



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

DUNA ANTIRUMORE -DUN

Duna Antirumore - Allegato A alla Relazione Geologica con la
parametrizzazione del terreno

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-DUN1-006A-GL-RT_Geo All A DUN TITOLO RIDOTTO _Geo All A DUN
------------	-----------	------------------------------	------------	---

02	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	M. SANI	F.BOSI	L. TENERANI
01	03/2023	EMISSIONE PER APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DI ENAC	M.SANI	F.BOSI	L. TENERANI
00	10/2022	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	M.SANI	F.BOSI	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 Arch. Filippo Bosi Ordine degli Architetti di Firenze n. 9004</p>	
<p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito</p>		
<p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>		

A) Indagini geognostiche e prove di laboratorio

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA MECCANICA - CPT

Il dispositivo impiegato per l'esecuzione delle indagini penetrometriche è il penetrometro statico/dinamico cingolato gommato, modello TG 63-200 KN, capace di una spinta di 200 kN (20 ton), progettato e prodotto da Pagani Geotechnical Equipment di Piacenza, di cui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche.

Max pressione operativa	240 bar Corsa		1250 mm
Forza di infissione	200 kN	Forza di estrazione	210 kN
Velocità infissione senza carico	0 ÷ 10 cm/sec	Velocità estrazione senza carico	0 ÷ 7.5 cm/sec
Motore	Benzina	Potenza [HP (kW) RPM]	18 (13.5) – 3600
Stabilizzatori n°/tipo	3 / Idraulico	Num pompe idrauliche	2

DIMENSIONI E

H 1520 mm P

Peso 1080 Kg

PESI

1120 mm L 2400 mm

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) è stata eseguita secondo le seguenti normative:

- *AGI Associazione Geotecnica Italiana (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche;*
- *ISSMFE Technical Committee on Penetration Testing (1988) - Cone Penetration Test (CPT): International Reference Test Procedure;*
- *ASTM D 3441 - 94 - Standard Test Method for Deep, Quasi-Static, Cone and Friction-Cone Penetration Tests of Soil*

Consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm / sec} \pm 0,5 \text{ cm / sec}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di una cella di carico collegata alla testa idraulica che esercita la spinta sulle aste.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale (punta / manicotto tipo "Begemann").

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente:

- diametro di base del cono \varnothing = 35,7 mm
- area di punta conica $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo di apertura del cono $\alpha = 60^\circ$
- superficie laterale del manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

Nei diagrammi e tabelle allegate sono riportati i seguenti valori di resistenza (rilevati dalle letture dei manometri, durante l'infissione dello strumento):

- **qc** (kg/cm²) = resistenza alla punta (conica)
- **fs** (kg/cm²) = resistenza laterale (manicotto)
- **Rt** (kg) = resistenza totale (aste esterne)

La resistenza alla punta qc e la resistenza laterale fs sono rilevate ad intervalli regolari di 20 cm. NB

La resistenza laterale viene rilevata 20cm al di sopra della punta

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
SCHEMA PENETROMETRO

Committente:

Cantiere:

Località:

TG63-200

Pagani - Piacenza

Sigla	TG63-200	Nominativo o sigla dello strumento
Beta eff.	1,12	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
M(massa)	63 kg	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
H(maglio)	0,75 m	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
L(aste)	1,00 m	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
M(aste)	6,00 kg	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
M(sistema)		Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
A(punta)	20,00 cm²	Area della superficie laterale del cono della punta
Alfa(punta)	90 °	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
Prf.(1°asta)	0,80 m	Profondità di giunzione della prima asta infissa
N	0,20 m	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
Rivest.	Sì	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
ø(punta)		Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
MaxCE%		Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
L/DM		Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
D(tb)		Diametro della testa di battuta.
DEV(a)[<5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
DEV(a)[>5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
ECCmax(a)		Massima eccentricità consentita alle aste
Dest(aste)		Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
Dmin(punta)		Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
hcl(punta)		Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
Ras(punta)		Rastremazione del cono nella parte alta
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
RangeCP		Massimo numero di colpi utile
Spinta		Spinta nominale strumento

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

COESIONE NON DRENATA Terreni COESIVI $C_u = R_p/\beta$

CORRELAZIONI STANDARD - Raccomandazioni A.G.I. 1977 - Ricceri et altri 1974 - Marsland et al. 1974/1979

- Argille normalmente consolidate N.C. ($q_c \leq 10 \text{ kg/cm}^2$) $\beta = 25$ (valore standard: 20)
- Argille intermedie ($10 < q_c < 30 \text{ kg/cm}^2$) $\beta =$ valore interpolato
- Argille sovra consolidate S.C. ($q_c \geq 30 \text{ kg/cm}^2$) $\beta = 40$ (valore standard: 30)

MODULO DI DEFORMAZIONE NON DRENATO E_u (E_{u50} , E_{u25}) (terreni COESIVI)

E_{u50} , E_{u25} (moduli secanti) corrispondono a un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico $f = 50\%$ - 25% rispettivamente (Coefficiente di sicurezza $F = 2-4$ approssimativamente).

Si noti che: $E_{u25} / E_{u50} \div 1.5$ $E_u(f) \div 2 E_{u50} (1 - 0.01 f)$

Si fa riferimento a relazioni (Duncan-Buchigani 1976) fra il modulo non drenato E_{u50} , la coesione non drenata C_u , il grado di sovra consolidazione OCR e l'indice di plasticità I_p (cioè a correlazioni fra: $E_{u50} - q_c - I_p$).

Vengono considerati i seguenti valori STANDARD di I_p (valori di base):

- 1- $I_p = 30\%$ (terreni COESIVI inorganici / scarsamente organici) (valore standard: 30)
- 2- $I_p = 100\%$ (terreni COESIVI ORGANICI altam.comprimibili -TAO*) (valore standard: 100)

Valori di (E_{u50} / C_u) in funzione di I_p e di OCR (Duncan-Buchigani 1976)

	OCR = 1	OCR = 2	OCR = 5	OCR = 10		OCR = 1	OCR = 2	OCR = 5	OCR = 10
$I_p = 10\%$	1200	1120	640	323	$I_p = 60\%$	266	240	136	56
$I_p = 20\%$	900	840	486	247	$I_p = 70\%$	232	210	118	52
$I_p = 30\%$	600	560	331	170	$I_p = 80\%$	198	180	99	48
$I_p = 40\%$	450	415	243	115	$I_p = 90\%$	164	150	81	44
$I_p = 50\%$	300	270	154	60	$I_p > 100\%$	130	120	62	40

MODULO EDOMETRICO : correlazione; $M_o = \alpha \cdot q_c$ (terreni COESIVI/GRANULARI)

CORRELAZIONI STANDARD (opportunamente adattate) in base alla natura litologica :
(Sanglerat '72 - Mitchell/Gardner '75 - Ricceri et altri '74 - Holden '73):

- TERRENI COESIVI - (A-AO / AS-AO/S-S/A)		- TORBOSI MOLTO COMPRIMIBILI- (TAO*) ($q_c \leq 7 \text{ kg/cm}^2$ $q_c/f_s \leq 15$)		- TERRENI GRANULARI - (S / S/A-S/AO)	
$q_c(\text{kg/cm}^2)$	$\alpha = M_o/q_c$	umidità W %	$\alpha = M_o/q_c$	$q_c(\text{kg/cm}^2)$	$\gamma = M_o/q_c$
≤ 5	5,00	$\leq 50\%$	3,00	≤ 5	3,00
$= 10$	4,00	$= 100\%$	1,50	$= 40$	3,00
$= 20$	3,30	$= 200\%$	1,00	$= 100$	3,00
≥ 40	3,00	$\geq 300\%$	0,40	≥ 200	3,00

PESO UNITA' DI VOLUME γ_{sat} (saturo-sotto falda) γ (umido-sopra falda)

CORRELAZIONI STANDARD (opportunamente adattate) in base alla natura litologica (Terzaghi-Peck 1967, Bowles 1982)

- TERRENI COESIVI - (A-AO / AS-AO/S-S/A)		- TORBOSI MOLTO COMPRIMIBILI- (TAO*) ($q_c \leq 7 \text{ kg/cm}^2$ $R_p/f_s \leq 15$)		- TERRENI GRANULARI - (S / S/A-S/AO)	
$R_p(\text{kg/cm}^2)$	$\gamma_{\text{sat}}(\text{t/m}^3)$	umidità W %	$\gamma_{\text{sat}}(\text{t/m}^3)$	$q_c(\text{kg/cm}^2)$	$\gamma_{\text{sat}}(\text{t/m}^3)$
≤ 0	1,70	$\leq 50\%$	1,72	≤ 0	1,80
$= 10$	1,90	$= 100\%$	1,46	$= 40$	1,90
$= 20$	2,00	$= 200\%$	1,27	$= 100$	2,00
≥ 40	2,10	$\geq 300\%$	1,19	≥ 200	2,15

$\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3$ (indipendente da natura, fisso per tutta la prova fuori falda)

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200 - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm} - h = 133 \text{ mm} - A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_t) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978),
ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \%$:**

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE
SCHEMA PENETROMETRO

riferimento

n° verb. accett.

Committente:

Cantiere:

Località:

--	--

--

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	13
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 03/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	23,0	33,0		23,0	0,67	34	2,9								
0,40	24,0	35,0		24,0	0,73	33	3,0								
0,60	21,0	30,0		21,0	0,60	35	2,9								
0,80	29,0	32,0		29,0	0,20	145	0,7								
1,00	43,0	56,0		43,0	0,87	49	2,0								
1,20	33,0	58,0		33,0	1,67	20	5,1								
1,40	27,0	58,0		27,0	2,07	13	7,7								
1,60	38,0	50,0		38,0	0,80	48	2,1								
1,80	32,0	51,0		32,0	1,27	25	4,0								
2,00	25,0	54,0		25,0	1,93	13	7,7								
2,20	25,0	56,0		25,0	2,07	12	8,3								
2,40	29,0	51,0		29,0	1,47	20	5,1								
2,60	23,0	48,0		23,0	1,67	14	7,3								
2,80	25,0	48,0		25,0	1,53	16	6,1								
3,00	28,0	53,0		28,0	1,67	17	6,0								
3,20	38,0	66,0		38,0	1,87	20	4,9								
3,40	41,0	60,0		41,0	1,27	32	3,1								
3,60	45,0	63,0		45,0	1,20	38	2,7								
3,80	37,0	59,0		37,0	1,47	25	4,0								
4,00	33,0	69,0		33,0	2,40	14	7,3								
4,20	27,0	64,0		27,0	2,47	11	9,1								
4,40	39,0	63,0		39,0	1,60	24	4,1								
4,60	37,0	71,0		37,0	2,27	16	6,1								
4,80	40,0	81,0		40,0	2,73	15	6,8								
5,00	39,0	87,0		39,0	3,20	12	8,2								
5,20	47,0	84,0		47,0	2,47	19	5,3								
5,40	49,0	93,0		49,0	2,93	17	6,0								
5,60	45,0	89,0		45,0	2,93	15	6,5								
5,80	54,0	93,0		54,0	2,60	21	4,8								
6,00	59,0	89,0		59,0	2,00	30	3,4								
6,20	62,0	97,0		62,0	2,33	27	3,8								
6,40	67,0	107,0		67,0	2,67	25	4,0								
6,60	71,0	134,0		71,0	4,20	17	5,9								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

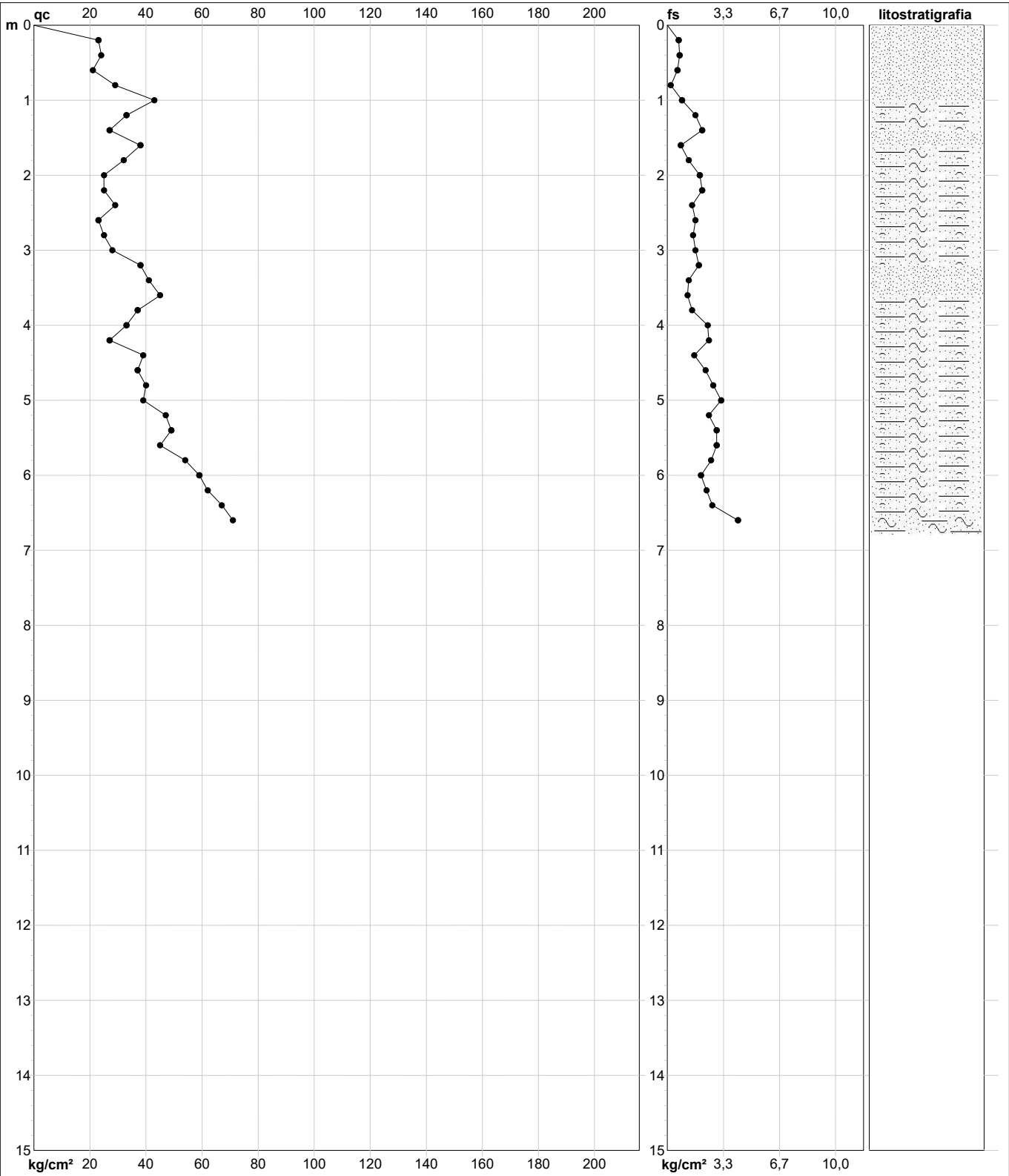
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	13
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **03/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1** Quota inizio: **Piano Campagna**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: m	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile: 	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: m	Assistente: 	

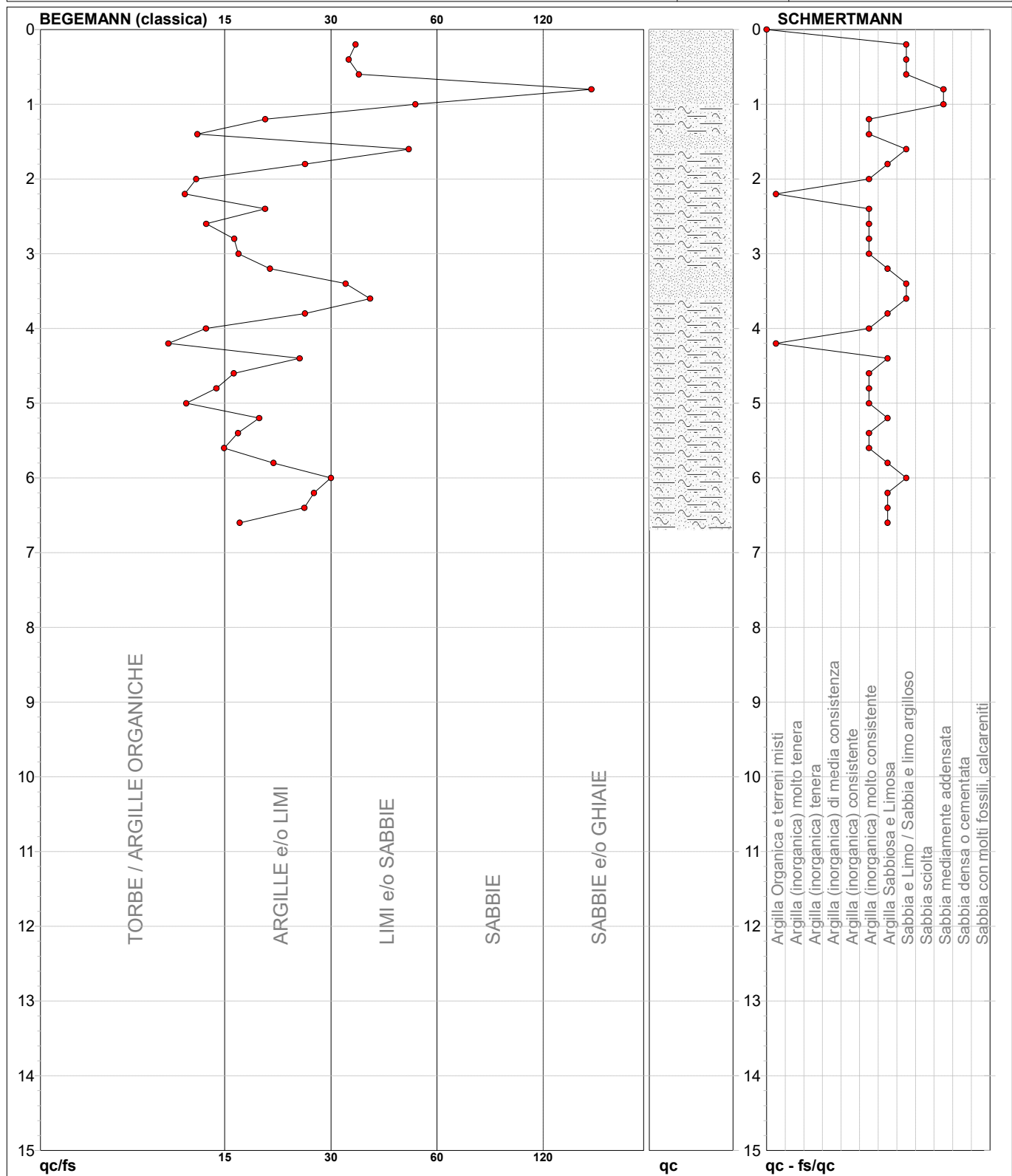
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	13
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: **03/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	50 punti, 67,57%	Argilla Organica e terreni misti:	2 punti, 2,70%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti, 12,16%
Argille e/o Limi :	17 punti, 22,97%	Argilla (inorganica) molto consist.:	13 punti, 17,57%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	7 punti, 9,46%
Limi e/o Sabbie :	7 punti, 9,46%			Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti, 1,35%				

nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	13
riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 03/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	Falda: Non rilevata

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	23,0	34,3	3	1,85	0,04	180	--	--	--	--	100	43	42	39	37	45	28	--	38,3	57,5	69,0	
0,40	24,0	32,9	3	1,85	0,07	183	--	--	--	--	86	42	38	36	33	42	28	--	40,0	60,0	72,0	
0,60	21,0	35,0	3	1,85	0,11	174	--	--	--	--	72	40	36	33	31	40	27	--	35,0	52,5	63,0	
0,80	29,0	145,0	3	1,85	0,15	197	--	--	--	--	76	40	36	33	31	40	29	--	48,3	72,5	87,0	
1,00	43,0	49,4	3	1,85	0,19	228	--	--	--	--	84	41	37	34	32	41	30	--	71,7	107,5	129,0	
1,20	33,0	19,8	4	1,85	0,22	207	1,1	46,4	187,0	280,5	99,0	71	40	35	32	30	39	29	--	55,0	82,5	99,0
1,40	27,0	13,0	4	1,85	0,26	192	0,9	31,8	161,1	241,6	81,0	60	38	33	30	28	37	28	--	45,0	67,5	81,0
1,60	38,0	47,5	3	1,85	0,30	218	--	--	--	--	68	39	34	31	29	38	30	--	63,3	95,0	114,0	
1,80	32,0	25,2	4	1,85	0,33	204	1,1	26,9	181,3	272,0	96,0	60	38	32	30	28	37	29	--	53,3	80,0	96,0
2,00	25,0	13,0	4	1,85	0,37	186	0,9	19,3	154,5	231,8	75,0	49	37	31	28	26	35	28	--	41,7	62,5	75,0
2,20	25,0	12,1	4	1,85	0,41	186	0,9	17,1	154,5	231,8	75,0	46	37	30	27	26	34	28	--	41,7	62,5	75,0
2,40	29,0	19,7	4	1,85	0,44	197	1,0	17,0	167,1	250,7	87,0	49	37	31	28	26	35	29	--	48,3	72,5	87,0
2,60	23,0	13,8	4	1,85	0,48	180	0,9	13,1	147,5	221,3	69,0	39	36	29	26	24	33	28	--	38,3	57,5	69,0
2,80	25,0	16,3	4	1,85	0,52	186	0,9	12,7	154,5	231,8	75,0	40	36	29	26	24	33	28	--	41,7	62,5	75,0
3,00	28,0	16,8	4	1,85	0,56	194	1,0	12,5	164,1	246,2	84,0	43	36	29	26	25	33	28	--	46,7	70,0	84,0
3,20	38,0	20,3	4	1,85	0,59	218	1,3	16,2	215,3	323,0	114,0	52	37	30	27	26	35	30	--	63,3	95,0	114,0
3,40	41,0	32,3	3	1,85	0,63	224	--	--	--	--	--	53	38	31	28	26	35	30	--	68,3	102,5	123,0
3,60	45,0	37,5	3	1,85	0,67	232	--	--	--	--	--	54	38	31	28	26	35	31	--	75,0	112,5	135,0
3,80	37,0	25,2	4	1,85	0,70	216	1,2	12,7	209,7	314,5	111,0	46	37	29	26	25	33	30	--	61,7	92,5	111,0
4,00	33,0	13,8	4	1,85	0,74	207	1,1	10,3	187,0	280,5	99,0	41	36	29	26	24	32	29	--	55,0	82,5	99,0
4,20	27,0	10,9	4	1,85	0,78	192	0,9	8,0	186,3	279,4	81,0	33	35	27	24	23	31	28	--	45,0	67,5	81,0
4,40	39,0	24,4	4	1,85	0,81	220	1,3	11,3	221,0	331,5	117,0	45	37	29	26	24	33	30	--	65,0	97,5	117,0
4,60	37,0	16,3	4	1,85	0,85	216	1,2	10,0	209,7	314,6	111,0	42	36	29	25	24	32	30	--	61,7	92,5	111,0
4,80	40,0	14,7	4	1,85	0,89	222	1,3	10,4	226,7	340,0	120,0	43	36	29	26	24	33	30	--	66,7	100,0	120,0
5,00	39,0	12,2	4	1,85	0,93	220	1,3	9,6	223,1	334,6	117,0	42	36	28	25	24	32	30	--	65,0	97,5	117,0
5,20	47,0	19,0	4	1,85	0,96	236	1,6	11,6	266,3	399,5	141,0	47	37	29	26	24	33	31	--	78,3	117,5	141,0
5,40	49,0	16,7	4	1,85	1,00	240	1,6	11,6	277,7	416,5	147,0	47	37	29	26	24	33	31	--	81,7	122,5	147,0
5,60	45,0	15,4	4	1,85	1,04	232	1,5	10,0	255,1	382,6	135,0	44	36	29	25	24	32	31	--	75,0	112,5	135,0
5,80	54,0	20,8	4	1,85	1,07	249	1,8	12,0	306,0	459,0	162,0	49	37	29	26	25	33	31	--	90,0	135,0	162,0
6,00	59,0	29,5	4	1,85	1,11	257	2,0	12,8	334,3	501,5	177,0	51	37	30	26	25	33	32	--	98,3	147,5	177,0
6,20	62,0	26,6	4	1,85	1,15	262	2,1	13,1	351,3	527,0	186,0	52	38	30	27	25	34	32	--	103,3	155,0	186,0
6,40	67,0	25,1	4	1,85	1,18	270	2,2	13,9	379,7	569,5	201,0	54	38	30	27	25	34	32	--	111,7	167,5	201,0
6,60	71,0	16,9	4	1,85	1,22	276	2,4	14,4	402,3	603,5	213,0	55	38	30	27	25	34	32	--	118,3	177,5	213,0

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

CPT 14

riferimento **129-2017**

certificato n°

n° verb.acceff.

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**

Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**

Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: **04/07/2017**

Data certificato: **27/07/2017**

Pagina: **1/17**

Elaborato:

Falda: **Non rilevata**

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	0,0	0,0		0,0	0,93	0									
0,40	161,0	175,0		161,0	2,93	55	1,8								
0,60	81,0	125,0		81,0	2,00	41	2,5								
0,80	70,0	100,0		70,0	9,00	8	12,9								
1,00	62,0	197,0		62,0	2,20	28	3,5								
1,20	61,0	94,0		61,0	2,00	31	3,3								
1,40	59,0	89,0		59,0	3,60	16	6,1								
1,60	46,0	100,0		46,0	4,20	11	9,1								
1,80	36,0	99,0		36,0	4,07	9	11,3								
2,00	27,0	88,0		27,0	3,53	8	13,1								
2,20	20,0	73,0		20,0	2,33	9	11,7								
2,40	21,0	56,0		21,0	2,20	10	10,5								
2,60	21,0	54,0		21,0	2,13	10	10,1								
2,80	22,0	54,0		22,0	2,53	9	11,5								
3,00	23,0	61,0		23,0	2,33	10	10,1								
3,20	27,0	62,0		27,0	2,20	12	8,1								
3,40	36,0	69,0		36,0	2,80	13	7,8								
3,60	33,0	75,0		33,0	2,33	14	7,1								
3,80	31,0	66,0		31,0	2,20	14	7,1								
4,00	30,0	63,0		30,0	2,13	14	7,1								
4,20	24,0	56,0		24,0	1,67	14	7,0								
4,40	30,0	55,0		30,0	2,07	14	6,9								
4,60	34,0	65,0		34,0	2,53	13	7,4								
4,80	36,0	74,0		36,0	2,00	18	5,6								
5,00	38,0	68,0		38,0	2,33	16	6,1								
5,20	38,0	73,0		38,0	2,27	17	6,0								
5,40	36,0	70,0		36,0	1,60	23	4,4								
5,60	37,0	61,0		37,0	2,27	16	6,1								
5,80	36,0	70,0		36,0	2,13	17	5,9								
6,00	34,0	66,0		34,0	2,00	17	5,9								
6,20	36,0	66,0		36,0	2,40	15	6,7								
6,40	39,0	75,0		39,0	2,20	18	5,6								
6,60	39,0	72,0		39,0	2,47	16	6,3								
6,80	51,0	88,0		51,0	1,93	26	3,8								
7,00	37,0	66,0		37,0	2,80	13	7,6								
7,20	35,0	77,0		35,0	2,60	13	7,4								
7,40	35,0	74,0		35,0	2,47	14	7,1								
7,60	29,0	66,0		29,0	2,53	11	8,7								
7,80	22,0	60,0		22,0	1,47	15	6,7								
8,00	37,0	59,0		37,0	1,87	20	5,1								
8,20	48,0	76,0		48,0	2,00	24	4,2								
8,40	55,0	85,0		55,0	2,93	19	5,3								
8,60	51,0	95,0		51,0	3,20	16	6,3								
8,80	88,0	136,0		88,0	2,67	33	3,0								
9,00	85,0	125,0		85,0	4,60	18	5,4								
9,20	74,0	143,0		74,0	6,13	12	8,3								
9,40	74,0	166,0		74,0											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0,20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

FON049

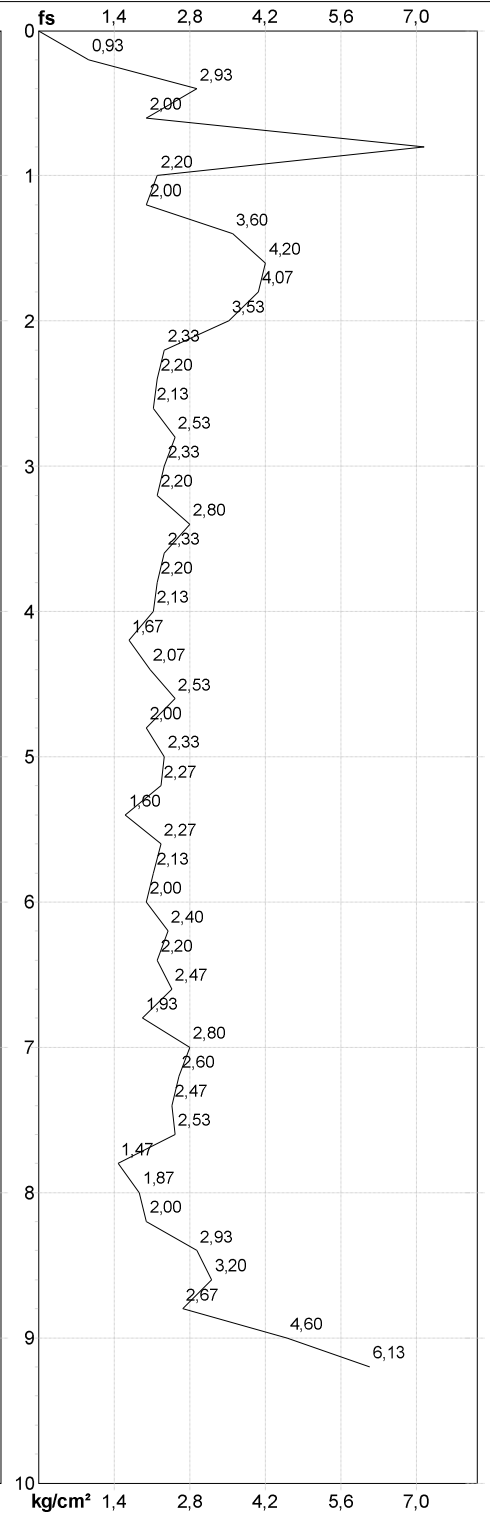
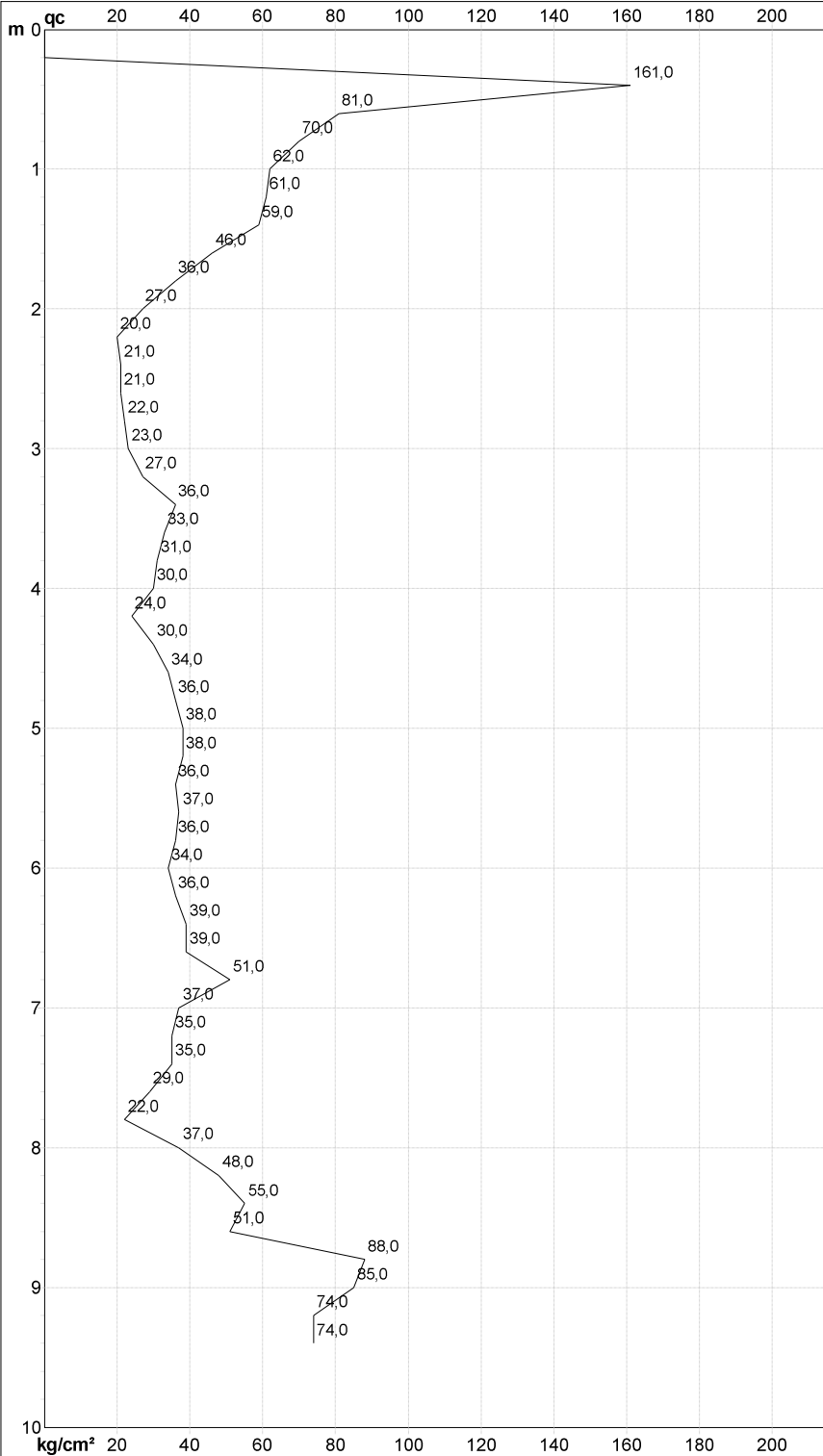
Software by dott. Geol. Diego Merin 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	14
riferimento	129-2017
certificato n°	
n° verb.acceff.	

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: **04/07/2017**
 Scala: **1:50** Data certificato: **27/07/2017**
 Pagina: **2/17** Quota inizio: **Piano Campagna**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
Responsabile: Sig. Sandro Gorini	Corr.astine: kg/ml
Assistente:	Cod. ISTAT: 048043
	Cod. punta:

nota:

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

14

referimento

129-2017

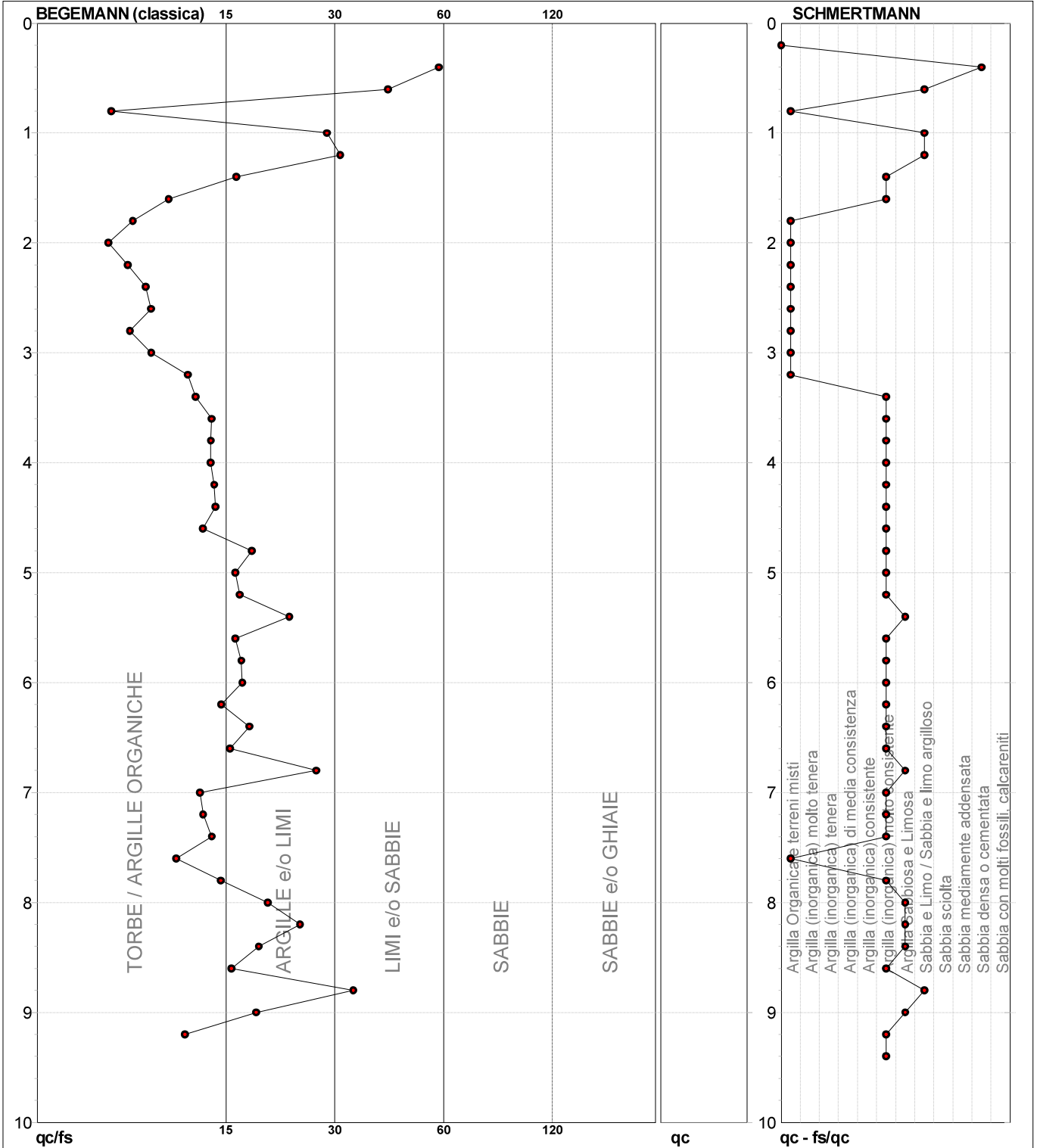
certificato n°

n° verb. accett.

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:50**
 Pagina: **3/17**
 Elaborato:

Data exec.: **04/07/2017**
 Data certificato: **27/07/2017**
 Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	25 punti, 51,02%	Argilla Organica e terreni misti:	10 punti, 20,41%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti, 12,24%
Argille e/o Limi :	17 punti, 34,69%	Argilla (inorganica) molto consist.:	24 punti, 48,98%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	4 punti, 8,16%
Limi e/o Sabbie :	4 punti, 8,16%			Sabbia densa o cementata:	1 punti, 2,04%

nota: FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	58
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	31,0	43,0		31,0	0,80	39	2,6								
0,40	47,0	83,0		47,0	2,40	20	5,1								
0,60	49,0	93,0		49,0	2,93	17	6,0								
0,80	51,0	102,0		51,0	3,40	15	6,7								
1,00	37,0	84,0		37,0	3,13	12	8,5								
1,20	33,0	47,0		33,0	0,93	35	2,8								
1,40	22,0	56,0		22,0	2,27	10	10,3								
1,60	19,0	44,0		19,0	1,67	11	8,8								
1,80	23,0	50,0		23,0	1,80	13	7,8								
2,00	28,0	57,0		28,0	1,93	15	6,9								
2,20	37,0	84,0		37,0	3,13	12	8,5								
2,40	51,0	73,0		51,0	1,47	35	2,9								
2,60	52,0	77,0		52,0	1,67	31	3,2								
2,80	37,0	48,0		37,0	0,73	51	2,0								
3,00	52,0	66,0		52,0	0,93	56	1,8								
3,20	41,0	58,0		41,0	1,13	36	2,8								
3,40	39,0	72,0		39,0	2,20	18	5,6								
3,60	41,0	77,0		41,0	2,40	17	5,9								
3,80	47,0	93,0		47,0	3,07	15	6,5								
4,00	43,0	90,0		43,0	3,13	14	7,3								
4,20	44,0	71,0		44,0	1,80	24	4,1								
4,40	47,0	82,0		47,0	2,33	20	5,0								
4,60	44,0	93,0		44,0	3,27	13	7,4								
4,80	47,0	102,0		47,0	3,67	13	7,8								
5,00	61,0	114,0		61,0	3,53	17	5,8								
5,20	67,0	109,0		67,0	2,80	24	4,2								
5,40	60,0	115,0		60,0	3,67	16	6,1								
5,60	54,0	114,0		54,0	4,00	14	7,4								
5,80	57,0	98,0		57,0	2,73	21	4,8								
6,00	66,0	127,0		66,0	4,07	16	6,2								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

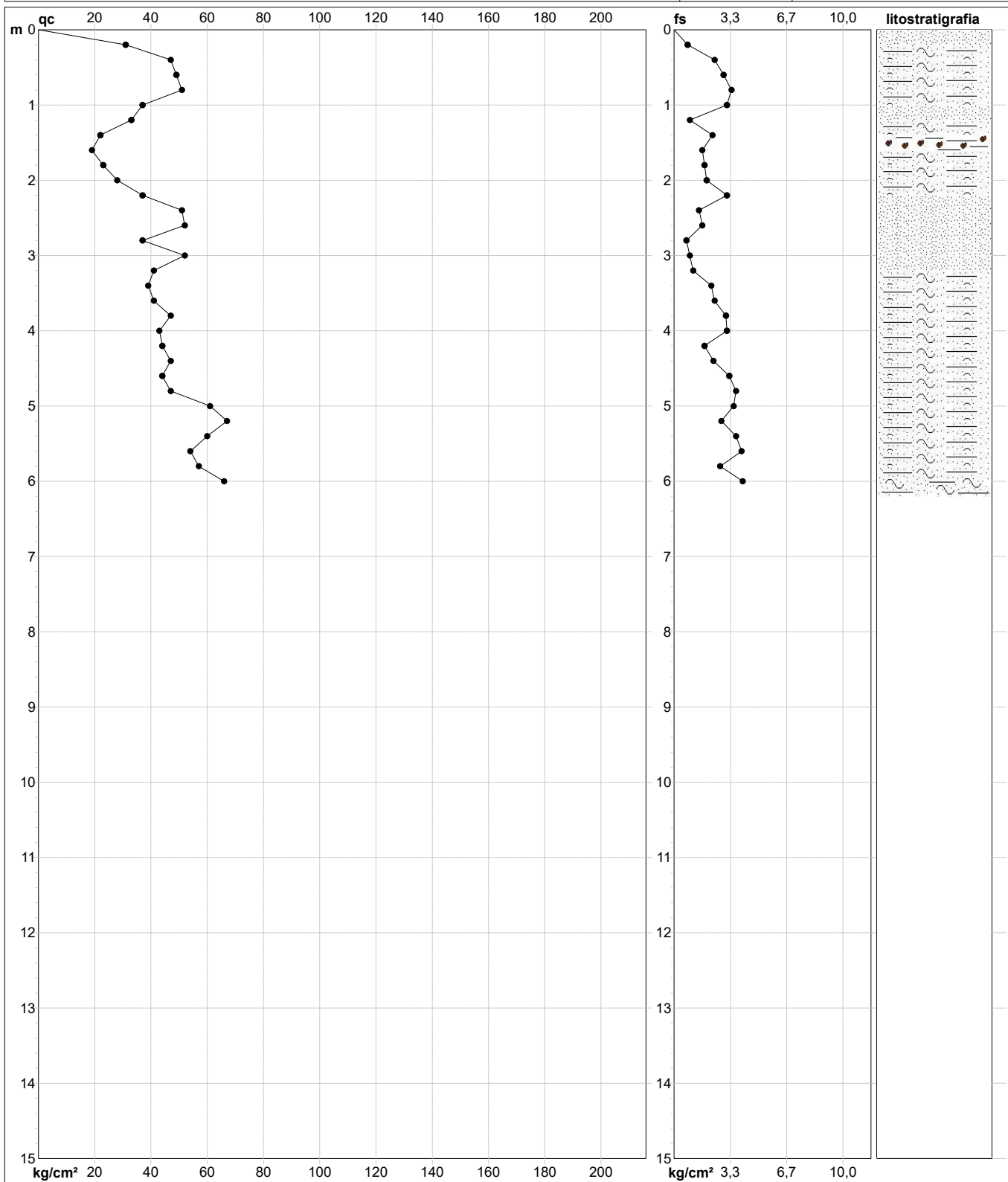
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	58
referimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **11/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1** Quota inizio: **Piano Campagna**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: m	Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile:	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: m	Assistente:	

nota:

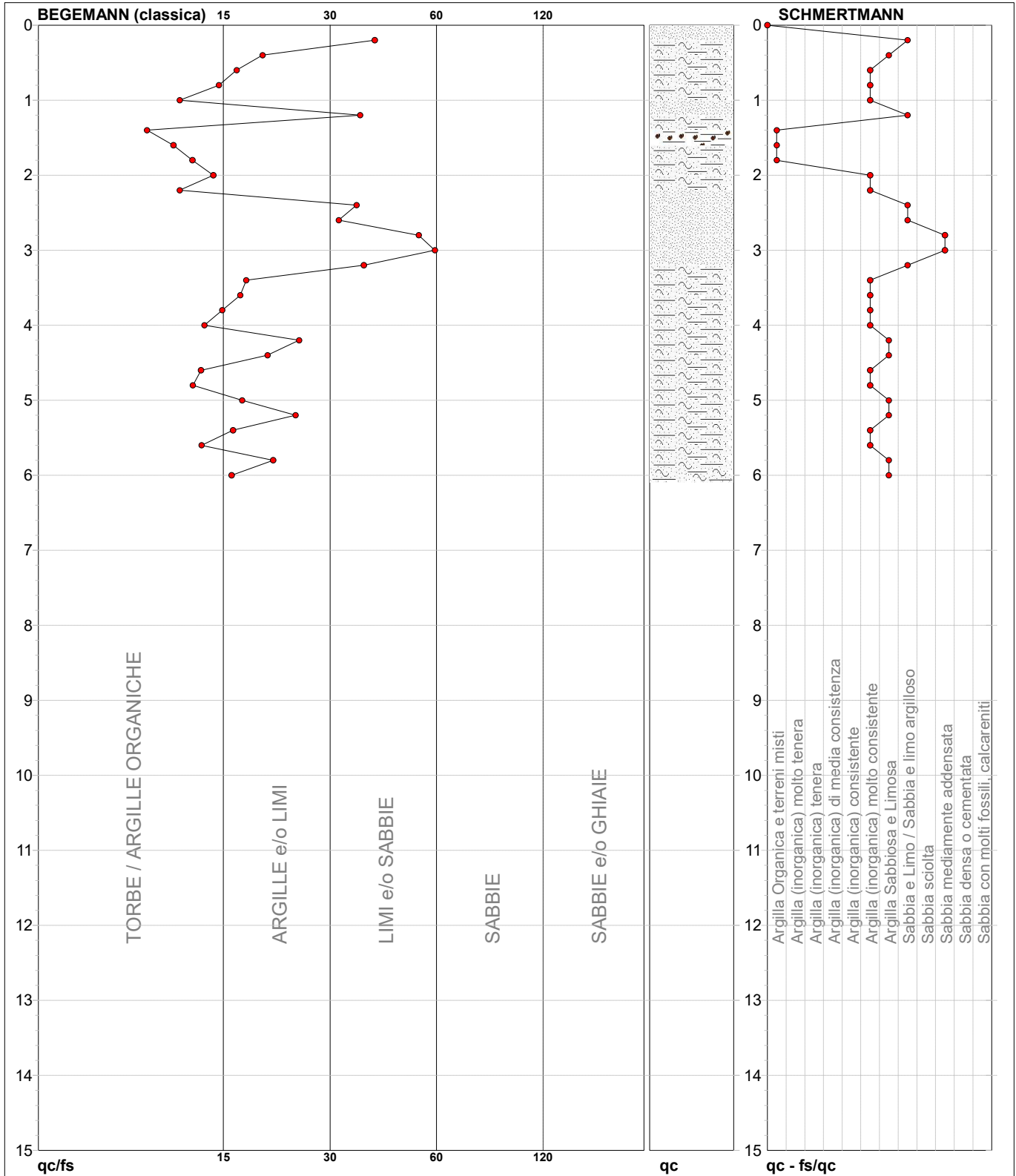
FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	58
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **11/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	56 punti, 75,68%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 4,05%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 9,46%
Argille e/o Limi :	12 punti, 16,22%	Argilla (inorganica) molto consist.:	13 punti, 17,57%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	5 punti, 6,76%
Limi e/o Sabbie :	7 punti, 9,46%			Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	58
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	31,0	38,8	3	1,85	0,04	202	--	--	--	--	100	43	43	41	38	45	29	--	51,7	77,5	93,0	
0,40	47,0	19,6	4	1,85	0,07	236	1,6	99,9	266,3	399,5	141,0	100	43	42	39	37	45	31	--	78,3	117,5	141,0
0,60	49,0	16,7	4	1,85	0,11	240	1,6	99,9	277,7	416,5	147,0	100	43	40	37	35	43	31	--	81,7	122,5	147,0
0,80	51,0	15,0	4	1,85	0,15	243	1,7	99,9	289,0	433,5	153,0	95	43	39	36	34	42	31	--	85,0	127,5	153,0
1,00	37,0	11,8	4	1,85	0,19	216	1,2	67,3	209,7	314,5	111,0	79	41	36	33	31	40	30	--	61,7	92,5	111,0
1,20	33,0	35,5	3	1,85	0,22	207	--	--	--	--	--	71	40	35	32	30	39	29	--	55,0	82,5	99,0
1,40	22,0	9,7	4	1,85	0,26	177	0,8	27,6	143,8	215,8	66,0	53	38	32	29	27	36	28	--	36,7	55,0	66,0
1,60	19,0	11,4	2	1,85	0,30	168	0,8	20,9	131,8	197,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	23,0	12,8	4	1,85	0,33	180	0,9	20,8	147,5	221,3	69,0	48	37	31	28	26	35	28	--	38,3	57,5	69,0
2,00	28,0	14,5	4	1,85	0,37	194	1,0	20,8	164,1	246,2	84,0	52	38	31	28	26	35	28	--	46,7	70,0	84,0
2,20	37,0	11,8	4	1,85	0,41	216	1,2	25,1	209,7	314,5	111,0	60	38	32	29	27	36	30	--	61,7	92,5	111,0
2,40	51,0	34,7	3	1,85	0,44	243	--	--	--	--	--	69	39	33	30	28	38	31	--	85,0	127,5	153,0
2,60	52,0	31,1	3	1,85	0,48	245	--	--	--	--	--	67	39	33	30	28	37	31	--	86,7	130,0	156,0
2,80	37,0	50,7	3	1,85	0,52	216	--	--	--	--	--	54	38	31	28	26	35	30	--	61,7	92,5	111,0
3,00	52,0	55,9	3	1,85	0,56	245	--	--	--	--	--	64	39	32	29	28	37	31	--	86,7	130,0	156,0
3,20	41,0	36,3	3	1,85	0,59	224	--	--	--	--	--	54	38	31	28	26	35	30	--	68,3	102,5	123,0
3,40	39,0	17,7	4	1,85	0,63	220	1,3	15,6	221,0	331,5	117,0	51	37	30	27	26	34	30	--	65,0	97,5	117,0
3,60	41,0	17,1	4	1,85	0,67	224	1,4	15,4	232,3	348,5	123,0	51	37	30	27	26	34	30	--	68,3	102,5	123,0
3,80	47,0	15,3	4	1,85	0,70	236	1,6	17,1	266,3	399,5	141,0	55	38	31	28	26	35	31	--	78,3	117,5	141,0
4,00	43,0	13,7	4	1,85	0,74	228	1,4	14,3	243,7	365,5	129,0	50	37	30	27	25	34	30	--	71,7	107,5	129,0
4,20	44,0	24,4	4	1,85	0,78	230	1,5	13,9	249,3	374,0	132,0	50	37	30	27	25	34	31	--	73,3	110,0	132,0
4,40	47,0	20,2	4	1,85	0,81	236	1,6	14,2	266,3	399,5	141,0	51	37	30	27	25	34	31	--	78,3	117,5	141,0
4,60	44,0	13,5	4	1,85	0,85	230	1,5	12,4	249,3	374,0	132,0	48	37	29	26	25	33	31	--	73,3	110,0	132,0
4,80	47,0	12,8	4	1,85	0,89	236	1,6	12,8	266,3	399,5	141,0	49	37	29	26	25	33	31	--	78,3	117,5	141,0
5,00	61,0	17,3	4	1,85	0,93	260	2,0	16,8	345,7	518,5	183,0	57	38	31	28	26	35	32	--	101,7	152,5	183,0
5,20	67,0	23,9	4	1,85	0,96	270	2,2	18,0	379,7	569,5	201,0	59	38	31	28	26	35	32	--	111,7	167,5	201,0
5,40	60,0	16,3	4	1,85	1,00	259	2,0	15,0	340,0	510,0	180,0	54	38	30	27	25	34	32	--	100,0	150,0	180,0
5,60	54,0	13,5	4	1,85	1,04	249	1,8	12,5	306,0	459,0	162,0	50	37	29	26	25	33	31	--	90,0	135,0	162,0
5,80	57,0	20,9	4	1,85	1,07	254	1,9	12,8	323,0	484,5	171,0	51	37	30	26	25	33	31	--	95,0	142,5	171,0
6,00	66,0	16,2	4	1,85	1,11	268	2,2	14,8	374,0	561,0	198,0	55	38	30	27	25	34	32	--	110,0	165,0	198,0

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	59
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	11,0	28,0		11,0	1,13	10	10,3								
0,40	11,0	27,0		11,0	1,07	10	9,7								
0,60	17,0	20,0		17,0	0,20	85	1,2								
0,80	13,0	24,0		13,0	0,73	18	5,6								
1,00	19,0	31,0		19,0	0,80	24	4,2								
1,20	27,0	34,0		27,0	0,47	57	1,7								
1,40	31,0	37,0		31,0	0,40	78	1,3								
1,60	27,0	52,0		27,0	1,67	16	6,2								
1,80	21,0	43,0		21,0	1,47	14	7,0								
2,00	27,0	48,0		27,0	1,40	19	5,2								
2,20	33,0	61,0		33,0	1,87	18	5,7								
2,40	27,0	43,0		27,0	1,07	25	4,0								
2,60	23,0	51,0		23,0	1,87	12	8,1								
2,80	22,0	48,0		22,0	1,73	13	7,9								
3,00	27,0	61,0		27,0	2,27	12	8,4								
3,20	31,0	53,0		31,0	1,47	21	4,7								
3,40	27,0	49,0		27,0	1,47	18	5,4								
3,60	28,0	56,0		28,0	1,87	15	6,7								
3,80	42,0	76,0		42,0	2,27	19	5,4								
4,00	33,0	61,0		33,0	1,87	18	5,7								
4,20	43,0	64,0		43,0	1,40	31	3,3								
4,40	51,0	69,0		51,0	1,20	43	2,4								
4,60	47,0	70,0		47,0	1,53	31	3,3								
4,80	43,0	67,0		43,0	1,60	27	3,7								
5,00	37,0	72,0		37,0	2,33	16	6,3								
5,20	39,0	81,0		39,0	2,80	14	7,2								
5,40	41,0	77,0		41,0	2,40	17	5,9								
5,60	43,0	84,0		43,0	2,73	16	6,3								
5,80	37,0	91,0		37,0	3,60	10	9,7								
6,00	49,0	97,0		49,0	3,20	15	6,5								
6,20	47,0	97,0		47,0	3,33	14	7,1								
6,40	51,0	96,0		51,0	3,00	17	5,9								
6,60	50,0	84,0		50,0	2,27	22	4,5								
6,80	61,0	97,0		61,0	2,40	25	3,9								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: FON050

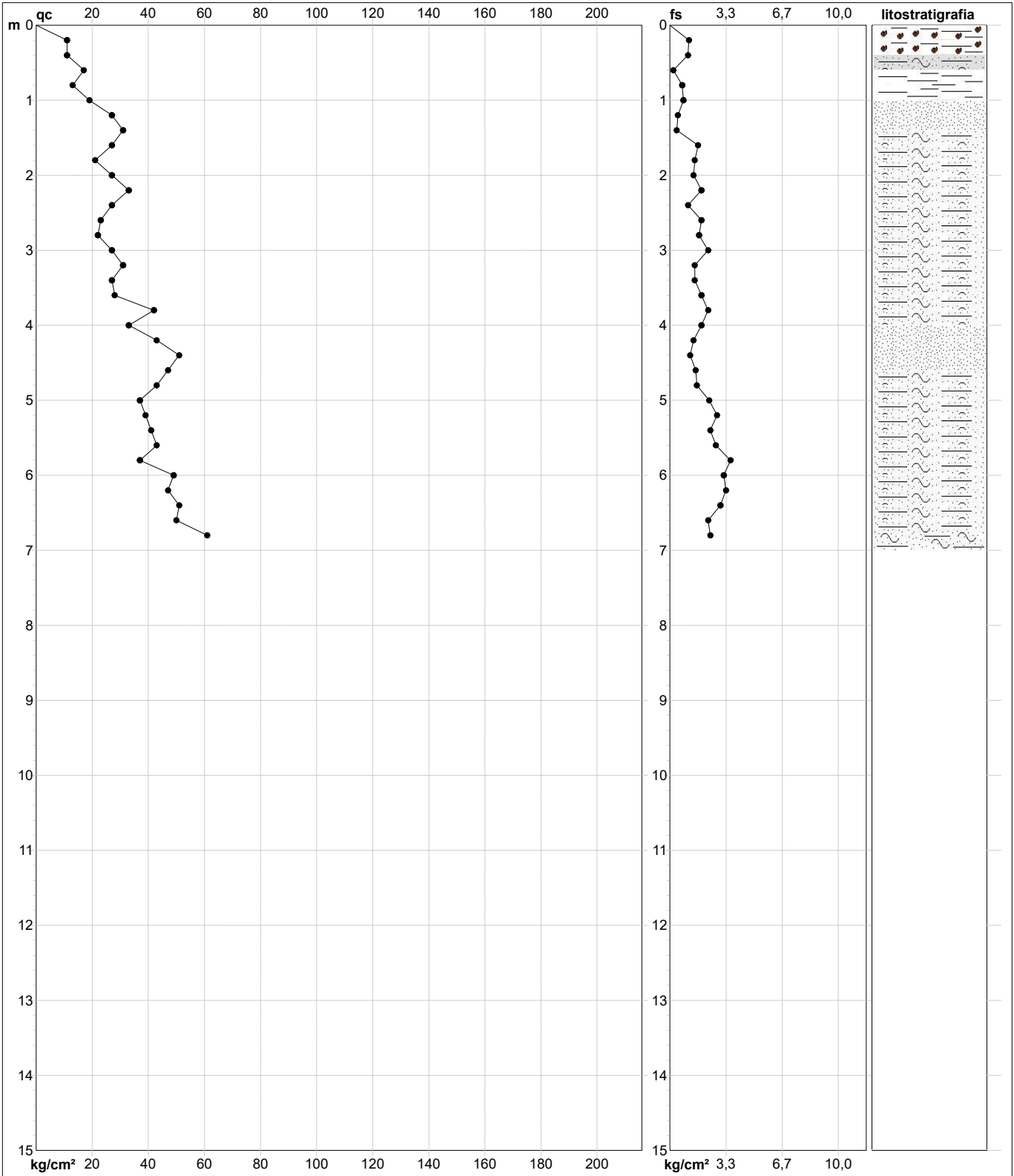
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	59
referimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **20/07/2017**
 Quota inizio: **Piano Campagna**
 Falda: **Non rilevata**



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: m	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile:	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: m	Assistente:	

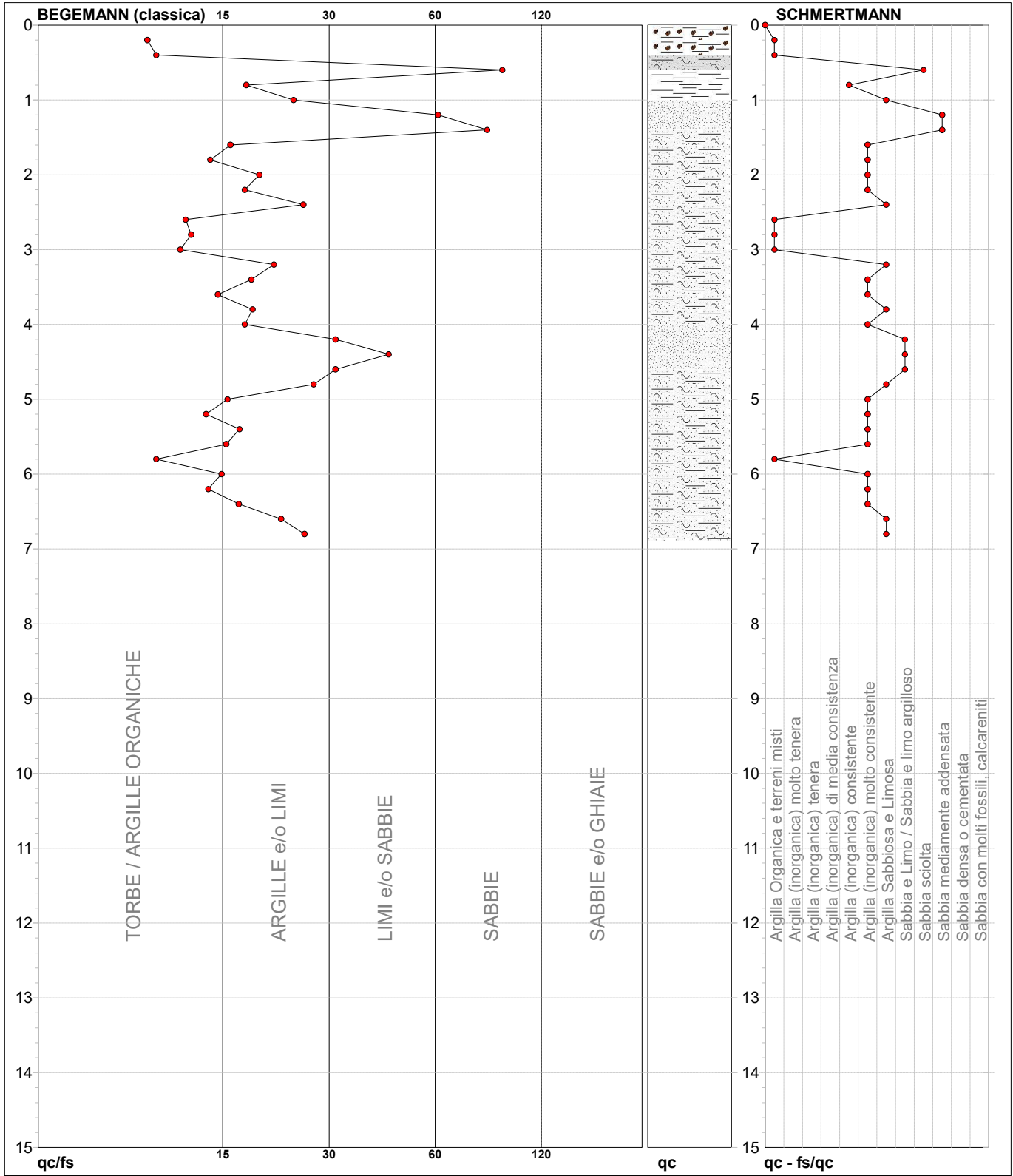
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	59
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **20/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	51 punti, 68,92%	Argilla Organica e terreni misti:	6 punti, 8,11%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 9,46%
Argille e/o Limi :	18 punti, 24,32%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti, 1,35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	3 punti, 4,05%
Limi e/o Sabbie :	4 punti, 5,41%	Argilla (inorganica) molto consist.:	14 punti, 18,92%	Sabbia sciolta:	1 punti, 1,35%
Sabbie:	2 punti, 2,70%			Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%

nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	60
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	11,0	29,0		11,0	1,20	9	10,9								
0,40	12,0	32,0		12,0	1,33	9	11,1								
0,60	31,0	70,0		31,0	2,60	12	8,4								
0,80	52,0	70,0		52,0	1,20	43	2,3								
1,00	54,0	77,0		54,0	1,53	35	2,8								
1,20	19,0	30,0		19,0	0,73	26	3,8								
1,40	18,0	27,0		18,0	0,60	30	3,3								
1,60	27,0	33,0		27,0	0,40	68	1,5								
1,80	24,0	34,0		24,0	0,67	36	2,8								
2,00	23,0	37,0		23,0	0,93	25	4,0								
2,20	28,0	47,0		28,0	1,27	22	4,5								
2,40	33,0	48,0		33,0	1,00	33	3,0								
2,60	28,0	51,0		28,0	1,53	18	5,5								
2,80	30,0	53,0		30,0	1,53	20	5,1								
3,00	26,0	52,0		26,0	1,73	15	6,7								
3,20	25,0	54,0		25,0	1,93	13	7,7								
3,40	27,0	60,0		27,0	2,20	12	8,1								
3,60	33,0	58,0		33,0	1,67	20	5,1								
3,80	37,0	69,0		37,0	2,13	17	5,8								
4,00	34,0	63,0		34,0	1,93	18	5,7								
4,20	37,0	61,0		37,0	1,60	23	4,3								
4,40	43,0	76,0		43,0	2,20	20	5,1								
4,60	41,0	76,0		41,0	2,33	18	5,7								
4,80	43,0	70,0		43,0	1,80	24	4,2								
5,00	47,0	69,0		47,0	1,47	32	3,1								
5,20	48,0	58,0		48,0	0,67	72	1,4								
5,40	47,0	66,0		47,0	1,27	37	2,7								
5,60	48,0	81,0		48,0	2,20	22	4,6								
5,80	40,0	76,0		40,0	2,40	17	6,0								
6,00	47,0	80,0		47,0	2,20	21	4,7								
6,20	48,0	91,0		48,0	2,87	17	6,0								
6,40	53,0	89,0		53,0	2,40	22	4,5								
6,60	57,0	88,0		57,0	2,07	28	3,6								
6,80	60,0	90,0		60,0	2,00	30	3,3								
7,00	66,0	93,0		66,0	1,80	37	2,7								
7,20	68,0	122,0		68,0	3,60	19	5,3								

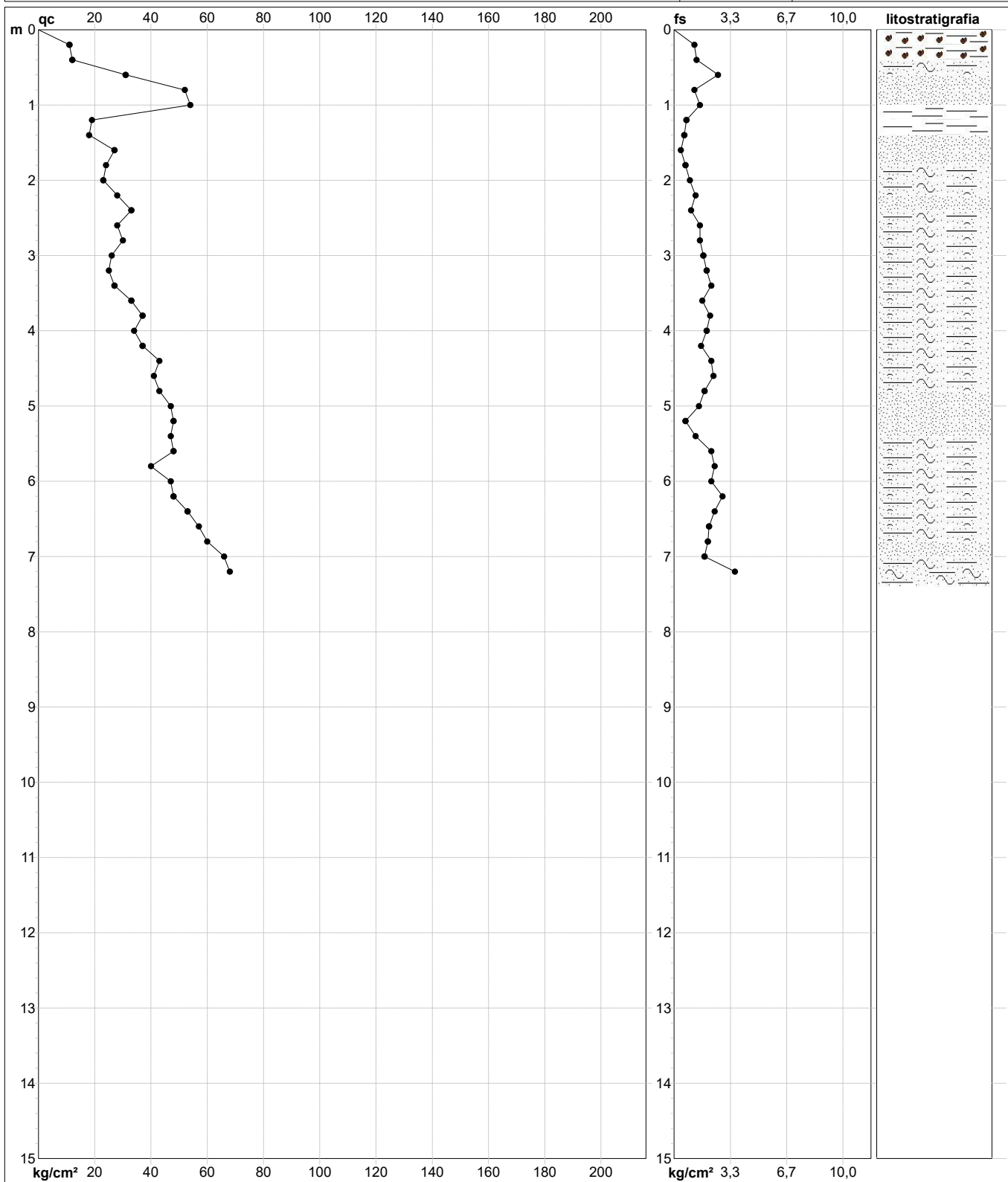
H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	60
riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Scala: 1:75	Quota inizio: Piano Campagna
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
	Elaborato: 	



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: 	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: 	Responsabile: 	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: 	Assistente: 	

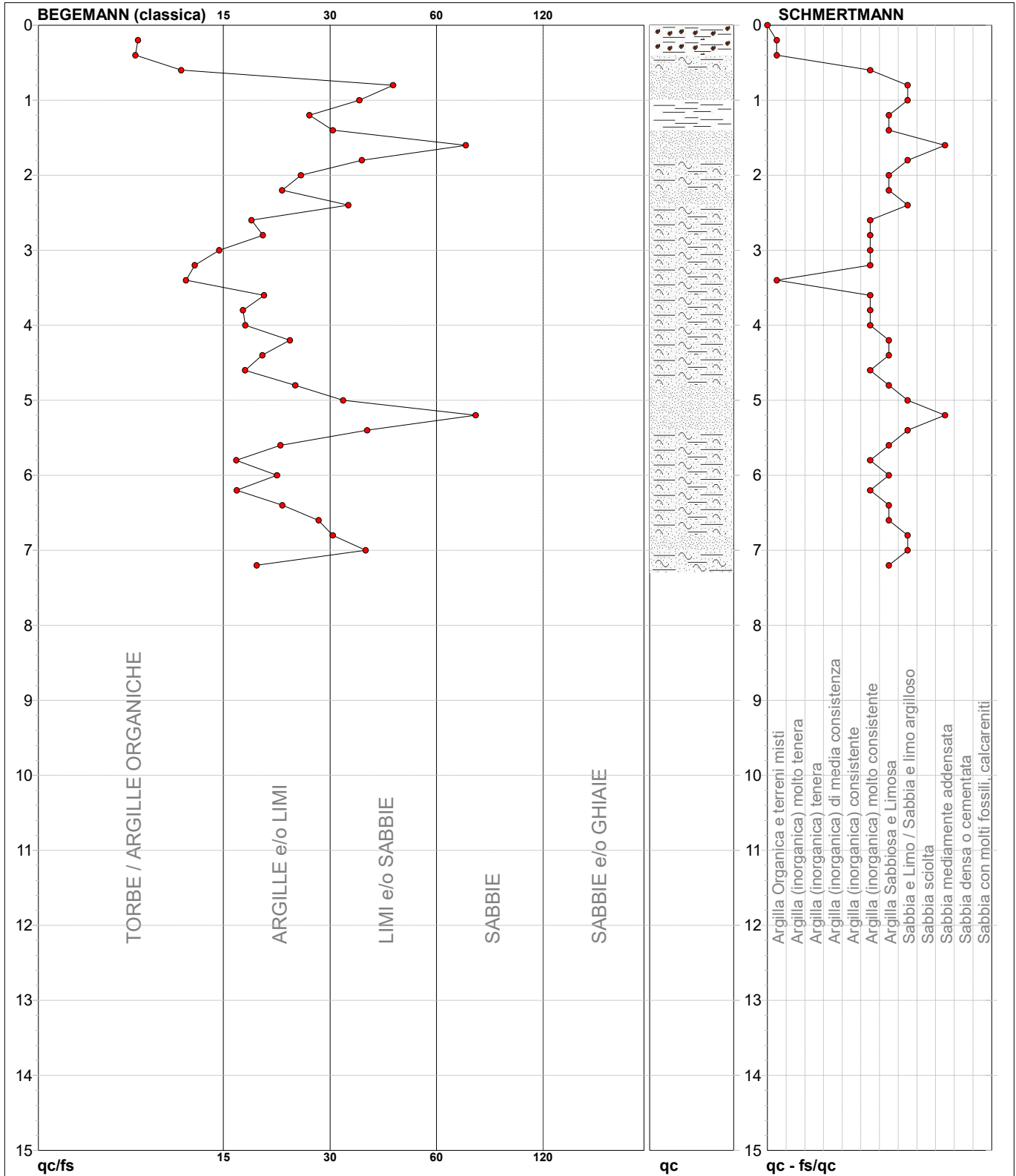
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	60
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **20/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	44 punti, 59,46%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 4,05%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti, 16,22%
Argille e/o Limi :	22 punti, 29,73%	Argilla (inorganica) molto consist.:	11 punti, 14,86%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	8 punti, 10,81%
Limi e/o Sabbie :	7 punti, 9,46%			Sabbia mediamente addensata:	2 punti, 2,70%
Sabbie:	2 punti, 2,70%				

nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	61
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	20,0	33,0		20,0	0,87	23	4,4								
0,40	21,0	44,0		21,0	1,53	14	7,3								
0,60	32,0	58,0		32,0	1,73	18	5,4								
0,80	21,0	29,0		21,0	0,53	40	2,5								
1,00	33,0	38,0		33,0	0,33	100	1,0								
1,20	27,0	37,0		27,0	0,67	40	2,5								
1,40	28,0	33,0		28,0	0,33	85	1,2								
1,60	29,0	47,0		29,0	1,20	24	4,1								
1,80	37,0	43,0		37,0	0,40	93	1,1								
2,00	30,0	34,0		30,0	0,27	111	0,9								
2,20	28,0	39,0		28,0	0,73	38	2,6								
2,40	30,0	42,0		30,0	0,80	38	2,7								
2,60	28,0	44,0		28,0	1,07	26	3,8								
2,80	27,0	50,0		27,0	1,53	18	5,7								
3,00	30,0	47,0		30,0	1,13	27	3,8								
3,20	33,0	52,0		33,0	1,27	26	3,8								
3,40	30,0	61,0		30,0	2,07	14	6,9								
3,60	37,0	50,0		37,0	0,87	43	2,4								
3,80	38,0	52,0		38,0	0,93	41	2,4								
4,00	33,0	44,0		33,0	0,73	45	2,2								
4,20	38,0	64,0		38,0	1,73	22	4,6								
4,40	34,0	66,0		34,0	2,13	16	6,3								
4,60	37,0	62,0		37,0	1,67	22	4,5								
4,80	43,0	76,0		43,0	2,20	20	5,1								
5,00	41,0	72,0		41,0	2,07	20	5,0								
5,20	44,0	65,0		44,0	1,40	31	3,2								
5,40	43,0	60,0		43,0	1,13	38	2,6								
5,60	43,0	59,0		43,0	1,07	40	2,5								
5,80	47,0	81,0		47,0	2,27	21	4,8								
6,00	48,0	89,0		48,0	2,73	18	5,7								
6,20	50,0	97,0		50,0	3,13	16	6,3								
6,40	57,0	90,0		57,0	2,20	26	3,9								
6,60	83,0	94,0		83,0	0,73	114	0,9								
6,80	88,0	122,0		88,0	2,27	39	2,6								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

