



CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:

44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28 - C.F. 93076450381

web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it

pec: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it

aderente all'

Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari

IMPIANTO IDROVORO CITTADINO PROGETTO ESECUTIVO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Piano nazionale di ripresa e resilienza disciplinato dal Regolamento del Parlamento Europeo (UE) 2021/241 del 12 febbraio 2021, relativo al dispositivo per la ripresa e la resilienza (Next Generation UE), all'attuazione e rendicontazione degli interventi dell'investimento M2C4 2.1a per le più urgenti necessità, segnalati dalle regioni Emilia-Romagna, Toscana e Marche, per la gestione del rischio alluvioni e per la riduzione del rischio idrogeologico. Ordinanza n. 35/2024 del Commissario straordinario alla ricostruzione nel territorio delle regioni Emilia-Romagna, Toscana e Marche.

ID INTERVENTO ER-UBIS-000109

CUP J78H24000430007

TITOLO INTERVENTO "Messa in sicurezza impianto idrovoro cittadino per la laminazione delle portate di piena del reticolo idraulico di bonifica"

RAPPORTO INDAGINI DI LABORATORIO

Data: **30.04.2025**

ELABORATO:

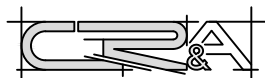
ALL.3

Rev.:

1

IL PROGETTISTA GENERALE

(Ing. Alessio Colombi)



Ing. A. Colombi Ing. M. Roversi Ing. O. Vitarelli
Colombi Roversi & Associati
Studio di Ingegneria
Via Piangipane, 141 int.6
44121 FERRARA



COLOMBI

ALESSIO

Ordine degli
Ingegneri della
Provincia di
Ferrara
Ingegnere
09.05.2025
18:56:27
GMT+02:00

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

(Ing. Alessandro Buzzoni)



IL DIRETTORE AREA TERRITORIO
Ing. Alessandro Buzzoni

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Codice Intervento
00	Progetto Esecutivo		31/03/2025	OC174
01	Revisione 1		30/04/2025	



Via Pastrengo, 9 – 24068 Seriate (Bg)
Tel: 035 303120
Fax: 035 303120
E-mail: ismgeo@ismgeo.it

Istituto
Sperimentale
Modelli
GEOtecnici

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO PER GLI AFFARI REGIONALI E LE AUTONOMIE
NUCLEO PSRR STATO-REGIONI

CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

MESSA IN SICUREZZA IMPIANTO IDROVORO CITTADINO PER LA LAMINAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA DEL RETICOLO IDRAULICO DI BONIFICA

CUP J78H24000430007 AFFIDAMENTO DI ATTIVITA' DI SERVIZIO

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Prog. L001; Doc. RAT 002/2025

Redatto da:	Dott.ssa Corinne Sirtoli	07/01/2025
Rivisto e Approvato da:	Ing. Andrea Saccenti	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST1
Profondità prelievo [m]:	1.50 – 2.00
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: matrice di limo sabbioso argilloso di colore marrone oliva (2.5Y 4/4) con lenti irregolari di colore marrone oliva chiaro (2.5Y 5/6) con inclusioni più limose da millimetriche a centimetriche da sub-arrotondate ad arrotondate con buona reazione all'HCl.

Il campione presenta frustoli vegetali centimetrici sparsi, frammenti centimetrici di laterizio da 1.80m a 1.85m, da 1.86m a 1.89m e a 1.96m, oltre a rari clasti millimetrici sparsi, inoltre è presente una frattura sub-orizzontale a 1.83m.

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	20/12/2024	Kellah	Saccenti

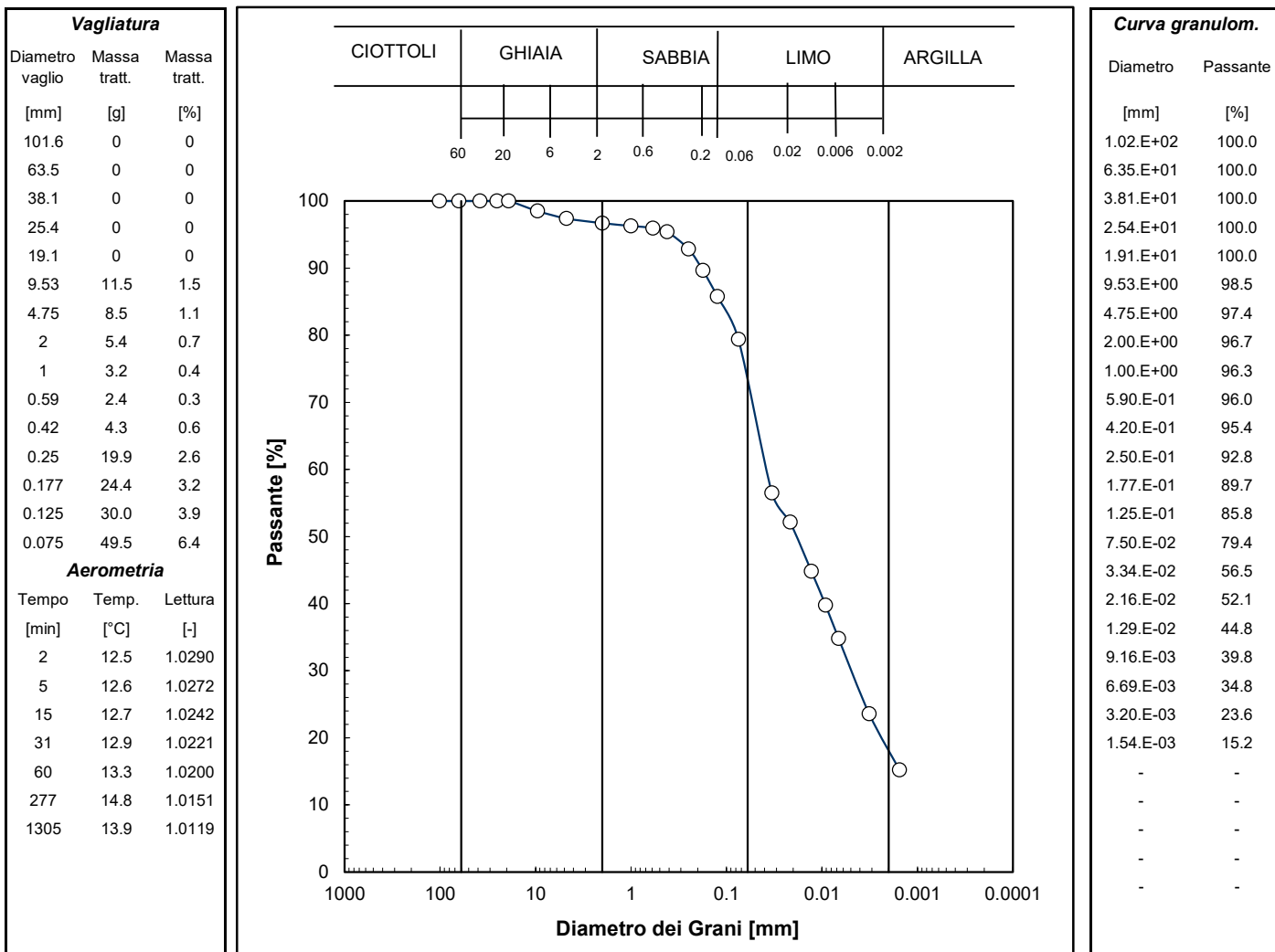
Normativa di riferimento: ASTM D422

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST1
Profondità prelievo [m]:	1.66 - 1.85
Prova:	Gr 1
Data prova:	11/12/2024



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	1.66	1.85	772.5	VIA UMIDA	79	-	3	24	55	18	51	-	3.8.E-02	1.9.E-02

NOTE:



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

D.P.R. 06.06.2001 n.380 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A e B

Sperimentatore: Meani
Direttore: Saccenti
Data emissione: 07/01/2025
Rev.

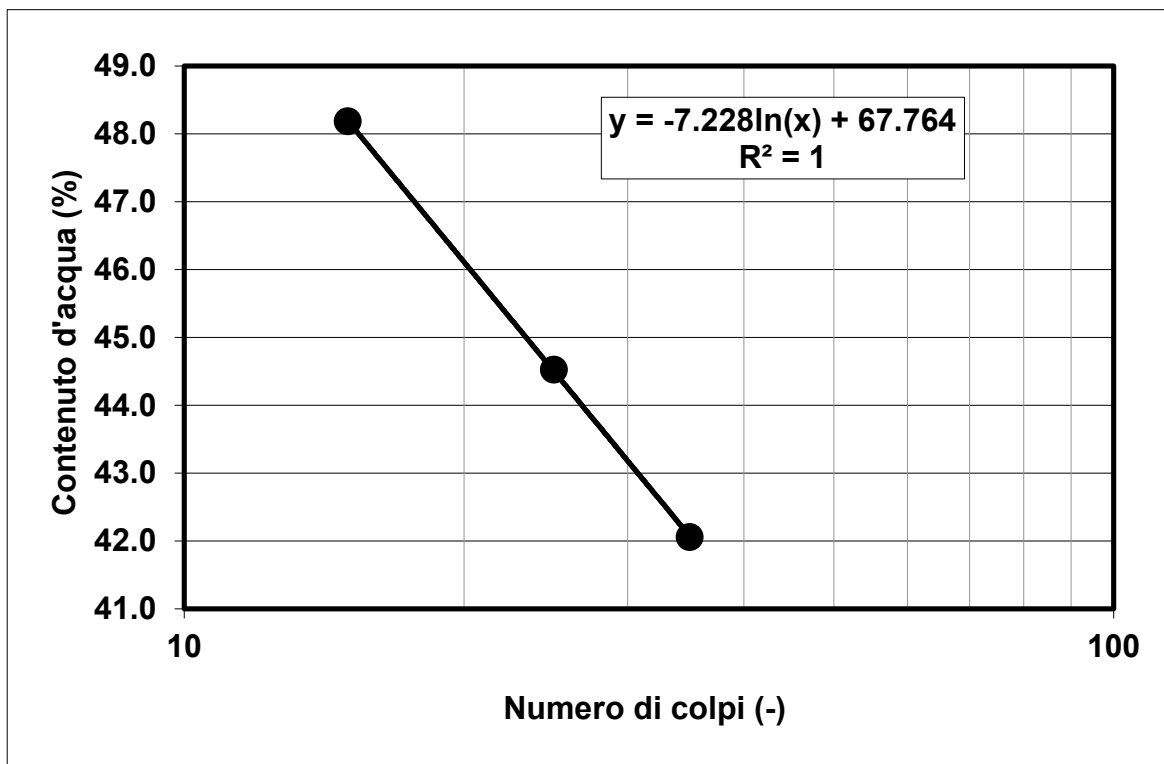
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST1
Profondità prova [m]: 1.66 - 1.85
Prova: LLP1
Data prova: 11/12/2024

