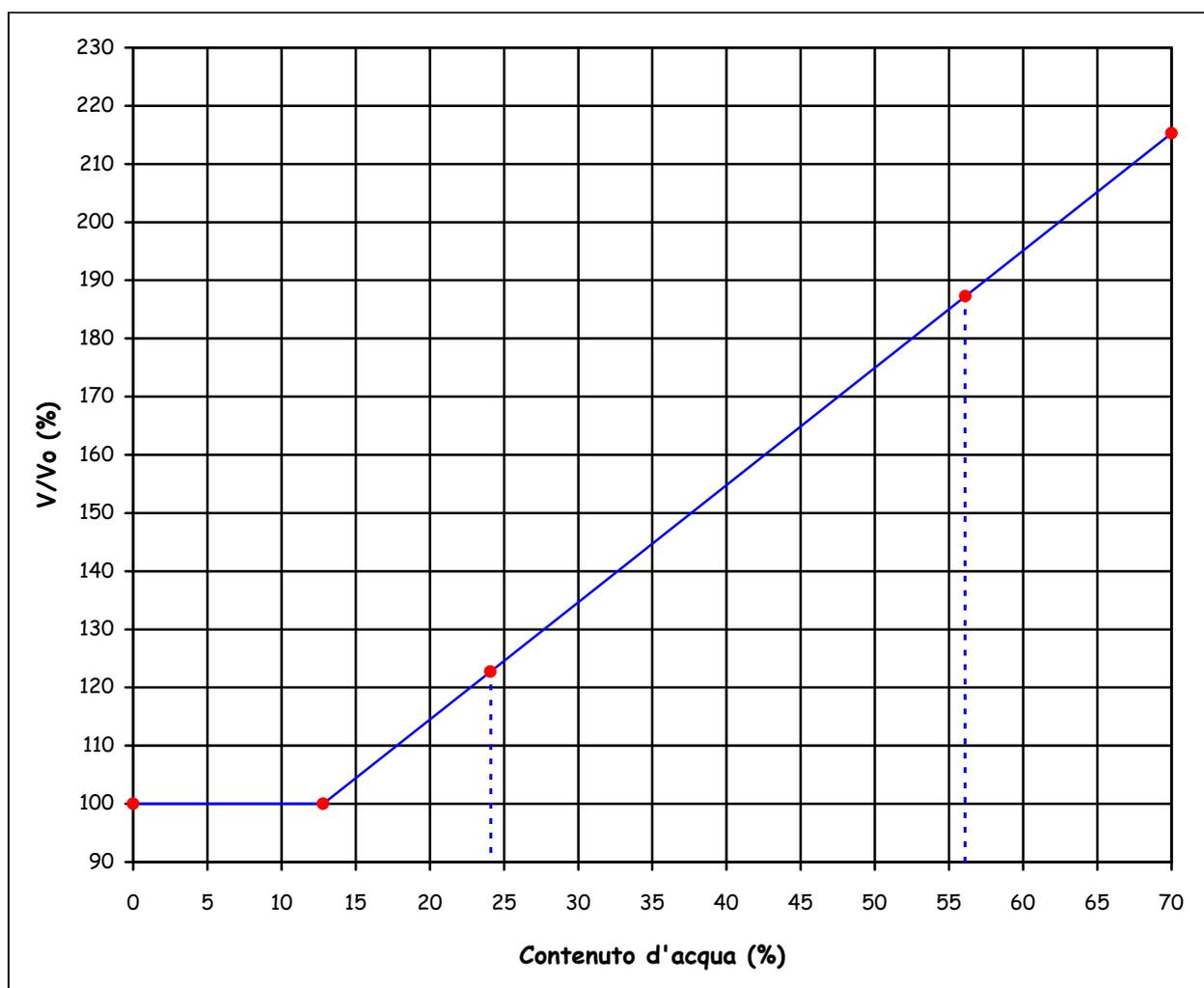
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 08/09/17 - 19/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.8%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 2.02



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

Pag. 1 di 1

CERTIFICATO DI PROVA N.1480/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

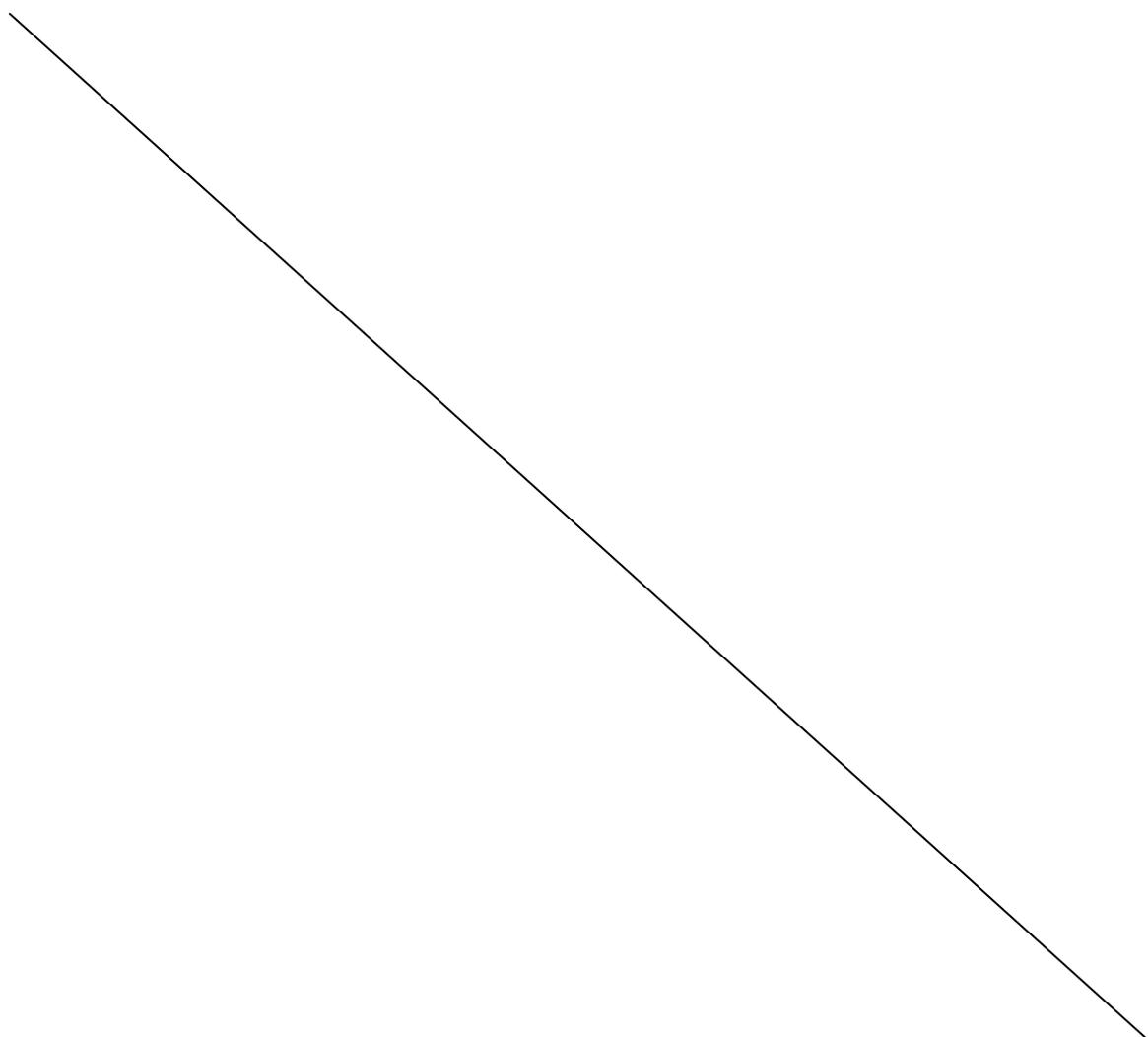
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 08/09/17 - 19/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.4%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1481/2017

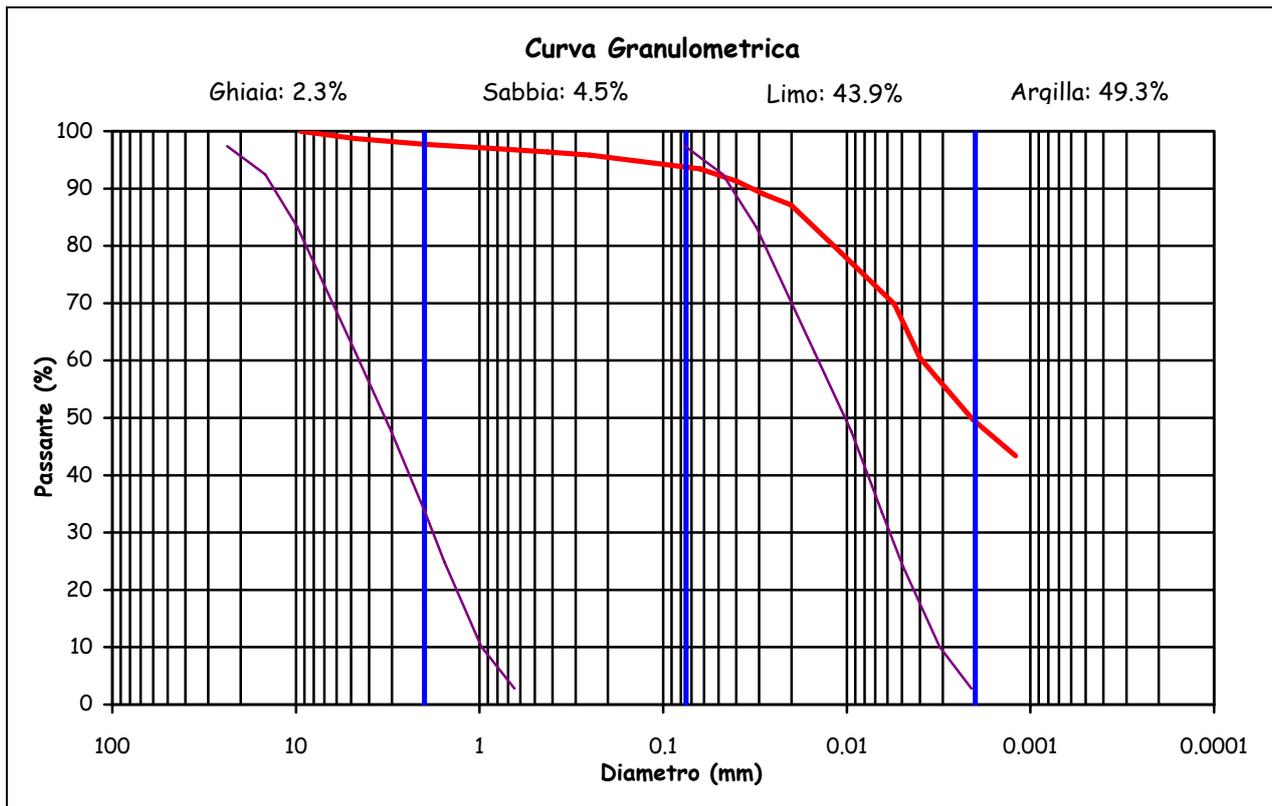
CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 19/09/17

Analisi granulometrica

Setacciatura: per via umida (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Frazione fine: metodo del densimetro (AGI 1994, ASTM D 422, UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
9.5	100	0.0397	91.2
4.75	98.7	0.0284	89.0
2	97.7	0.0202	87.1
0.850	97.0	0.0107	78.7
0.425	96.4	0.0055	69.8
0.250	95.8	0.0040	60.4
0.150	95.0	0.0029	55.1
0.063	93.4	0.0021	49.7
		0.0012	43.4



Definizione secondo A.G.I.:
Argilla con limo

Fusi granulometrici critici nei confronti della liquefazione (Tsuchida, 1970)

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1481/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