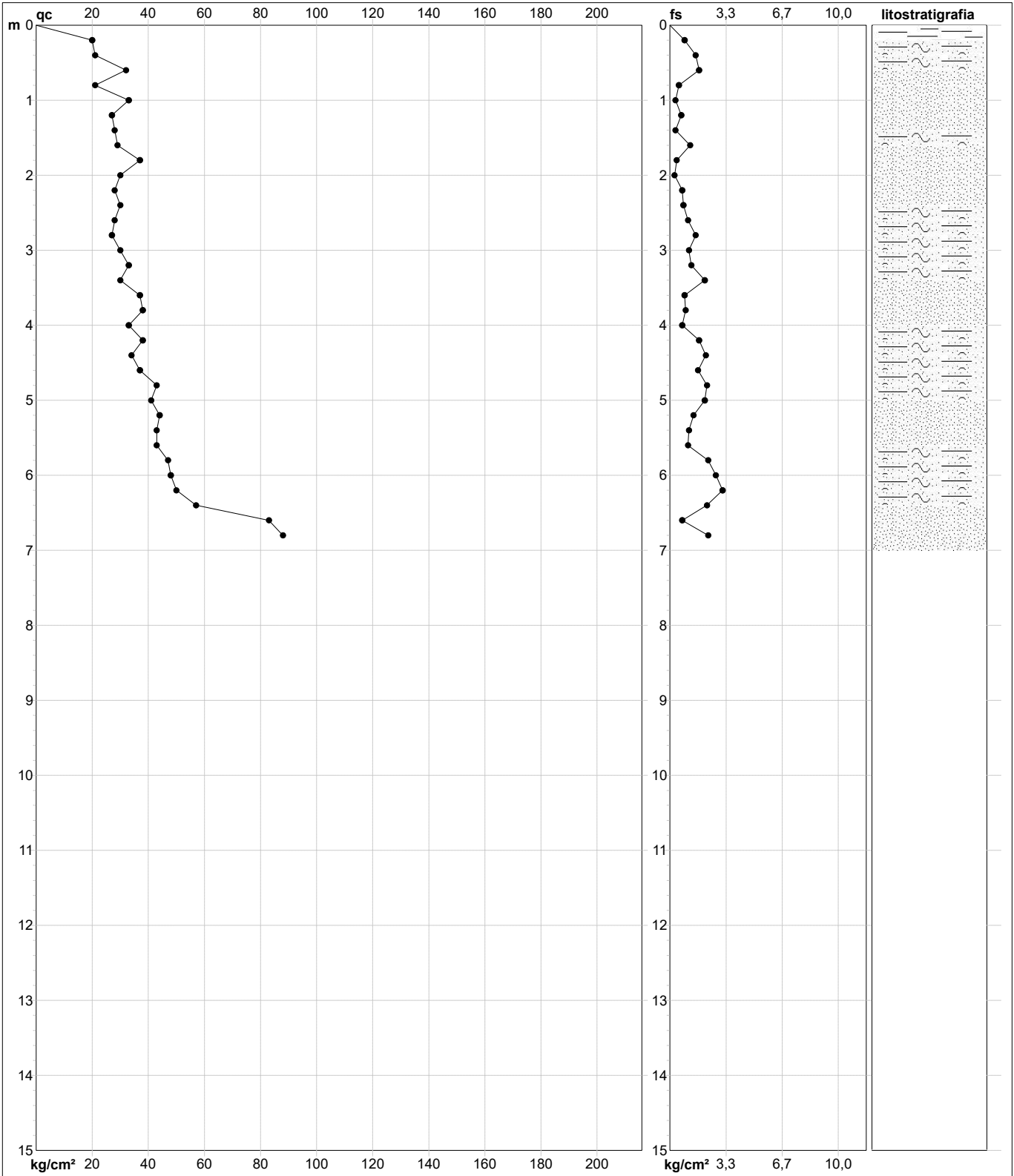
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	61
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **20/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1** Quota inizio: **Piano Campagna**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: m	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile: 	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: m	Assistente: 	

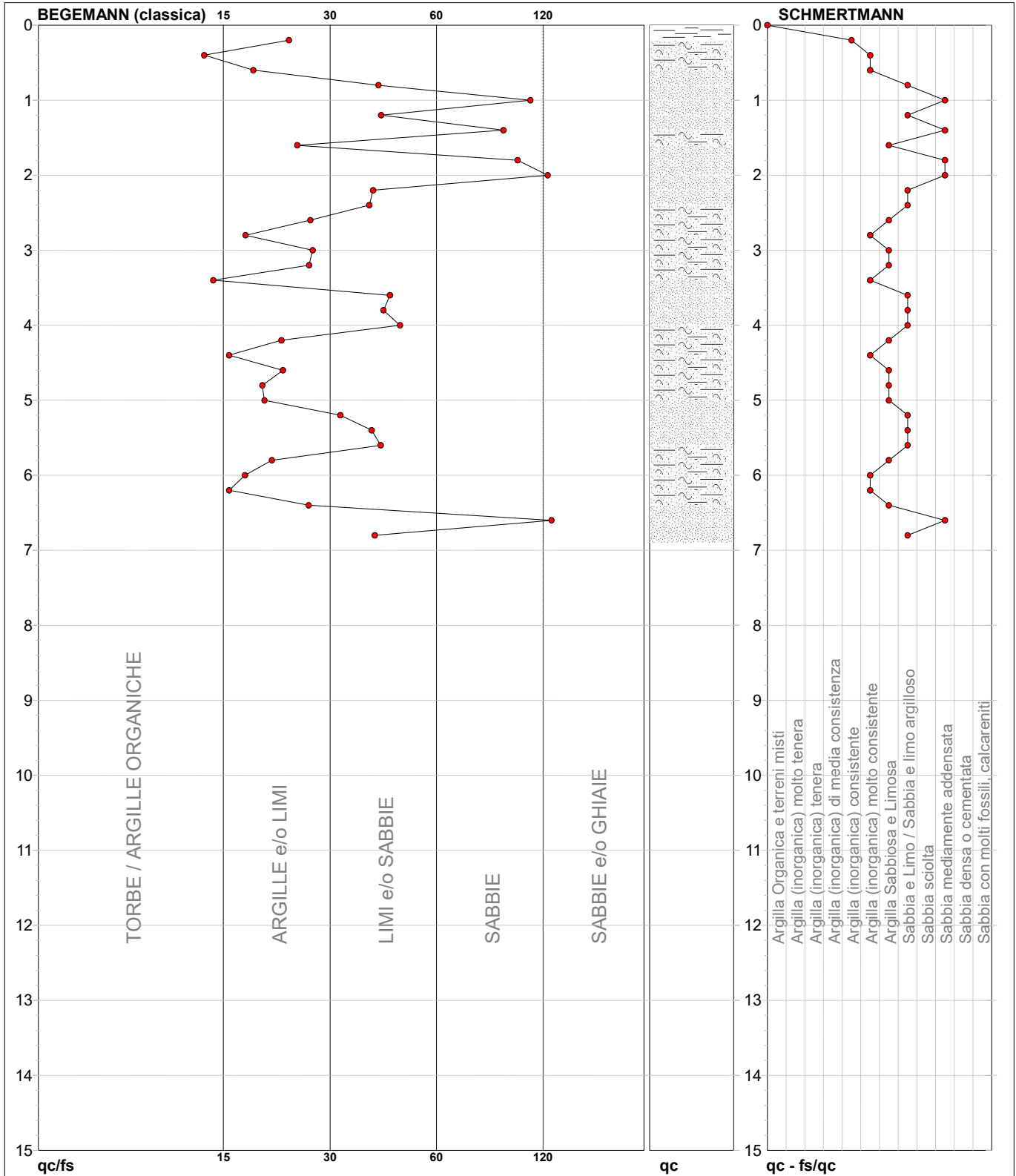
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	61
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: **20/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	43 punti, 58,11%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti, 1,35%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	10 punti, 13,51%
Argille e/o Limi :	16 punti, 21,62%	Argilla (inorganica) molto consist.:	7 punti, 9,46%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	11 punti, 14,86%
Limi e/o Sabbie :	11 punti, 14,86%			Sabbia mediamente addensata:	5 punti, 6,76%
Sabbie:	5 punti, 6,76%				

nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	61
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	20,0	23,0	4	1,85	0,04	171	0,8	99,9	136,0	204,0	60,0	97	43	41	39	36	44	27	--	33,3	50,0	60,0
0,40	21,0	13,7	4	1,85	0,07	174	0,8	99,9	140,0	210,0	63,0	82	41	38	35	33	42	27	--	35,0	52,5	63,0
0,60	32,0	18,5	4	1,85	0,11	204	1,1	99,9	181,3	272,0	96,0	86	42	38	35	33	42	29	--	53,3	80,0	96,0
0,80	21,0	39,6	3	1,85	0,15	174	--	--	--	--	--	65	39	34	32	29	39	27	--	35,0	52,5	63,0
1,00	33,0	100,0	3	1,85	0,19	207	--	--	--	--	--	75	40	36	33	31	40	29	--	55,0	82,5	99,0
1,20	27,0	40,3	3	1,85	0,22	192	--	--	--	--	--	64	39	34	31	29	38	28	--	45,0	67,5	81,0
1,40	28,0	84,8	3	1,85	0,26	194	--	--	--	--	--	61	39	33	30	28	37	28	--	46,7	70,0	84,0
1,60	29,0	24,2	4	1,85	0,30	197	1,0	28,1	167,1	250,7	87,0	59	38	33	30	28	37	29	--	48,3	72,5	87,0
1,80	37,0	92,5	3	1,85	0,33	216	--	--	--	--	--	65	39	33	30	28	38	30	--	61,7	92,5	111,0
2,00	30,0	111,1	3	1,85	0,37	199	--	--	--	--	--	55	38	32	29	27	36	29	--	50,0	75,0	90,0
2,20	28,0	38,4	3	1,85	0,41	194	--	--	--	--	--	50	37	31	28	26	35	28	--	46,7	70,0	84,0
2,40	30,0	37,5	3	1,85	0,44	199	--	--	--	--	--	50	37	31	28	26	35	29	--	50,0	75,0	90,0
2,60	28,0	26,2	4	1,85	0,48	194	1,0	15,0	164,1	246,2	84,0	46	37	30	27	25	34	28	--	46,7	70,0	84,0
2,80	27,0	17,6	4	1,85	0,52	192	0,9	13,4	161,1	241,6	81,0	43	36	29	26	25	33	28	--	45,0	67,5	81,0
3,00	30,0	26,5	4	1,85	0,56	199	1,0	13,1	170,0	255,0	90,0	45	37	30	27	25	34	29	--	50,0	75,0	90,0
3,20	33,0	26,0	4	1,85	0,59	207	1,1	13,6	187,0	280,5	99,0	47	37	30	27	25	34	29	--	55,0	82,5	99,0
3,40	30,0	14,5	4	1,85	0,63	199	1,0	11,2	170,0	255,0	90,0	42	36	29	26	24	33	29	--	50,0	75,0	90,0
3,60	37,0	42,5	3	1,85	0,67	216	--	--	--	--	--	48	37	30	27	25	34	30	--	61,7	92,5	111,0
3,80	38,0	40,9	3	1,85	0,70	218	--	--	--	--	--	47	37	30	27	25	34	30	--	63,3	95,0	114,0
4,00	33,0	45,2	3	1,85	0,74	207	--	--	--	--	--	41	36	29	26	24	32	29	--	55,0	82,5	99,0
4,20	38,0	22,0	4	1,85	0,78	218	1,3	11,6	215,3	323,0	114,0	45	37	29	26	24	33	30	--	63,3	95,0	114,0
4,40	34,0	16,0	4	1,85	0,81	209	1,1	9,5	195,4	293,1	102,0	40	36	28	25	24	32	29	--	56,7	85,0	102,0
4,60	37,0	22,2	4	1,85	0,85	216	1,2	10,0	209,7	314,6	111,0	42	36	29	25	24	32	30	--	61,7	92,5	111,0
4,80	43,0	19,5	4	1,85	0,89	228	1,4	11,4	243,7	365,5	129,0	46	37	29	26	24	33	30	--	71,7	107,5	129,0
5,00	41,0	19,8	4	1,85	0,93	224	1,4	10,2	232,3	348,5	123,0	43	36	29	26	24	32	30	--	68,3	102,5	123,0
5,20	44,0	31,4	3	1,85	0,96	230	--	--	--	--	--	45	37	29	26	24	33	31	--	73,3	110,0	132,0
5,40	43,0	38,1	3	1,85	1,00	228	--	--	--	--	--	43	36	28	25	24	32	30	--	71,7	107,5	129,0
5,60	43,0	40,2	3	1,85	1,04	228	--	--	--	--	--	42	36	28	25	24	32	30	--	71,7	107,5	129,0
5,80	47,0	20,7	4	1,85	1,07	236	1,6	10,1	266,3	399,5	141,0	44	37	29	25	24	32	31	--	78,3	117,5	141,0
6,00	48,0	17,6	4	1,85	1,11	238	1,6	9,9	272,3	408,4	144,0	44	37	28	25	24	32	31	--	80,0	120,0	144,0
6,20	50,0	16,0	4	1,85	1,15	242	1,7	10,0	283,3	425,0	150,0	45	37	29	25	24	32	31	--	83,3	125,0	150,0
6,40	57,0	25,9	4	1,85	1,18	254	1,9	11,3	323,0	484,5	171,0	49	37	29	26	24	33	31	--	95,0	142,5	171,0
6,60	83,0	113,7	3	1,85	1,22	293	--	--	--	--	--	61	39	31	28	26	35	33	--	138,3	207,5	249,0
6,80	88,0	38,8	3	1,85	1,26	299	--	--	--	--	--	62	39	31	28	26	35	33	--	146,7	220,0	264,0

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	62
	riferimento	129-2017

Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	Falda: Non rilevata
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	33,0	48,0		33,0	1,00	33	3,0								
0,40	49,0	87,0		49,0	2,53	19	5,2								
0,60	41,0	90,0		41,0	3,27	13	8,0								
0,80	47,0	87,0		47,0	2,67	18	5,7								
1,00	13,0	20,0		13,0	0,47	28	3,6								
1,20	17,0	24,0		17,0	0,47	36	2,8								
1,40	16,0	33,0		16,0	1,13	14	7,1								
1,60	22,0	30,0		22,0	0,53	42	2,4								
1,80	34,0	43,0		34,0	0,60	57	1,8								
2,00	33,0	47,0		33,0	0,93	35	2,8								
2,20	19,0	33,0		19,0	0,93	20	4,9								
2,40	20,0	31,0		20,0	0,73	27	3,7								
2,60	27,0	37,0		27,0	0,67	40	2,5								
2,80	22,0	30,0		22,0	0,53	42	2,4								
3,00	31,0	43,0		31,0	0,80	39	2,6								
3,20	33,0	50,0		33,0	1,13	29	3,4								
3,40	31,0	67,0		31,0	2,40	13	7,7								
3,60	34,0	61,0		34,0	1,80	19	5,3								
3,80	37,0	55,0		37,0	1,20	31	3,2								
4,00	37,0	56,0		37,0	1,27	29	3,4								
4,20	33,0	61,0		33,0	1,87	18	5,7								
4,40	37,0	70,0		37,0	2,20	17	5,9								
4,60	38,0	64,0		38,0	1,73	22	4,6								
4,80	40,0	74,0		40,0	2,27	18	5,7								
5,00	43,0	70,0		43,0	1,80	24	4,2								
5,20	36,0	51,0		36,0	1,00	36	2,8								
5,40	33,0	52,0		33,0	1,27	26	3,8								
5,60	30,0	56,0		30,0	1,73	17	5,8								
5,80	27,0	62,0		27,0	2,33	12	8,6								
6,00	48,0	79,0		48,0	2,07	23	4,3								
6,20	49,0	82,0		49,0	2,20	22	4,5								
6,40	41,0	97,0		41,0	3,73	11	9,1								
6,60	43,0	92,0		43,0	3,27	13	7,6								
6,80	54,0	90,0		54,0	2,40	23	4,4								
7,00	58,0	102,0		58,0	2,93	20	5,1								
7,20	78,0	117,0		78,0	2,60	30	3,3								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota: FON050

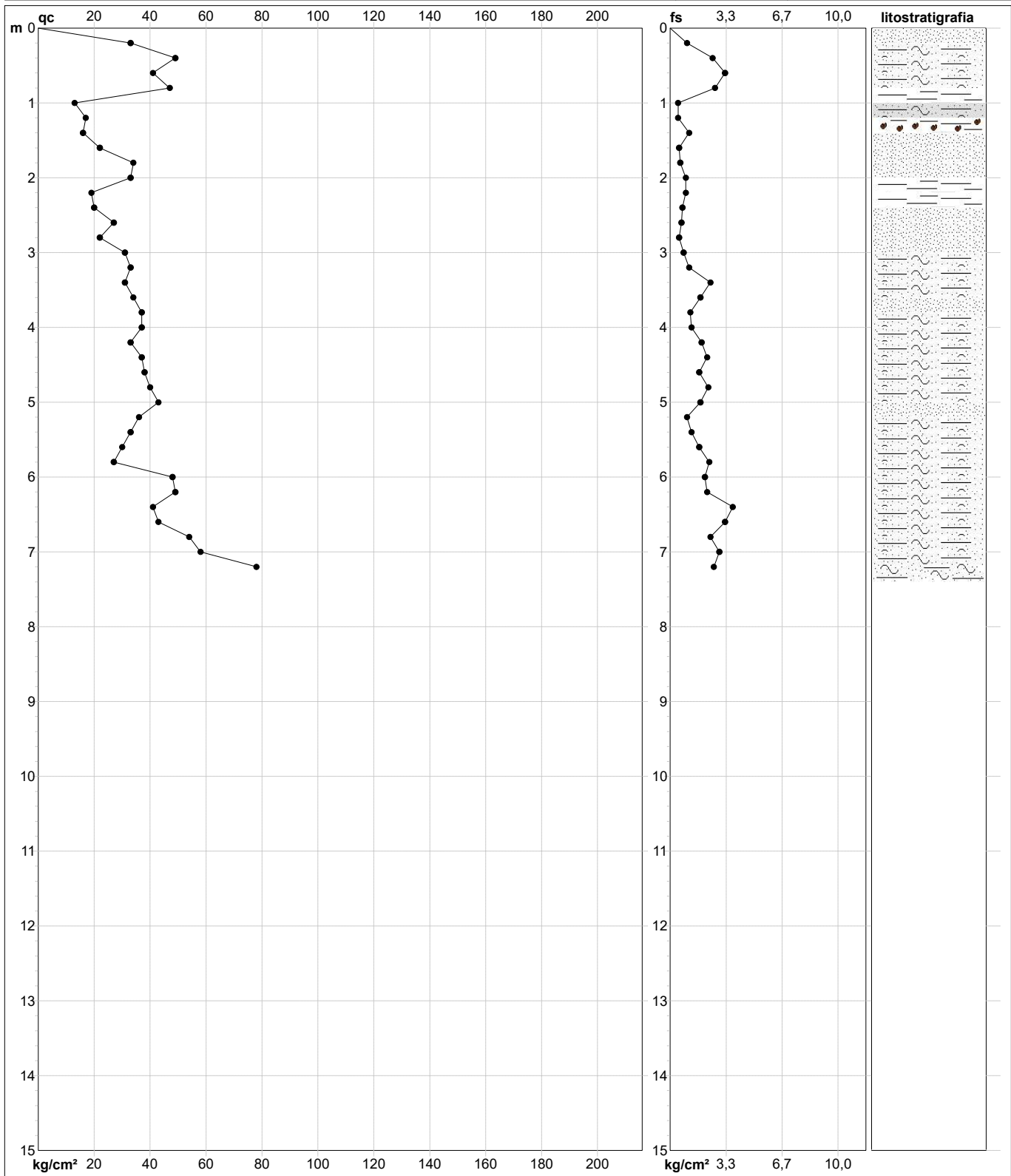
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	62
referimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **20/07/2017**
 Quota inizio: **Piano Campagna**
 Falda: **Non rilevata**



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Xr: m	Xg: m	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile:	Cod.ISTAT: 048043
Zr: m	Zg: m	Assistente:	

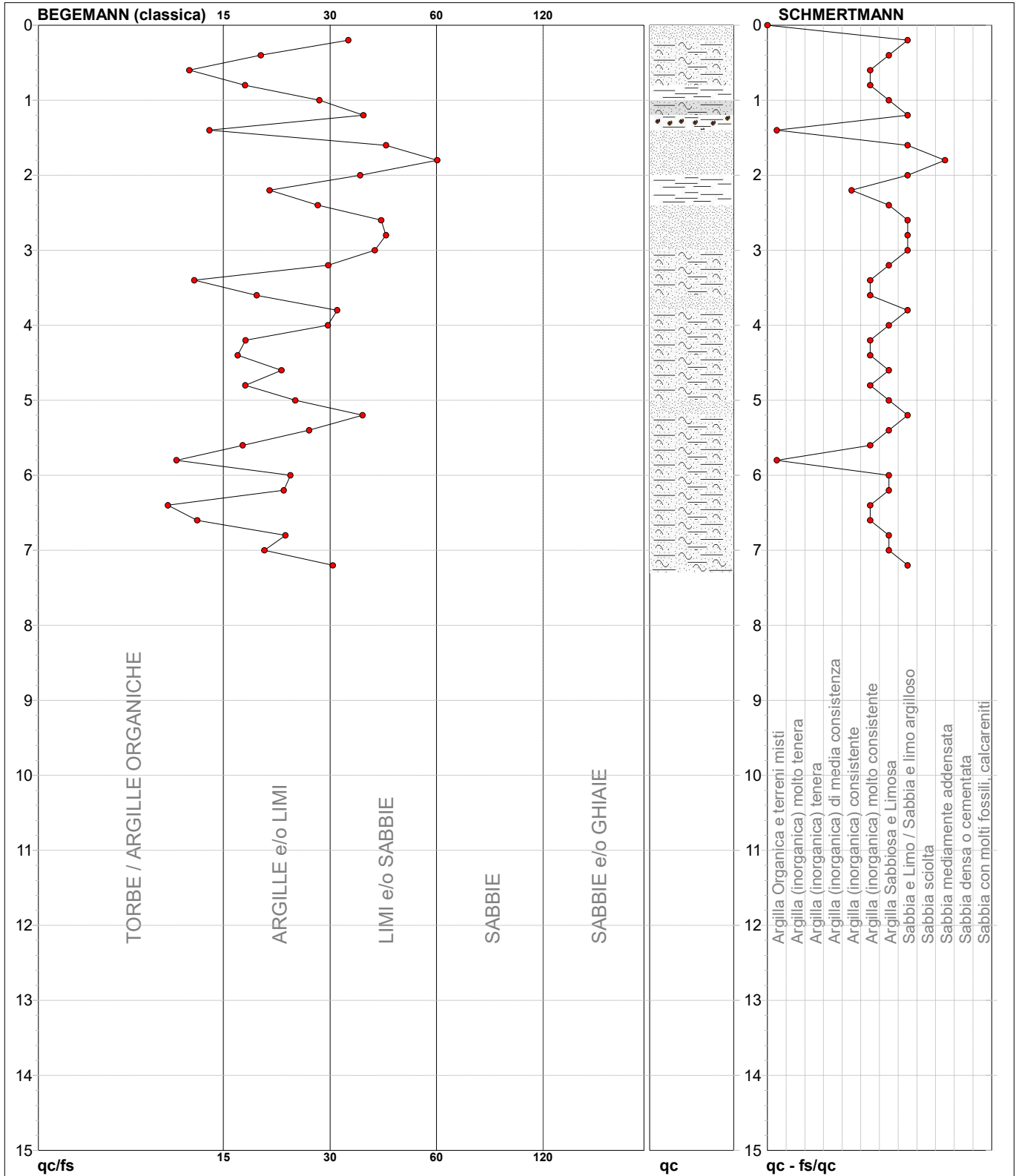
nota: FON050

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	62
riferimento	129-2017

Committente: **AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI**
 Cantiere: **Nuova pista, opere accessorie e di compensazione**
 Località: **Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **20/07/2017**
 Scala: **1:75**
 Pagina: **1**
 Elaborato: Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. :	45 punti, 60,81%	Argilla Organica e terreni misti:	2 punti, 2,70%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti, 16,22%
Argille e/o Limi :	20 punti, 27,03%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti, 1,35%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	10 punti, 13,51%
Limi e/o Sabbie :	10 punti, 13,51%	Argilla (inorganica) molto consist.:	10 punti, 13,51%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 1,35%

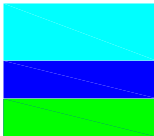
nota: FON050



PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	62
riferimento	129-2017

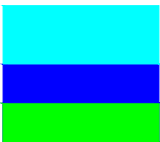
Committente: AMBIENTE S.C. - Aeroporto Internazionale AMERIGO VESPUCCI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 20/07/2017
Cantiere: Nuova pista, opere accessorie e di compensazione	Pagina: 1	
Località: Comune di Firenze, Sesto Fiorentino e Signa - FI	Elaborato:	Falda: Non rilevata

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0,20	33,0	33,0	3	1,85	0,04	207	--	--	--	--	100	43	43	41	38	45	29	--	55,0	82,5	99,0	
0,40	49,0	19,4	4	1,85	0,07	240	1,6	99,9	277,7	416,5	147,0	100	43	42	40	37	45	31	--	81,7	122,5	147,0
0,60	41,0	12,5	4	1,85	0,11	224	1,4	99,9	232,3	348,5	123,0	95	43	39	37	34	43	30	--	68,3	102,5	123,0
0,80	47,0	17,6	4	1,85	0,15	236	1,6	99,9	266,3	399,5	141,0	93	42	38	36	33	42	31	--	78,3	117,5	141,0
1,00	13,0	27,7	2	1,85	0,19	145	0,6	27,6	102,8	154,2	46,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	17,0	36,2	4	1,85	0,22	161	0,7	27,5	123,0	184,5	54,1	48	37	31	28	27	35	27	--	28,3	42,5	51,0
1,40	16,0	14,2	2	1,85	0,26	157	0,7	21,6	118,3	177,4	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	22,0	41,5	3	1,85	0,30	177	--	--	--	--	--	50	37	31	28	26	35	28	--	36,7	55,0	66,0
1,80	34,0	56,7	3	1,85	0,33	209	--	--	--	--	--	62	39	33	30	28	37	29	--	56,7	85,0	102,0
2,00	33,0	35,5	3	1,85	0,37	207	--	--	--	--	--	58	38	32	29	27	36	29	--	55,0	82,5	99,0
2,20	19,0	20,4	2	1,85	0,41	168	0,8	14,1	131,8	197,8	58,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	20,0	27,4	4	1,85	0,44	171	0,8	13,1	136,0	204,0	60,0	36	36	29	26	24	33	27	--	33,3	50,0	60,0
2,60	27,0	40,3	3	1,85	0,48	192	--	--	--	--	--	45	37	30	27	25	34	28	--	45,0	67,5	81,0
2,80	22,0	41,5	3	1,85	0,52	177	--	--	--	--	--	36	36	28	25	24	32	28	--	36,7	55,0	66,0
3,00	31,0	38,8	3	1,85	0,56	202	--	--	--	--	--	46	37	30	27	25	34	29	--	51,7	77,5	93,0
3,20	33,0	29,2	4	1,85	0,59	207	1,1	13,6	187,0	280,5	99,0	47	37	30	27	25	34	29	--	55,0	82,5	99,0
3,40	31,0	12,9	4	1,85	0,63	202	1,0	11,7	175,7	263,5	93,0	43	36	29	26	24	33	29	--	51,7	77,5	93,0
3,60	34,0	18,9	4	1,85	0,67	209	1,1	12,2	192,7	289,0	102,0	45	37	29	26	25	33	29	--	56,7	85,0	102,0
3,80	37,0	30,8	3	1,85	0,70	216	--	--	--	--	--	46	37	29	26	25	33	30	--	61,7	92,5	111,0
4,00	37,0	29,1	4	1,85	0,74	216	1,2	11,9	209,7	314,5	111,0	45	37	29	26	25	33	30	--	61,7	92,5	111,0
4,20	33,0	17,6	4	1,85	0,78	207	1,1	9,7	188,2	282,3	99,0	40	36	28	25	24	32	29	--	55,0	82,5	99,0
4,40	37,0	16,8	4	1,85	0,81	216	1,2	10,6	209,7	314,5	111,0	43	36	29	26	24	33	30	--	61,7	92,5	111,0
4,60	38,0	22,0	4	1,85	0,85	218	1,3	10,3	215,3	323,0	114,0	43	36	29	26	24	32	30	--	63,3	95,0	114,0
4,80	40,0	17,6	4	1,85	0,89	222	1,3	10,4	226,7	340,0	120,0	43	36	29	26	24	33	30	--	66,7	100,0	120,0
5,00	43,0	23,9	4	1,85	0,93	228	1,4	10,9	243,7	365,5	129,0	45	37	29	26	24	33	30	--	71,7	107,5	129,0
5,20	36,0	36,0	3	1,85	0,96	214	--	--	--	--	--	38	36	28	25	23	31	30	--	60,0	90,0	108,0
5,40	33,0	26,0	4	1,85	1,00	207	1,1	7,1	249,6	374,4	99,0	34	35	27	24	23	31	29	--	55,0	82,5	99,0
5,60	30,0	17,3	4	1,85	1,04	199	1,0	6,0	274,1	411,2	90,0	30	35	26	23	22	30	29	--	50,0	75,0	90,0
5,80	27,0	11,6	4	1,85	1,07	192	0,9	5,4	292,3	438,4	81,0	25	34	26	23	21	29	28	--	45,0	67,5	81,0
6,00	48,0	23,2	4	1,85	1,11	238	1,6	9,9	272,3	408,4	144,0	44	37	28	25	24	32	31	--	80,0	120,0	144,0
6,20	49,0	22,3	4	1,85	1,15	240	1,6	9,8	278,8	418,3	147,0	44	37	28	25	24	32	31	--	81,7	122,5	147,0
6,40	41,0	11,0	4	1,85	1,18	224	1,4	7,5	289,7	434,6	123,0	37	36	27	24	23	31	30	--	68,3	102,5	123,0
6,60	43,0	13,1	4	1,85	1,22	228	1,4	7,7	296,7	445,1	129,0	38	36	27	24	23	31	30	--	71,7	107,5	129,0
6,80	54,0	22,5	4	1,85	1,26	249	1,8	9,8	306,9	460,3	162,0	45	37	28	25	24	32	31	--	90,0	135,0	162,0
7,00	58,0	19,8	4	1,85	1,30	256	1,9	10,4	328,7	493,0	174,0	47	37	29	26	24	32	31	--	96,7	145,0	174,0
7,20	78,0	30,0	4	1,85	1,33	286	2,6	14,5	442,0	663,0	234,0	56	38	30	27	25	34	33	--	130,0	195,0	234,0

	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 S39</h1>	
	Committente: TAE - Toscana Aeroporti Engineering s.r.l.			Prof. sondaggio: 10 m		Resp Cantiere: Dott. Geol. Giuseppe Palla
	Località : Aeroporto Firenze			Coord X 1677064 (Gauss Boaga) Y 4853600		Ditta di perforazione: ambiente sc
				Data di esecuzione : 19/11/2015		Sondatore: Luigi Venneri

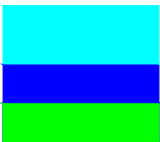
p.c.	PPT kg/cm2	VT kg/cm2	Piezometro	Stratigrafia	Campioni Shelby	Descrizione dei Terreni	Foto	
1,0	2,5				C1 1,0 m	0,3		
	3,0	6,4				Argille e limi di colore marrone - nocciola molto compatte con inclusi nerastri e rossastri, presenza di concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche		
	2,0					2,7		
	4,5	10,0				3,0		Sabbie e argille di colore marrone
	4,75							Argille e limi di colore marrone con qualche venatura grigio - verde, compatte con alcuni inclusi nerastri e rossastri e concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche più abbondanti nella parte iniziale che si diradano con la profondità
	1,75	12,0				3,0		
	3,0					8,8		
	3,0					9,0		
	3,0					9,2		
	2,5					9,0		
2,25				7,4				
2,5				10,6				
2,25				12,0				
2,5					10,0			
5,0	2,5					Argille e limi di colore marrone - nocciola con venature grigio - verdi, compatte con inclusi nerastri e rossastri e abbondanti concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche		
	2,5							
	2,75							
	2,75							
10,0	2,75							
	3,25							



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 S93	
	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) 1676159,6 4854074,9		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

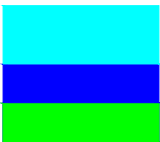
p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00					▽▽▽▽▽			Terreno con apparati radicali limo sabbioso di colore marrone/beige	
2,00				C11	▽▽▽▽▽				
3,00					▽▽▽▽▽				
4,00				C12	▽▽▽▽▽			Limo argilloso di colore nocciola/bruno e grigiastri, mediamente consistenti	
5,00					▽▽▽▽▽				
6,00					▽▽▽▽▽				
7,00					▽▽▽▽▽				
8,00					▽▽▽▽▽				
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 S94	
	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) 1676561,4 4853850,8		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

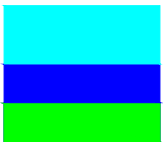
p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00					▲▲▲▲▲			<p>0,40 Materiale di riporto: limo sabbioso con ghiaia e frammenti di laterizi</p> <p>Limo di colore nocciola molto consistente, da 1.2m presenti inclusi carbonatici biancastri millimetrici</p>	
2,00				C1	●●●●●		<p>1,80 Ghiaie in matrice limo sabbiosa satura</p> <p>2,50</p>		
3,00					●●●●●			<p>Limo argilloso di colore nocciola/bruno e grigiastro. A 2.65, presente un livello di ghiaietto fine con limo a sabbia. Da 3.20m, presenza di inclusi carbonatici biancastri. Da 7.5m, il colore passa a marrone giallastro</p>	
4,00				C2	●●●●●				
7,00				C3	●●●●●				
10,00					●●●●●		10,00		



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 S95	
	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) 1677064,0 4853604,6		Ditta di perforazione: MESA Srl Sondatore: Geol. Luigi Venneri

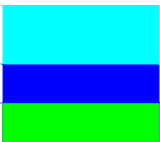
p.c.	Piezometro	Livello di falda	Campioni ambientali	Campioni geotecnici	Stratigrafia	NSPT	DOWN-HOLE	Descrizione dei Terreni	Foto
1,00					▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲			Materiale di riporto: limo sabbioso con ghiaia e frammenti di laterizi	
2,00					●●●●●●●●●●				
3,00				C1	●●●●●●●●●●			Limo e argille consistenti di colore nocciola, con inclusi carbonatici biancastri millimetrici. Da 5.00m, il colore passa al marrone giallastro/grigio	
4,00					●●●●●●●●●●				
5,00				C2	●●●●●●●●●●				
6,00					●●●●●●●●●●				
7,00					●●●●●●●●●●				
8,00					●●●●●●●●●●				
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 S121	
	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) 1676410,6 4853935,2		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
1,00					▲▲▲▲▲			Materiale di riporto costituito da terreno con apparati radicali, frammenti di laterizi e cemento 0,80	
2,00					●●●●●		Limo argilloso di colore nocciola, consistente con scarsi inclusi carbonatici biancastri 2,80		
3,00				C1	■			Argille e limi di colore nocciola e grigiastro con inclusi carbonatici biancastri, da consistenti a molto consistenti 10,00	
4,00					■				
5,00				C2	■				
6,00					■				
7,00					■				
8,00					■				
9,00				C3	■				
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		<h1>SONDAGGIO S122</h1>	
	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					▨▨▨▨▨		1,20 Limo sabbioso debolmente consistente di colore nocciola		
2,00				C11	▨▨▨▨▨		2,00 Limo debolmente sabbioso consistente di colore nocciola/bruno		
3,00					▨▨▨▨▨		3,50 Limo argilloso di colore nocciola con scarsi inclusi carbonatici biancastri centimetrici		
4,00				C12	▨▨▨▨▨				
5,00					▨▨▨▨▨				
6,00					▨▨▨▨▨		10,00 Limo argilloso di colore marrone/grigiastro con scarsi inclusi carbonatici biancastri centimetrici		
7,00					▨▨▨▨▨				
8,00					▨▨▨▨▨				
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:



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. 240-243/2016

Montelupo Fiorentino lì 12/01/2016

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 369/2015 del 23/11/15

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

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

CAMPIONE:

S39C1 profondità 1.5 - 2.0 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. 240/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
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 - 45 cm: argilla limosa molto consistente, colore marrone oliva chiaro / marrone 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) 343.2

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 240/2016

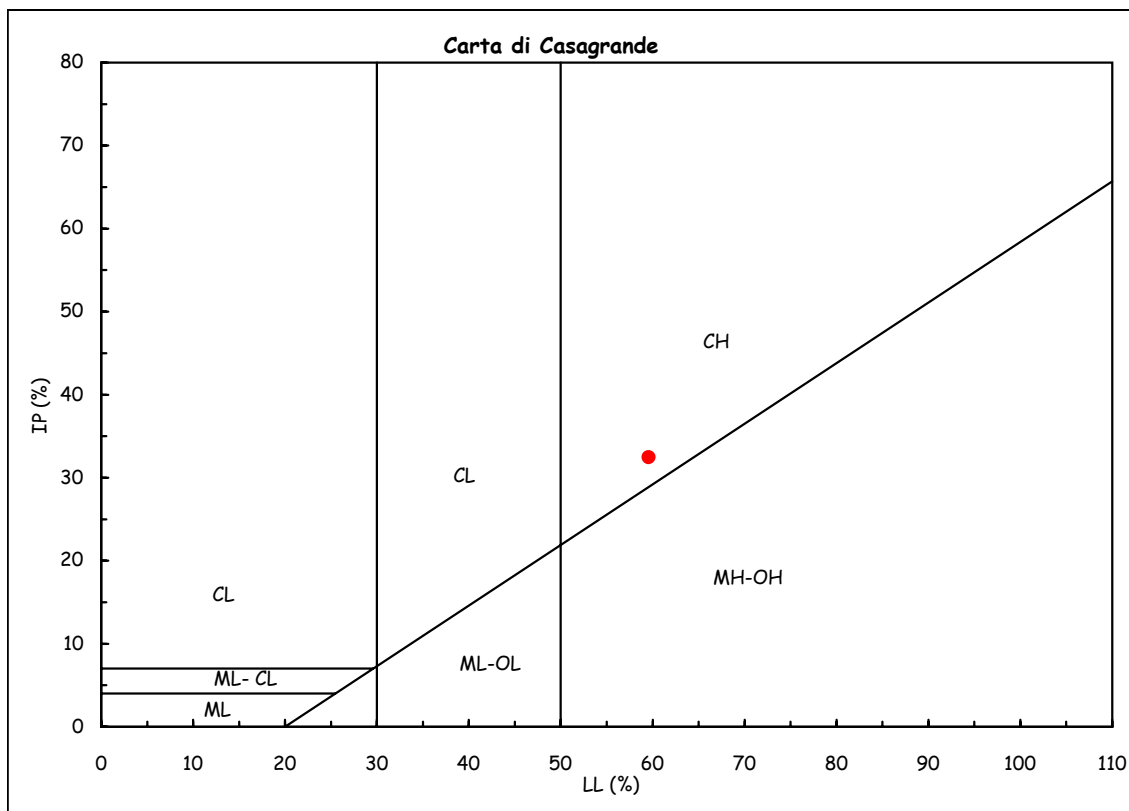
CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 23/12/15

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)

Limiti di Atterberg (CNR-UNI 10014)

Contenuto d'acqua (W _n) =	26.05%	Limite di liquidità (LL) =	59.6%
Limite di plasticità (LP) =	27.1%	Indice di plasticità (IP) =	32.5%
Indice di consistenza (I _c) =	1.03	Indice di attività (I _{at}) =	0.66

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. 241/2016

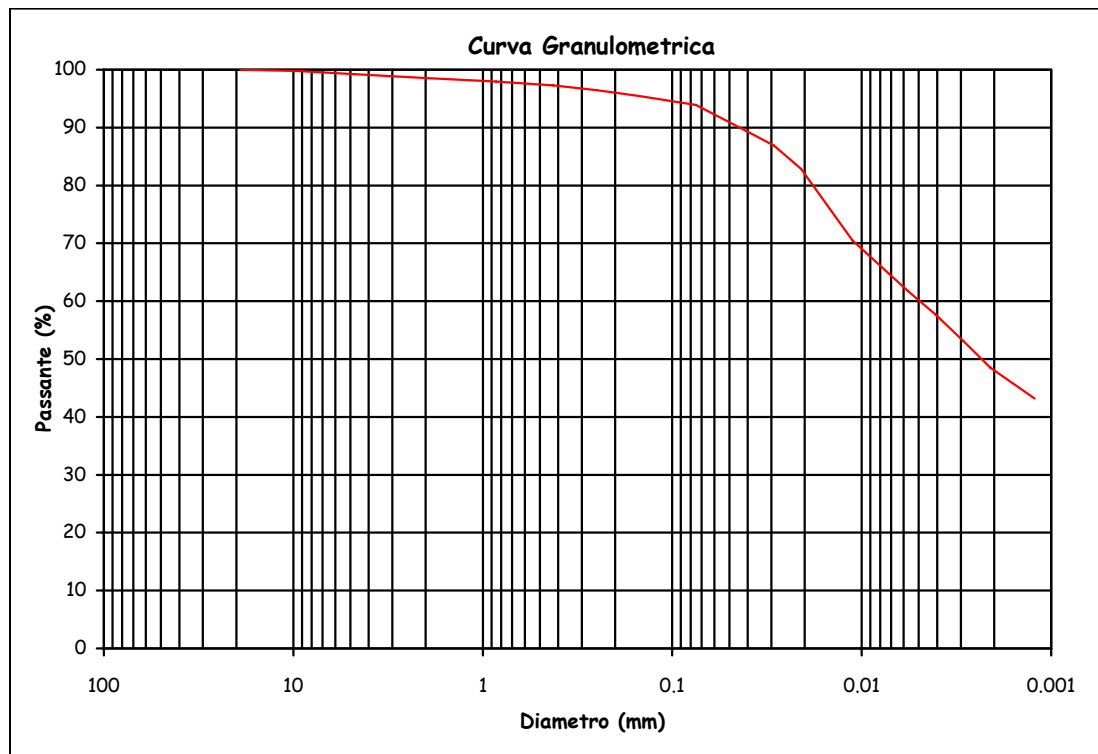
CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 23/12/15

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	0.0408	89.4
9.5	99.76	0.0291	86.9
4.75	99.20	0.0209	82.9
2	98.55	0.0112	70.5
0.850	97.95	0.0057	61.8
0.425	97.30	0.0041	57.7
0.250	96.45	0.0029	53.1
0.150	95.44	0.0021	48.5
0.075	93.93	0.0012	43.2



Ghiaia: 1.5% Sabbia: 6.3% Limo: 44.2% Argilla: 48.1%

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

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

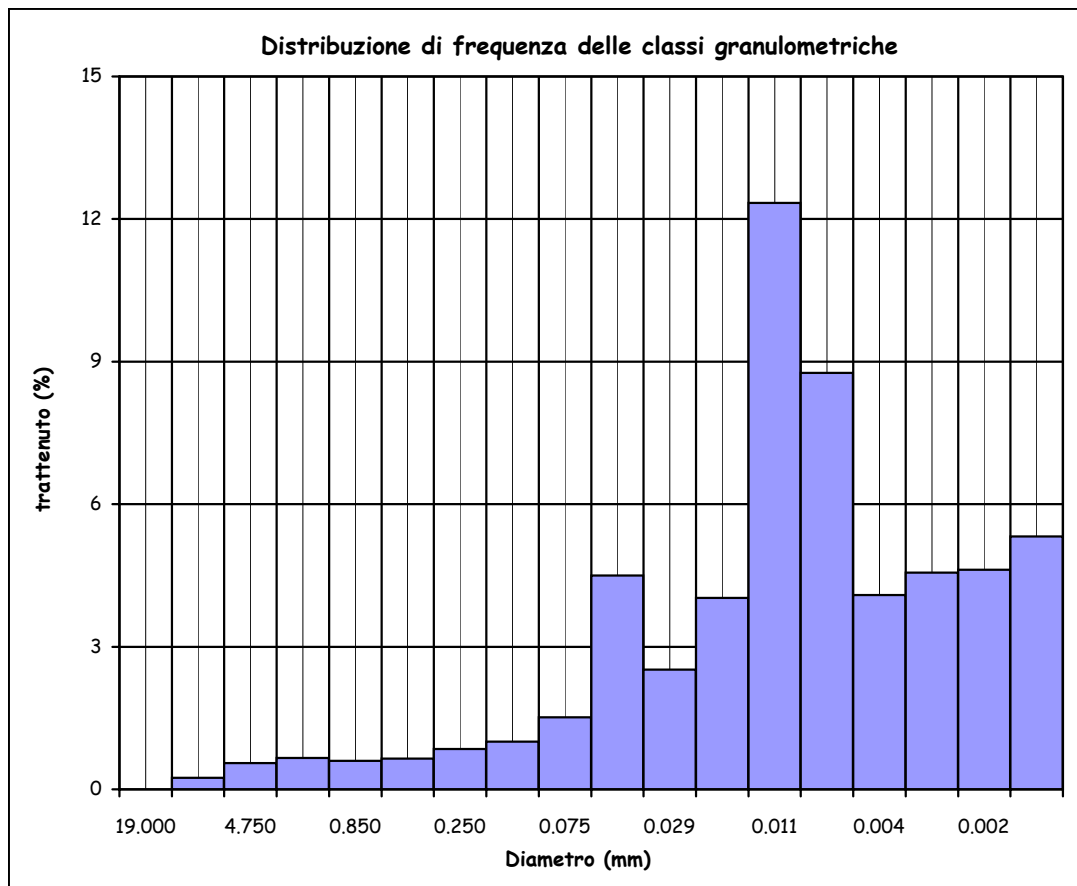


Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N. 241/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 23/12/15



Coefficiente di uniformità (Cu) = --

Coefficiente di curvatura (Cc) = --

Mediana 0.0024

Moda 0.0112

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. 242/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 15/12/15 - 23/12/15

Peso specifico dei grani (CNR-UNI 10013)

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.99

Peso di volume secco (kN/m³) 14.7

Indice dei vuoti 0.832

Grado di saturazione (%) 86.44

Contenuto d'acqua (%) 26.11

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. 243/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 18/12/15 - 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)	19.981	18.881
Volume (cmc)	39.796	37.604
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.6	20.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	14.7	15.6
Contenuto d'acqua (%)	26.11	31.21
Indice dei vuoti	0.832	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.832	--	--
24.6	0.000	0.832	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.832	0.0000000	0.0000000
98.5	0.000	0.832	0.0000000	0.0000000
197.0	0.465	0.824	0.0000473	0.0000866
393.9	1.919	0.797	0.0000738	0.0001352
787.8	4.627	0.747	0.0000687	0.0001259
1575.7	8.163	0.682	0.0000449	0.0000822
3151.4	12.198	0.609	0.0000256	0.0000469
787.8	10.481	0.640	0.0000073	0.0000133
197.0	8.123	0.683	0.0000399	0.0000731
49.2	5.507	0.731	0.0001770	0.0003243

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. 243/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m

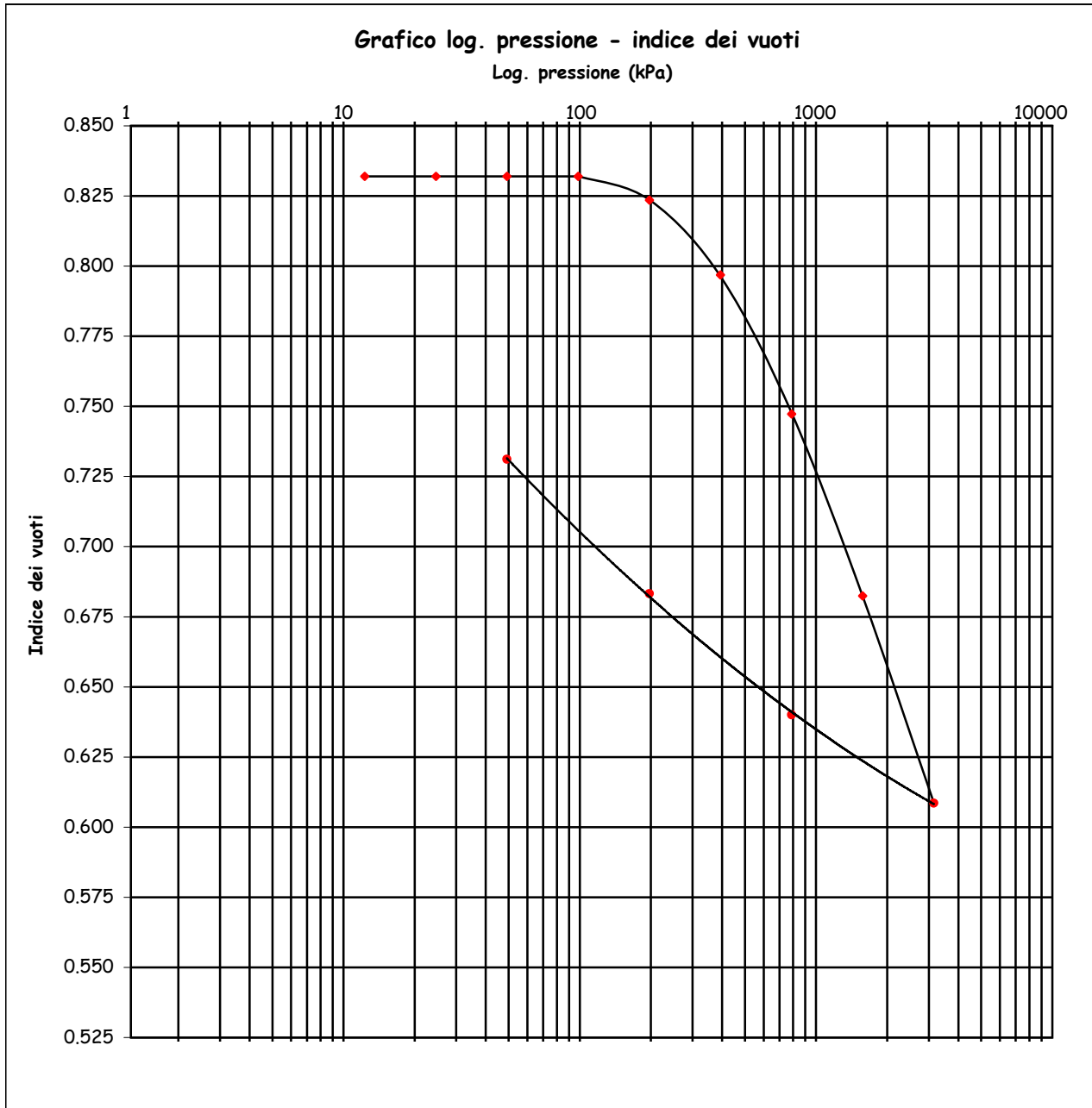
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 369/2015 del 23/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 18/12/15 - 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. 243/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m	Montelupo Fiorentino li 12/01/2016
COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.	V.A. n. 369/2015 del 23/11/15
LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze	Data prova: 18/12/15 - 30/12/15

Cedimento in funzione del tempo

carico da 98.5 a 197 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	188.50
0.17	190.50
0.25	192.50
0.50	195.75
1.00	200.00
2.00	205.50
4.00	212.00
8.00	219.50
14.67	226.00
30.00	234.50
60.00	243.00
120.00	251.00
240.00	258.00
480.00	263.50
1430.00	270.00

carico da 197 a 393.9 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	347.00
0.17	352.00
0.25	357.00
0.50	366.00
1.00	377.25
2.00	392.00
4.00	412.50
8.00	436.75
14.67	461.50
30.00	497.00
60.00	532.00
120.00	562.00
240.00	581.50
532.00	596.00
1446.00	610.50

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. 243/2016

CAMPIONE S39C1 profondità 1.5 - 2.0 m

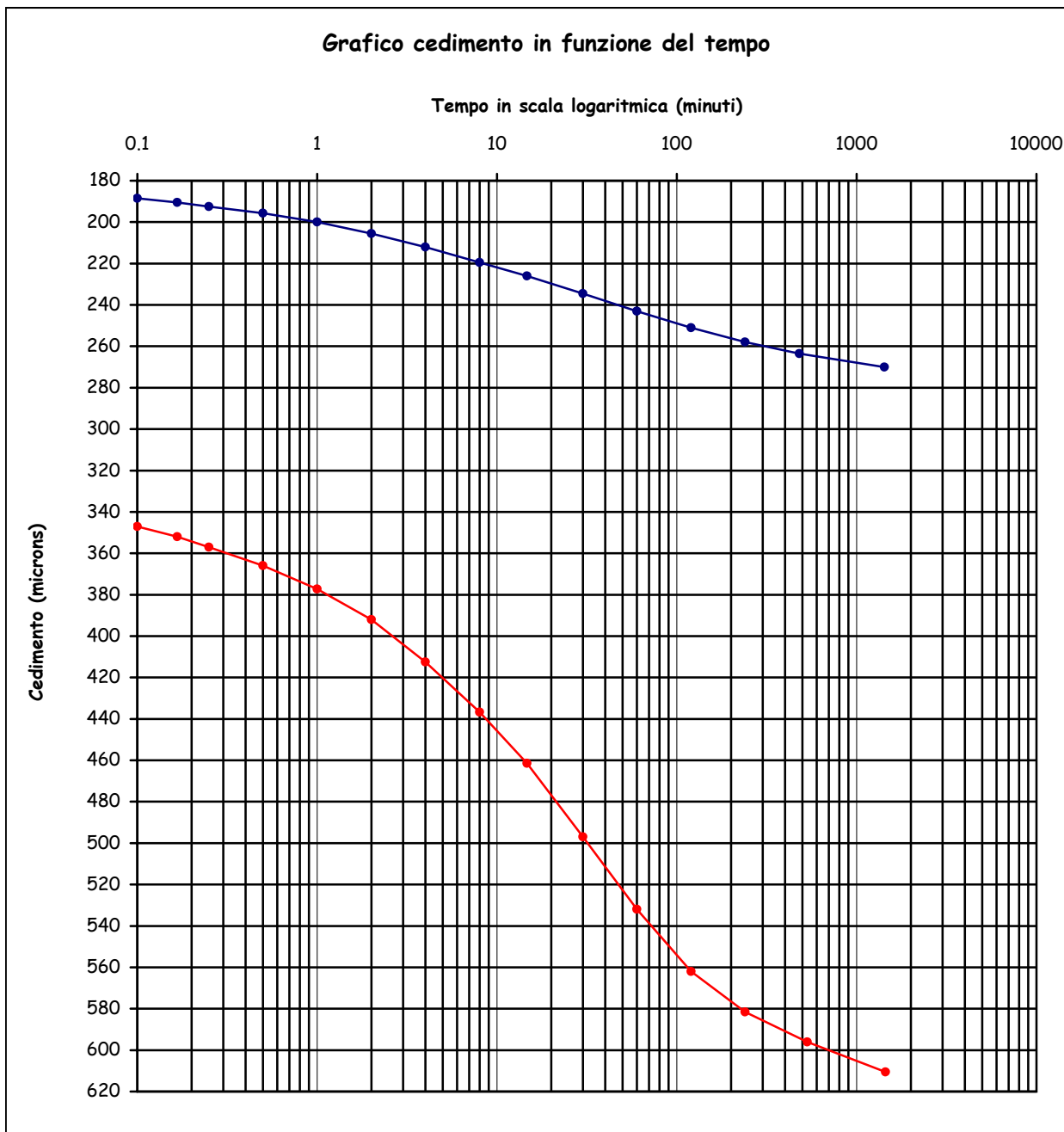
Montelupo Fiorentino li 12/01/2016

COMMITTENTE: AMBIENTE S.C.

V.A. n. 369/2015 del 23/11/15

LOCALITA': Nuovo Aeroporto di Firenze

Data prova: 18/12/15 - 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. 369/2015 del 23/11/15

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 240-243/2016

CAMPIONE	S39C1
Profondità metri	1.5 - 2.0
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.6
Peso volume secco (kN/m ³)	14.7
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.99
Indice dei vuoti	0.832
Grado di saturazione (%)	86.44
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.05
Limite liquido (%)	59.6
Limite plastico (%)	27.1
Indice di plasticità (%)	32.5
Indice di consistenza	1.03
Indice di attività	0.66
Classificaz. Casagrande	CH
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.5
Sabbia (%)	6.3
Limo (%)	44.2
Argilla (%)	48.1
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, Cr	0.05840
Indice di compressione, Cc	0.23038
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07567
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	389.8
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.62E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.31E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.57E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.52E-09

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. 1100-1107/2017

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: 01/08/17 - 19/09/17

CAMPIONE:

S93-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 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.1100/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 30 cm: limo argilloso con sporadici noduli di Fe/Mn, duro 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 = > 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.1100/2017

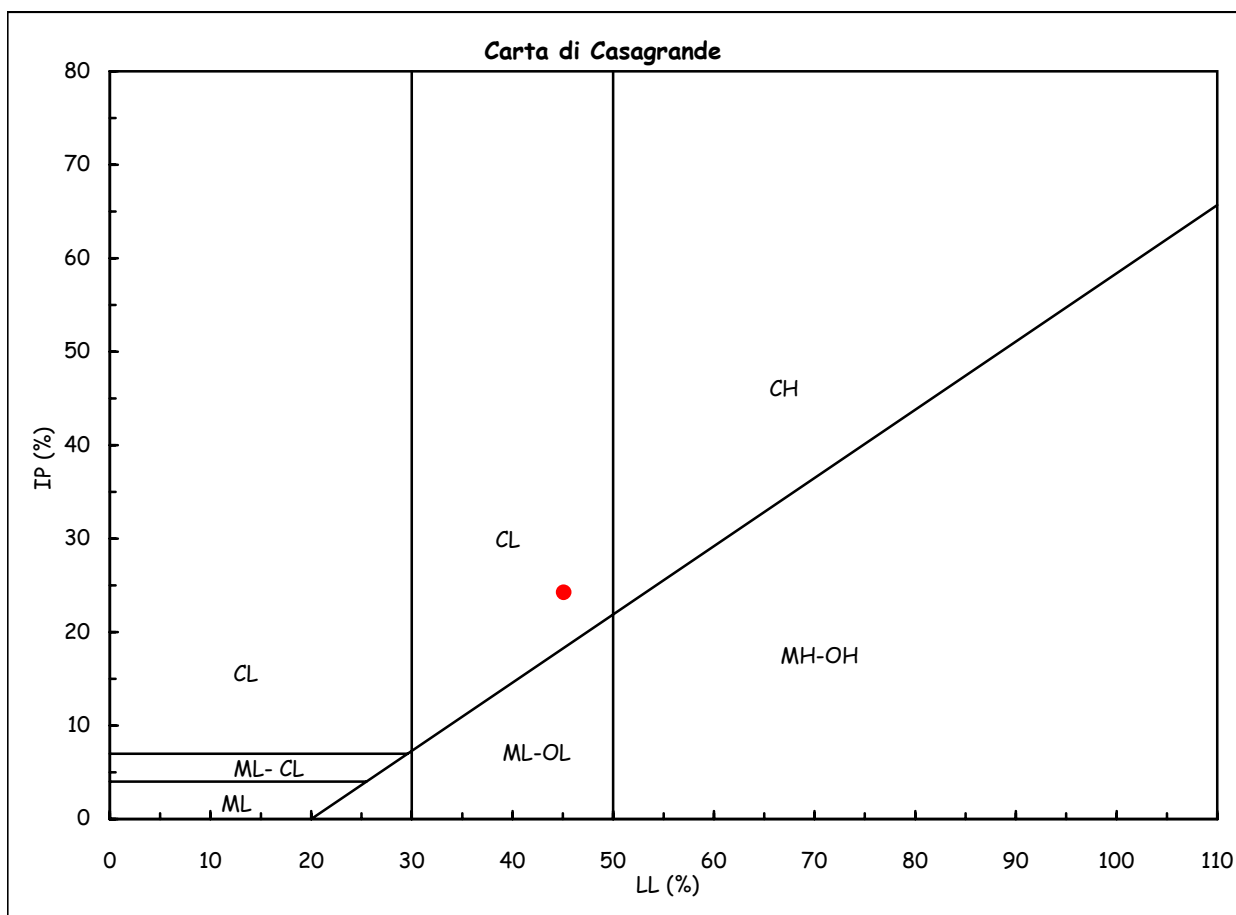
CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 01/08/17 - 14/08/17

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) =	17.44%	Limite di liquidità (LL) =	45.1%
Limite di plasticità (LP) =	20.9%	Indice di plasticità (IP) =	24.2%
Indice di consistenza (I _c) =	1.14	Indice di attività (I _{at}) =	0.56

CL = argille inorganiche di
media plasticità



Classificazione UNI 10006

Gruppo: A7-6

Indice di gruppo: 15

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.1101/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

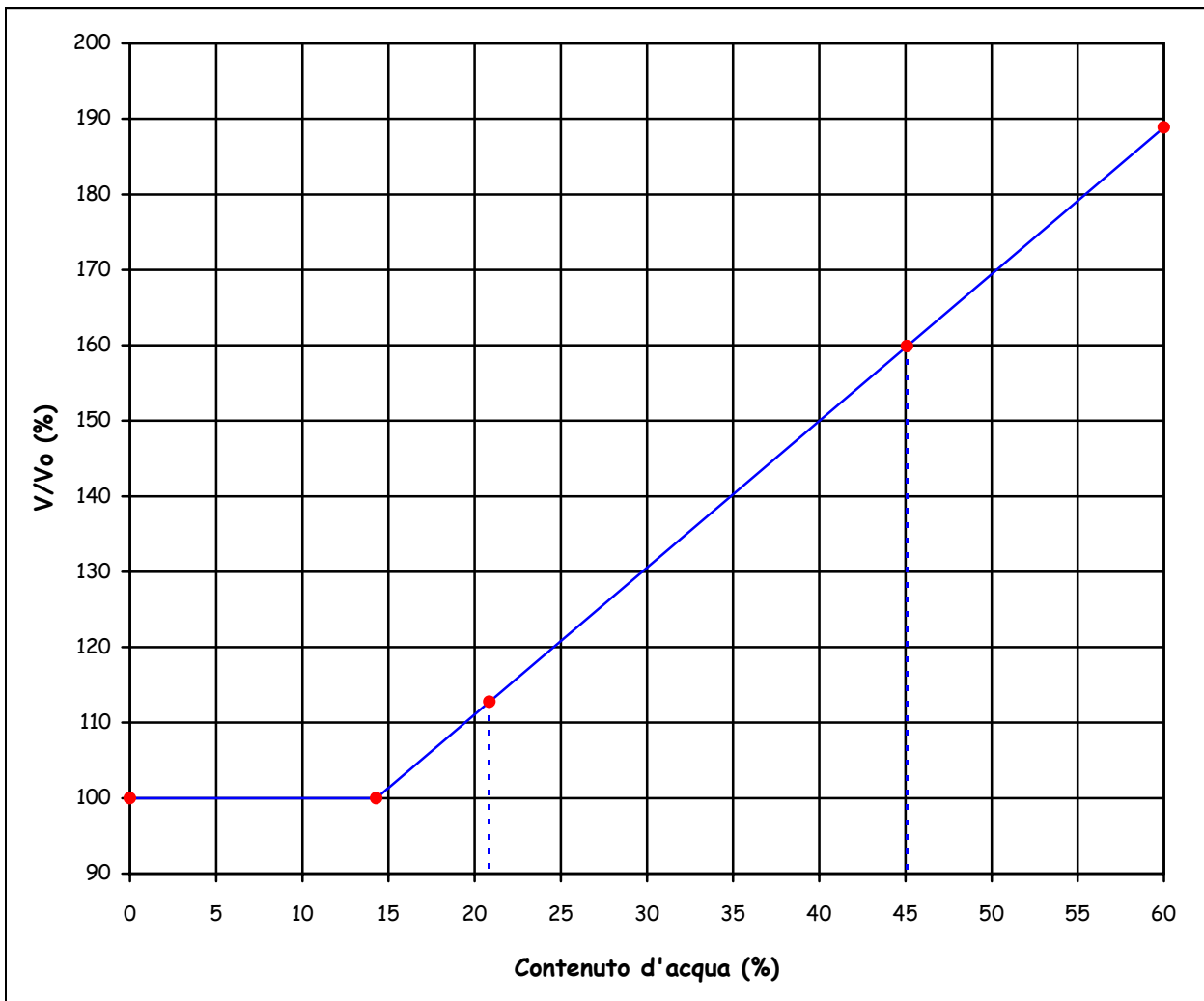
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Data prova: 01/08/17 - 14/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 14.3%

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.1102/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

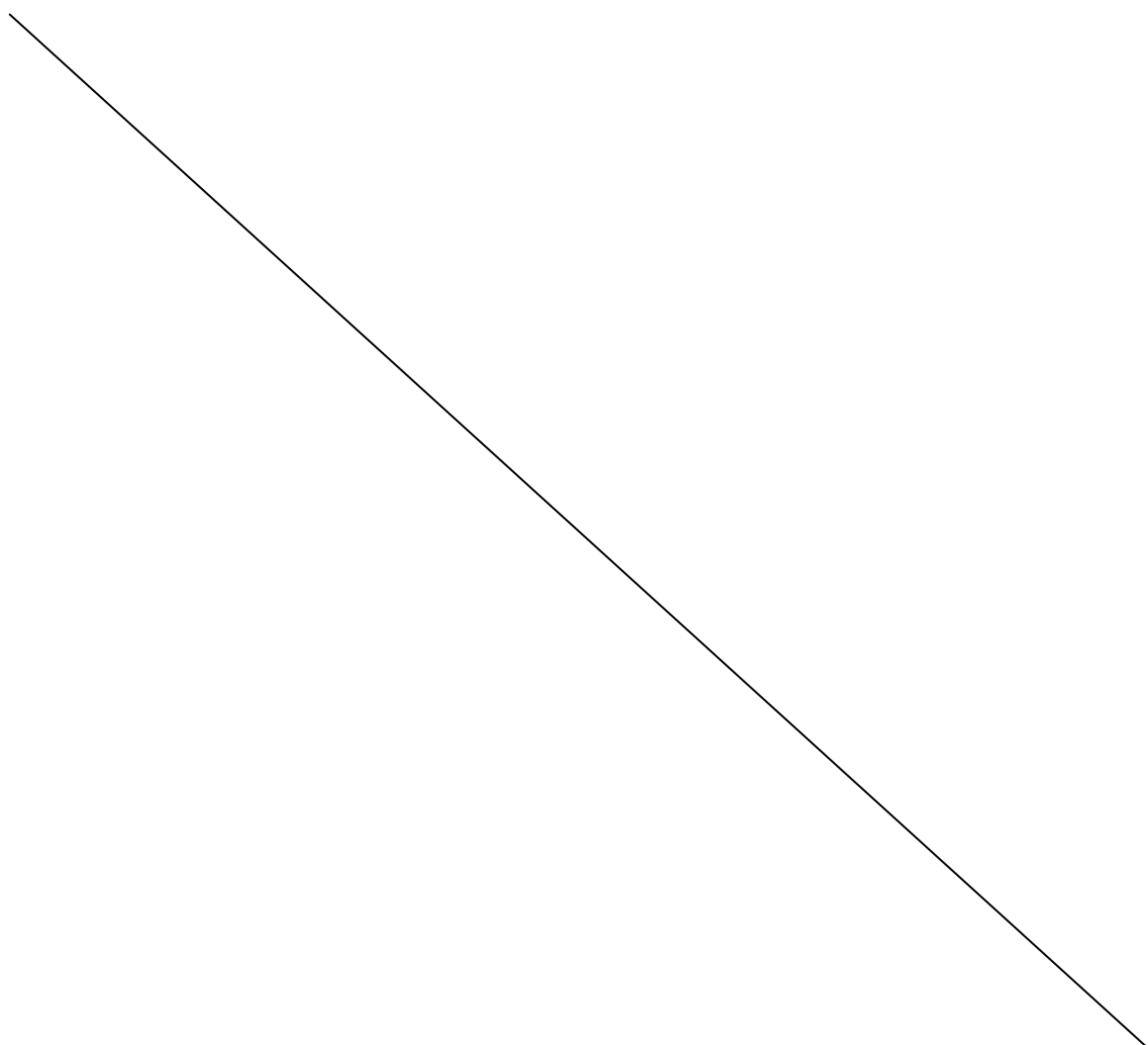
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/08/17 - 14/08/17

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.1103/2017

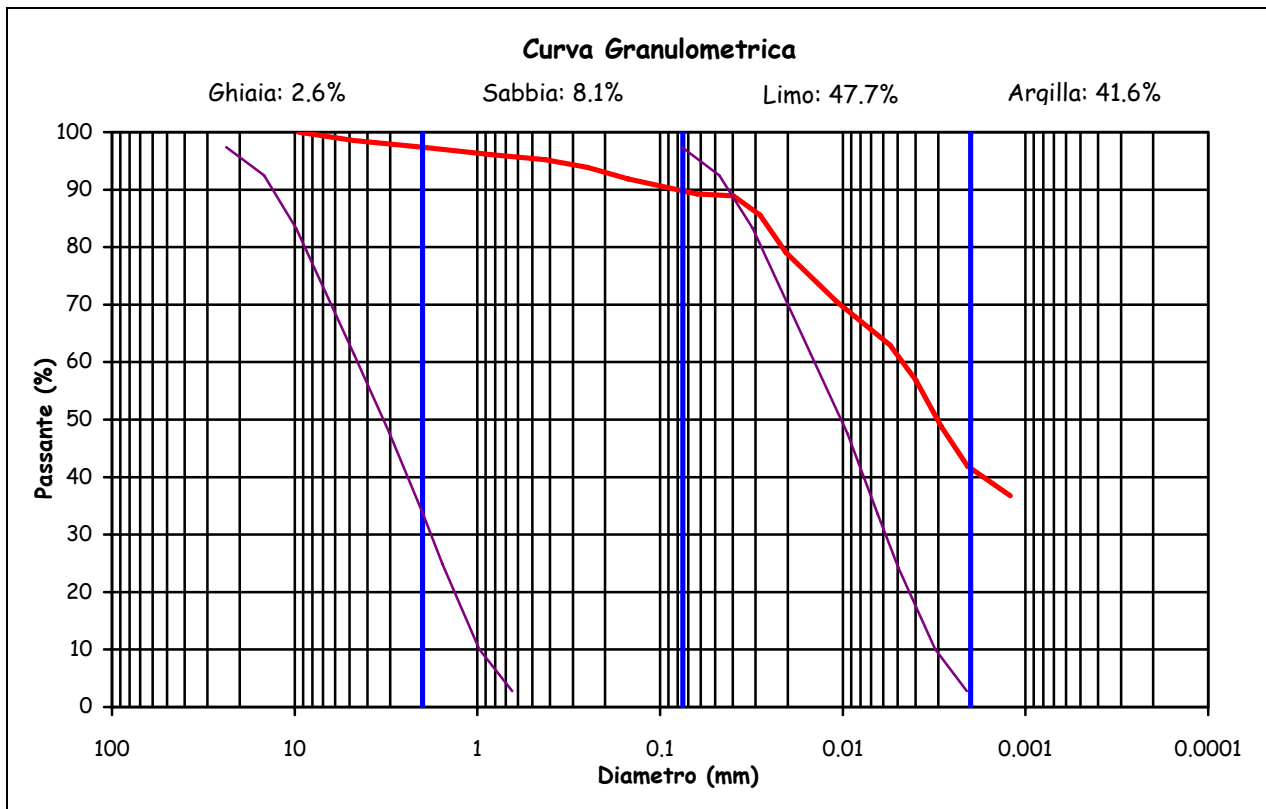
CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 01/08/17 - 07/08/17

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	0.0397	88.9
4.75	98.5	0.0284	85.6
2	97.4	0.0205	79.1
0.850	96.1	0.0108	70.5
0.425	95.2	0.0055	63.0
0.250	93.9	0.0040	56.8
0.150	91.9	0.0029	48.7
0.063	89.3	0.0021	41.9
		0.0012	36.7



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.1103/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

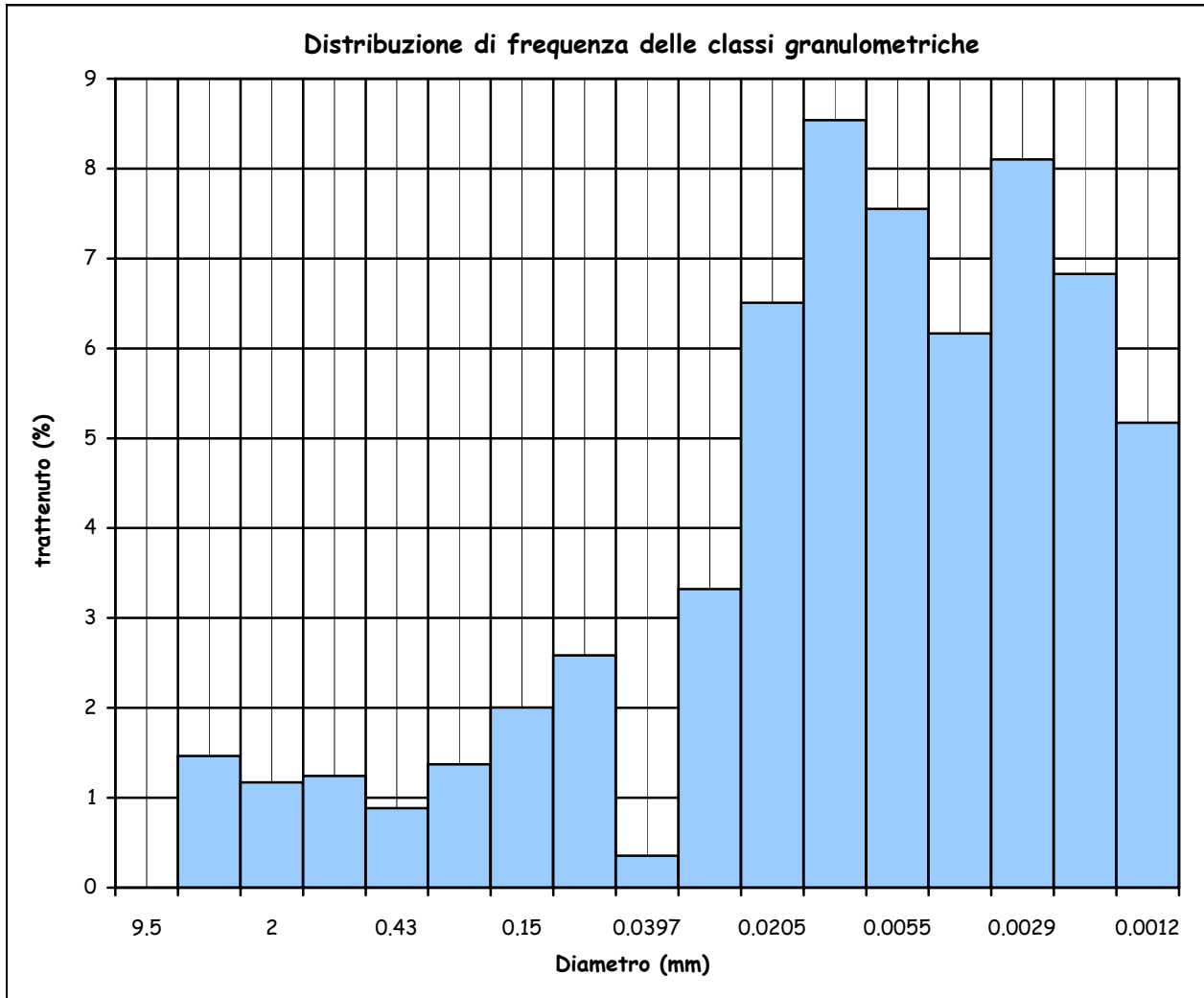
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 01/08/17 - 07/08/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0031

Moda 0.0108

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.1104/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 14/08/17

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

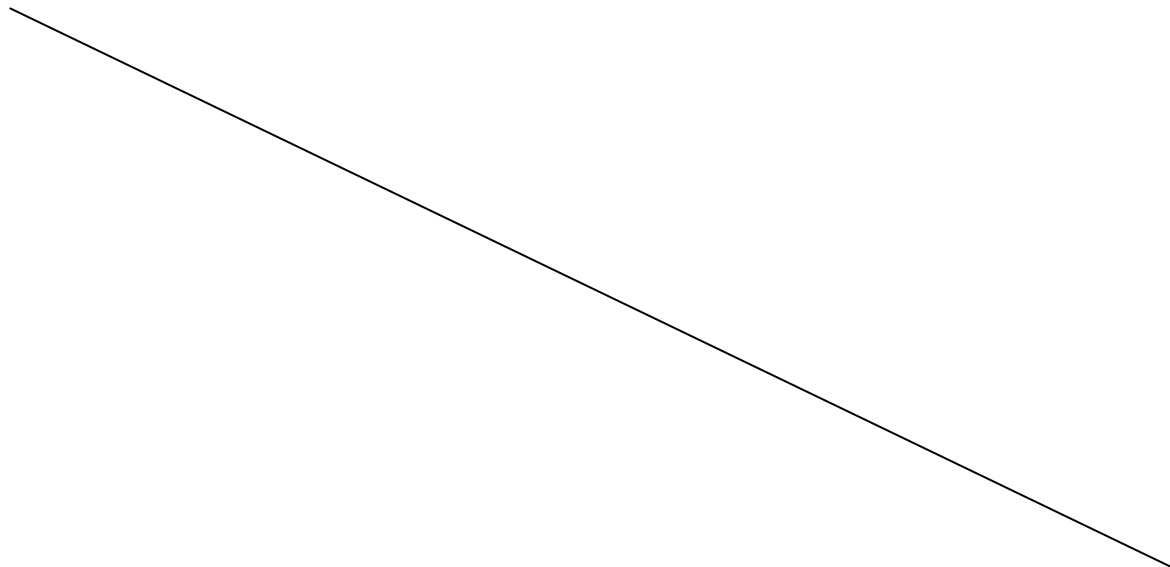
Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.50

Peso di volume secco (kN/m³) 15.8

Indice dei vuoti 0.681

Grado di saturazione (%) 69.39

Contenuto d'acqua (%) 17.47



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1105/2017**

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 14/08/17

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)	24.824	22.741
Volume (cmc)	78.664	72.064
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.5	20.4
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.8	17.2
Contenuto d'acqua (%)	17.47	18.76
Indice dei vuoti	0.681	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
5.8	0.000	0.681	--	--
11.6	0.000	0.681	0.0000000	0.0000000
23.2	0.000	0.681	0.0000000	0.0000000
46.4	0.422	0.674	0.0001817	0.0003055
92.8	1.226	0.661	0.0001732	0.0002912
185.7	2.845	0.634	0.0001744	0.0002932
371.4	5.100	0.596	0.0001214	0.0002042
742.7	8.025	0.546	0.0000788	0.0001324
1485.5	11.266	0.492	0.0000436	0.0000734
371.4	10.695	0.502	0.0000051	0.0000086
92.8	9.599	0.520	0.0000393	0.0000662
23.2	8.390	0.540	0.0001736	0.0002919