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	15	25	35
massa tara (g)	3.26	3.25	3.22
massa umido + tara (g)	59.11	72.36	82.06
massa secco + tara (g)	40.95	51.07	58.72
umidità (%)	48.18	44.52	42.05

Limite Plastico		
massa tara (g)	3.29	3.39
massa umido + tara (g)	19.96	19.00
massa secco + tara (g)	16.54	15.87
umidità (%)	25.81	25.08

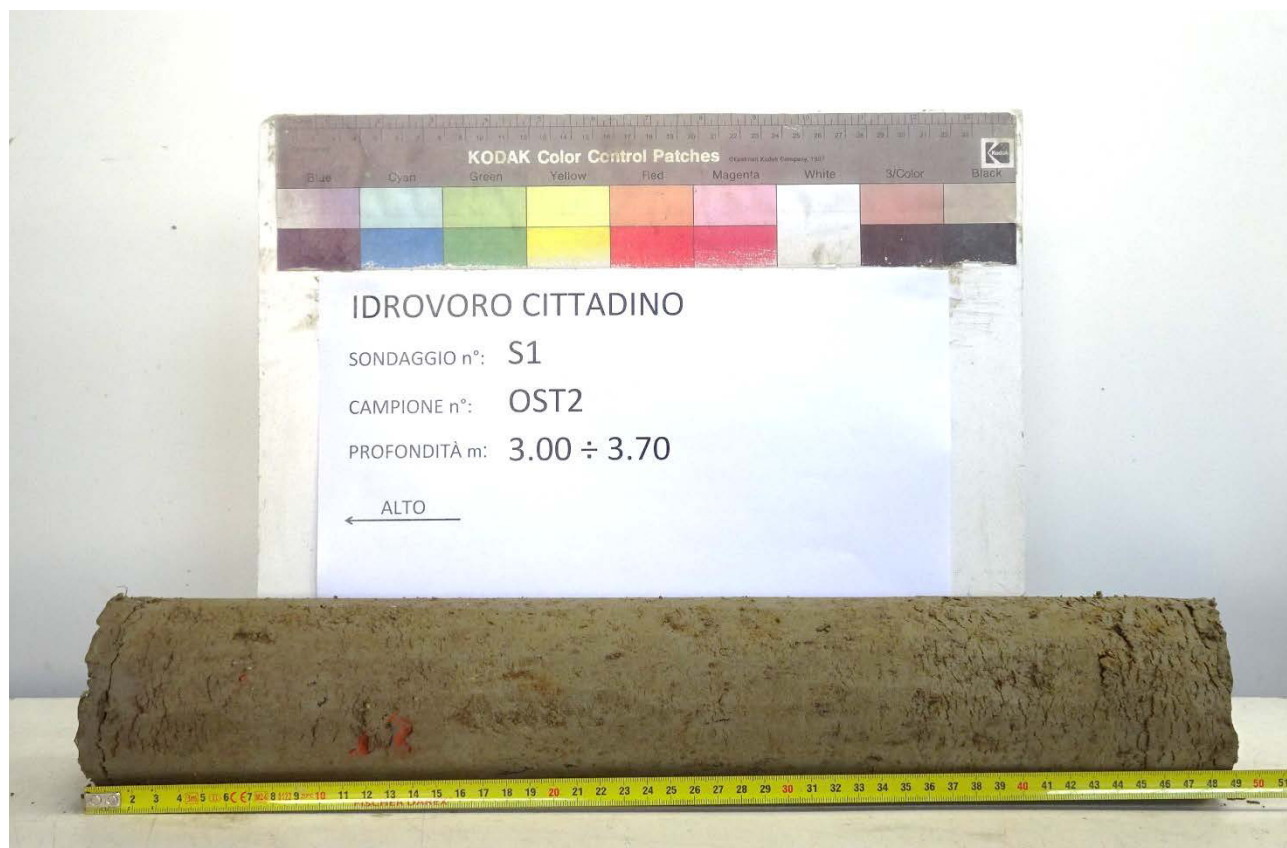
LL (%)	44.5
LP (%)	25.4
IP (%)	19.1



Note:

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST2
Profondità prelievo [m]:	3.00 – 3.70
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: limo argilloso sabbioso di colore marrone oliva chiaro (2.5Y 5/4) con buona reazione all'HCl. Il campione presenta rari clasti millimetrici sparsi, frammenti di laterizio da millimetrici a centimetrici a 3.28m e da 3.32m a 3.35m, materia organica di colore nerastro e bruno sparsa ma soprattutto tra 3.31m e 3.49m. Il campione presenta una frattura sub-orizzontale a 3.22m.

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	20/12/2024	Kellah	Saccenti

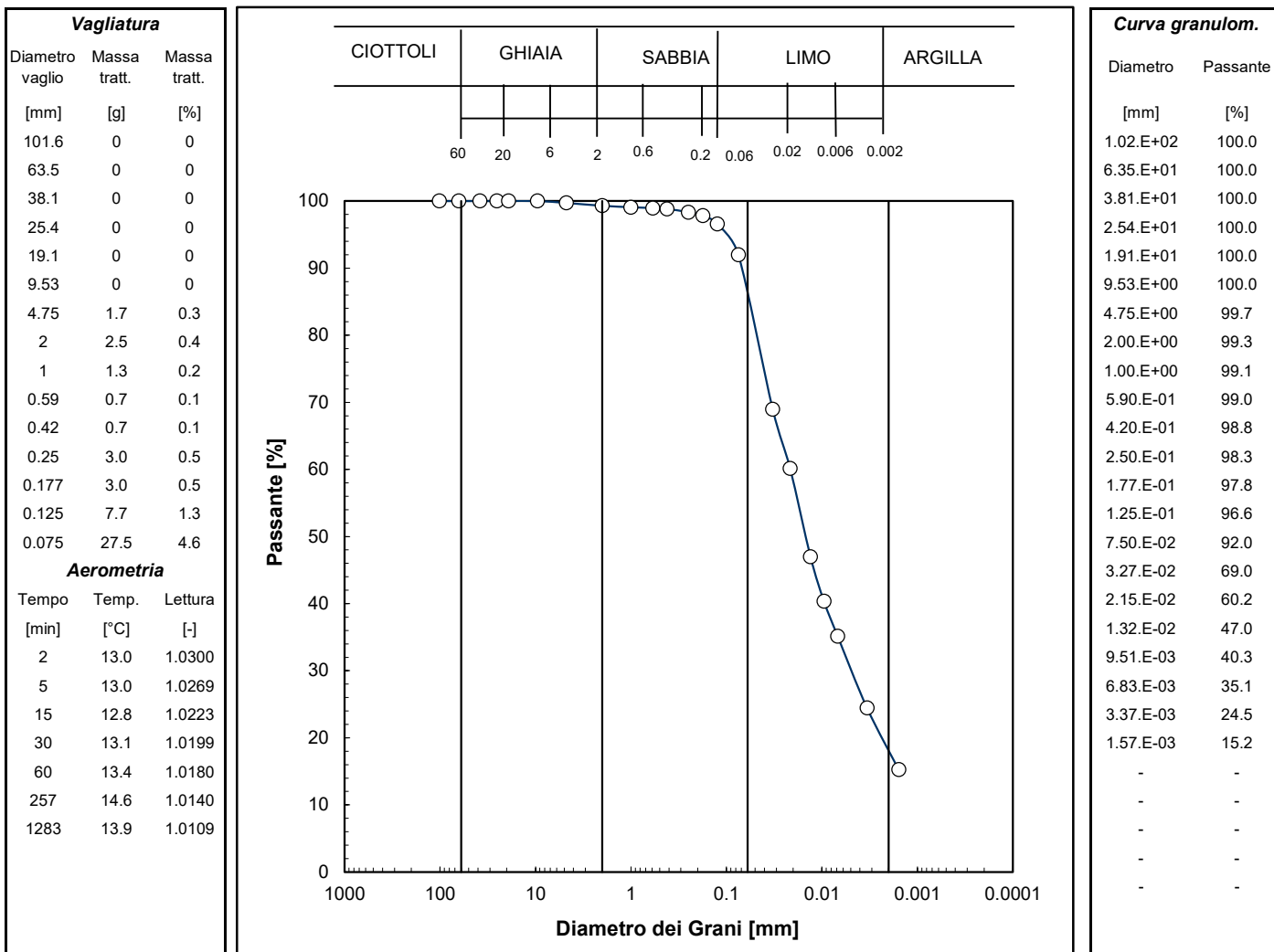
Normativa di riferimento: ASTM D422

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST2
Profondità prelievo [m]:	3 - 3.39
Prova:	Gr 1
Data prova:	11/12/2024



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	3.00	3.39	602.6	VIA UMIDA	92	-	1	13	68	18	51	-	2.1.E-02	1.5.E-02

NOTE:



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

D.P.R. 06.06.2001 n.380 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A e B

Sperimentatore: Meani
Direttore: Saccenti
Data emissione: 07/01/2025
Rev.