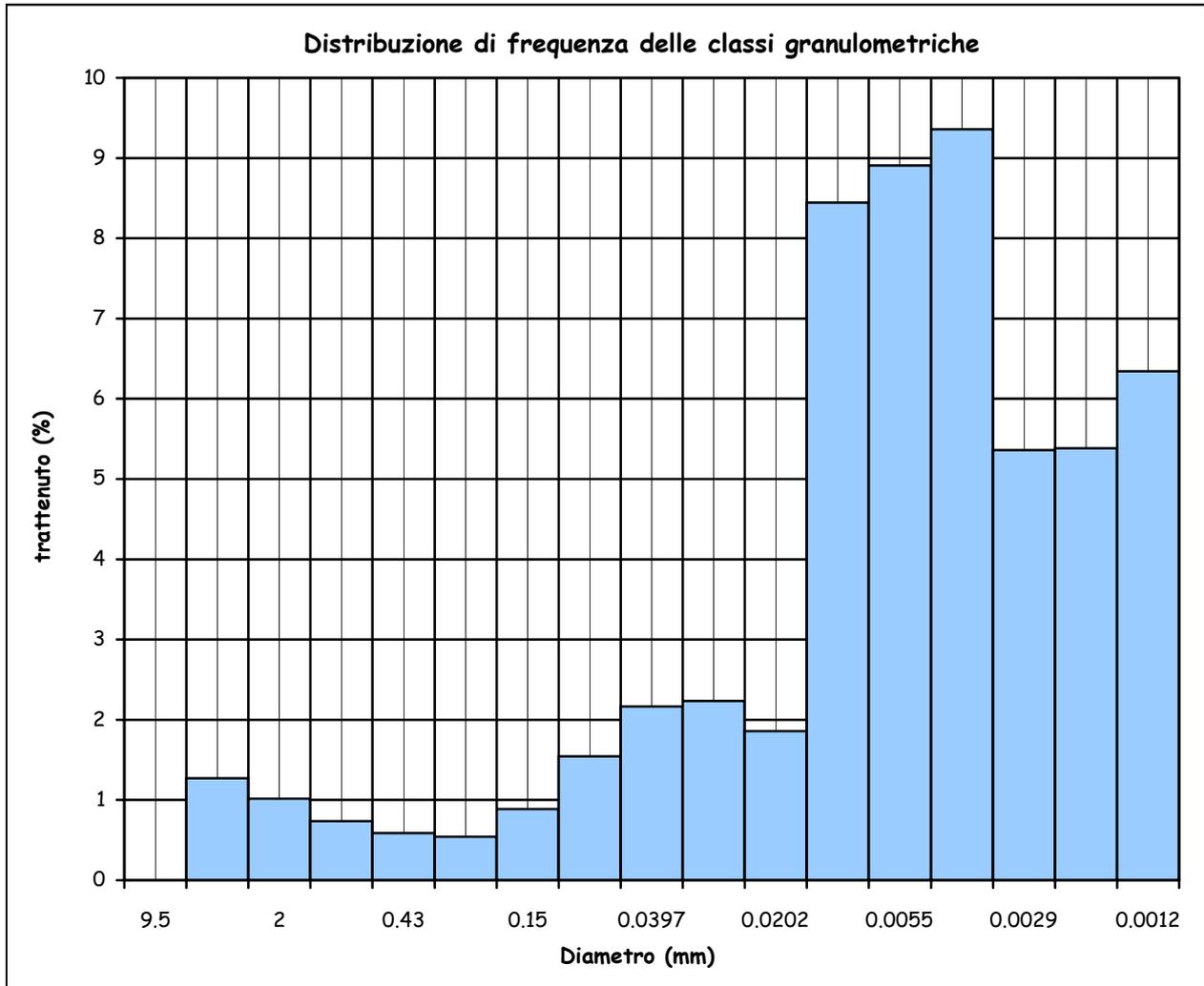
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 08/09/17 - 19/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0021

Moda 0.0040

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1482/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 19/09/17

Peso specifico dei granuli (CNR-UNI 10013, ASTM D 854, UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.30

Peso di volume secco (kN/m³) 15.2

Indice dei vuoti 0.728

Grado di saturazione (%) 97.64

Contenuto d'acqua (%) 26.47

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1483/2017**

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 27/09/17

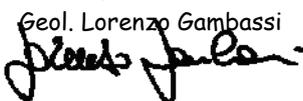
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.971	19.071
Volume (cmc)	39.859	38.063
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.2	15.9
Contenuto d'acqua (%)	26.47	24.87
Indice dei vuoti	0.728	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.728	--	--
24.6	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
147.4	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
196.5	0.099	0.727	0.0000201	0.0000348
393.1	1.539	0.702	0.0000733	0.0001267
786.2	4.220	0.655	0.0000682	0.0001179
1572.4	7.433	0.600	0.0000409	0.0000706
3144.8	11.225	0.534	0.0000241	0.0000417
786.2	9.518	0.564	0.0000072	0.0000125
196.5	6.901	0.609	0.0000444	0.0000767
49.1	4.505	0.650	0.0001625	0.0002809

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




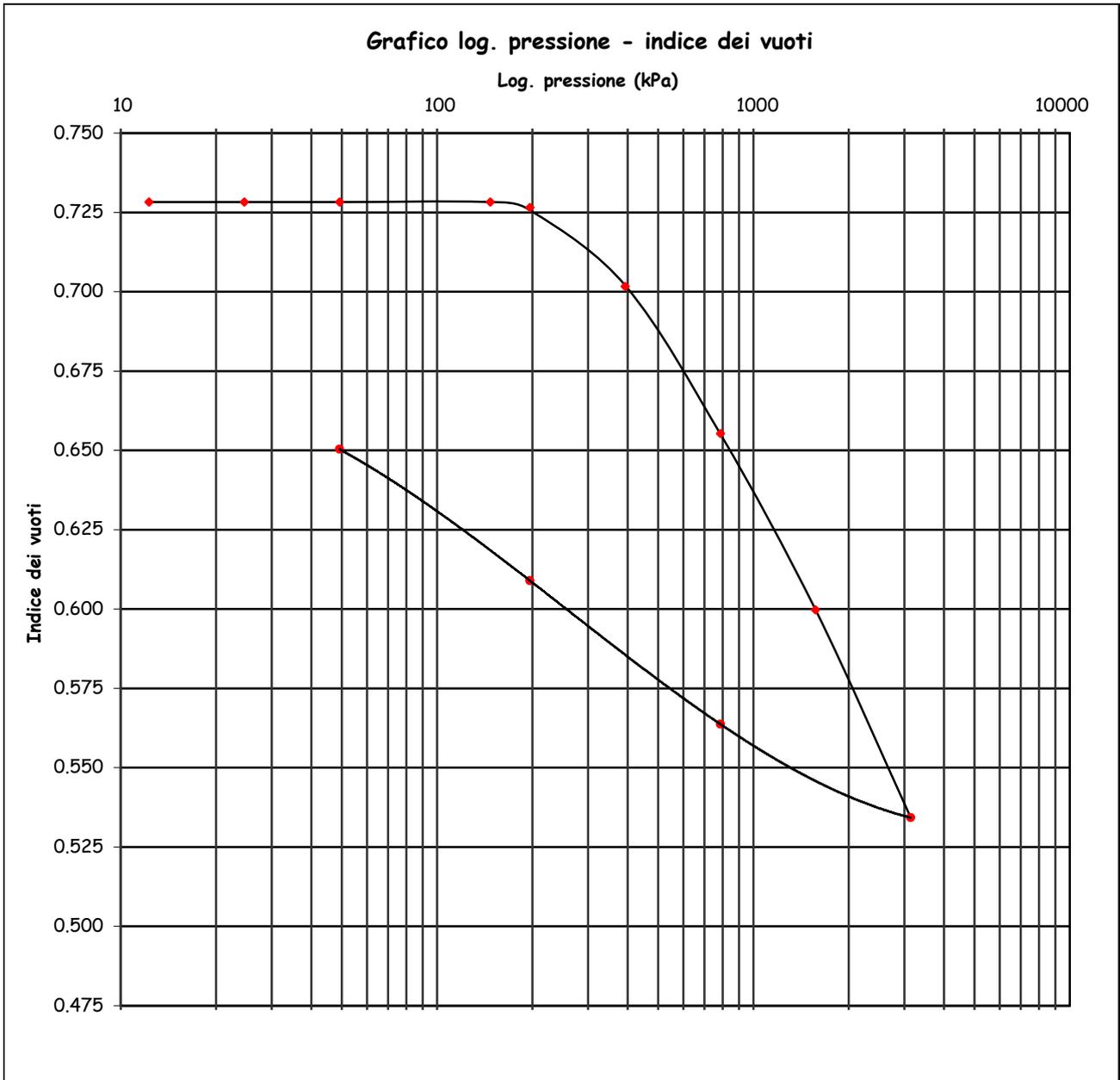
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1483/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 27/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1483/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 27/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Cedimento in funzione del tempo

carico da 196.5 a 393.1 kPa		carico da 393.1 a 786.2 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	285.50	0.10	668.00
0.17	293.00	0.17	677.50
0.25	299.50	0.25	685.50
0.50	312.20	0.50	700.70
1.00	326.90	1.00	718.25
2.00	345.00	2.00	739.70
4.00	364.80	4.00	767.50
8.00	388.40	8.00	803.15
15.00	413.25	15.00	845.60
30.00	443.50	30.00	905.50
60.00	472.20	60.00	976.50
120.00	492.00	120.00	1042.70
240.00	509.00	240.00	1084.00
500.00	521.50	489.00	1107.15
1417.00	536.15	1474.00	1128.50

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



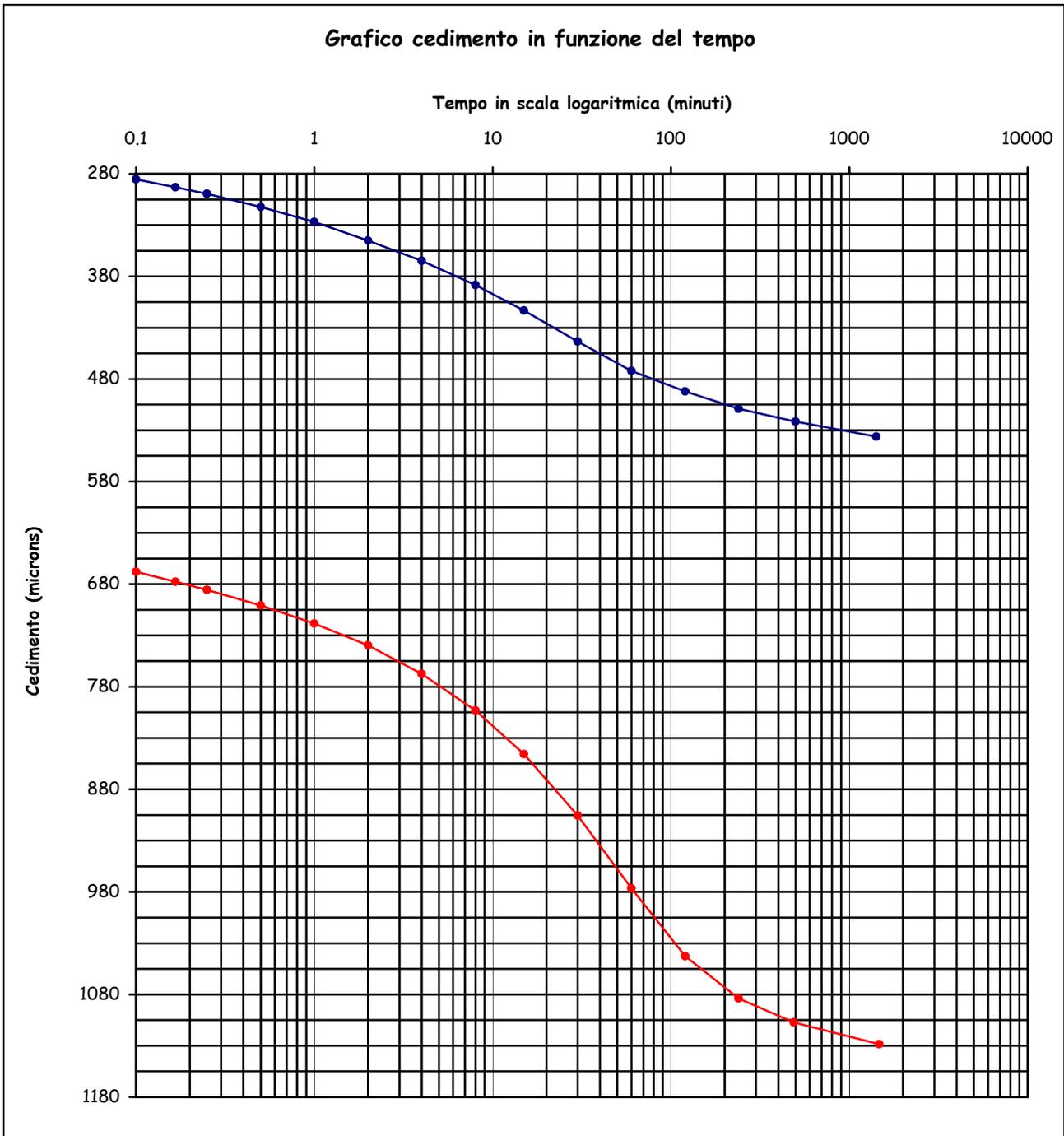
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1483/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 27/09/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM D 2435, UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1484/2017**

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 19/09/17

Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso dell'unità di volume (ASTM D 2937, BS 1377 T15/D, UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	18.7	18.7	18.7
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.1	19.1	19.3
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	14.9	14.9	14.9
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.1	15.0	15.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.13	25.60	25.65
Contenuto d'acqua finale (%)	26.95	26.84	26.70
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	55.3	68.9	86.8