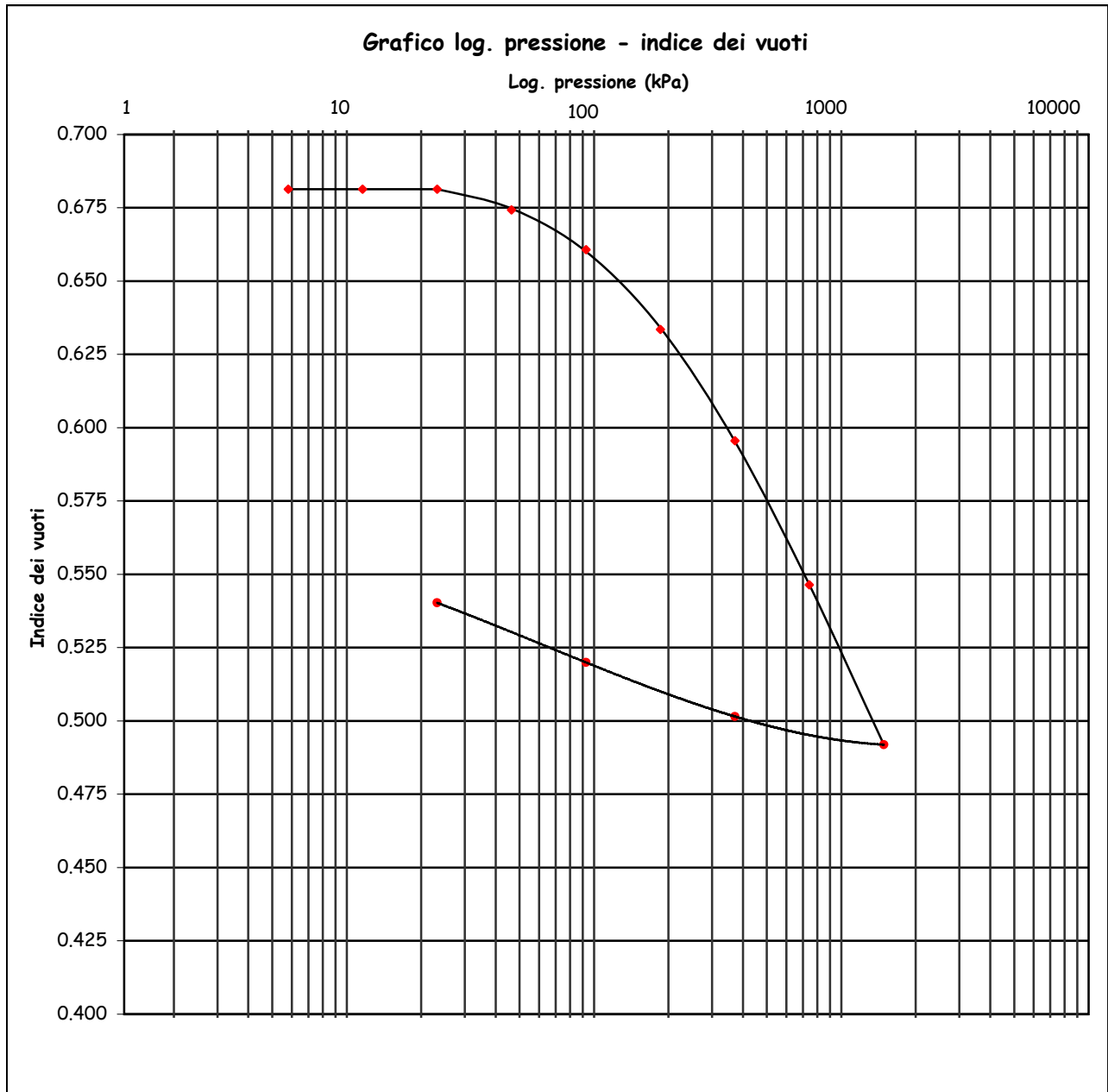
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1105/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 14/08/17

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.1105/2017**

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 14/08/17

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

carico da 46.4 a 92.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	359.00
0.17	367.00
0.25	375.00
0.50	384.50
1.00	396.00
2.00	406.40
4.00	417.30
8.00	428.00
15.00	437.00
30.00	447.90
60.00	458.00
120.00	467.80
240.00	479.00
480.00	491.40
1440.00	504.30

carico da 92.8 a 185.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	703.00
0.17	716.50
0.25	728.00
0.50	744.50
1.00	763.15
2.00	780.50
4.00	808.15
8.00	825.65
15.00	840.25
30.00	855.40
60.00	869.60
120.00	883.00
240.00	897.00
480.00	915.00
1440.00	943.60

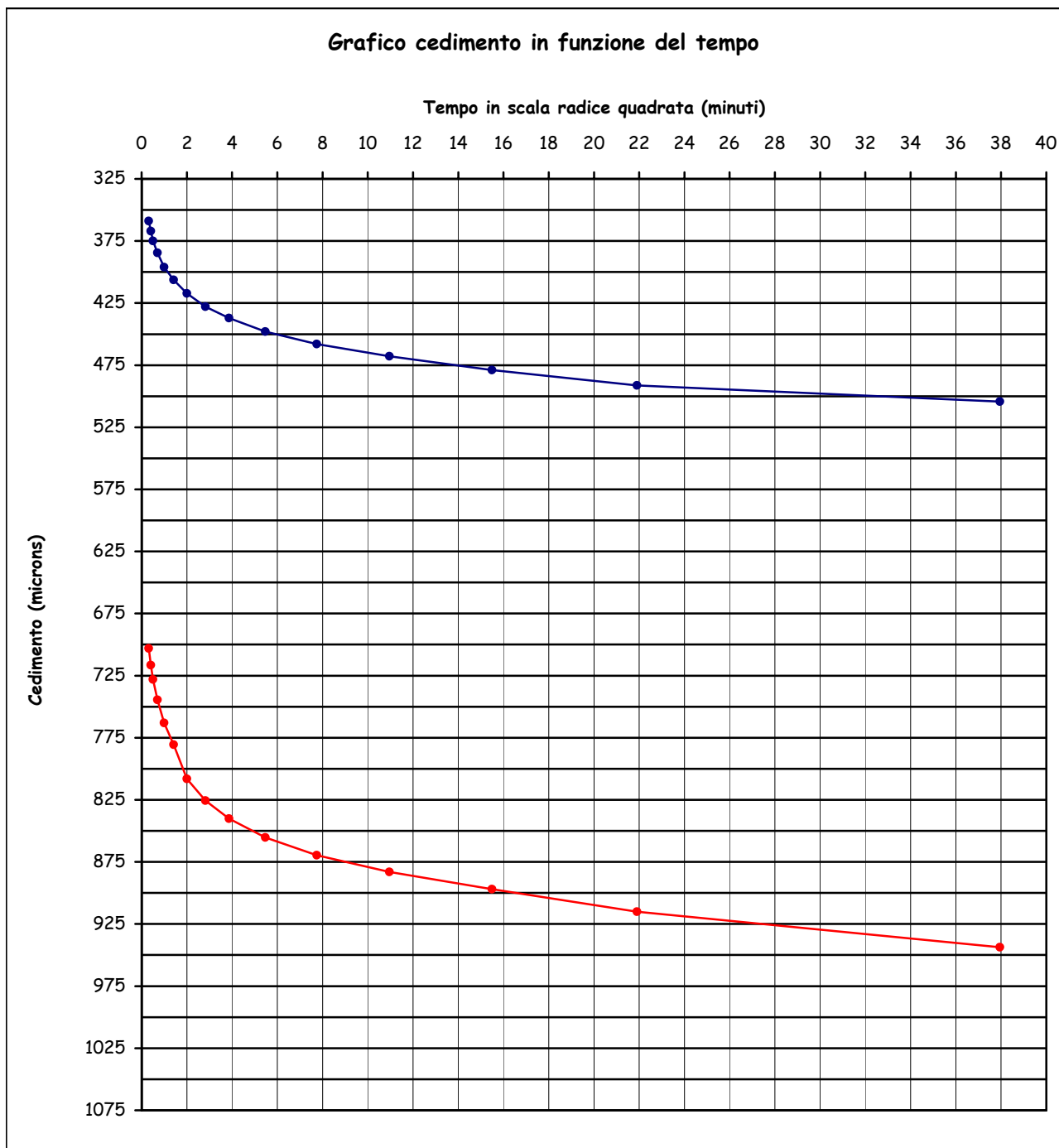
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1105/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 14/08/17

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.1106/2017**

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 17/09/17 - 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 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)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.7	19.7	19.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.9	16.8	16.8
Contenuto d'acqua naturale (%)	17.06	16.74	16.48
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Coefficiente B di Skempton	0.94	0.93	0.96
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	250.0	255.3	275.7
Deformazione assiale unitaria (%)	19.90	19.97	19.93

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1106/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 17/09/17 - 19/09/17

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)	(%)
10.4	0.26	38.9	0.51	22.5	0.51
57.0	1.01	83.2	1.27	70.5	1.27
114.8	1.79	119.9	2.03	140.9	2.03
161.5	2.56	157.8	2.82	190.6	2.82
186.3	3.35	175.7	3.61	214.3	3.60
200.8	4.38	186.7	4.40	228.3	4.38
207.6	5.43	192.5	5.19	232.1	5.17
211.7	6.50	199.2	6.24	236.8	6.24
215.6	7.56	205.7	7.31	241.3	7.30
221.1	8.60	212.1	8.36	246.4	8.35
224.7	9.65	216.7	9.40	249.8	9.39
229.0	10.70	221.0	10.46	253.1	10.45
232.4	11.75	226.0	11.53	257.7	11.51
236.4	12.79	230.1	12.58	261.4	12.55
239.5	13.84	233.2	13.63	264.2	13.60
243.1	14.90	237.7	14.69	266.8	14.66
245.8	15.96	239.8	15.75	267.8	15.73
247.8	17.00	243.9	16.80	270.2	16.78
248.8	18.06	248.7	17.84	271.7	17.81
249.7	19.11	252.4	18.92	274.4	18.89
250.0	19.90	255.3	19.97	275.7	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 Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1106/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

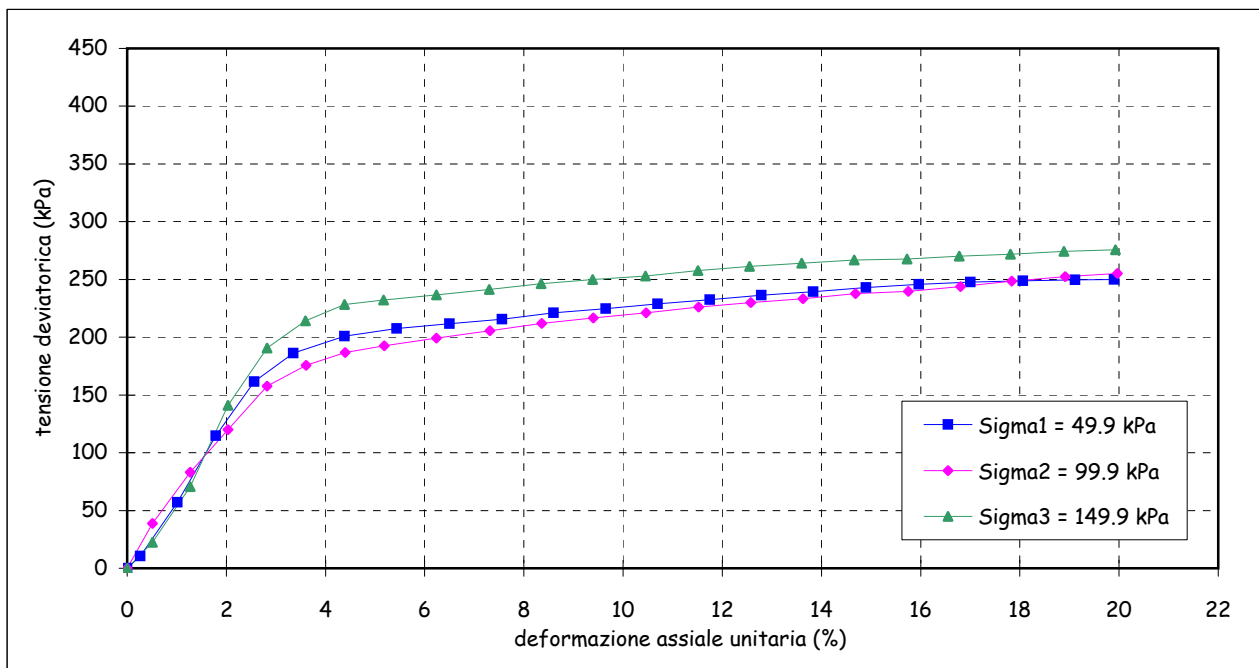
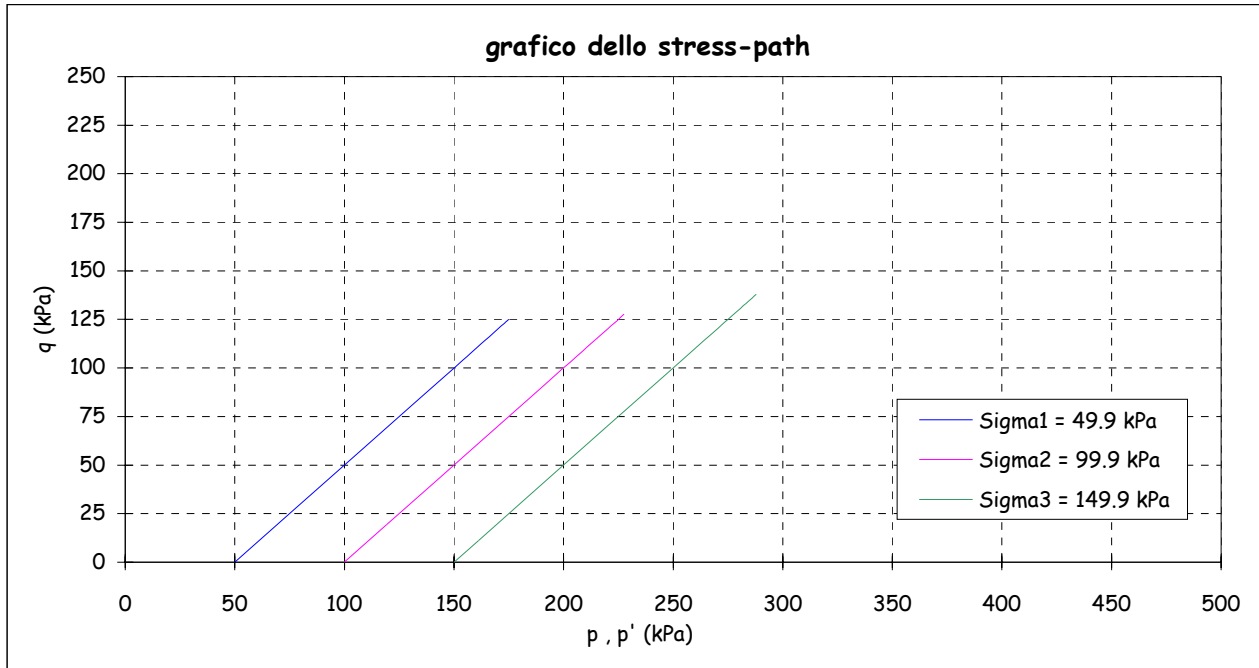
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 17/09/17 - 19/09/17

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.1107/2017**

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 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: 01/08/17 - 10/08/17

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	19.0	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.0	20.6	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	16.1	16.2	16.3
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.4	16.9	17.4
Contenuto d'acqua iniziale (%)	17.66	17.32	16.95
Contenuto d'acqua finale (%)	21.92	21.91	21.53
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	50.9	77.2	107.9

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.05	12.1	0.05	15.9	0.10	39.0
0.08	14.5	0.13	31.2	0.23	54.7
0.13	18.4	0.21	37.1	0.38	64.4
0.20	22.9	0.28	41.5	0.54	72.0
0.25	25.1	0.38	47.1	0.74	78.8
0.32	28.4	0.48	51.2	0.93	84.0
0.39	31.5	0.59	55.0	1.15	88.0
0.46	34.0	0.73	59.7	1.40	91.6
0.55	37.1	0.85	62.8	1.65	93.8
0.64	39.2	1.00	65.5	1.93	96.3
0.73	43.2	1.15	67.5	2.23	98.5
0.83	45.7	1.33	69.7	2.53	100.6
0.93	47.6	1.50	70.5	2.87	103.2
1.03	49.0	1.67	71.7	3.23	104.0
1.12	49.8	1.88	72.8	3.61	104.5
1.25	50.4	2.08	73.8	3.99	104.5
1.36	50.4	2.30	75.5	4.39	106.2
1.49	50.9	2.52	77.2	4.83	107.9
1.62	50.7	2.74	76.4	5.28	105.9
1.74	50.7	2.97	75.0	5.69	105.1
1.87	50.4	3.19	73.8	6.13	103.7

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1107/2017

CAMPIONE S93-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

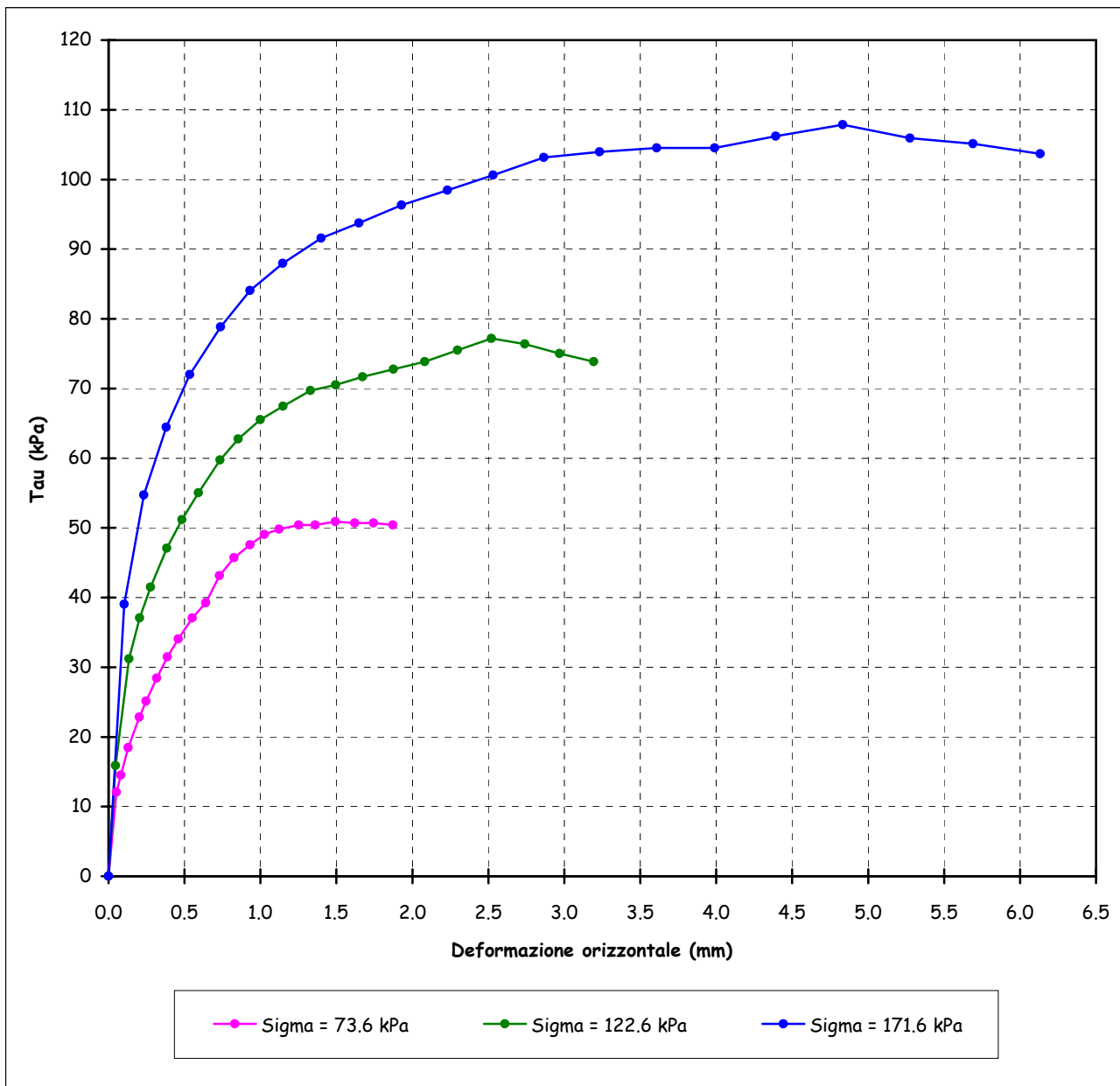
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

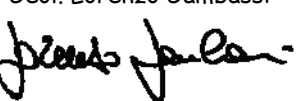
Data prova: 01/08/17 - 10/08/17

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

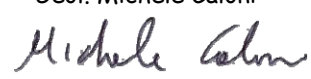
Grafico deformazione orizzontale - Tau



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. 144/2017 del 26/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1100-1107/2017

CAMPIONE	S93-CI1
Profondità metri	1.50 - 2.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	17.44
Limite liquido (%)	45.1
Limite plastico (%)	20.9
Indice di plasticità (%)	24.2
Indice di consistenza	1.14
Indice di attività	0.56
Classificaz. Casagrande	CL
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	14.3
Coefficiente di ritiro	1.94
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.6
Sabbia (%)	8.1
Limo (%)	47.7
Argilla (%)	41.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	15
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.2
Peso volume secco (kN/m ³)	16.4
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.50
Indice dei vuoti	0.681
Grado di saturazione (%)	69.39
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03423
Indice di compressione, Cc	0.17221
Indice di rigonfiamento, Cs	0.03218
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	126.5
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.0275E-02
Permeabilità, K (cm/sec)	5.101E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	9.859E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	4.158E-08
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	7.4
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	30.2
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	130.2

** 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. 1108-1114/2017

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: 19/09/17 - 05/10/17

CAMPIONE:

S93-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 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



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.1108/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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: 19/09/17

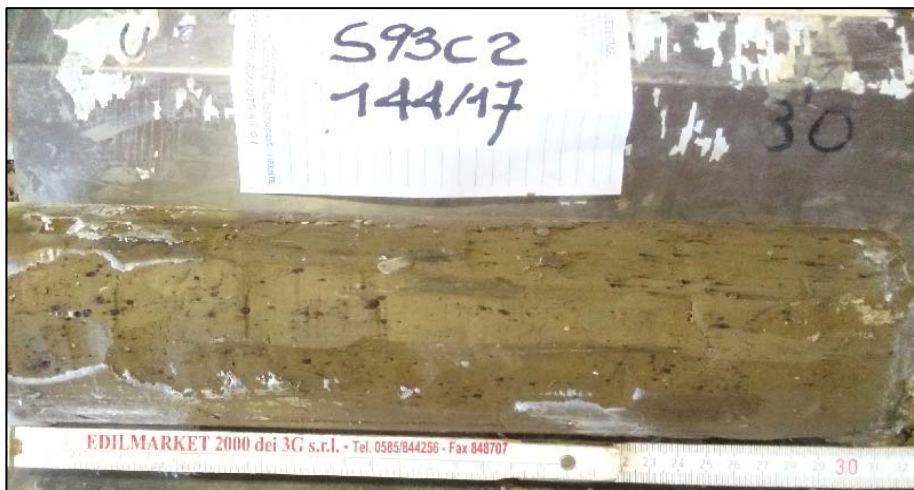
Descrizione del campione

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

0 - 30 cm: argilla limosa con sporadici 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, edometria e compressione ell

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.1108/2017

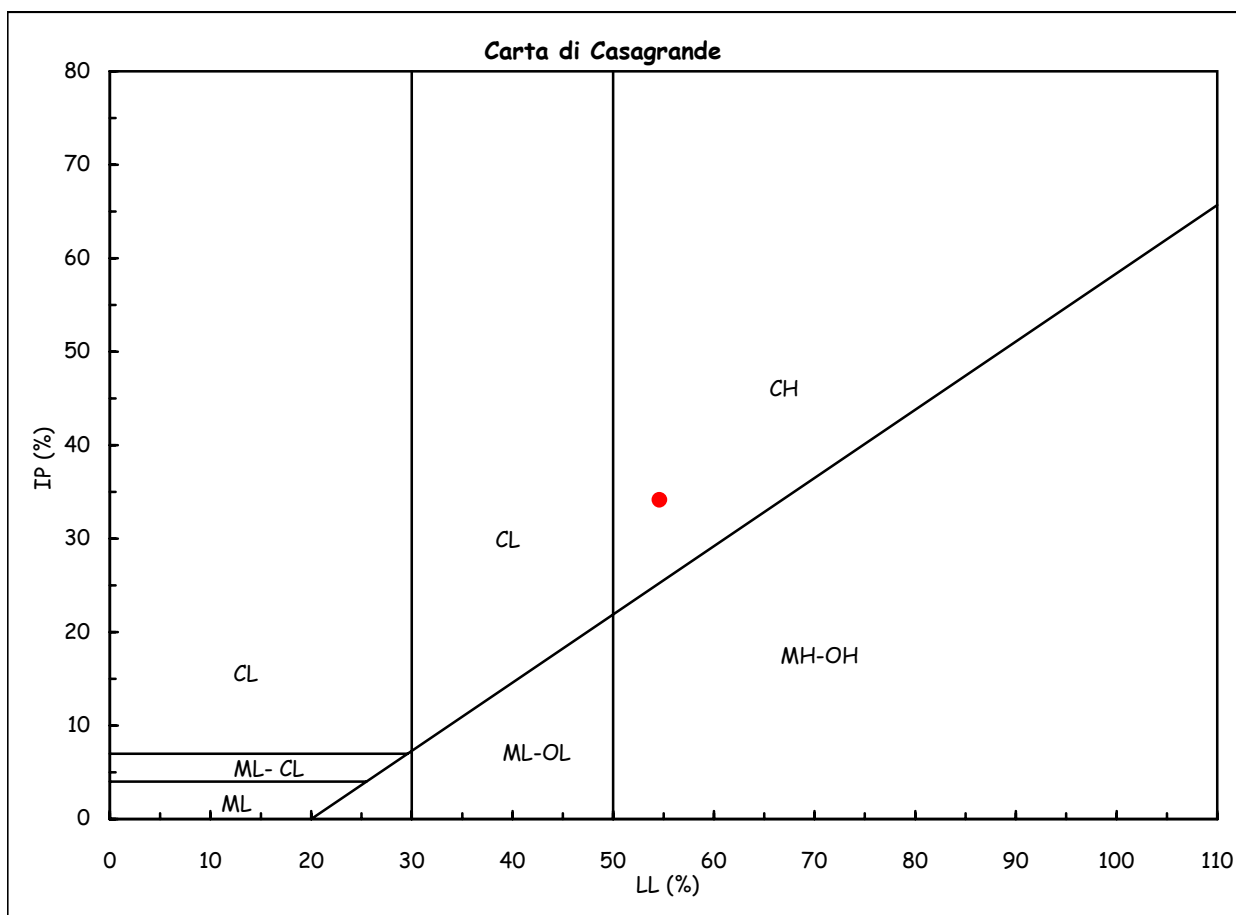
CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 29/09/17

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) =	20.55%	Limite di liquidità (LL) =	54.6%
Limite di plasticità (LP) =	20.4%	Indice di plasticità (IP) =	34.2%
Indice di consistenza (I _c) =	1.00	Indice di attività (I _{at}) =	0.67

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.1109/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

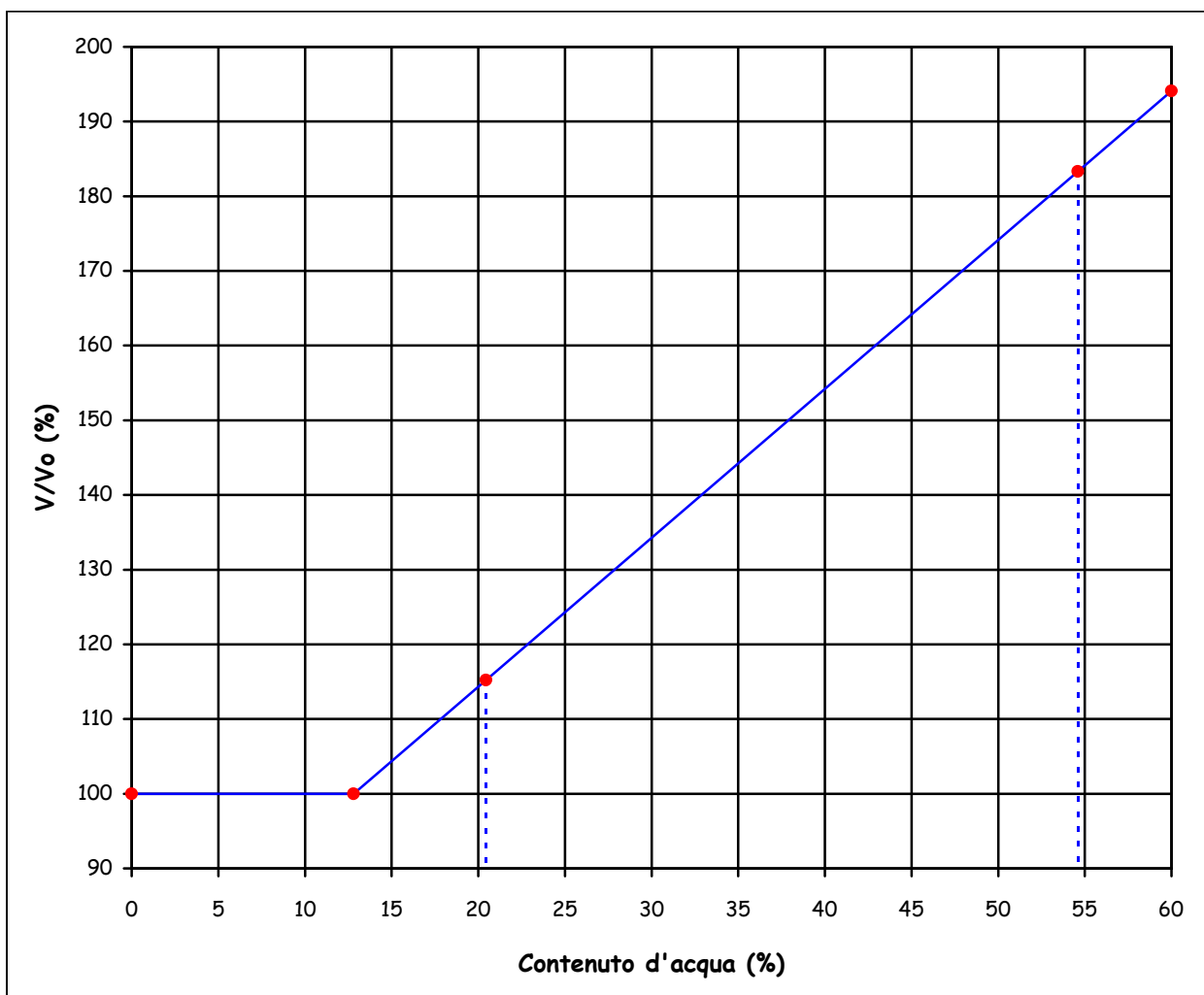
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

Data prova: 19/09/17 - 29/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.8%

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.1110/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

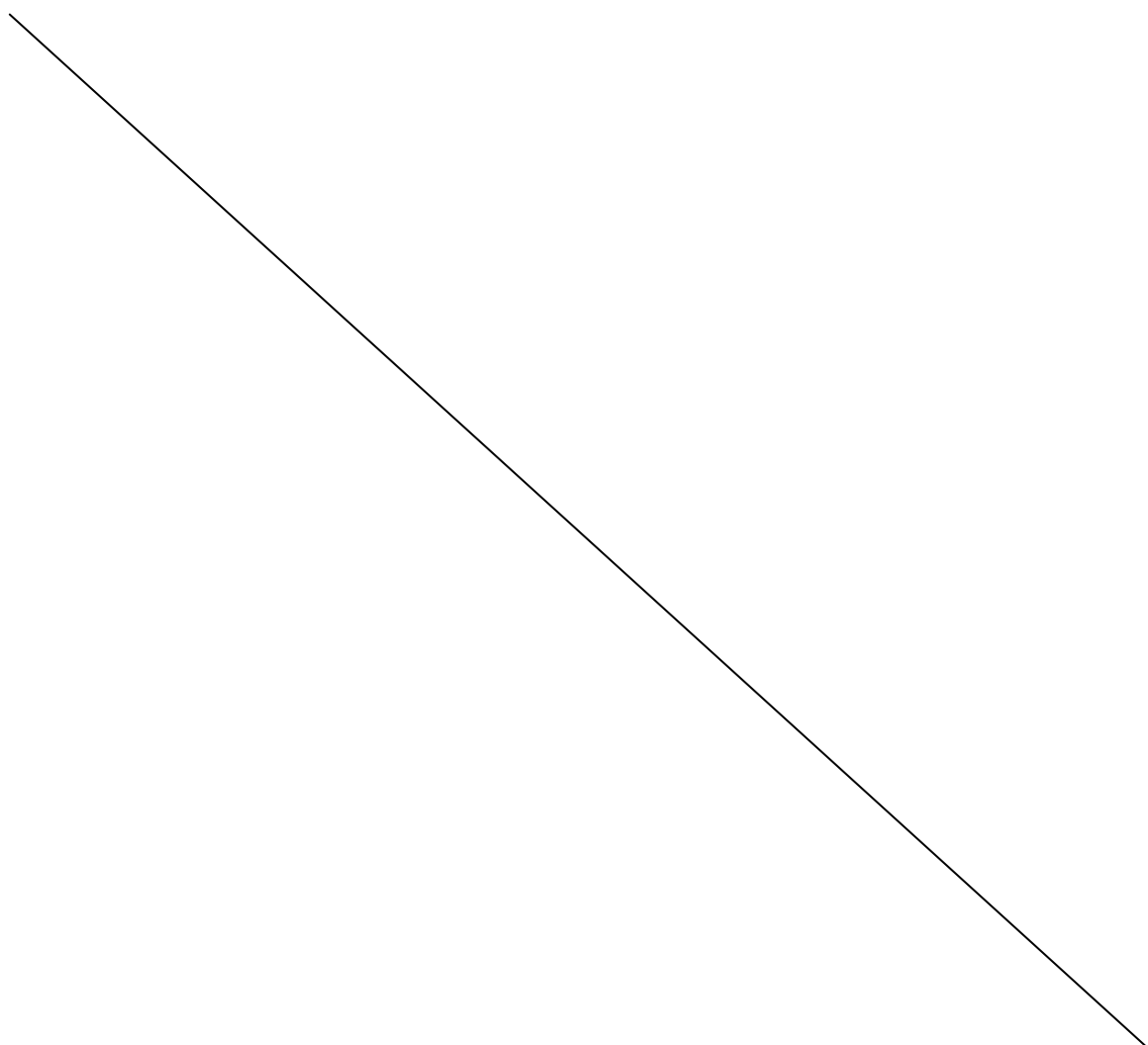
V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/09/17 - 04/10/17

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.1111/2017

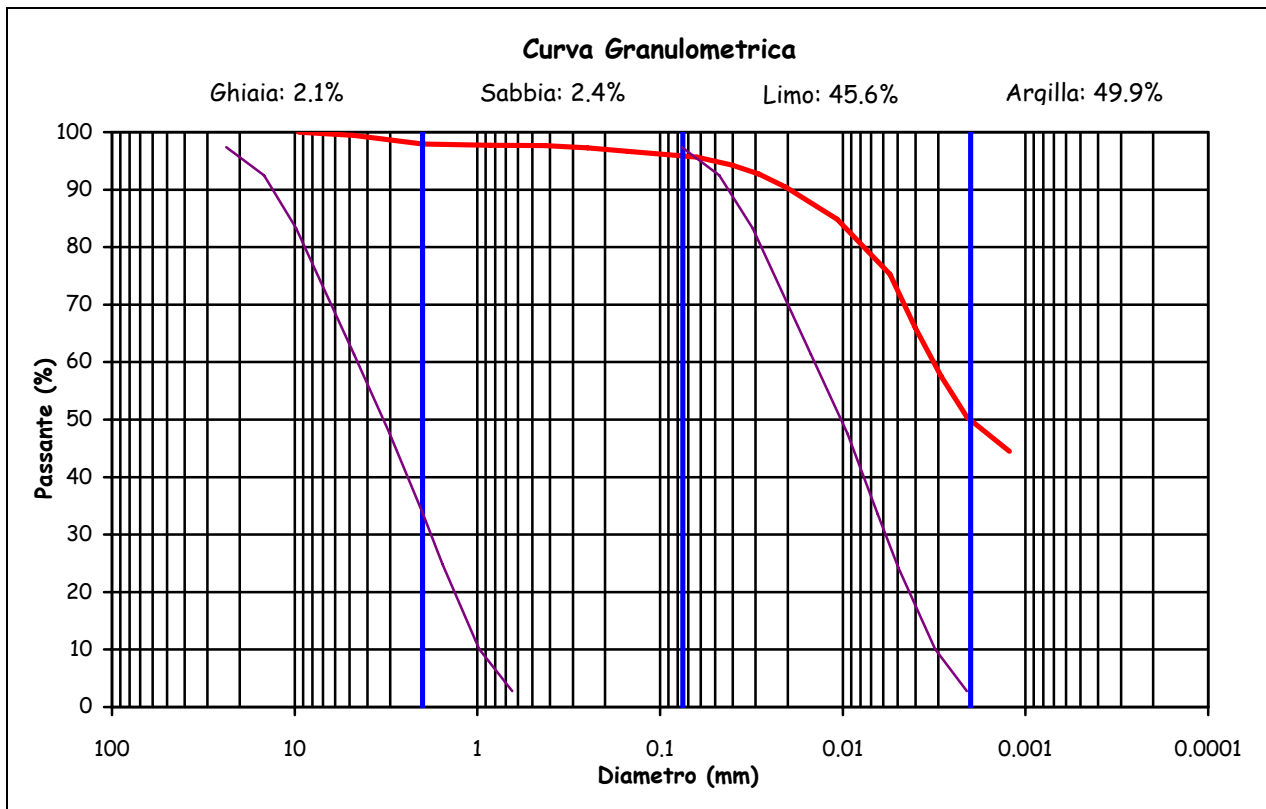
CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 144/2017 del 26/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 19/09/17 - 03/10/17

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 (%)
9.5	100	0.0404	94.2
4.75	99.4	0.0287	92.7
2	97.9	0.0205	90.4
0.850	97.7	0.0107	84.9
0.425	97.6	0.0055	75.3
0.250	97.3	0.0040	66.0
0.150	96.6	0.0029	57.5
0.063	95.7	0.0021	50.4
		0.0012	44.5



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.1111/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

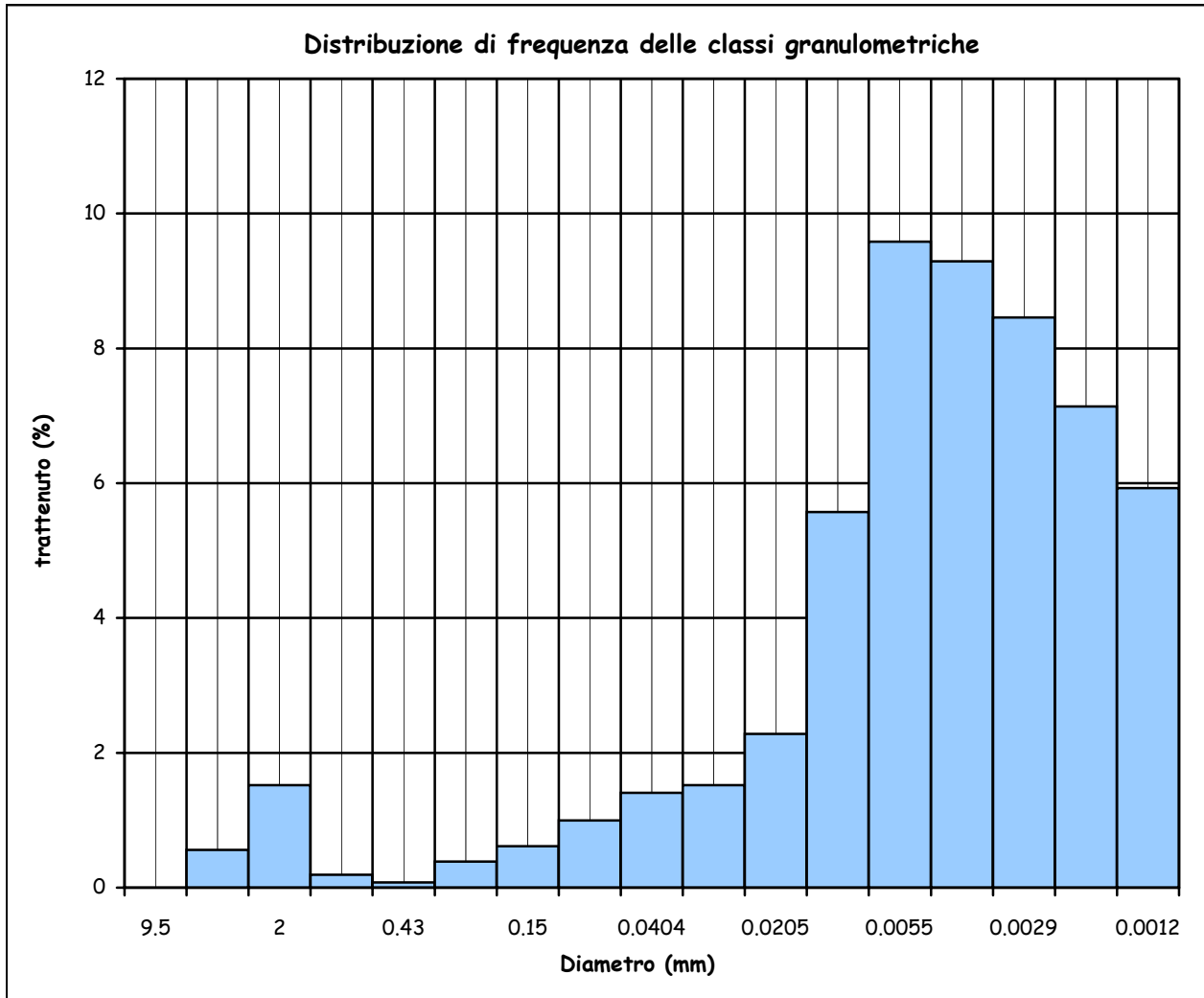
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 144/2017 del 26/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 19/09/17 - 03/10/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0020

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.1112/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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: 20/09/17 - 03/10/17

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

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.34

Peso di volume secco (kN/m³) 15.4

Indice dei vuoti 0.706

Grado di saturazione (%) 77.45

Contenuto d'acqua (%) 20.31

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1113/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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: 02/10/17 - 05/10/17

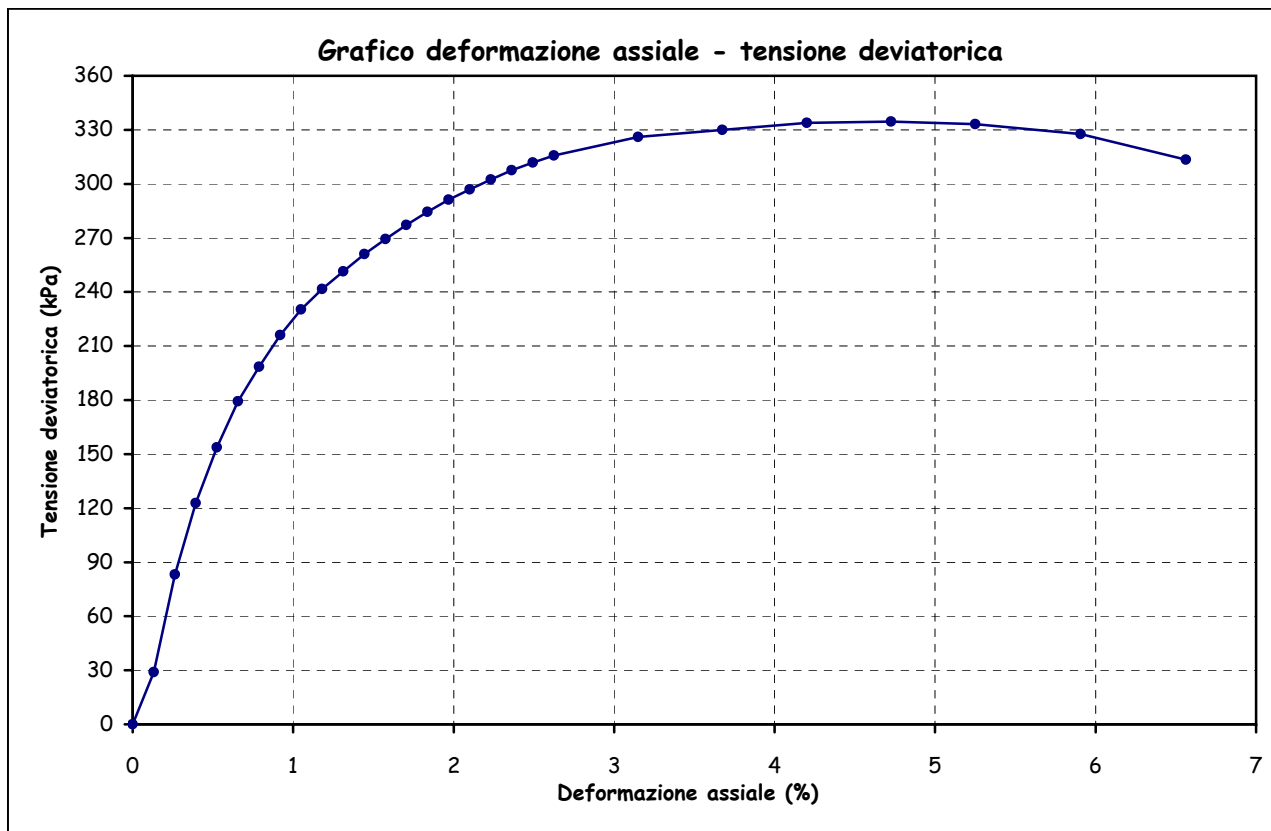
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	18.8	Sigma a rottura (kPa)	334.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	Coesione non drenata (kPa)	167.3
Contenuto d'acqua (%)	20.36	Modulo elastico	31498
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	29.0	1.31	251.4	2.49	311.8
0.26	83.2	1.44	261.1	2.63	315.8
0.39	122.8	1.58	269.4	3.15	326.0
0.53	153.6	1.71	277.2	3.68	330.0
0.66	179.4	1.84	284.5	4.20	333.8
0.79	198.5	1.97	291.3	4.73	334.6
0.92	216.1	2.10	296.9	5.25	333.1
1.05	230.3	2.23	302.5	5.91	327.6
1.18	241.7	2.36	307.5	6.56	313.5



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1114/2017**

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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 - 05/10/17

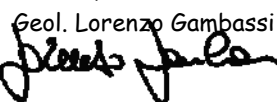
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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


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

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.956	19.261
Volume (cmc)	39.800	38.414
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.6	19.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.4	16.0
Contenuto d'acqua (%)	20.31	20.89
Indice dei vuoti	0.706	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.706	--	--
24.6	0.000	0.706	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.706	0.0000000	0.0000000
147.5	0.013	0.705	0.0000013	0.0000022
196.7	0.175	0.703	0.0000330	0.0000564
393.4	1.370	0.682	0.0000608	0.0001036
786.8	3.804	0.641	0.0000619	0.0001055
1573.6	6.589	0.593	0.0000354	0.0000604
3147.1	9.649	0.541	0.0000194	0.0000332
786.8	8.561	0.560	0.0000046	0.0000079
196.7	6.269	0.599	0.0000388	0.0000662
49.2	3.483	0.646	0.0001889	0.0003222

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




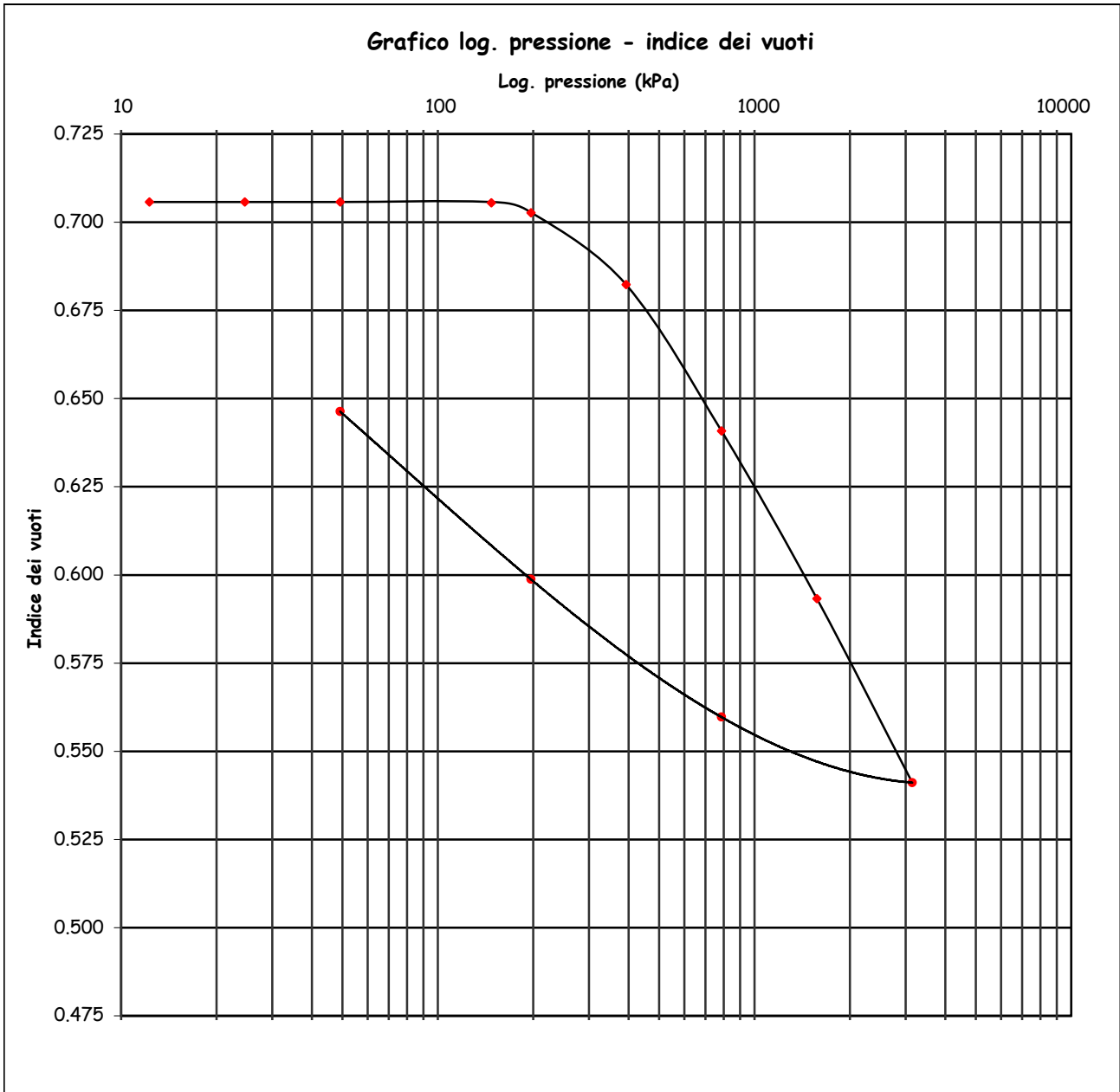
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1114/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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: 20/09/17 - 05/10/17

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.1114/2017**

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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 - 05/10/17

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

carico da 196.7 a 393.4 kPa		carico da 393.4 a 786.8 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	282.00	0.10	703.00
0.17	289.00	0.17	711.00
0.25	295.50	0.25	719.00
0.50	308.50	0.50	738.00
1.00	322.50	1.00	758.00
2.00	336.25	2.00	783.00
4.00	351.00	4.00	809.50
8.00	368.25	8.00	841.50
15.00	388.50	15.00	873.50
30.00	411.25	30.00	910.00
60.00	429.50	60.00	944.00
120.00	445.75	120.00	974.25
240.00	461.00	240.00	997.00
480.00	473.00	480.00	1013.25
1440.00	489.50	1440.00	1034.00

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



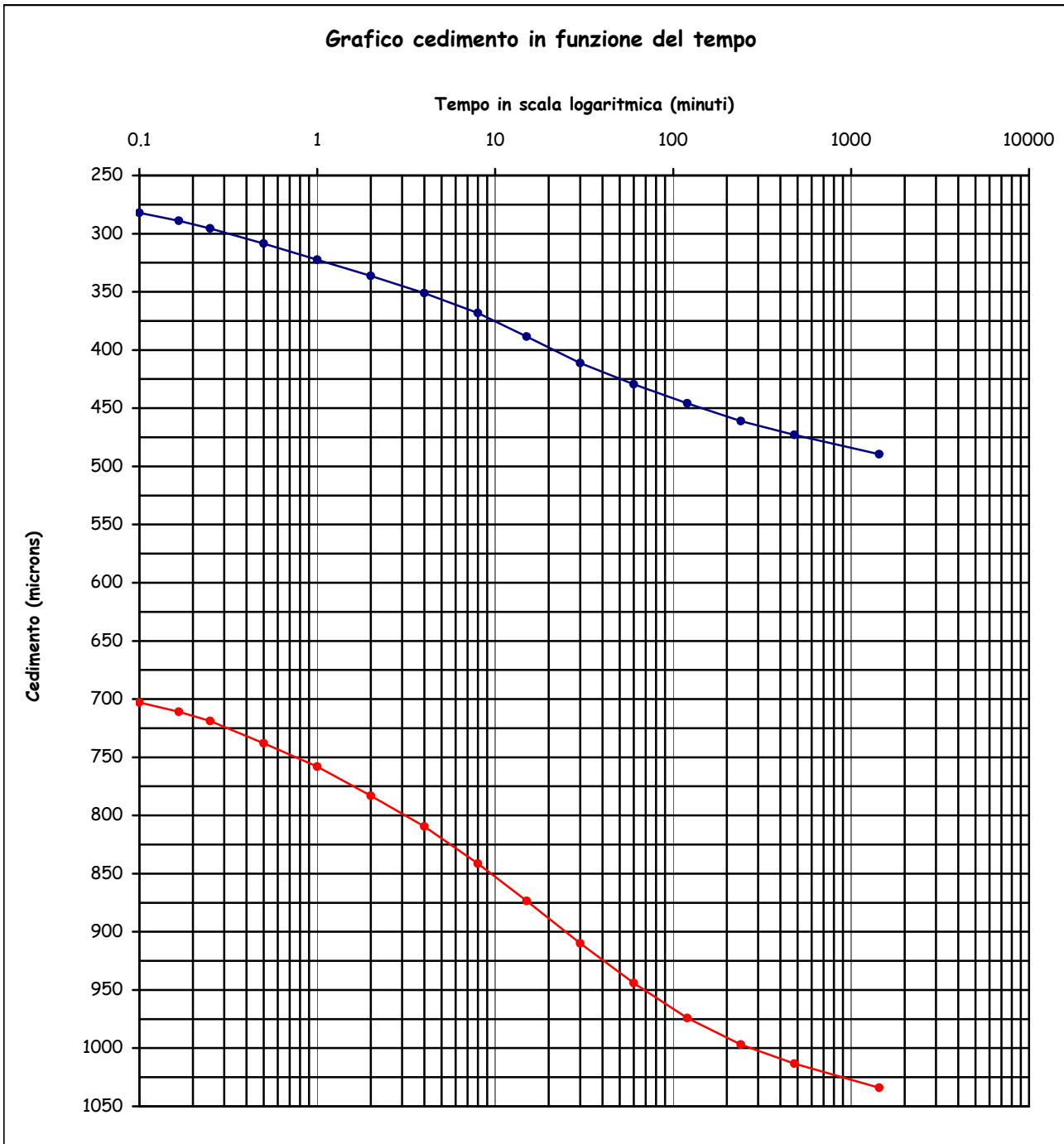
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1114/2017

CAMPIONE S93-CI2 profondità 4.00 - 4.50 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: 20/09/17 - 05/10/17

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



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. 1108-1114/2017

CAMPIONE	S93-CI2
Profondità metri	4.00 - 4.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	20.55
Limite liquido (%)	54.6
Limite plastico (%)	20.4
Indice di plasticità (%)	34.2
Indice di consistenza	1.00
Indice di attività	0.67
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.8
Coefficiente di ritiro	1.99
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.1
Sabbia (%)	2.4
Limo (%)	45.6
Argilla (%)	49.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.5%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.7
Peso volume secco (kN/m ³)	15.5
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.34
Indice dei vuoti	0.706
Grado di saturazione (%)	77.45
Prova di Compressione E.L.L.	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	167.3
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	31498
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.05682
Indice di compressione, C_c	0.16559
Indice di rigonfiamento, C_s	0.07193
Pressione di preconsolidazione, $\sigma'_{vm\max}$ (kPa)	342.4
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	6.62E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.95E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	4.37E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.71E-09

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. 1115-1122/2017

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: 26/09/17 - 10/10/17

CAMPIONE:

S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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.1115/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 26/09/17

Descrizione del campione

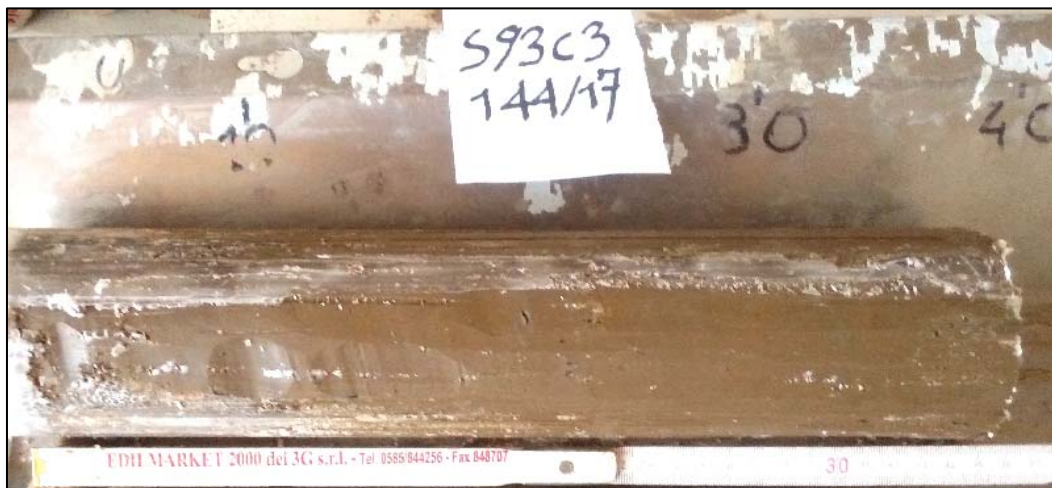
Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 35 cm: argilla limosa, molto consistente

colore marrone oliva chiaro / marrone giallastro scuro, a tratti grigio bluastr

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

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.1115/2017

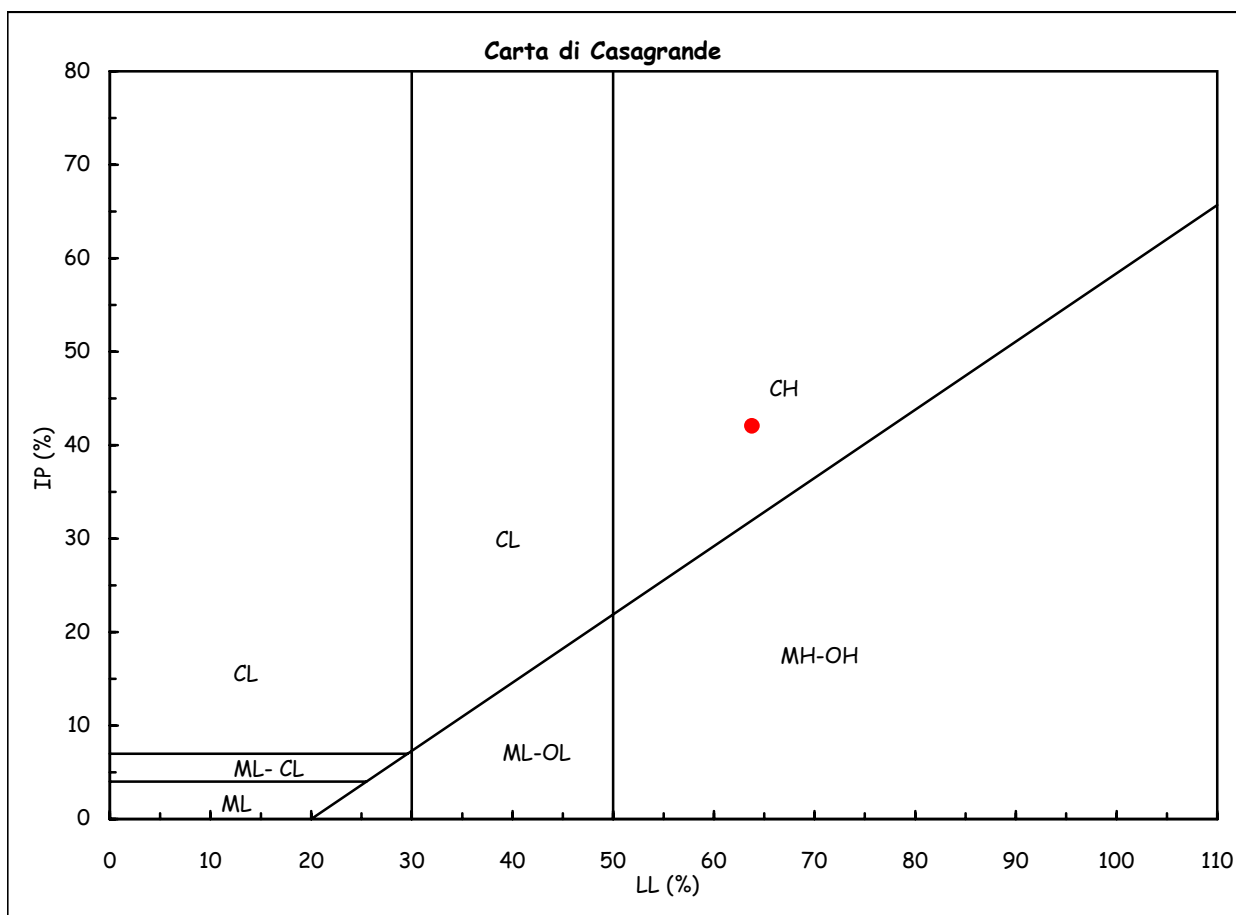
CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 26/09/17 - 04/10/17

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 (W _n) =	26.86%	Limite di liquidità (LL) =	63.8%
Limite di plasticità (LP) =	21.7%	Indice di plasticità (IP) =	42.1%
Indice di consistenza (I _c) =	0.88	Indice di attività (I _{at}) =	0.77

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.1116/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

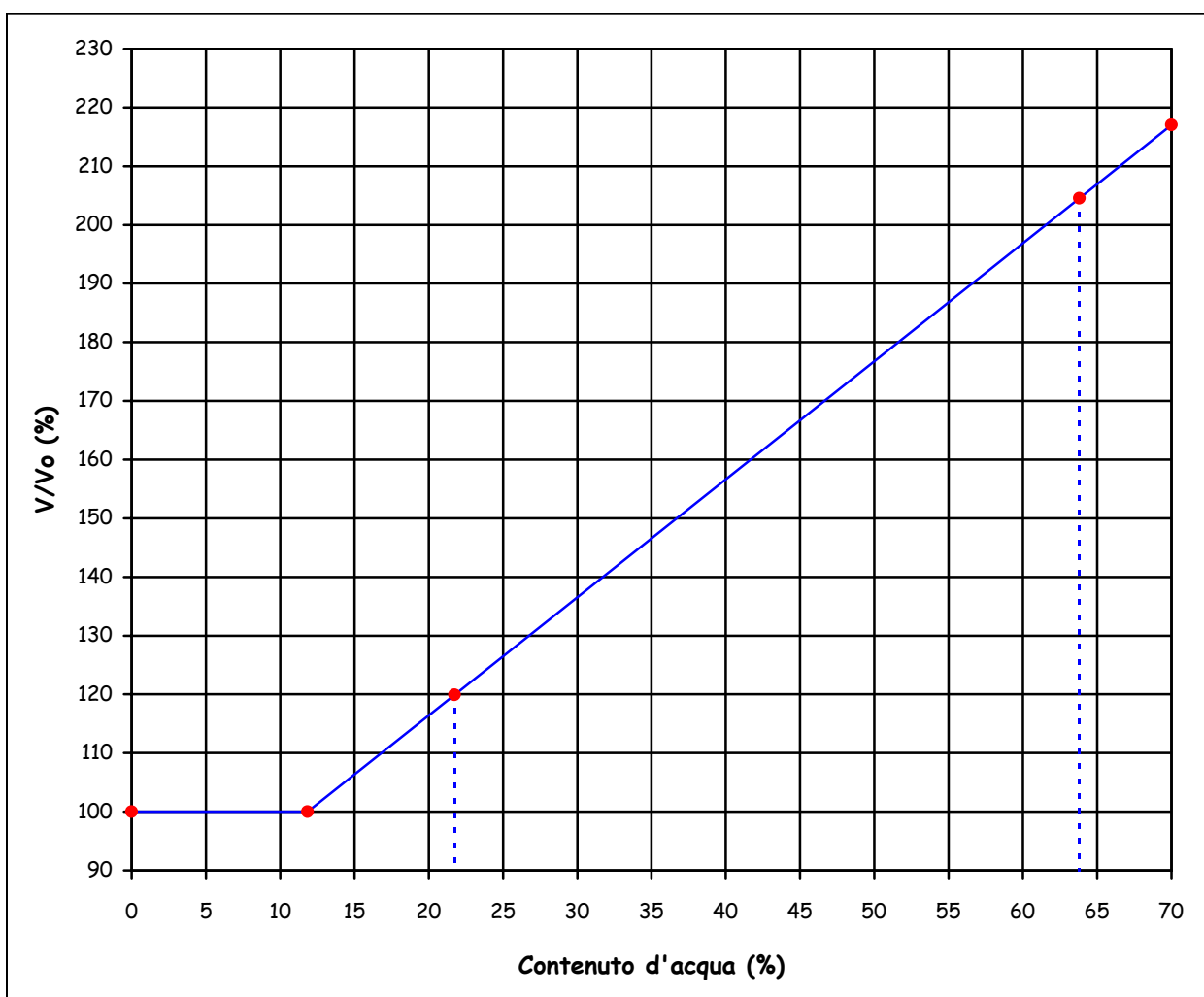
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/09/17 - 04/10/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 11.9%

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.1117/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

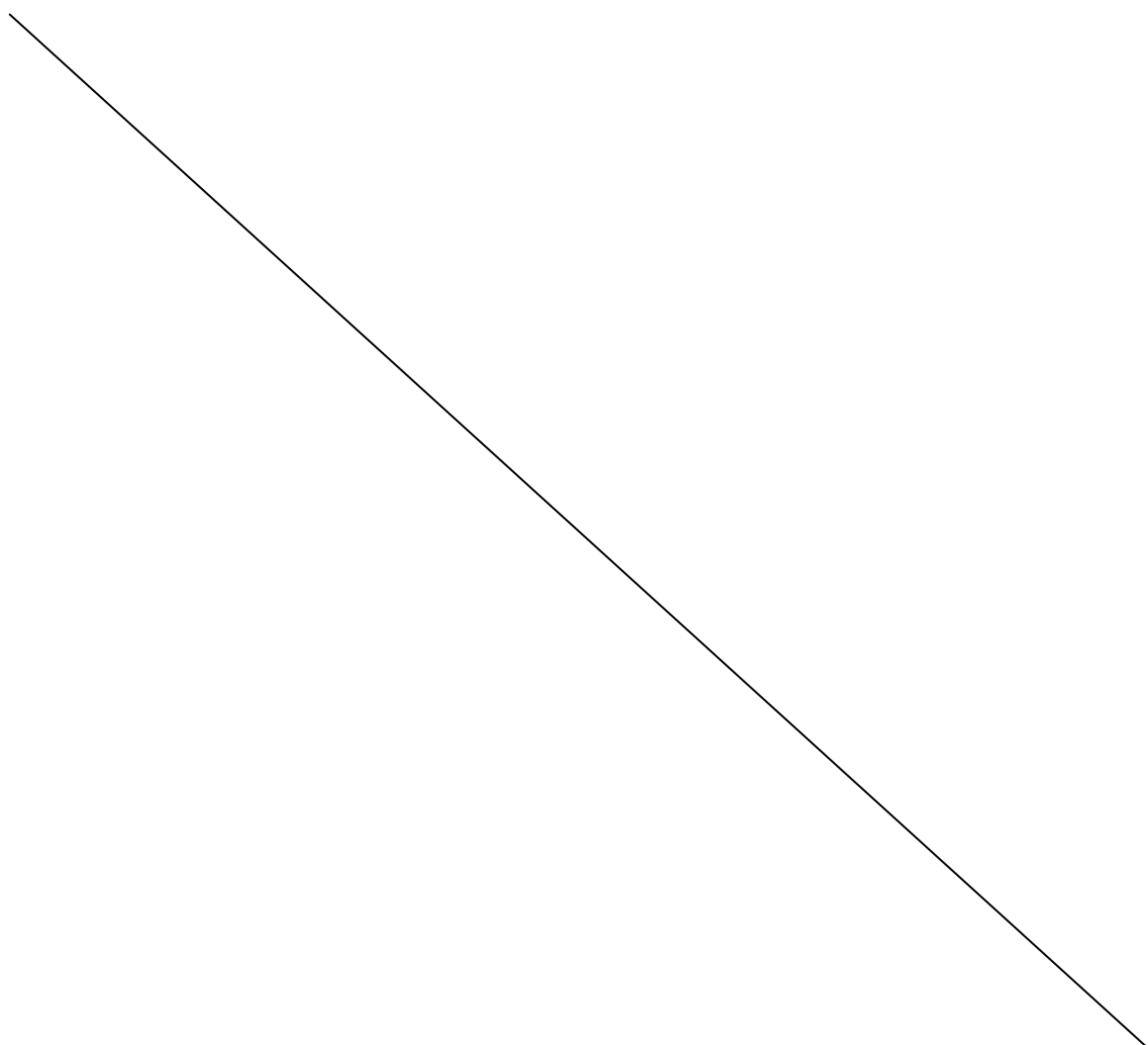
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/09/17 - 05/10/17

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.1118/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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)

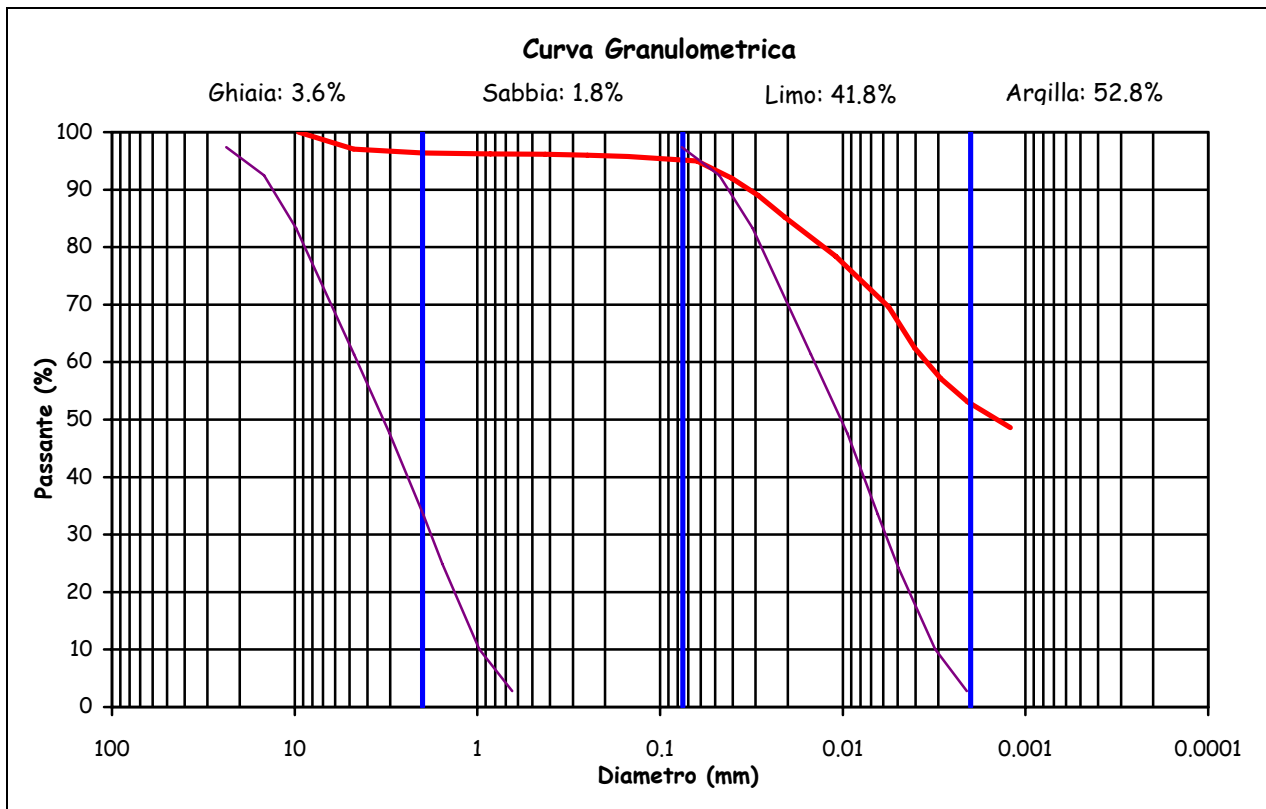
Data prova: 26/09/17 - 06/10/17

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 (%)
9.5	100	0.0405	92.0
4.75	97.1	0.0289	89.0
2	96.4	0.0207	85.2
0.850	96.2	0.0109	78.4
0.425	96.1	0.0056	69.6
0.250	96.0	0.0040	62.5
0.150	95.8	0.0029	57.1
0.063	95.0	0.0021	53.1
		0.0012	48.6



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.1118/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

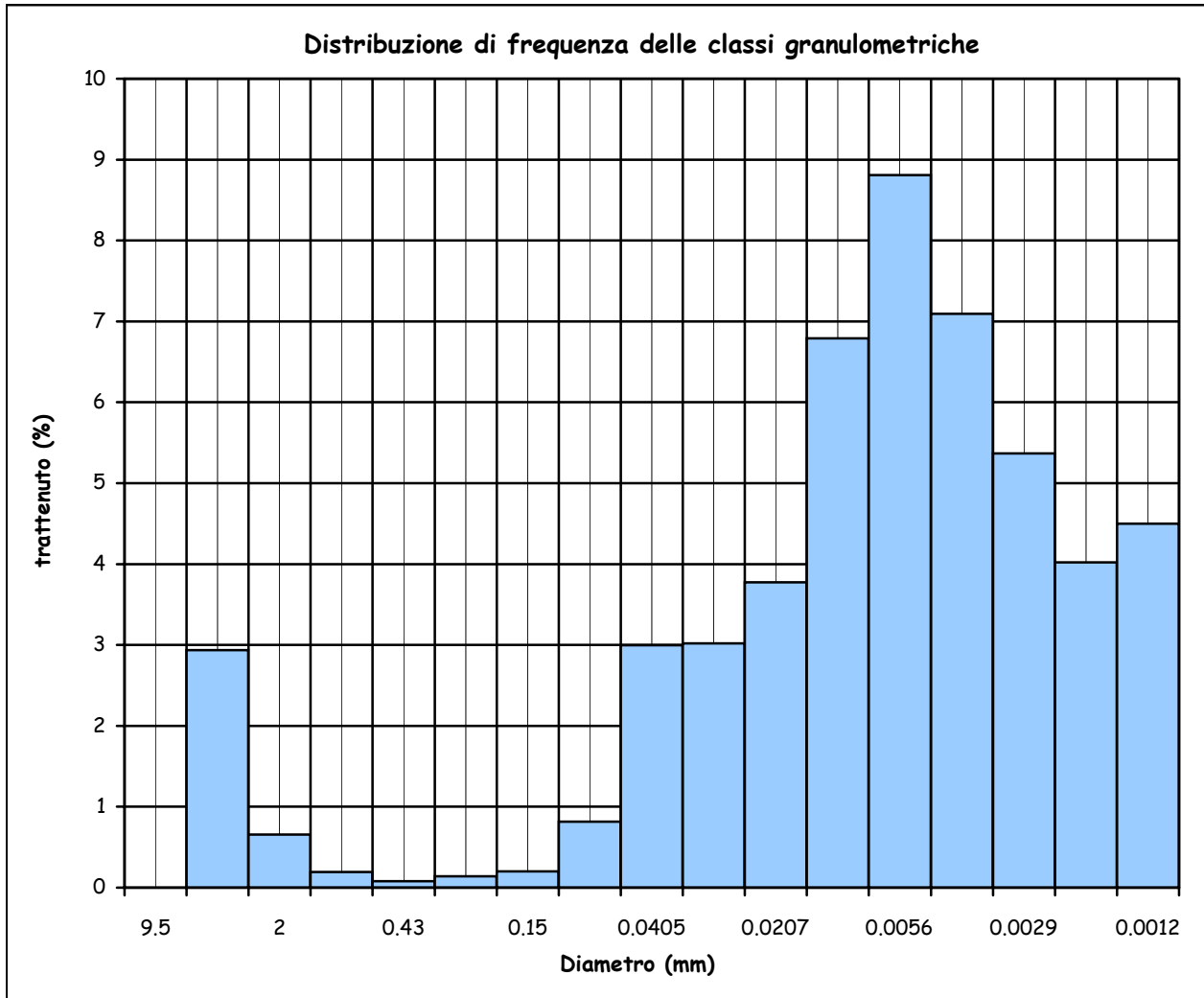
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/09/17 - 06/10/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0015

Moda 0.0056

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1119/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 26/09/17 - 10/10/17

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

Peso specifico dei grani (kN/m³) 26.22

Peso di volume secco (kN/m³) 15.2

Indice dei vuoti 0.724

Grado di saturazione (%) 96.56

Contenuto d'acqua (%) 26.11

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1120/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 05/10/17 - 10/10/17