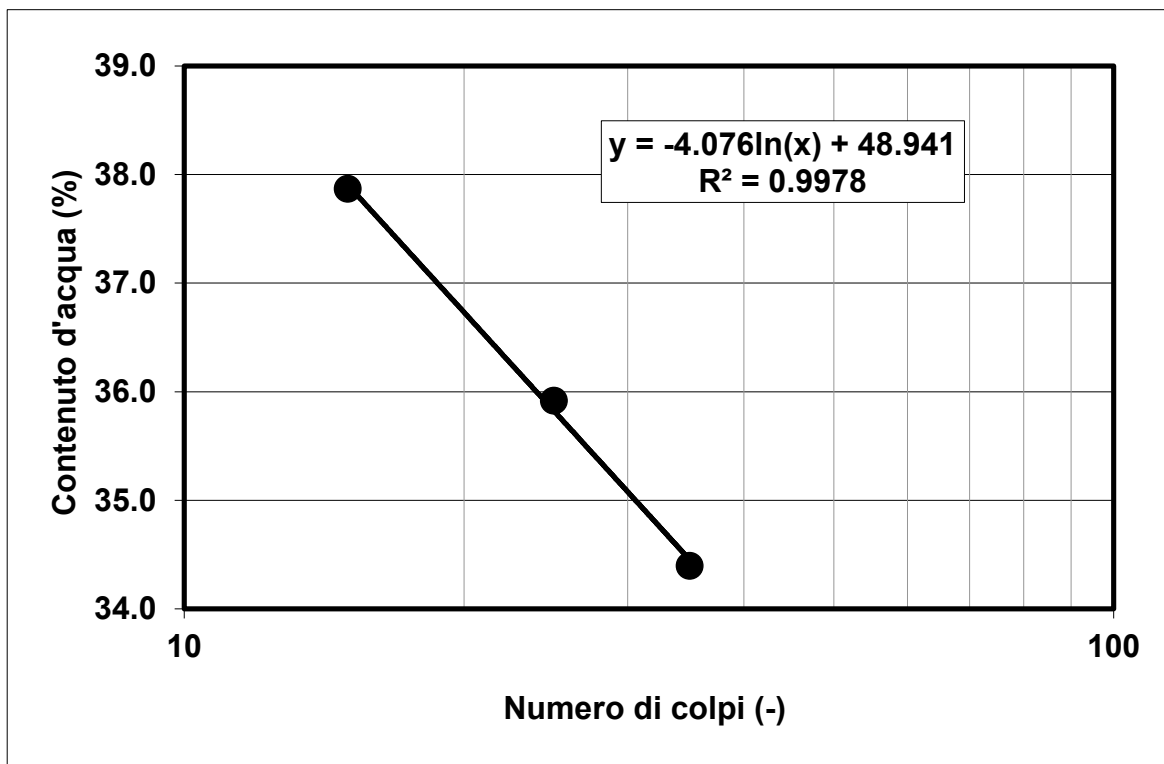
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST2
Profondità prova [m]: 3.00 - 3.39
Prova: LLP1
Data prova: 11/12/2024

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	15	25	35
massa tara (g)	3.29	3.27	3.35
massa umido + tara (g)	88.23	84.71	83.96
massa secco + tara (g)	64.90	63.19	63.33
umidità (%)	37.87	35.91	34.39

Limite Plastico		
massa tara (g)	3.31	3.28
massa umido + tara (g)	17.92	18.60
massa secco + tara (g)	15.42	16.01
umidità (%)	20.64	20.35

LL (%)	35.8
LP (%)	20.5
IP (%)	15.3



Note:

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	El Mouthair	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

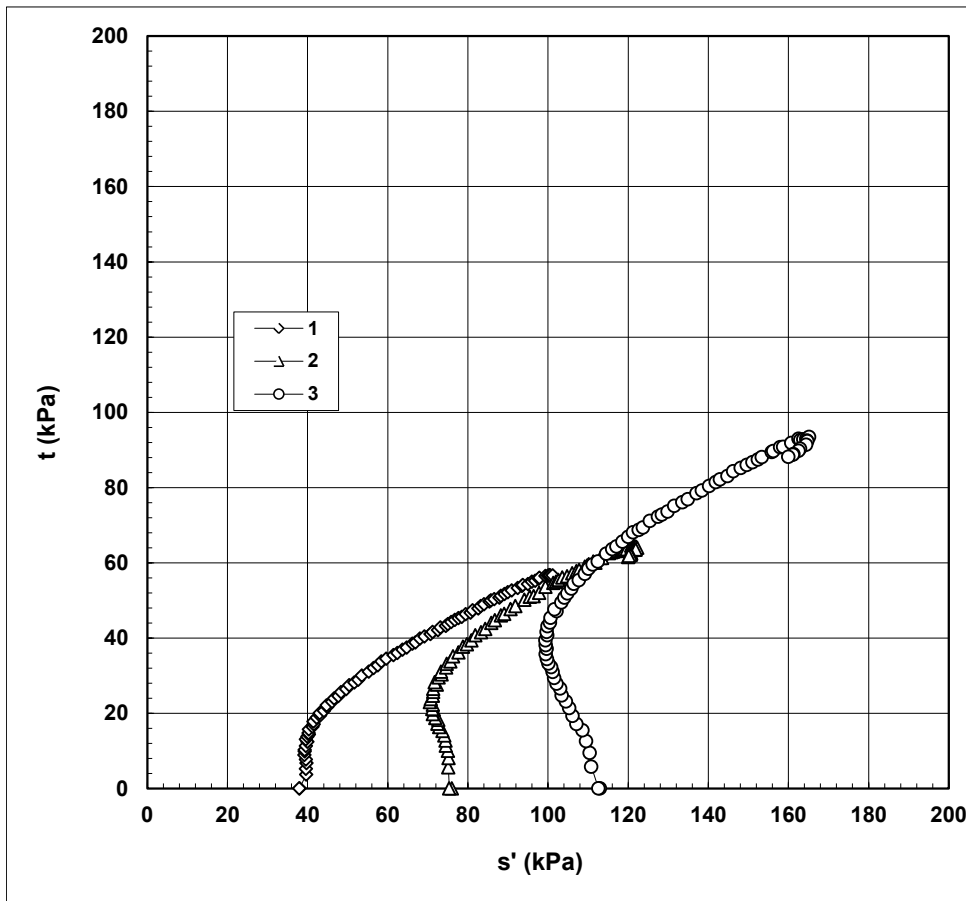
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST2
Profondità prova [m]:	3.39m - 3.7m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	12/12/2024

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione									Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ε_a	ε_v	e	DFC	v	t	s'	ε_a	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	fustellazione
1	3.46	50.0	98.2	18.61	27.5	0.81	38	38	1.00	300	0.98	0.1	0.2	0.81	1	0.020	56.8	100	21.7	
2	3.57	50.0	97.9	18.71	29.8	0.84	76	76	1.00	400	0.98	0.2	0.8	0.82	1	0.020	65.1	121	14	
3	3.66	38.1	75.7	18.60	31.1	0.87	113	113	1.00	400	0.98	0.4	1.9	0.83	1	0.020	93.4	165	20	indisturbato



Legenda:

D = diametro del provino
H = altezza del provino
 γ = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
 σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
K = σ'_r / σ'_a a fine consolidazione
B.P. = back pressure
B = coefficiente di Skempton
 ε = deformazioni
 $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$ $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
U = pressione interstiziale
DFC = durata consolidazione
v = velocità delle pressa
Subscritto 'a' = assiale
Subscritto 'r' = radiale
Subscritto 'v' = volumetrico

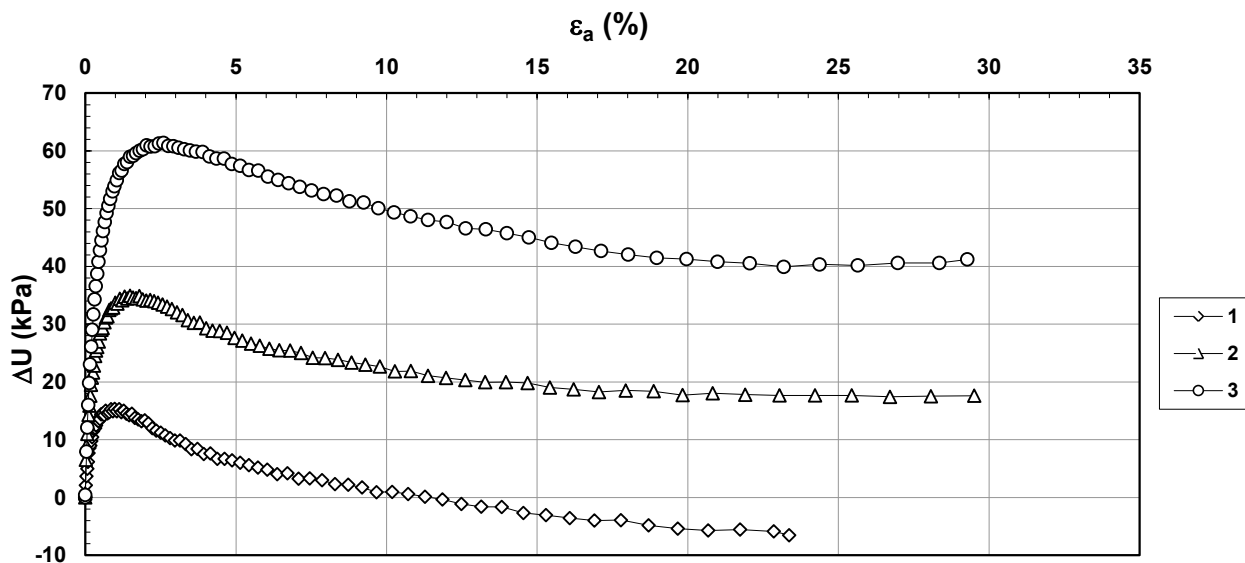
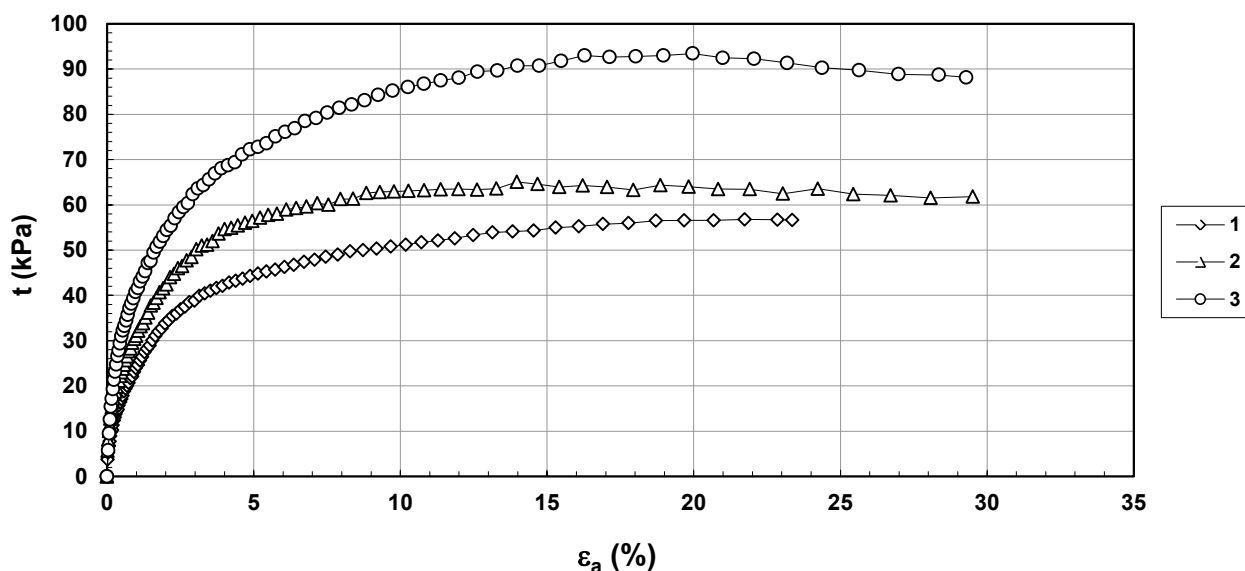
Note:

Criterio di rottura = t_{max}

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	El Mouthair	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST2
Profondità prova [m]:	3.39m - 3.7m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	12/12/2024



Note:

Criterio di rottura = t_{max}

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST3
Profondità prelievo [m]:	4.50 – 5.20
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: limo sabbioso argilloso di colore grigio (5Y 5/1) con screziature di colore oliva (5Y 5/4) con buona reazione all'HCl, passante a 5.00m a limo argilloso di colore grigio oliva (5Y 5/2) con screziature di colore oliva (5Y 5/3), con reazione moderata reazione all'HCl. Il campione presenta materia organica di colore bruno sparsa.