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	6.4	0.02	7.3	0.02	7.5
0.02	6.4	0.04	12.1	0.03	16.0
0.04	9.9	0.06	19.7	0.06	28.4
0.06	12.3	0.07	23.8	0.10	39.2
0.07	14.7	0.10	28.3	0.13	43.3
0.12	22.9	0.12	32.5	0.18	49.2
0.15	26.6	0.17	38.3	0.23	53.4
0.17	29.2	0.20	40.2	0.28	58.4
0.22	34.1	0.25	45.3	0.34	63.8
0.28	38.0	0.31	49.5	0.43	70.8
0.31	39.6	0.34	52.0	0.52	75.7
0.39	44.1	0.39	55.7	0.60	79.1
0.44	46.6	0.46	59.5	0.68	82.2
0.49	49.4	0.52	62.4	0.79	84.3
0.58	52.1	0.57	64.4	0.89	85.4
0.63	53.5	0.66	66.9	1.00	86.1
0.71	54.5	0.71	67.9	1.12	86.4
0.80	55.3	0.79	68.9	1.23	86.8
0.89	54.2	0.86	68.9	1.36	86.8
0.98	52.9	0.95	68.9	1.47	86.4
1.04	51.5	1.01	68.3	1.61	86.4

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

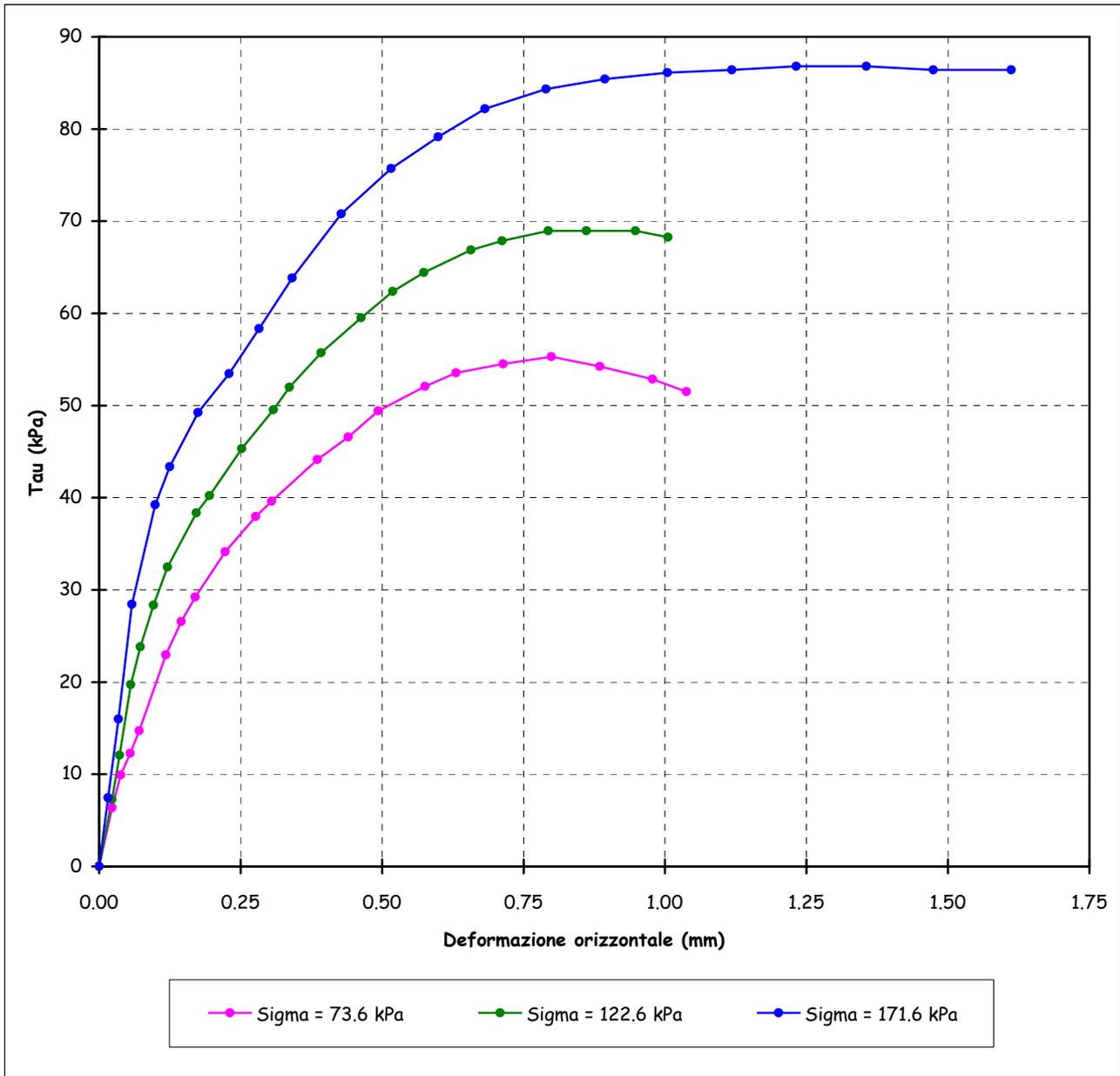


CERTIFICATO DI PROVA N.1484/2017

CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 19/09/17

Prova di taglio diretto (ASTM D 3080, UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
 Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
 Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

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

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1478-1484/2017

CAMPIONE	S122-CI2
Profondità metri	3.00 - 3.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	25.57
Limite liquido (%)	56.1
Limite plastico (%)	24.1
Indice di plasticità (%)	32.0
Indice di consistenza	0.95
Indice di attività	0.63
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.8
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.3
Sabbia (%)	4.5
Limo (%)	43.9
Argilla (%)	49.3
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.4%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.8
Peso volume secco (kN/m ³)	15.0
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.30
Indice dei vuoti	0.728
Grado di saturazione (%)	97.64
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.06619
Indice di compressione, Cc	0.20106
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07195
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	368.9
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.52E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.57E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.52E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	8.3E-10
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	31.0
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	17.8

Michela Calmo

B) Indagini sismiche



Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.

Report delle attività di indagine

Campagna di indagini geognostiche e chimiche per la realizzazione della
nuova pista e delle opere accessorie
aeroporto internazionale di Firenze
"Amerigo Vespucci"

ALLEGATO 3 ESECUZIONE PROVE DOWN-HOLE

GENERALITA'

La prova Downhole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde, P e S, che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante due ricevitori (geofoni) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S, rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S.

STRUMENTAZIONE

Come sorgenti energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da una mazza da 10 kg, in grado di generare onde SH di notevole contenuto energetico, uniformi sia nella direzione di propagazione sia nella polarizzazione (+ e -) e, di contro, con una generazione di onde P trascurabile.

È stato curato in modo particolare l'accoppiamento della traversina con il terreno, in accordo con le disposizioni del Prof. P. Signanini e delle Istruzioni Tecniche aggiornate: in particolare è stato riportato sopra la massiciata costituita da ghiaietto uno strato di terreno limoso-sabbioso di circa 20 cm, dove è stata posta la trave.

Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dai fori di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m (per la misura precisa veder lo schema di acquisizione di ciascun sondaggio).

Il sistema di ricezione è costituito da un geofono tridimensionale. L'accoppiamento del sistema con le pareti del foro è garantito da 2 stantuffi pneumatici comandati dall'esterno, con pressione regolabile fino a 10 atm..

Il sistema di acquisizione è costituito da un sismografo digitale a 24 canali mod. Ambrogeo Seismic Unit 2010/24, acquisizione dati a 24 bit.

Tutte le registrazioni (vedi allegati) sono state effettuate con metodo cross-over, ovvero si fa la differenza tra un ugual numero di battute a destra ed a sinistra (bilanciamento energetico): in tal modo viene esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH, mentre vengono abbattute le eventuali onde P spurie.



Number of channels	24+1 with differential input
AD conversion	24 bits
Dynamic range	130dB@1ms PG=0dB 120dB@1ms PG=18dB
Cross talk	>90dB
Preamplify gain	0,6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,72dB
Frequency response	0 to 6kHz (30KSPS) 0 to 4,8kHz (15KSPS) 0 to 3kHz (7,5KSPS) 0 to 1,5kHz (3,5KSPS) 0 to 800Hz (2KSPS) 0 to 400Hz (1KSPS)
Acquisition and display filter	Low Cut Out 10-15-25-35-50-70-100-140-200-280-400 Hz High Cut Out 32-64-125-250 Hz Notch 50-60-150-180 Hz
Sampling Interval	32,64,128,256,478,956us
Record Length	16000 samples
Stacking trigger accuracy	1/32 of sample interval
Distorsion (THD)	0,0004%
Max Input signal	5V _{pp} , 0dB
CMR	110dB (f _{CM} = 60Hz f _{DATA} = 30kSPS)
Noise	0,25uV, 2ms 36dB
Pre-trigger data	524ms@32us sample interval
Delay	0 to 15 sec @1kSPS (max 16000 samples)
Temperature range	-30°C +70°C
Power	12 Volt
Continuous recording	
Output format:	SEGY / SAF (SESAME ASCII FORMAT)

INTERPRETAZIONE SISMOGRAMMI ED ESTRAPOLAZIONE DELLA DROMOCRONA

I sismogrammi di campagna sono stati visualizzati direttamente in campagna tramite software Ambrogeo 7.0 della Ambrogeo. I files così ottenuti sono stati trattati tramite Visual Sunt della Wgeosoft, dove direttamente si è svolta la sommatoria delle tracce per avere un miglior controllo energetico

Le tracce sono state riallineate metro per metro, così, per ogni profondità si è potuto visualizzare direttamente le 4 tracce registrate (S) in due battute o le due tracce in p.

Quindi, tramite un'analisi visuale delle tracce si è proceduto a scegliere quella con le migliori doti di leggibilità e le altre sono state eliminate.

Si è ricavato quindi un sismogramma con una traccia per metro, e partendo da questo si è effettuato il picking scegliendo la finestra temporale più adeguata per ciascuna registrazione (100ms per le p, 400 ms per le S).

S91

profondità	tempo orizzontale		tempo verticale	
	s	p	s	p
-1	8	5	3.6	1.6
-2	12	7.1	8.5	3.9
-3	18	8.4	15.0	5.9
-4	21	9.3	18.8	7.4
-5	25.2	10.2	23.4	8.7
-6	30	11.9	28.5	10.6
-7	33.2	12.7	31.9	11.7
-8	38	12.9	36.9	12.1
-9	42.1	13.5	41.1	12.8
-10	42.1	13.8	41.3	13.2
-11	47.2	14.7	46.4	14.2
-12	48.1	14.9	47.4	14.5
-13	52.5	15.3	51.9	14.9
-14	56.4	15.4	55.8	15.1
-15	57.7	16.2	57.2	15.9
-16	63.5	16.9	63.0	16.6
-17	65.5	17	65.1	16.7
-18	68.2	17.2	67.8	17.0
-19	71.5	16.5	71.1	16.3
-20	73.7	17.4	73.3	17.2
-21	77	18.5	76.7	18.3
-22	80.4	19.3	80.1	19.1
-23	84.5	19.5	84.2	19.3
-24	90.2	20.1	89.9	19.9
-25	95	20.7	94.7	20.6
-26	97.1	22.5	96.8	22.4
-27	98.3	22.5	98.0	22.4
-28	97.9	23.2	97.7	23.1
-29	98.2	22.9	98.0	22.8
-30	98.2	22.7	98.0	22.6
-31	100.5	24.5	100.3	24.4
-32	102.2	23	102.0	22.9

S96

profondità	tempo orizzontale		tempo verticale	
	s	p	s	p
-1	9	5.45	4.0	1.7
-2	10.4	5.75	7.4	3.2
-3	18.4	4.86	15.3	3.4
-4	23.7	8.55	21.2	6.8
-5	28.8	7.52	26.7	6.4
-6	31.5	8.84	29.9	7.9
-7	34.2	9.14	32.9	8.4
-8	37.01	10.02	35.9	9.4
-9	42.01	10.9	41.0	10.3
-10	44.5	11.79	43.6	11.3
-11	47	11.49	46.2	11.1
-12	49.02	12.97	48.4	12.6
-13	48.01	12.08	47.5	11.8
-14	54.3	12.38	53.8	12.1
-15	58.6	12.82	58.1	12.6
-16	63.1	14	62.6	13.8
-17	61.5	14.88	61.1	14.7
-18	66.5	14.44	66.1	14.2
-19	68.2	15.62	67.8	15.4
-20	70.2	15.33	69.9	15.2
-21	71.3	16.77	71.0	16.6
-22	74.4	16.8	74.1	16.6
-23	77	17.09	76.7	16.9
-24	79.13	17.68	78.9	17.5
-25	80.53	17.98	80.3	17.9
-26	78.8	17.09	78.6	17.0
-27	83.2	19.3	83.0	19.2
-28	88.4	19.89	88.2	19.8
-29	90.2	20.63	90.0	20.5
-30	91.05	21.66	90.8	21.6
-31	93.7	21.37	93.5	21.3
-32	97.16	21.96	97.0	21.9

