

STUDIO TECNICO

Geom. UGO CELOTTI S.R.L.

VIA MINCIO 22 - CAP 20139 MILANO - TEL. 025393977 r.a. - 025392262 FAX
e-mail: studiocelotti@studiocelotti.it PEC: studiocelotti@lamiaptec.it

INDAGINI GEOGNOSTICHE - PROVE SU TERRENI DI FONDAZIONE
RICERCHE IDROLOGICHE AMBIENTALI - STRUMENTAZIONI GEOTECNICHE
PERFORAZIONI PROFONDE PER GEOTERMIA PER DISPERSORI PER STRUMENTAZIONI
RILIEVI TOPOGRAFICI - PROSPEZIONI GEOFISICHE E GEOELETTICHE

REGIONE LAZIO - UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO
Via Sebino n. 27 - RIETI

Sondaggi geognostici e geotecnici eseguiti in un terreno in comune
di Amatrice (Rieti) - Frazione Saletta.

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Disegno n. 7069/1Aa

Data: 19 - 01 - 2021

N.B.: Lo zero di riferimento delle profondità coincide con l'attuale piano d'inizio dei sondaggi.

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 01 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova	Apertura e Descrizione Geotecnica	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 2488-17	Data Fine	13/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Campione	Indisturbato		Rimaneggiato	
------------------	--------------	--	--------------	--

Caratteristiche della Fustella	Integra		Accidentata	
	Metallo		Plastica	
	Diametro (cm)		Lunghezza (cm)	

Tipo di Materiale	FINE MISTO GRANULARE
Sondaggio / Pozzetto	S2
Campione	C1
Profondità (m)	da 28,0 a 28,5

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 01 del 19/01/2021

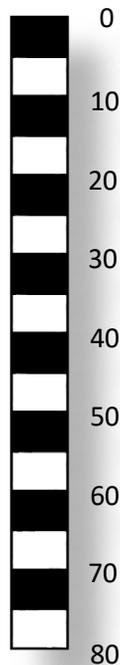
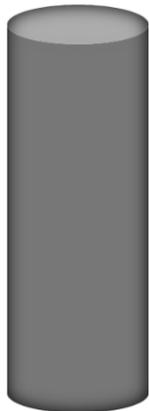
costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova	Apertura e Descrizione Geotecnica	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 2488-17	Data Fine	13/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE

cm



Descrizione	Prove	Pocket Penetr. (kPa)	Torvane (kg/cm ²)	
LIMO con argilla con ghiaia debolmente sabbioso di colore grigio scuro.	Pv	180		
	Gs	370		
	GR	490		
	AR	350		
	TD	430		
	Col. Ris		315	
			225	
		10		
		150		
COLORE MUNSELL	2,5Y 4/0			

SPERIMENTATORE

DIRETTORE

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 02 del 19/01/2021

costituito da pagine 1 inclusa la presente

Tipo di Prova	Determinazione del Contenuto di Acqua Naturale	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 2216-19	Data Fine	14/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio S2	Campione C1	Profondità (m)	da 28,0 a 28,5

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE	%	17,16
--	----------	--------------

DATI di ORIGINE dei PROVINI	Provino 1	Provino 2	
Massa tara g	39,53	38,87	
Massa lorda umida g	139,08	161,27	
Massa lorda secca g	124,71	143,08	
Massa netta umida g	99,55	122,40	
Massa netta secca g	85,18	104,21	
Massa dell'acqua g	14,37	18,19	
Contenuto d'acqua %	16,87	17,46	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 03 del 19/01/2021

costituito da pagine 1 inclusa la presente

Tipo di Prova	Determinazione della Massa Volumica Umida e Secca	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 7263-09 (Metodo B)	Data Fine	14/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio S2	Campione C1	Profondità (m)	da 28,0 a 28,5
Descrizione visiva del terreno	FINE MISTO GRANULARE		
Provino	Indisturbato		

MASSA VOLUMICA UMIDA MEDIA	g/cm³	2,166
-----------------------------------	-------------------------	--------------

MASSA VOLUMICA SECCA MEDIA	g/cm³	1,849
-----------------------------------	-------------------------	--------------

DATI di ORIGINE dei PROVINI		Provino 1	Provino 2	
Massa fustella	g	47,17	47,17	
Volume fustella	cm ³	80,11	80,11	
Massa lorda naturale	g	221,14	220,31	
Massa netta naturale	g	173,97	173,14	
Massa Volumica Umida	g/cm ³	2,17	2,16	
Massa Volumica Secca	g/cm ³	1,86	1,84	