Il campione risulta rammollito da 4.68m a 4.73m.

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST3bis
Profondità prelievo [m]:	4.50 – 5.20
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: limo con sabbia di colore oliva (5Y 5/3) con buona reazione all'HCl, passante a 5.01m a limo debolmente argilloso di colore grigio oliva (5Y 5/2) con nessuna reazione all'HCl.

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	20/12/2024	Kellah	Saccenti

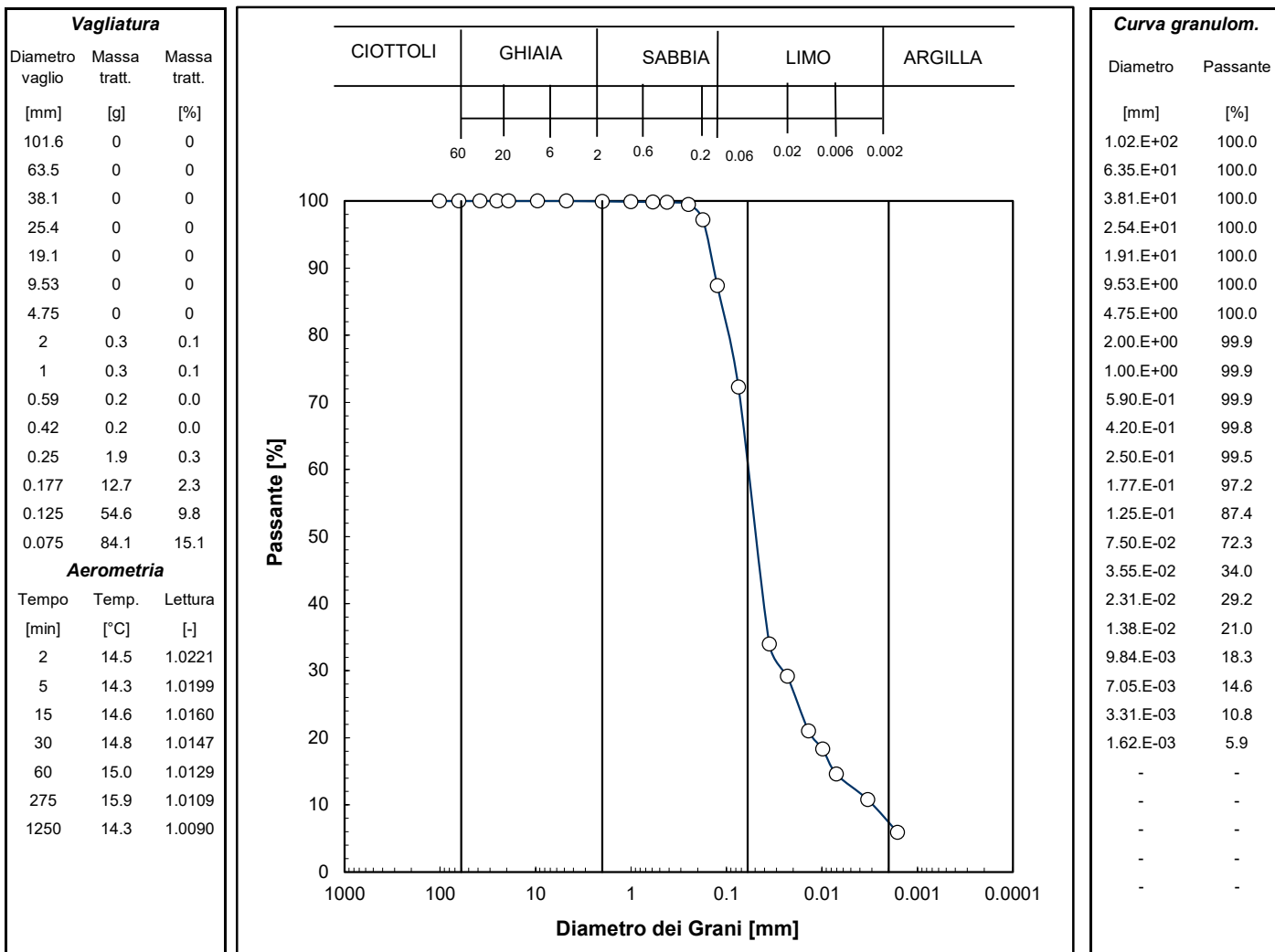
Normativa di riferimento: ASTM D422

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST3bis
Profondità prelievo [m]:	4.84 - 5.2
Prova:	Gr 1
Data prova:	09/12/2024



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	4.84	5.20	556.9	VIA UMIDA	72	-	0	39	53	7	54	-	5.9.E-02	4.9.E-02

NOTE:



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

D.P.R. 06.06.2001 n.380 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A e B

Sperimentatore: Meani
Direttore: Saccenti
Data emissione: 07/01/2025
Rev.

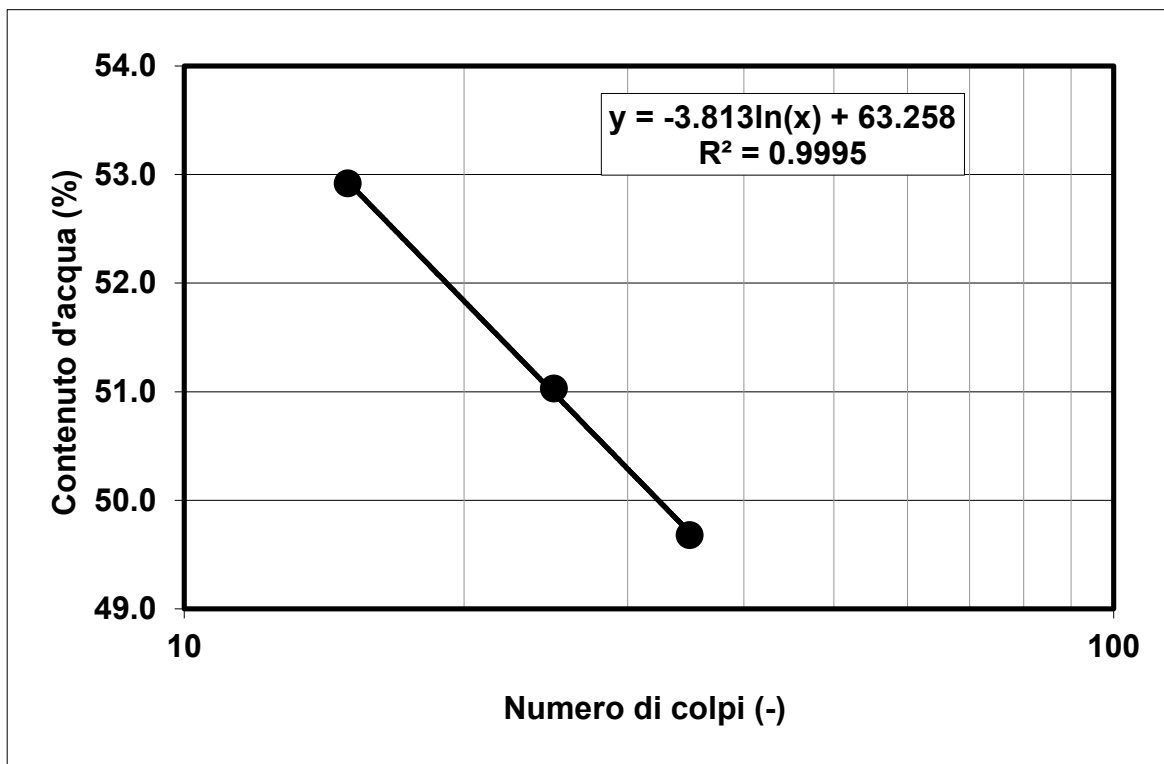
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST3bis
Profondità prova [m]: 4.84 - 5.20
Prova: LLP1
Data prova: 09/12/2024

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	15	25	35
massa tara (g)	3.26	3.21	3.29
massa umido + tara (g)	58.05	84.96	96.12
massa secco + tara (g)	39.09	57.34	65.31
umidità (%)	52.92	51.03	49.68

Limite Plastico		
massa tara (g)	3.38	3.23
massa umido + tara (g)	20.82	20.38
massa secco + tara (g)	17.54	17.18
umidità (%)	23.16	22.94

LL (%) **51.0**
LP (%) **23.1**
IP (%) **27.9**



Note:

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	El Mouthair	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

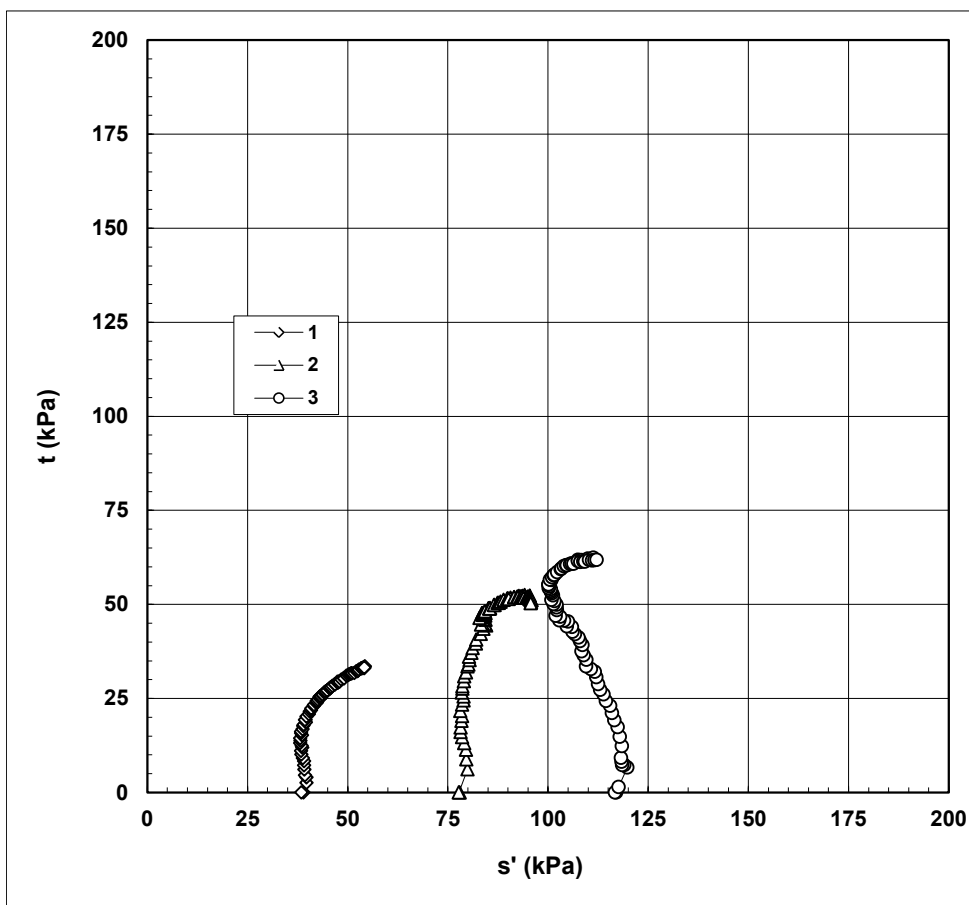
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST3 bis
Profondità prova [m]:	4.84m - 5.2m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	11/12/2024