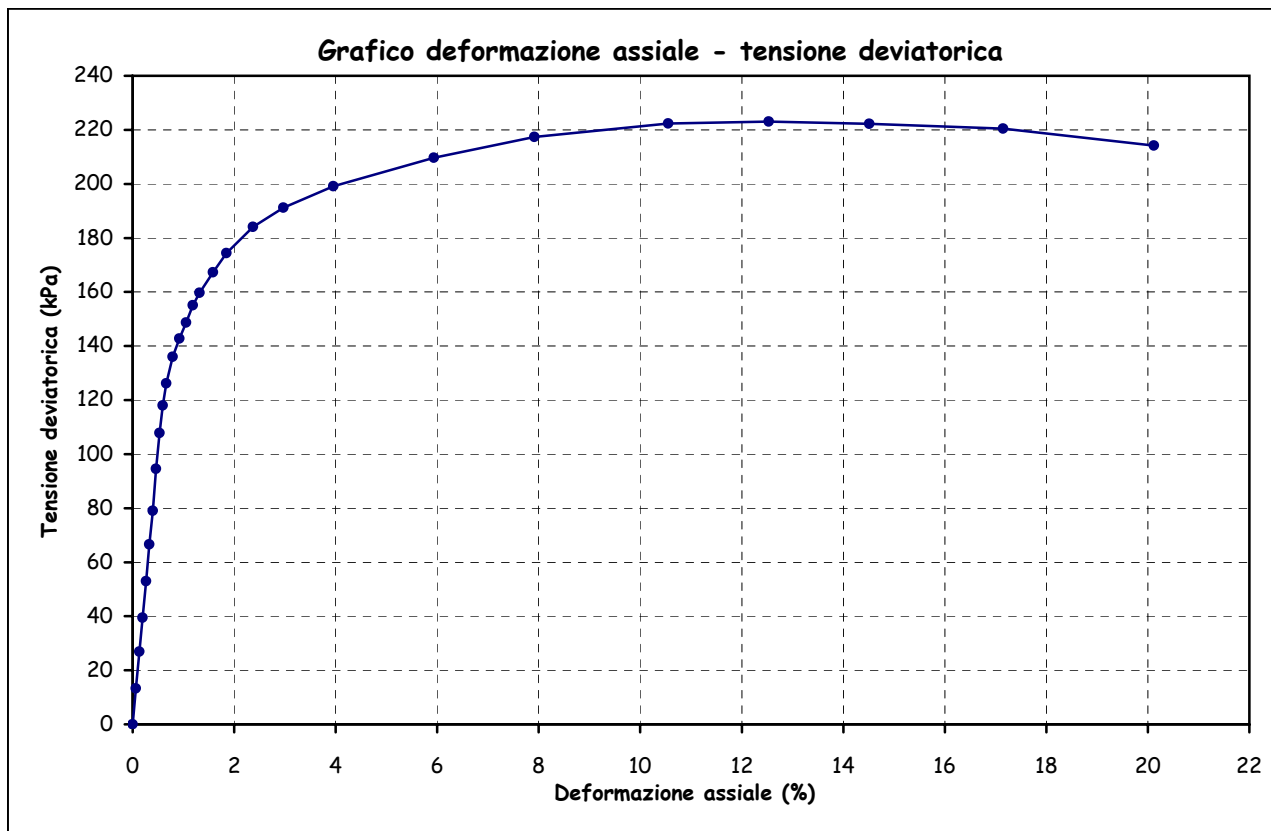
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.2	Sigma a rottura (kPa)	223.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.3	Coesione non drenata (kPa)	111.5
Contenuto d'acqua (%)	25.79	Modulo elastico	20161
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)	ε (%)	σ (kPa)
0.07	13.3	0.66	126.2	2.97	191.2
0.13	26.9	0.79	136.0	3.96	199.1
0.20	39.4	0.92	142.7	5.94	209.7
0.26	53.0	1.06	148.7	7.92	217.4
0.33	66.6	1.19	155.1	10.55	222.3
0.40	79.0	1.32	159.7	12.53	223.0
0.46	94.6	1.58	167.2	14.51	222.2
0.53	107.8	1.85	174.4	17.15	220.4
0.59	118.0	2.37	184.1	20.12	214.2



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1121/2017**

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 26/09/17 - 10/10/17

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)	20.000	20.000
Volume (cmc)	40.059	40.059
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.2	19.2
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.2	15.2
Contenuto d'acqua (%)	26.11	25.99
Indice dei vuoti	0.724	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.724	--	--
24.5	0.000	0.724	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.724	0.0000000	0.0000000
97.9	0.000	0.724	0.0000000	0.0000000
195.8	0.360	0.718	0.0000368	0.0000634
391.7	1.889	0.692	0.0000781	0.0001346
783.4	4.628	0.645	0.0000699	0.0001206
1566.8	8.044	0.586	0.0000436	0.0000752
3133.6	11.175	0.532	0.0000200	0.0000345
783.4	9.898	0.554	0.0000054	0.0000094
195.8	6.605	0.611	0.0000560	0.0000966
49.0	3.114	0.671	0.0002377	0.0004099

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1121/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

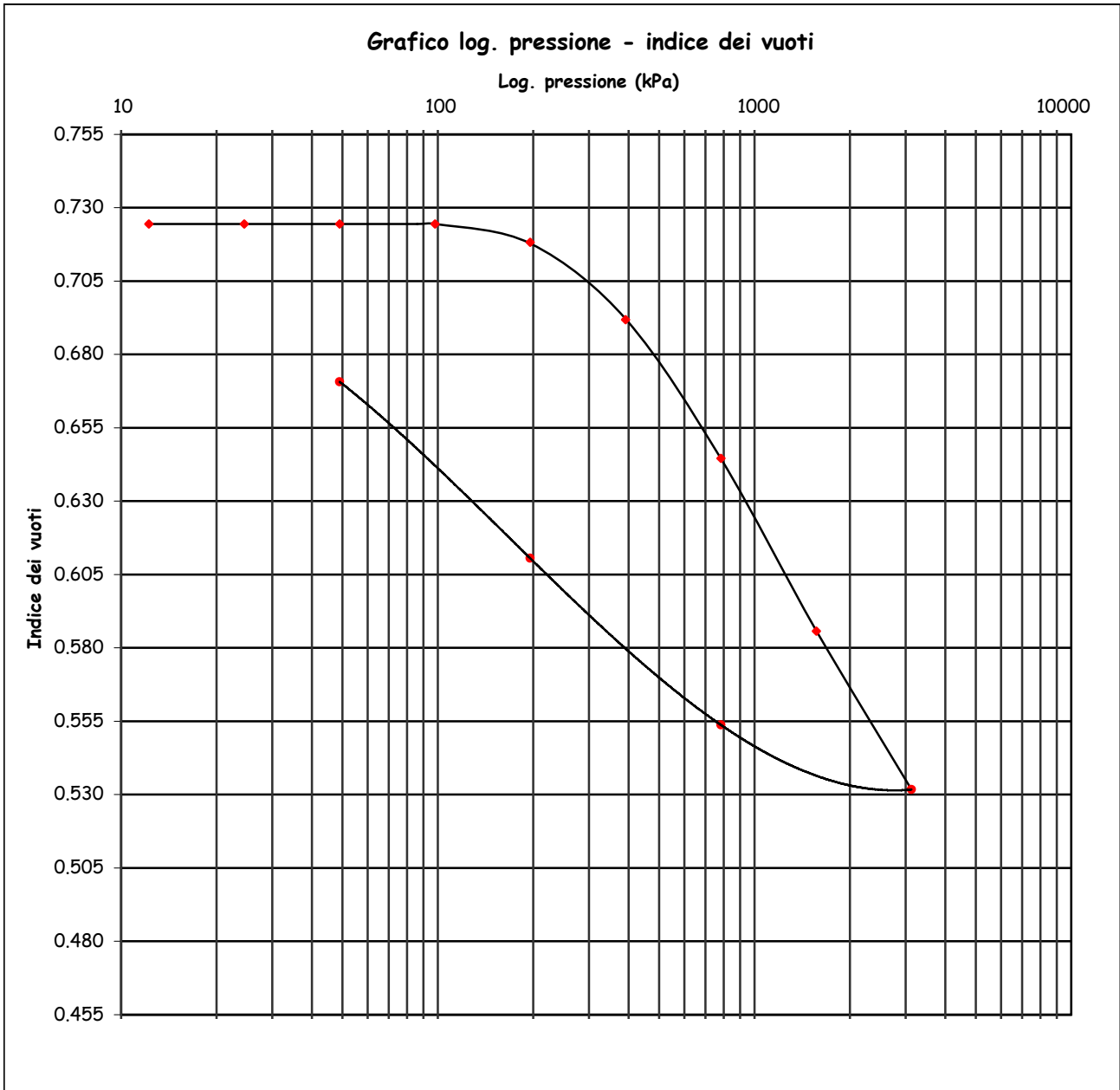
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/09/17 - 10/10/17

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.1121/2017**

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 26/09/17 - 10/10/17

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

carico da 97.9 a 195.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	144.50
0.17	148.00
0.25	151.00
0.50	156.50
1.00	162.00
2.00	169.00
4.00	176.50
8.00	184.50
15.00	192.75
30.00	203.00
60.00	215.75
120.00	226.00
240.00	235.00
480.00	239.25
1440.00	245.00

carico da 195.8 a 391.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	305.00
0.17	309.00
0.25	312.50
0.50	320.75
1.00	330.75
2.00	350.00
4.00	373.25
8.00	405.75
15.00	441.50
30.00	484.00
60.00	526.50
120.00	559.00
240.00	579.00
480.00	594.00
1440.00	604.50

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1121/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

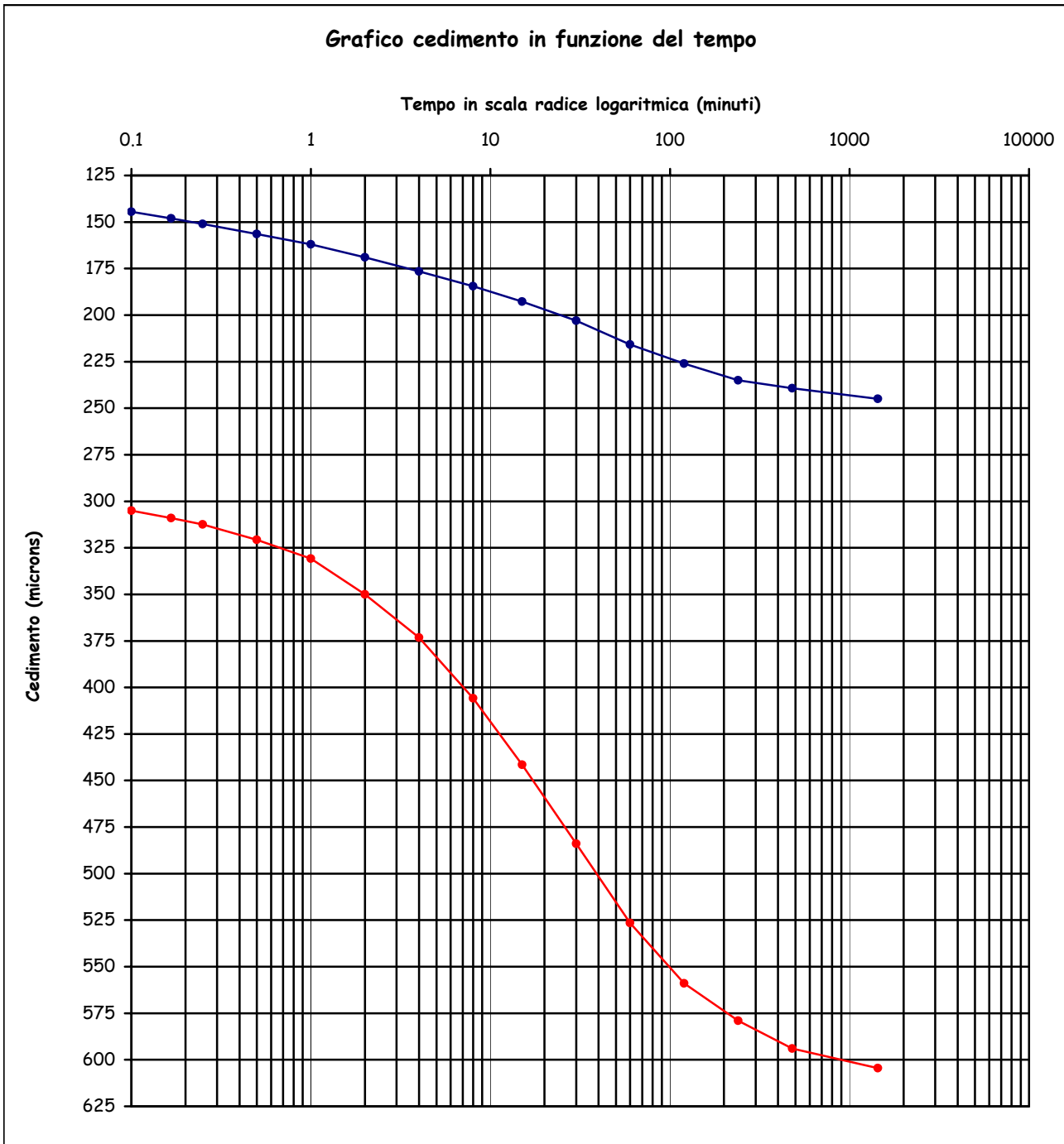
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 26/09/17 - 10/10/17

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.1122/2017****CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 29/07/17 - 06/10/17

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 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)	19.2	19.1	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.0	20.1	20.6
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.3	15.2	15.2
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.6	15.7	16.2
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.52	25.46	25.50
Contenuto d'acqua finale (%)	28.92	27.91	27.42
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	59.1	73.7	96.3

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	5.0	0.02	7.0	0.02	7.3
0.04	9.1	0.05	12.6	0.07	17.6
0.06	11.2	0.09	17.4	0.10	23.7
0.09	14.8	0.12	22.6	0.16	34.8
0.12	18.1	0.16	28.4	0.23	44.2
0.15	21.5	0.20	33.7	0.29	52.8
0.19	25.4	0.25	37.9	0.36	61.4
0.24	28.4	0.31	45.1	0.44	68.6
0.26	30.1	0.37	50.7	0.55	76.1
0.32	34.5	0.43	56.1	0.65	80.7
0.36	37.4	0.50	61.1	0.74	84.3
0.41	44.2	0.57	65.0	0.87	88.0
0.46	49.8	0.64	67.8	0.99	91.0
0.53	54.1	0.72	69.7	1.11	93.0
0.58	56.1	0.81	71.4	1.25	94.3
0.65	57.8	0.91	72.5	1.41	95.7
0.72	58.6	1.00	73.1	1.55	96.0
0.79	59.1	1.09	73.7	1.72	96.3
0.86	58.8	1.19	73.7	1.88	96.0
0.94	58.6	1.29	73.4	2.04	95.2
1.01	58.1	1.37	72.8	2.20	94.0

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

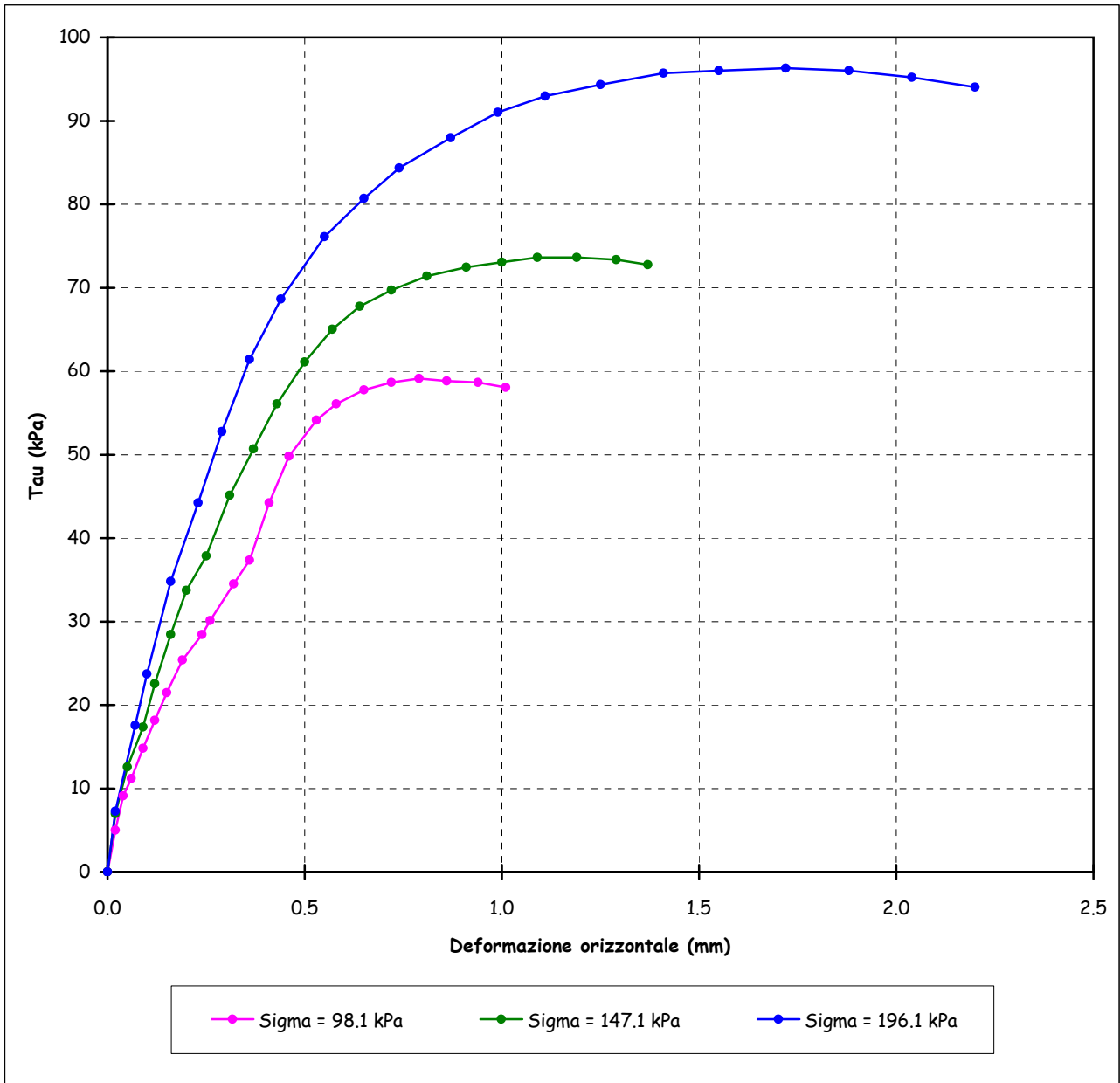


CERTIFICATO DI PROVA N.1122/2017

CAMPIONE S93-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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: 29/07/17 - 06/10/17

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.

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. 1115-1122/2017

CAMPIONE	S93-CI3
Profondità metri	8.00 - 8.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.86
Limite liquido (%)	63.8
Limite plastico (%)	21.7
Indice di plasticità (%)	42.1
Indice di consistenza	0.88
Indice di attività	0.77
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.9
Coefficiente di ritiro	2.01
Granulometria	
Ghiaia (%)	3.6
Sabbia (%)	1.8
Limo (%)	41.8
Argilla (%)	52.8
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.1%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.2
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.22
Indice dei vuoti	0.724
Grado di saturazione (%)	96.56
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	111.5
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	20161
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, C_r	0.05411
Indice di compressione, C_c	0.18753
Indice di rigonfiamento, C_s	0.09715
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	307.6
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	5.749E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	1.018E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.213E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.873E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	20.6
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	20.8





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. 1123-1129/2017

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: 21/08/17 - 15/09/17

CAMPIONE:

S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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.1123/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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: 21/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 7 cm: riporto

colore marrone oliva chiaro / marrone oliva

7 - 39 cm: argilla limosa con concrezioni carbonatiche e noduli di Fe/Mn, dura

colore marrone oliva chiaro / marrone oliva

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometric

peso specifico, edometria e compressione ell

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.1123/2017

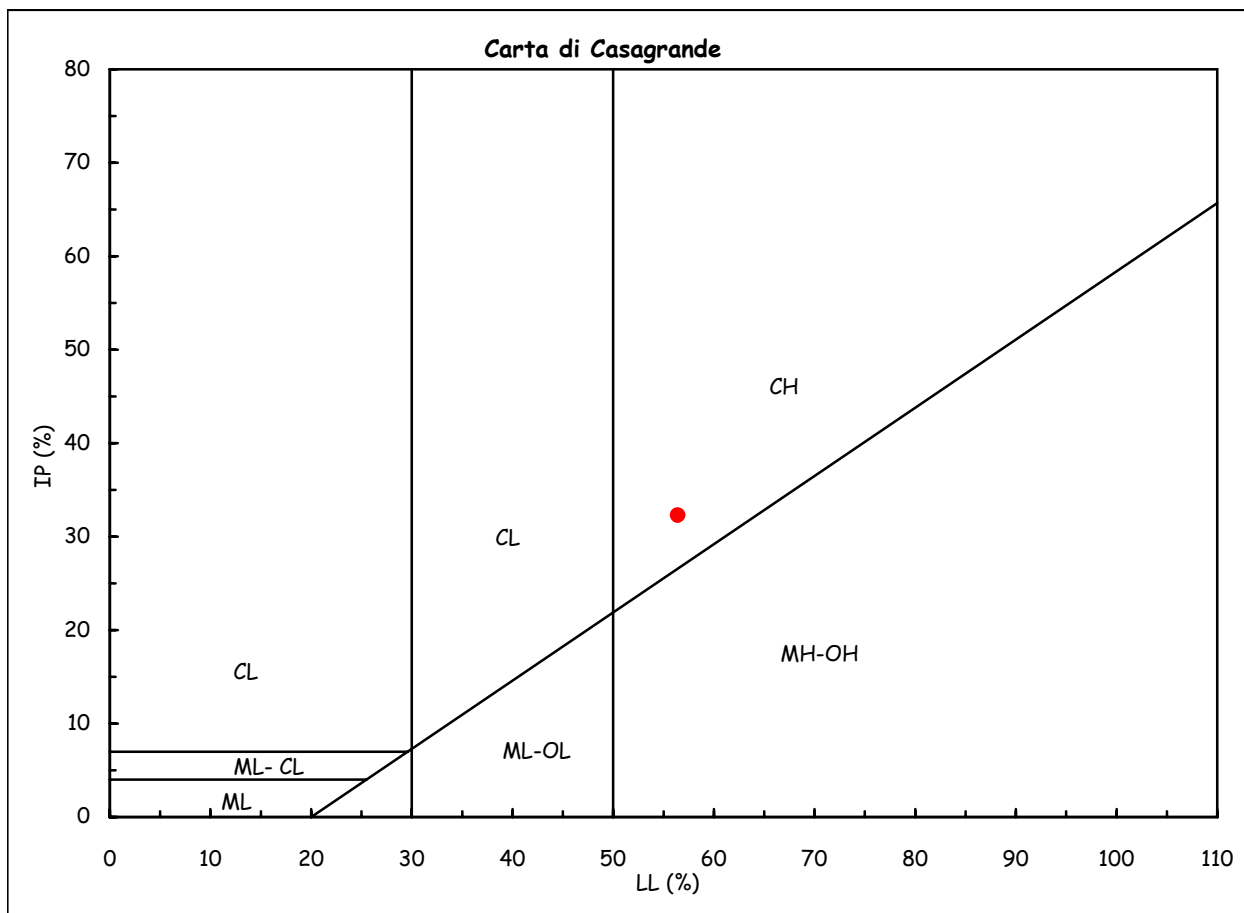
CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/08/17 - 29/08/17

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) =	27.13%	Limite di liquidità (LL) =	56.4%
Limite di plasticità (LP) =	24.1%	Indice di plasticità (IP) =	32.3%
Indice di consistenza (Ic) =	0.91	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



CERTIFICATO DI PROVA N.1124/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

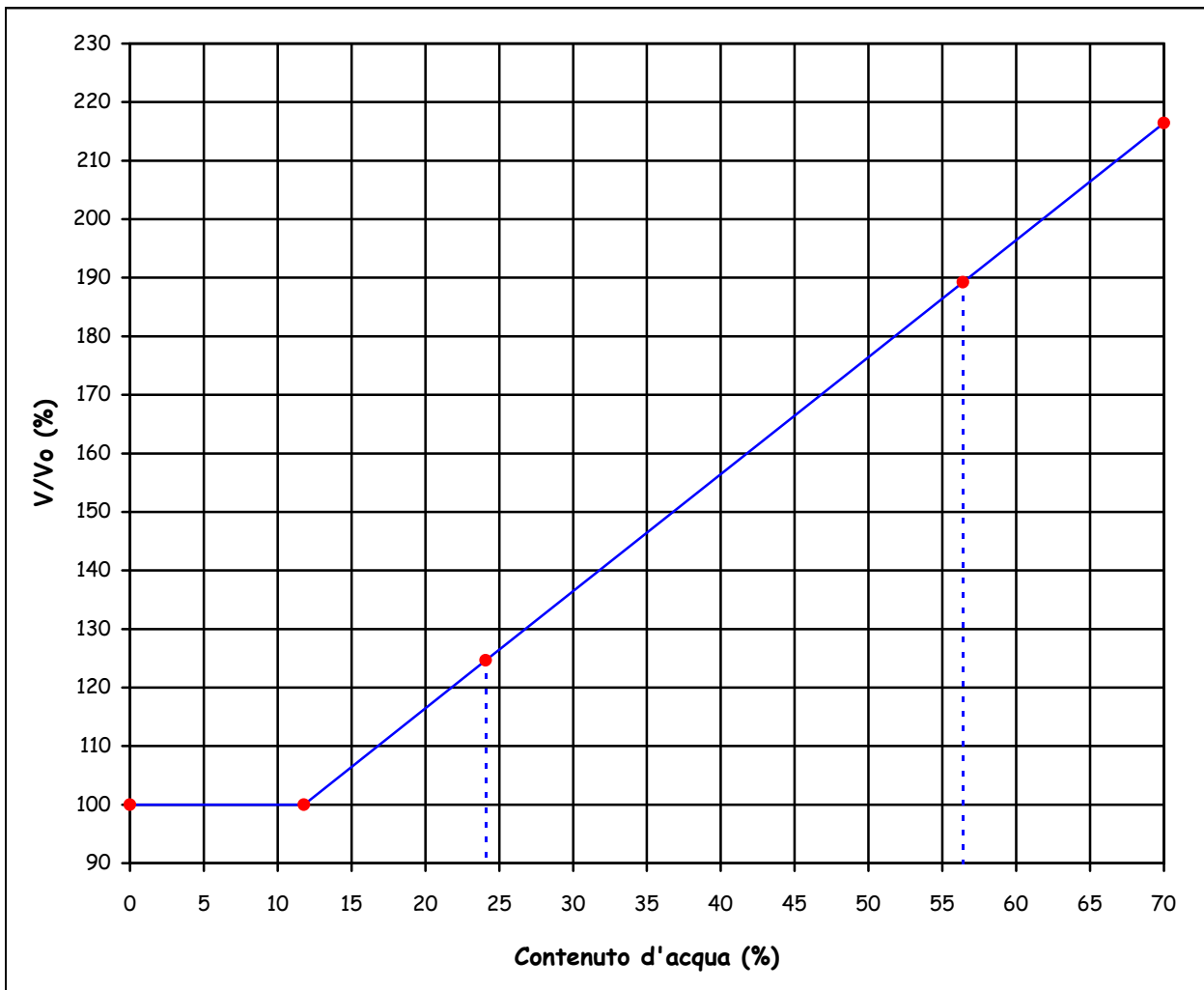
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/08/17 - 29/08/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 11.8%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 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.1125/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

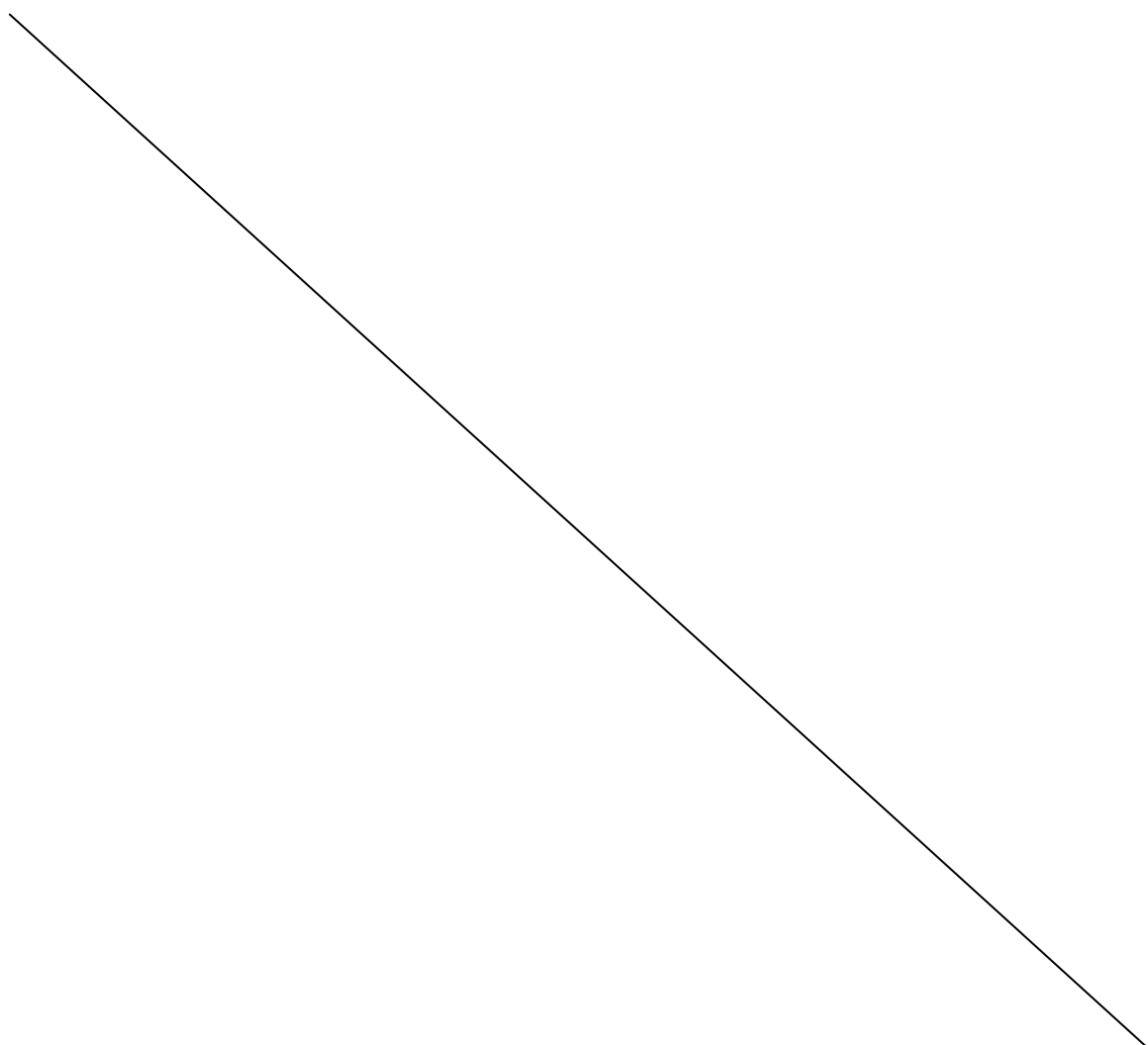
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/08/17 - 29/08/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.4%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1126/2017****CAMPIONE S94-CI1** profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

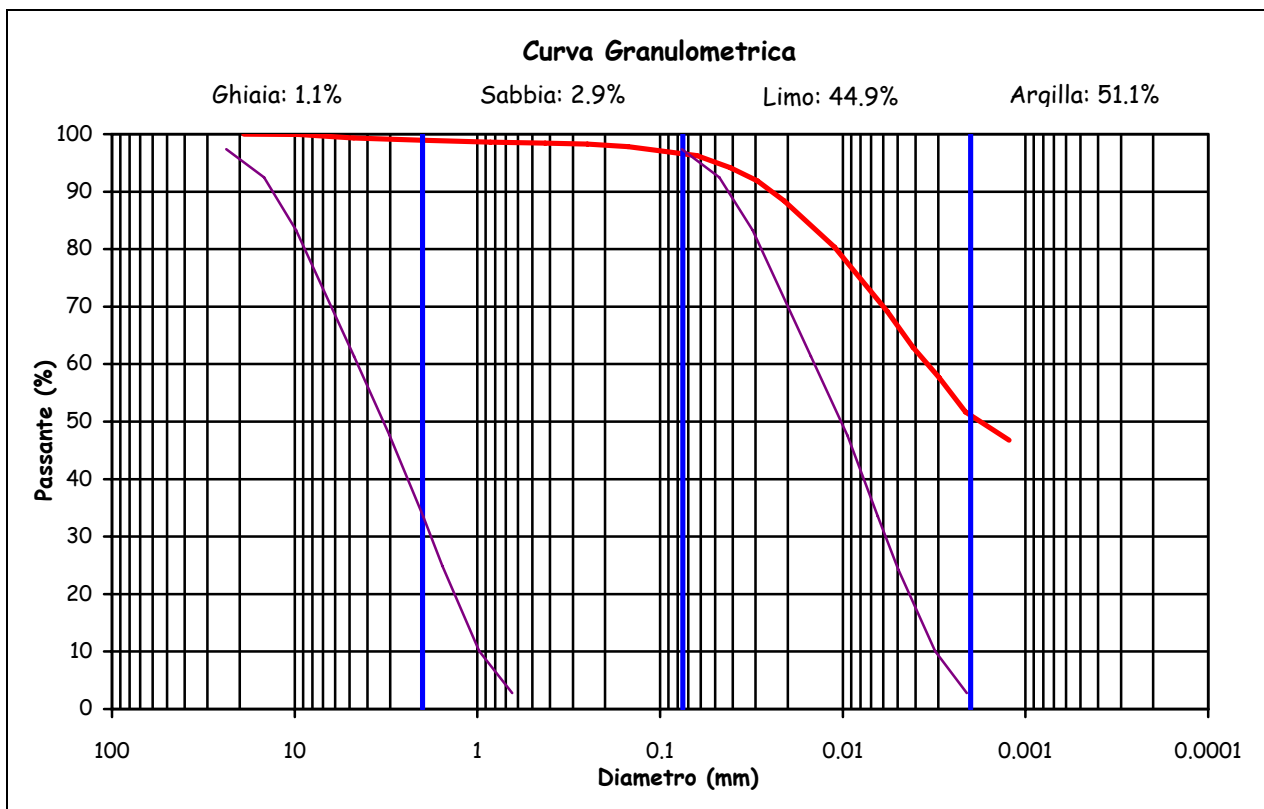
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/08/17 - 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 (%)
19	100	0.0412	94.2
9.5	99.9	0.0293	91.9
4.75	99.3	0.0210	88.4
2	98.9	0.0111	80.3
0.850	98.6	0.0057	69.2
0.425	98.5	0.0041	62.9
0.250	98.3	0.0030	57.6
0.150	97.8	0.0021	51.6
0.063	96.3	0.0012	46.7



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.1126/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

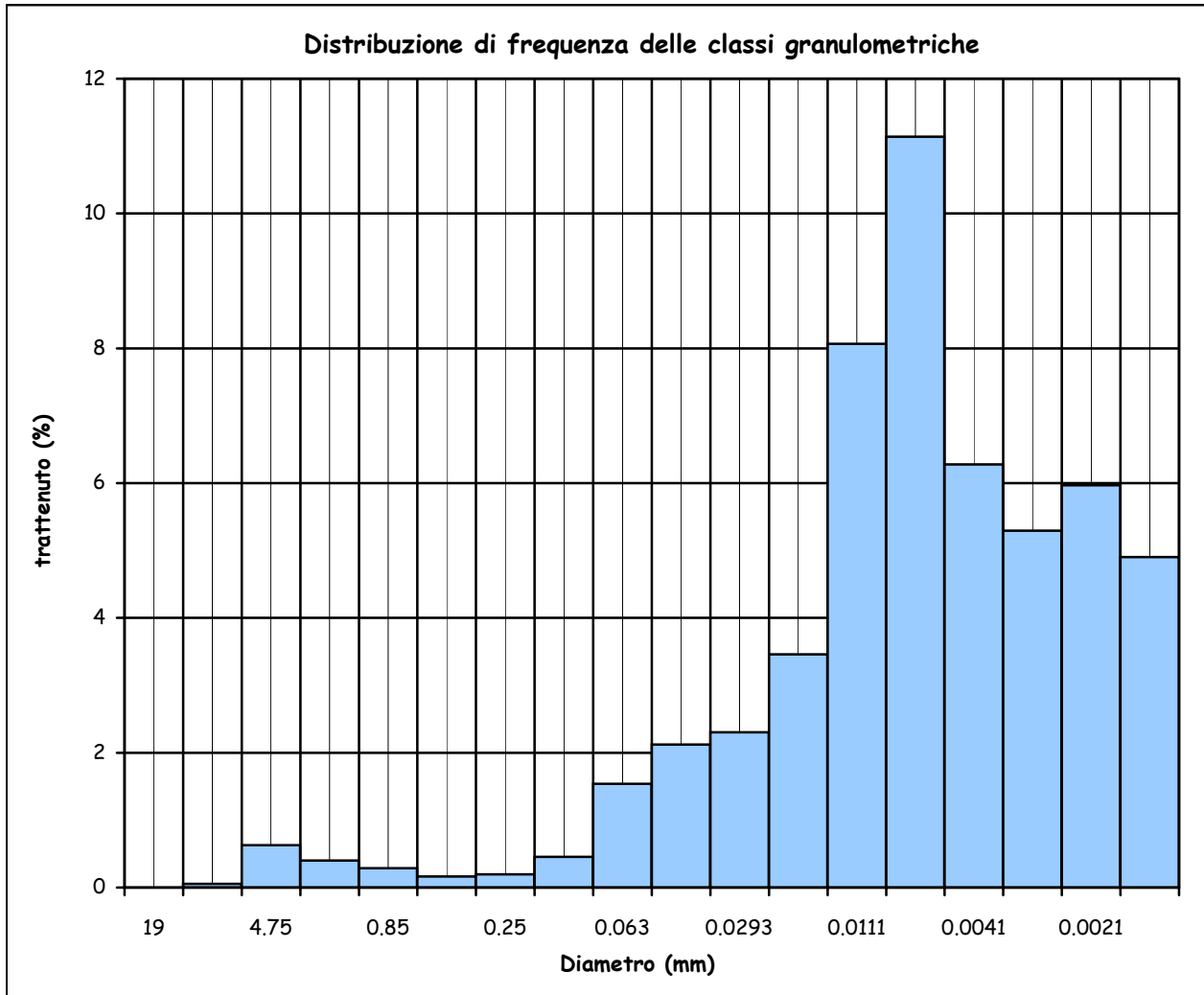
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/08/17 - 04/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0018

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.1127/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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: 28/08/17 - 15/09/17

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) 15.0

Indice dei vuoti 0.742

Grado di saturazione (%) 97.61

Contenuto d'acqua (%) 27.08

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1128/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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: 28/08/17 - 01/09/17

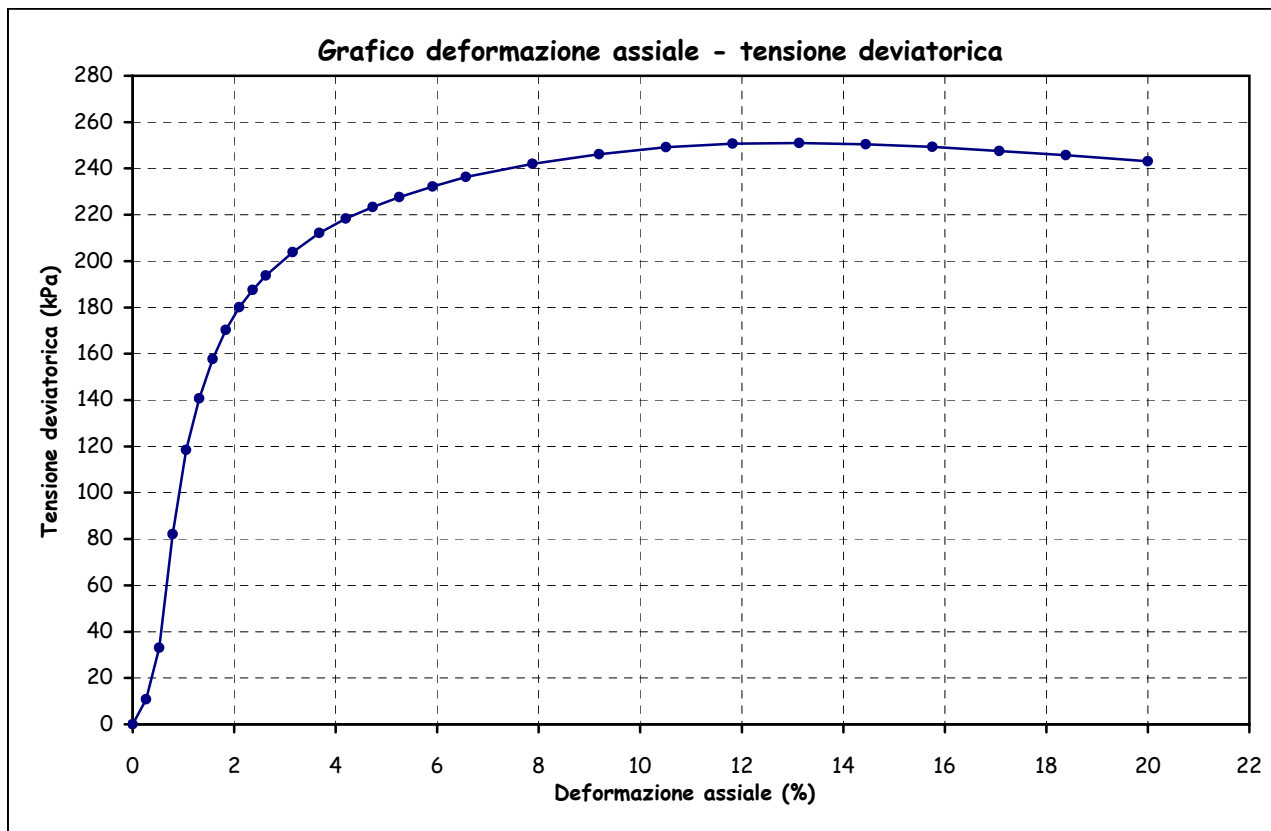
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.1	Sigma a rottura (kPa)	251.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.1	Coazione non drenata (kPa)	125.5
Contenuto d'acqua (%)	27.02	Modulo elastico	11701
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.26	10.8	2.63	193.8	9.19	246.1
0.53	33.0	3.15	203.9	10.51	249.2
0.79	82.1	3.68	212.1	11.82	250.7
1.05	118.5	4.20	218.3	13.13	251.0
1.31	140.7	4.73	223.4	14.45	250.4
1.58	157.7	5.25	227.6	15.76	249.3
1.84	170.3	5.91	232.2	17.07	247.5
2.10	180.1	6.57	236.3	18.38	245.7
2.36	187.5	7.88	242.0	20.00	243.1



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1129/2017**

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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: 28/08/17 - 15/09/17

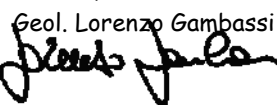
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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


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

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.895	19.259
Volume (cmc)	39.914	38.639
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	20.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.0	15.5
Contenuto d'acqua (%)	27.08	34.84
Indice dei vuoti	0.742	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.742	--	--
24.4	0.000	0.742	0.0000000	0.0000000
48.9	0.000	0.742	0.0000000	0.0000000
97.8	0.000	0.742	0.0000000	0.0000000
195.5	0.425	0.735	0.0000434	0.0000757
391.1	1.794	0.711	0.0000701	0.0001221
782.1	3.948	0.674	0.0000551	0.0000959
1564.2	7.047	0.620	0.0000396	0.0000690
3128.5	11.025	0.550	0.0000254	0.0000443
782.1	9.149	0.583	0.0000080	0.0000139
195.5	6.120	0.636	0.0000516	0.0000899
48.9	3.194	0.687	0.0001995	0.0003477
0.0	0.000	0.742	0.0006535	0.0011386

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1129/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

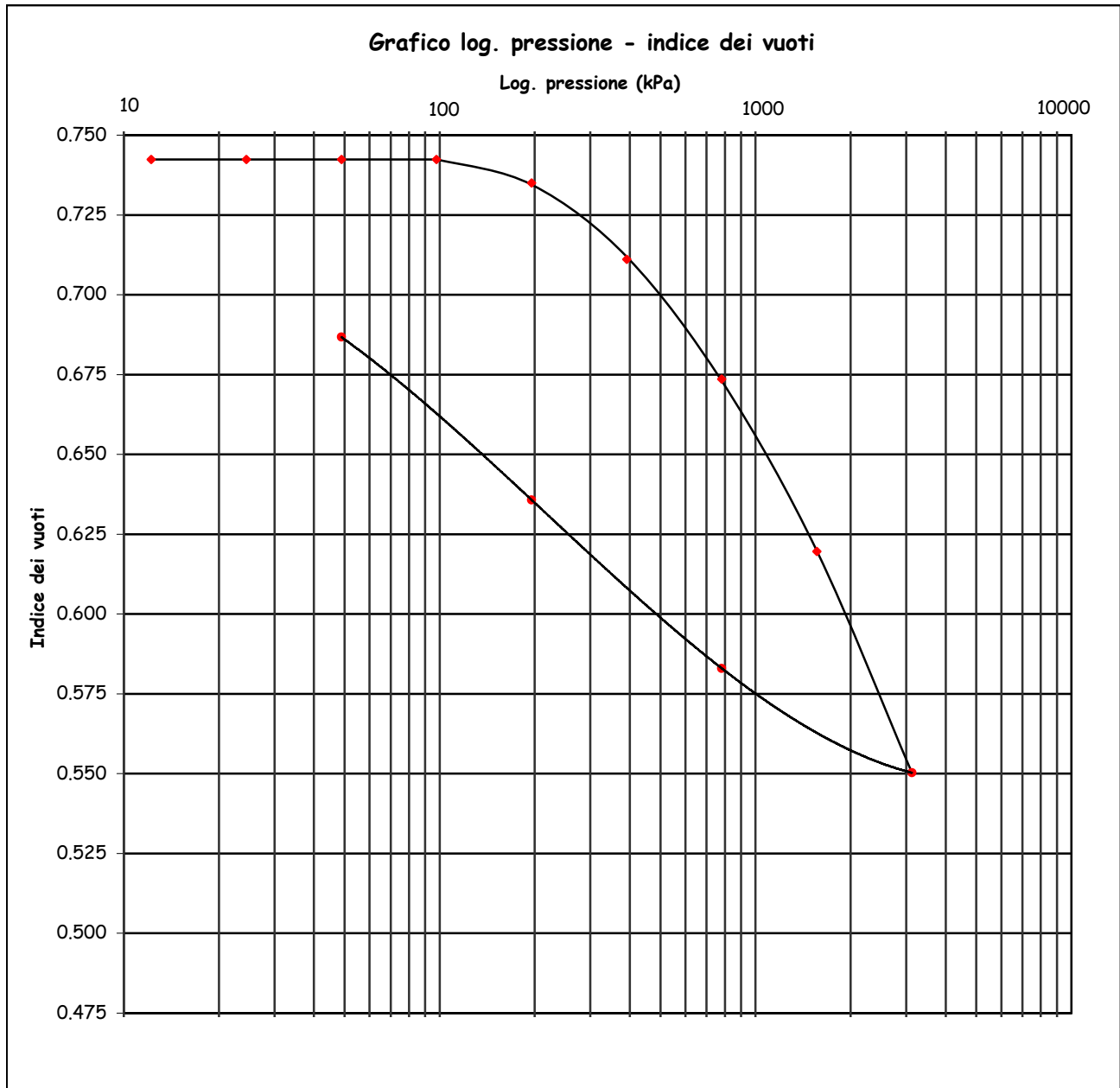
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 28/08/17 - 15/09/17

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.1129/2017**

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 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: 28/08/17 - 15/09/17

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

carico da 195.5 a 391.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	305.00
0.17	311.00
0.25	316.00
0.50	326.00
1.00	340.50
2.00	357.00
4.00	378.75
8.20	404.00
15.00	431.00
30.00	466.50
60.00	502.00
120.00	520.00
240.00	532.50
480.00	541.50
1440.00	555.00

carico da 391.1 a 782.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	638.00
0.17	649.00
0.25	658.00
0.50	676.50
1.00	697.75
2.00	727.50
4.00	759.00
8.00	801.50
15.00	844.00
30.00	898.00
60.00	949.25
120.00	985.00
240.00	1012.00
480.00	1025.00
1440.00	1044.00

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1129/2017

CAMPIONE S94-CI1 profondità 2.80 - 3.20 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

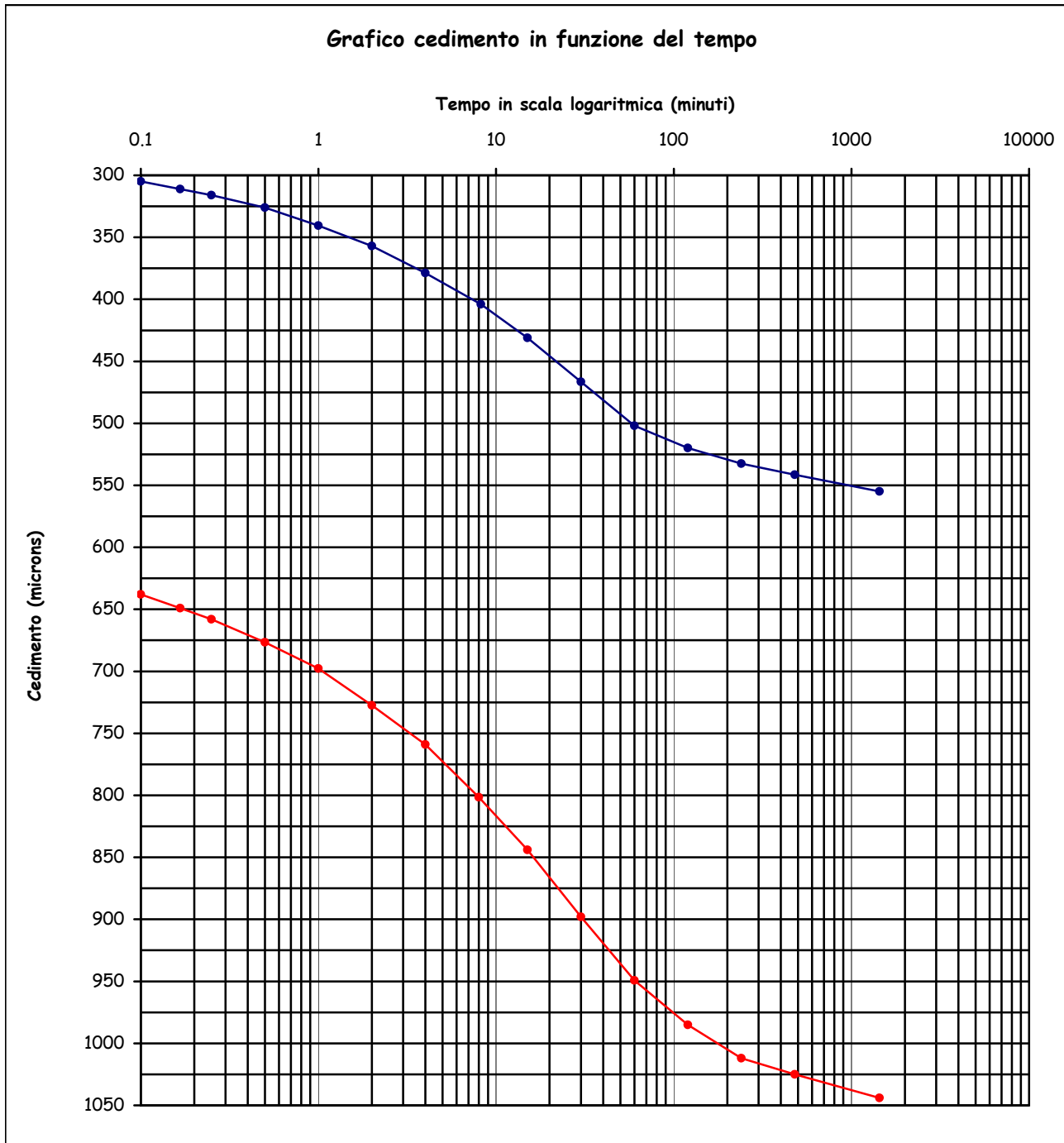
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 28/08/17 - 15/09/17

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. 137/2017 del 19/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1123-1129/2017

CAMPIONE	S94-CI1
Profondità metri	2.80 - 3.20
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	27.13
Limite liquido (%)	56.4
Limite plastico (%)	24.1
Indice di plasticità (%)	32.3
Indice di consistenza	0.91
Indice di attività	0.62
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.8
Coefficiente di ritiro	2.00
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.1
Sabbia (%)	2.9
Limo (%)	44.9
Argilla (%)	51.1
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.4%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.1
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.20
Indice dei vuoti	0.742
Grado di saturazione (%)	97.61
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	125.5
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	11701
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.05193
Indice di compressione, C_c	0.20483
Indice di rigonfiamento, C_s	0.08616
Pressione di preconsolidazione, $\sigma'_{vm\max}$ (kPa)	427.5
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.71E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.14E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.43E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.66E-09

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. 1130-1137/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 07/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S94-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 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.1130/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 07/09/17

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 con limo con noduli di ferro/manganese e piccole concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro

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

P.P = 269.7 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.1130/2017

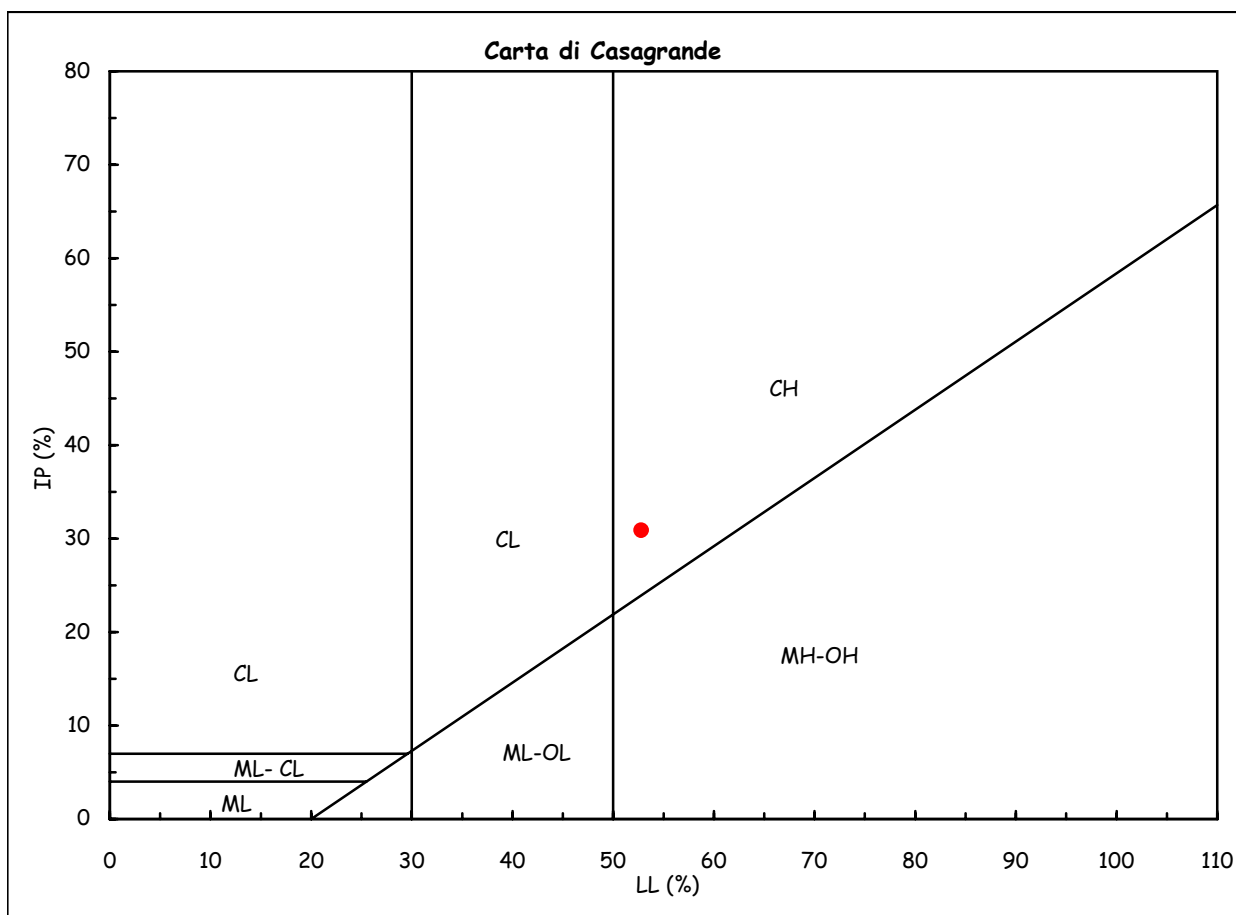
CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

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 (Wn) =	22.07%	Limite di liquidità (LL) =	52.8%
Limite di plasticità (LP) =	21.9%	Indice di plasticità (IP) =	30.9%
Indice di consistenza (Ic) =	1.00	Indice di attività (Iat) =	0.60

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.1131/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

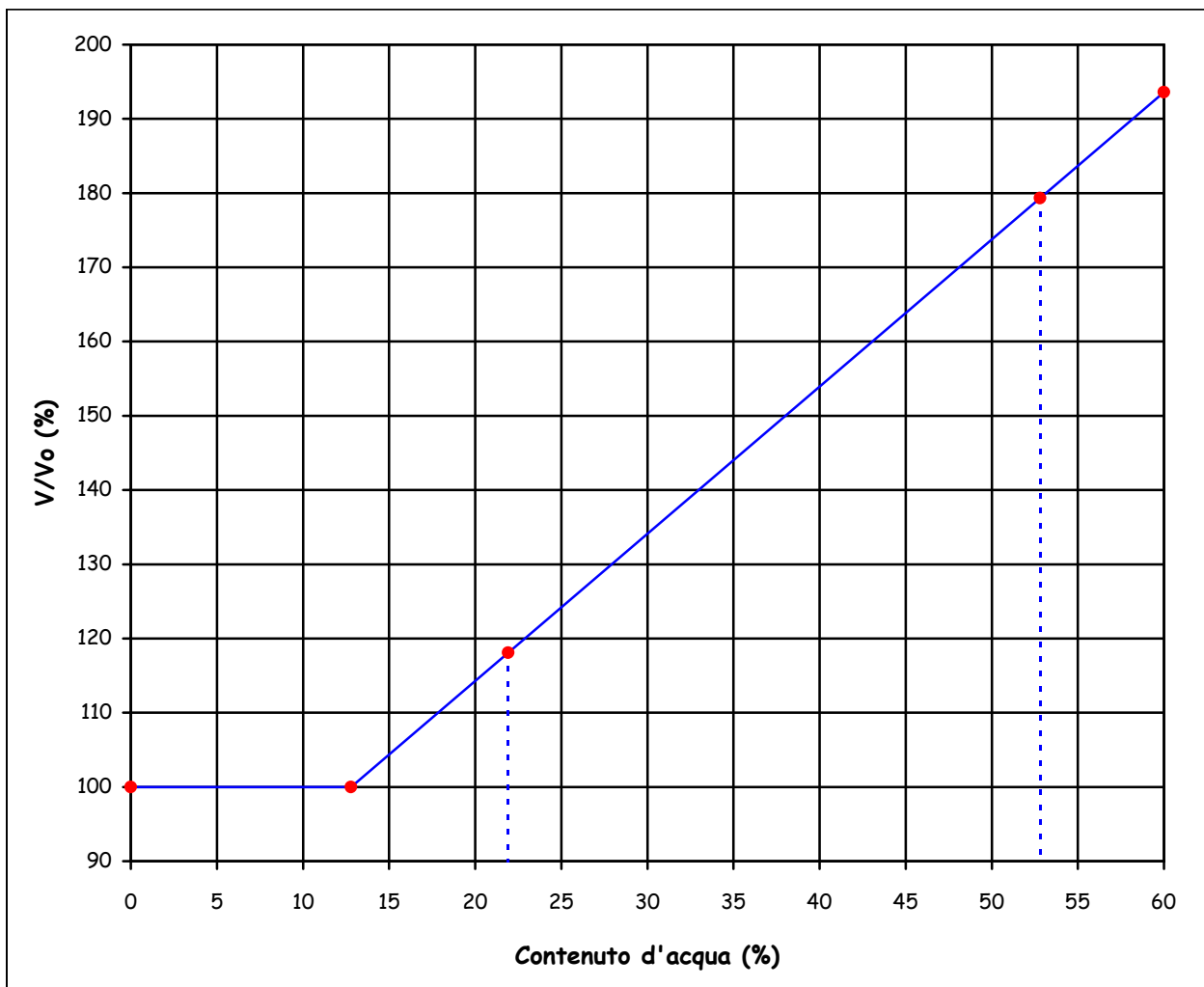
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.8%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 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.1132/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

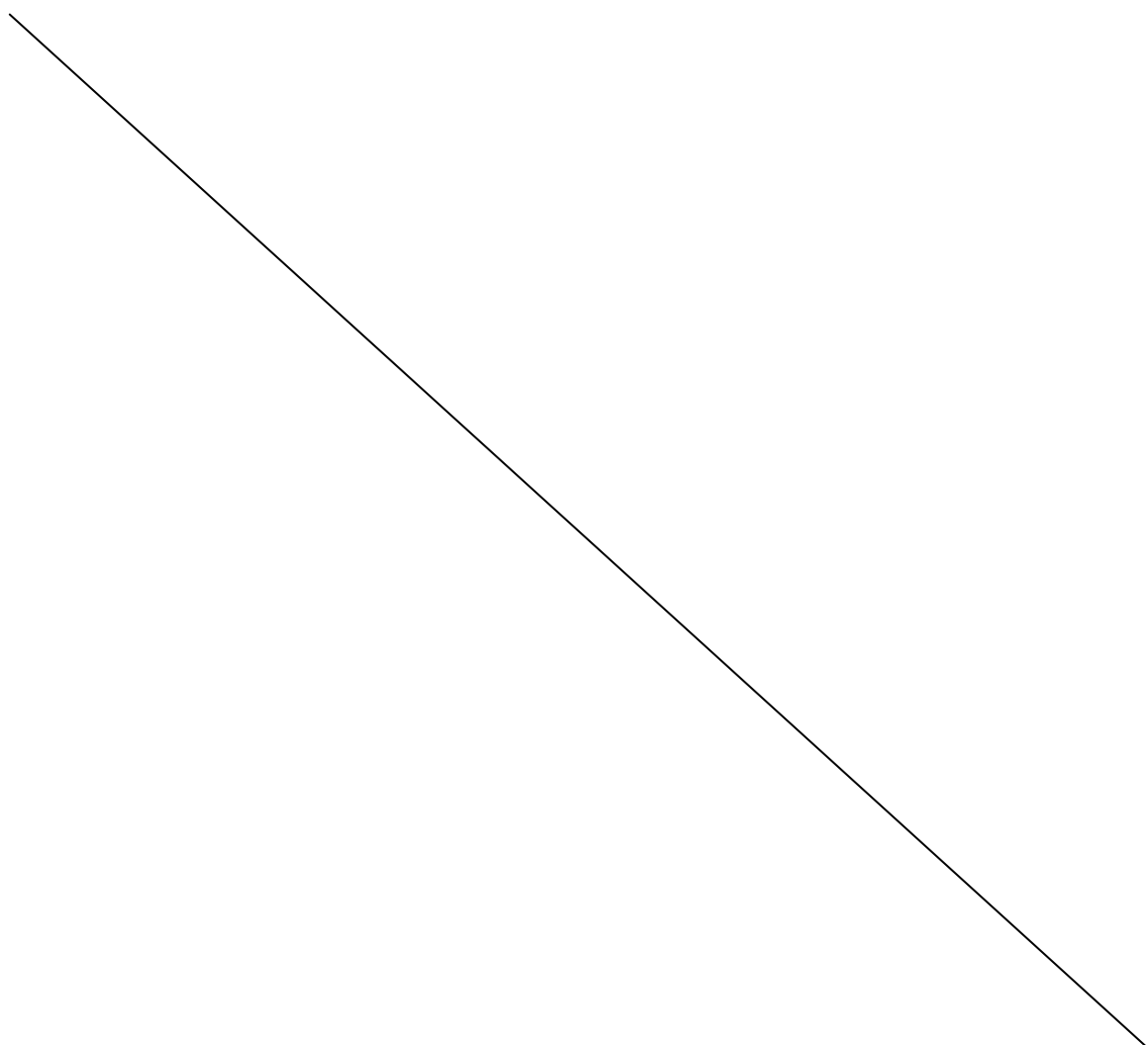
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

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 (%) = 4.8%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1133/2017

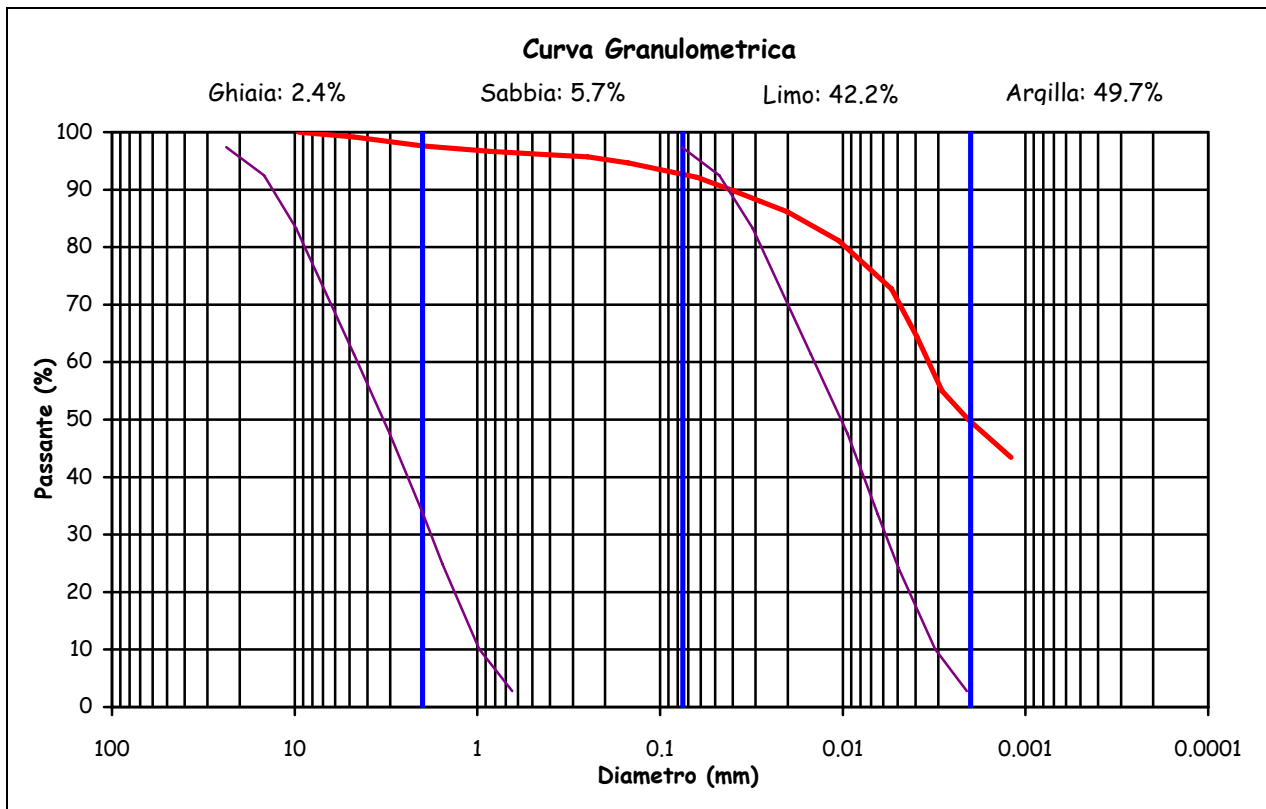
CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

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 (%)
9.5	100	0.0397	89.8
4.75	99.1	0.0282	88.0
2	97.6	0.0201	86.2
0.850	96.7	0.0105	81.1
0.425	96.1	0.0054	72.7
0.250	95.7	0.0039	64.4
0.150	94.7	0.0029	54.9
0.063	92.1	0.0020	50.0
		0.0012	43.4



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.1133/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

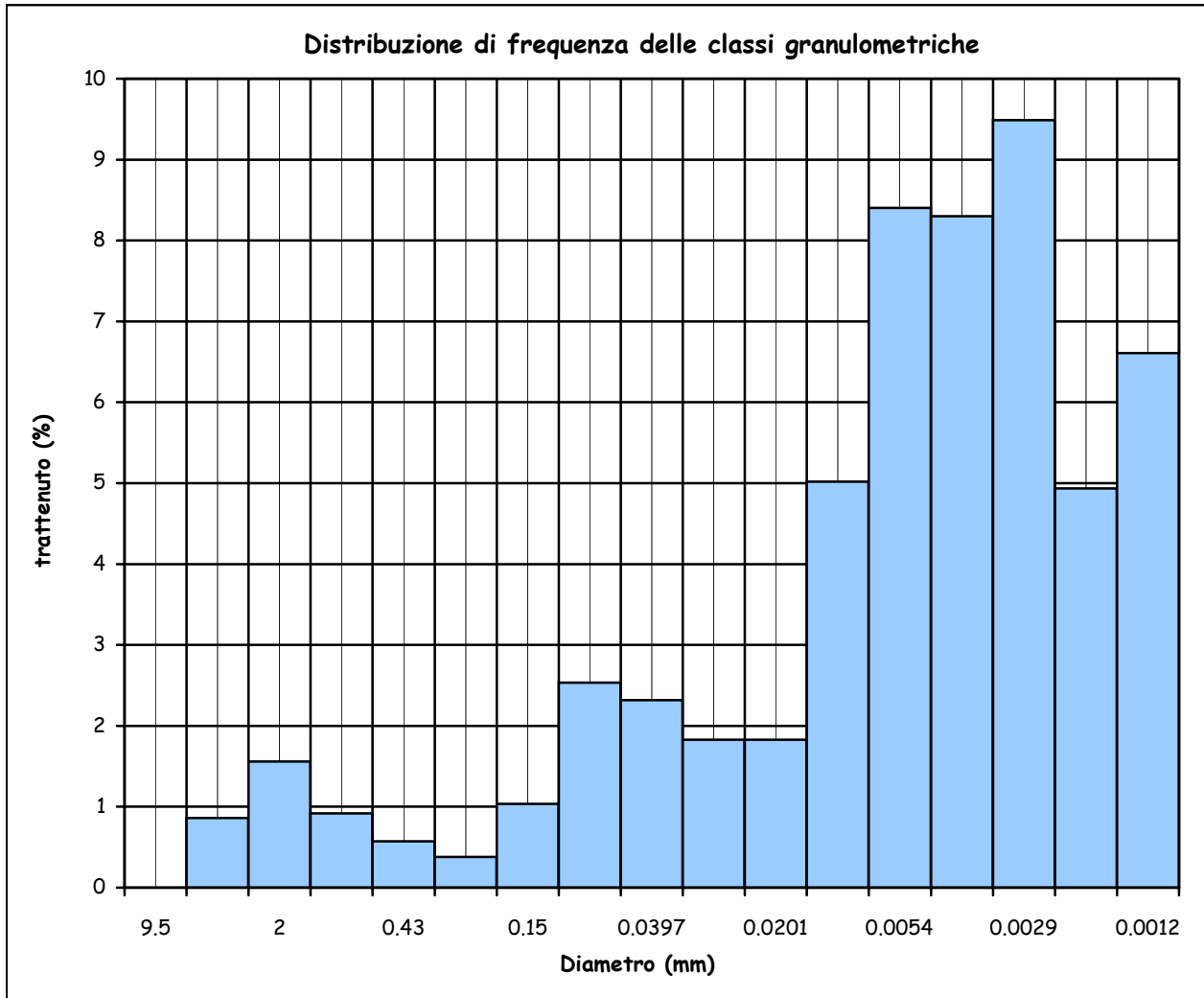
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

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 0.0020

Moda 0.0029

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.1134/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino l' 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 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) 26.30

Peso di volume secco (kN/m³) 15.8

Indice dei vuoti 0.662

Grado di saturazione (%) 90.01

Contenuto d'acqua (%) 22.19

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1135/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 12/09/17

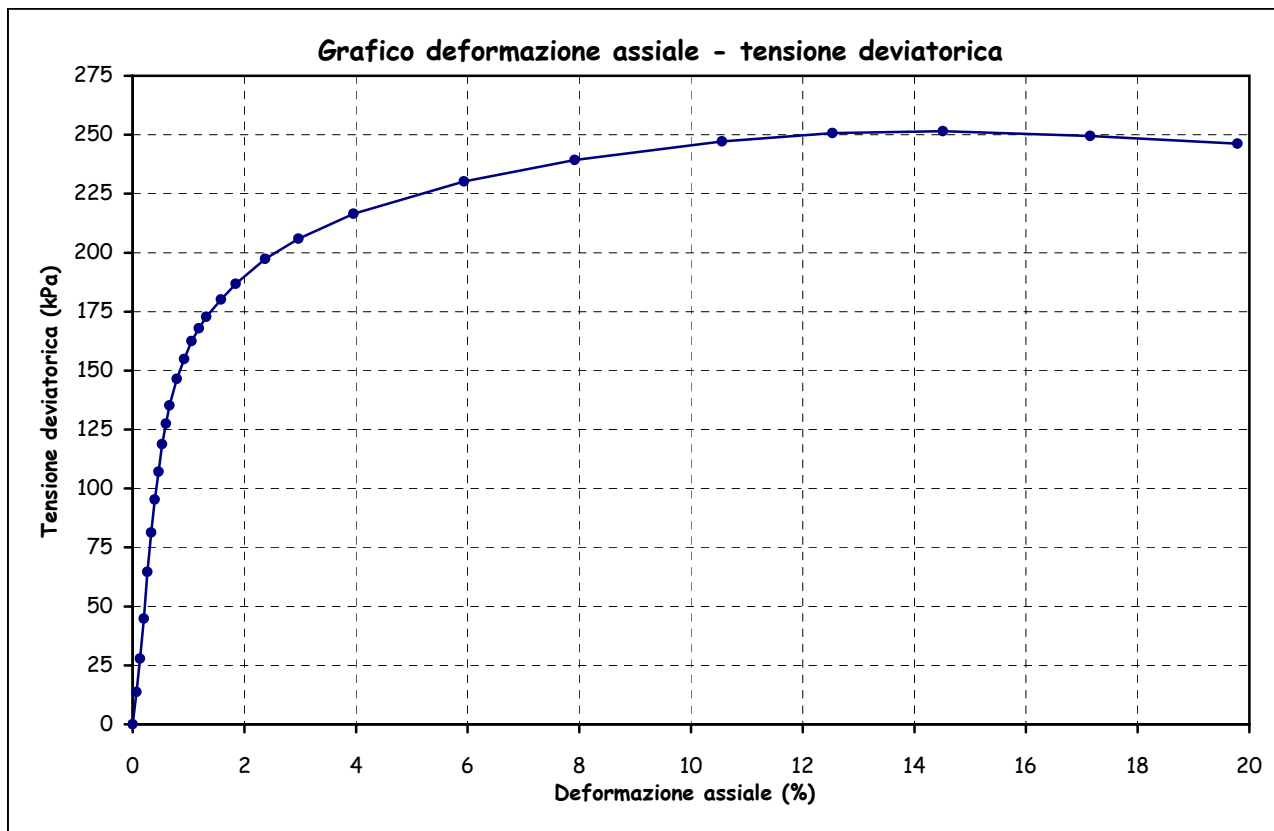
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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

Prova di compressione con espansione laterale libera (ASTM D 2166, UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.8	Sigma a rottura (kPa)	251.5
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.1	Coesione non drenata (kPa)	125.7
Contenuto d'acqua (%)	22.95	Modulo elastico	23449
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.07	13.7	0.66	135.2	2.97	205.9
0.13	27.8	0.79	146.4	3.96	216.4
0.20	44.8	0.92	154.8	5.94	230.3
0.26	64.7	1.06	162.5	7.92	239.3
0.33	81.3	1.19	168.0	10.55	247.1
0.40	95.2	1.32	172.7	12.53	250.7
0.46	107.1	1.58	180.1	14.51	251.5
0.53	118.7	1.85	186.8	17.15	249.5
0.59	127.5	2.37	197.3	19.79	246.2



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1136/2017**

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 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)	20.000	18.754
Volume (cmc)	40.059	37.564
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.3	20.4
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.8	16.9
Contenuto d'acqua (%)	22.19	20.66
Indice dei vuoti	0.662	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.2	0.000	0.662	--	--
24.5	0.000	0.662	0.0000000	0.0000000
49.0	0.000	0.662	0.0000000	0.0000000
97.9	0.038	0.662	0.0000077	0.0000127
195.8	0.458	0.655	0.0000430	0.0000714
391.7	2.257	0.625	0.0000919	0.0001527
783.4	5.245	0.575	0.0000763	0.0001268
1566.8	8.179	0.526	0.0000375	0.0000623
3133.6	11.449	0.472	0.0000209	0.0000347
783.4	10.109	0.494	0.0000057	0.0000095
195.8	8.130	0.527	0.0000337	0.0000560
49.0	6.230	0.559	0.0001293	0.0002150

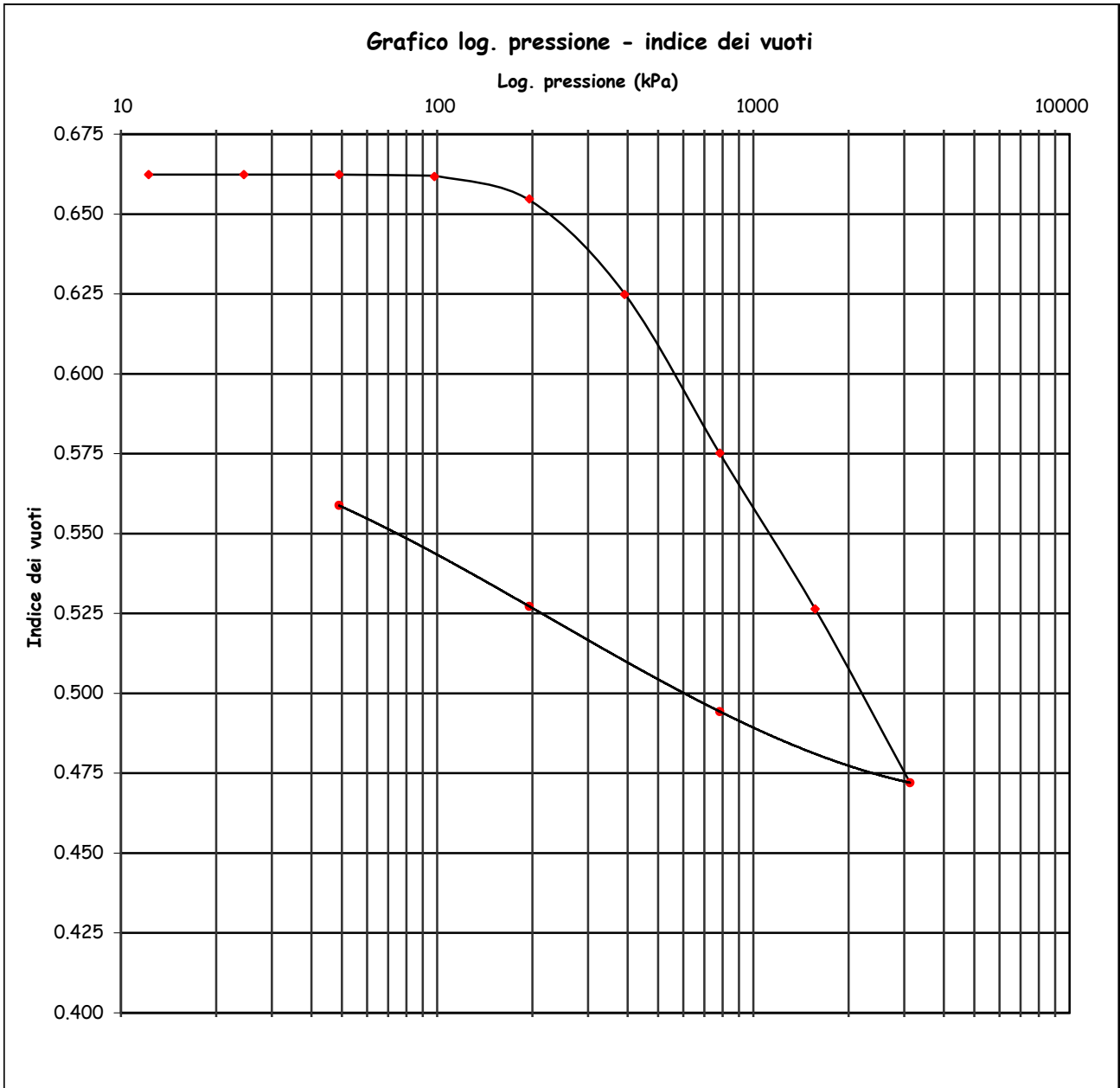
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



argilla limosa con concrezioni carbonatiche e noduli di fe/mn

marrone oliva chiaro	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 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.1136/2017

marrone oliva chiaro	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 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 97.9 a 195.8 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	176.00
0.17	180.00
0.25	183.25
0.50	189.80
1.00	197.10
2.00	205.00
4.00	213.65
8.00	221.30
15.00	228.50
30.00	236.00
60.00	243.45
120.00	248.10
240.00	253.20
518.00	258.95
1405.00	264.65

carico da 195.8 a 391.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	397.50
0.17	408.50
0.25	418.50
0.50	437.15
1.00	458.80
2.00	482.65
4.00	508.15
8.00	536.70
14.67	564.70
30.00	597.60
60.00	624.20
120.00	643.10
240.00	655.60
510.00	667.20
1431.00	678.15