PESO SPECIFICO MEDIO dei GRANI	Determinato	-	2,748
---------------------------------------	--------------------	----------	--------------

INDICE dei VUOTI MEDIO	-	0,486
-------------------------------	----------	--------------

POROSITA' MEDIA	%	32,72
------------------------	----------	--------------

GRADO di SATURAZIONE MEDIO	%	97,00
-----------------------------------	----------	--------------

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 03 del 19/01/2021

costituito da pagine 1 inclusa la presente

Tipo di Prova **Determinazione del Peso Specifico dei Grani** Data Inizio 13/01/2021
Normativa **ASTM D 854-14 (Metodo B)** Data Fine 14/01/2021
Committente **REGIONE LAZIO** Cantiere **AMATRICE**
Verbale di Accettazione 61-28/12/2020 del 28/12/2020
Sondaggio **S2** Campione **C1** Profondità (m) da **28,0** a **28,5**
Descrizione visiva del terreno **FINE MISTO GRANULARE**
Percentuale passante al N.4 **77,54**

PESO SPECIFICO MEDIO	-	2,748
-----------------------------	---	--------------

DATI di ORIGINE dei PROVINI	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa picnometro g	29,720	29,720	29,720
Massa picnometro + provino g	42,373	42,373	42,373
Massa picnometro + provino + liquido g	87,753	87,723	87,775
Temperatura °C	18,0	18,0	18,0
Massa picnometro + liquido g	79,703	79,703	79,703
Massa liquido spostato g	8,050	8,020	8,072
Peso specifico dei grani @ 20°C	2,750	2,732	2,763

SPERIMENTATORE



DIRETTORE

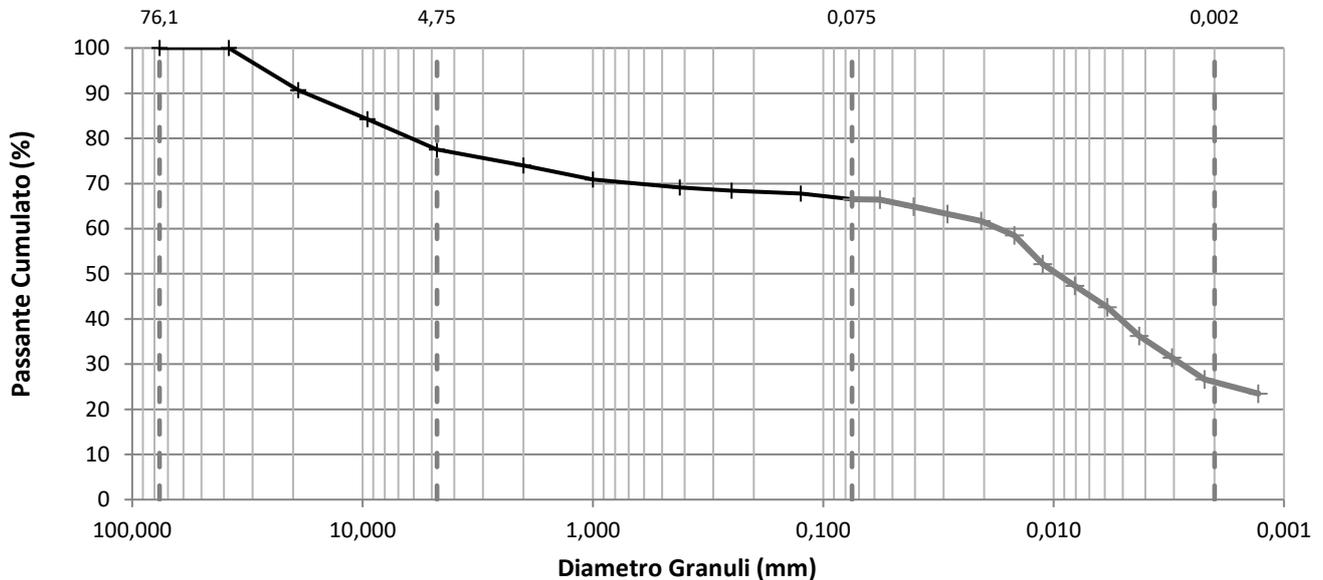


CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 04 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova	Determinazione della Distribuzione Granulometrica	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 2487 - 11 ; D 422-07 (ritirato); ASTM D 7928-17	Data Fine	17/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio	S2	Campione	C1
		Profondità	da 28,0 a 28,5

CURVA GRANULOMETRICA



SPERIMENTATORE

INDICI	D ₆₀ N.Neces.	D ₃₀ N.Neces.	D ₁₀ N.Neces.	CU N.Neces.	CC N.Neces.