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione									Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ε_a	ε_v	e	DFC	v	t	s'	ε_a	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	fustellazione
1	4.90	50.0	98.2	18.42	34.7	0.94	39	39	1.00	200	0.98	1.0	0.5	0.93	1	0.020	33.5	54	21.7	
2	5.02	38.1	75.7	17.55	39.0	1.10	78	78	1.00	200	1.00	0.6	2.7	1.04	1	0.020	52.5	94	17.2	
3	5.14	38.1	75.7	17.44	39.8	1.12	117	117	1.00	300	0.94	1.0	4.2	1.03	1	0.020	62.4	111	20.8	indisturbato



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- K = σ'_r / σ'_a a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ε = deformazioni
- $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$ $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
- U = pressione interstiziale
- DFC = durata consolidazione
- v = velocità delle pressa
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'v' = volumetrico

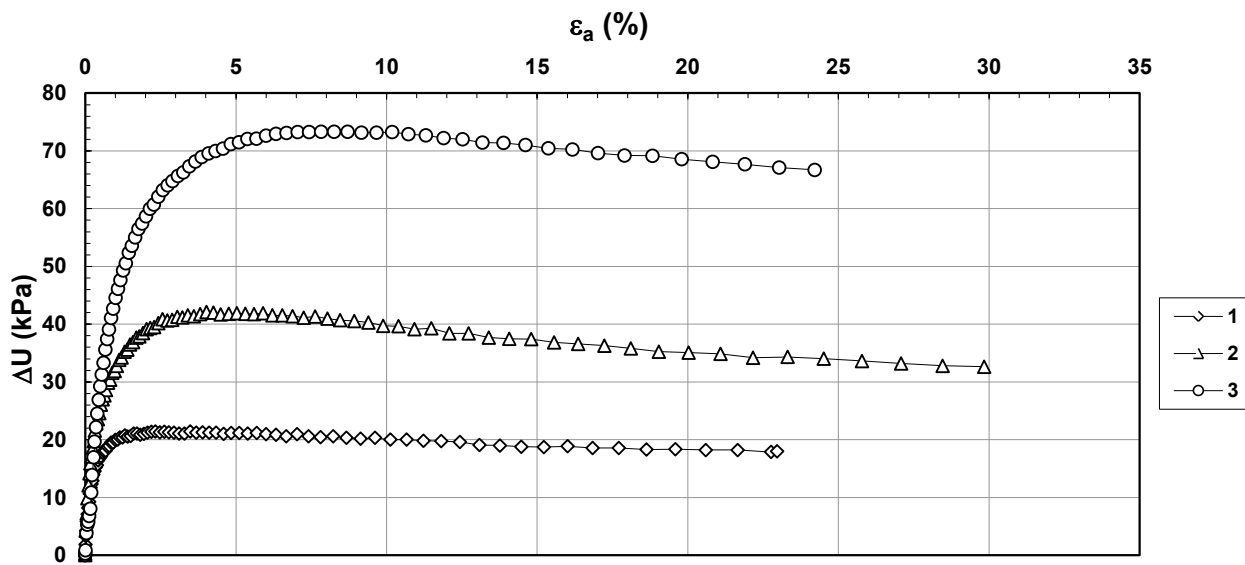
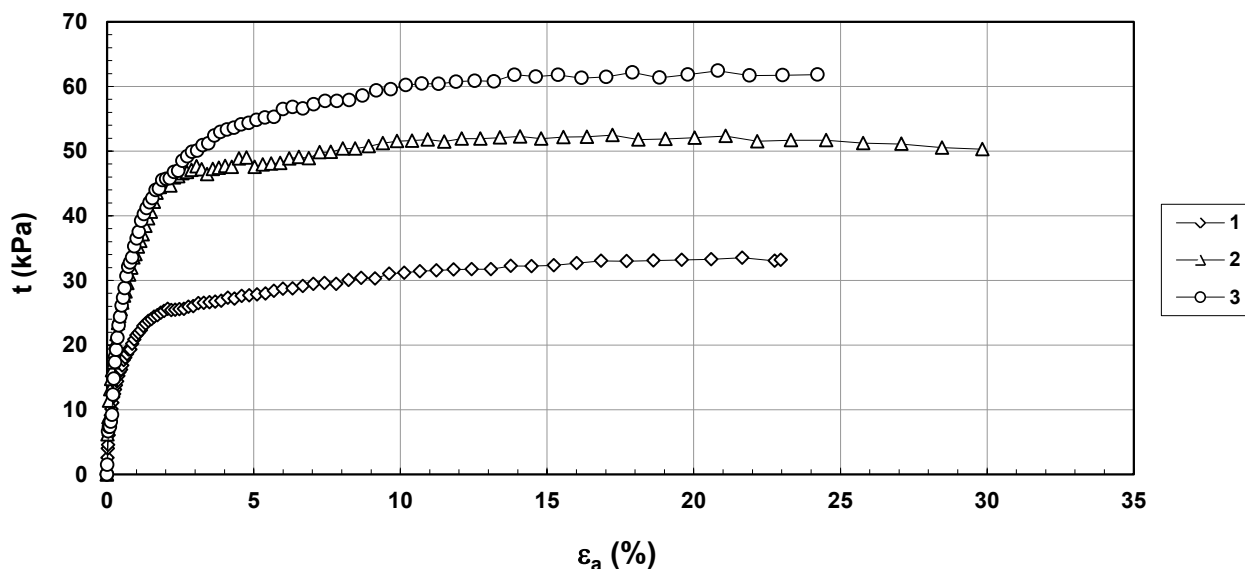
Note:

Criterio di rottura = t_{max}

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	El Mouthair	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST3 bis
Profondità prova [m]:	4.84m - 5.2m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	11/12/2024



Note:

Criterio di rottura = t_{max}

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST4
Profondità prelievo [m]:	7.50 – 8.20
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: argilla con limo di colore grigio oliva scuro (5Y 5/3) con materia organica di colore nerastro sparsa e con moderata reazione all'HCl.

Il campione risulta rammollito e fessurato con affioramento di H₂O superficiale fino a 7.94m, mentre risulta ancora rammollito fino a 7.97m.

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	20/12/2024	Kellah	Saccenti

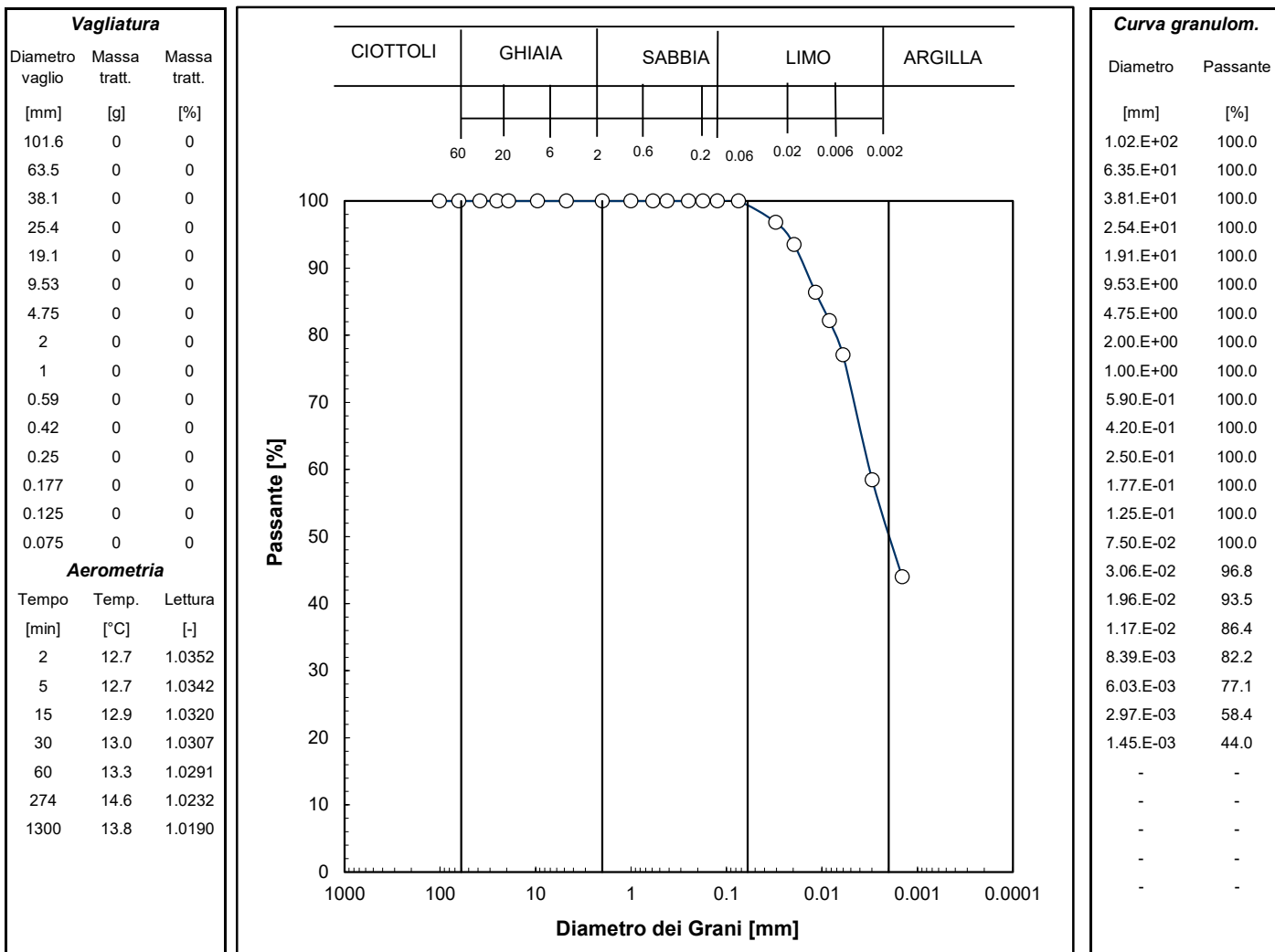
Normativa di riferimento: ASTM D422

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST4
Profondità prelievo [m]:	7.63 - 7.94
Prova:	Gr 1
Data prova:	11/12/2024



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	7.63	7.94	761.0	VIA UMIDA	100	-	-	1	49	50	48	-	3.2.E-03	2.0.E-03

NOTE:



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

D.P.R. 06.06.2001 n.380 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A e B

Sperimentatore: Meani
Direttore: Saccenti
Data emissione: 20/12/2024
Rev.