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



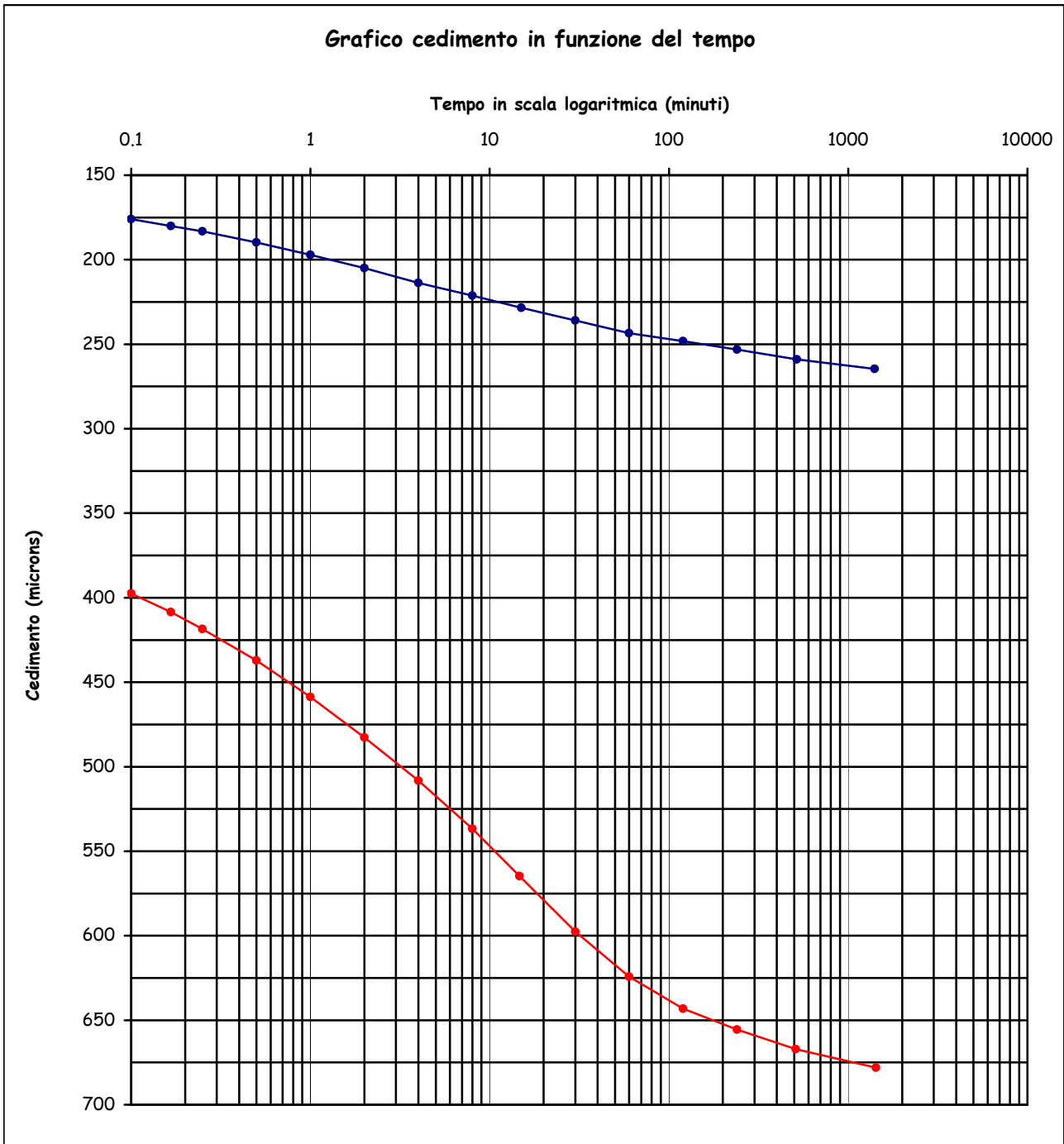
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1136/2017

marrone oliva chiaro	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 07/09/17 - 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.1137/2017****CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 07/09/17 - 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 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)	19.0	19.3	18.8
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.8	19.9	20.4
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.2	15.5	14.9
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.5	15.8	15.9
Contenuto d'acqua iniziale (%)	24.50	24.42	25.96
Contenuto d'acqua finale (%)	27.43	26.50	27.76
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	49.0	73.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	30.0	44.8	82.6

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	3.8	0.06	5.0	0.10	9.4
0.06	5.5	0.14	6.7	0.22	14.4
0.09	8.8	0.21	7.7	0.36	22.0
0.14	13.2	0.27	9.1	0.53	37.3
0.17	14.6	0.35	14.1	0.70	47.9
0.23	16.6	0.43	19.7	0.91	55.9
0.28	17.9	0.50	24.5	1.12	60.9
0.34	19.3	0.59	29.8	1.36	64.8
0.41	21.1	0.66	33.1	1.60	67.6
0.47	22.8	0.75	35.9	1.89	69.8
0.54	23.9	0.84	38.1	2.17	72.0
0.63	25.6	0.92	40.1	2.48	74.2
0.70	26.1	1.01	41.2	2.80	77.3
0.80	28.0	1.11	42.6	3.14	77.0
0.89	28.9	1.20	43.2	3.49	77.3
0.98	29.4	1.29	43.9	3.89	79.5
1.08	29.7	1.40	44.2	4.30	80.9
1.19	30.0	1.49	44.8	4.71	82.6
1.29	30.0	1.59	44.8	5.13	81.2
1.41	29.4	1.68	44.5	5.55	80.0
1.51	29.1	1.78	44.2	5.97	79.2

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1137/2017

CAMPIONE S94-CI2 profondità 3.50 - 4.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

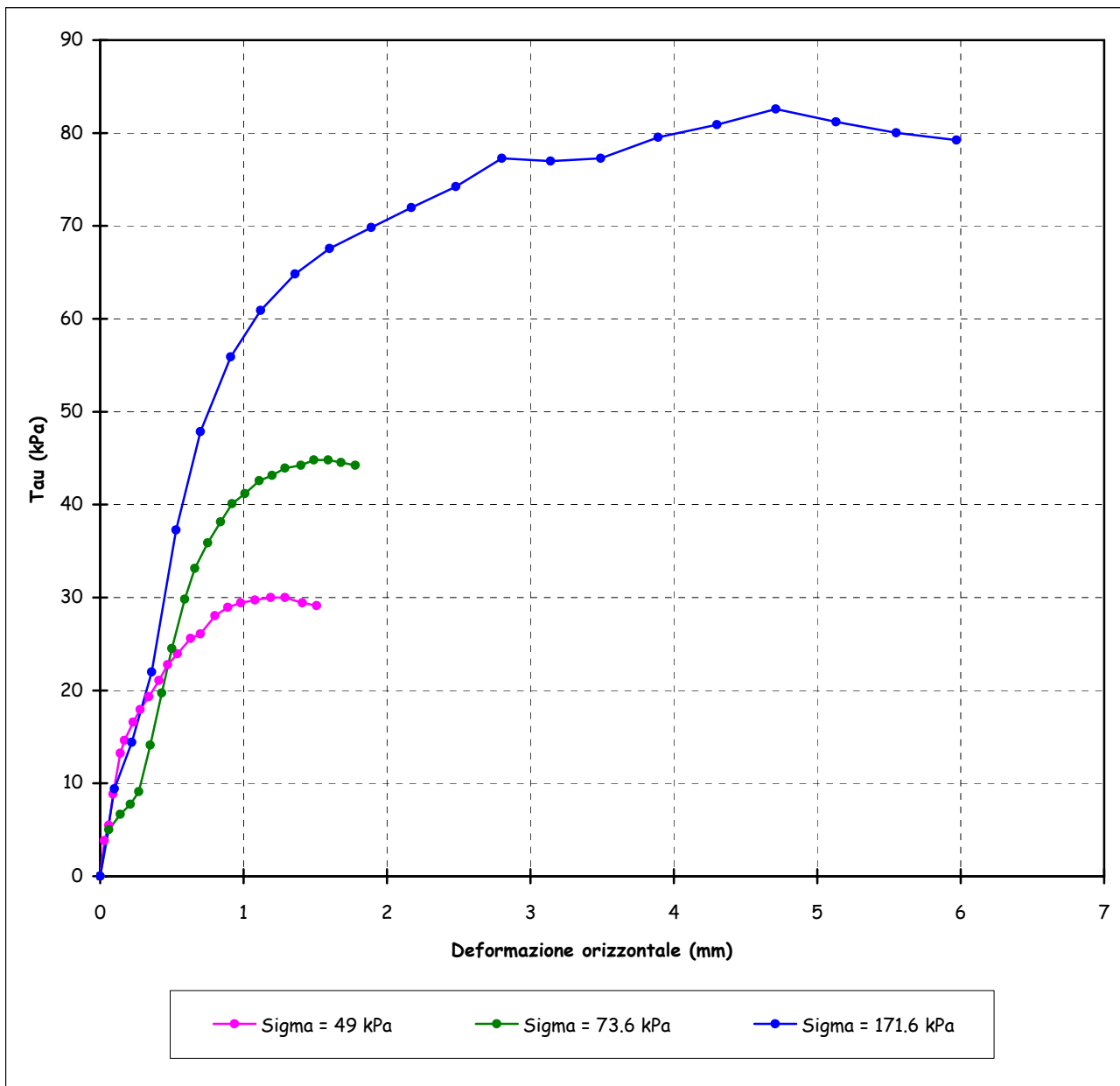
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Data prova: 07/09/17 - 15/09/17

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 lì 11/10/2017

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1130-1137/2017

CAMPIONE	S94-CI2
Profondità metri	3.50 - 4.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	22.07
Limite liquido (%)	52.8
Limite plastico (%)	21.9
Indice di plasticità (%)	30.9
Indice di consistenza	1.00
Indice di attività	0.60
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.8
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	2.4
Sabbia (%)	5.7
Limo (%)	42.2
Argilla (%)	49.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.8%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.2
Peso volume secco (kN/m ³)	15.5
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.30
Indice dei vuoti	0.662
Grado di saturazione (%)	90.01
Prova Espansione Laterale Libera	
Coesione non drenata, C _u (kPa)	125.7
Modulo elastico tangente iniziale, E _{ti} (kPa)	23449
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03972
Indice di compressione, C _c	0.17131
Indice di rigonfiamento, C _s	0.05354
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	278.4
Coefficiente di consolidazione verticale, C _v (cm ² /sec)	1.538E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	5.75E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C _v (cm ² /sec)	7.75E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	5.20E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	11.6
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	22.6

Michela Galan



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. 1138-1144/2017

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: 22/09/17 - 06/10/17

CAMPIONE:

S94-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 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.1138/2017

CAMPIONE S94-CI3 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: 22/09/17

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: argilla limosa con sporadici elementi litici e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro, marrone oliva a tratti grigio bluastrò
prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, limite di ritiro, sostanze organiche, granulometrica peso specifico, edometria e taglio

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.1138/2017

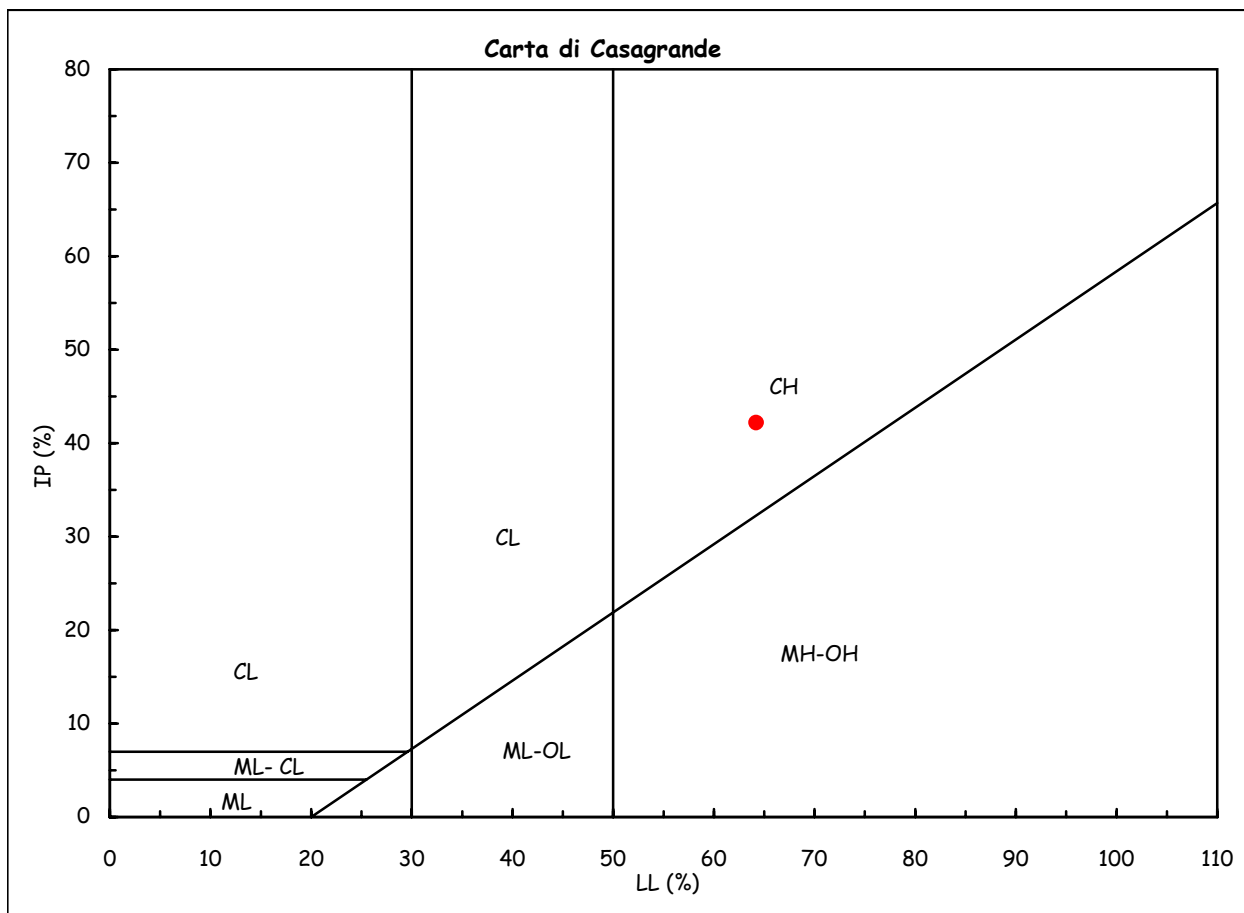
CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/09/17 - 28/09/17

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) =	26.32%	Limite di liquidità (LL) =	64.2%
Limite di plasticità (LP) =	22.0%	Indice di plasticità (IP) =	42.2%
Indice di consistenza (I _c) =	0.90	Indice di attività (I _{at}) =	0.71

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

CERTIFICATO DI PROVA N.1139/2017

CAMPIONE S94-CI3 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

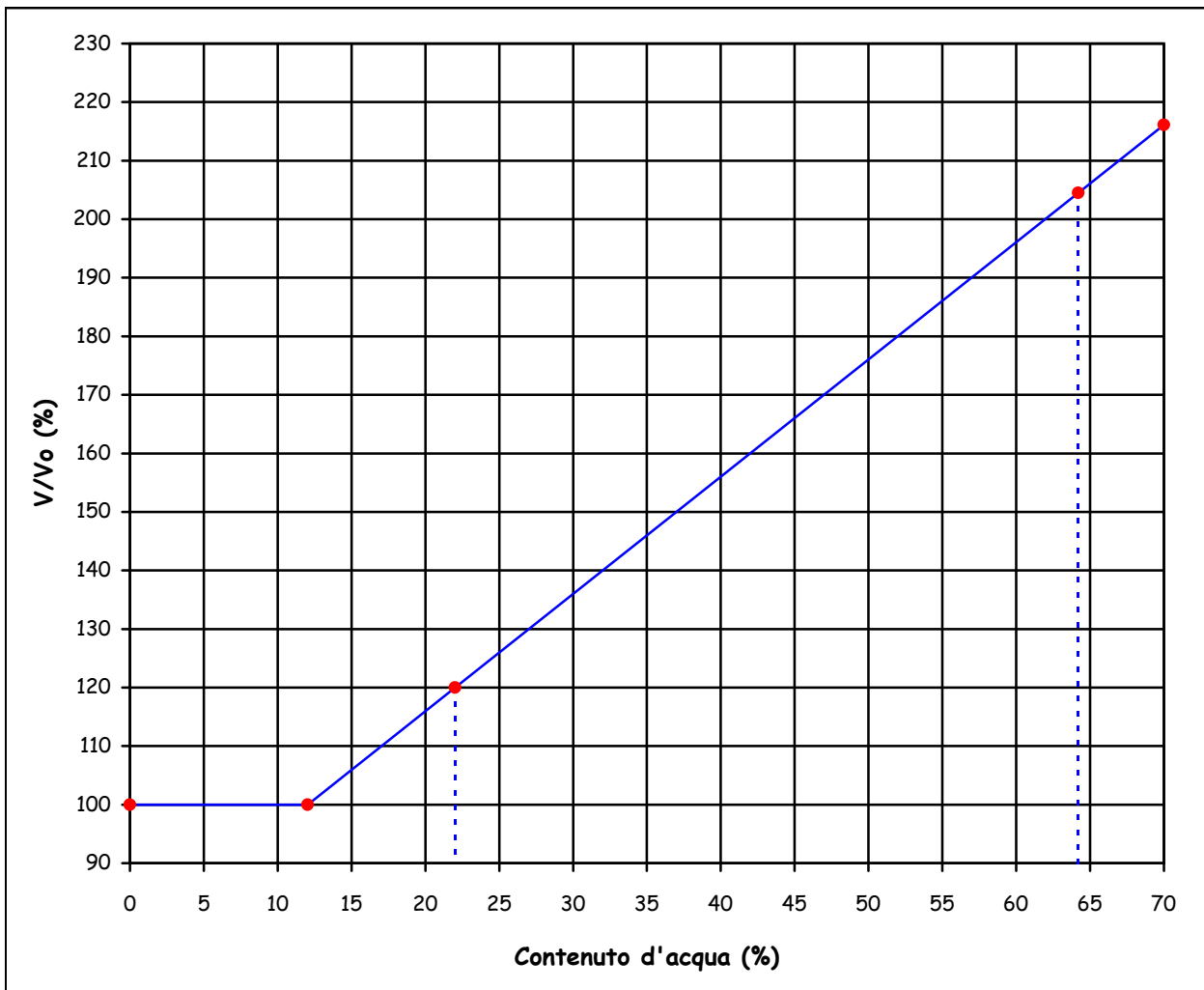
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 28/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 12.0%

Coefficiente di ritiro (Rs) = 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.1140/2017

CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

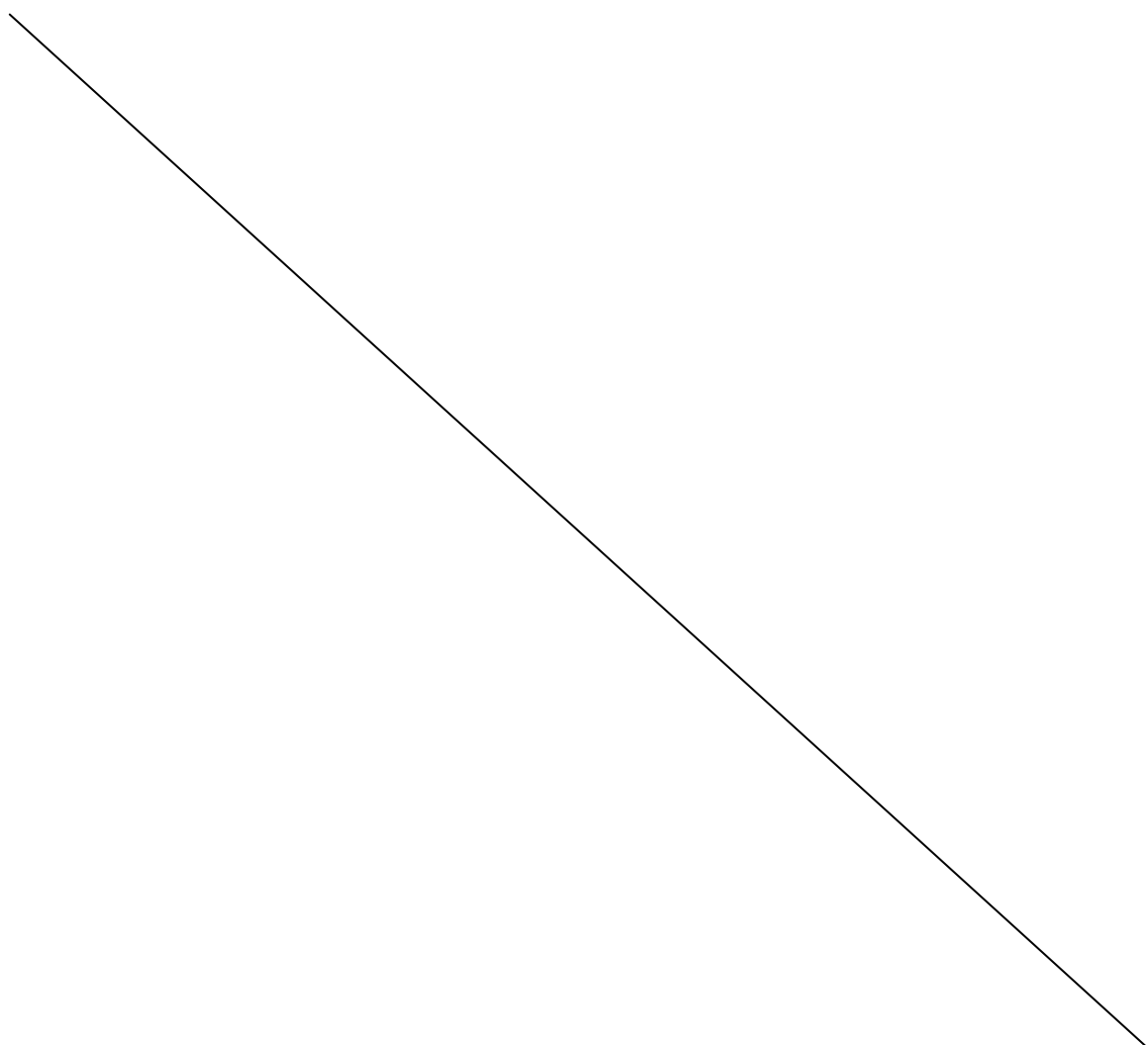
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 02/10/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 5.9%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1141/2017****CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

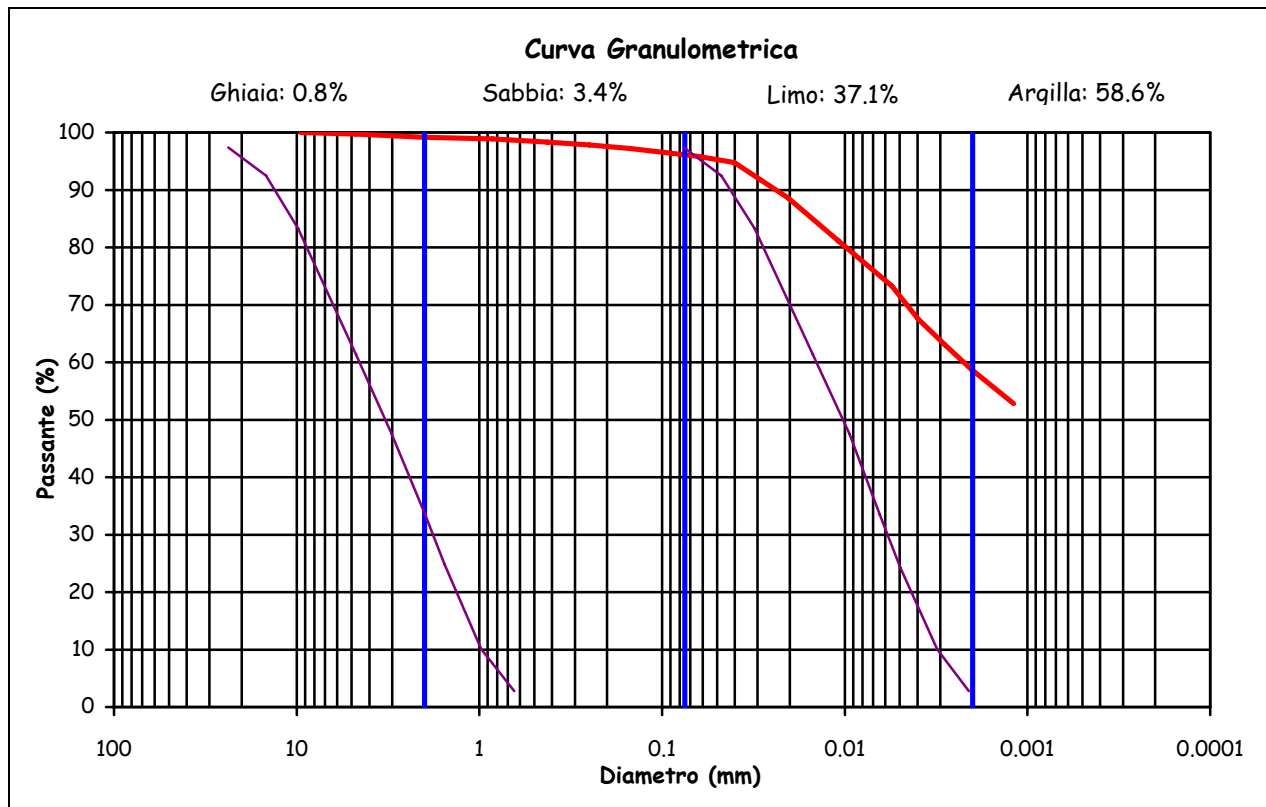
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 28/09/17

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	0.0402	94.8
4.75	99.7	0.0287	91.7
2	99.2	0.0205	88.6
0.850	98.9	0.0108	81.1
0.425	98.3	0.0055	73.2
0.250	97.8	0.0040	67.5
0.150	97.2	0.0028	63.1
0.063	95.8	0.0020	58.8
		0.0012	52.8



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.1141/2017

CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

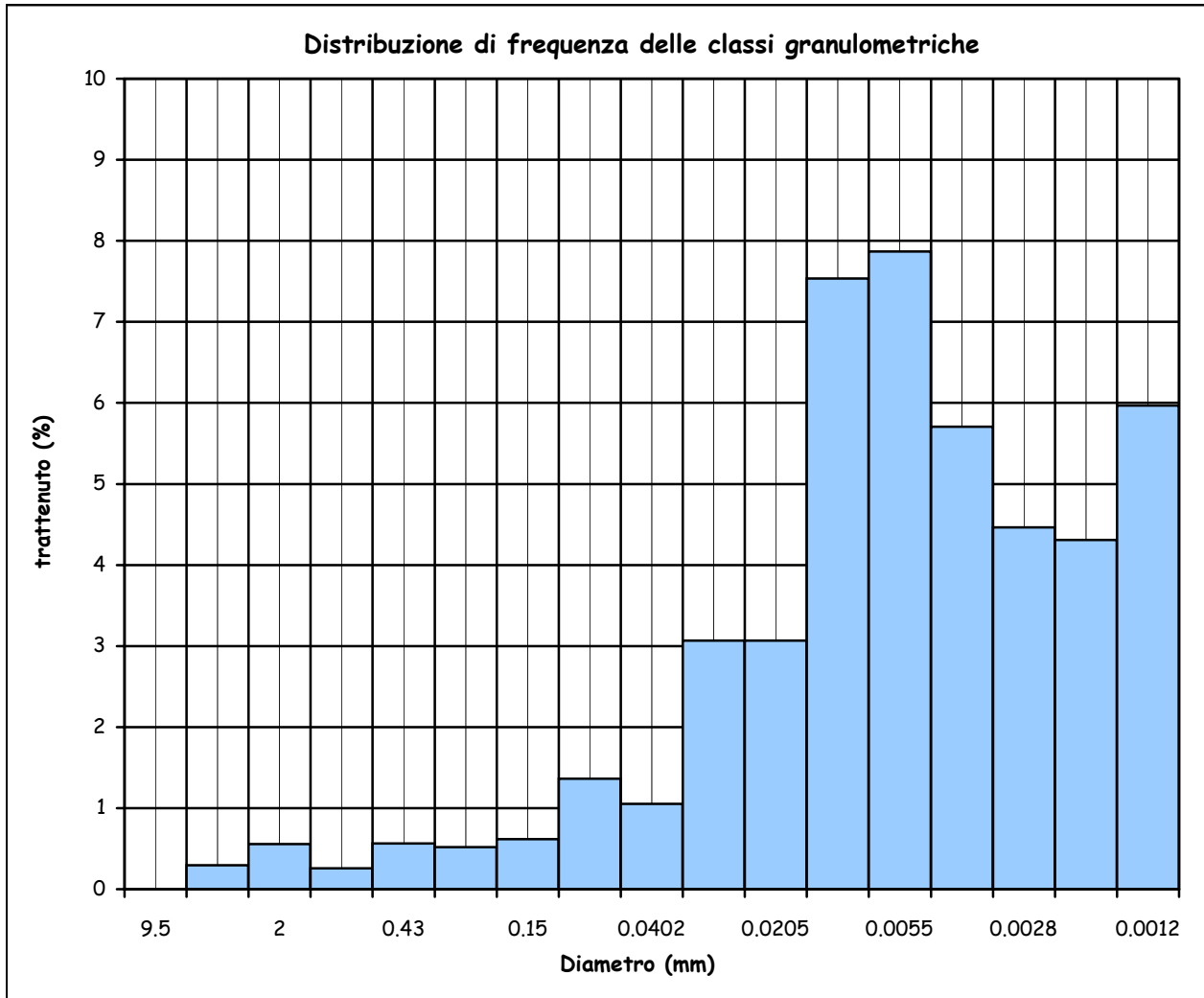
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 28/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana -

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.1142/2017

CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 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: 22/09/17 - 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) 25.98

Peso di volume secco (kN/m³) 15.1

Indice dei vuoti 0.715

Grado di saturazione (%) 95.88

Contenuto d'acqua (%) 25.82

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1143/2017**

CAMPIONE S94-CI3 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: 22/09/17 - 06/10/17

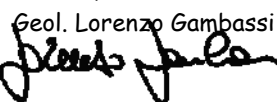
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.971	19.101
Volume (cmc)	39.859	38.123
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.1	19.8
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.1	15.8
Contenuto d'acqua (%)	25.82	25.29
Indice dei vuoti	0.715	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.715	--	--
24.6	0.000	0.715	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.715	0.0000000	0.0000000
122.8	0.000	0.715	0.0000000	0.0000000
196.5	0.175	0.712	0.0000237	0.0000406
393.1	1.790	0.684	0.0000822	0.0001409
786.2	4.303	0.641	0.0000639	0.0001096
1572.4	7.420	0.587	0.0000396	0.0000680
3144.8	11.161	0.523	0.0000238	0.0000408
786.2	9.457	0.553	0.0000072	0.0000124
196.5	6.731	0.599	0.0000462	0.0000793
49.1	4.357	0.640	0.0001610	0.0002761

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1143/2017

CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

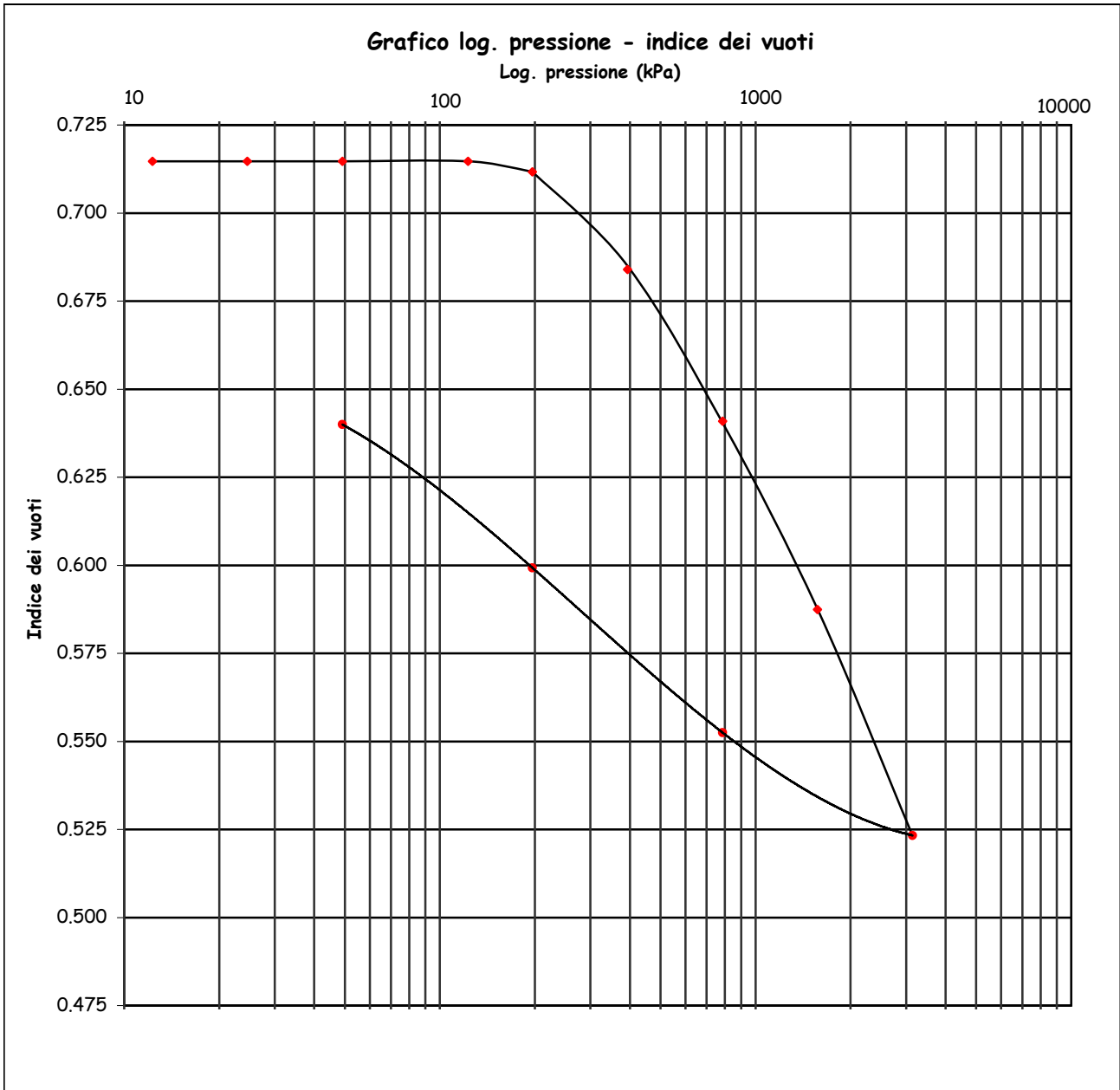
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 06/10/17

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.1143/2017**

CAMPIONE S94-CI3 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: 22/09/17 - 06/10/17

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

carico da 122.8 a 196.5 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	156.50
0.17	159.15
0.25	161.20
0.50	165.15
1.00	169.60
2.00	174.45
4.00	179.85
8.00	185.10
15.00	189.90
30.00	195.15
60.00	200.45
120.00	205.50
240.00	211.00
480.00	215.80
1415.00	222.25

carico da 196.5 a 393.1 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	341.00
0.17	353.00
0.25	359.50
0.50	374.50
1.00	391.85
2.00	410.45
4.00	431.65
8.00	454.80
15.00	477.00
30.00	503.60
60.00	529.45
120.00	550.20
282.00	568.50
583.00	580.20
1412.00	589.85

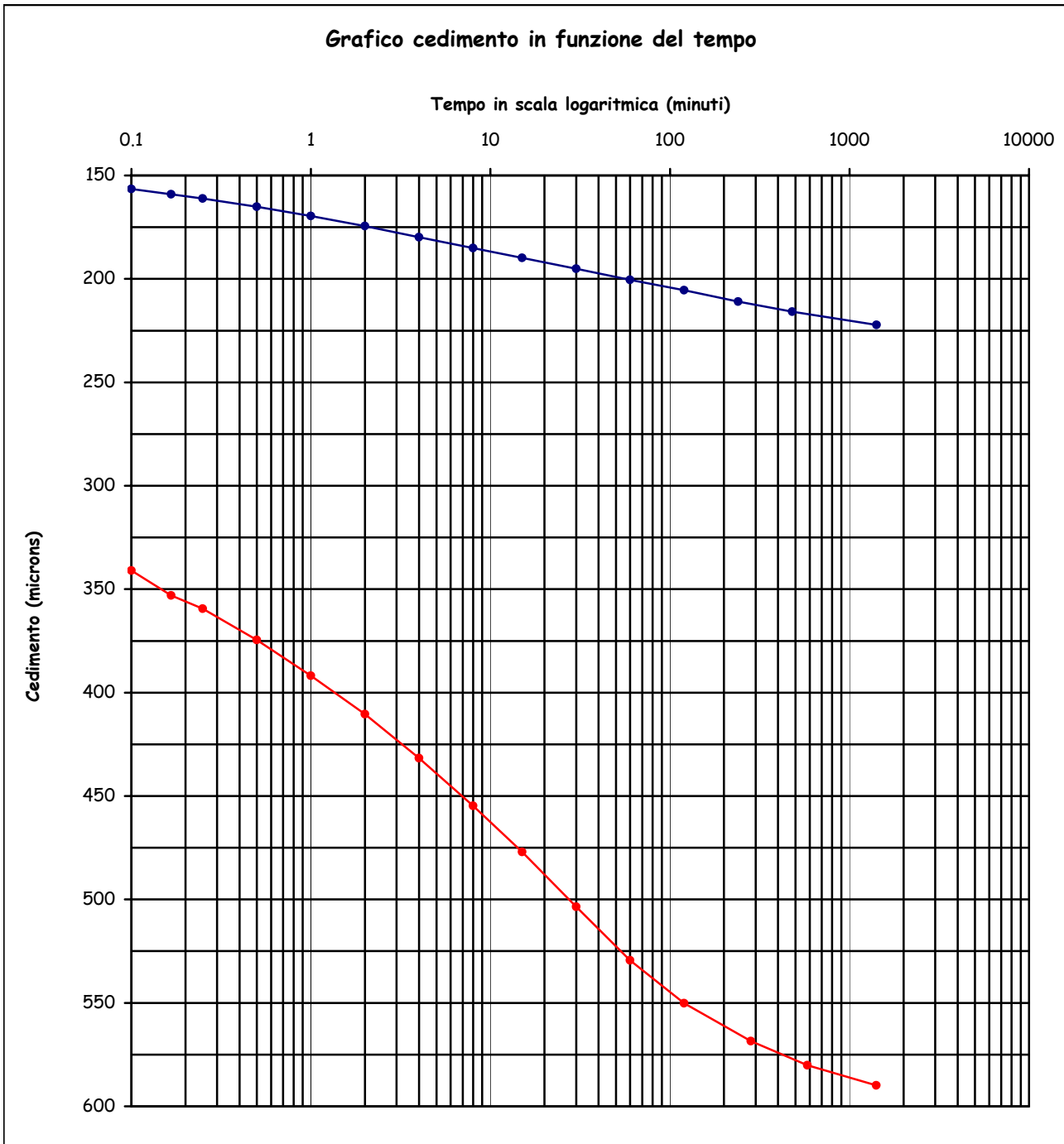
Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1143/2017

CAMPIONE S94-CI3 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: 22/09/17 - 06/10/17

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.1144/2017****CAMPIONE S94-CI3 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: 22/09/17 - 29/09/17

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)	18.8	18.5	18.9
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.6	19.5	20.4
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	14.7	14.6	15.0
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.0	15.1	15.7
Contenuto d'acqua iniziale (%)	28.03	26.69	26.70
Contenuto d'acqua finale (%)	30.80	29.32	30.10
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	50.8	66.6	85.5

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.04	3.0	0.04	4.4	0.04	2.3
0.07	3.6	0.08	6.8	0.09	4.7
0.10	4.4	0.11	7.8	0.12	6.8
0.13	5.9	0.18	10.7	0.18	10.7
0.16	7.4	0.22	15.1	0.24	15.1
0.20	12.8	0.27	23.2	0.29	21.2
0.25	26.0	0.34	36.0	0.36	39.1
0.30	33.0	0.40	42.2	0.44	50.8
0.34	37.2	0.46	47.7	0.52	57.5
0.37	38.8	0.54	52.2	0.61	64.0
0.42	41.6	0.63	56.9	0.71	69.3
0.46	43.8	0.71	59.0	0.80	73.3
0.51	45.8	0.78	61.0	0.90	76.6
0.56	47.5	0.89	63.0	1.02	79.6
0.61	48.5	0.97	64.0	1.14	82.2
0.69	49.9	1.07	64.9	1.26	83.6
0.74	50.2	1.19	66.0	1.38	84.9
0.79	50.8	1.29	66.6	1.52	85.5
0.84	50.8	1.40	66.6	1.65	85.2
0.89	50.8	1.51	66.6	1.80	84.6
0.97	50.8	1.60	66.3	1.94	84.3

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1144/2017

CAMPIONE S94-CI3 profondità 5.50 - 6.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

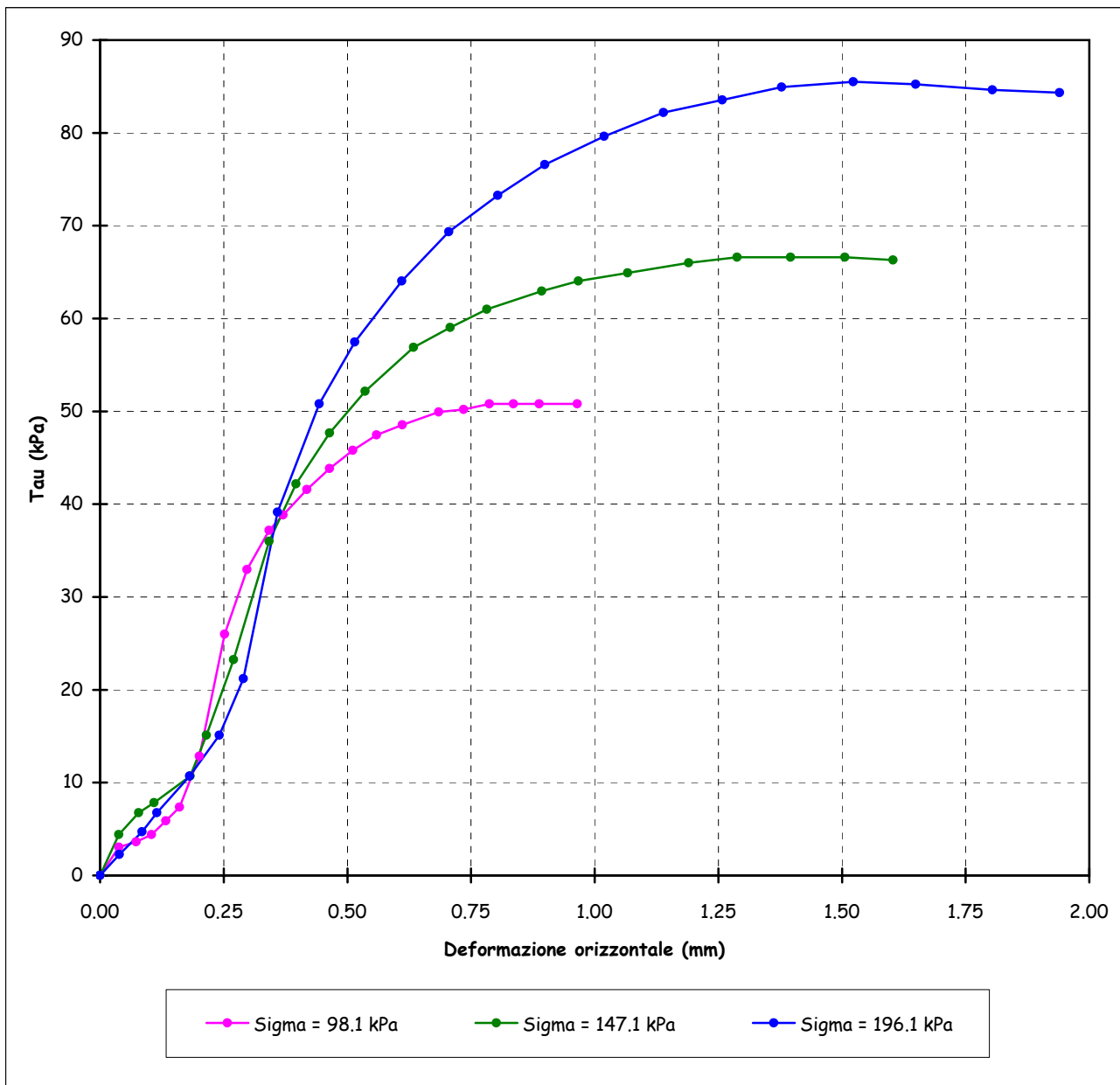
Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

Data prova: 22/09/17 - 29/09/17

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. 1138-1144/2017

CAMPIONE	S94-CI3
Profondità metri	5.50 - 6.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.32
Limite liquido (%)	64.2
Limite plastico (%)	22.0
Indice di plasticità (%)	42.2
Indice di consistenza	0.90
Indice di attività	0.71
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.0
Coefficiente di ritiro	2.00
Granulometria	
Ghiaia (%)	0.8
Sabbia (%)	3.4
Limo (%)	37.1
Argilla (%)	58.6
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.9%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.8
Peso volume secco (kN/m ³)	14.8
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	25.98
Indice dei vuoti	0.715
Grado di saturazione (%)	95.88
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.06311
Indice di compressione, Cc	0.19531
Indice di rigonfiamento, Cs	0.07263
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	366.6
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.70E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.31E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.64E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.29E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	15.5
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	19.5

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. 1145-1151/2017

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: 29/09/17 - 16/10/17

CAMPIONE:

S95-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.1145/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17

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 concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro / marrone oliva a tratti grigio bluastrò

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

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.1145/2017

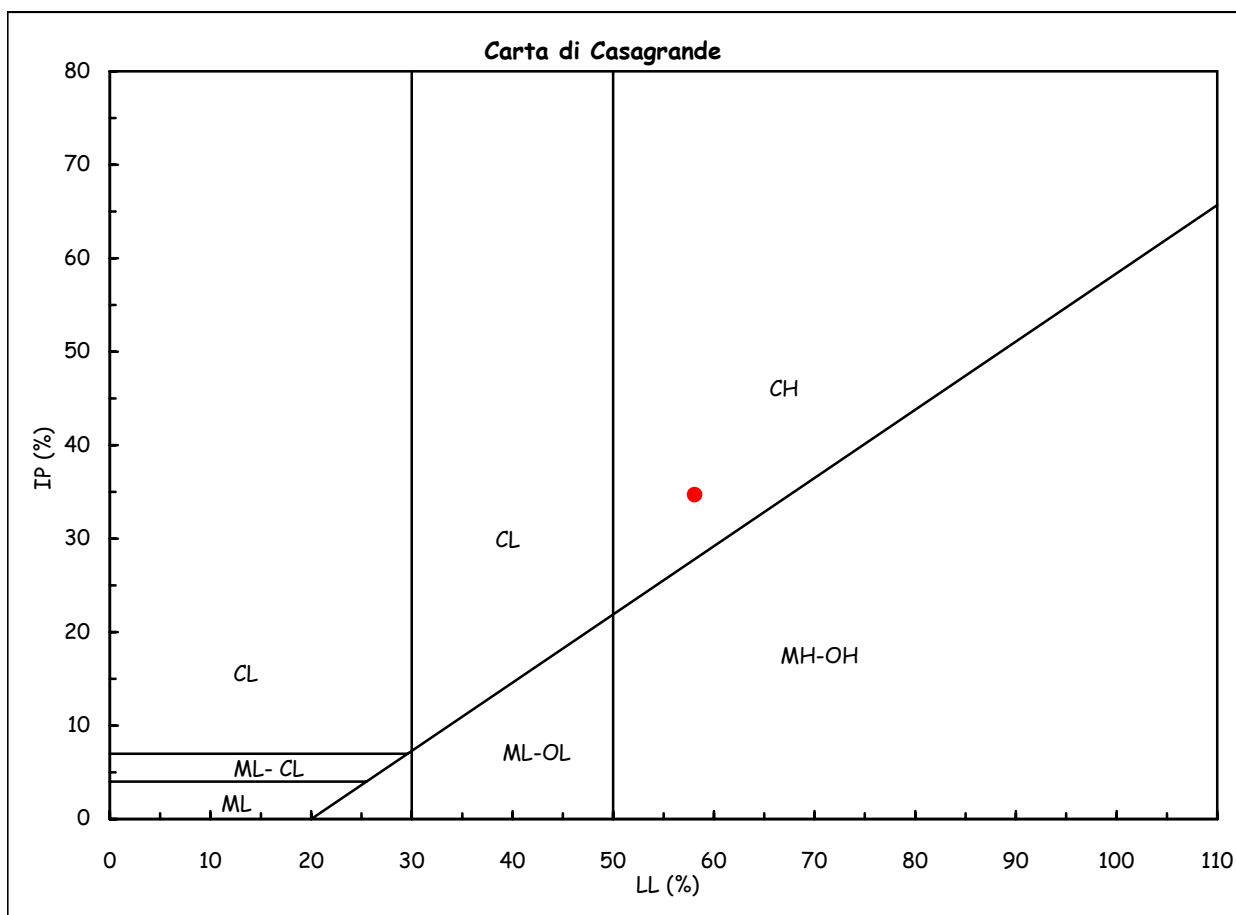
CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 29/09/17 - 04/10/17

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 (W _n) =	21.26%	Limite di liquidità (LL) =	58.1%
Limite di plasticità (LP) =	23.4%	Indice di plasticità (IP) =	34.7%
Indice di consistenza (I _c) =	1.06	Indice di attività (I _{at}) =	0.64

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.1146/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

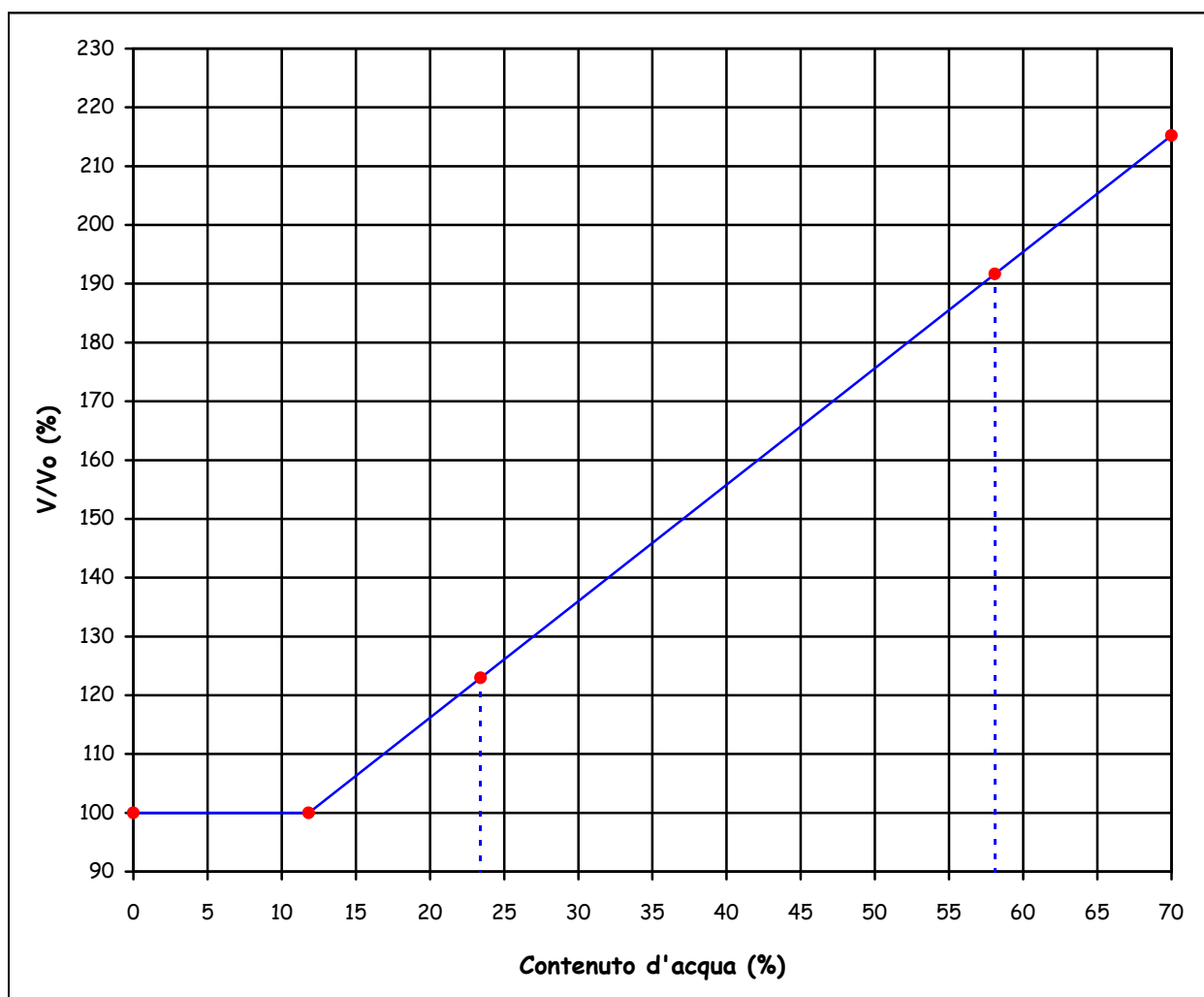
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/09/17 - 04/10/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (Ws) = 11.8%

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.1147/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

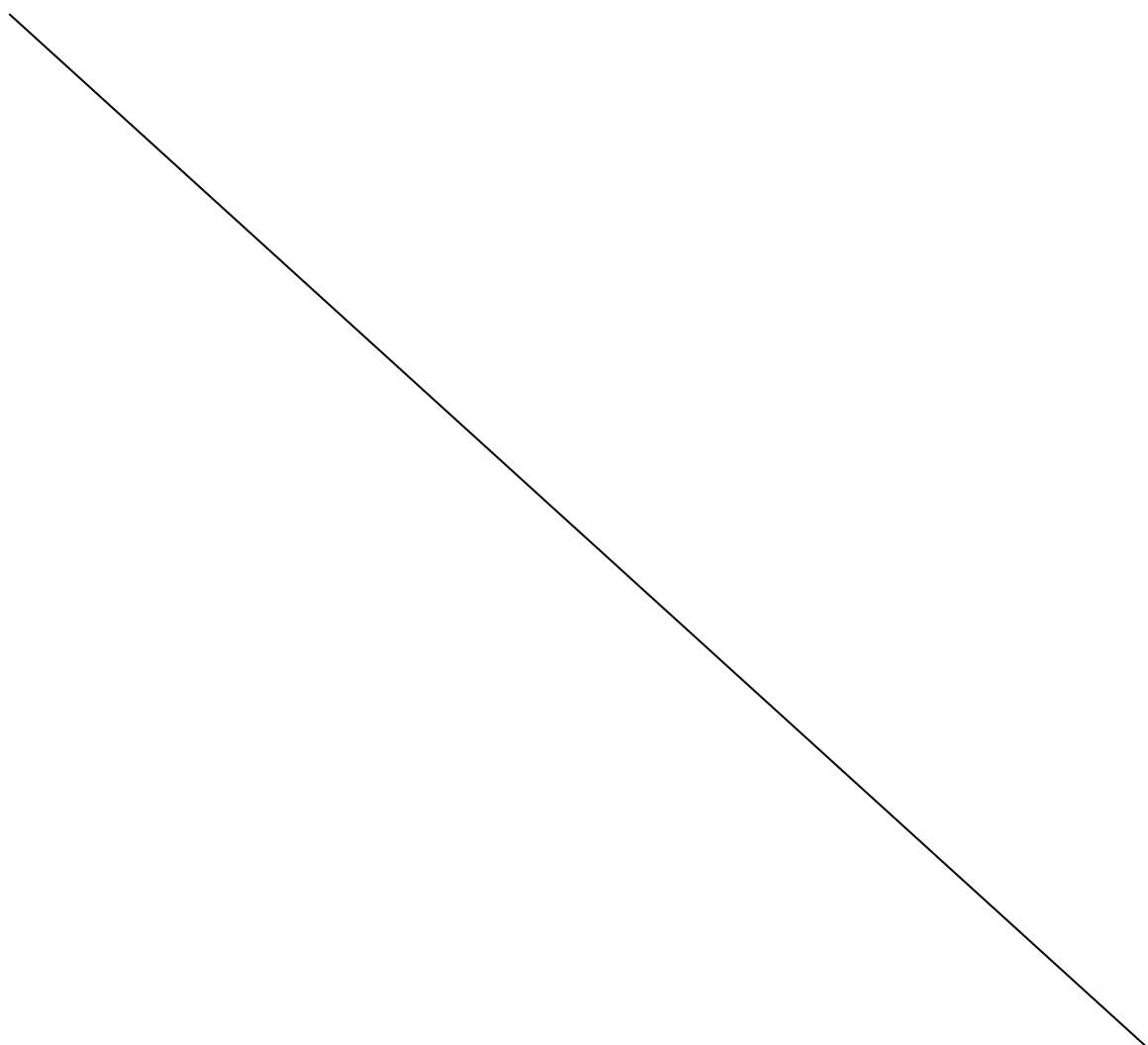
V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/09/17 - 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.1148/2017

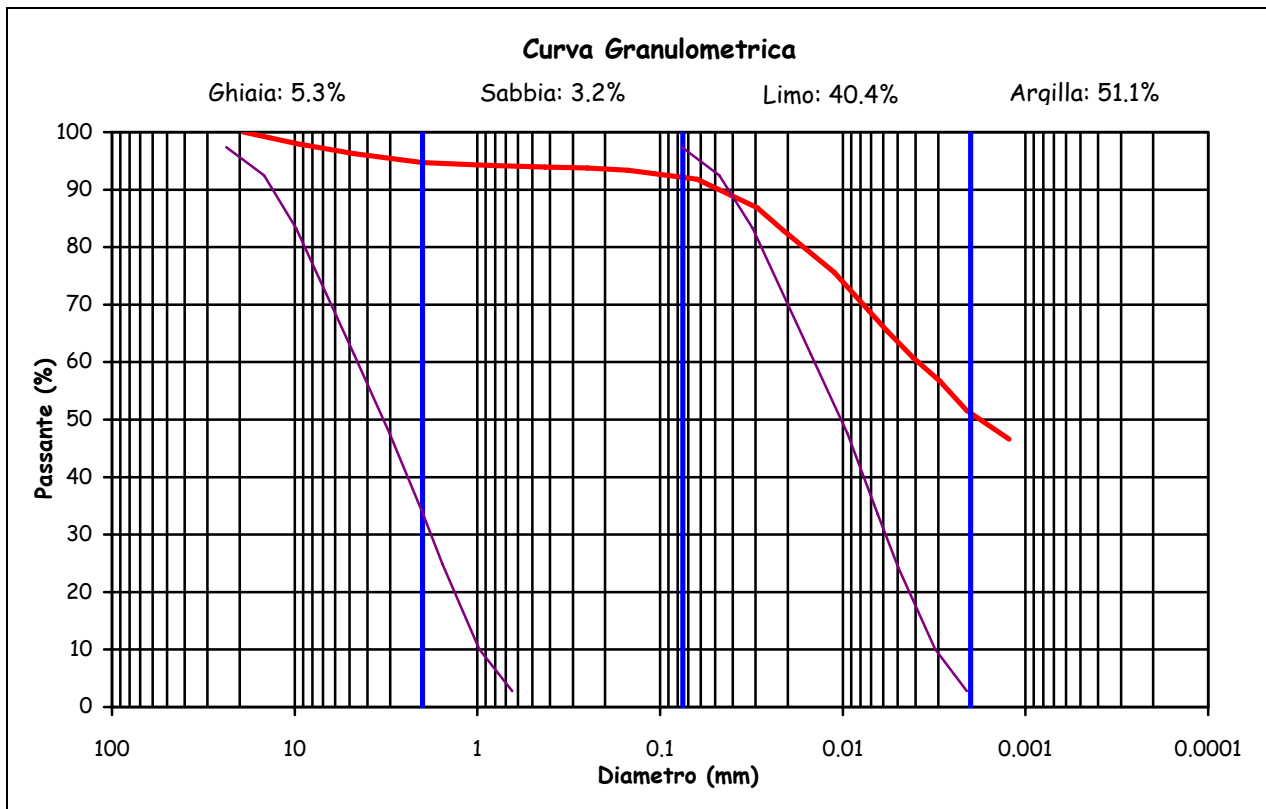
CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 137/2017 del 19/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 29/09/17 - 04/10/17

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	0.0413	89.1
9.5	97.9	0.0294	86.9
4.75	96.2	0.0211	82.8
2	94.7	0.0111	75.6
0.850	94.2	0.0057	65.4
0.425	93.9	0.0041	60.8
0.250	93.7	0.0029	56.7
0.150	93.4	0.0021	51.6
0.063	91.8	0.0012	46.6



Definizione secondo A.G.I.:

Argilla con limo debolmente 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.1148/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

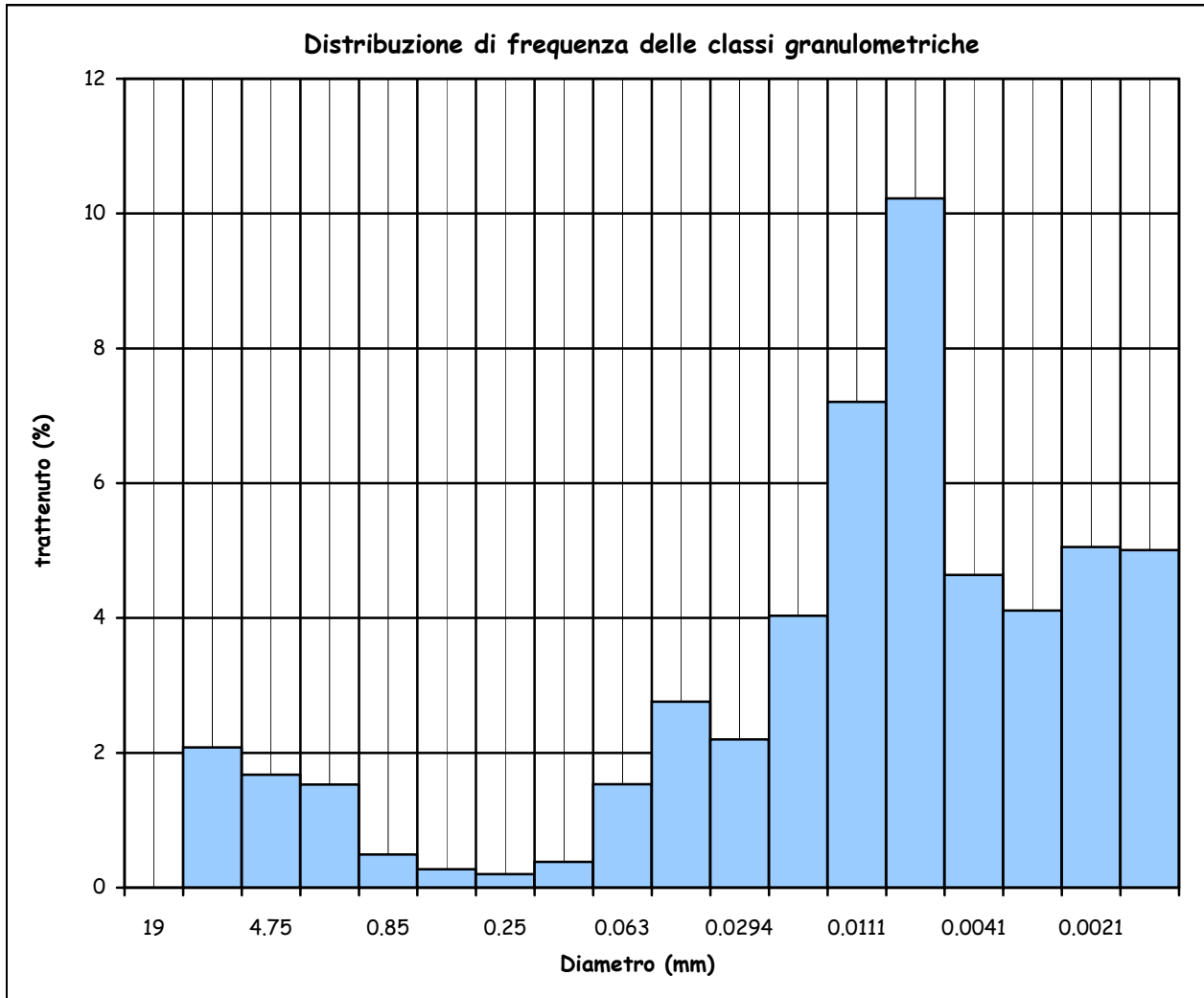
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/09/17 - 04/10/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0018

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.1149/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17 - 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) 26.18

Peso di volume secco (kN/m³) 16.5

Indice dei vuoti 0.587

Grado di saturazione (%) 96.38

Contenuto d'acqua (%) 21.14

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1150/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17 - 04/10/17

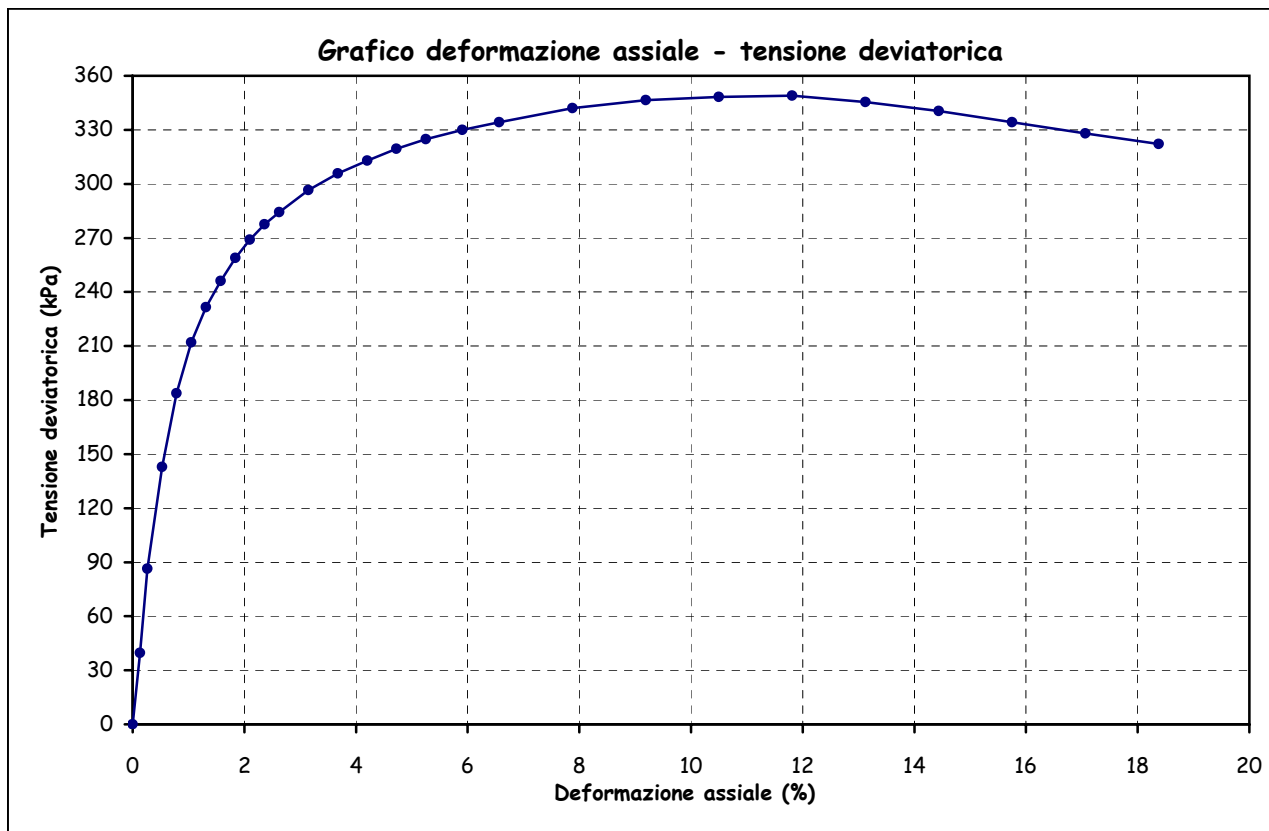
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	20.2	Sigma a rottura (kPa)	349.0
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.7	Coesione non drenata (kPa)	174.5
Contenuto d'acqua (%)	21.20	Modulo elastico	32874
Vel. def. (mm/min)	1.27	tangente iniziale (kPa)	

ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)	ϵ (%)	σ (kPa)
0.13	39.6	2.36	277.6	7.88	342.1
0.26	86.3	2.63	284.3	9.19	346.5
0.53	142.9	3.15	296.5	10.50	348.2
0.79	183.7	3.68	305.8	11.81	349.0
1.05	212.1	4.20	312.9	13.13	345.5
1.31	231.5	4.73	319.4	14.44	340.5
1.58	246.0	5.25	324.8	15.75	334.2
1.84	258.9	5.91	329.9	17.06	328.1
2.10	269.1	6.56	334.3	18.38	322.2



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1151/2017**

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17 - 16/10/17

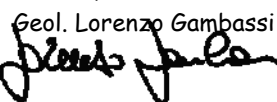
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.743	19.219
Volume (cmc)	39.924	38.865
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.0	20.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.5	16.9
Contenuto d'acqua (%)	21.14	21.60
Indice dei vuoti	0.587	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.1	0.000	0.587	--	--
24.2	0.000	0.587	0.0000000	0.0000000
48.5	0.000	0.587	0.0000000	0.0000000
97.0	0.000	0.587	0.0000000	0.0000000
194.0	0.000	0.587	0.0000000	0.0000000
388.0	1.060	0.570	0.0000546	0.0000867
775.9	3.081	0.538	0.0000521	0.0000827
1551.9	6.120	0.489	0.0000392	0.0000621
3103.7	9.414	0.437	0.0000212	0.0000337
775.9	7.426	0.469	0.0000085	0.0000136
194.0	4.889	0.509	0.0000436	0.0000691
48.5	2.653	0.544	0.0001537	0.0002439
0.0	0.000	0.587	0.0005470	0.0008679

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




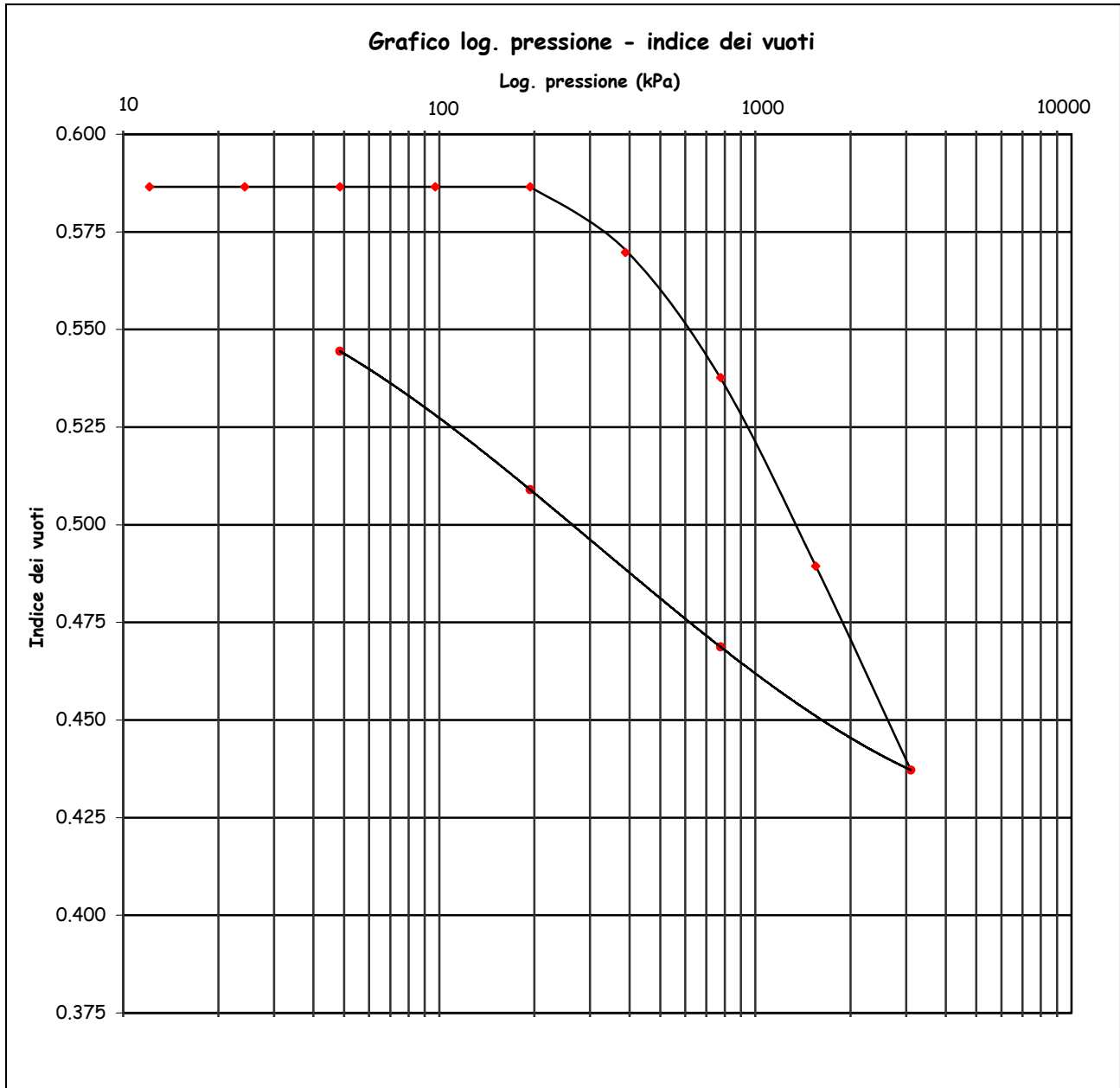
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1151/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17 - 16/10/17

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.1151/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 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: 29/09/17 - 16/10/17

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

Cedimento in funzione del tempo

carico da 194 a 388 kPa		carico da 388 a 775.9 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	249.00	0.10	573.00
0.17	252.00	0.17	577.50
0.25	255.00	0.25	583.50
0.50	262.50	0.50	595.75
1.00	271.00	1.00	611.00
2.00	282.50	2.00	635.10
4.00	299.75	4.00	663.75
8.20	319.50	8.00	699.50
15.00	340.50	15.00	734.30
30.00	366.00	30.00	775.00
60.00	391.75	60.00	818.00
120.00	409.25	120.00	851.00
240.00	420.25	240.00	873.00
480.00	426.00	480.00	883.00
1440.00	433.50	1440.00	888.50

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1151/2017

CAMPIONE S95-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

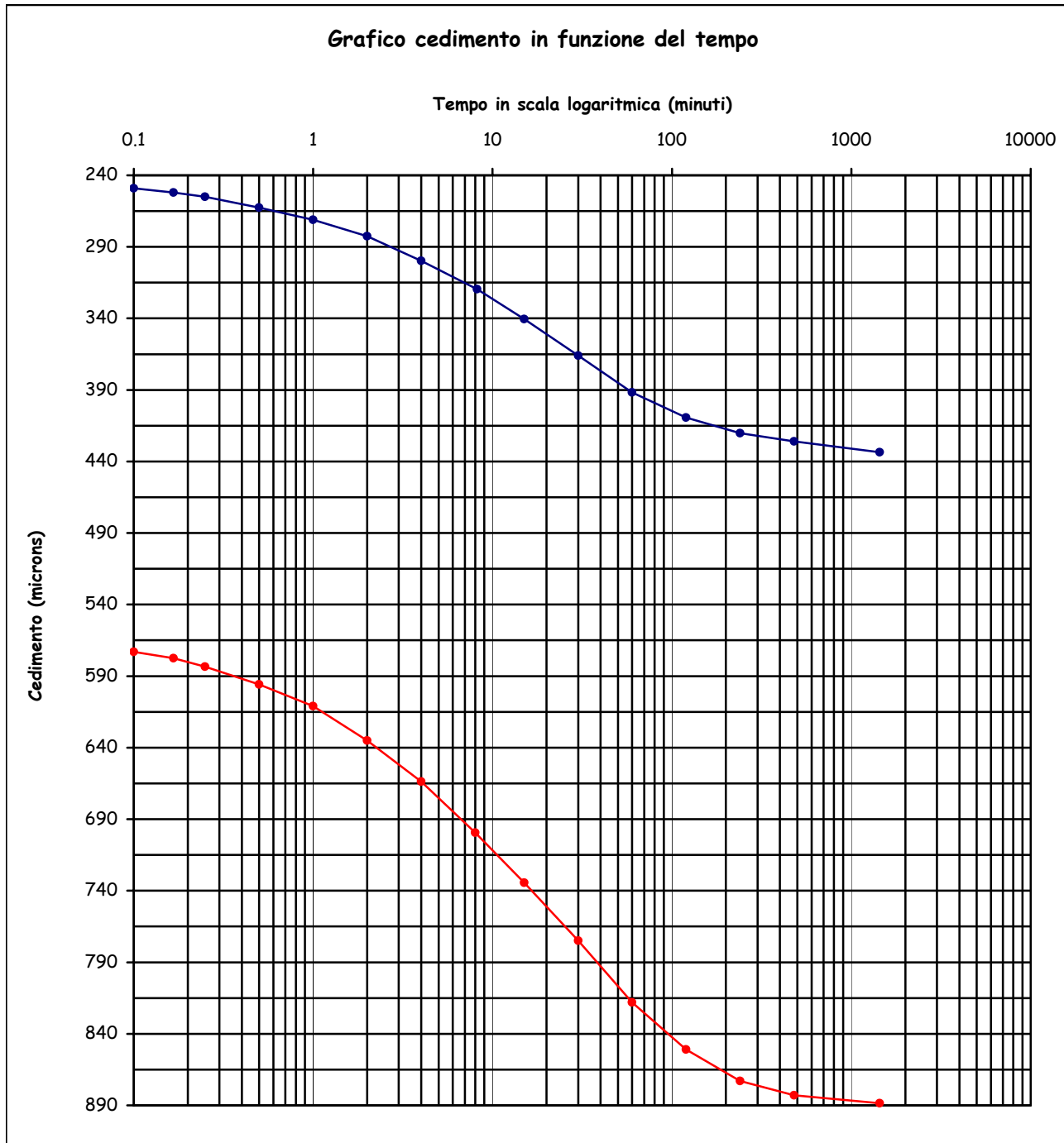
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 137/2017 del 19/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/09/17 - 16/10/17