S117

profondità	tempo orizzontale		tempo verticale	
	s	p	s	p
-1	7.9	6.2	3.5	2.0
-2	12.1	6.8	8.6	3.8
-3	19.5	7	16.2	4.9
-4	23.9	7.9	21.4	6.3
-5	28.2	8.8	26.2	7.5
-6	31.4	9.6	29.8	8.6
-7	35.3	10.5	33.9	9.7
-8	37.2	10.6	36.1	9.9
-9	41.7	11.7	40.7	11.1
-10	45.4	12.8	44.5	12.3
-11	48.5	13.2	47.7	12.7
-12	53.1	13.4	52.4	13.0
-13	55.4	13.9	54.8	13.5
-14	57.6	14.1	57.0	13.8
-15	60.1	16.1	59.6	15.8
-16	63.5	14.5	63.0	14.3
-17	65.8	14.2	65.3	14.0
-18	69.2	15.7	68.8	15.5
-19	73.1	15.3	72.7	15.1
-20	75.4	17.2	75.0	17.0
-21	76.7	19.5	76.4	19.3
-22	75.3	19.3	75.0	19.1
-23	79.6	15.5	79.3	15.4
-24	81.5	21.4	81.2	21.2
-25	85.2	22.3	84.9	22.1
-26	84.1	20.5	83.9	20.4
-27	87.4	18.4	87.2	18.3
-28	87.2	22.2	87.0	22.1
-29	95.3	22.5	95.1	22.4
-30	98	23.7	97.8	23.6
-31	101	25.1	100.8	25.0
-32	100.66	24.2	100.5	24.1

S118

profondità	tempo orizzontale		tempo verticale	
	s	p	s	p
-1	7.8	6.2	3.5	2.0
-2	11.3	6.8	8.0	3.8
-3	17.8	7.7	14.8	5.4
-4	23.7	8.5	21.2	6.8
-5	29.4	9.5	27.3	8.1
-6	33.7	10.3	32.0	9.2
-7	35	10.4	33.7	9.6
-8	38.5	11.7	37.4	11.0
-9	42	12.9	41.0	12.2
-10	45.1	13.6	44.2	13.0
-11	48.3	13.7	47.5	13.2
-12	52	15.2	51.3	14.7
-13	56.4	14.3	55.7	13.9
-14	58.2	14.7	57.6	14.4
-15	64.3	15.4	63.7	15.1
-16	66.2	15.8	65.7	15.5
-17	69.4	16.5	68.9	16.2
-18	71.5	16.9	71.1	16.7
-19	73.8	16.8	73.4	16.6
-20	75.7	17.3	75.3	17.1
-21	78.3	18.1	77.9	17.9
-22	79.4	17.4	79.1	17.2
-23	81.2	18.5	80.9	18.3
-24	85.3	16.7	85.0	16.6
-25	87.4	19.8	87.1	19.7
-26	91.5	21.4	91.2	21.3
-27	93.7	22	93.4	21.9
-28	95.3	22.5	95.1	22.4
-29	94.9	23	94.7	22.9
-30	97.1	23.1	96.9	23.0
-31	99.5	23.3	99.3	23.2
-32	102	23.5	101.8	23.4

S119

profondità	tempo orizzontale		tempo verticale	
	s	p	s	p
-1	8.3	6.1	3.7	1.9
-2	15.4	5.5	10.9	3.1
-3	20.3	6.3	16.9	4.5
-4	24.5	6.5	21.9	5.2
-5	26.3	8.8	24.4	7.5
-6	31.5	8.7	29.9	7.8
-7	35.1	9.4	33.7	8.6
-8	39.1	10.5	37.9	9.8
-9	40.3	12.8	39.3	12.1
-10	42	12.6	41.2	12.1
-11	44.6	13.5	43.9	13.0
-12	42.2	13.9	41.6	13.5
-13	49.9	14.2	49.3	13.8
-14	51.37	14.9	50.9	14.6
-15	55.4	15.2	54.9	14.9
-16	59.7	15.9	59.2	15.6
-17	65.2	16.6	64.8	16.3
-18	70.5	17.2	70.1	17.0
-19	74.1	17.5	73.7	17.3
-20	78.02	18.3	77.6	18.1
-21	80.4	18.7	80.0	18.5
-22	82.6	19.1	82.3	18.9
-23	85.3	19.2	85.0	19.0
-24	87.3	19.5	87.0	19.3
-25	90.5	19.7	90.2	19.6
-26	92.1	20.3	91.8	20.2
-27	95.4	20.5	95.1	20.4
-28	97.16	20.5	96.9	20.4
-29	98.5	21.7	98.3	21.6
-30	99.7	22.1	99.5	22.0
-31	101.7	22.5	101.5	22.4
-32	105.3	22.5	105.1	22.4

RISULTATI OTTENUTI

Le velocità dei vari strati sono state determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità. In particolare per ogni tratto individuato è stata tracciata una retta di correlazione tramite foglio di lavoro excel.

Le profondità dei punti interpolati (compresi gli estremi) sono indicati nella sottostante tabella. Si sono riconosciuti i seguenti sismostrati:

S91

profondità	vsh	profondità	Vp
0-8	217	0-8	661
8-16	307	8-16	2051
18-32	410	16-32	2319

S96

profondità	vsh	profondità	Vp
0-5	187	0-5	781
5-16	306	5-16	1486
16-32	465	16-32	1975

S117

profondità	vsh	profondità	Vp
0-4	187	0-4	661
4-12	258	4-12	2051
12-32	416	12-32	2319

S118

profondità	vsh	profondità	Vp
0-6	188	0-8	635
8-16	297	8-16	1194
18-32	416	16-32	1802

S119

profondità	vsh	profondità	Vp
0-8	211	0-8	816
8-18	311	8-18	1389
18-32	400	18-32	2593

per i vari rilievi possiamo sintetizzare i seguenti valori del V.S.30 a profondità da 0 a -2 mt dal p.c.

vs30	s91	S96	s117	s118	s119
0	306	330	307	310	302
-1	310	335	308	313	307
-2	321	335	326	320	318

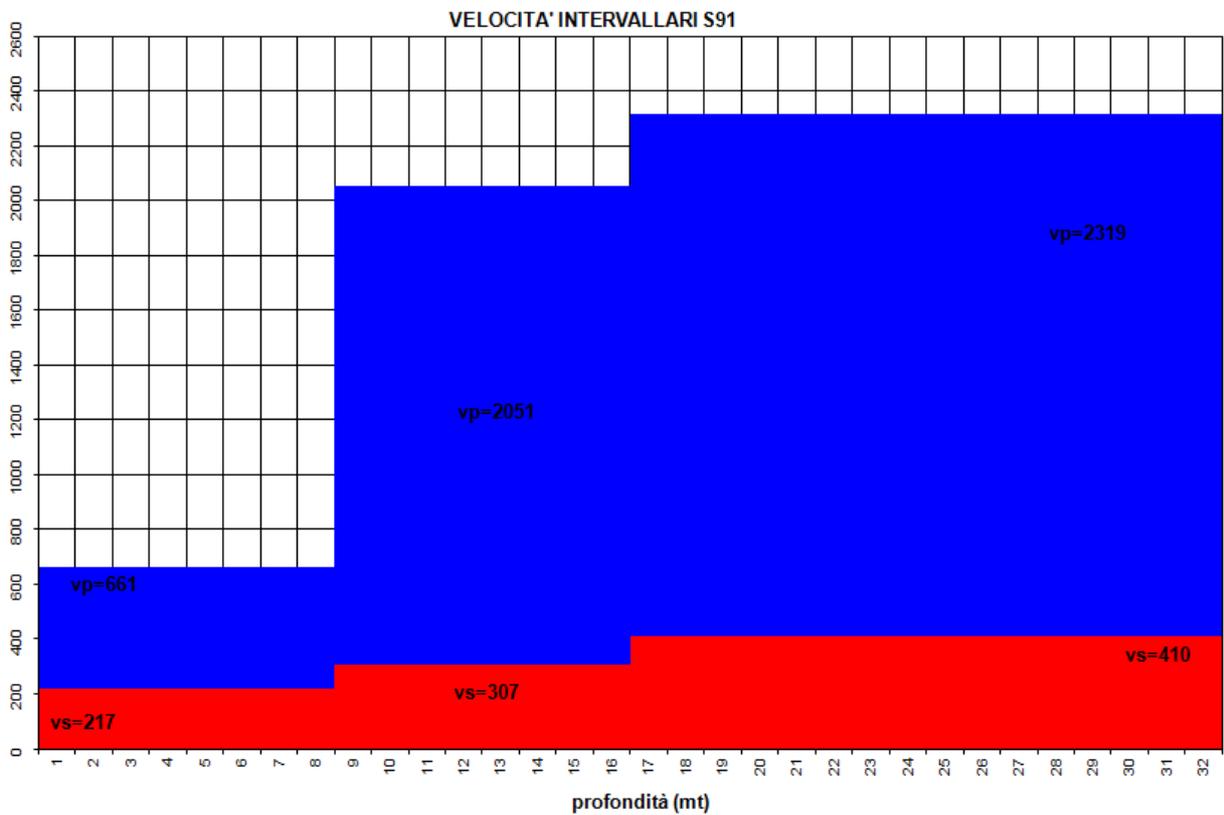
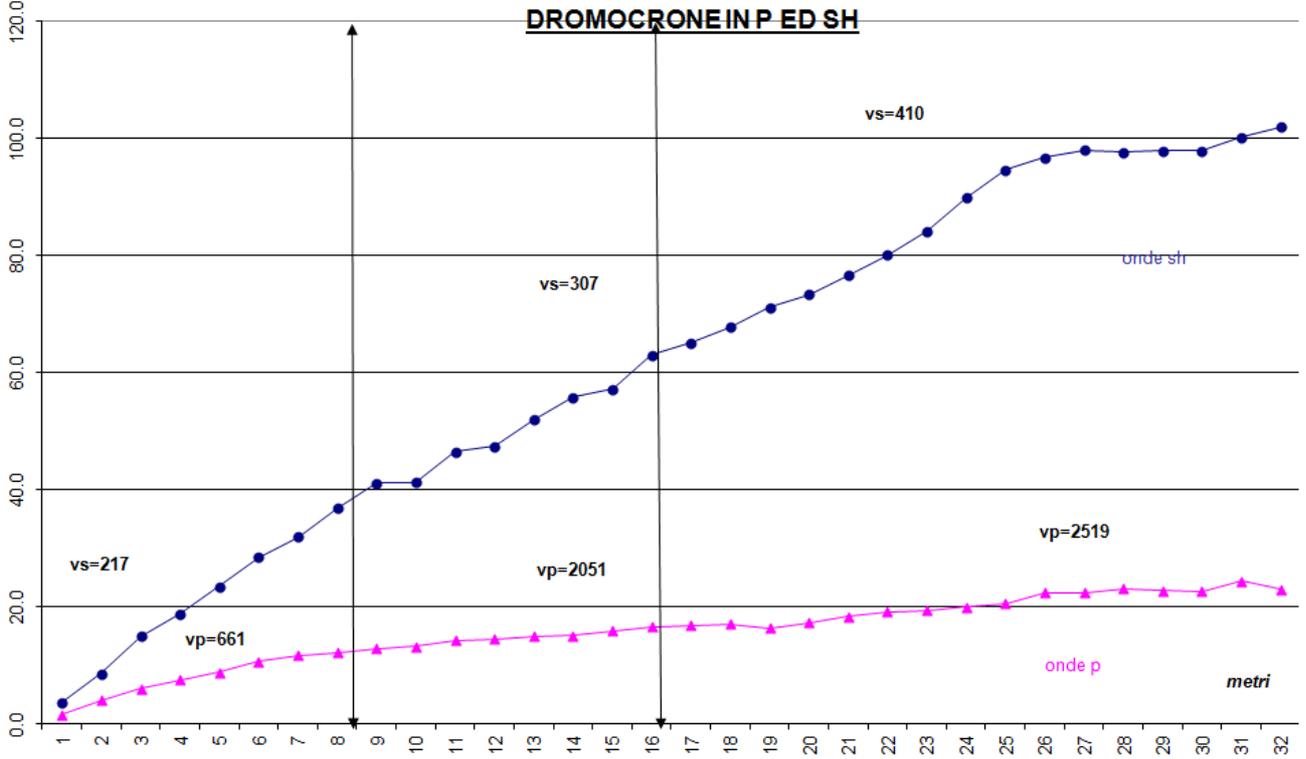
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.