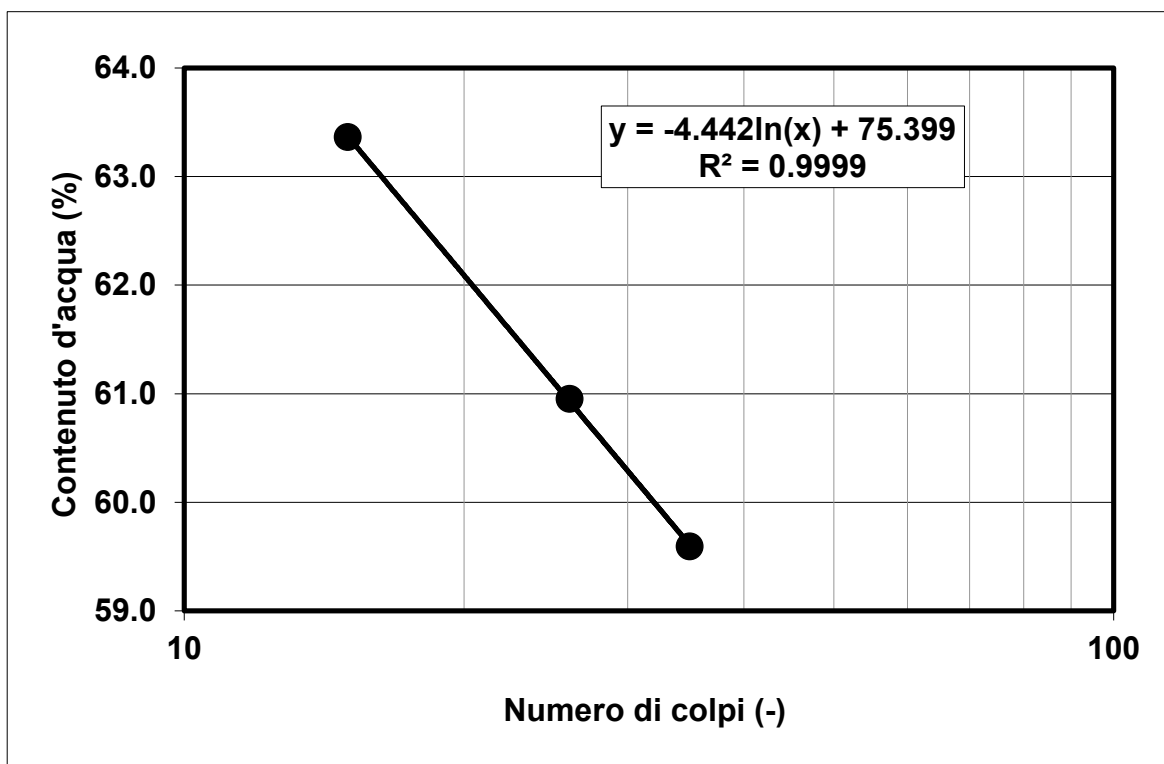
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST4
Profondità prova [m]: 7.63 - 7.94
Prova: LLP1
Data prova: 11/12/2024

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	15	26	35
massa tara (g)	3.23	3.24	3.21
massa umido + tara (g)	107.83	115.55	105.22
massa secco + tara (g)	67.26	73.02	67.13
umidità (%)	63.36	60.95	59.59

Limite Plastico		
massa tara (g)	3.33	3.40
massa umido + tara (g)	16.81	17.56
massa secco + tara (g)	14.16	14.82
umidità (%)	24.47	23.99

LL (%)	61.1
LP (%)	24.2
IP (%)	36.9



Note:



Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 290388 -
Email: ismgeo@ismgeo.it

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza
massima: diagramma τ/σ**

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	Passa	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

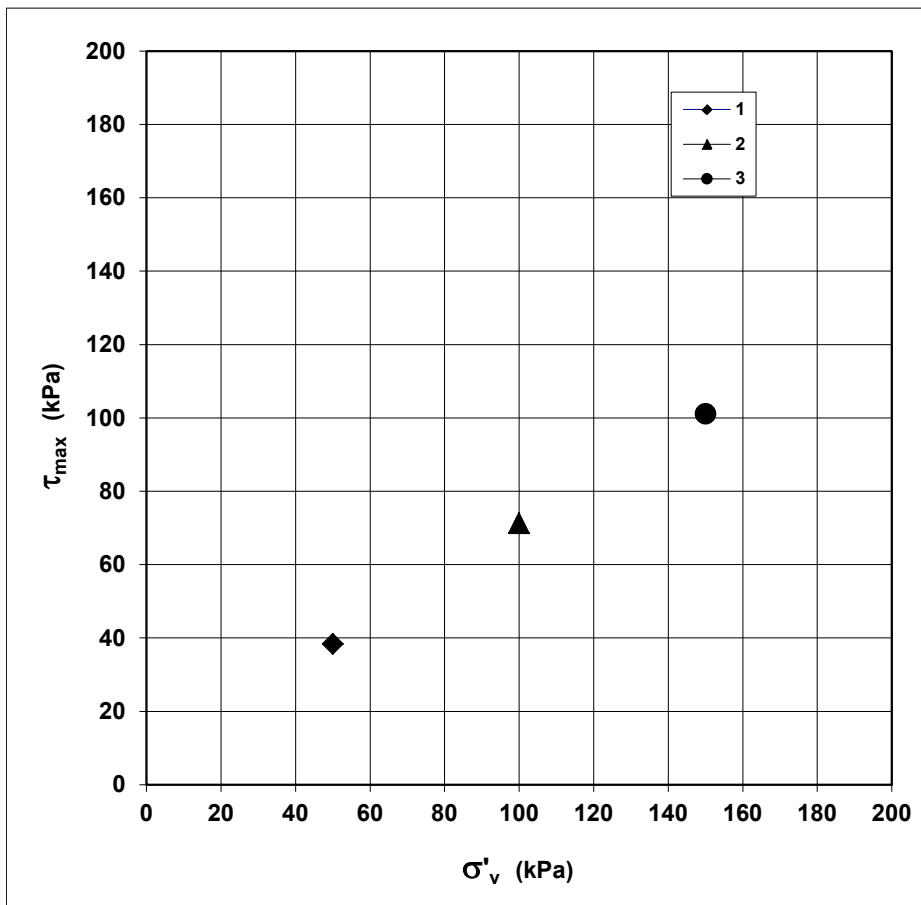
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 085/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST 4
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.20
Prova:	DS CK0D
Provino:	1 2 3
Data prova:	12/12/2024

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione					Valori di picco			Valori residui			Rottura		Metodo di preparazione - tipo di materiale
		A	H	γ	w	γ_d	σ'_v	H	ε_v	γ_d	dfc	τ_{max}	δ_h	ε_v	τ	δ_h		v	dfr	
-	m	cm ²	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	kPa	mm	%	kN/m ³	h	kPa	mm	%	kPa	mm		mm/m	ore	-
1	8.08	36.0	20.0	17.26	34.1	12.9	50	19.8	1.15	13.02	6	38	2.64	0.62	-	-		0.009	16	fustellazione - provino indisturbato non pretagliato
2	8.13	36.0	20.0	17.19	34.1	12.8	100	19.7	1.41	13.00	6	71	7.49	3.02	-	-		0.009	15	
3	8.18	36.0	20.0	17.19	34.1	12.8	150	19.3	3.31	13.25	6	101	6.18	2.98	-	-		0.009	15	



Legenda:

A = area del provino
H = altezza del provino
 γ = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
 γ_d = peso di volume secco
 σ' = tensione efficace
 ε = deformazioni
 τ = sforzo di taglio
 δ = spostamento
v = velocità di rottura
dfc = durata consolidazione

Subscritto 'h' = orizzontale
Subscritto 'v' = verticale
Subscritto 'MAX' = MASSIMO

Note:	
-------	--



Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 290388 -
Email: ismgeo@ismgeo.it