DIRETTORE

ASTM	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO e ARGILLA
	22,46	11,02	66,52
Limiti non Eseguiti			

AGI	% CIOTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA
	0,00	25,97	7,57	40,39	26,07
Limo con argilla con ghiaia debolmente sabbioso/a					

AASHTO	Limiti non eseguiti

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 04 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova **Determinazione della Distribuzione Granulometrica** Data Inizio 13/01/2021
Normativa **ASTM D 2487 - 11 ; D 422-07 (ritirato); ASTM D 7928-17** Data Fine 17/01/2021
Committente **REGIONE LAZIO** Cantiere **AMATRICE**
Verbale di Accettazione 61-28/12/2020 del 28/12/2020
Sondaggio **S2** Campione **C1** Profondità da **28,0** a **28,5**

Vaglio ASTM n°	Diametro Granuli (mm)	Passante Cumulato (%)	Classe ASTM
3 inch	76,100	100,00	GHIAIA
1.5 inch	38,100	100,00	
3/4 inch	19,000	90,67	
3/8 inch	9,510	84,25	
4 mesh	4,750	77,54	
10 mesh	2,000	74,03	SABBIA
18 mesh	1,000	70,86	
40 mesh	0,420	69,15	
60 mesh	0,250	68,41	
120 mesh	0,125	67,76	
200 mesh	0,075	66,52	
A R E O M E T R I A	0,057	66,45	LIMO ARGILLA
	0,040	64,86	
	0,029	63,27	
	0,021	61,68	
	0,015	58,49	
	0,011	52,13	
	0,0081	47,35	
	0,0058	42,58	
	0,0042	36,21	
	0,0031	31,44	
0,0022	26,66		
0,0013	23,48		

SPERIMENTATORE



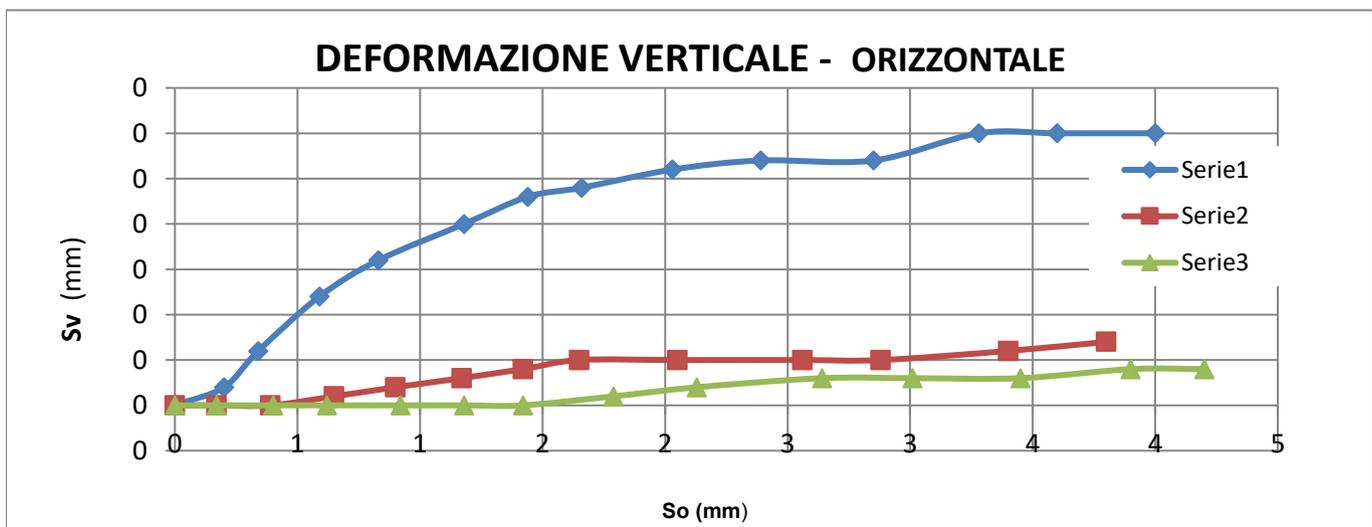
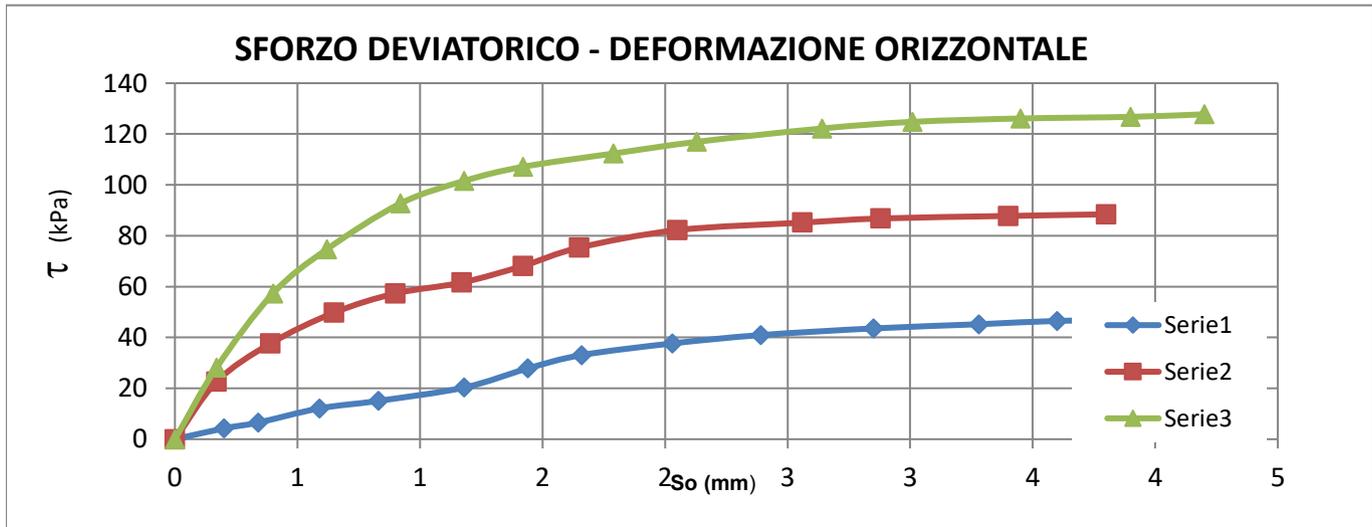
DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 05 del 19/01/2021