Il sito in esame nel suo complesso è risultato avere caratteristiche abbastanza omogenee, tanto che tutti i vs 30 determinati ricadono in classe C.

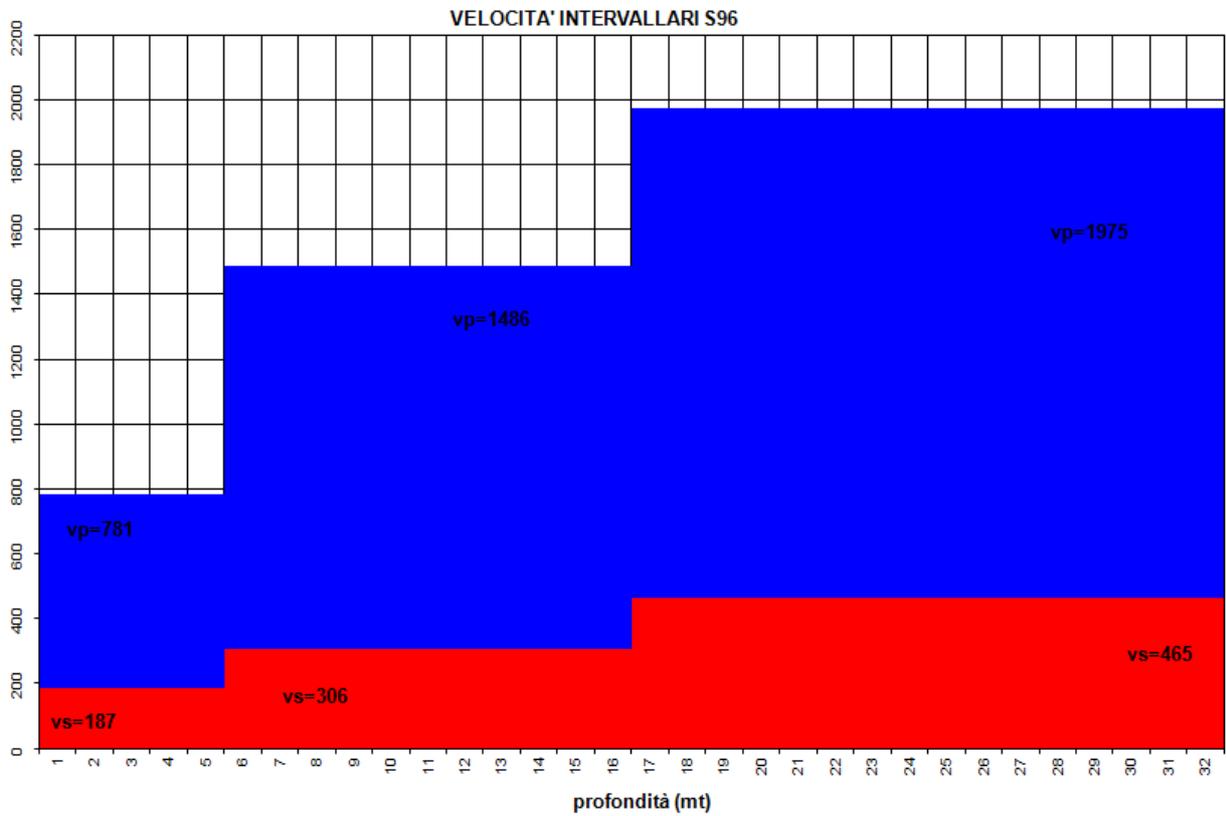
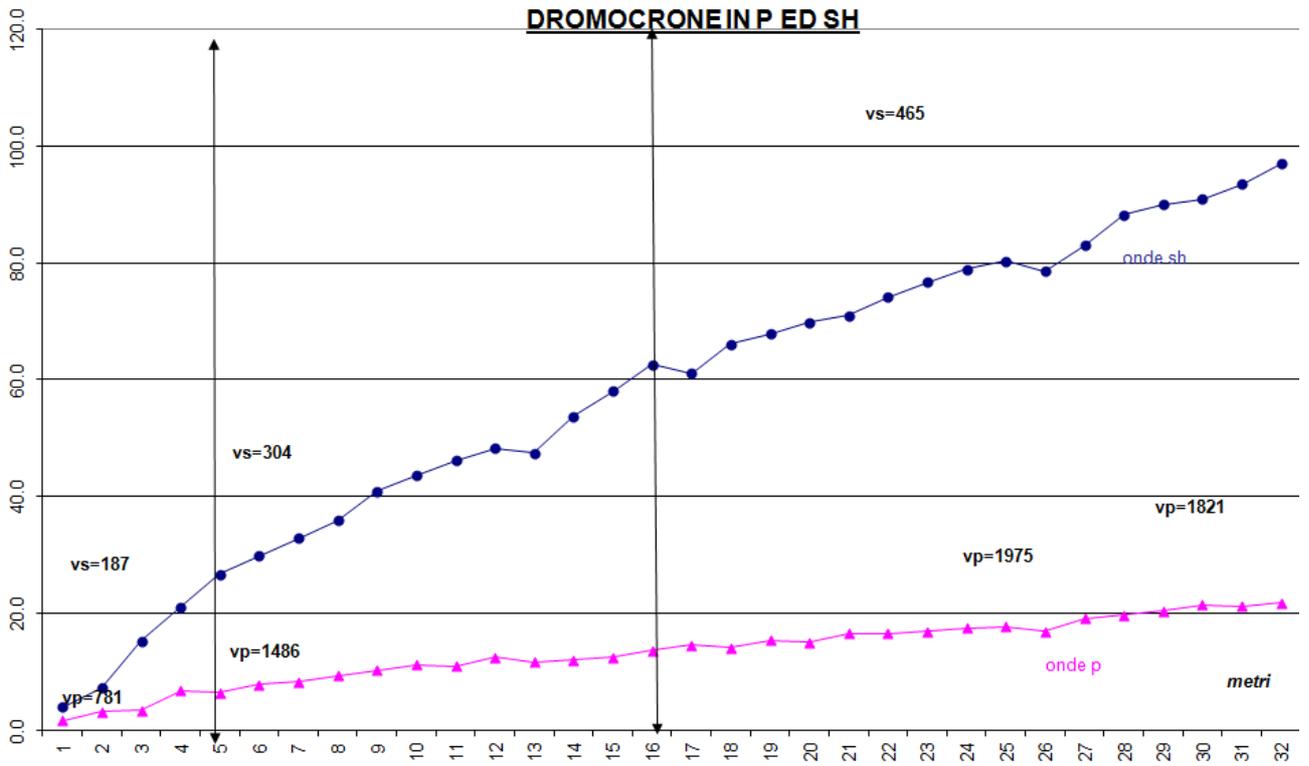
Da un punto di vista operativo la qualità del segnale è stata generalmente medio-bassa, con la presenza di forti disturbi ambientali.

E' stato possibile definire in maniera certa il parametro Vs30, mentre per un andamento sismo stratigrafico si è scelto di semplificare al massimo i risultati, introducendo la presenza di tre sismostrati.

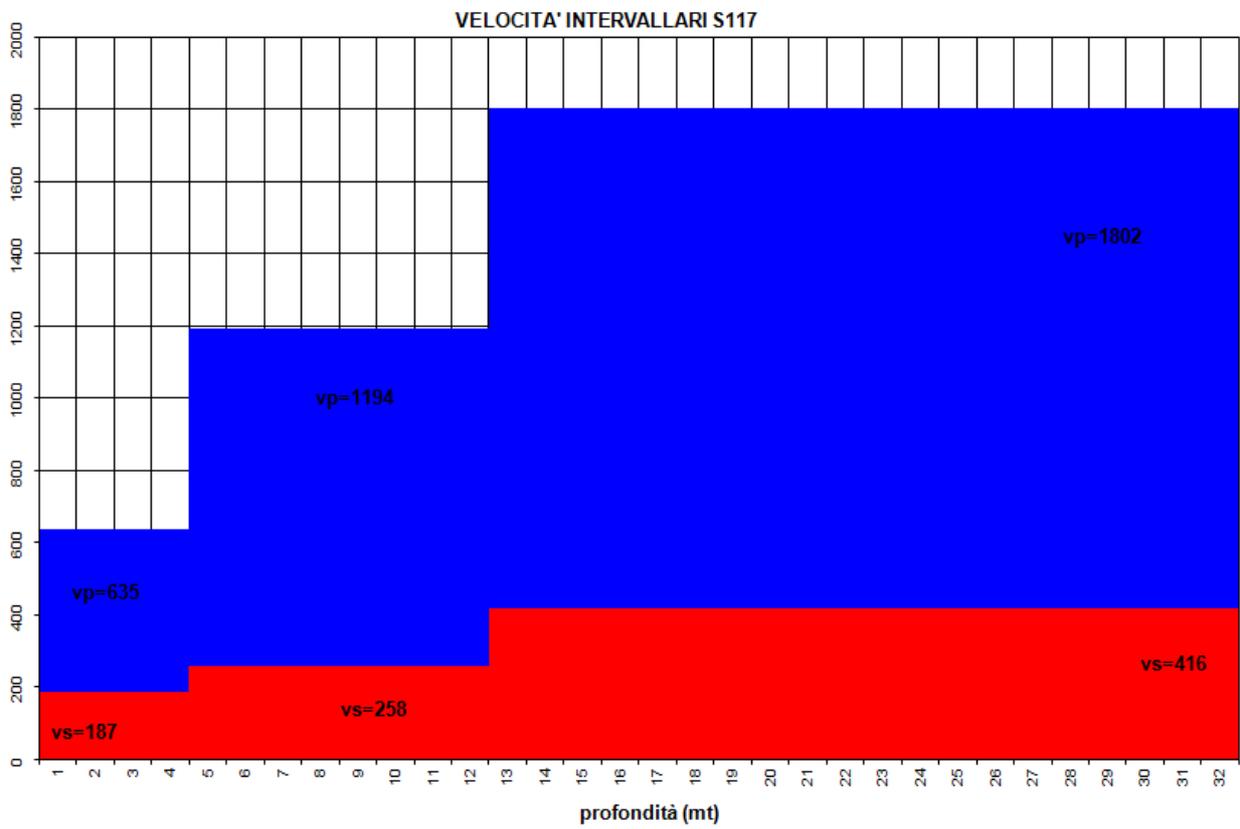
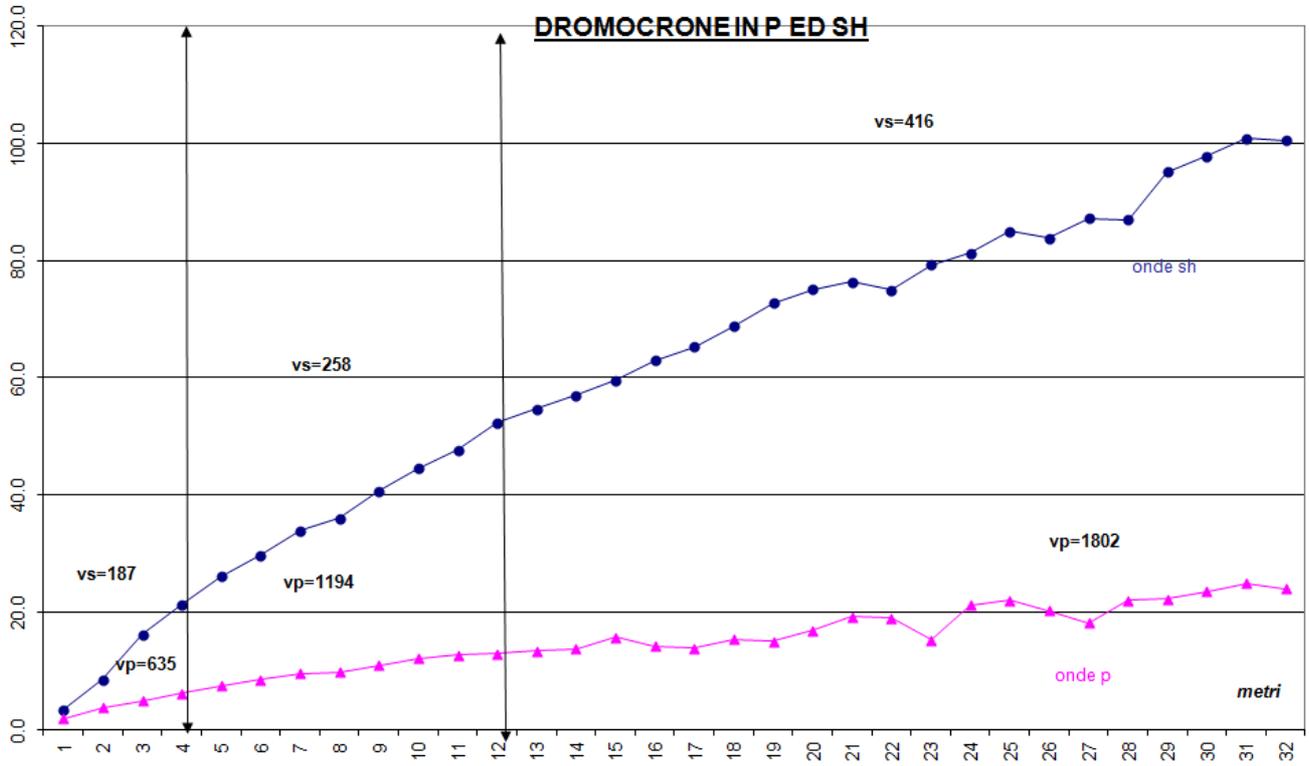
S91