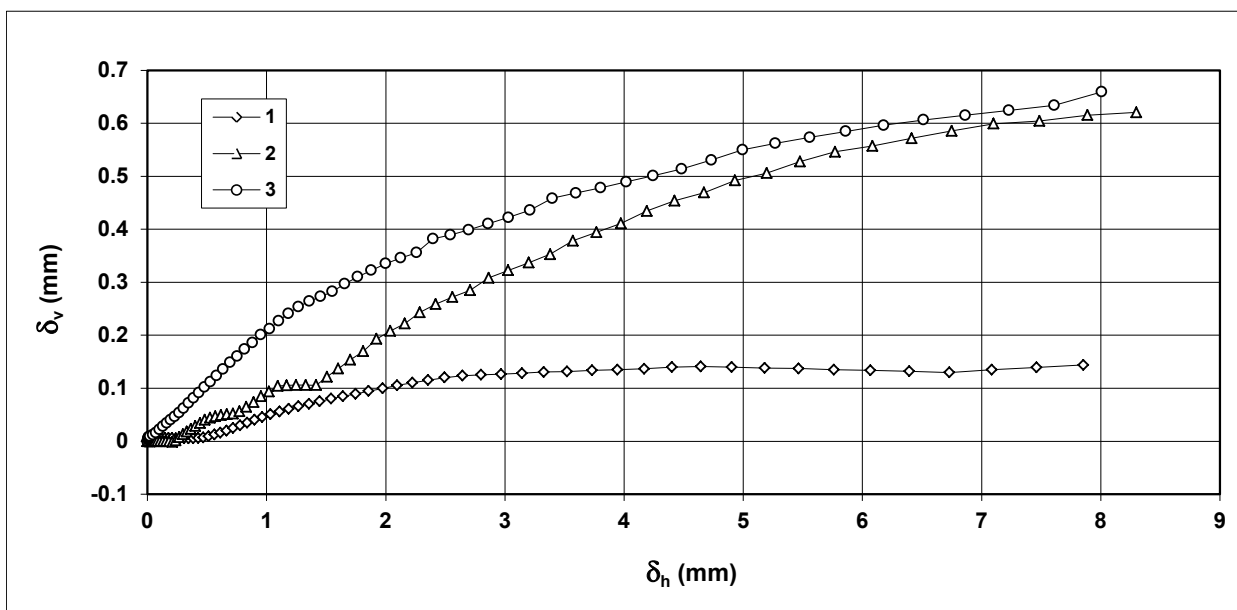
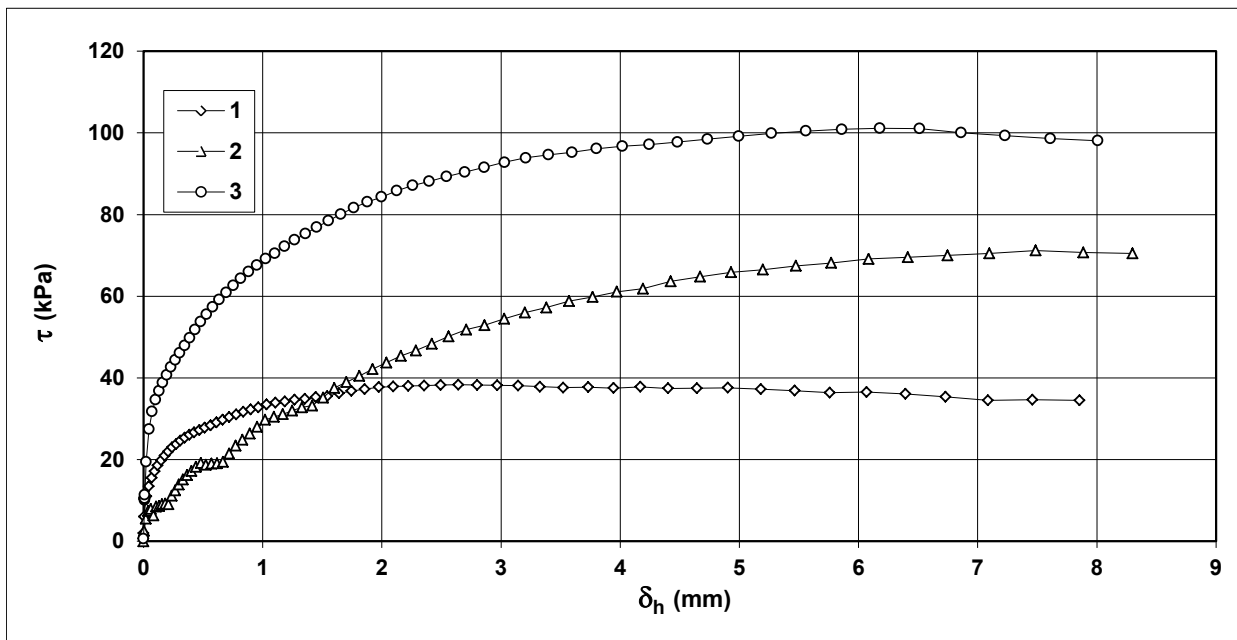
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza
massima: diagramma τ/σ**

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	Passa	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/90

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST 4
Profondità prova [m]: 8.05 - 8.20
Prova: DS CK0D
Provino: 1 2 3
Data prova: 12/12/2024



Note:

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	04/12/2024	Criseo	Criseo

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST5
Profondità prelievo [m]:	12.00 – 12.70
Data prova:	03/12/2024



DESCRIZIONE MACROSCOPICA: alternanza di livelli sub-orizzontali irregolari di limo argilloso di colore grigio oliva (5Y 5/2), grigio (5Y 6/1) e grigio (5Y 5/1) con materia organica di colore nerastro sparsa e con debole reazione all'HCl. Da 12.60m il campione presenta livelli da millimetrici a centimetrici di limo argilloso sabbioso di colore (5Y 5/1) con discreta reazione all'HCl. Il campione risulta rammollito fino a 12.21m.

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	20/12/2024	Kellah	Saccenti

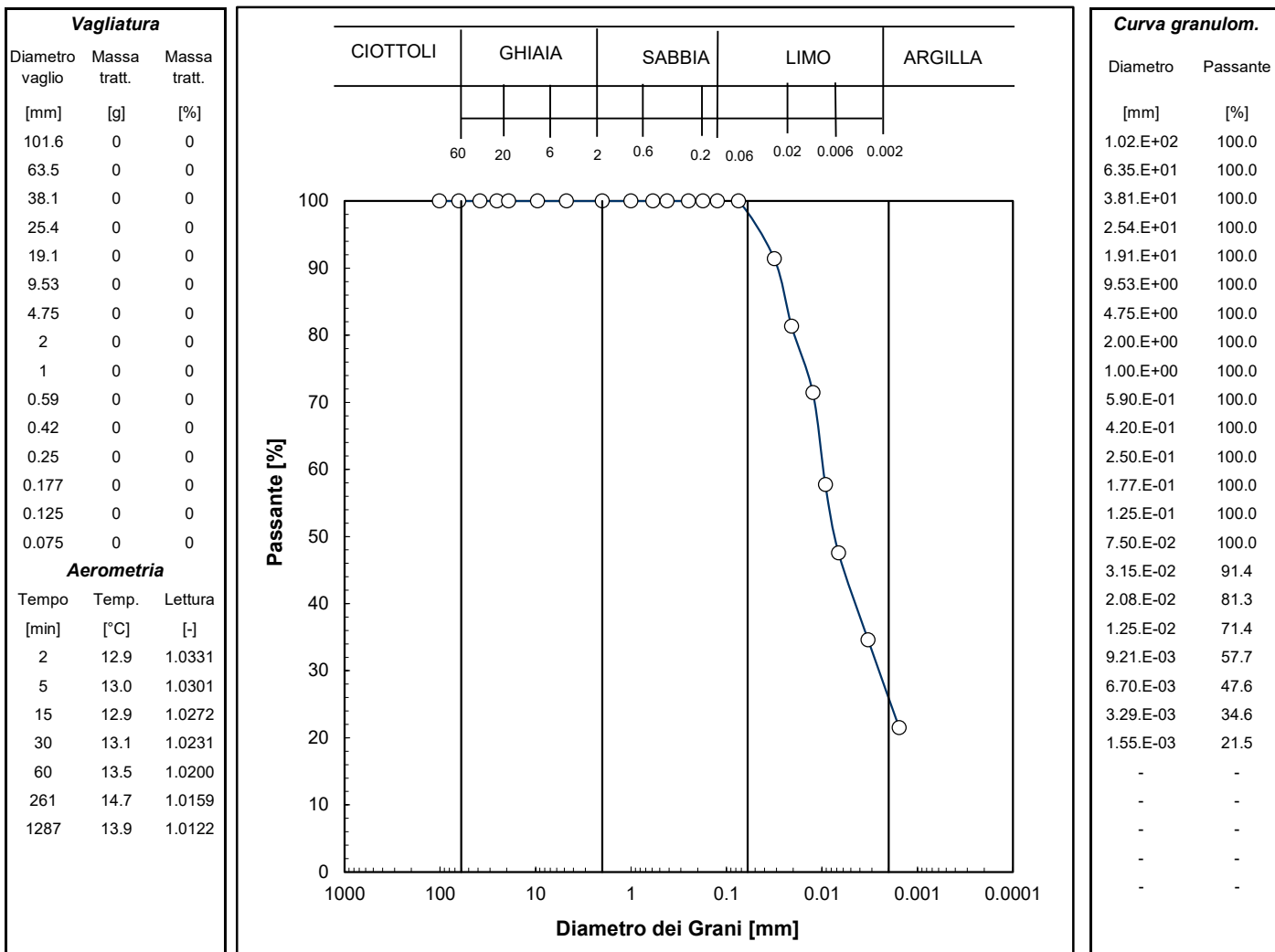
Normativa di riferimento: ASTM D422

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST5
Profondità prelievo [m]:	12.13 - 12.59
Prova:	Gr 1
Data prova:	09/12/2024



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	12.13	12.59	531.4	VIA UMIDA	100	-	-	2	72	26	47	-	9.7.E-03	7.2.E-03

NOTE:



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

D.P.R. 06.06.2001 n.380 - Circ. 7618/STC del 08.09.2010 Autorizzazione n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A e B

Sperimentatore: Meani
Direttore: Saccenti
Data emissione: 20/12/2024
Rev.

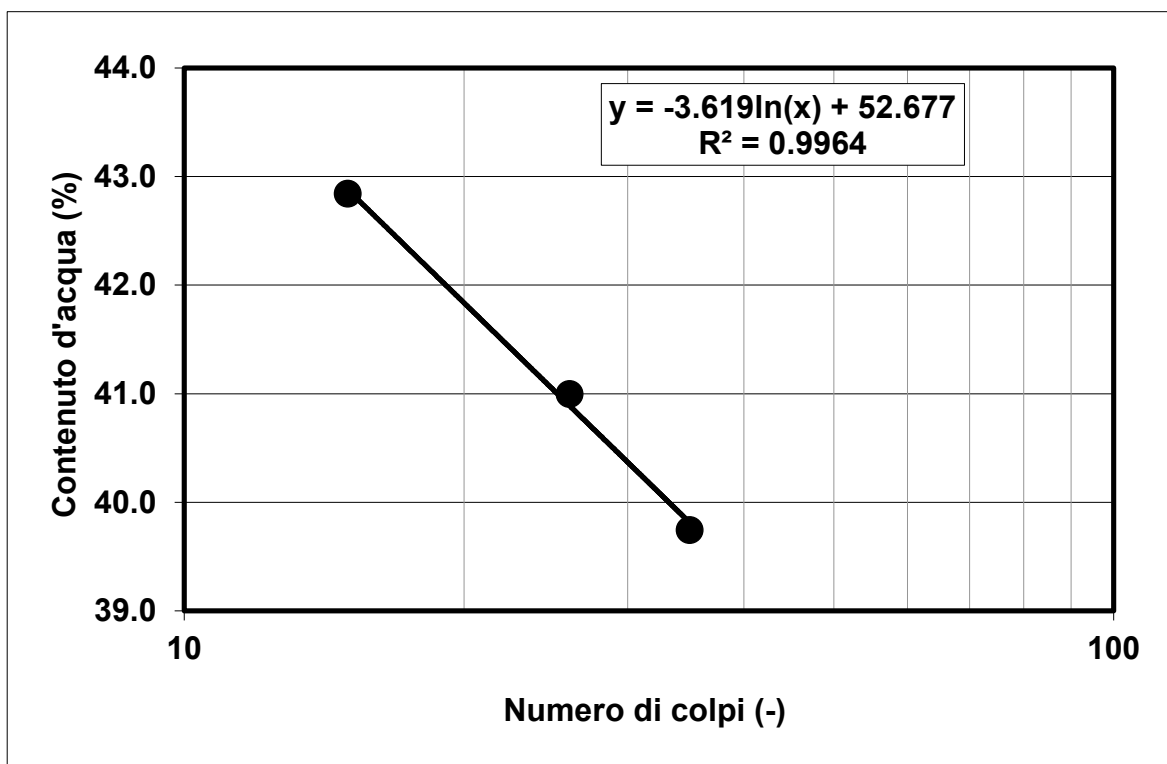
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente: CONSORZIO DI BONIFICA
Cantiere: IDROVORO CITTADINO
Sondaggio: S1
Campione: OST5
Profondità prova [m]: 12.13 - 12.59
Prova: LLP1
Data prova: 09/12/2024