costituito da pagine 6 inclusa la presente

Tipo di Prova	Taglio Diretto (condizioni di picco)	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM 3080/3080M - 11	Data Fine	19/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio	S2	Campione	C1
Descrizione visiva del terreno		Profondità	da 28,00 a 28,50
			0
Velocità di prova	0,008 mm/min		



SPERIMENTATORE

DIRETTORE

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 05 del 19/01/2021

costituito da pagine 6 inclusa la presente

Tipo di Prova	Taglio Diretto (condizioni di picco)	Data Inizio	13/01/2021			
Normativa	ASTM 3080/3080M - 11	Data Fine	19/01/2021			
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE			
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020			
Sondaggio	S2	Campione	C1	Profondità	da 28,00	a 28,50

PROVINO N.1			
Pressione di Carico	kPa	100	
		inizio prova	fine prova
Lato	cm	7,12	7,12
Altezza	cm	2,00	1,82
Area	cm ²	39,82	39,82
Contenuto d'acqua	%	16,87	16,65
Massa volumica	g/cm ³	2,172	2,401

PROVINO N.2			
Pressione di Carico	kPa	200	
		inizio prova	fine prova
Lato	cm	7,12	7,12
Altezza	cm	2,00	1,77
Area	cm ²	39,82	39,82
Contenuto d'acqua	%	17,46	16,50
Massa volumica	g/cm ³	2,161	2,451

PROVINO N.3			
Pressione di Carico	kPa	300	
		inizio prova	fine prova
Lato	cm	7,12	7,12
Altezza	cm	2,00	1,75
Area	cm ²	39,82	39,82
Contenuto d'acqua	%	17,38	15,46
Massa volumica	g/cm ³	2,167	2,487

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 05 del 19/01/2021

costituito da pagine 6 inclusa la presente

Tipo di Prova **Taglio Diretto** Data Inizio 13/01/2021
(condizioni di picco)
Normativa **ASTM 3080/3080M - 11** Data Fine 19/01/2021
Committente **REGIONE LAZIO** Cantiere **AMATRICE**

Verbale di Accettazione 61-28/12/2020 del 28/12/2020
Sondaggio **S2** Campione **C1** Profondità da **28,0** a **28,5**