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



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. 1145-1151/2017

CAMPIONE	S95-CI1
Profondità metri	2.50 - 3.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	21.26
Limite liquido (%)	58.1
Limite plastico (%)	23.4
Indice di plasticità (%)	34.7
Indice di consistenza	1.06
Indice di attività	0.64
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	11.8
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	5.3
Sabbia (%)	3.2
Limo (%)	40.4
Argilla (%)	51.1
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)	20.1
Peso volume secco (kN/m ³)	16.6
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.18
Indice dei vuoti	0.587
Grado di saturazione (%)	96.38
Prova di Compressione ELL	
Coesione non drenata, C_u (kPa)	174.5
Modulo elastico tangente iniziale, E_{ti} (kPa)	32874
Prova edometrica	
Indice di ricomprensione, C_r	0.02792
Indice di compressione, C_c	0.16688
Indice di rigonfiamento, C_s	0.06288
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	422.1
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	3.07E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.4E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, C_v (cm ² /sec)	2.76E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.1E-09

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. 1152-1158/2017

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: 11/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S95-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 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



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.1152/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17

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 sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva a tratti grigio bluastrò e giallo marroncino

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

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.1152/2017

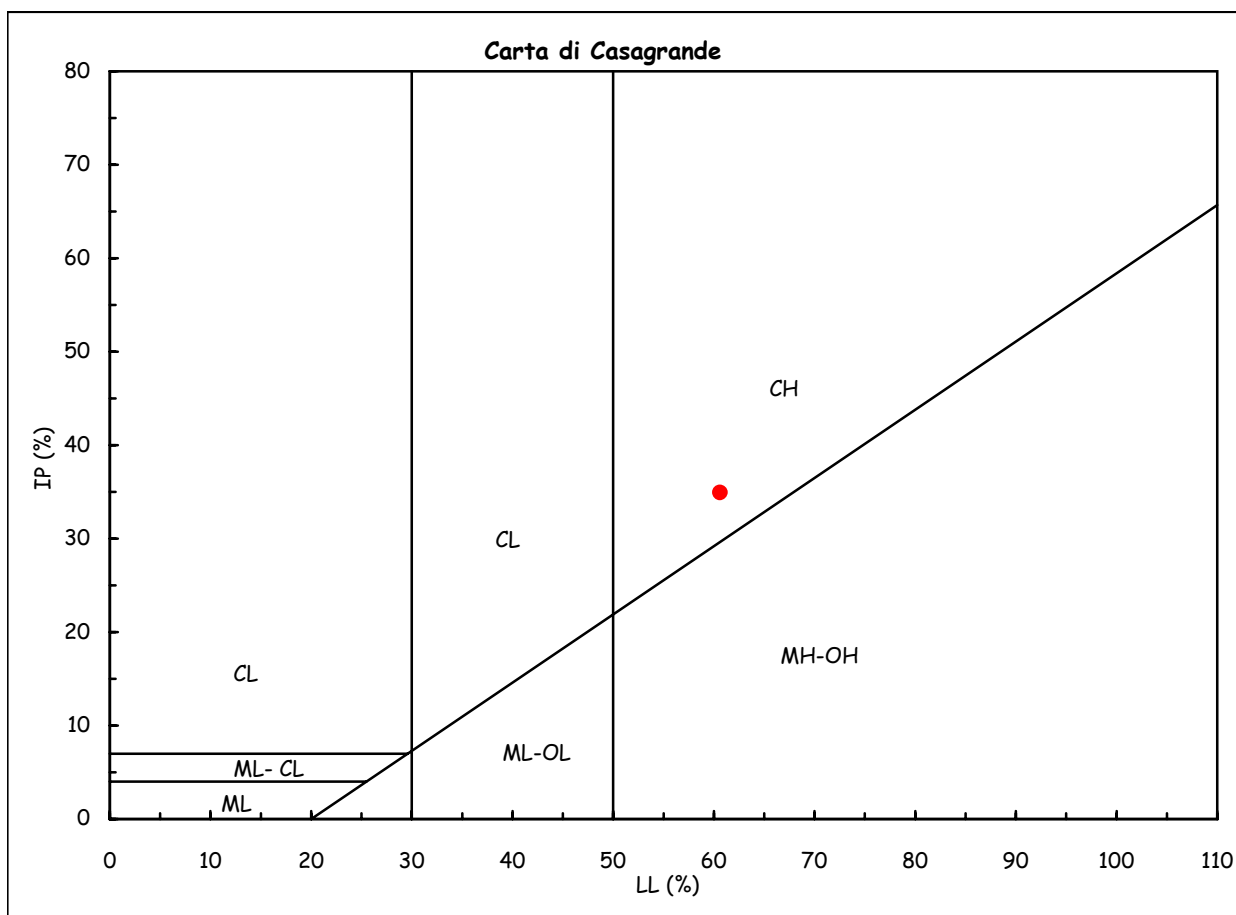
CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 18/09/17

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 (Wn) =	26.80%	Limite di liquidità (LL) =	60.6%
Limite di plasticità (LP) =	25.7%	Indice di plasticità (IP) =	34.9%
Indice di consistenza (Ic) =	0.97	Indice di attività (Iat) =	0.68

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.1153/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

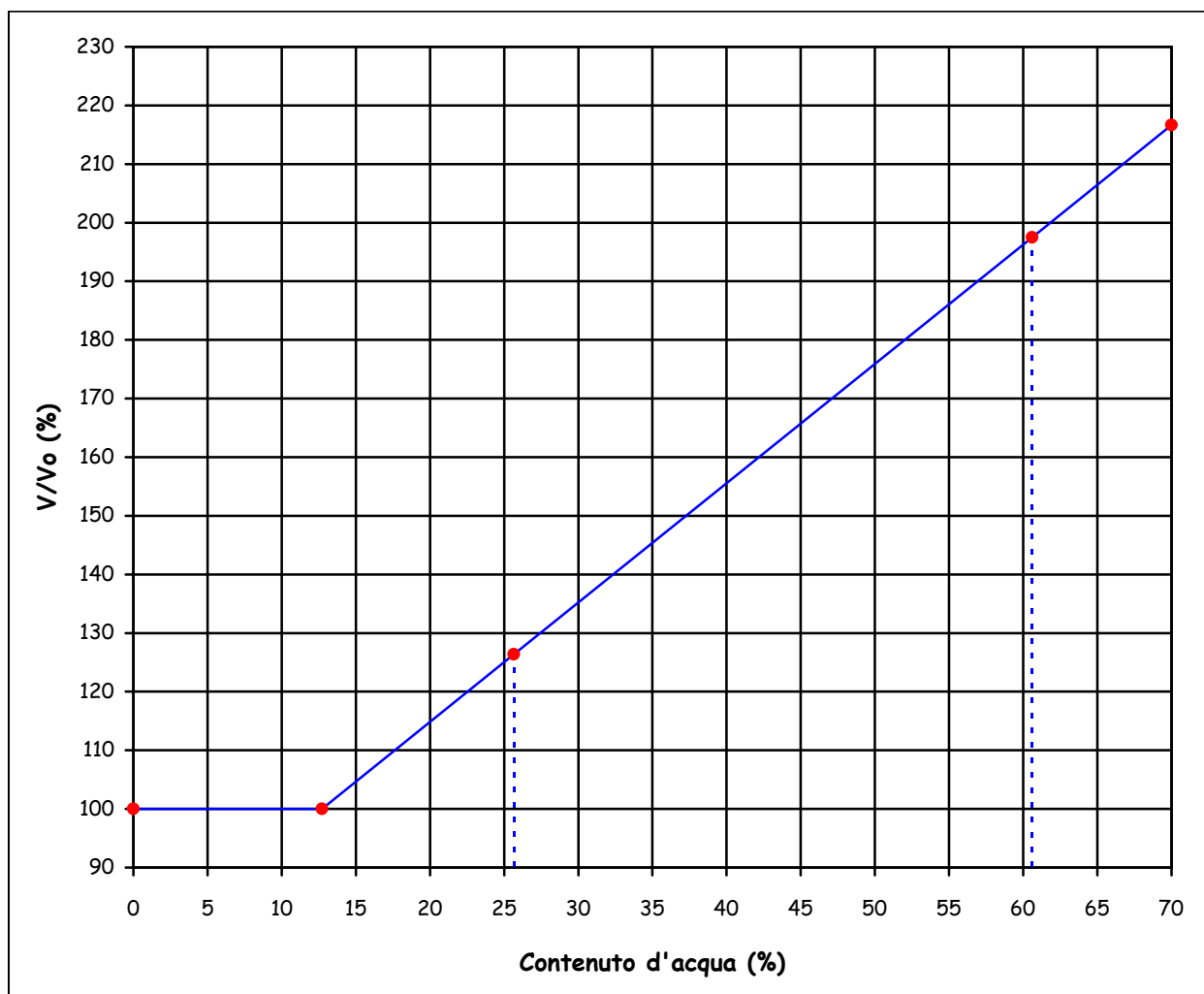
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Data prova: 11/09/17 - 18/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.7%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 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.1154/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

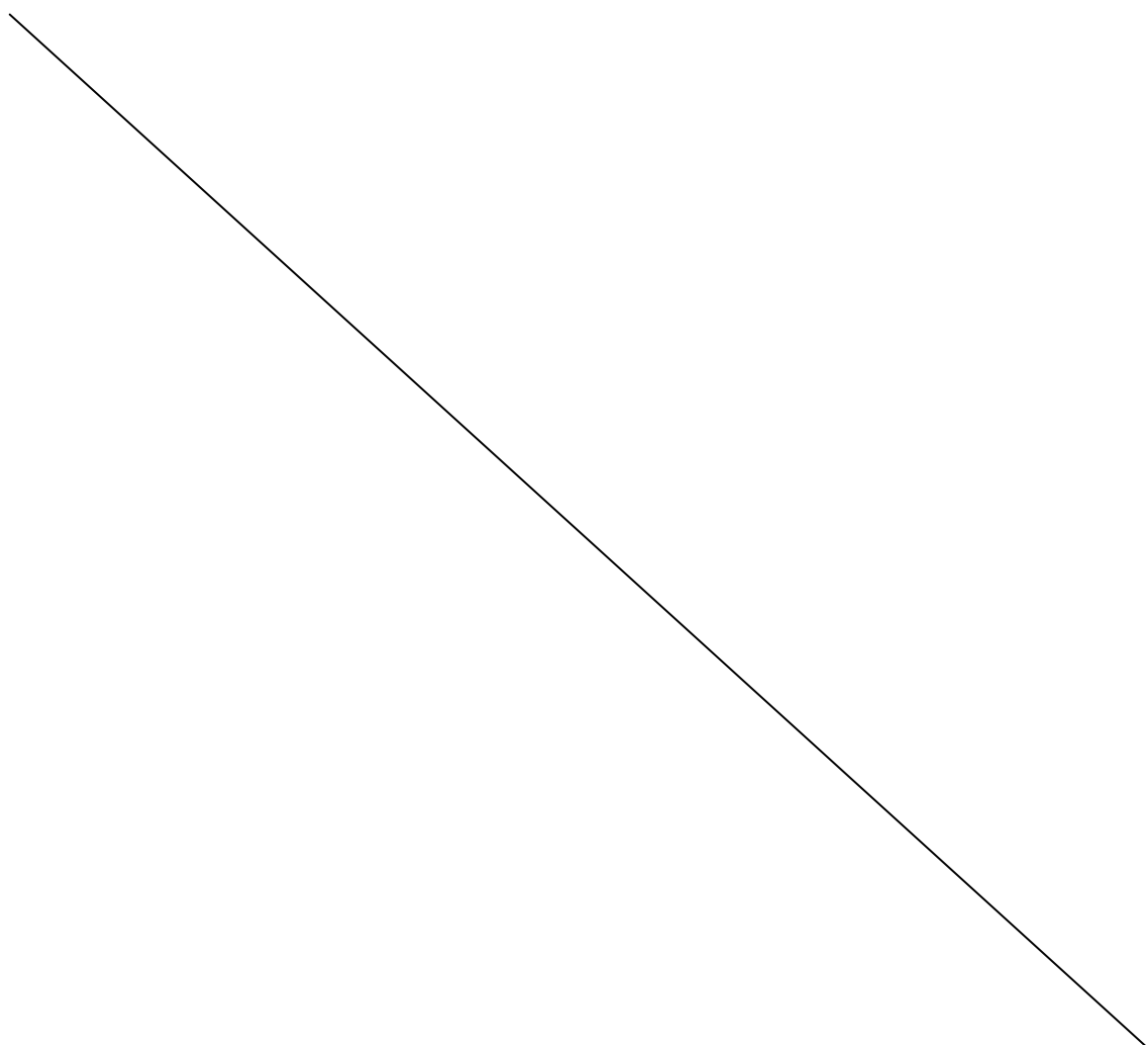
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 18/09/17

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.1155/2017

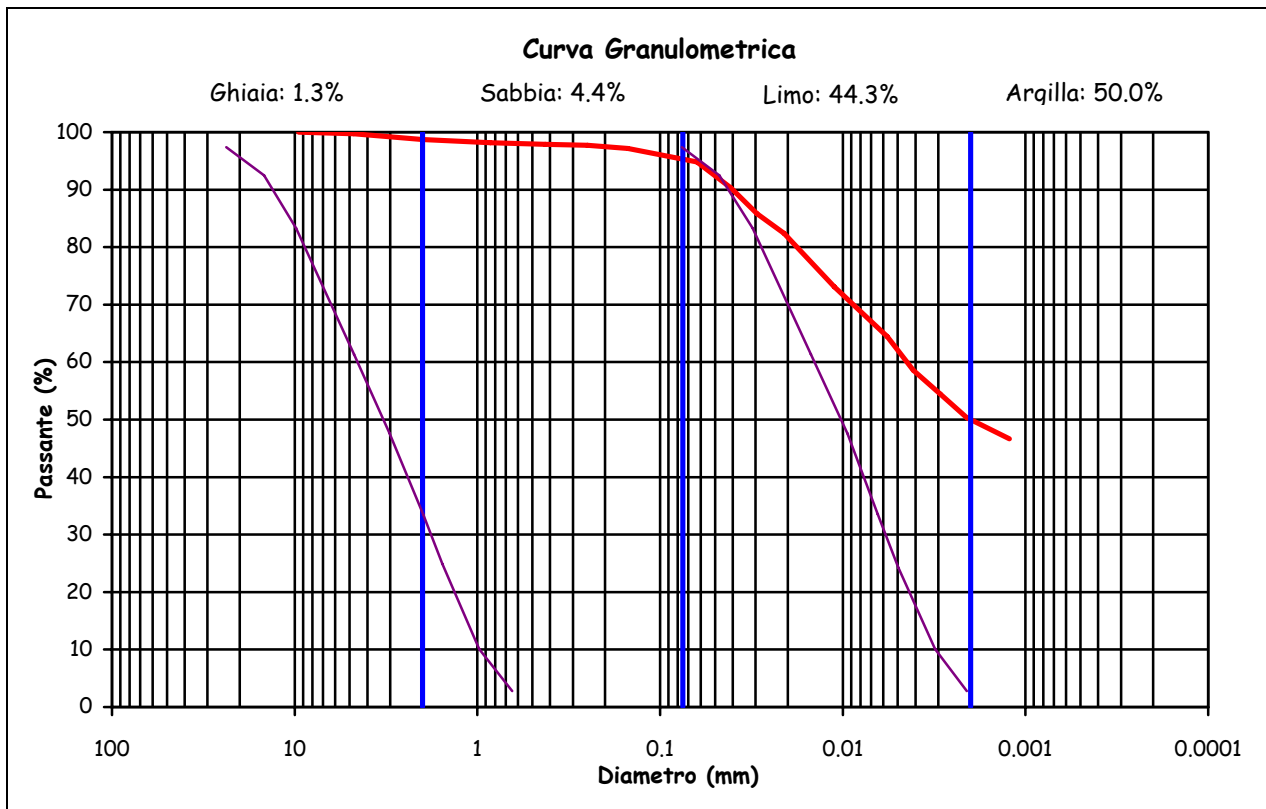
CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 18/09/17

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	0.0410	90.3
4.75	99.7	0.0294	85.8
2	98.7	0.0210	82.4
0.850	98.2	0.0112	73.1
0.425	97.9	0.0057	64.5
0.250	97.7	0.0041	58.6
0.150	97.2	0.0029	54.5
0.063	94.8	0.0021	50.3
		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.1155/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

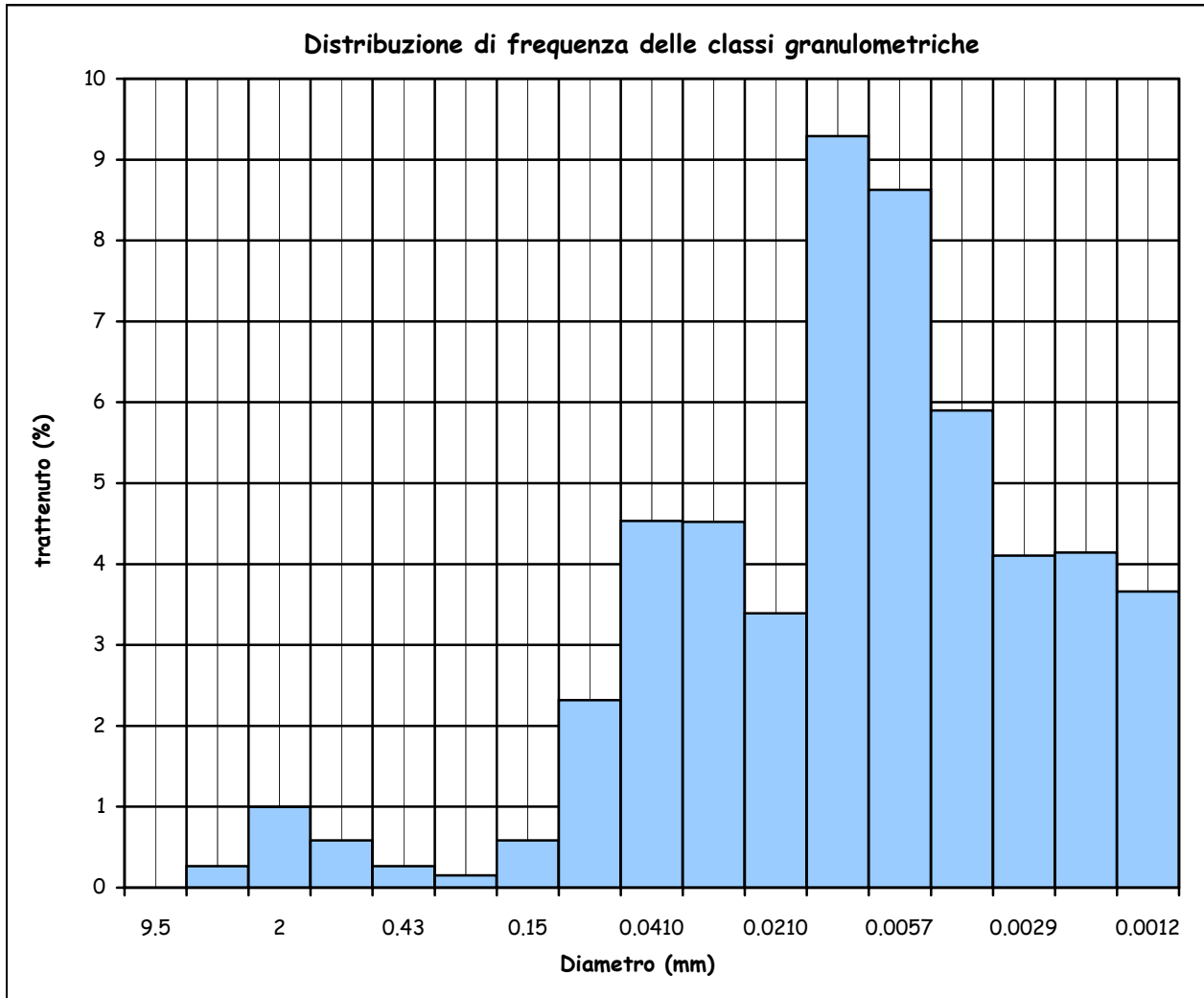
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 18/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0020

Moda 0.0112

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.1156/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17 - 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) 26.24

Peso di volume secco (kN/m³) 15.2

Indice dei vuoti 0.728

Grado di saturazione (%) 100.29

Contenuto d'acqua (%) 27.22

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1157/2017**

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17 - 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)	19.930	19.400
Volume (cmc)	39.824	38.764
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.3	19.7
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.2	15.6
Contenuto d'acqua (%)	27.22	26.54
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	--	--
24.5	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
98.2	0.000	0.728	0.0000000	0.0000000
196.3	0.107	0.726	0.0000109	0.0000189
392.6	0.962	0.711	0.0000435	0.0000752
785.3	3.028	0.675	0.0000526	0.0000909
1570.5	6.336	0.618	0.0000421	0.0000728
3141.1	10.621	0.544	0.0000273	0.0000471
785.3	8.500	0.581	0.0000090	0.0000156
196.3	5.453	0.633	0.0000517	0.0000894
49.1	2.662	0.682	0.0001896	0.0003275

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1157/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

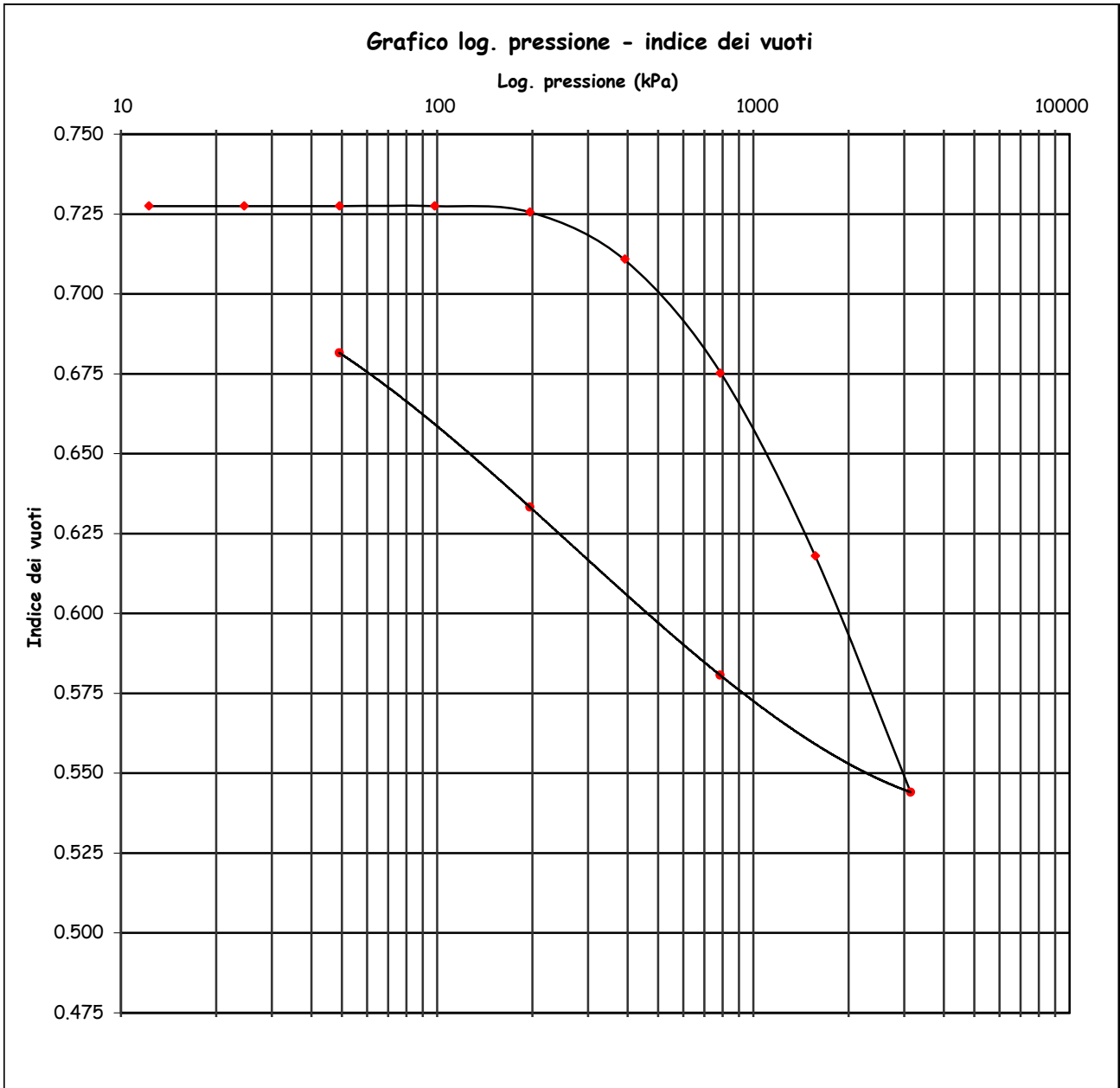
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 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.1157/2017**

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17 - 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 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	232.00	0.10	477.00
0.17	237.50	0.17	482.25
0.25	240.30	0.25	487.50
0.50	247.75	0.50	498.15
1.00	257.75	1.00	512.20
2.00	269.80	2.00	531.00
4.00	284.00	4.00	557.20
8.00	301.50	8.00	593.20
14.67	319.20	14.67	634.75
30.00	342.85	30.00	695.15
60.00	363.00	60.00	758.55
120.00	378.00	120.00	809.55
240.00	387.40	240.00	840.00
480.00	396.00	480.00	857.90
1426.00	406.65	1452.00	876.40

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



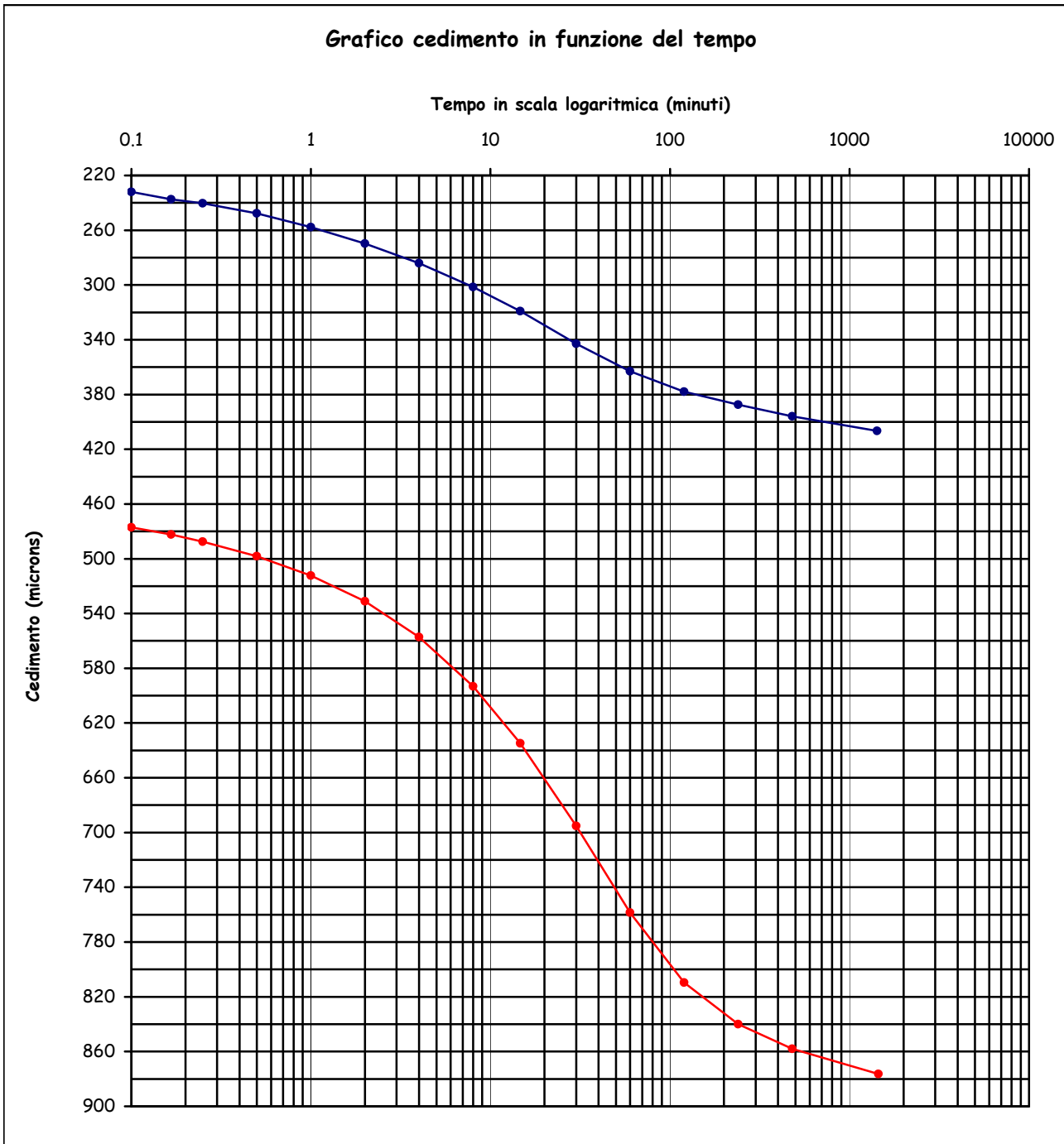
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1157/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17 - 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.1158/2017****CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 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: 11/09/17 - 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 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)	19.0	19.0	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.7	19.8	20.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	14.8	14.8	14.8
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.0	15.2	15.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	28.22	28.15	28.13
Contenuto d'acqua finale (%)	30.97	29.97	29.91
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	43.9	58.4	74.7

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	2.0	0.03	4.3	0.05	6.6
0.06	4.3	0.07	7.2	0.10	10.1
0.08	5.2	0.12	9.0	0.15	11.8
0.12	6.9	0.17	10.4	0.21	15.4
0.17	8.5	0.21	12.6	0.28	23.0
0.22	10.1	0.28	17.5	0.35	30.2
0.29	12.6	0.33	21.1	0.43	36.5
0.34	14.5	0.41	26.9	0.50	41.8
0.42	19.7	0.50	32.4	0.58	46.7
0.50	23.8	0.58	36.5	0.68	52.8
0.57	26.3	0.66	40.6	0.77	57.1
0.67	30.2	0.77	45.0	0.87	60.7
0.76	33.2	0.87	48.5	1.00	65.1
0.86	36.8	0.97	51.7	1.10	67.7
0.97	39.8	1.08	54.1	1.21	70.3
1.08	42.0	1.21	56.0	1.34	72.9
1.19	43.2	1.31	57.4	1.47	74.2
1.32	43.9	1.45	58.4	1.60	74.7
1.43	43.9	1.58	58.2	1.74	74.7
1.57	43.6	1.71	58.2	1.88	74.5
1.68	42.9	1.83	57.7	2.00	73.4

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1158/2017

CAMPIONE S95-CI2 profondità 4.50 - 5.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

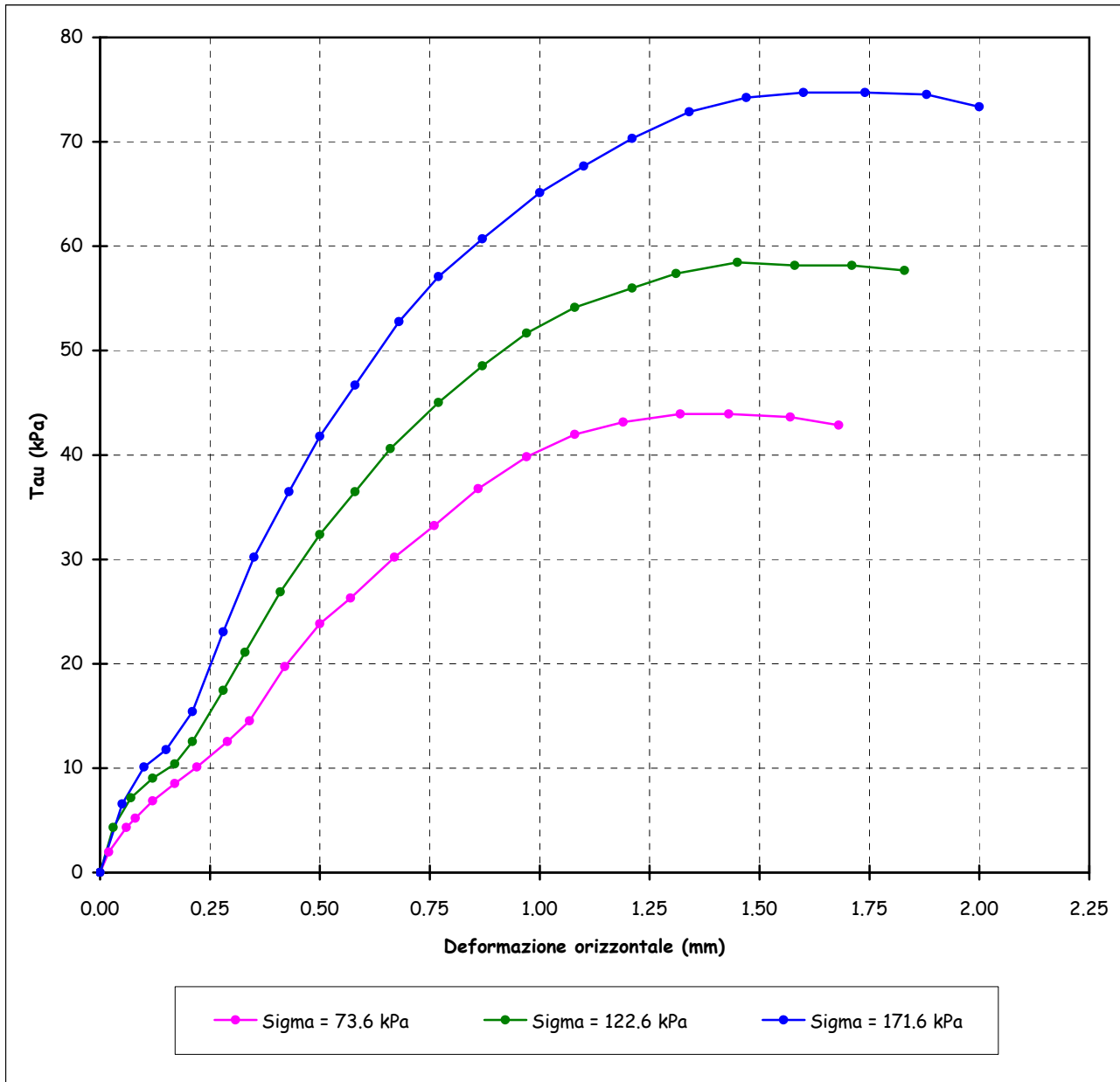
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

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. 1152-1158/2017

CAMPIONE	S95-CI2
Profondità metri	4.50 - 5.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	26.80
Limite liquido (%)	60.6
Limite plastico (%)	25.7
Indice di plasticità (%)	34.9
Indice di consistenza	0.97
Indice di attività	0.68
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.7
Coefficiente di ritiro	2.04
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.3
Sabbia (%)	4.4
Limo (%)	44.3
Argilla (%)	50.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.2%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.9
Peso volume secco (kN/m ³)	17.0
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.24
Indice dei vuoti	0.728
Grado di saturazione (%)	100.29
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.04902
Indice di compressione, Cc	0.21789
Indice di rigonfiamento, Cs	0.08376
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	493.3
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	4.10E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.59E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.73E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	8.2E-10
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	20.5
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	17.4

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. 1448-1455/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 29/08/17 - 15/09/17

CAMPIONE:

S121-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 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.1448/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 29/08/17

Descrizione del campione

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

0 - 30 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, taglio e triassiale UU

P.P = 261.5 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.1448/2017

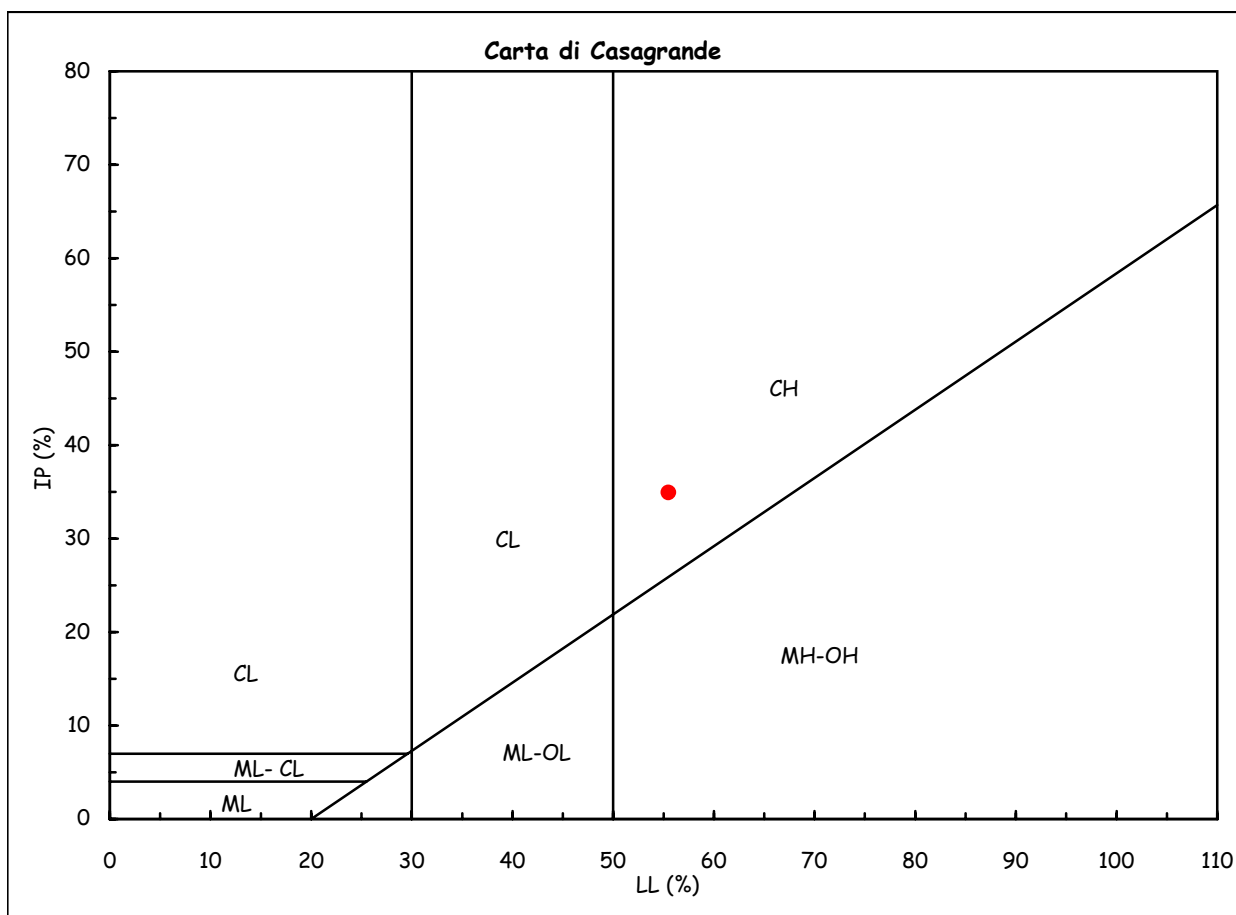
CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 29/08/17 - 06/09/17

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) =	25.02%	Limite di liquidità (LL) =	55.5%
Limite di plasticità (LP) =	20.6%	Indice di plasticità (IP) =	34.9%
Indice di consistenza (I _c) =	0.87	Indice di attività (I _{at}) =	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.1449/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

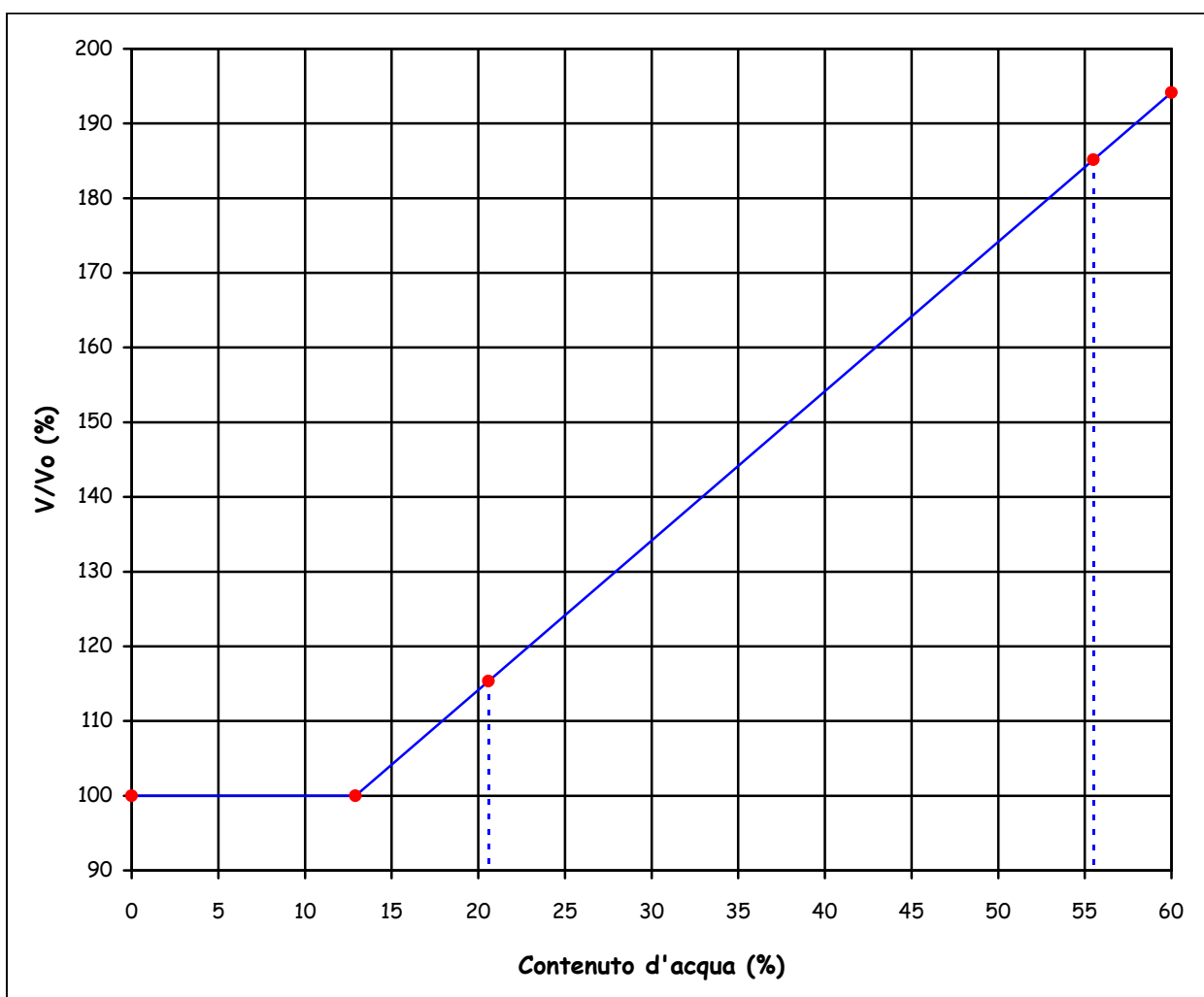
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/08/17 - 04/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.9%

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.1450/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

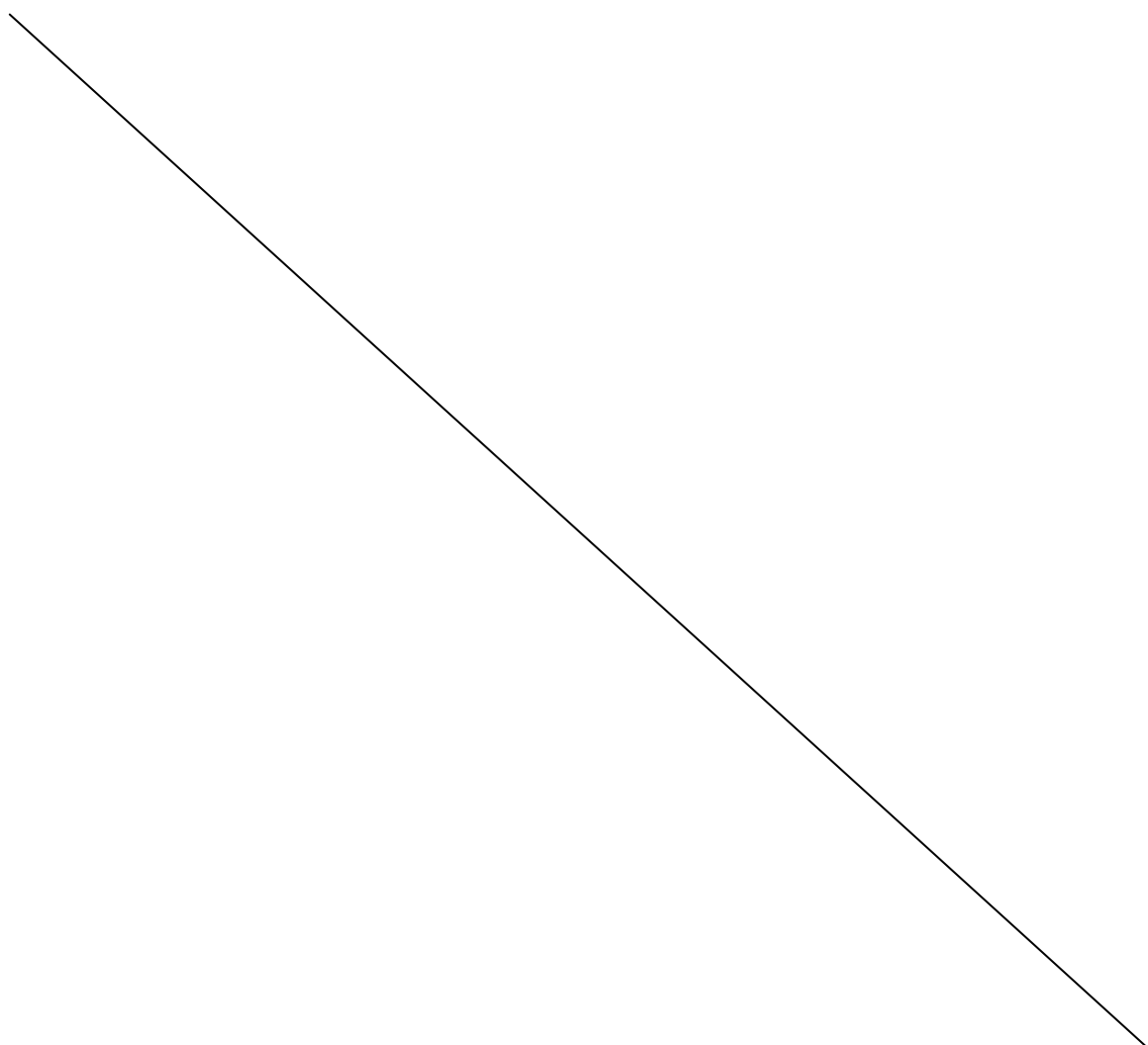
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/08/17 - 04/09/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 3.2%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi

**CERTIFICATO DI PROVA N.1451/2017****CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

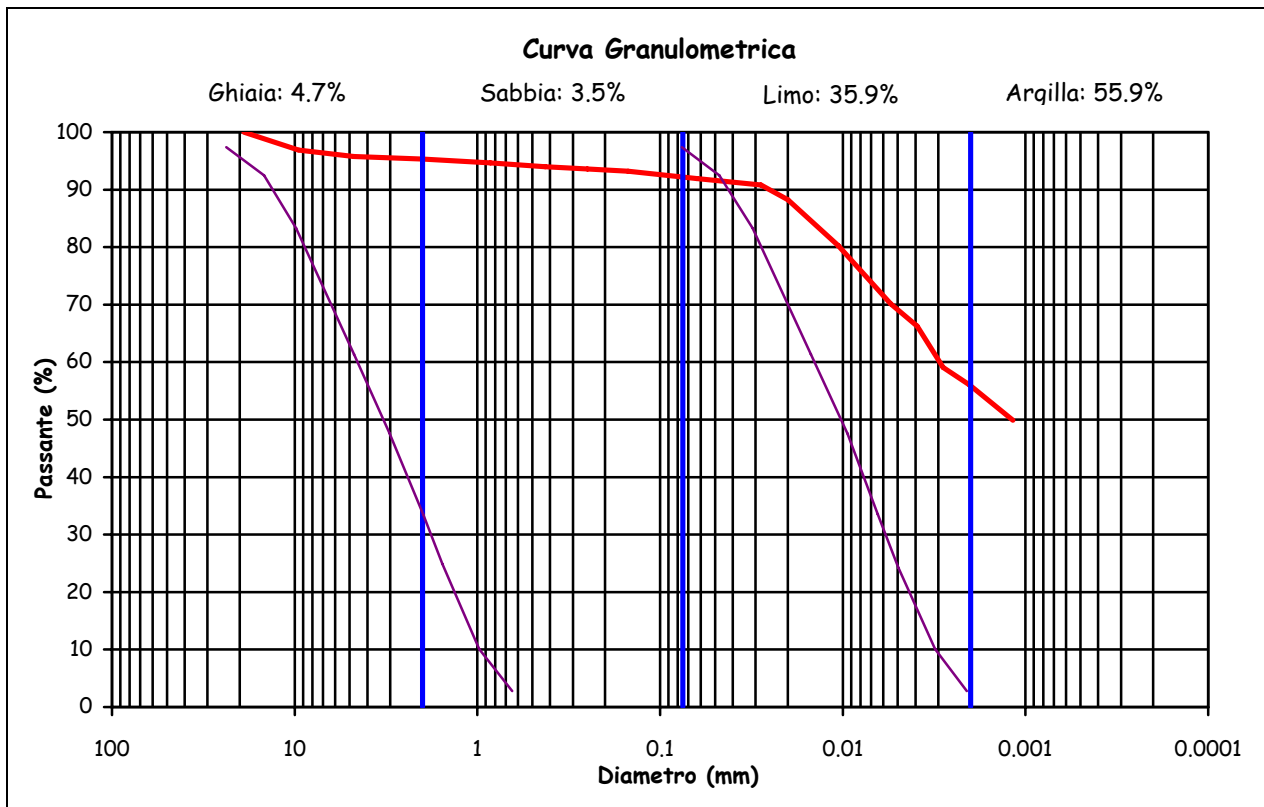
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/08/17 - 06/09/17

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	0.0280	90.8
9.5	96.9	0.0200	88.3
4.75	95.8	0.0106	80.3
2	95.3	0.0055	70.1
0.850	94.6	0.0039	66.3
0.425	94.0	0.0028	59.1
0.250	93.6	0.0020	56.0
0.150	93.2	0.0012	49.9
0.063	91.9		



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.1451/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

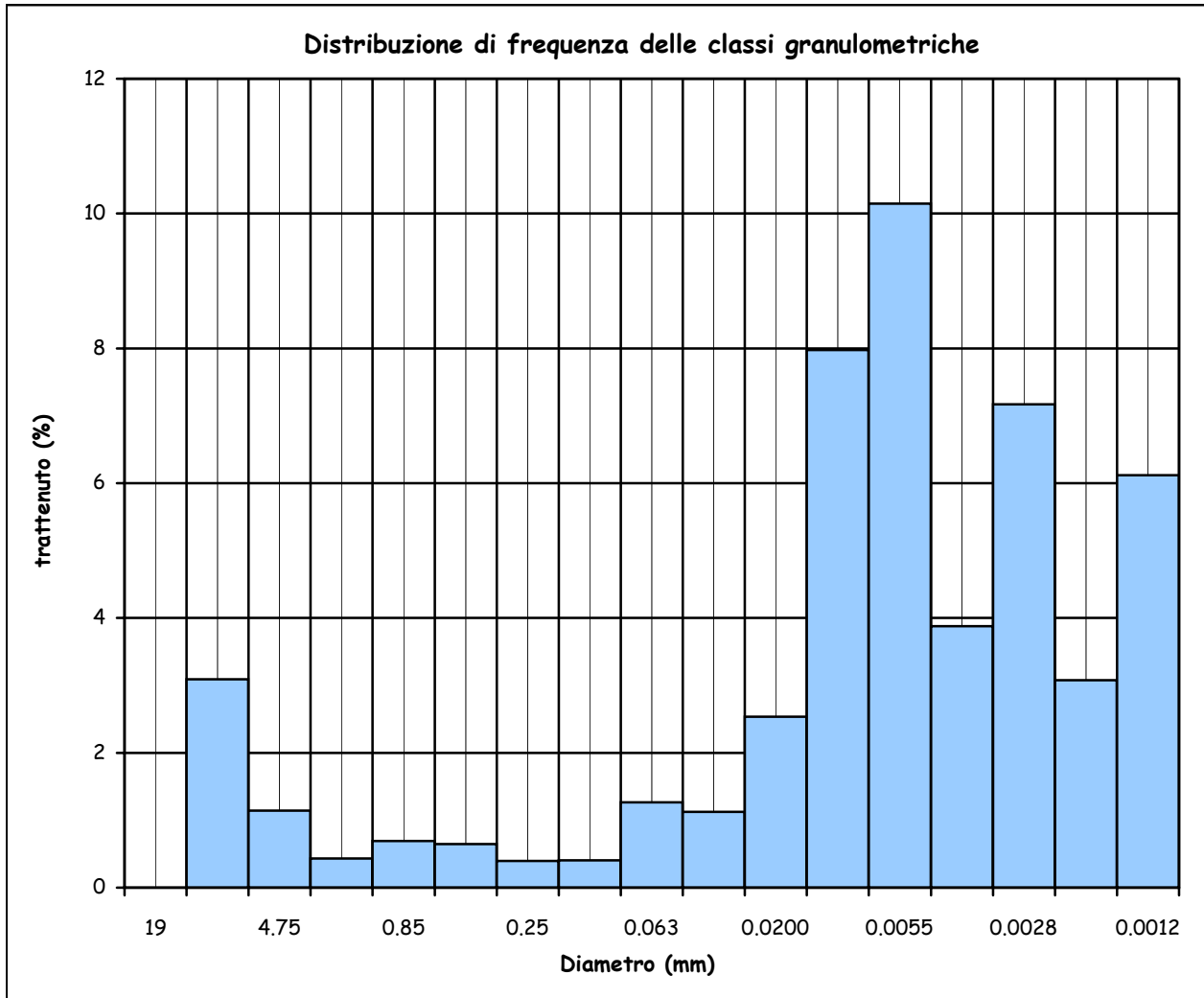
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 29/08/17 - 06/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0012

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.1452/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 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) 26.69

Peso di volume secco (kN/m³) 16.4

Indice dei vuoti 0.625

Grado di saturazione (%) 99.62

Contenuto d'acqua (%) 22.83

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1453/2017**

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 13/09/17

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)	19.956	19.034
Volume (cmc)	39.800	37.960
Peso di volume naturale (kN/m ³)	20.2	20.9
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.4	17.2
Contenuto d'acqua (%)	22.83	21.15
Indice dei vuoti	0.625	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.625	--	--
24.6	0.000	0.625	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.625	0.0000000	0.0000000
98.3	0.079	0.624	0.0000161	0.0000262
196.7	0.546	0.616	0.0000475	0.0000772
393.4	1.739	0.597	0.0000606	0.0000985
786.8	3.830	0.563	0.0000531	0.0000864
1573.6	6.572	0.518	0.0000349	0.0000566
3147.1	9.673	0.468	0.0000197	0.0000320
786.8	8.448	0.488	0.0000052	0.0000084
196.7	6.449	0.520	0.0000339	0.0000551
49.2	4.622	0.550	0.0001238	0.0002012

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo GambassiIl 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.1453/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

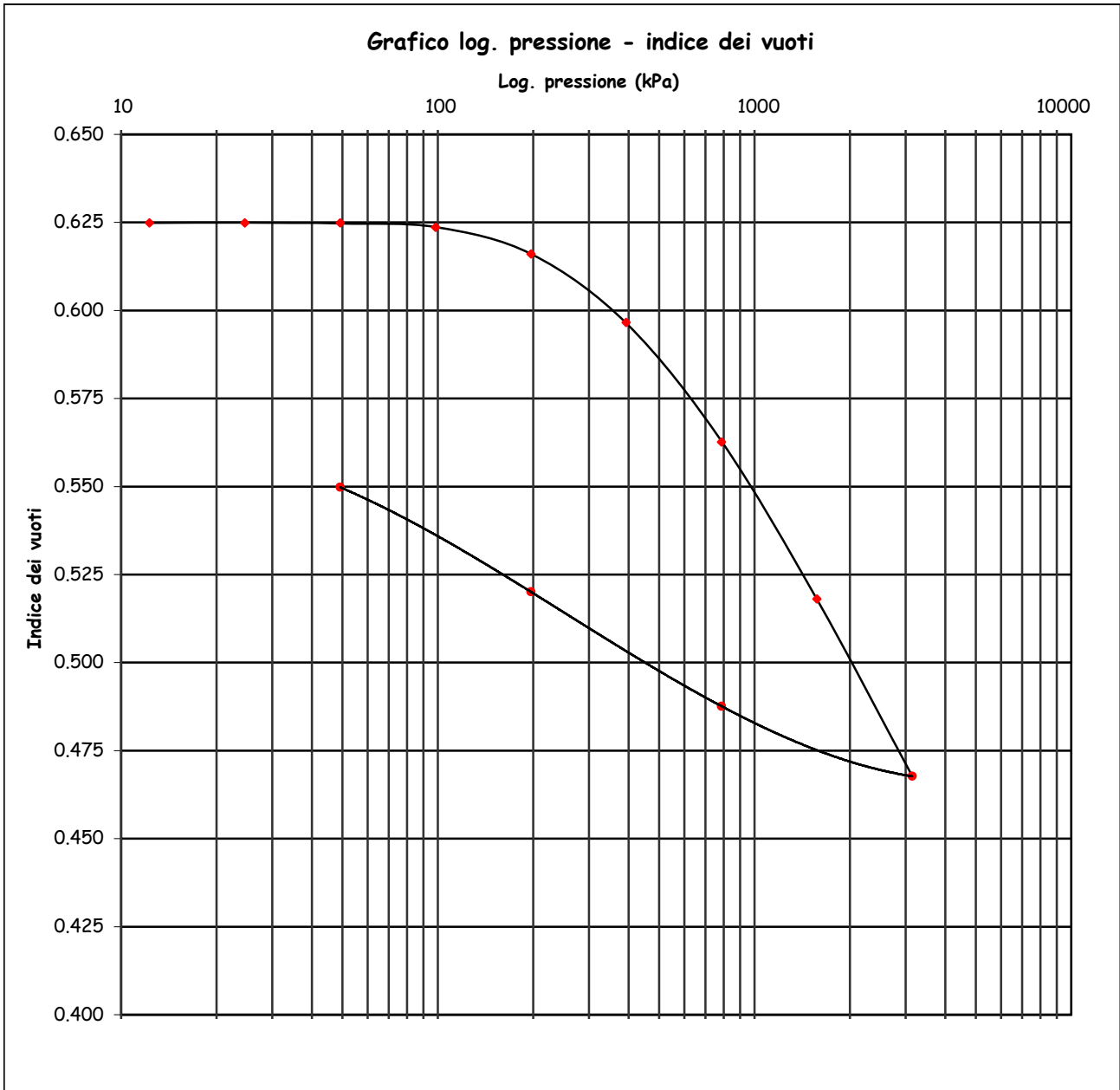
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 30/08/17 - 13/09/17

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.1453/2017**

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 13/09/17

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

carico da 98.3 a 196.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	184.00
0.17	187.25
0.25	190.25
0.50	196.10
1.00	203.15
2.00	211.00
4.00	220.30
8.00	230.80
15.00	240.00
30.00	249.00
60.00	255.60
120.00	261.00
240.00	266.75
480.00	273.10
1395.00	282.00

carico da 196.7 a 393.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	358.00
0.17	365.00
0.25	370.75
0.50	381.85
1.00	396.00
2.00	413.80
4.00	434.75
8.00	459.70
14.67	483.80
30.00	509.25
60.00	528.00
120.00	543.00
240.00	553.00
480.00	561.40
1445.00	573.75

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1453/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

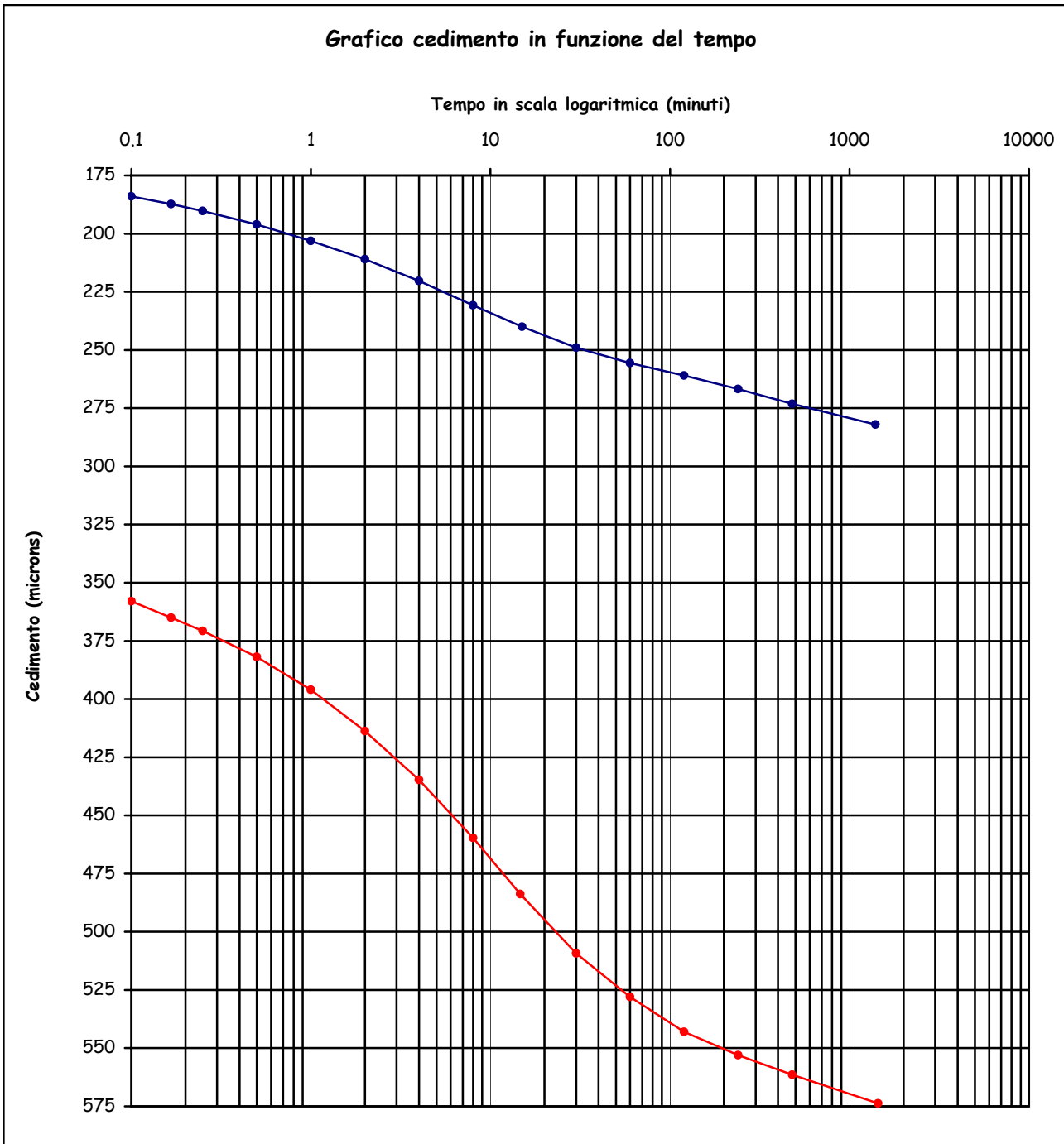
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 30/08/17 - 13/09/17

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.1454/2017**

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 30/08/17 - 06/09/17

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)	19.4	19.5	19.6
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	20.2	20.6	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.8	15.8	15.9
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	16.1	16.5	16.9
Contenuto d'acqua iniziale (%)	22.37	22.99	23.68
Contenuto d'acqua finale (%)	25.34	25.16	25.00
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	50.8	72.0	95.5

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.02	4.0	0.05	7.2	0.08	9.6
0.05	7.4	0.12	12.1	0.19	15.4
0.10	10.4	0.21	16.5	0.29	20.8
0.18	13.9	0.30	20.3	0.41	30.2
0.25	17.2	0.43	28.5	0.55	40.3
0.36	21.4	0.55	35.1	0.70	49.4
0.46	26.3	0.72	42.3	0.88	57.7
0.59	30.7	0.87	47.8	1.06	64.6
0.72	34.2	1.03	51.9	1.27	70.0
0.88	37.9	1.22	56.3	1.47	74.5
1.06	41.2	1.45	60.1	1.71	79.2
1.25	43.9	1.66	63.2	1.93	82.8
1.43	46.4	1.88	65.7	2.20	85.8
1.65	48.1	2.15	67.4	2.47	88.3
1.89	49.4	2.42	68.9	2.75	90.2
2.13	49.7	2.69	70.3	3.07	91.9
2.37	50.0	2.99	70.9	3.36	93.9
2.65	50.8	3.30	72.0	3.70	95.5
2.92	50.8	3.60	72.0	4.03	94.4
3.19	50.5	3.92	71.2	4.37	93.3
3.46	50.0	4.24	70.6	4.68	92.5

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1454/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

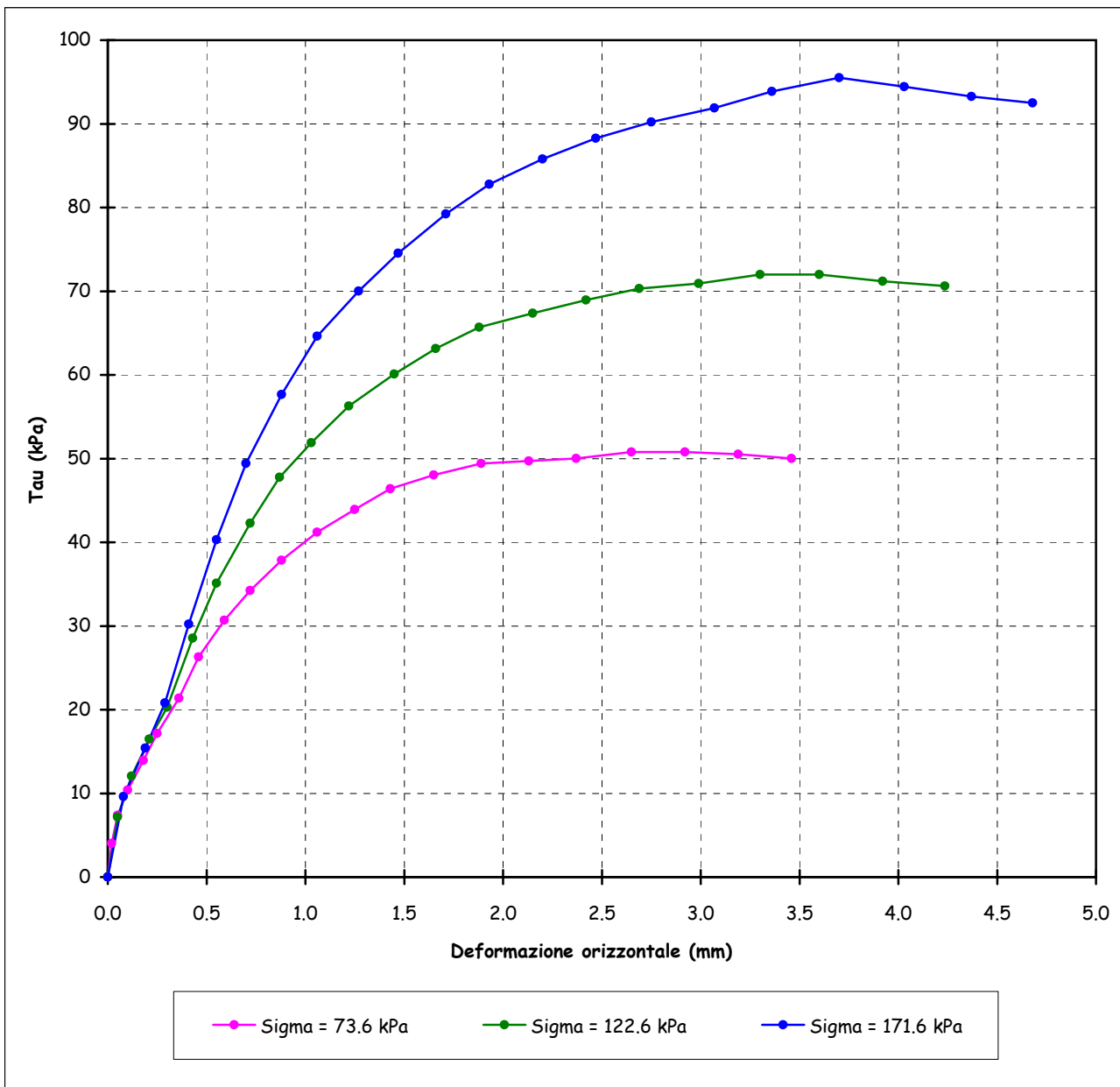
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Data prova: 30/08/17 - 06/09/17

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

**CERTIFICATO DI PROVA N.1455/2017**

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 13/09/17 - 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 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)	0.5	0.5	0.5
Condizioni prima della prova			
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.6	19.4	19.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.2	16.1	16.2
Contenuto d'acqua naturale (%)	20.96	20.81	21.00
Condizioni iniziali della prova			
Pressione laterale effettiva (kPa)	50.0	100.0	150.0
Back pressure (kPa)	500	500	500
Coefficiente B di Skempton	0.98	0.97	0.99
Condizioni a rottura			
Tensione deviatorica (kPa)	141.6	132.5	146.4
Deformazione assiale unitaria (%)	19.97	19.94	19.94

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1455/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 13/09/17 - 15/09/17

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)	(%)
8.7	0.21	12.1	0.21	22.8	0.21
56.1	1.12	51.5	1.10	72.0	1.09
88.0	2.05	78.2	2.02	91.0	2.01
102.3	2.97	92.5	2.95	102.0	2.94
108.0	3.89	99.1	3.87	109.3	3.86
112.6	4.83	106.3	4.79	113.2	4.78
114.7	5.78	108.4	5.74	117.0	5.70
118.4	6.70	112.9	6.67	120.6	6.64
120.3	7.63	114.1	7.59	122.6	7.56
123.8	8.57	116.1	8.51	125.3	8.47
126.4	9.50	117.9	9.44	127.1	9.39
129.7	10.41	119.8	10.36	129.6	10.32
130.6	11.33	120.7	11.29	131.3	11.25
132.2	12.27	124.0	12.21	132.9	12.17
135.3	13.21	126.3	13.14	135.3	13.09
137.4	14.15	127.1	14.07	137.5	14.02
138.4	15.32	127.5	15.25	140.0	15.19
140.1	16.48	130.7	16.41	142.3	16.34
140.9	17.63	131.7	17.56	143.9	17.50
141.6	18.80	131.8	18.73	145.3	18.68
141.6	19.97	132.5	19.94	146.4	19.94

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



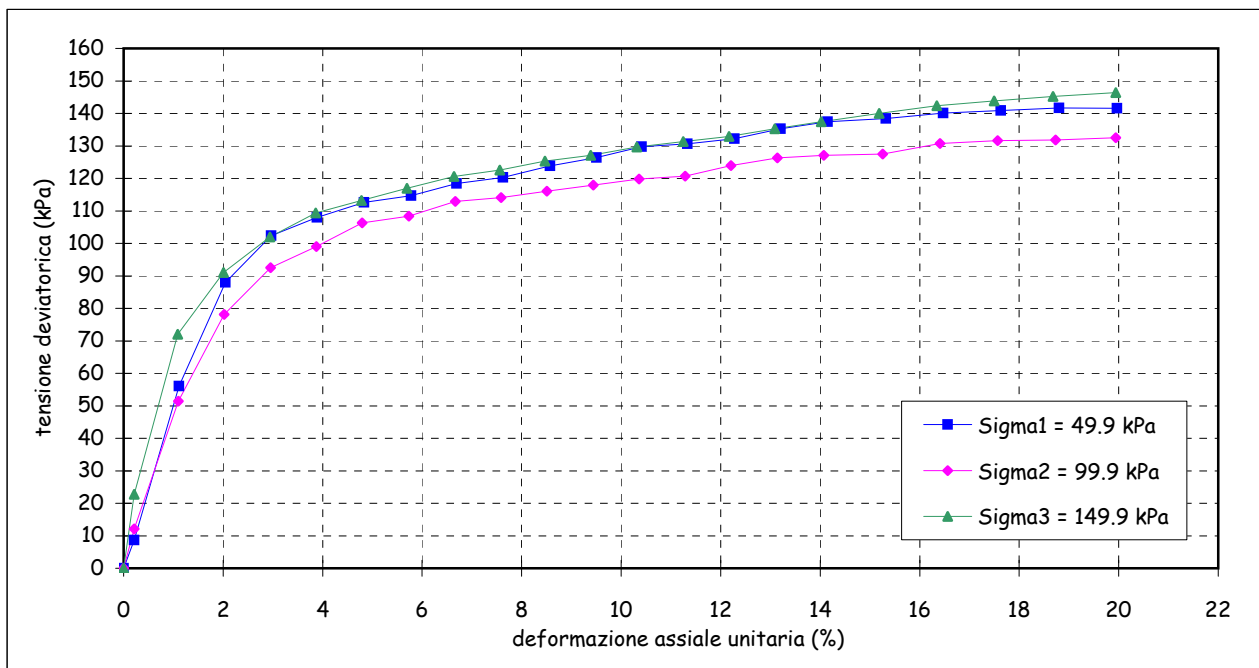
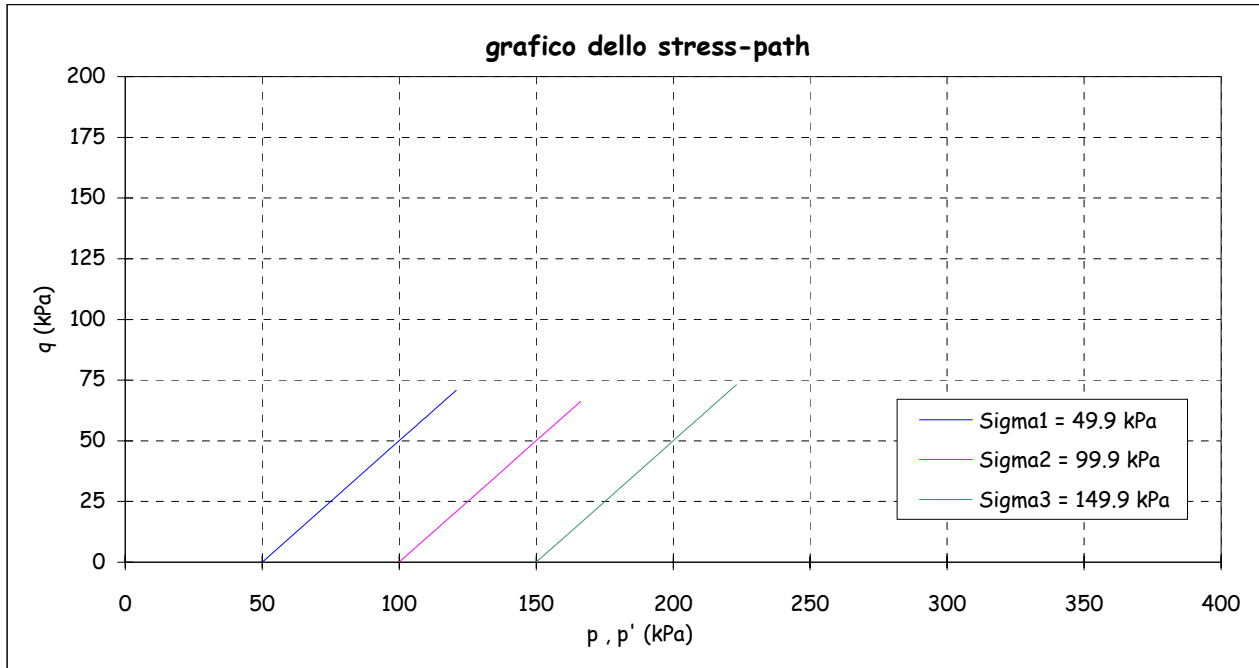
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1455/2017

CAMPIONE S121-CI1 profondità 2.50 - 3.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 13/09/17 - 15/09/17

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. 145/2017 del 28/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1448-1455/2017