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	15	26	35
massa tara (g)	3.38	3.26	3.24
massa umido + tara (g)	100.14	83.88	94.38
massa secco + tara (g)	71.12	60.44	68.46
umidità (%)	42.84	40.99	39.74

Limite Plastico		
massa tara (g)	3.27	3.32
massa umido + tara (g)	20.19	21.12
massa secco + tara (g)	17.23	17.94
umidità (%)	21.20	21.75

LL (%)	41.0
LP (%)	21.5
IP (%)	19.6



Note:

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	Capoferri	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

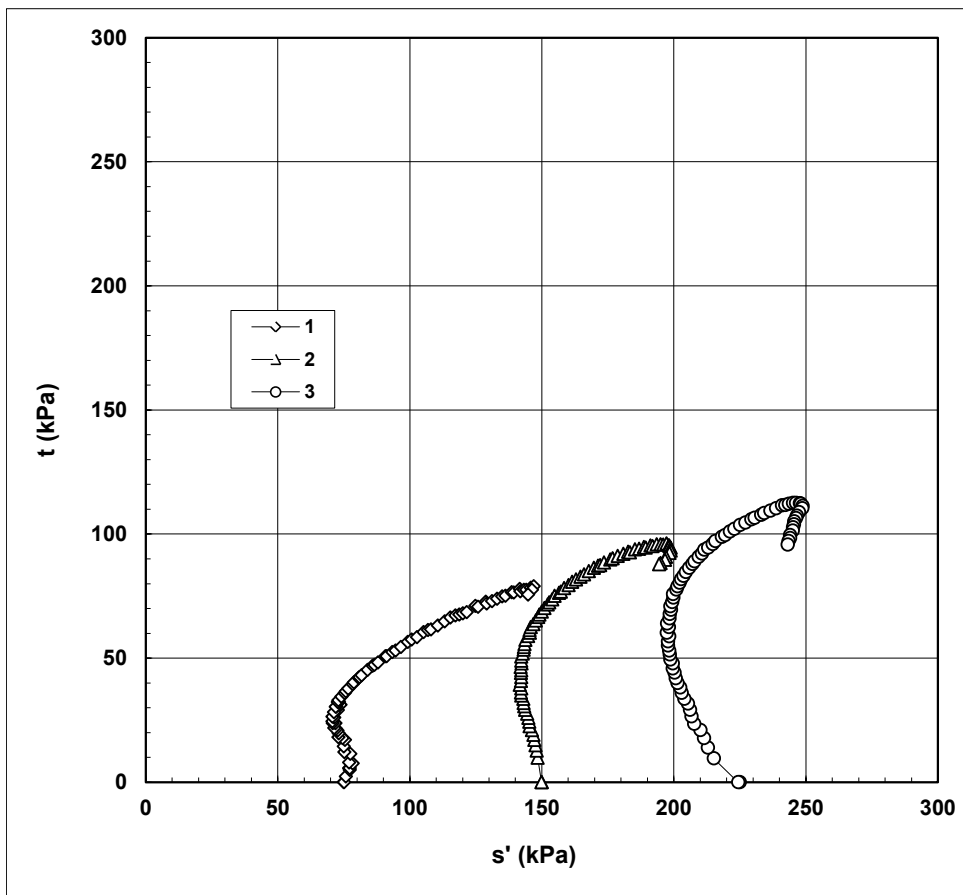
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 087/2024

Committente:	CONSORZO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST5
Profondità prova [m]:	12.23m - 12.59m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	11/12/2024

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione									Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ε_a	ε_v	e	DFC	v	t	s'	ε_a	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	fustellazione
1	12.29	50.0	98.2	18.71	32.1	0.87	75	75	1.00	200	1.00	3.6	1.1	0.85	1	0.020	78.9	147	17.1	
2	12.41	50.0	98.2	18.18	34.2	0.96	150	150	1.00	300	1.00	1.6	3.1	0.89	1	0.020	96.1	197	15.5	
3	12.53	38.1	75.7	18.20	34.9	0.96	225	225	1.00	200	0.98	1.8	4.1	0.88	1	0.020	112.5	245	10.9	indisturbato



Legenda:

D = diametro del provino
H = altezza del provino
 γ = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
 σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
 $K = \sigma'_r / \sigma'_a$ a fine consolidazione
B.P. = back pressure
B = coefficiente di Skempton
 ε = deformazioni
 $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$ $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
U = pressione interstiziale
DFC = durata consolidazione
v = velocità delle pressa
Subscritto 'a' = assiale
Subscritto 'r' = radiale
Subscritto 'v' = volumetrico

Note:

Criterio di rottura = t_{max}



Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -
tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email:
ismgeo@ismgeo.it

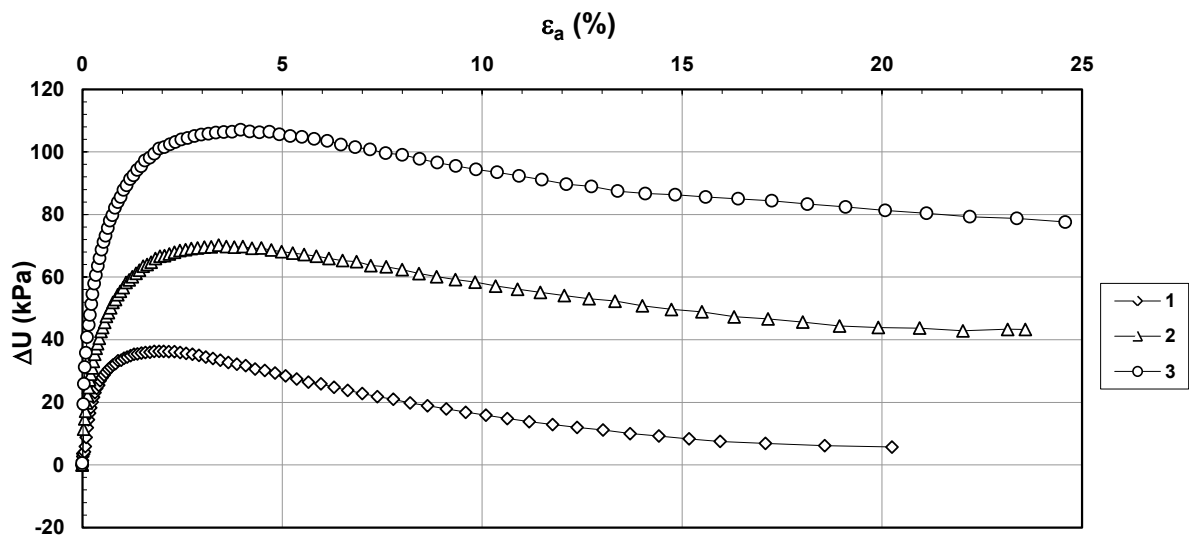
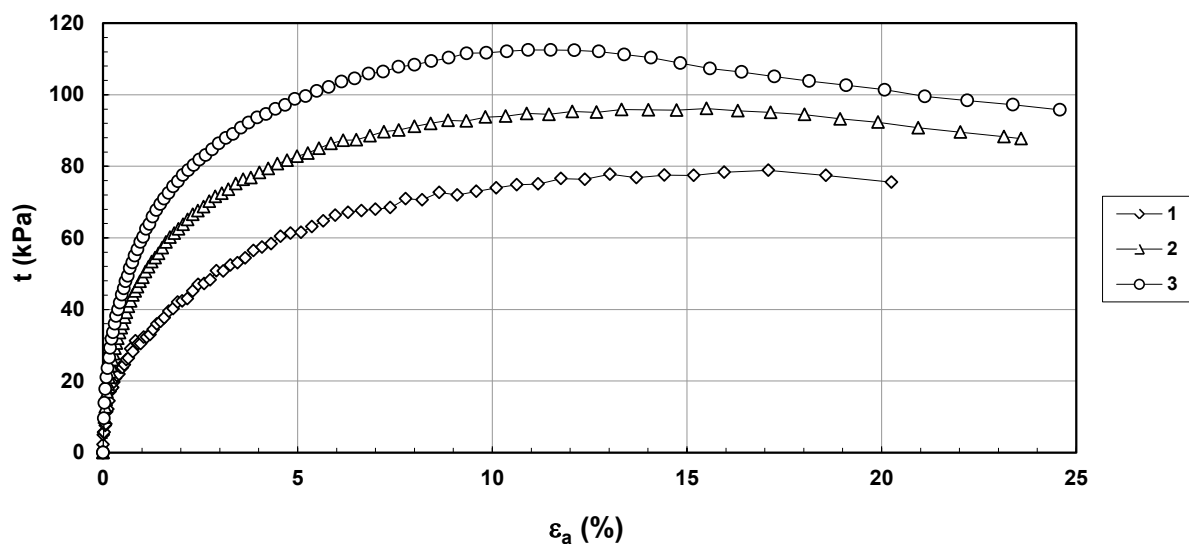
PROVA TRIASSIALE CIU - Secondo foglio:
diagrammi $t - \varepsilon_a$ e $\Delta U - \varepsilon_a$

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	07/01/2025	Capoferri	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

Committente:	CONSORZO DI BONIFICA
Cantiere:	IDROVORO CITTADINO
Sondaggio:	S1
Campione:	OST5
Profondità prova [m]:	12.23m - 12.59m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	11/12/2024



Note:

Criterio di rottura = t_{max}