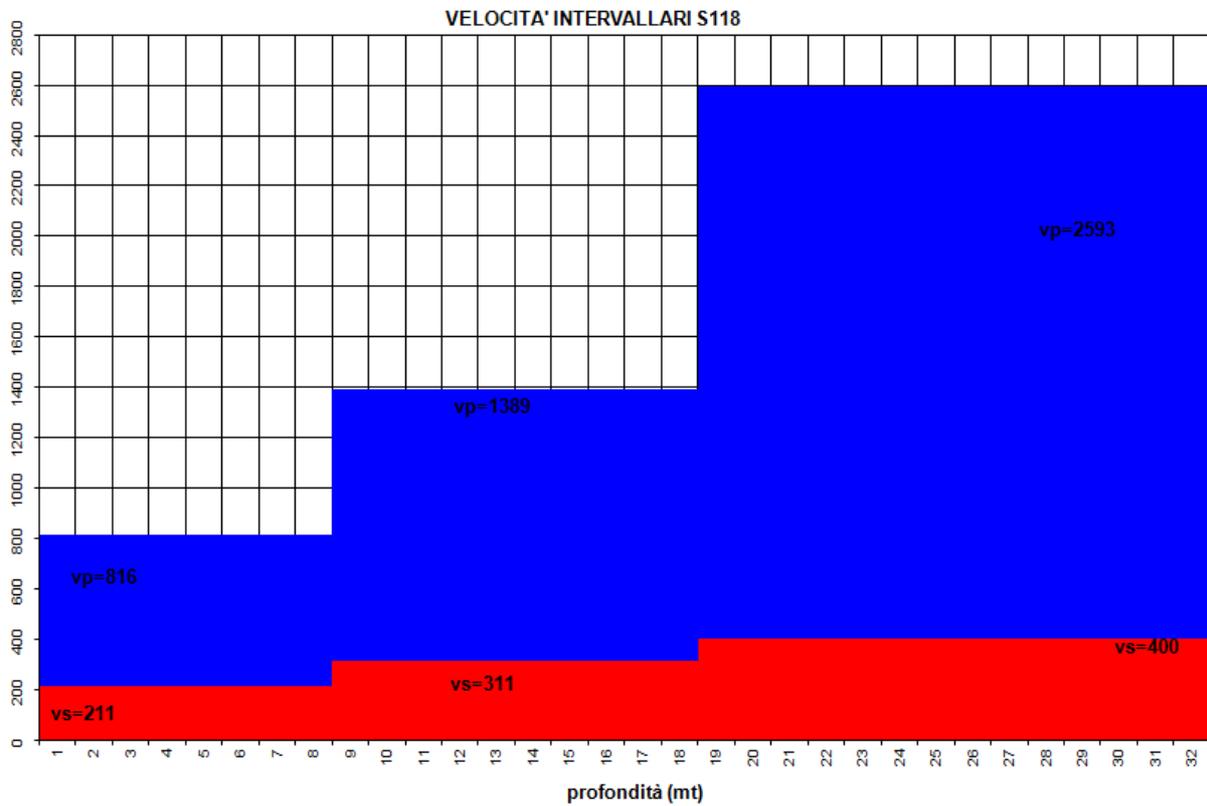
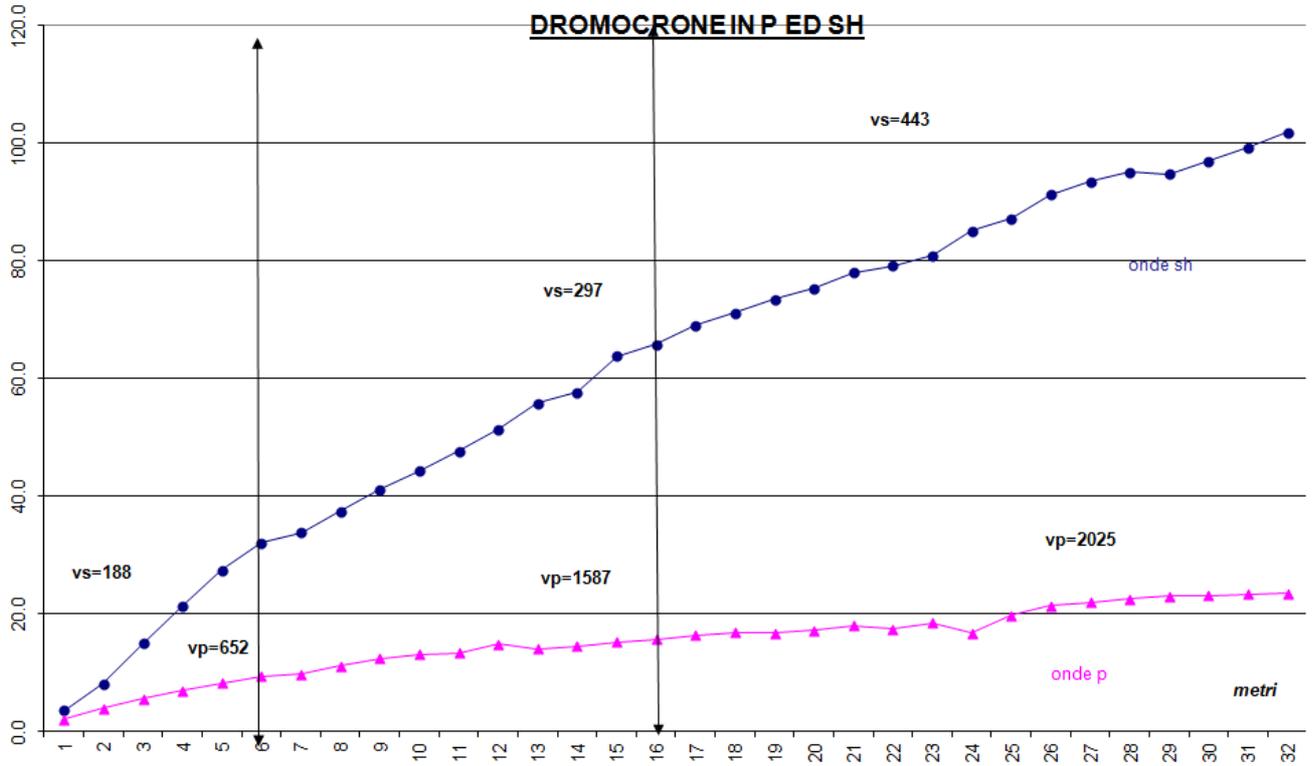
S96



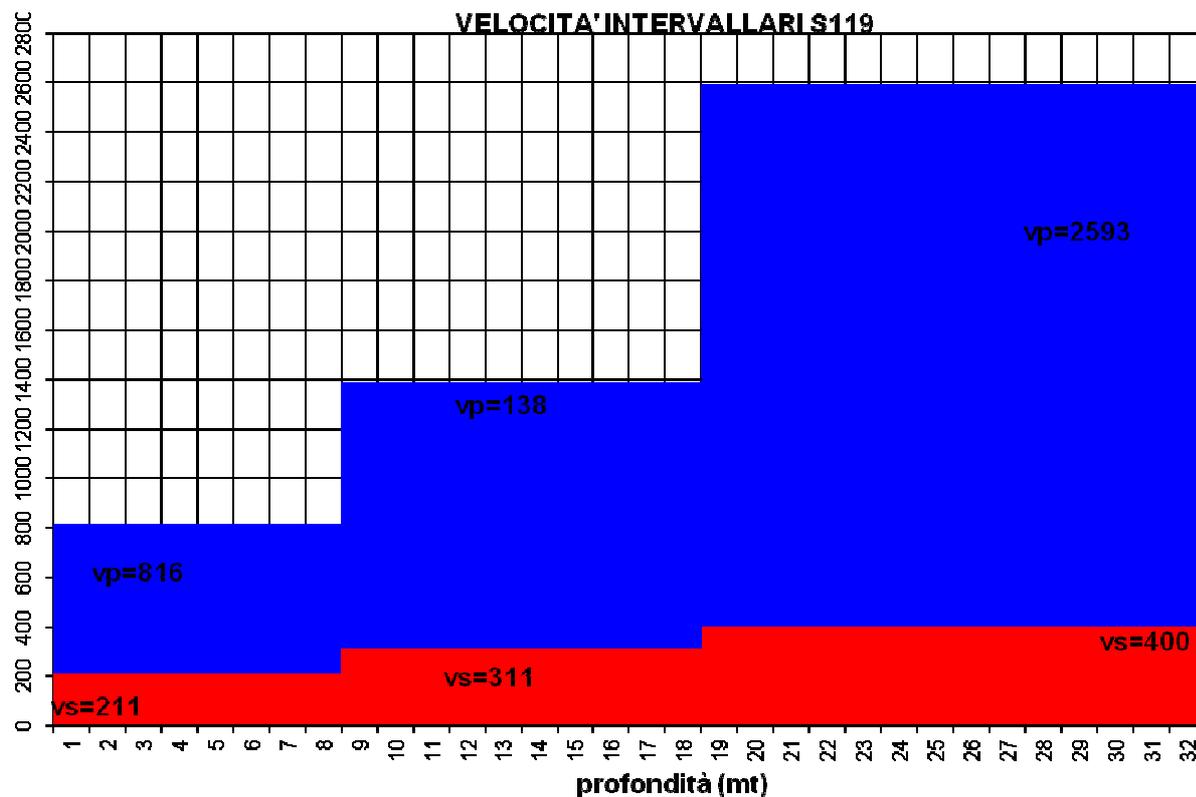
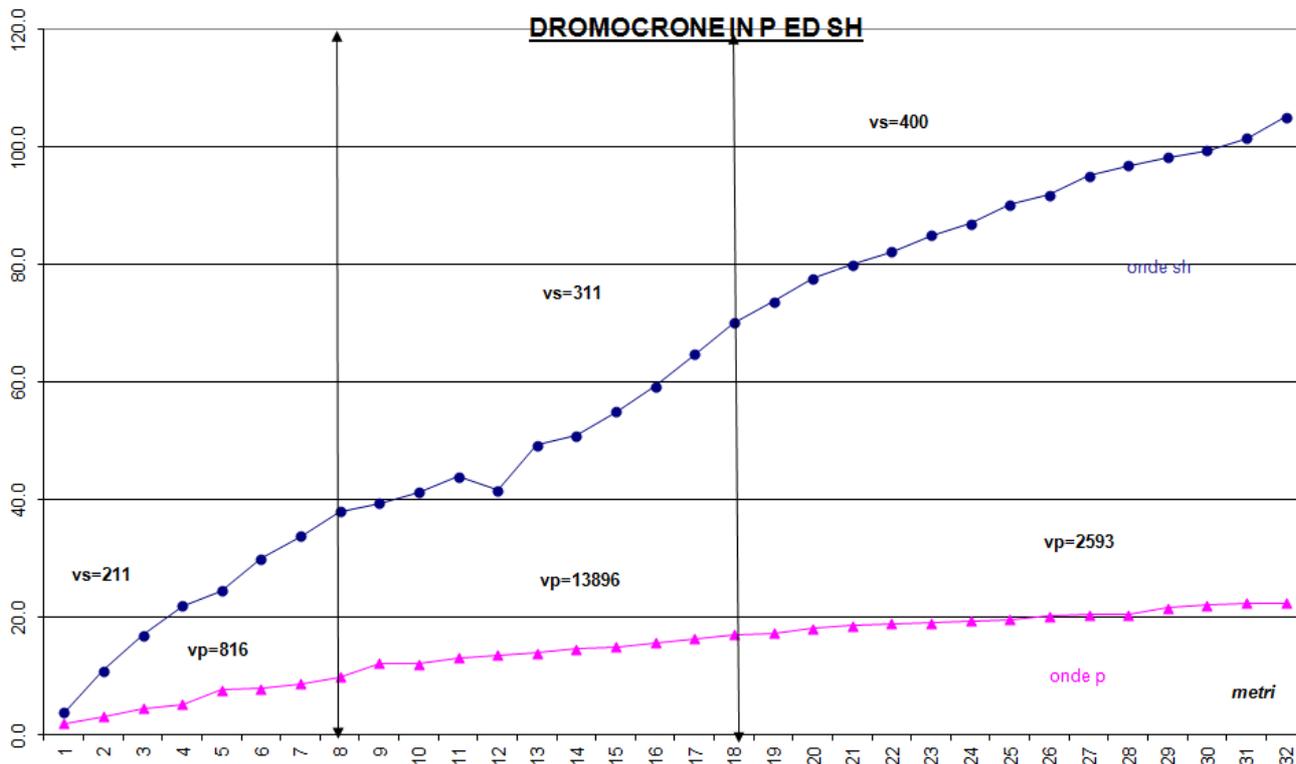
S117