CAMPIONE	S121 - CI1
Profondità metri	2.50 - 3.00
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	25.02
Limite liquido (%)	55.5
Limite plastico (%)	20.6
Indice di plasticità (%)	34.9
Indice di consistenza	0.87
Indice di attività	0.59
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.9
Coefficiente di ritiro	2.00
Granulometria	
Ghiaia (%)	4.7
Sabbia (%)	3.5
Limo (%)	35.9
Argilla (%)	55.9
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	3.2%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.6
Peso volume secco (kN/m ³)	17.2
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.69
Indice dei vuoti	0.625
Grado di saturazione (%)	99.62
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03068
Indice di compressione, Cc	0.15770
Indice di rigonfiamento, Cs	0.05163
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	359.8
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	1.513E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	5.35E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	6.59E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	3.19E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	16.8
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	24.5
Prova triassiale non consolidata non drenata (UU)	
Coesione non drenata, Cu (kPa)	69.8

** 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. 1456-1462/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 11/09/17 - 25/09/17

CAMPIONE:

S121-CI2 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 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.1456/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data apertura campione: 11/09/17

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: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva con ampi tratti grigio bluastrò

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

P.P = 261.5 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.1456/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

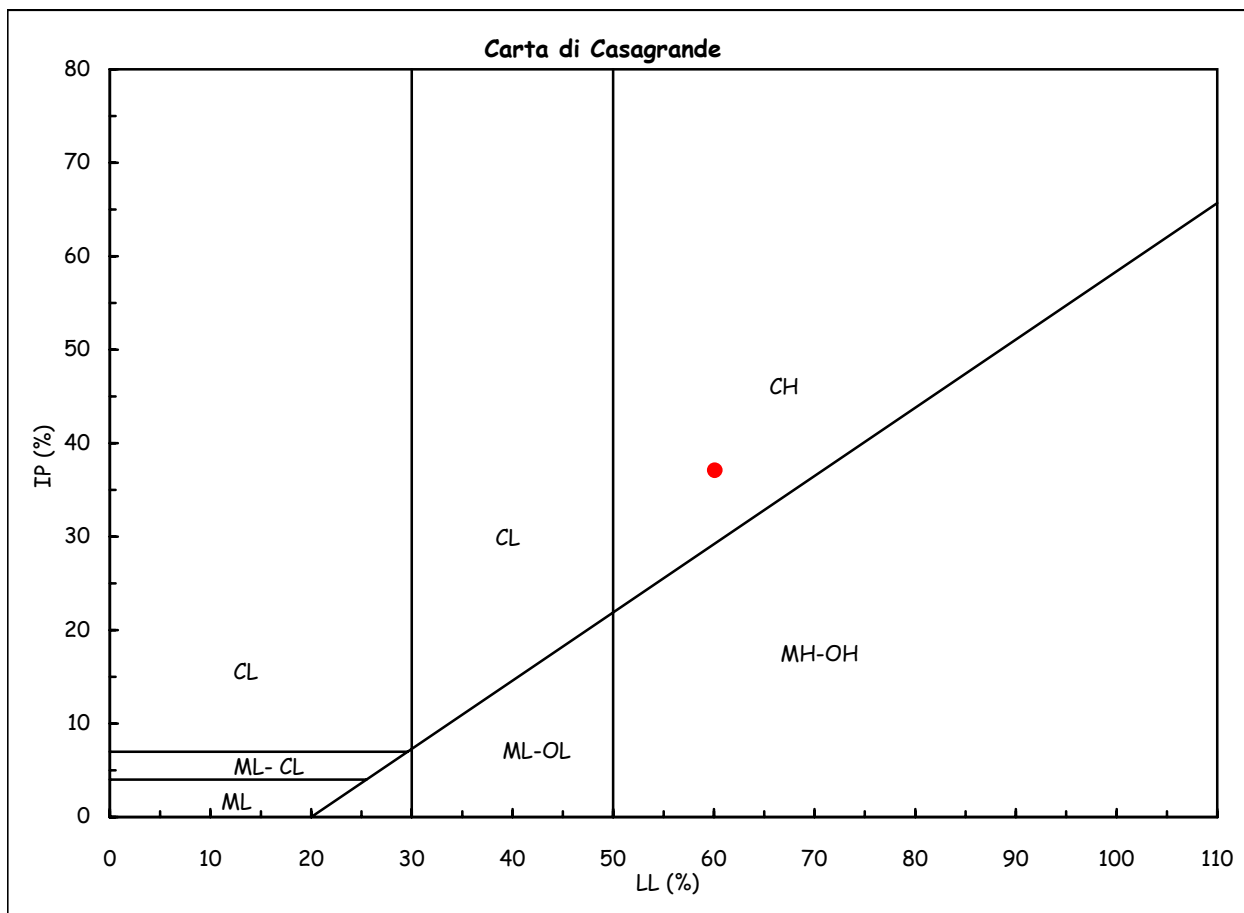
Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

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 (Wn) =	25.31%	Limite di liquidità (LL) =	60.1%
Limite di plasticità (LP) =	23.0%	Indice di plasticità (IP) =	37.1%
Indice di consistenza (Ic) =	0.94	Indice di attività (Iat) =	0.71

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.1457/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

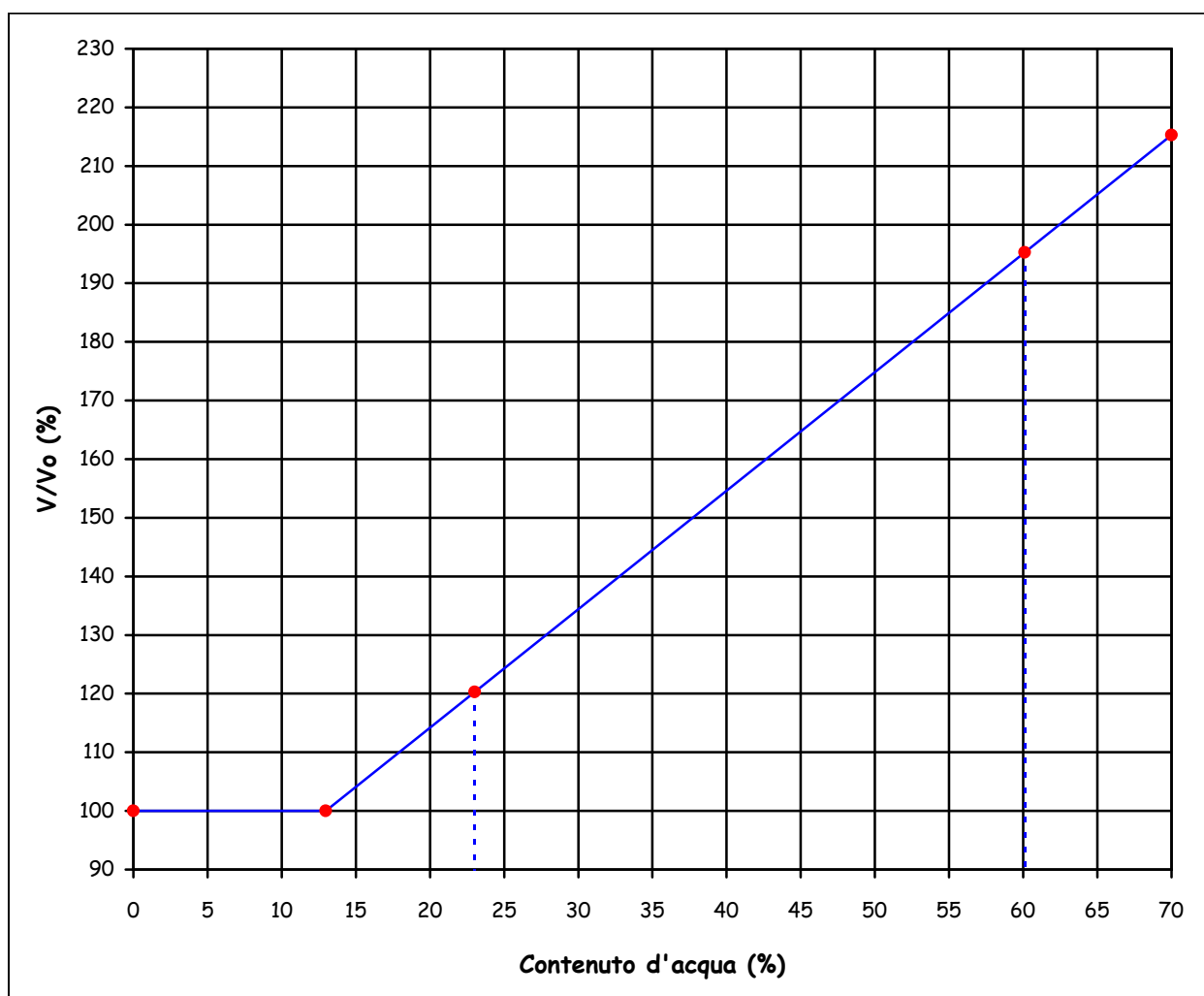
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 20/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 13.0%

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.1458/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

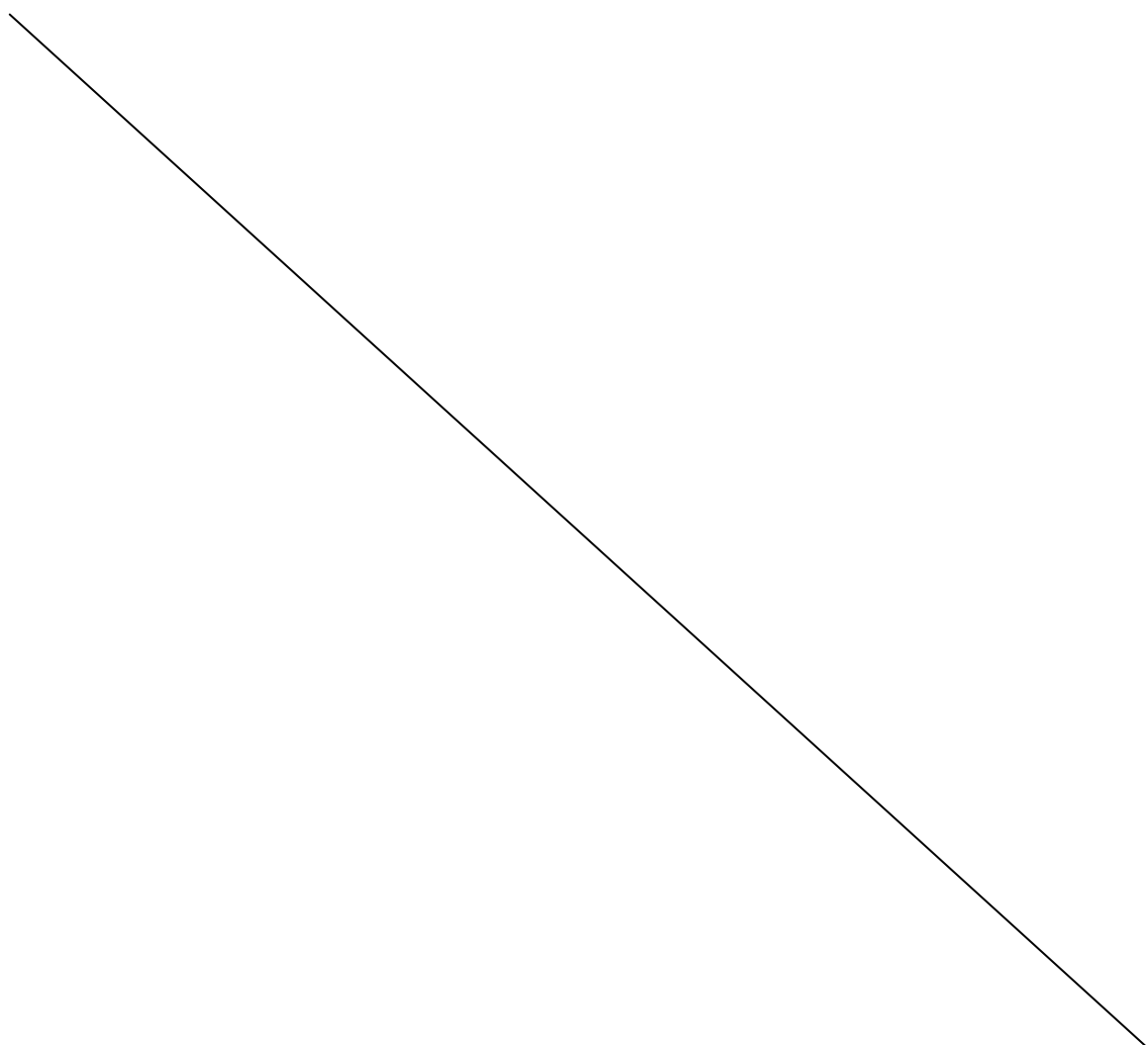
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

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 (%) = 5.0%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1459/2017

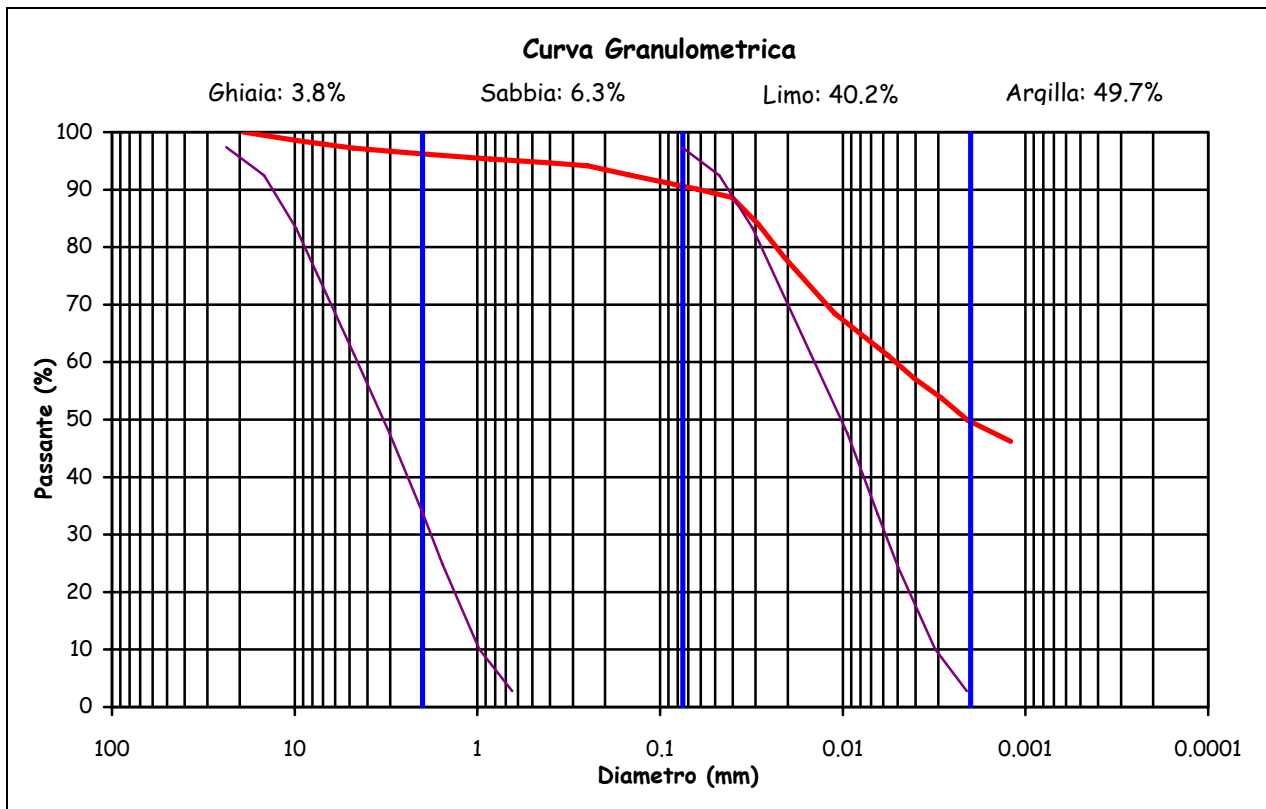
CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 22/09/17

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 (%)
19	100	0.0403	88.6
9.5	98.5	0.0289	84.0
4.75	97.2	0.0209	78.2
2	96.2	0.0111	68.5
0.850	95.3	0.0057	61.2
0.425	94.7	0.0041	57.2
0.250	94.1	0.0029	53.8
0.150	92.6	0.0021	49.9
0.063	90.1	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
Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni
Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1459/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

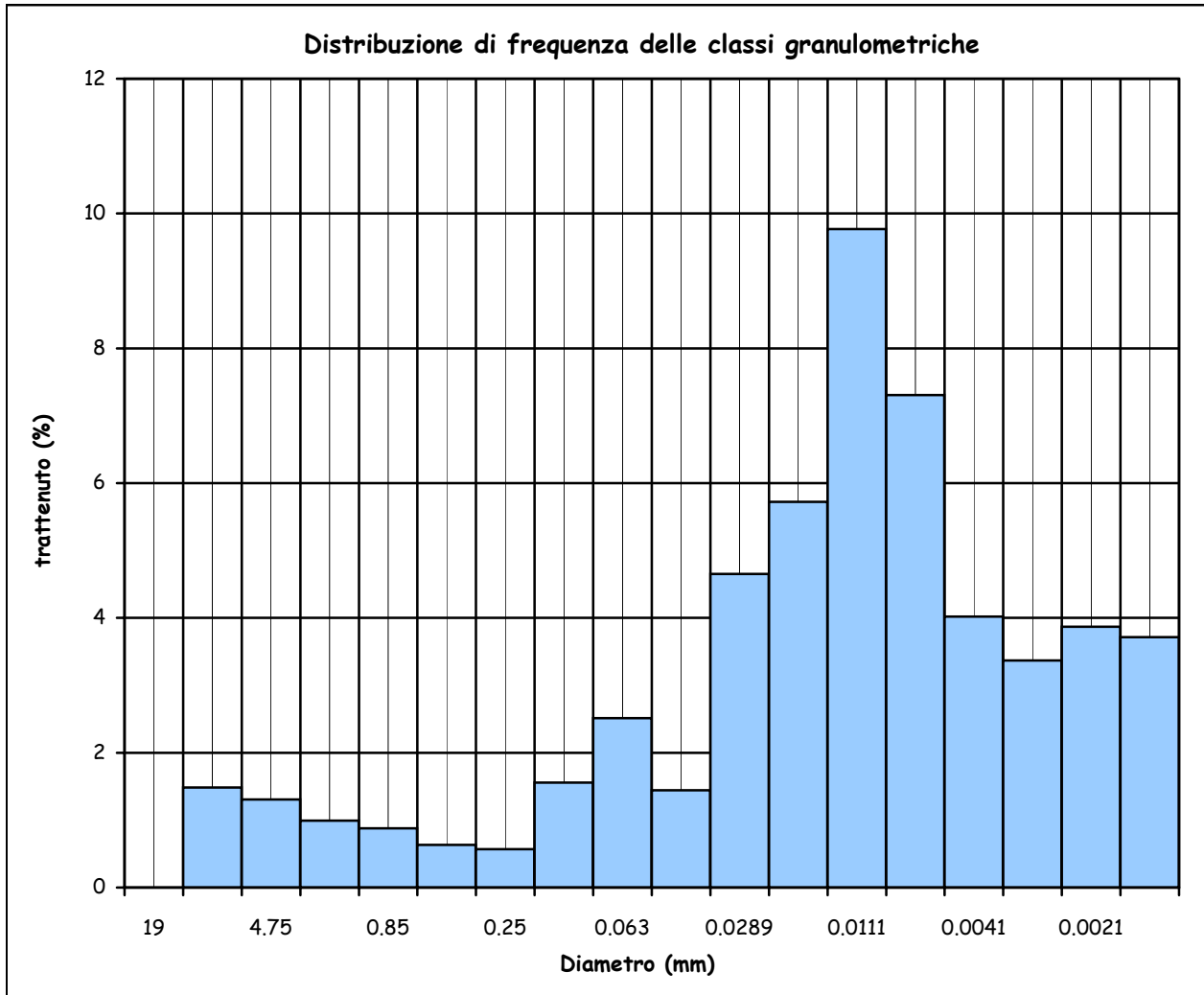
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

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 0.0021

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.1460/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 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) 26.28

Peso di volume secco (kN/m³) 15.6

Indice dei vuoti 0.688

Grado di saturazione (%) 98.91

Contenuto d'acqua (%) 25.36

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1461/2017**

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 25/09/17

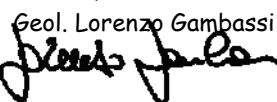
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.956	19.021
Volume (cmc)	39.800	37.935
Peso di volume naturale (kN/m ³)	19.5	20.3
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.6	16.3
Contenuto d'acqua (%)	25.36	24.43
Indice dei vuoti	0.688	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.688	--	--
24.6	0.000	0.688	0.0000000	0.0000000
49.2	0.000	0.688	0.0000000	0.0000000
122.9	0.126	0.686	0.0000171	0.0000288
196.7	0.456	0.681	0.0000448	0.0000756
393.4	2.104	0.653	0.0000838	0.0001414
786.8	4.983	0.604	0.0000732	0.0001236
1573.6	8.386	0.547	0.0000432	0.0000730
3147.1	12.264	0.481	0.0000246	0.0000416
786.8	10.487	0.511	0.0000075	0.0000127
196.7	7.467	0.562	0.0000512	0.0000864
49.2	4.686	0.609	0.0001885	0.0003182

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




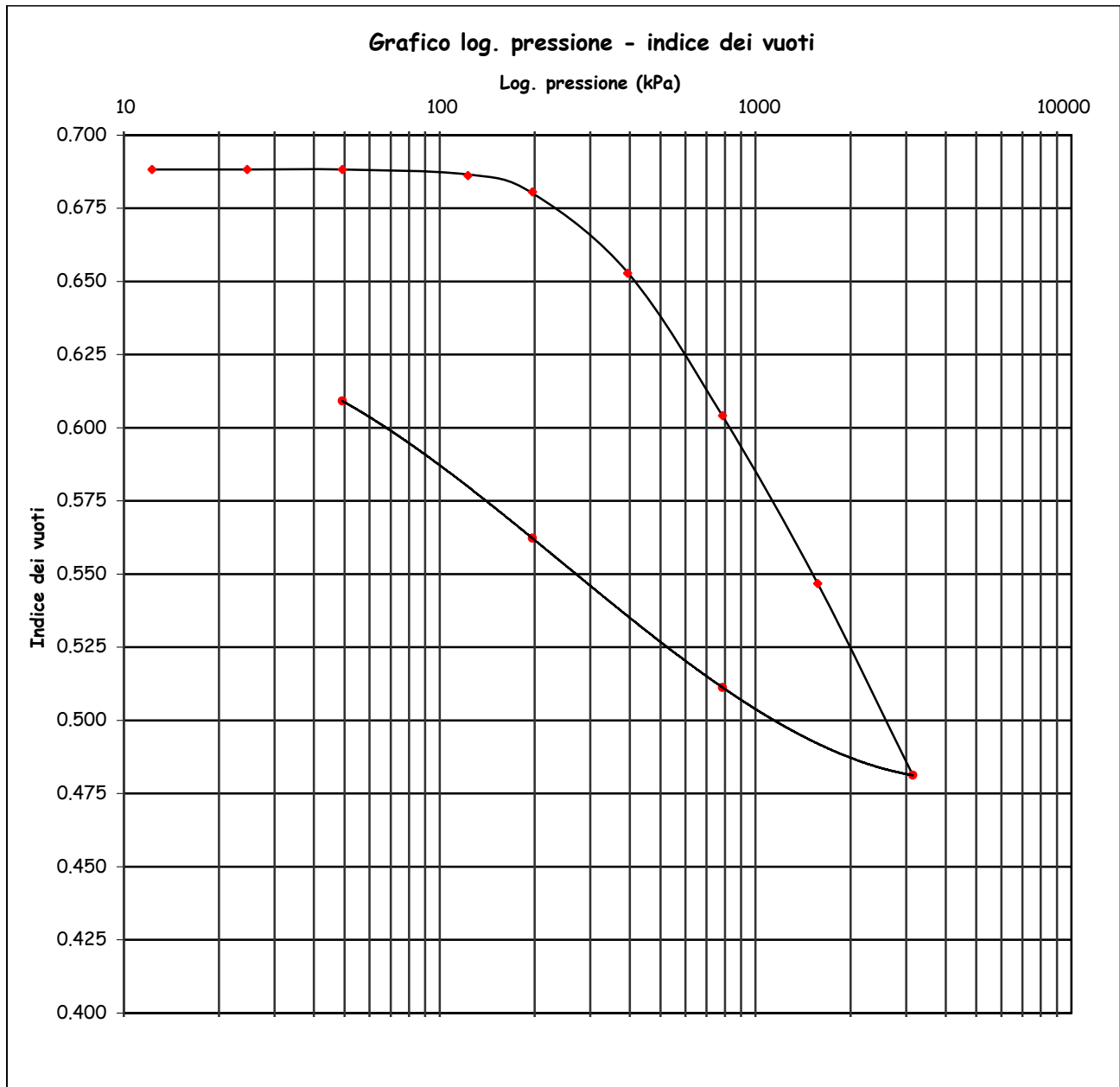
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1461/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 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.1461/2017**

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 11/09/17 - 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 122.9 a 196.7 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	156.25
0.17	158.30
0.25	160.25
0.50	165.00
1.00	170.00
2.00	176.10
4.00	184.20
8.00	193.40
14.67	203.00
30.00	213.05
60.00	222.80
120.00	231.00
240.00	237.10
480.00	244.00
1402.00	252.05

carico da 196.7 a 393.4 kPa

tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	336.50
0.17	345.50
0.25	352.25
0.50	365.50
1.00	381.76
2.00	400.85
4.00	423.35
8.00	451.05
15.00	482.00
30.00	514.80
60.00	551.00
120.00	582.90
240.00	603.80
480.00	619.85
1440.00	635.90

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



CERTIFICATO DI PROVA N.1461/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

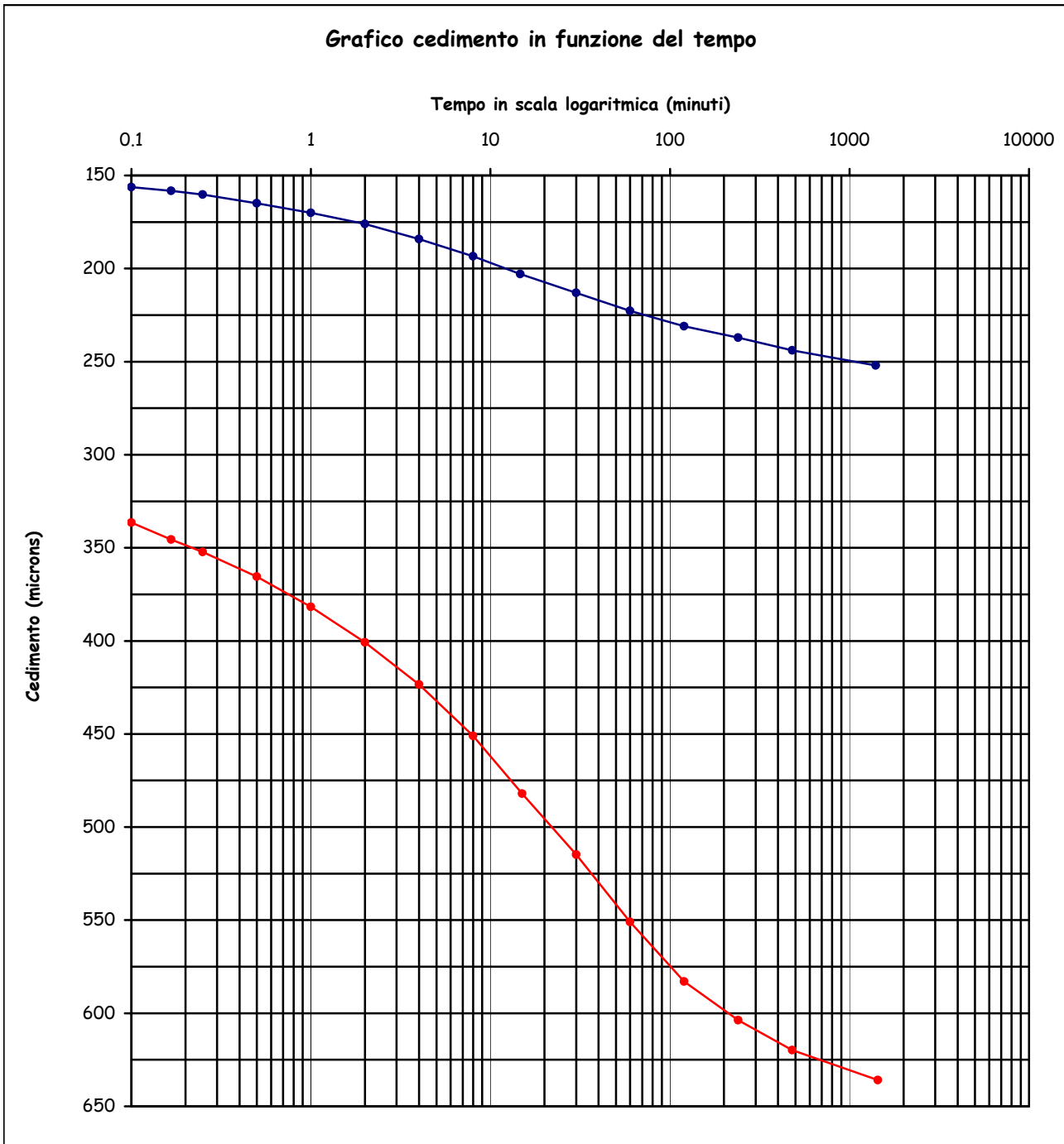
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 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.1462/2017****CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m**

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 11/09/17 - 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)	18.9	18.9	19.0
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.8	20.1	20.4
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.0	15.1	15.1
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.3	15.6	15.9
Contenuto d'acqua iniziale (%)	25.96	25.62	26.03
Contenuto d'acqua finale (%)	29.73	28.66	28.51
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	73.6	122.6	171.6
Tau a rottura (kPa)	47.4	62.3	81.8

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.02	4.4	0.03	6.3	0.03	7.2
0.05	7.4	0.08	11.0	0.07	11.6
0.08	9.6	0.13	15.3	0.13	18.7
0.14	12.9	0.19	21.5	0.19	27.0
0.20	16.2	0.26	26.7	0.29	36.4
0.26	18.9	0.35	31.1	0.38	43.5
0.33	21.2	0.45	36.4	0.48	49.2
0.41	24.2	0.54	41.0	0.62	55.3
0.51	28.5	0.65	45.1	0.76	60.0
0.61	33.5	0.78	49.2	0.90	63.5
0.73	37.1	0.91	52.3	1.07	66.4
0.85	39.9	1.03	53.9	1.26	69.7
0.97	41.6	1.19	55.9	1.45	71.9
1.12	43.2	1.35	57.6	1.65	74.7
1.26	44.3	1.51	59.2	1.88	77.2
1.42	45.4	1.69	61.2	2.10	79.0
1.59	46.5	1.88	62.0	2.35	80.7
1.76	47.4	2.08	62.3	2.61	81.8
1.93	46.5	2.26	62.0	2.86	81.8
2.12	45.1	2.46	61.7	3.13	81.5
2.28	44.0	2.67	61.4	3.38	81.3

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1462/2017

CAMPIONE S121-CI2 profondità 5.00 - 5.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

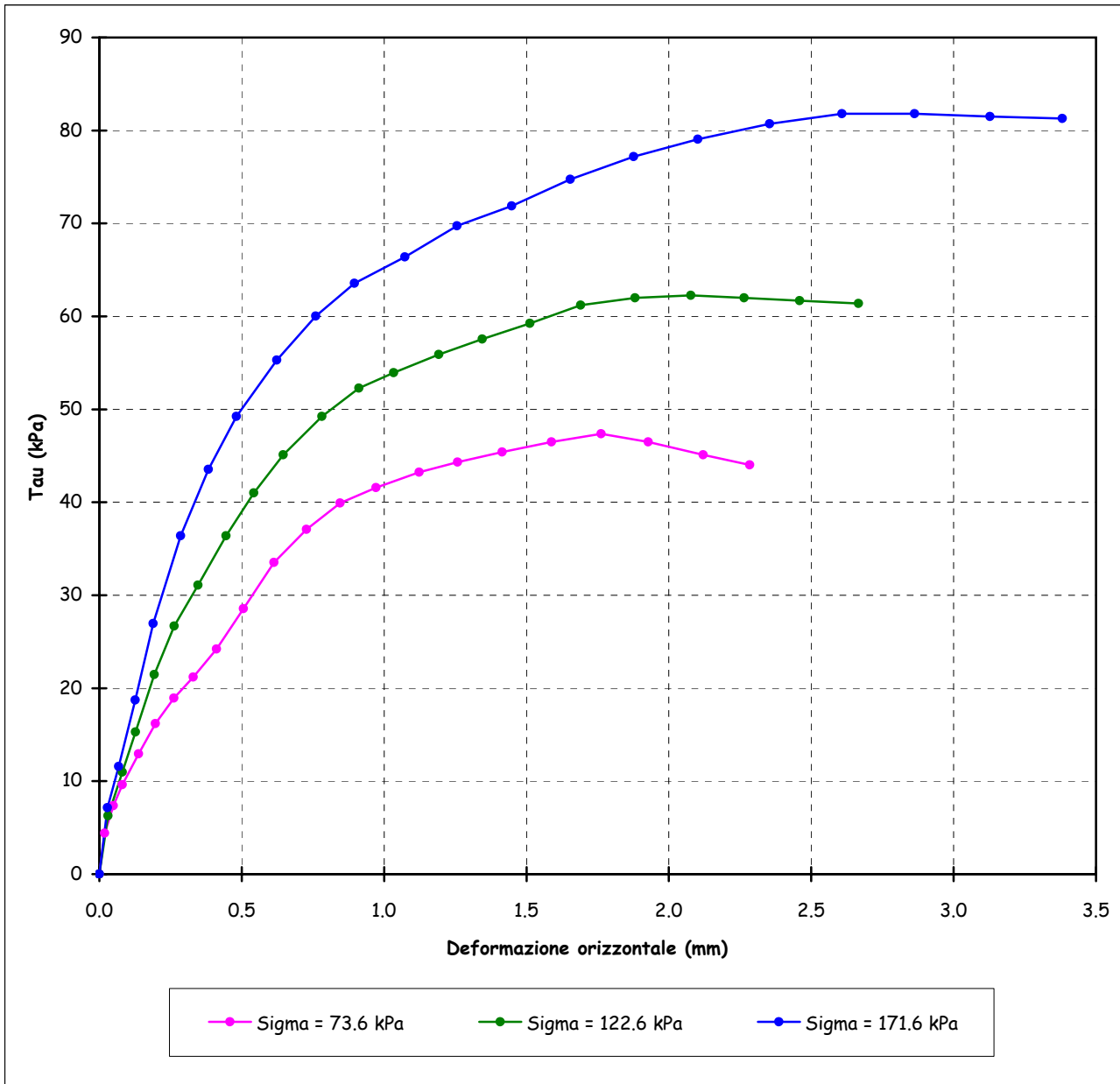
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Data prova: 11/09/17 - 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. 145/2017 del 28/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1456-1462/2017

CAMPIONE	S121 - CI2
Profondità metri	5.00 - 5.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	25.31
Limite liquido (%)	60.1
Limite plastico (%)	23.0
Indice di plasticità (%)	37.1
Indice di consistenza	0.94
Indice di attività	0.71
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	13.0
Coefficiente di ritiro	2.02
Granulometria	
Ghiaia (%)	3.8
Sabbia (%)	6.3
Limo (%)	40.2
Argilla (%)	49.7
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	20
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	5.0%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	19.1
Peso volume secco (kN/m ³)	15.2
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.28
Indice dei vuoti	0.688
Grado di saturazione (%)	98.91
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.03710
Indice di compressione, Cc	0.20416
Indice di rigonfiamento, Cs	0.08134
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	337.4
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	5.39E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.83E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.29E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	2.28E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	20.7
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	19.4

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. 1463-1469/2017

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

DATA ESECUZIONE PROVE: 21/09/17 - 06/10/17

CAMPIONE:

S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 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.1463/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
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 - 30 cm: argilla limosa con noduli di ferro/manganese e sporadiche concrezioni carbonatiche, molto consistente colore marrone oliva chiaro

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

P.P = 245.6 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.1463/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 28/09/17

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

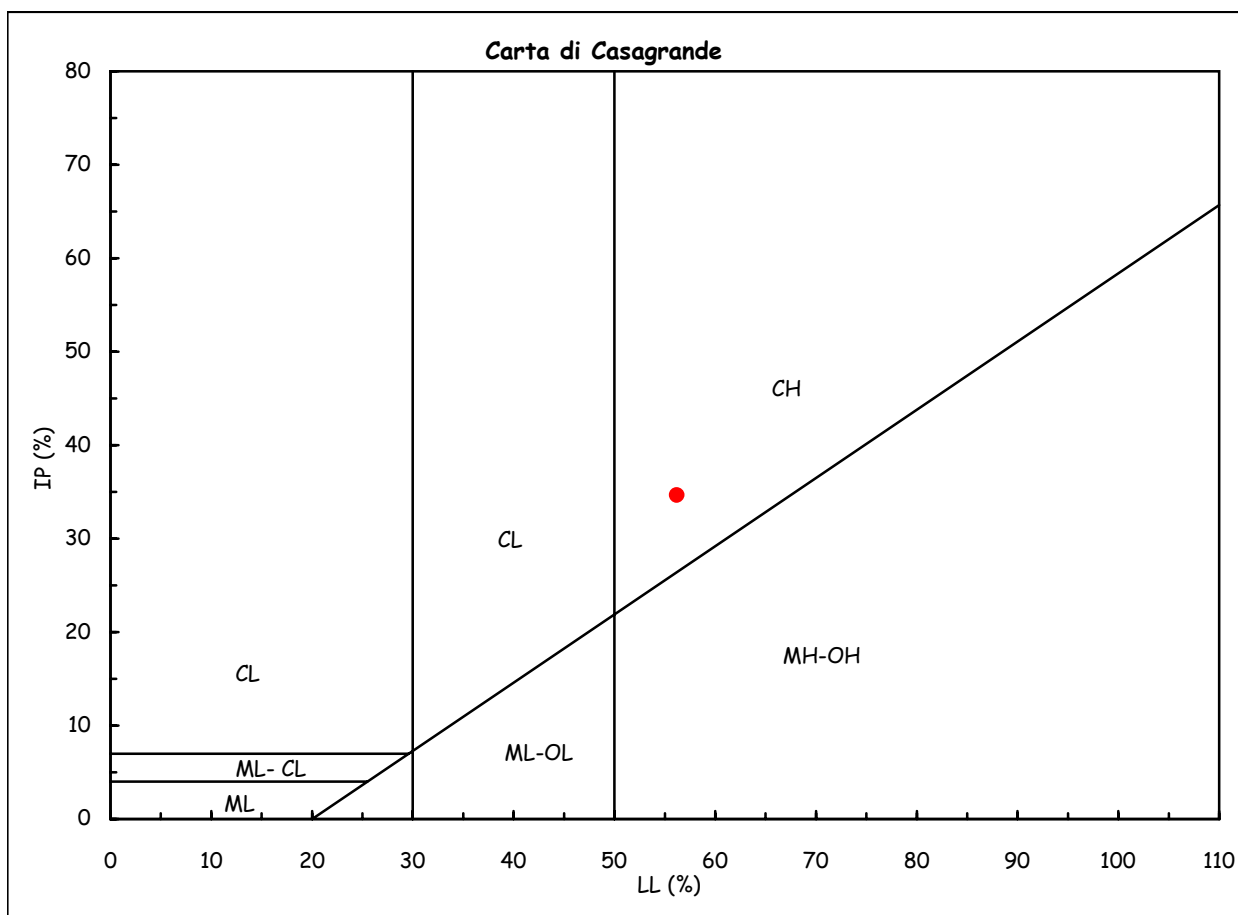
Limiti di Atterberg (ASTM D 4318, UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Contenuto d'acqua (W_n) = 23.50% Limite di liquidità (LL) = 56.2%

Limite di plasticità (LP) = 21.6% Indice di plasticità (IP) = 34.6%

Indice di consistenza (I_c) = 0.94 Indice di attività (I_{at}) = 0.70

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.1464/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

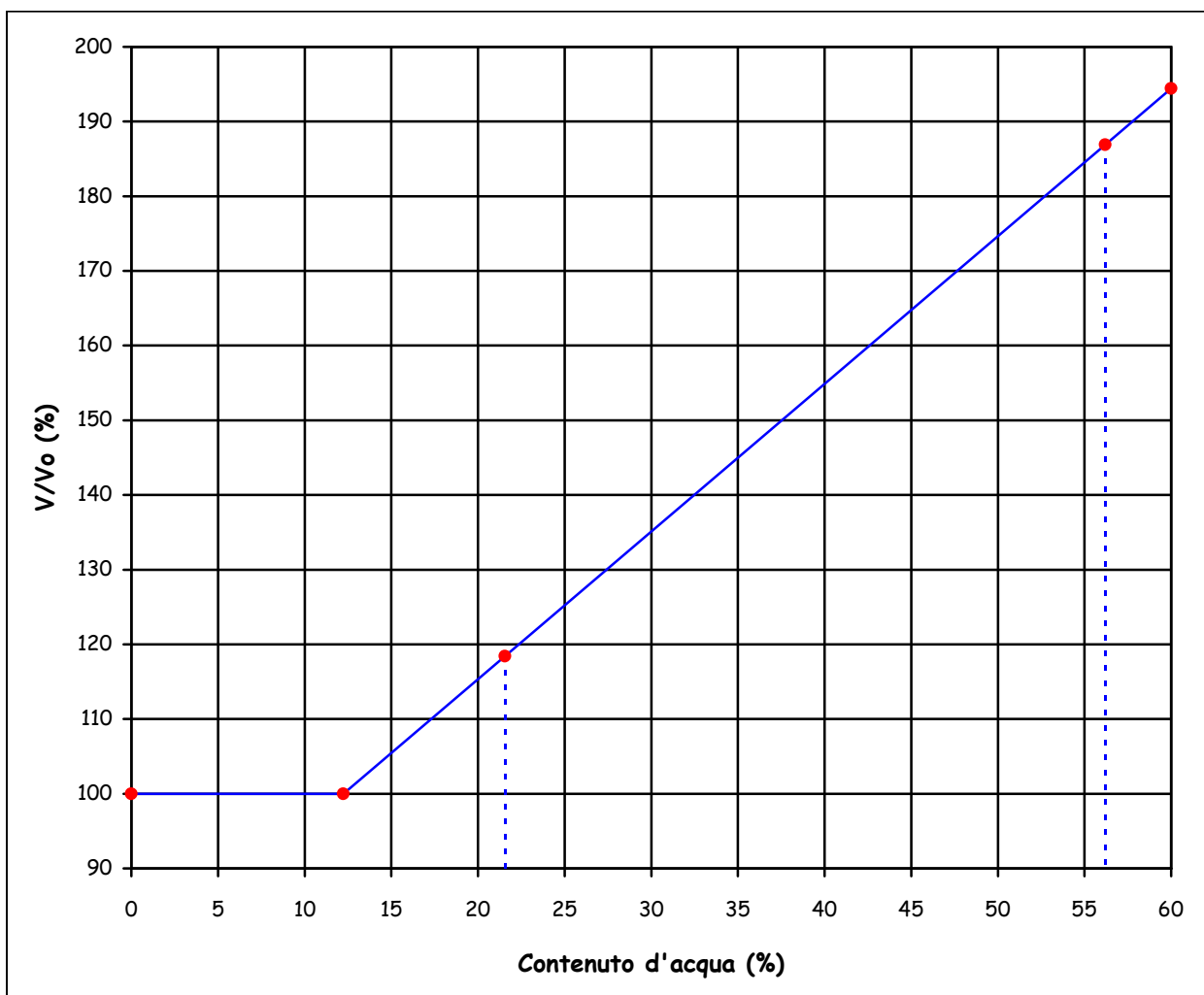
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 28/09/17

Limite di ritiro (CNR-UNI 10014)

Limite di ritiro (W_s) = 12.2%

Coefficiente di ritiro (R_s) = 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.1465/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

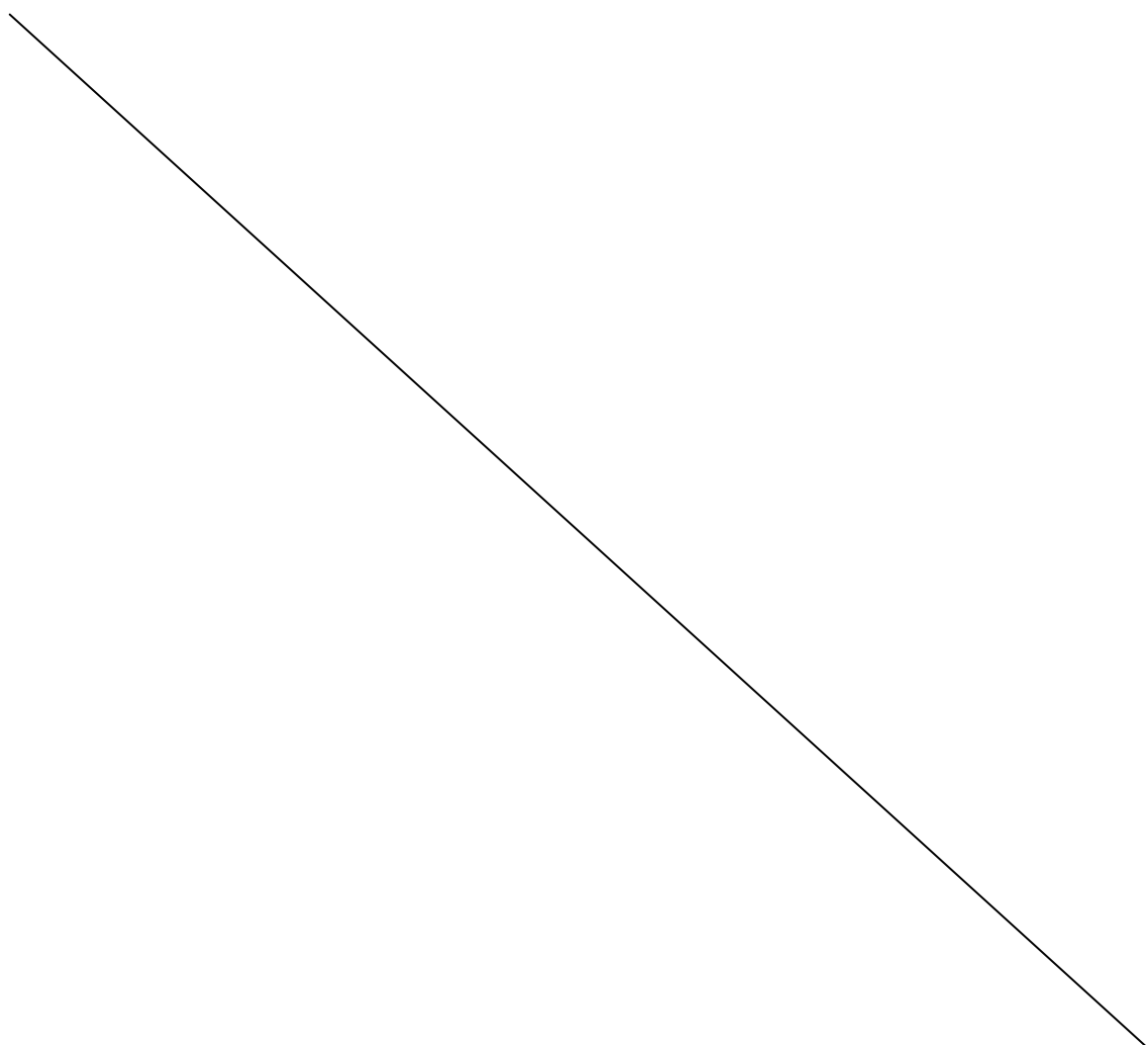
V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 03/10/17

Determinazione del contenuto di sostanze organiche (ASTM 2974)

Contenuto di sostanze organiche (%) = 4.9%



Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Calogi



CERTIFICATO DI PROVA N.1466/2017

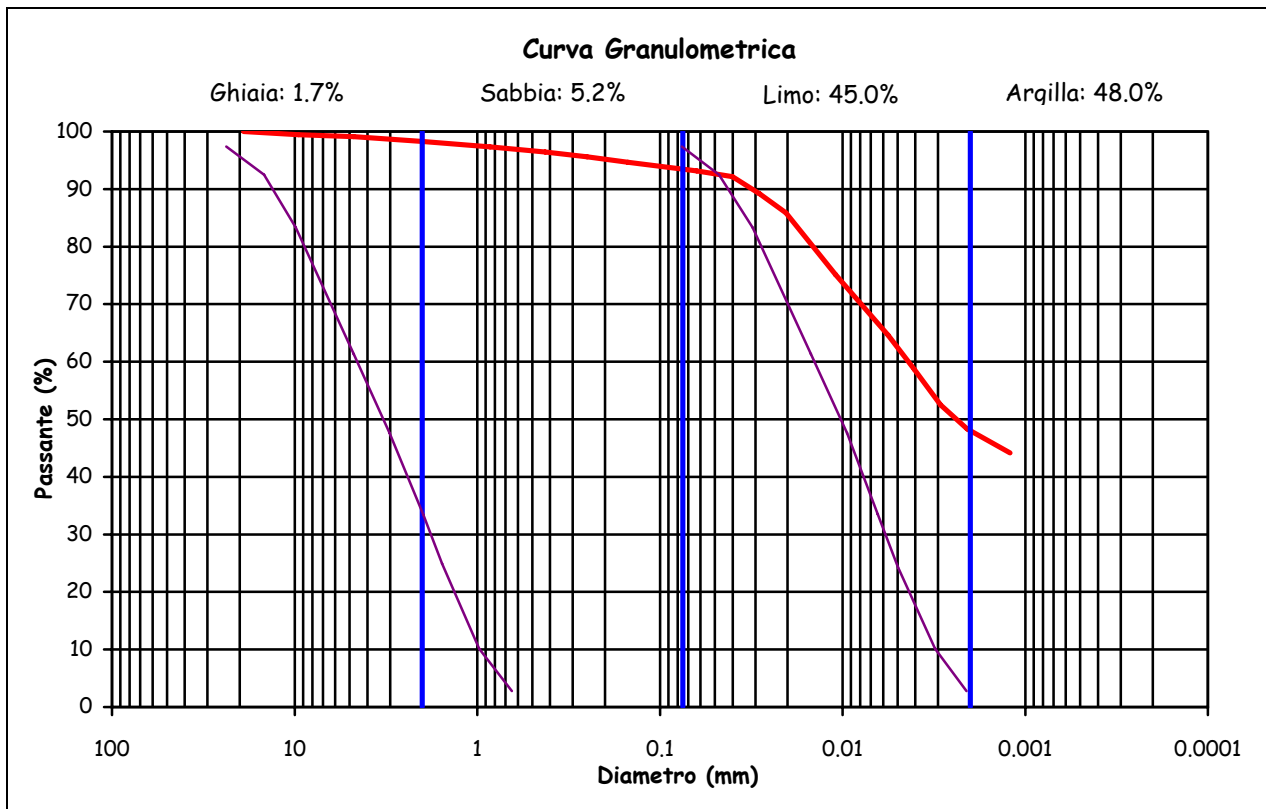
CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 21/09/17 - 28/09/17

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	92.2
9.5	99.4	0.0286	89.2
4.75	99.1	0.0205	85.9
2	98.3	0.0109	75.1
0.850	97.3	0.0056	64.6
0.425	96.4	0.0040	58.7
0.250	95.6	0.0029	52.5
0.150	94.7	0.0021	48.3
0.063	93.1	0.0012	44.1



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.1466/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

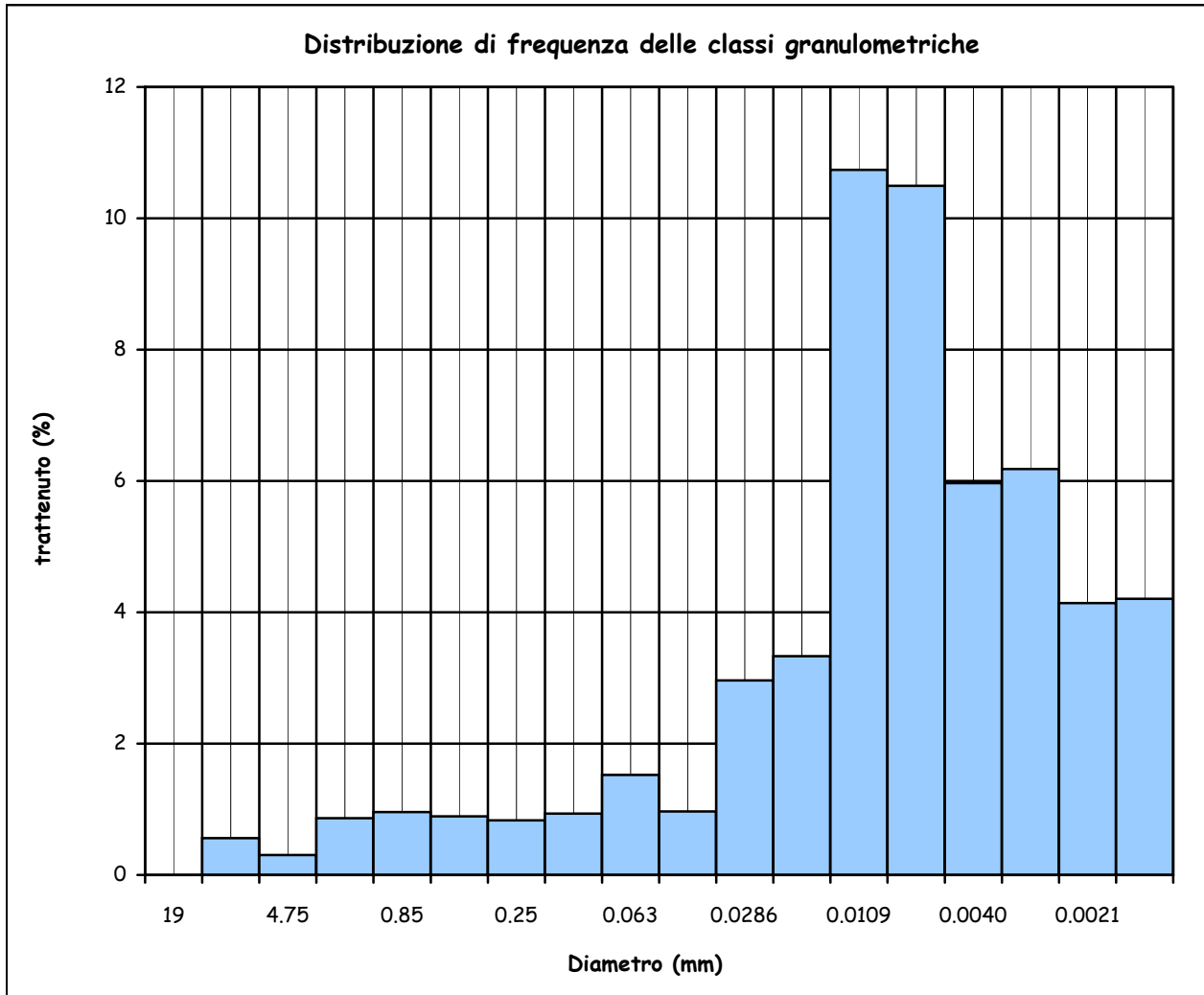
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 21/09/17 - 28/09/17

Analisi granulometrica



Coefficiente di uniformità (Cu) = -

Coefficiente di curvatura (Cc) = -

Mediana 0.0024

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.1467/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino l'11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/09/17 - 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) 26.34

Peso di volume secco (kN/m³) 15.3

Indice dei vuoti 0.722

Grado di saturazione (%) 87.19

Contenuto d'acqua (%) 23.38

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.1468/2017**

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino lì 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/09/17 - 06/10/17

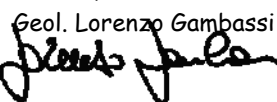
Contenuto d'acqua (ASTM D 2216, UNI CEN ISO/TS 17892-1)

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)	19.971	19.211
Volume (cmc)	39.859	38.341
Peso di volume naturale (kN/m ³)	18.9	19.6
Peso di volume secco (kN/m ³)	15.3	15.9
Contenuto d'acqua (%)	23.38	22.95
Indice dei vuoti	0.722	

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Indice dei vuoti	Mv (m ² /kN)	Av (m ² /kN)
12.3	0.000	0.722	--	--
24.6	0.000	0.722	0.0000000	0.0000000
49.1	0.000	0.722	0.0000000	0.0000000
122.8	0.000	0.722	0.0000000	0.0000000
196.5	0.642	0.711	0.0000871	0.0001499
393.1	2.284	0.682	0.0000835	0.0001438
786.2	4.363	0.646	0.0000529	0.0000911
1572.4	6.846	0.604	0.0000316	0.0000544
3144.8	9.679	0.555	0.0000180	0.0000310
786.2	8.361	0.578	0.0000056	0.0000096
196.5	6.108	0.616	0.0000382	0.0000658
49.1	3.809	0.656	0.0001559	0.0002684

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi




Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni




CERTIFICATO DI PROVA N.1468/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

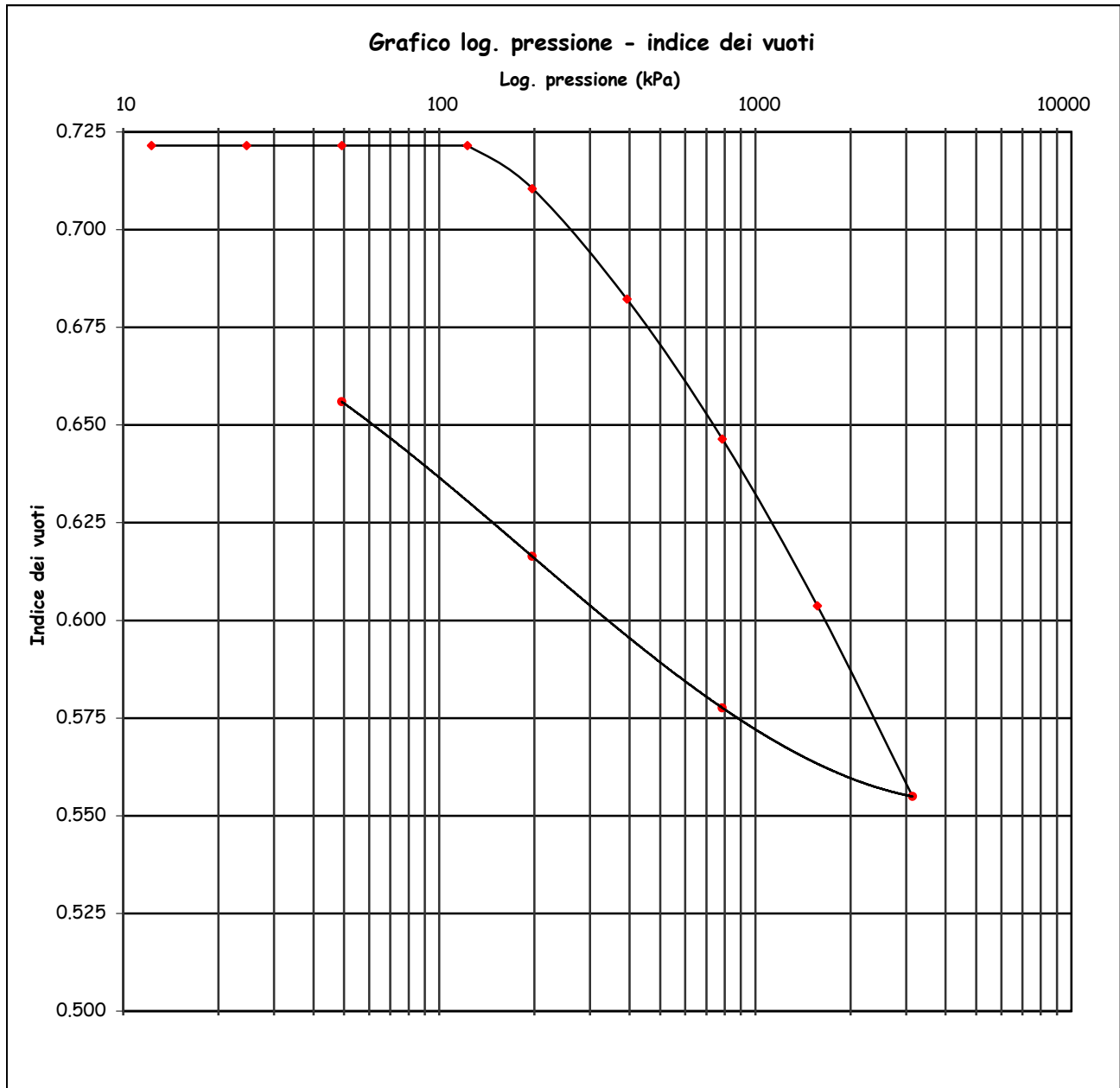
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 06/10/17

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.1468/2017**

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 145/2017 del 28/07/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 22/09/17 - 06/10/17

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

carico da 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	185.25	0.10	435.00
0.17	191.50	0.17	440.00
0.25	196.50	0.25	445.50
0.50	205.00	0.50	455.50
1.00	213.50	1.00	467.00
2.00	223.25	2.00	482.25
4.00	234.50	4.00	499.75
8.00	247.50	8.00	524.50
15.00	259.50	15.00	551.75
30.00	274.00	30.00	589.00
60.00	288.75	60.00	624.00
120.00	299.50	120.00	647.50
240.00	308.50	240.00	663.00
480.00	316.13	480.00	675.00
1440.00	325.25	1440.00	688.50

Lo sperimentatore
Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1468/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino il 11/10/2017

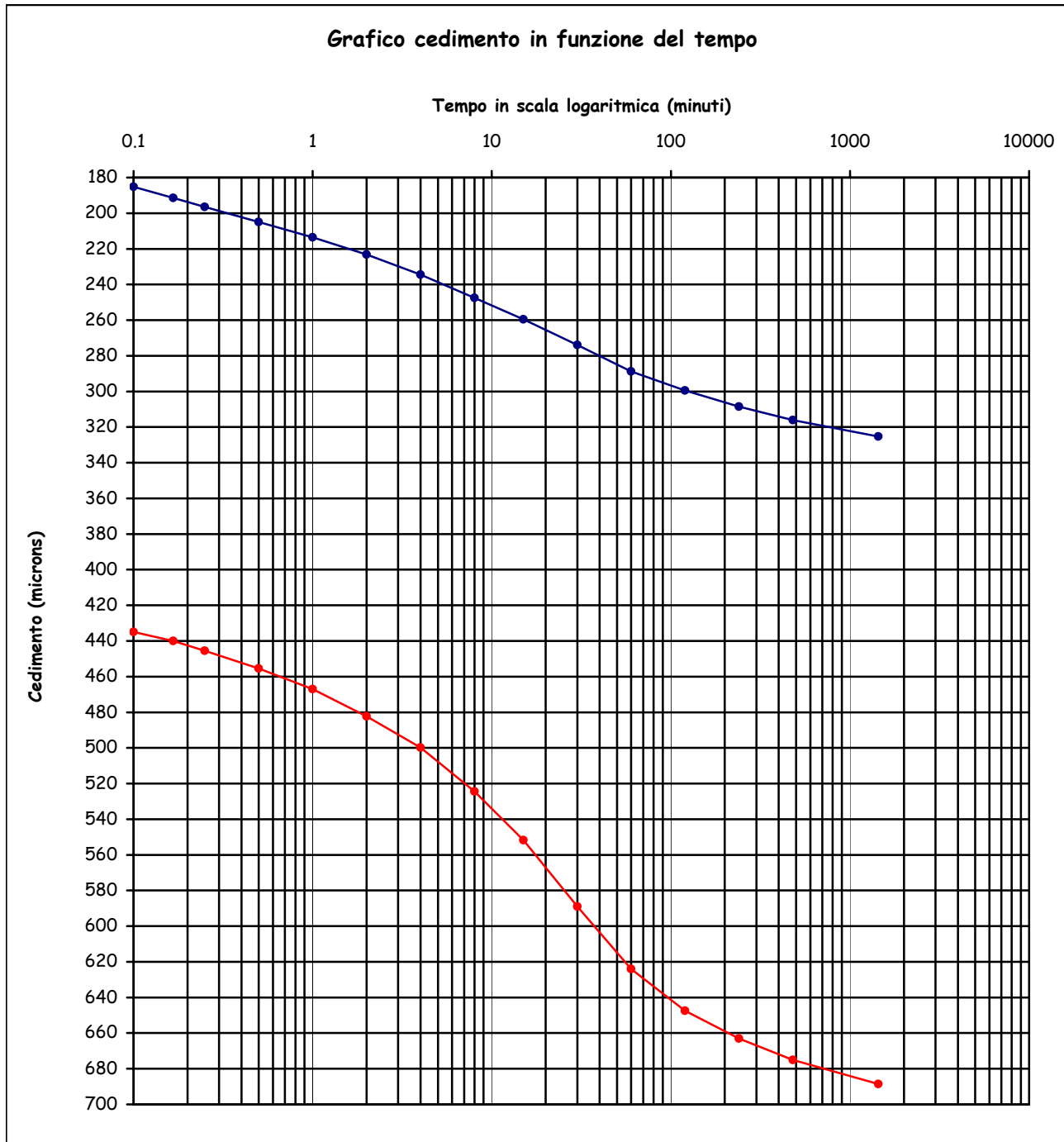
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 06/10/17

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



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.1469/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

Data prova: 22/09/17 - 29/09/17

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)	18.9	18.8	18.7
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	19.9	20.5	21.1
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	15.3	15.4	15.4
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	15.5	16.0	16.5
Contenuto d'acqua iniziale (%)	23.28	22.55	21.73
Contenuto d'acqua finale (%)	28.51	27.76	28.13
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0015	0.0015	0.0015
Sigma (kPa)	98.1	147.1	196.1
Tau a rottura (kPa)	53.3	69.0	92.7

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)	Scorrimento (mm)	Tau (kPa)
0.03	6.5	0.03	10.1	0.04	12.8
0.06	10.1	0.07	15.7	0.09	23.8
0.09	13.1	0.10	20.7	0.14	33.5
0.12	16.2	0.15	27.7	0.19	40.2
0.15	19.2	0.18	30.8	0.25	48.5
0.19	22.6	0.25	37.2	0.34	59.3
0.24	25.8	0.30	41.9	0.40	64.6
0.26	27.7	0.36	46.3	0.50	71.3
0.32	31.0	0.43	53.5	0.59	76.0
0.36	33.5	0.50	58.0	0.69	79.9
0.40	38.0	0.57	61.3	0.80	83.6
0.45	43.2	0.67	64.3	0.91	85.7
0.50	47.2	0.74	66.0	1.03	88.6
0.55	49.6	0.82	67.2	1.15	90.2
0.62	51.6	0.93	68.0	1.29	91.0
0.67	52.5	1.04	68.3	1.43	92.2
0.72	52.7	1.14	68.6	1.57	92.4
0.79	53.3	1.25	69.0	1.72	92.7
0.86	53.0	1.37	68.8	1.88	92.4
0.92	52.7	1.47	68.6	2.02	91.9
0.98	52.5	1.59	68.3	2.18	91.0

Lo sperimentatore

Geol. Lorenzo Gambassi



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1469/2017

CAMPIONE S121-CI3 profondità 8.00 - 8.50 m

COMMITTENTE: Ambiente S.C.

LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

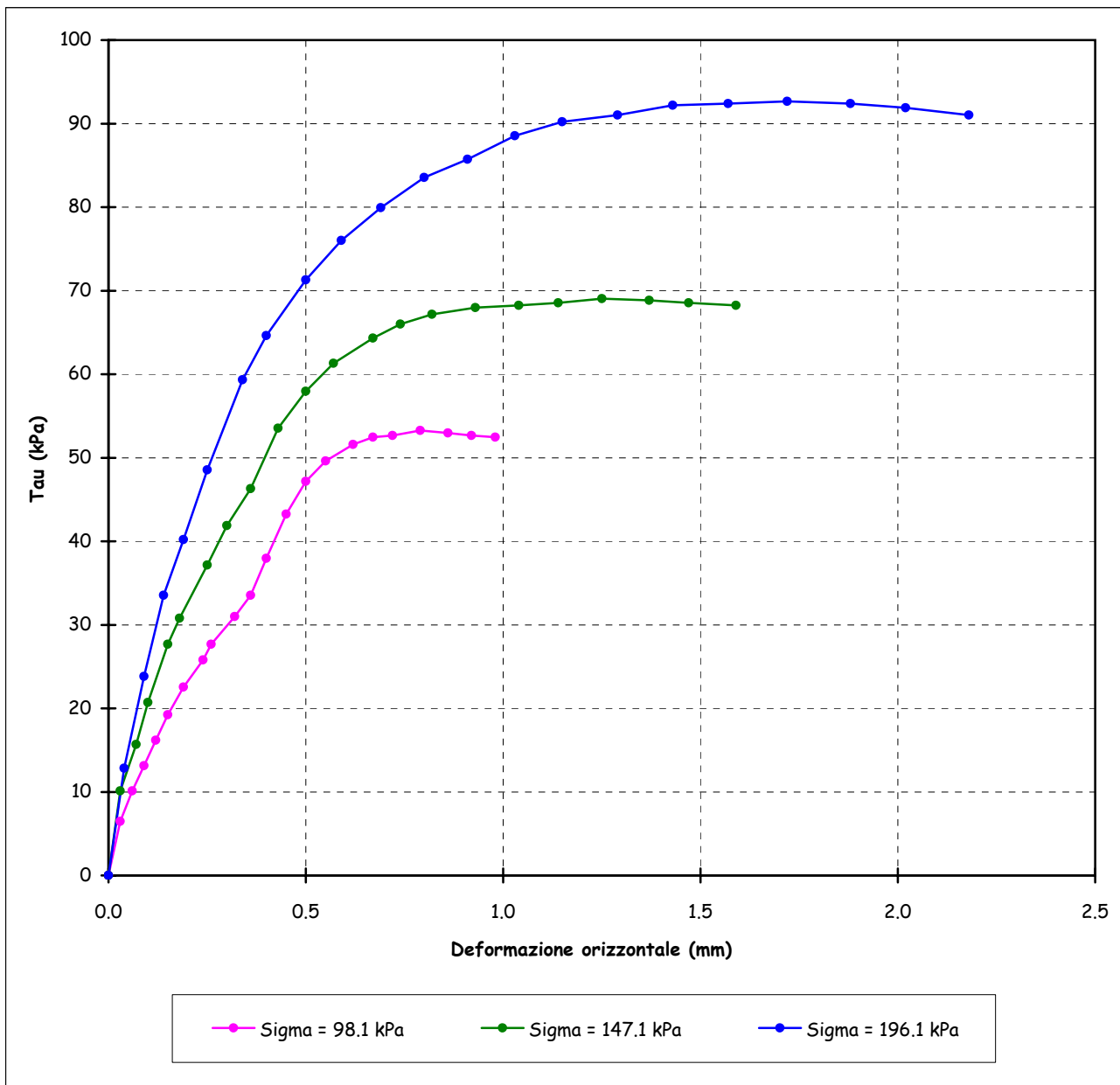
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

V.A. n. 145/2017 del 28/07/17

Data prova: 22/09/17 - 29/09/17

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. 145/2017 del 28/07/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 1463-1469/2017

CAMPIONE	S121 - CI3
Profondità metri	8.00 - 8.50
Limiti di Atterberg	
Umidità naturale (%)	23.50
Limite liquido (%)	56.2
Limite plastico (%)	21.6
Indice di plasticità (%)	34.6
Indice di consistenza	0.94
Indice di attività	0.70
Classificaz. Casagrande	CH
Limite di Ritiro	
Limite di ritiro (%)	12.2
Coefficiente di ritiro	1.98
Granulometria	
Ghiaia (%)	1.7
Sabbia (%)	5.2
Limo (%)	45.0
Argilla (%)	48.0
Classificazione UNI 10006	
Gruppo	A7-6
Indice di gruppo	19
Contenuto di sostanze organiche	
Contenuto di sostanze organiche (%)	4.9%
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.9
Peso volume secco (kN/m ³)	15.3
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26.34
Indice dei vuoti	0.722
Grado di saturazione (%)	87.19
Prova edometrica	
Indice di ricompressione, Cr	0.01584
Indice di compressione, Cc	0.15200
Indice di rigonfiamento, Cs	0.06507
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	264.9
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	6.18E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	5.14E-09
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.74E-04
Permeabilità, K (cm/sec)	1.61E-09
Prova di taglio diretto	
Coesione, C' (kPa)	12.5
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	21.9

Michela Calmo



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)

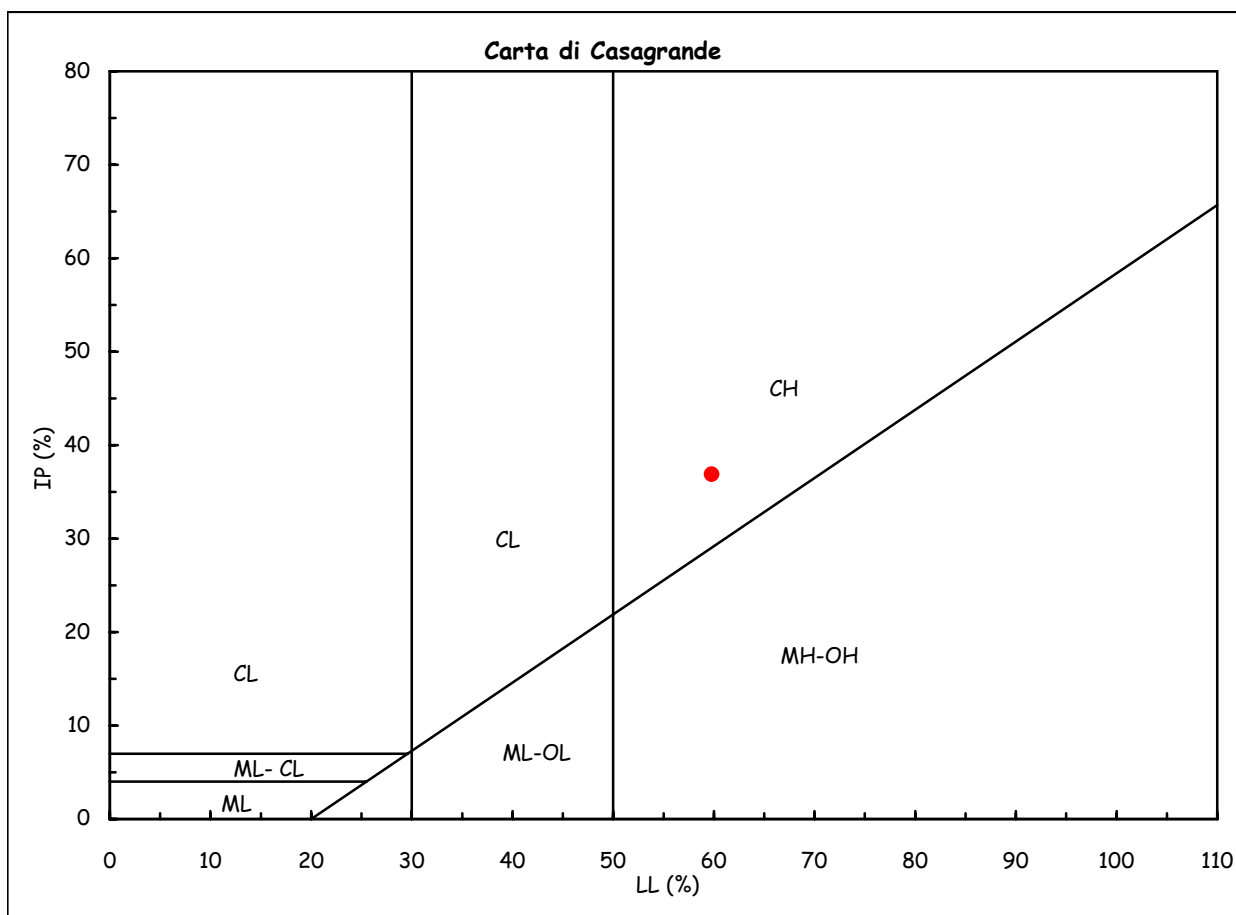
Data prova: 24/08/17 - 30/08/17

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

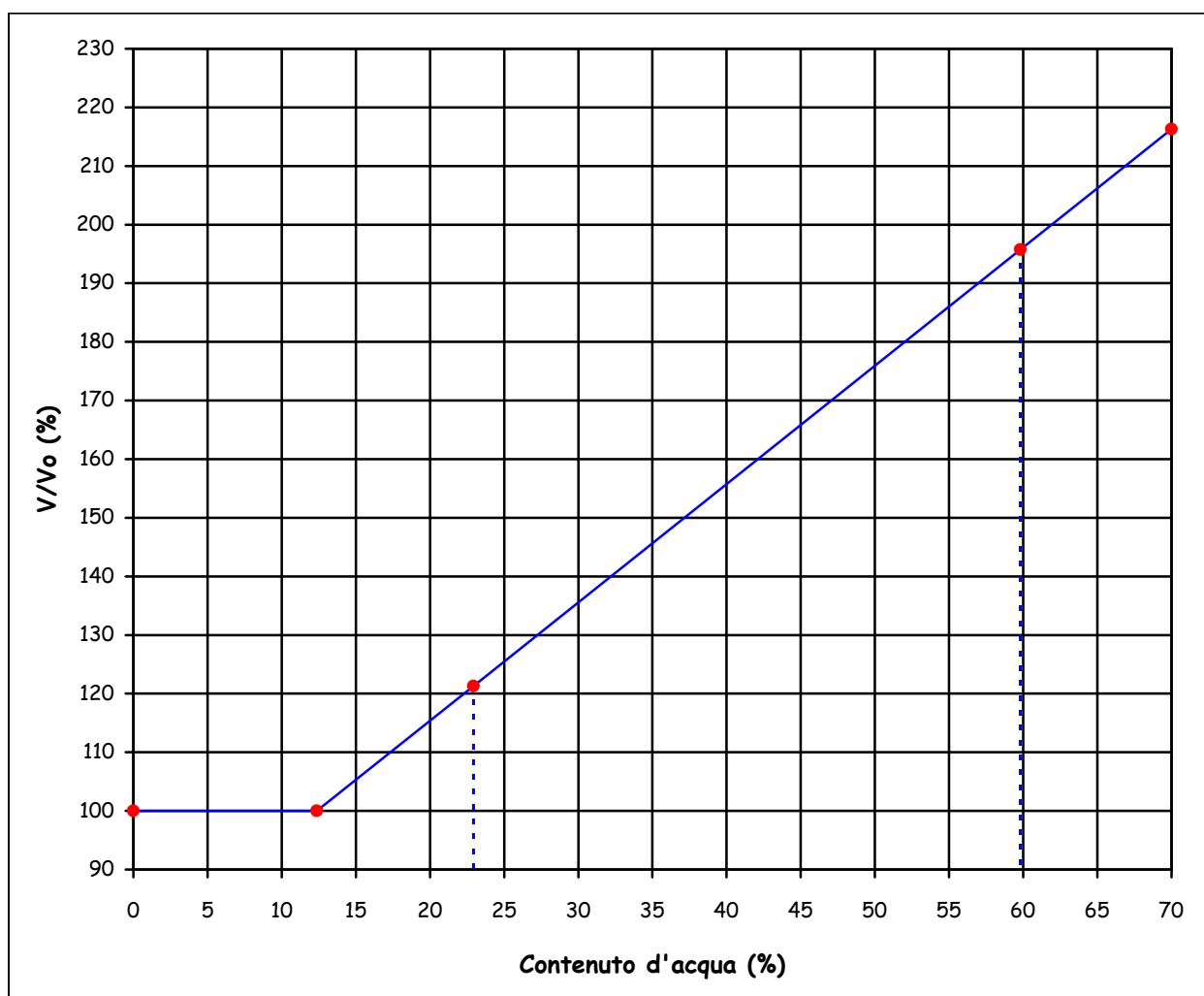
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

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

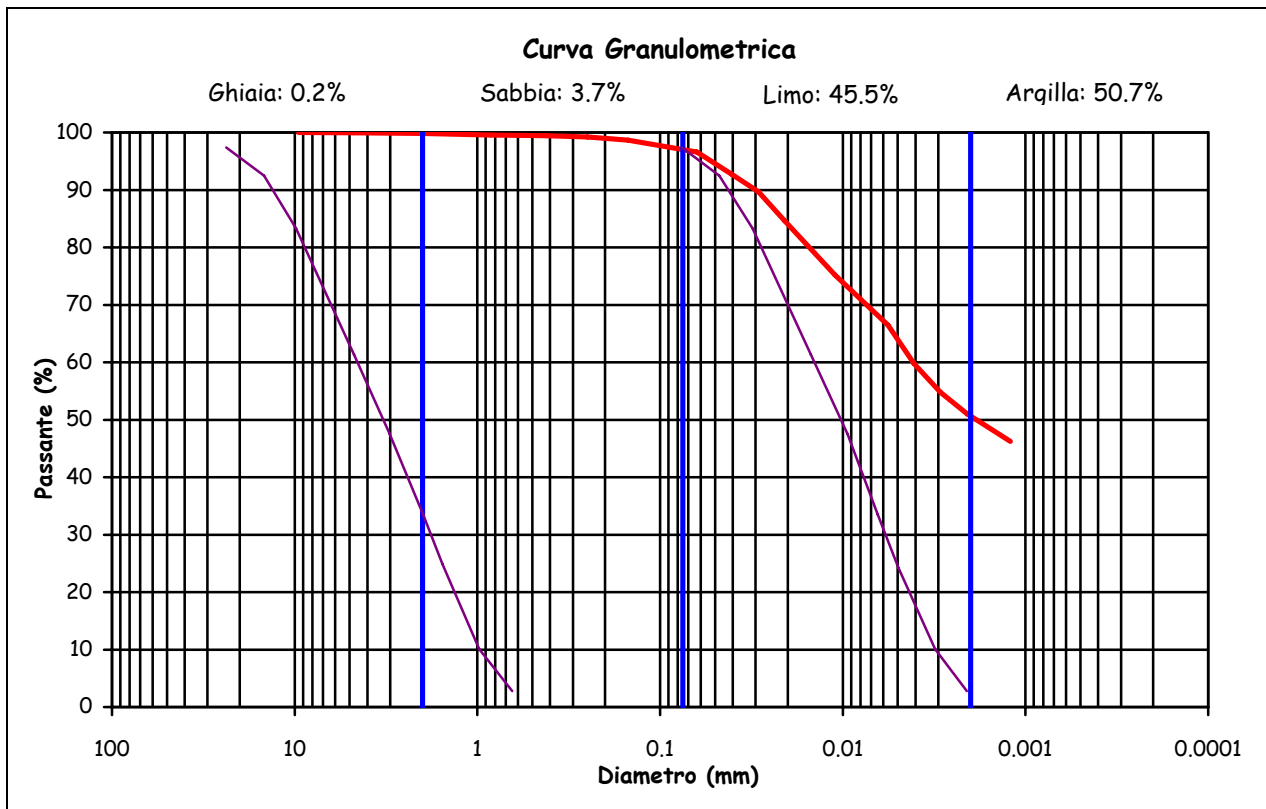
CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 24/08/17 - 04/09/17

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

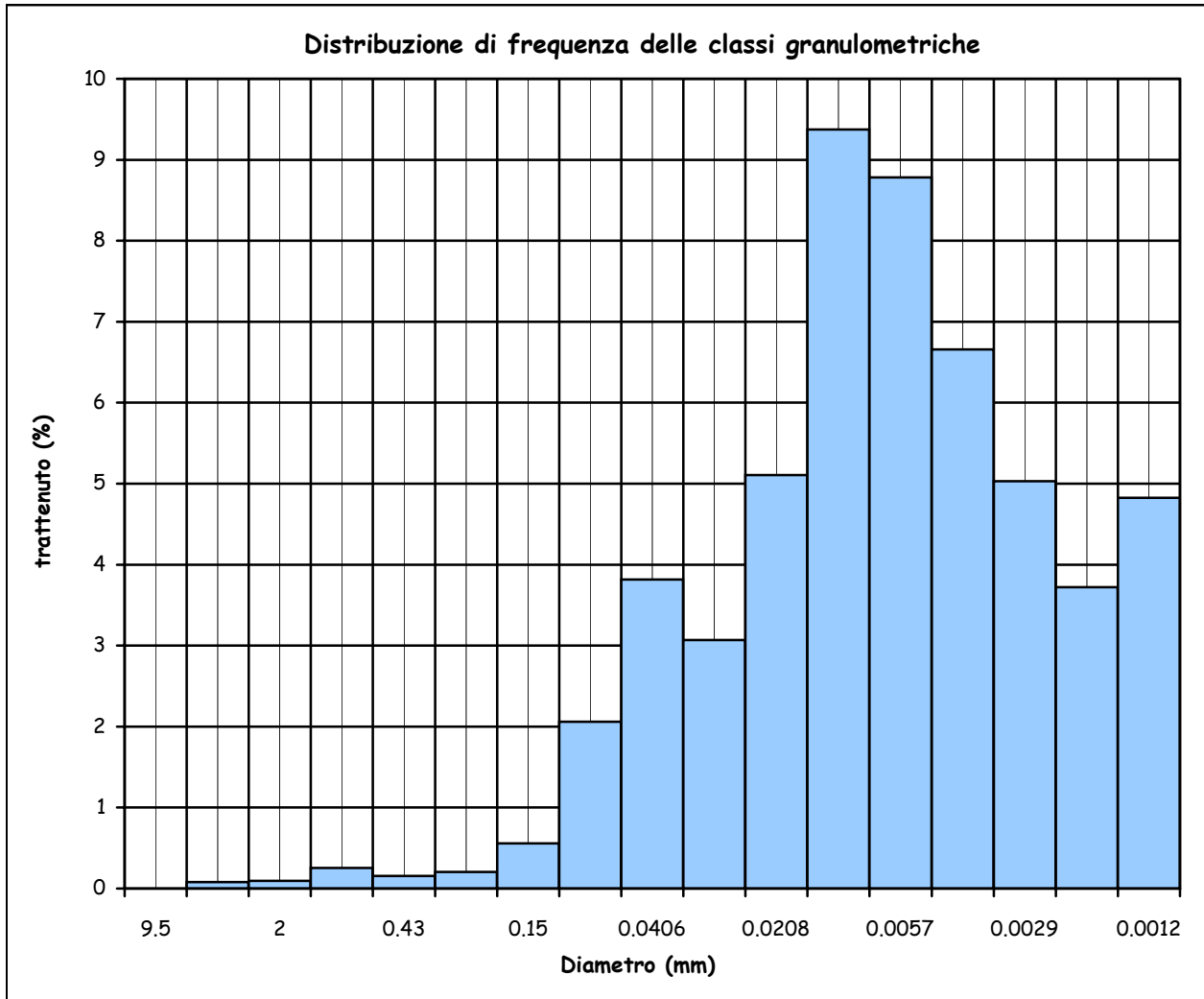
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

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.

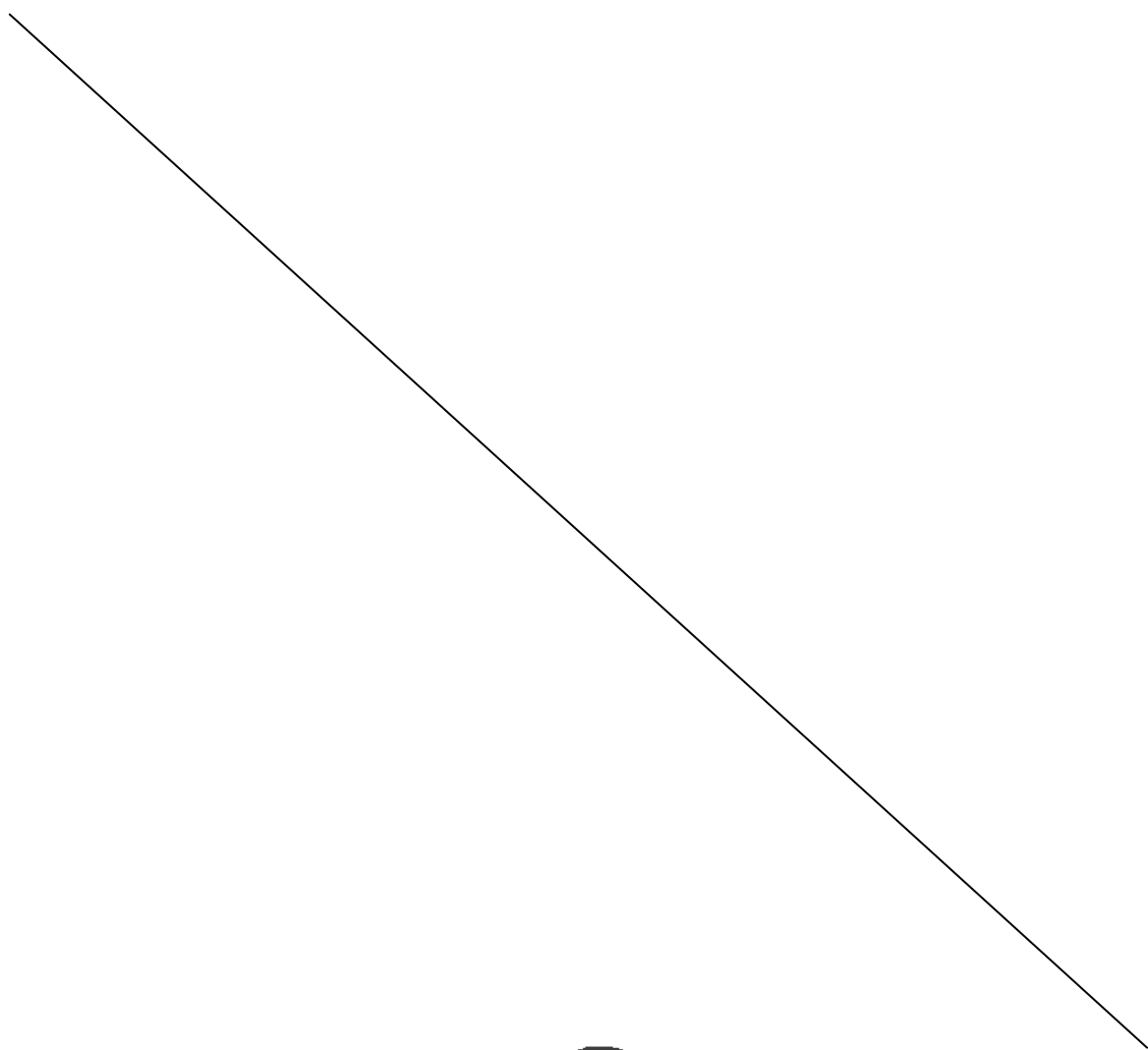
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

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 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

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

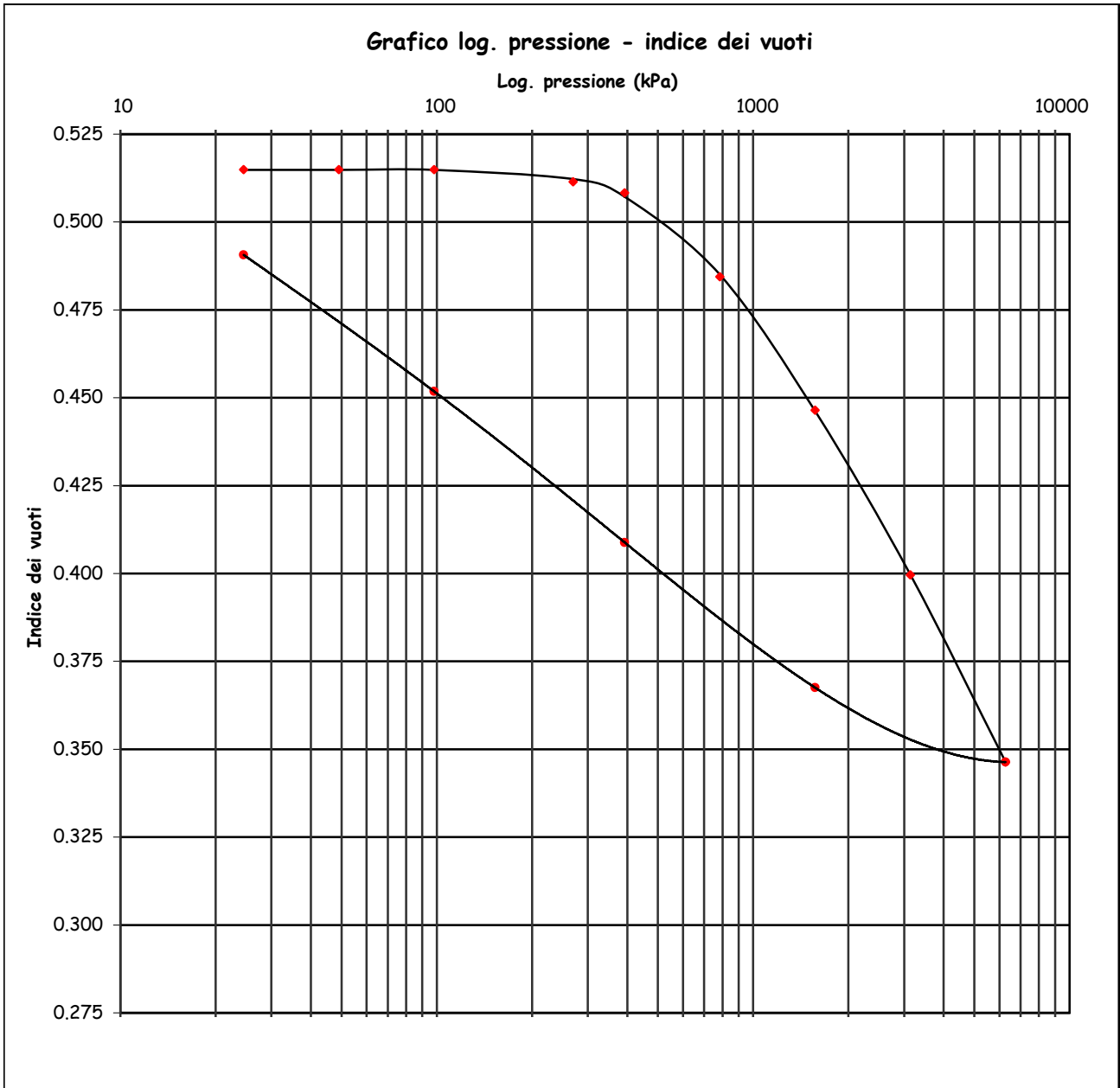
Geol. Michele Caloni



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



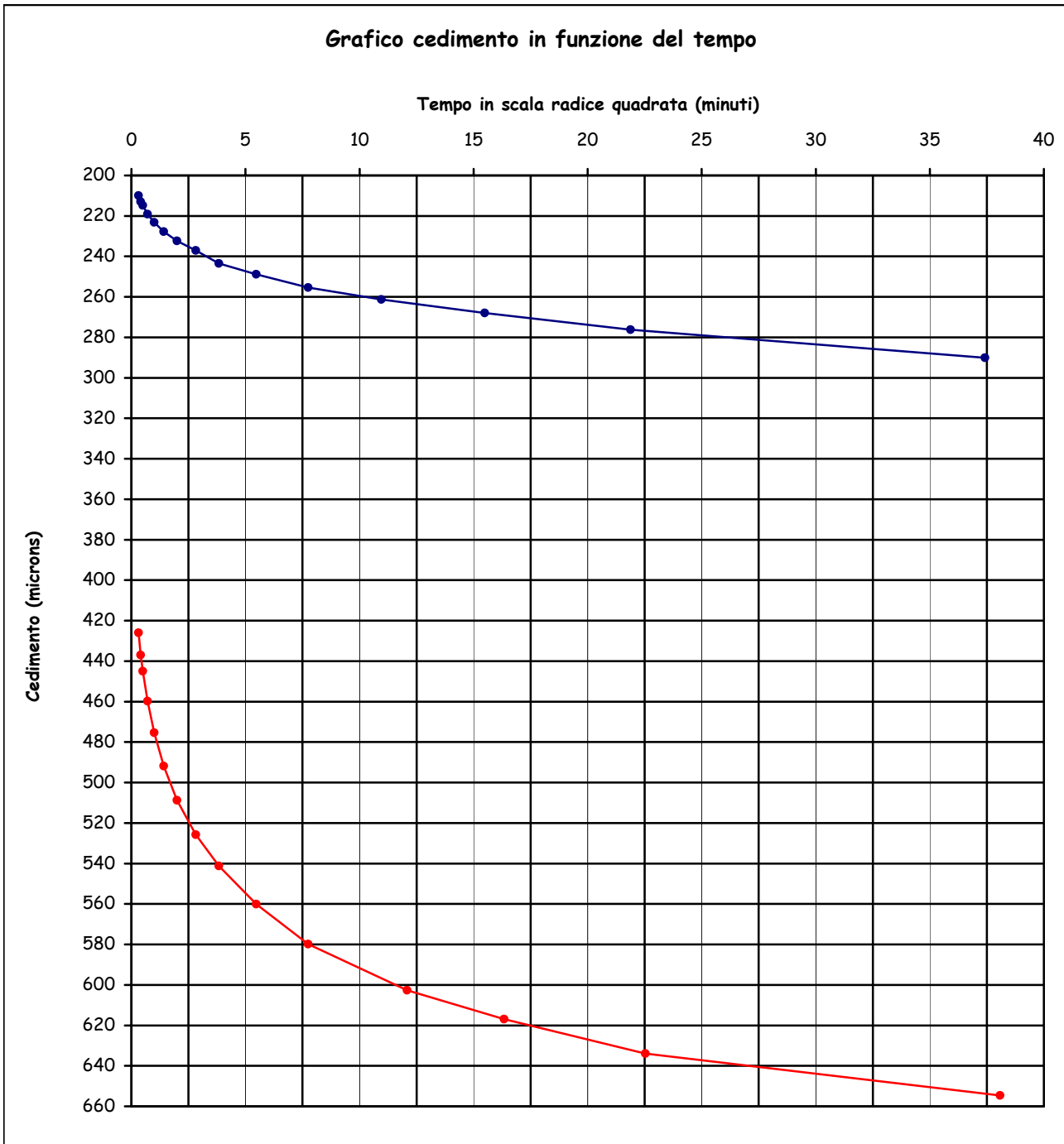
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.1475/2017

CAMPIONE S122-CI1 profondità 1.50 - 2.00 m	Montelupo Fiorentino 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

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



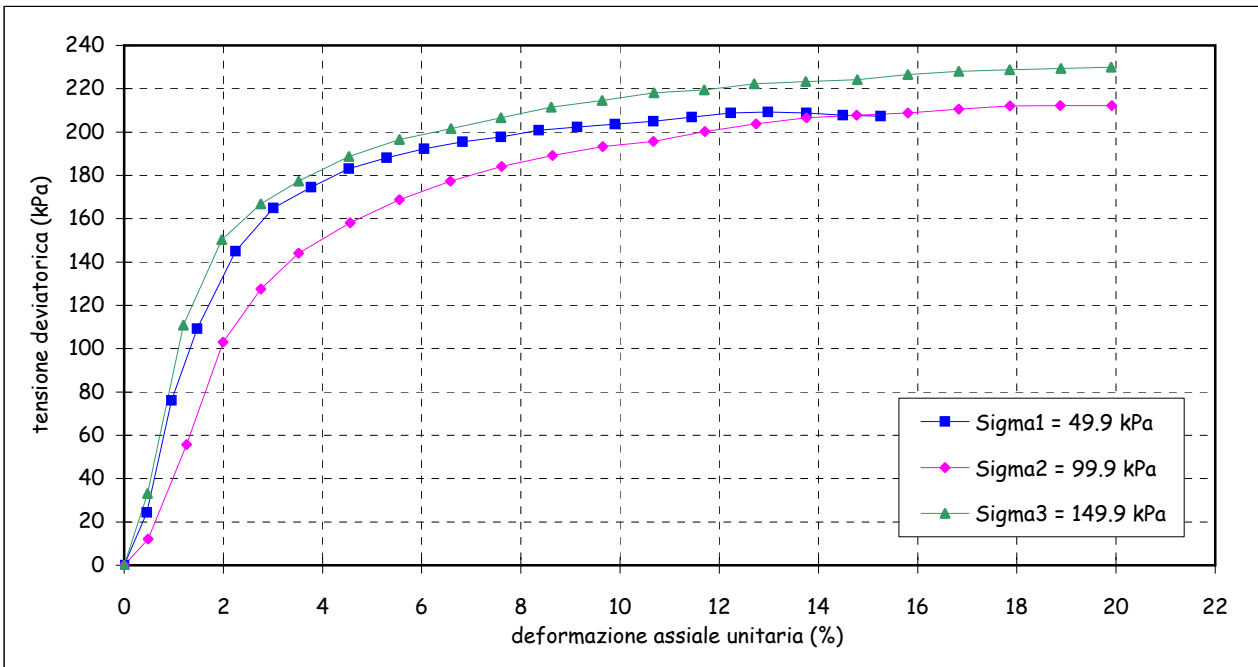
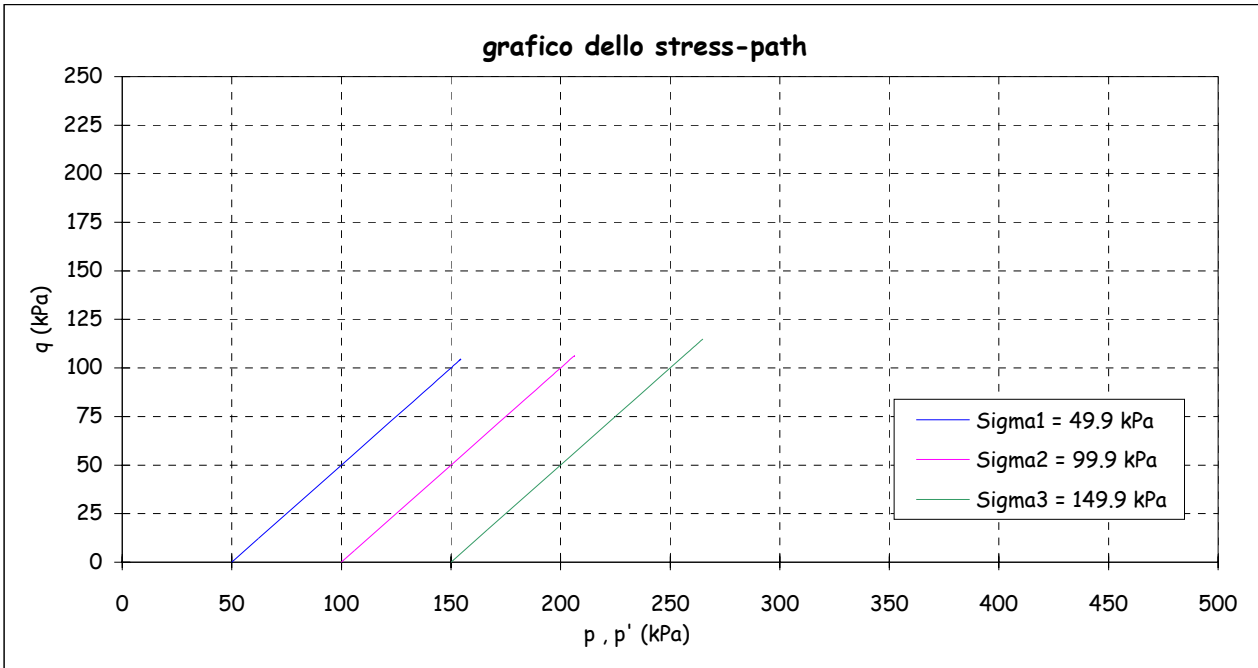
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



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)

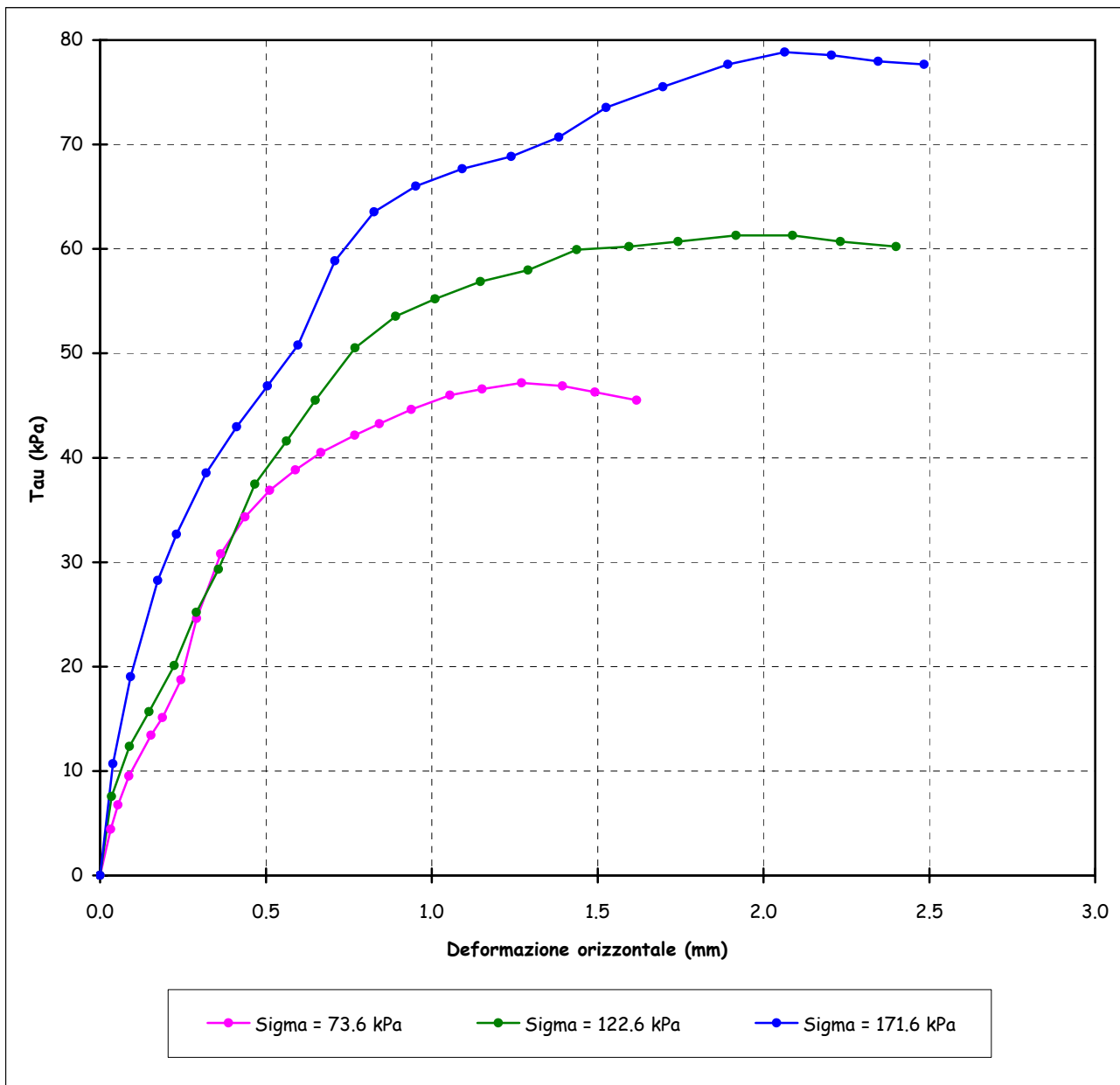
Montelupo Fiorentino li 11/10/2017

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

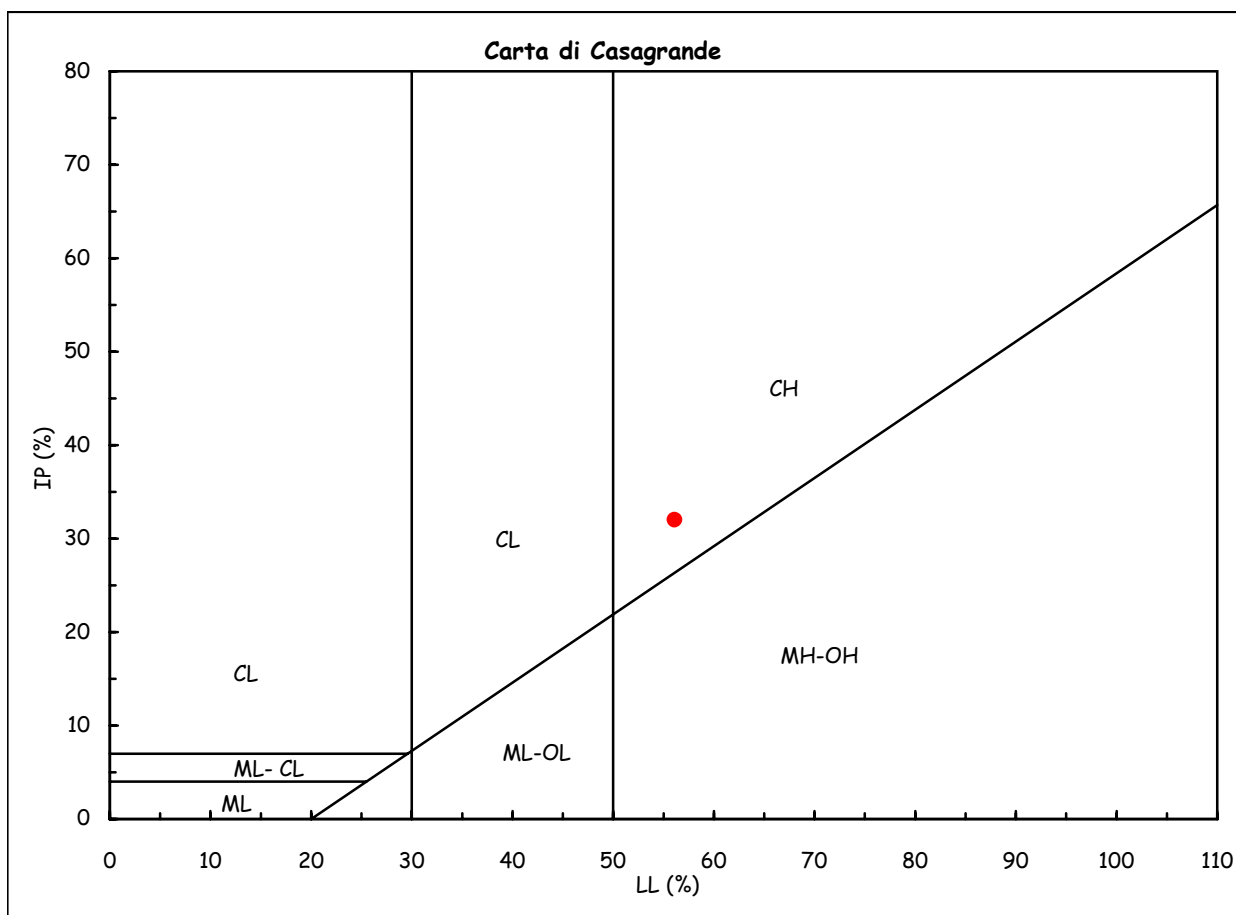
CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 18/09/17

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 (Wn) =	25.57%	Limite di liquidità (LL) =	56.1%
Limite di plasticità (LP) =	24.1%	Indice di plasticità (IP) =	32.0%
Indice di consistenza (Ic) =	0.95	Indice di attività (Iat) =	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



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

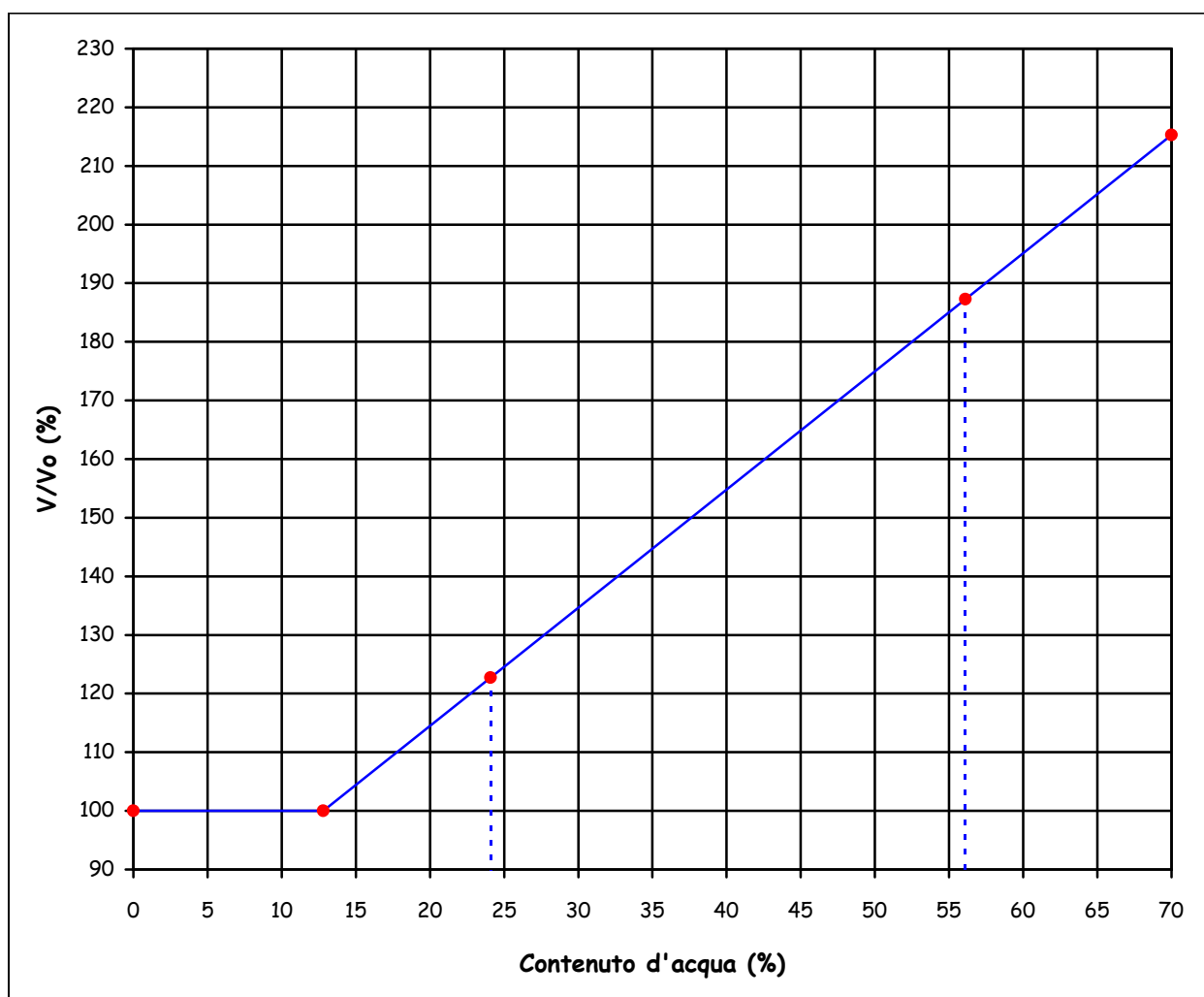
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)

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.

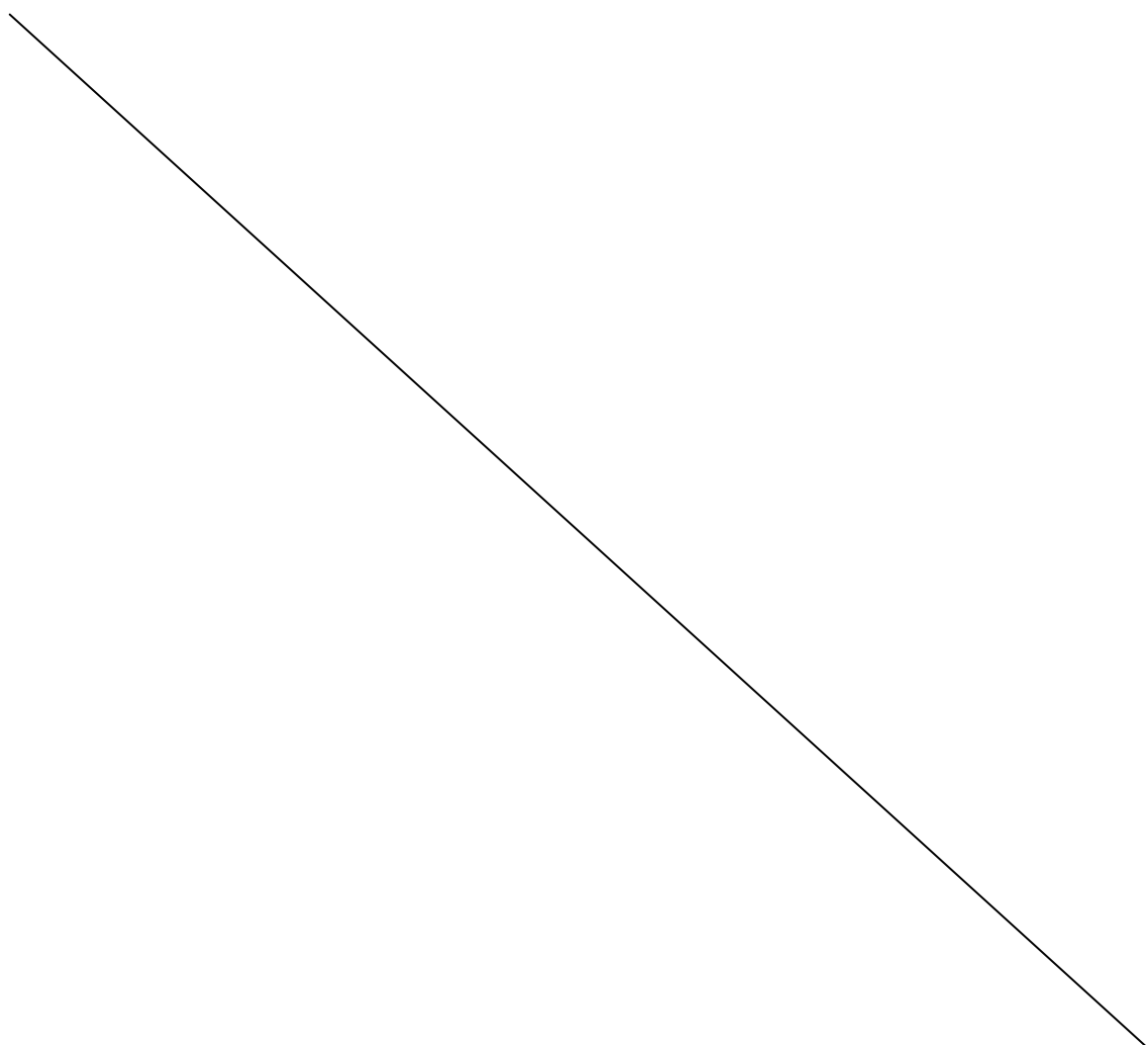
V.A. n. 150/2017 del 02/08/17

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

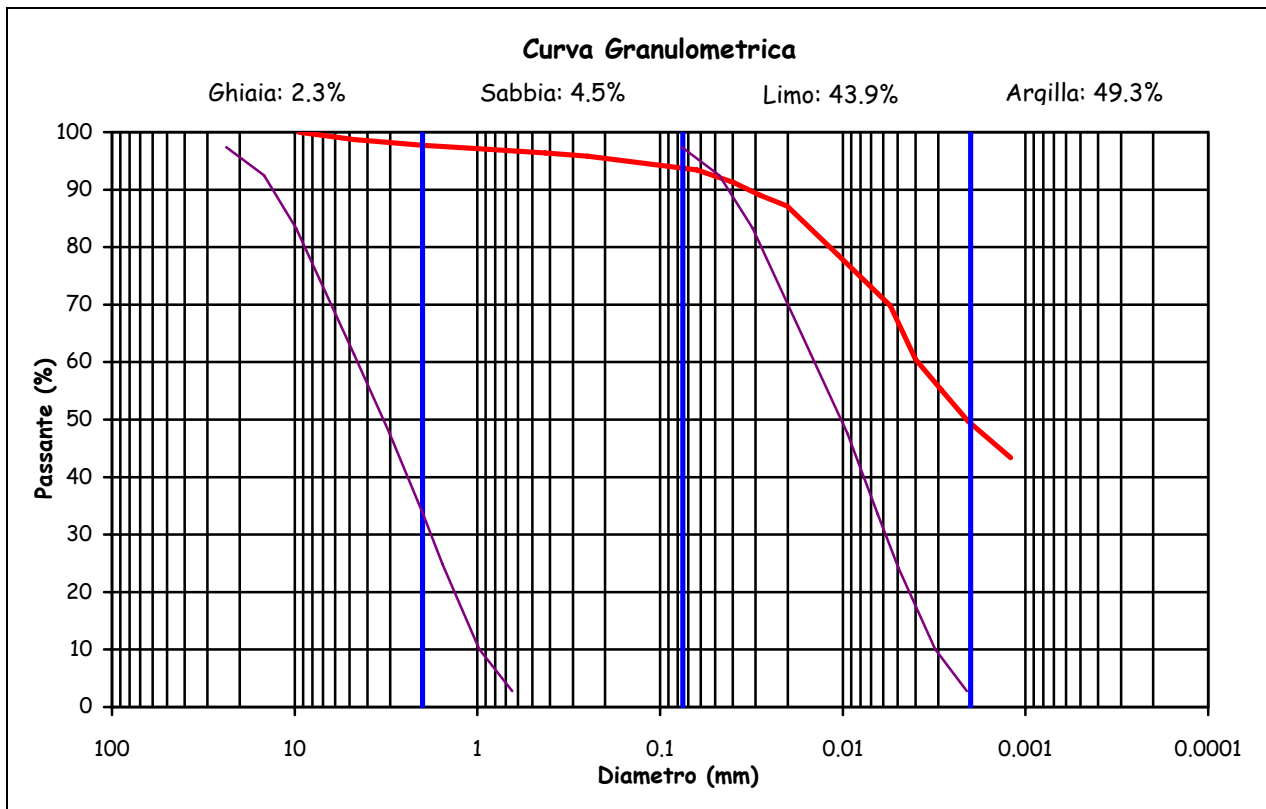
CAMPIONE S122-CI2 profondità 3.00 - 3.50 m	Montelupo Fiorentino li 11/10/2017
COMMITTENTE: Ambiente S.C.	V.A. n. 150/2017 del 02/08/17
LOCALITA': Aeroporto Internazionale Amerigo Vespucci (FI)	Data prova: 08/09/17 - 19/09/17

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

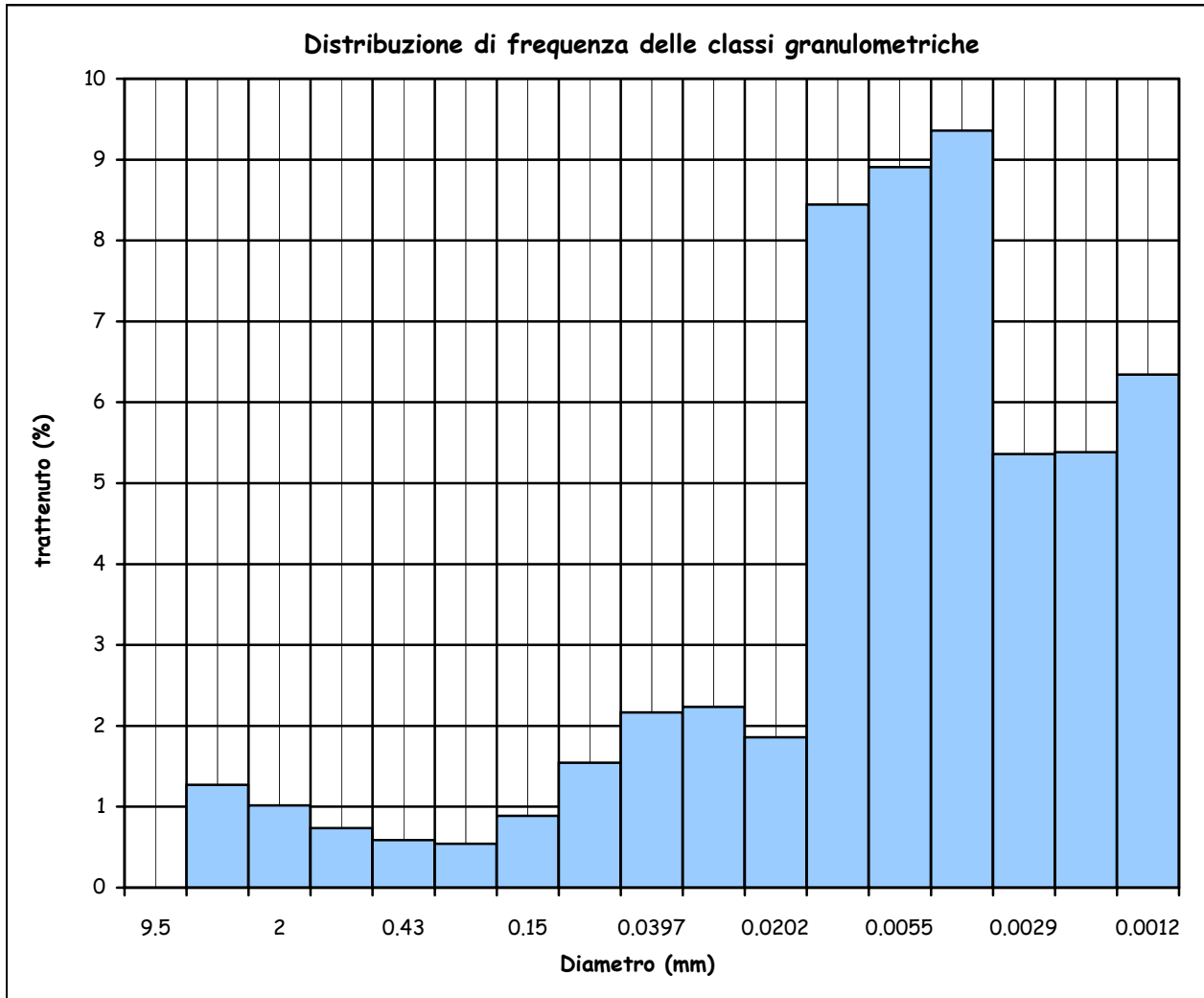
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

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 GambassiIl 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

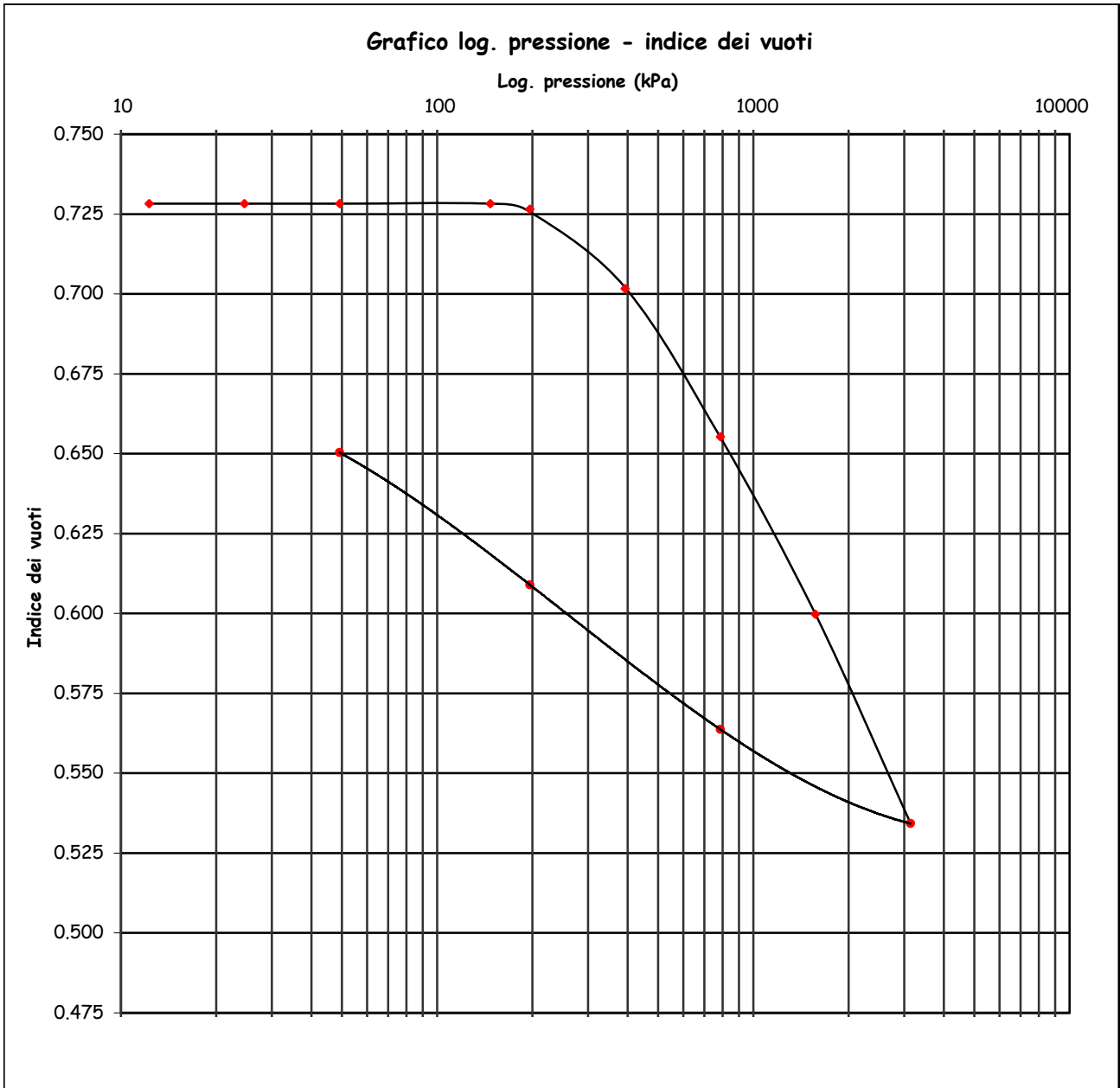
COMMITTENTE: Ambiente S.C.

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.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)**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



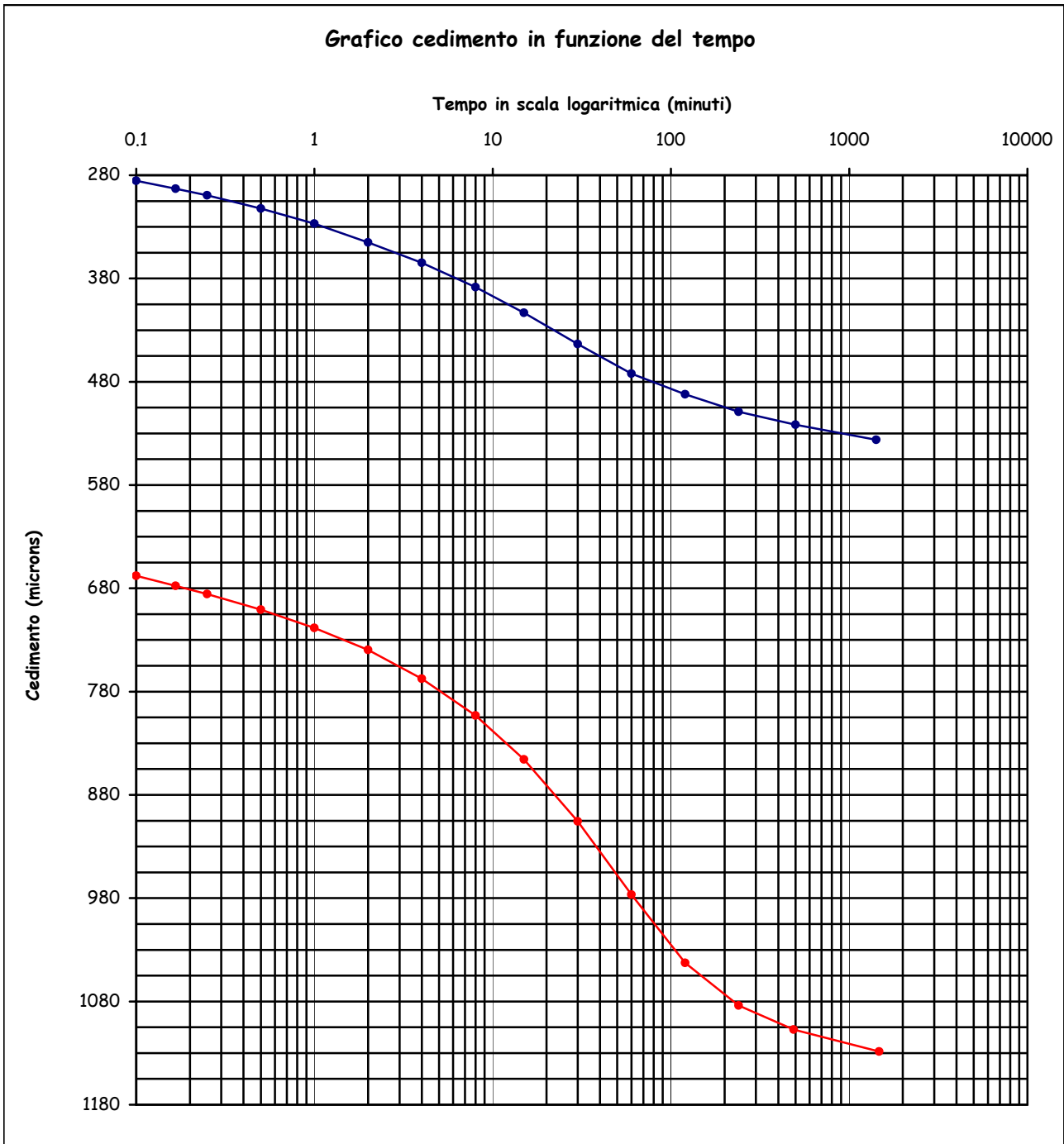
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



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

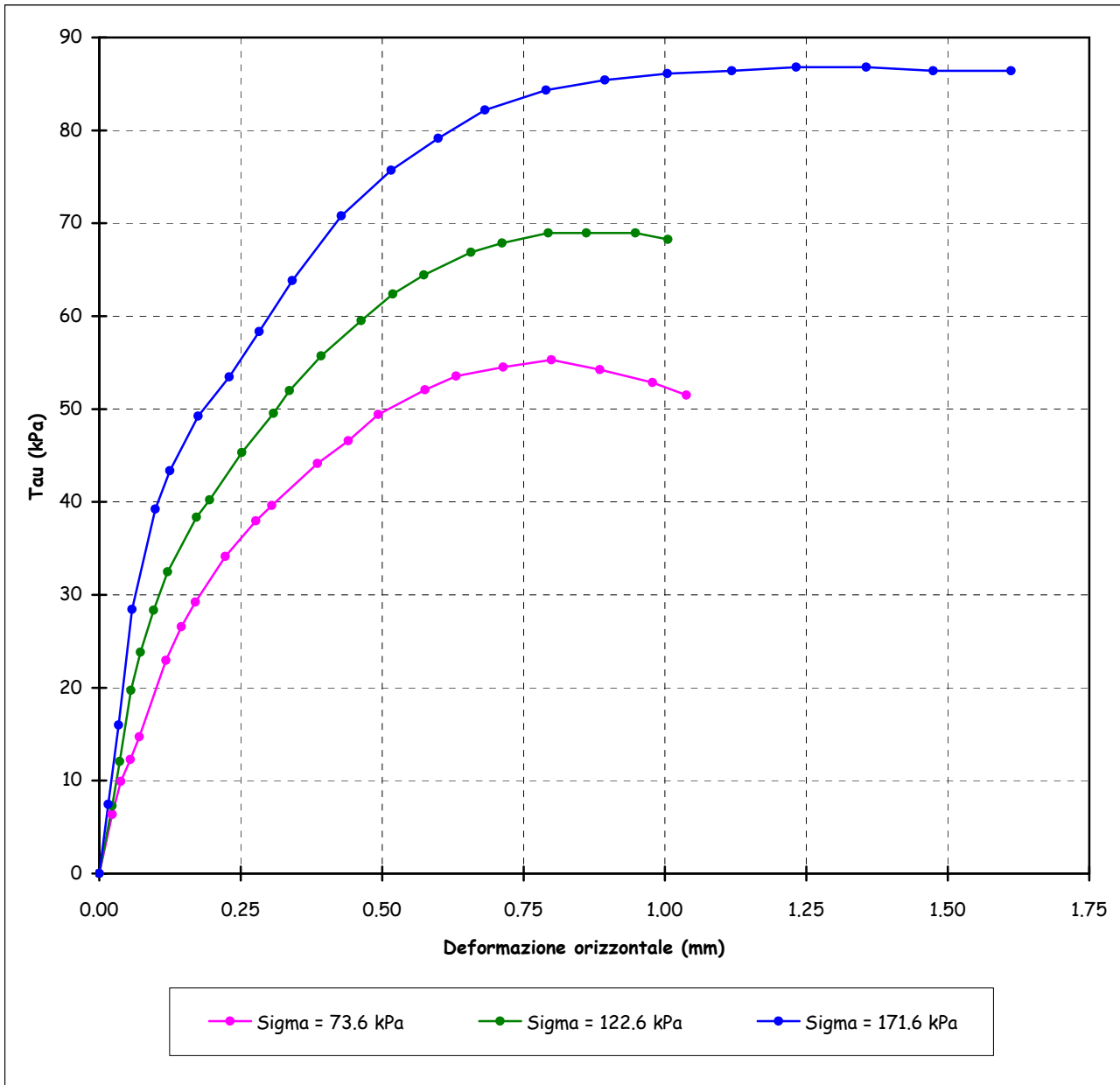


CERTIFICATO DI PROVA N.1484/2017

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
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.

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

CENNI TEORICI - ANALISI CON ONDE SUPERFICIALI: MASW

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto; negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sulle analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su una energizzazione sismica artificiale del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al., 1999): la curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Pertanto, è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curva di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità"; l'analisi ed interpretazione delle tracce è ottenuta mediante software Winmasw 1.7 della Eliosoft.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- Sismografo AMBROGEO ECHO 24-2010 a 24 canali
- Geofoni da 4,5 hz
- Geometria dei rilievi: distanza intergeofonica di 5 m per un totale di 60 m
- Tromino Micromed

SOFTWARE UTILIZZATO PER LA VISUALIZZAZIONE, L'ACQUISIZIONE, IL FILTRAGGIO E L'ELABORAZIONE DATI

Acquisizione dei dati

SISMOPC 1.0 - PASI AMBROGEO

Elaborazione e filtraggio

<i>Visual Sunt 20</i>	<i>Wgeosoft-filtraggio dati (sismica a riflessione)</i>
<i>Seismic Unix</i>	<i>Software libero-filtraggio dati (sismica a riflessione)</i>
<i>WinMasw Pro</i>	<i>Eliosoft-elaborazione Masw-Remi-H/V-Attenuazione</i>
<i>Grilla</i>	<i>Tromino-H/V</i>
<i>Geopsy</i>	<i>Software Libero-H/V</i>
<i>Winsism 11.2</i>	<i>Wgeosoft-sismica a rifrazione</i>
<i>Rayfract</i>	<i>Intelligent resource-sismica a rifrazione</i>

Modelli 1 D e rischio sismico

<i>Deep Soil</i>	<i>software libero-Risposta di sito modellazione 1D</i>
<i>Roxel</i>	<i>software libero-risposta di sito-terremoto di progetto</i>
<i>Shake 2000</i>	<i>Geo Motions-risposta di sito-modellazione 1D-liquefazione</i>
<i>Ciclic 1D</i>	<i>software libero-liquefazione</i>

Sistemi di energizzazione

Generazione di onde P ed energizzazione per rilievo MASW: massa battente (mazza da 8 kg)

GEOMETRIA DEI RILIEVI

Sono stati eseguiti 10 indagini geofisiche MASW con lunghezza dello stendimento pari a 60 m. Al centro dello stendimento è stata eseguita una indagine HVSR, consultabile in nota separata.

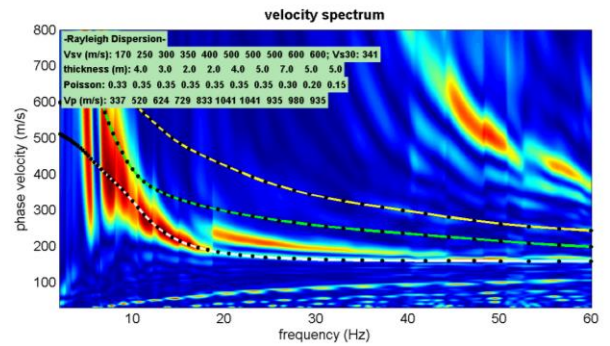
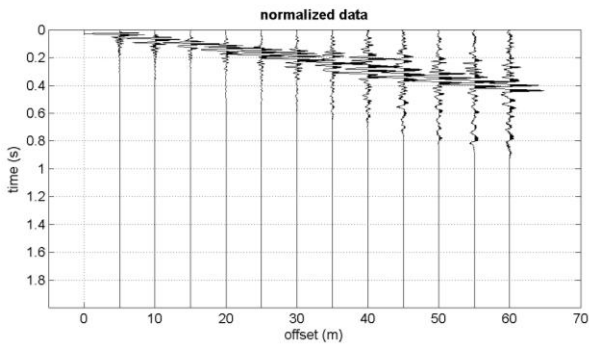
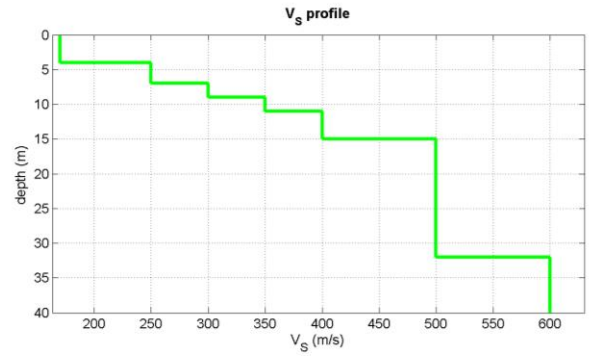
RISULTATI OTTENUTI – CONSIDERAZIONI GENERALI

Analizzando nel complesso i risultati dei MASW eseguiti, si nota innanzitutto che questi confermano il modello di sottosuolo derivante dall'analisi della sismica a rifrazione in onde P ed Sh.

In particolare si rileva la presenza di uno spessore superficiale di sedimenti dotati di compattezza mediocre dello spessore compreso fra 5 e 10 m ai quali seguono livelli a compattazione maggiore con un graduale incremento delle velocità con la profondità.

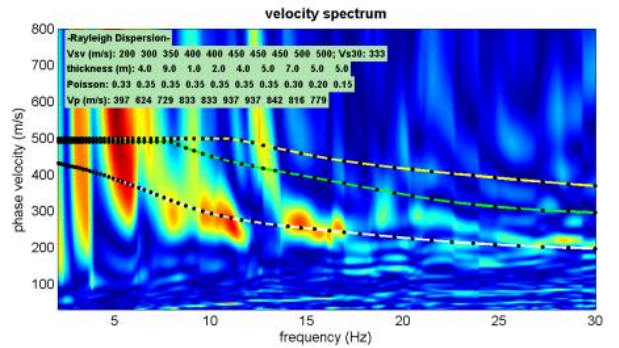
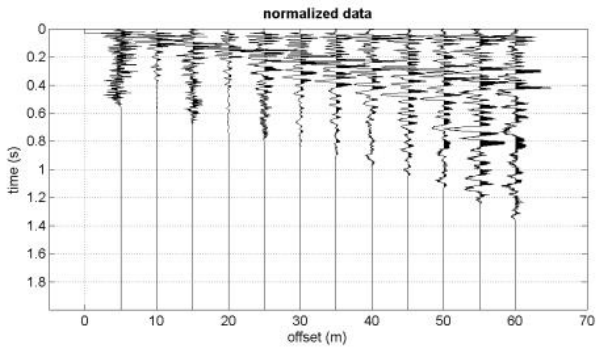
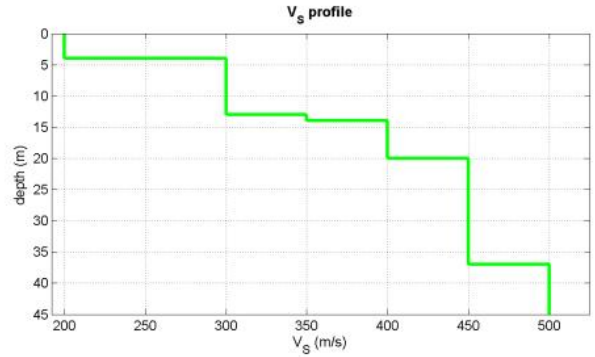
MASW 7 – MEAN MODEL

Vs (m/s)	170	250	300	350	400	500	500	500	600	600
Thickness (m)	4	3	2	2	4	5	7	5	5	
Density (gr/cm ³)	1.79	1.90	1.94	1.98	2.01	2.06	2.06	2.04	2.05	2.04
Dynamic Shear Modulus (MPa)	52	118	175	242	322	516	516	509	738	734
Vs₃₀ = 341 m/s										



MASW 8 – MEAN MODEL

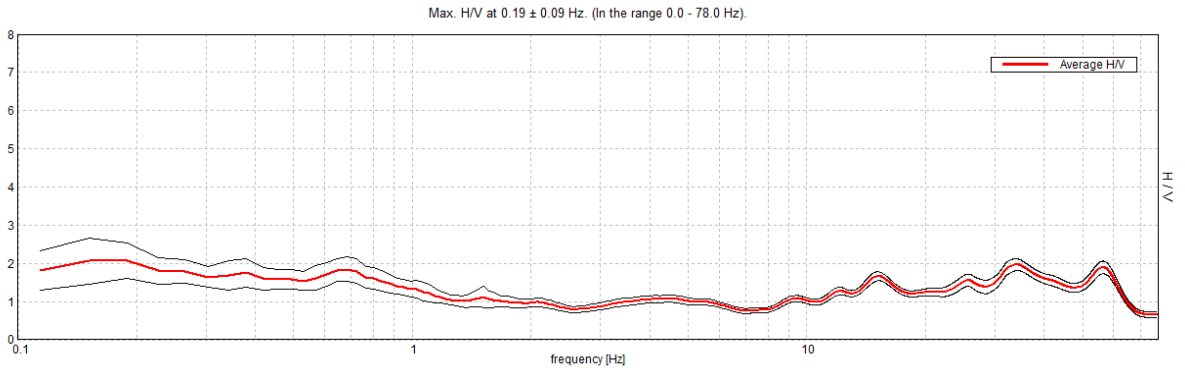
Vs (m/s)	200	300	350	400	400	450	450	450	500	500									
Thickness (m)		4		9		1		2		4		5		7		5		5	
Density (gr/cm ³)	1.83	1.94	1.98	2.01	2.01	2.04	2.04	2.01	2.00	1.99									
Dynamic Shear Modulus (MPa)	73	175	242	322	322	413	413	407	501	498									
Vs₃₀ = 333 m/s																			



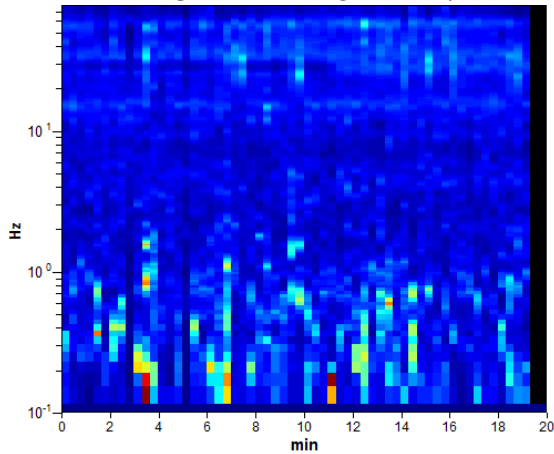
HVSR 7

- Strumento: TRZ-0135/01-11
- Formato dati: 16 byte
- Fondo scala [mV]: n.a.
- Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
- Durata registrazione: 0h19'60". Analisi effettuata sull'intera traccia.
- Freq. campionamento: 156 Hz
- Lunghezza finestre: 20 s
- Tipo di lisciamento: Triangular window
- Lisciamento: 10%

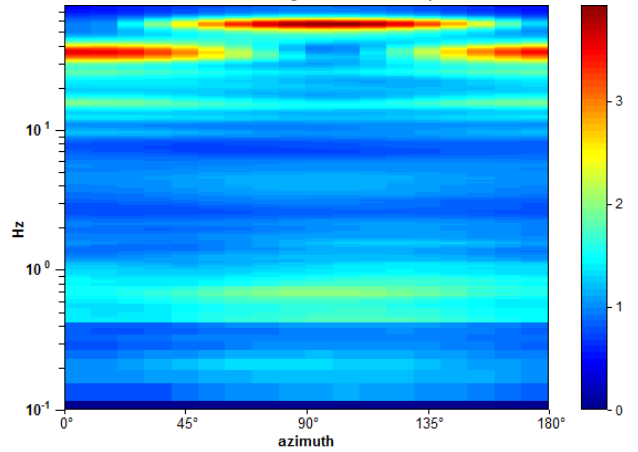
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



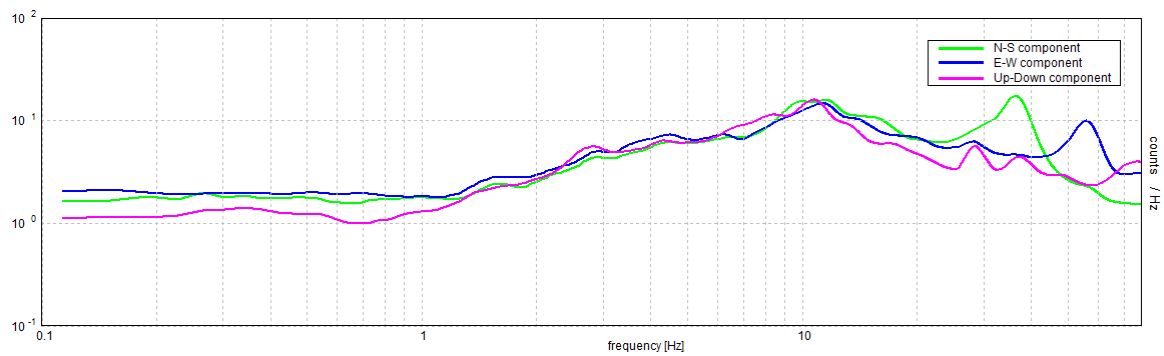
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 0.19 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 78.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.19 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$228.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 8	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.076 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.07 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.45753 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.08713 < 0.04761$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4556 < 3.0$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

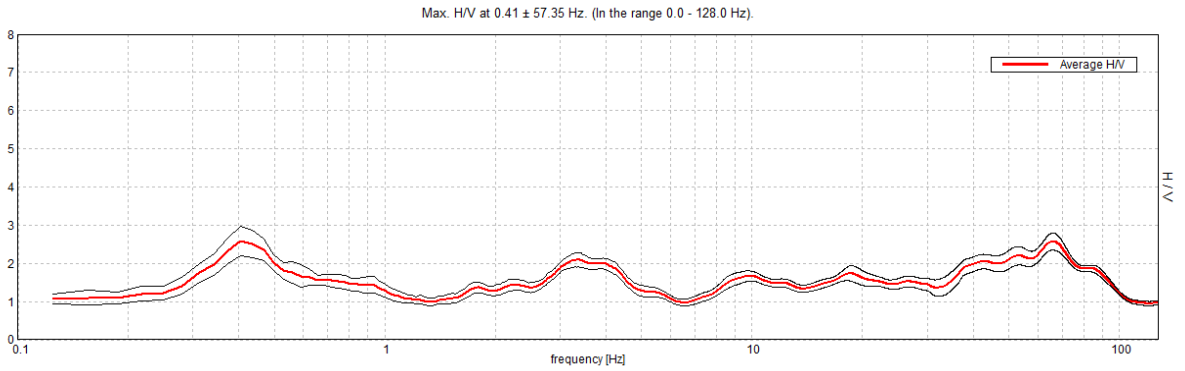
Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

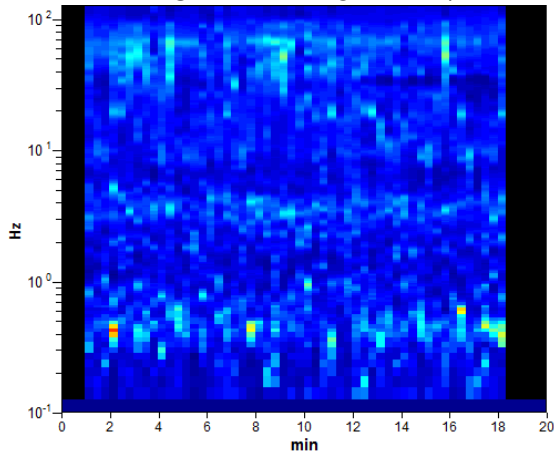
HVSR 8

- Strumento: TRZ-0135/01-11
- Formato dati: 16 byte
- Fondo scala [mV]: n.a.
- Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
- Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 87% tracciato (selezione manuale)
- Freq. campionamento: 256 Hz
- Lunghezza finestre: 20 s
- Tipo di lisciamento: Triangular window
- Lisciamento: 10%

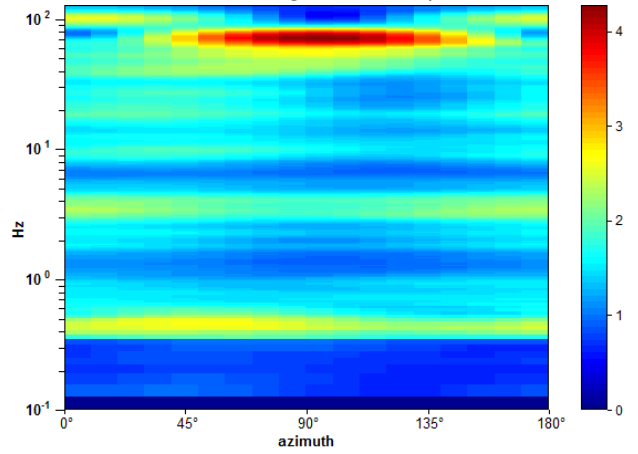
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



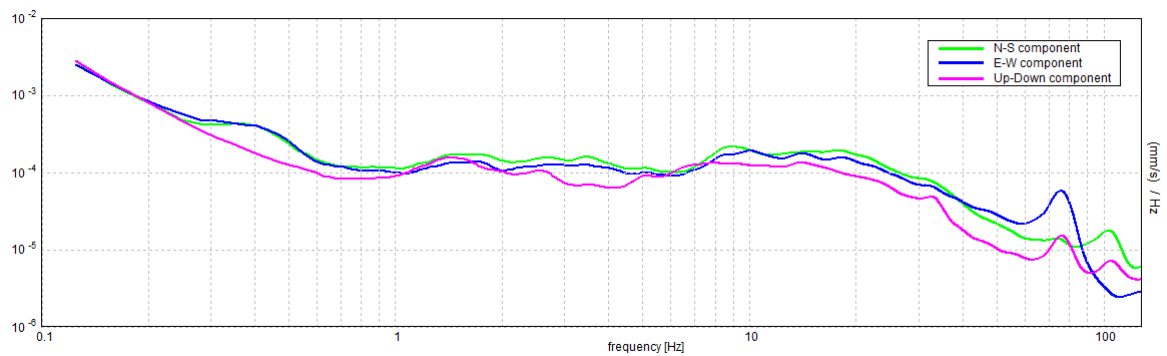
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 0.41 ± 57.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 128.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.41 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$422.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 20	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.25 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.58 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 141.1622 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$57.34716 < 0.08125$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3862 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

C) Azione sismica

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
 Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 43,816987
 longitudine: 11,197262
 Classe: 2
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 19835	Lat: 43,8112	Lon: 11,1346	Distanza:
5065,082				
Sito 2	ID: 19836	Lat: 43,8126	Lon: 11,2039	Distanza:
719,715				
Sito 3	ID: 19614	Lat: 43,8626	Lon: 11,2020	Distanza:
5084,802				
Sito 4	ID: 19613	Lat: 43,8612	Lon: 11,1327	Distanza:
7139,213				

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 50anni
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 30 [anni]
 ag: 0,047 g
 Fo: 2,545
 Tc*: 0,252 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 50 [anni]
 ag: 0,057 g
 Fo: 2,581
 Tc*: 0,267 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 475 [anni]
 ag: 0,133 g
 Fo: 2,406
 Tc*: 0,302 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 975 [anni]
 ag: 0,169 g

GeostruPS_report_19-10-2017_18-26-duna

Fo: 2,386
Tc*: 0,311 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:
Ss: 1,500
Cc: 1,650
St: 1,000
Kh: 0,014
Kv: 0,007
Amax: 0,698
Beta: 0,200

SLD:
Ss: 1,500
Cc: 1,620
St: 1,000
Kh: 0,017
Kv: 0,009
Amax: 0,839
Beta: 0,200

SLV:
Ss: 1,500
Cc: 1,560
St: 1,000
Kh: 0,048
Kv: 0,024
Amax: 1,961
Beta: 0,240

SLC:
Ss: 1,460
Cc: 1,540
St: 1,000
Kh: 0,059
Kv: 0,030
Amax: 2,423
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Coordinate WGS84

latitudine: 43.816030

longitudine: 11.196277