S118



S119



SONDAGGIO S84

La prova down hole nel sondaggio S84 è stata eseguita in data 30 Ottobre 2017, utilizzando un sismografo a 48 canali ECHO 24-48/2012 dell'AMBROGEO di Piacenza, collegato ad un pc portatile su cui è installato programma di acquisizione Echo2012, aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Numero di canali: 48+1;
- A/D conversion: 24 bit;
- Gain: 0 dB – 72 dB (step 6 dB);
- Sampling interval: 32, 64, 128, 256, 480, 960 μ s;

I dati acquisiti in campagna e registrati sul p.c. sono stati poi processati in studio tramite foglio di calcolo Excel, correggendo i tempi di primo arrivo mediante la seguente formula:

$$t^* = \frac{z}{d} \cdot t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \cdot t$$

z = profondità del ricevitore

d = distanza sorgente e ricevitore

R = distanza superficiale tra sorgente e centro del foro

t = il tempo determinato dalle tracce di registrazione

t* = il tempo corretto

Durante l'elaborazione viene eseguito il "picking" dei primi arrivi in modalità manuale. In particolare come allegati vengono forniti:

- Sismogrammi delle onde P e onde SH
- Dati analitici (tempi di primo arrivo)
- Dromocrona onde P/SH e profili di velocità

Risultati ottenuti

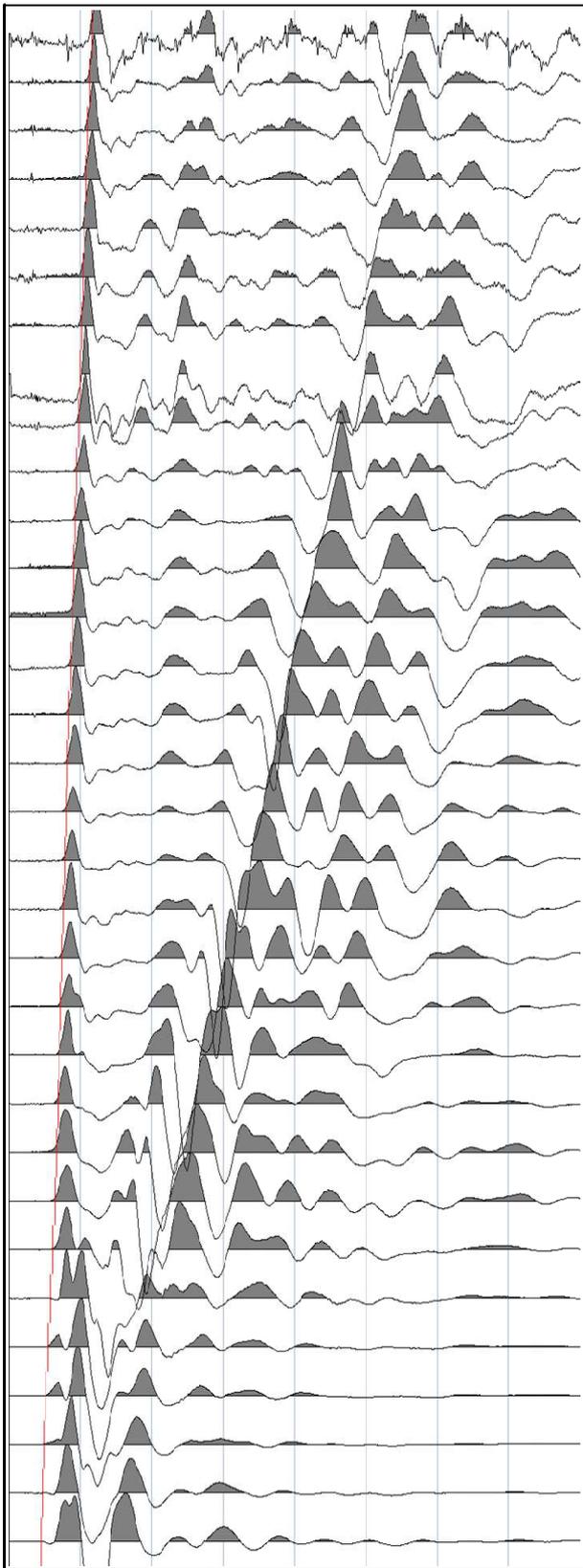
Profondità strato (m)	Vp	Vs	Vp/Vs	Rapporto Poisson	Peso di Volume	Modulo di Taglio G	Modulo di Young E	Modulo di Compressibilità K
(m)	(m/s)	(m/s)	(-)	(-)	(t/m ³)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
0÷1	361	162	2.23	0.37	1.56	418	1148	1518
1÷5	547	252	2.17	0.37	1.69	1094	2988	3696
5÷24	1596	220	7.25	0.49	2.07	1022	3046	52425
24÷32	1669	342	4.88	0.48	2.09	2491	7364	56002

Nota: I valori del peso di volume sono stati ricavati per via empirica sulla base della relazione $\gamma=0.51 \cdot V_p^{0.19}$

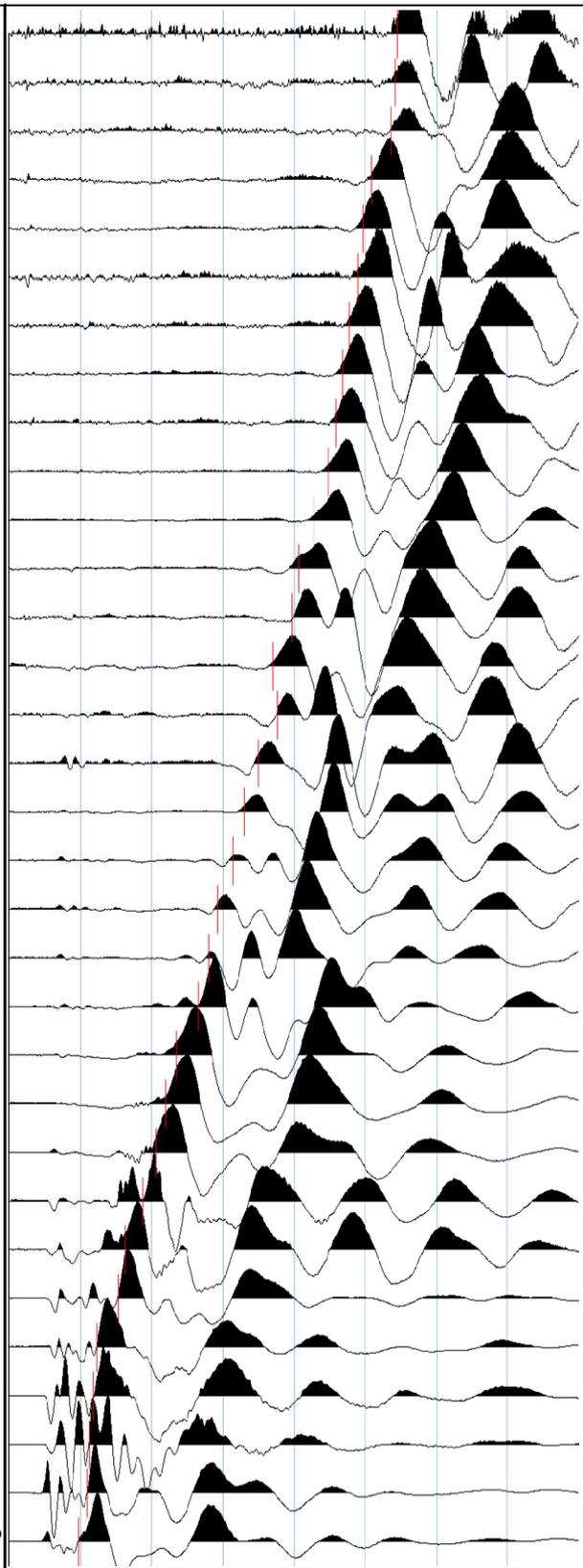
Nota: Valore della $V_{s,30}$ a partire dal piano campagna ≈ 243 m/s (Categoria di suolo C)

Nota: Si rimanda al progettista la valutazione dell'inversione di velocità a 5,00 metri di profondità

SISMOGRAMMI - SONDAGGIO S84



Registrazioni onde P



Registrazioni onde SH

TABELLA DEI VALORI CARATTERISTICI PER OGNI METRO DI PROFONDITA' - SONDAGGIO S84

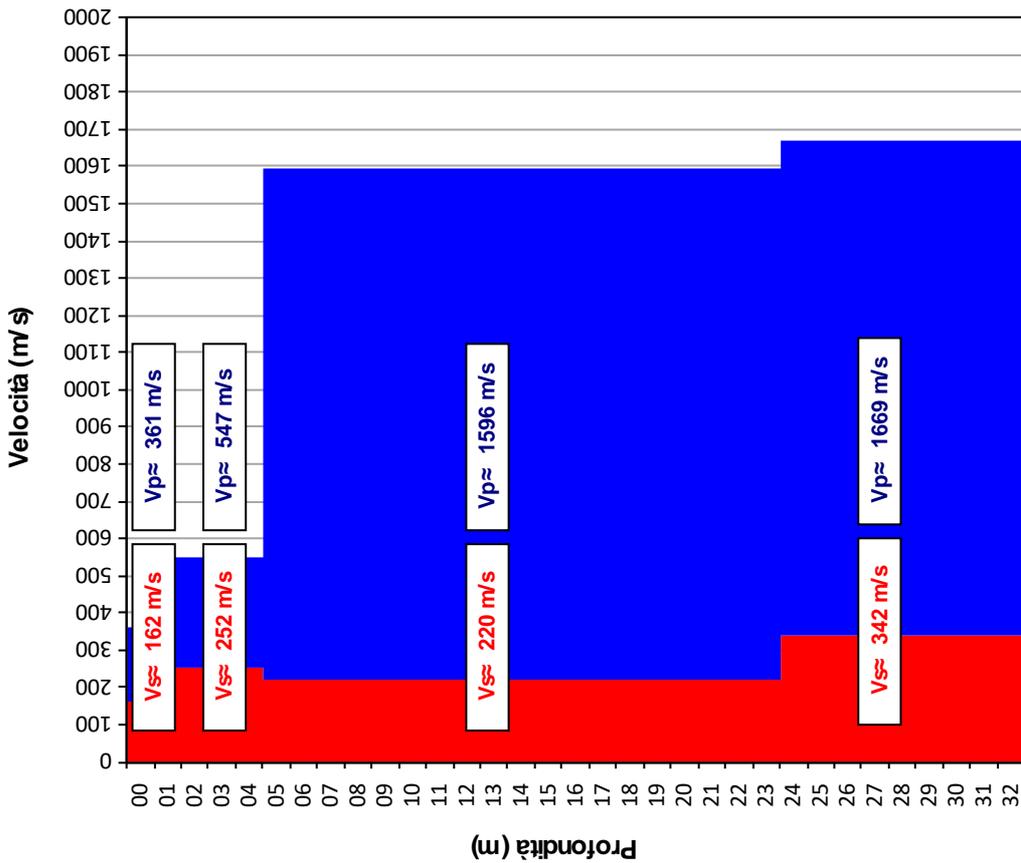
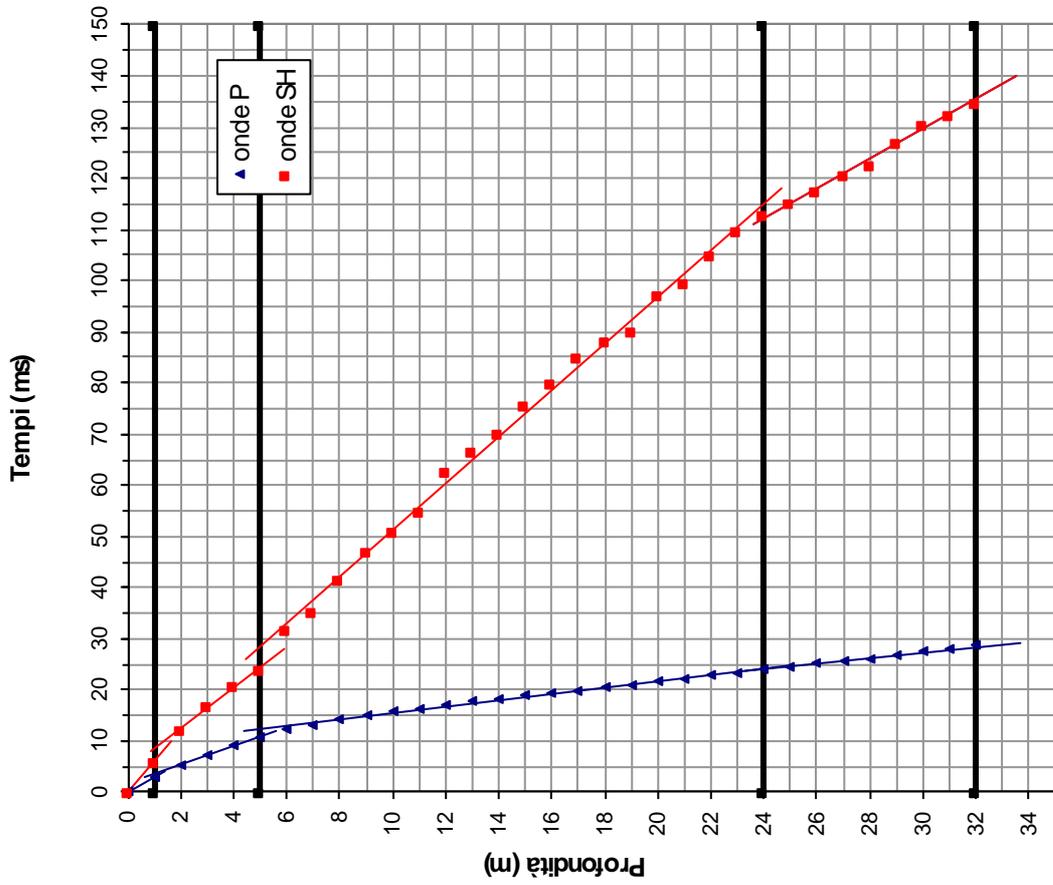
Depth (m)	Onde Longitudinali - Vp				Onde Trasversali - Vs				Velocità delle Onde				Peso di volume				Moduli Elastici Dinamici			
	File	First Break Times (ms)			File	First Break Times (ms)			Vp	Vs	γ	v	G	E	K					
	(.sgy)	Sulla Traccia	Corretto	Corretto	(.sgy)	Sulla Traccia	Corretto	Corretto	(m/s)	(m/s)	(t/m³)	(-)	(kPa)	(kPa)	(kPa)					
0.0		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0					
1.0	00'01	11.40	2.76	00'02	00'02	25.40	6.16	361	162	1.56	0.37	41066	112839	149109						
2.0	00'03	11.90	5.32	00'04	00'04	27.40	12.25	391	164	1.59	0.39	42698	118968	185543						
3.0	00'05	12.40	7.44	00'06	00'06	28.10	16.86	472	217	1.64	0.37	77433	211535	262959						
4.0	00'07	13.10	9.26	00'08	00'08	29.60	20.93	549	246	1.69	0.37	102035	280500	372576						
5.0	00'09	13.80	10.78	00'10	00'10	30.80	24.05	661	320	1.75	0.35	179882	484366	525387						
6.0	00'11	14.60	12.15	00'12	00'12	38.20	31.78	729	129	1.78	0.48	29834	88534	908209						
7.0	00'13	15.30	13.28	00'14	00'14	40.70	35.34	880	281	1.85	0.44	146488	422779	1237320						
8.0	00'15	16.10	14.40	00'16	00'16	46.80	41.86	896	153	1.86	0.48	43630	129572	1431364						
9.0	00'17	16.50	15.08	00'18	00'18	51.50	47.06	1476	192	2.04	0.49	75392	224875	4342929						
10.0	00'19	17.00	15.78	00'20	00'20	54.90	50.97	1416	256	2.02	0.48	132269	392351	3882470						
11.0	00'21	17.50	16.45	00'22	00'22	58.60	55.07	1510	244	2.05	0.49	121988	362693	4509182						
12.0	00'23	18.00	17.08	00'24	00'24	66.20	62.80	1588	129	2.07	0.50	34613	103608	5167519						
13.0	00'25	18.50	17.68	00'26	00'26	69.90	66.81	1651	250	2.08	0.49	129869	386570	5509660						
14.0	00'27	19.00	18.27	00'28	00'28	73.10	70.29	1703	287	2.10	0.49	173281	514764	5852864						
15.0	00'29	19.50	18.84	00'30	00'30	78.30	75.66	1746	186	2.11	0.49	73084	218410	6326947						
16.0	00'31	20.00	19.40	00'32	00'32	82.40	79.94	1782	233	2.11	0.49	115245	343721	6558868						
17.0	00'33	20.30	19.76	00'34	00'34	87.40	85.08	2797	195	2.30	0.50	87305	261489	17907394						
18.0	00'35	20.90	20.40	00'36	00'36	90.60	88.44	1558	297	2.06	0.48	181948	538976	4759543						
19.0	00'37	21.50	21.04	00'38	00'38	92.30	90.32	1571	533	2.06	0.44	585655	1680921	4315198						
20.0	00'39	22.10	21.67	00'40	00'40	99.20	97.27	1582	144	2.07	0.50	42759	127922	5118828						
21.0	00'41	22.70	22.30	00'42	00'42	101.40	99.61	1592	428	2.07	0.46	379450	1108751	4737988						
22.0	00'43	23.30	22.92	00'44	00'44	107.00	105.27	1600	177	2.07	0.49	64558	192878	5216243						
23.0	00'45	23.80	23.45	00'46	00'46	111.70	110.05	1909	209	2.14	0.49	94003	280862	7681392						
24.0	00'47	24.40	24.07	00'48	00'48	114.40	112.84	1613	358	2.08	0.47	265558	782934	5044451						
25.0	00'49	24.90	24.59	00'50	00'50	116.90	115.43	1926	386	2.15	0.48	320334	947568	7532233						
26.0	00'51	25.50	25.20	00'52	00'52	119.10	117.72	1623	438	2.08	0.46	398485	1164150	4939723						
27.0	00'53	26.00	25.72	00'54	00'54	122.30	120.98	1939	306	2.15	0.49	201632	599734	7807494						
28.0	00'55	26.50	26.23	00'56	00'56	124.00	122.75	1944	564	2.15	0.45	683038	1986432	7215223						
29.0	00'57	27.10	26.85	00'58	00'58	128.20	127.00	1634	236	2.08	0.49	115488	344009	5396347						
30.0	00'59	27.70	27.46	00'60	00'60	131.60	130.45	1636	290	2.08	0.48	175014	519365	5336702						
31.0	00'61	28.30	28.07	00'64	00'64	133.80	132.70	1639	444	2.08	0.46	409542	1196235	5041591						
32.0	00'63	29.10	28.88	00'62	00'62	136.00	134.95	1238	444	1.97	0.43	389793	1111667	2502813						
33.0	00'65			00'66	00'66															
34.0	00'67			00'68	00'68															
35.0	00'70			00'70	00'70															

Nota 1: v - Modulo di Poisson; G - Modulo di deformazione a taglio; E - Modulo di Young; k - Modulo di Bulk (compressibilità)

Nota 2: I valori del peso di volume sono stati ricavati per via empirica sulla base della relazione $\gamma = 0.51 * Vp^{0.19}$

Nota 3: Distanza punto di energizzazione - bocca pozzo - 4,00 metri.

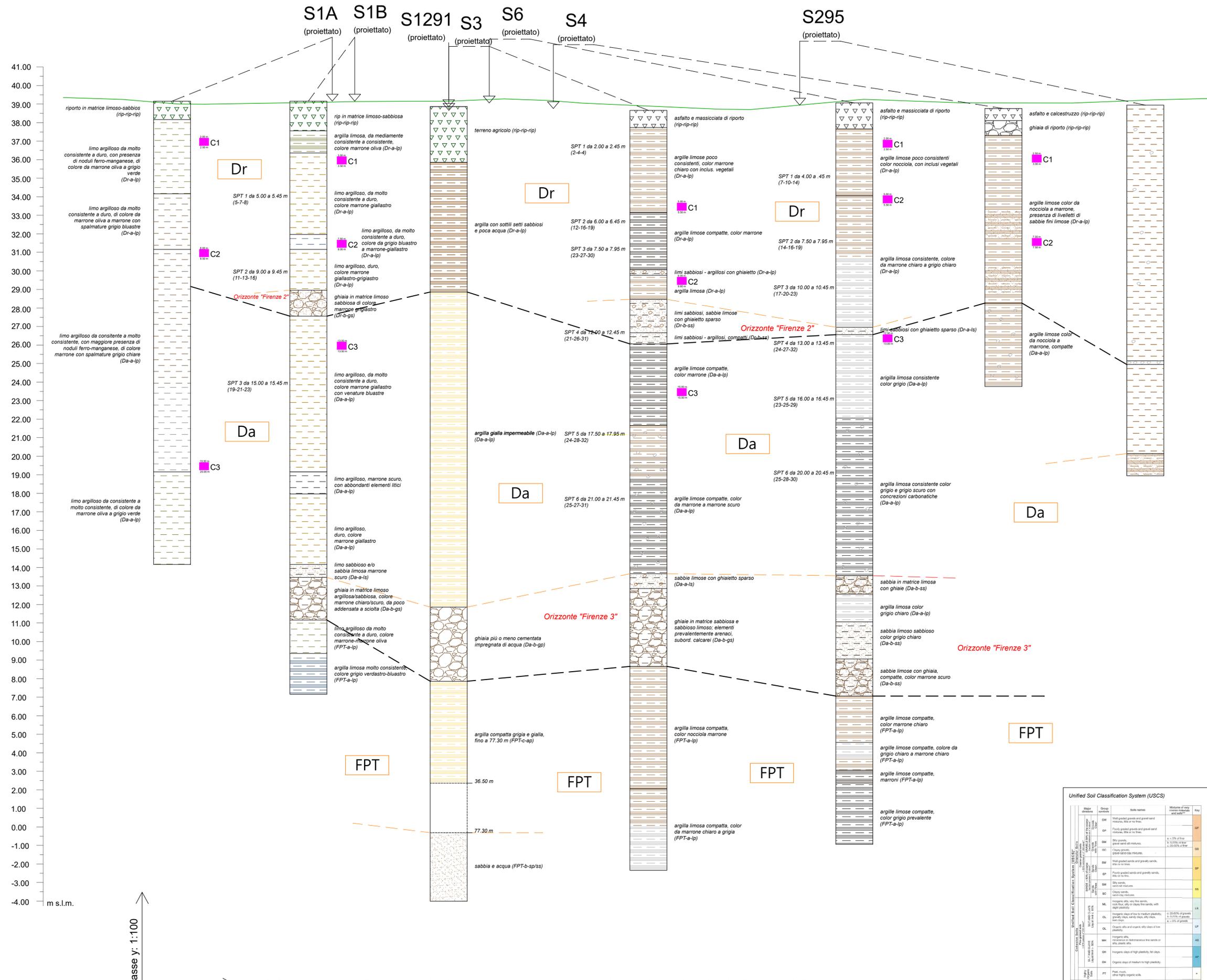
DROMOCRONE E PROFILI DI VELOCITA' - SONDAGGIO S84



Nota: Valore della V_{s30} a partire dal piano campagna ≈ 243 m/s (Categoria di suolo C)

C) Sezione litostratigrafica B - B'

SEZIONE B - B'



Major division	Group symbol	Soil name	Mixture of soil	Key	
Alluvial deposits - SYSTEM OF ARNO	Dr a	Recent cohesive (a), granular (b) (Olocene)			
	Dr b	Recent cohesive (a), granular (b) (Pleistocene superiore)			
	Da a	Recent cohesive (a), granular (b) (Pleistocene superiore)			
	Da b	Recent cohesive (a), granular (b) (Pleistocene superiore)			
	FIRENZE SYSTEM - PISTOIA ("Villafranchiano" Auctt.); lacustrine, palustrine, fan-delta (Pliocene sup. - Pleistocene inf.)	FPT a	Prevalently cohesive (a) deposits of the FIRENZE SYSTEM - PISTOIA		
		FPT b	Prevalently cohesive (a) deposits of the FIRENZE SYSTEM - PISTOIA		
		FPT c	Prevalently cohesive (a) deposits of the FIRENZE SYSTEM - PISTOIA		
		OL	Highly plastic silty and clayey silts		
		OH	Organic silts of medium to high plasticity		
		US	Unconsolidated silts		
UL		Unconsolidated silts			
US		Unconsolidated silts			
UL		Unconsolidated silts			
US		Unconsolidated silts			

N.B. La pendenza delle correlazioni può essere apparente e non reale per la proiezione dei sondaggi sulla traccia della sezione