DATI di ORIGINE per FASE di CONSOLIDAZIONE

da 0 a 100 kPa		da 0 a 200 kPa		da 0 a 300 kPa	
Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento	Tempo	Cedimento
\sqrt{t} (min)	(mm)	\sqrt{t} (min)	(mm)	\sqrt{t} (min)	(mm)
0,32	0,73	0,32	1,74	0,32	1,87
0,50	0,75	0,50	1,99	0,50	2,15
0,71	0,80	0,71	2,12	0,71	2,28
1,00	0,83	1,00	2,14	1,00	2,34
1,41	0,87	1,41	2,16	1,41	2,35
2,00	0,97	2,00	2,18	2,00	2,37
2,83	1,17	2,83	2,19	2,83	2,39
3,87	1,40	3,87	2,20	3,87	2,41
5,48	1,57	5,48	2,21	5,48	2,42
7,75	1,68	7,75	2,22	7,75	2,43
10,95	1,74	10,95	2,23	10,95	2,44
15,49	1,76	15,49	2,24	15,49	2,45
21,91	1,78	21,91	2,25	21,91	2,46
37,95	1,80	37,95	2,26	37,95	2,47

SPERIMENTATORE



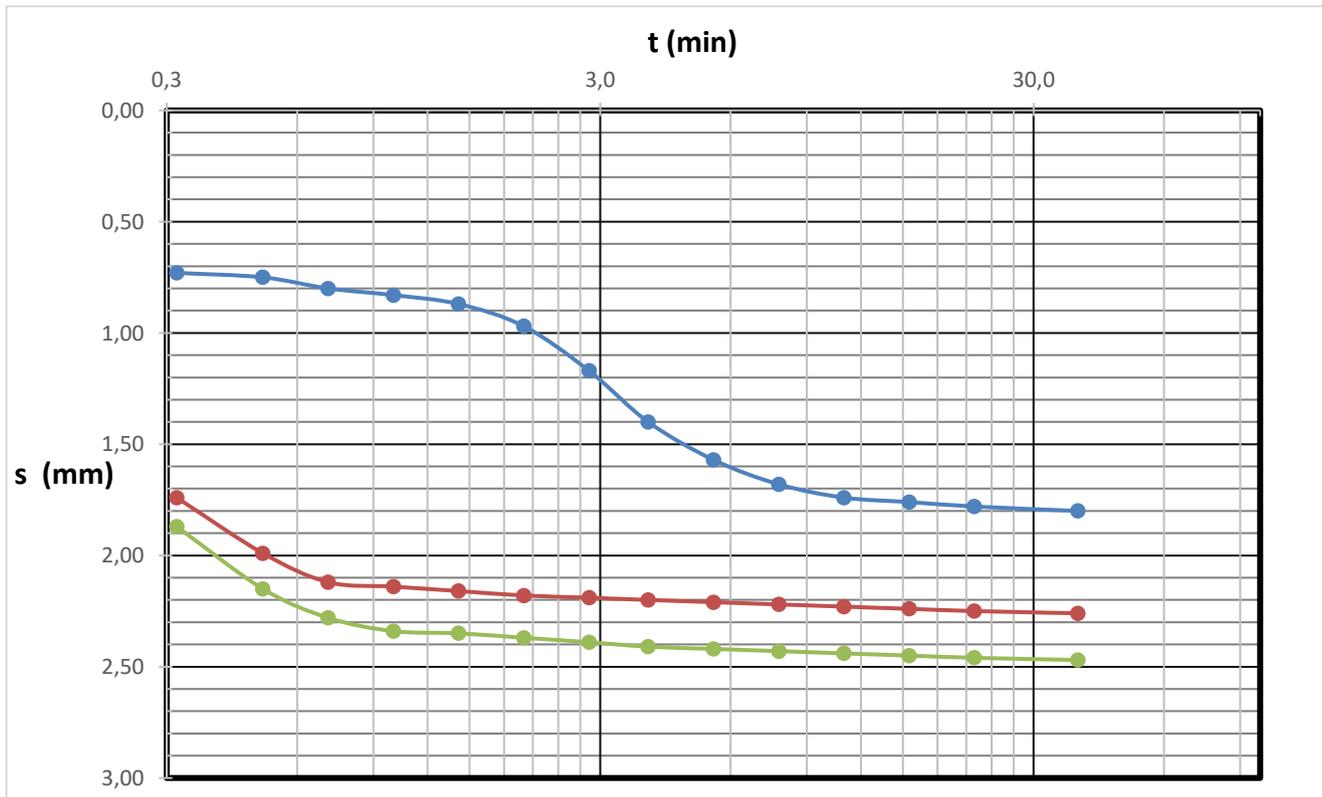
DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 05 del 19/01/2021

costituito da pagine 6 inclusa la presente

Tipo di Prova	Taglio Diretto (condizioni di picco)	Data Inizio	13/01/2021		
Normativa	ASTM 3080/3080M - 11	Data Fine	19/01/2021		
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE		
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020		
Sondaggio	S2	Campione	C1	Profondità	da 28,0 a 28,5

**DIAGRAMMA di CONSOLIDAZIONE
CEDIMENTO - TEMPO**

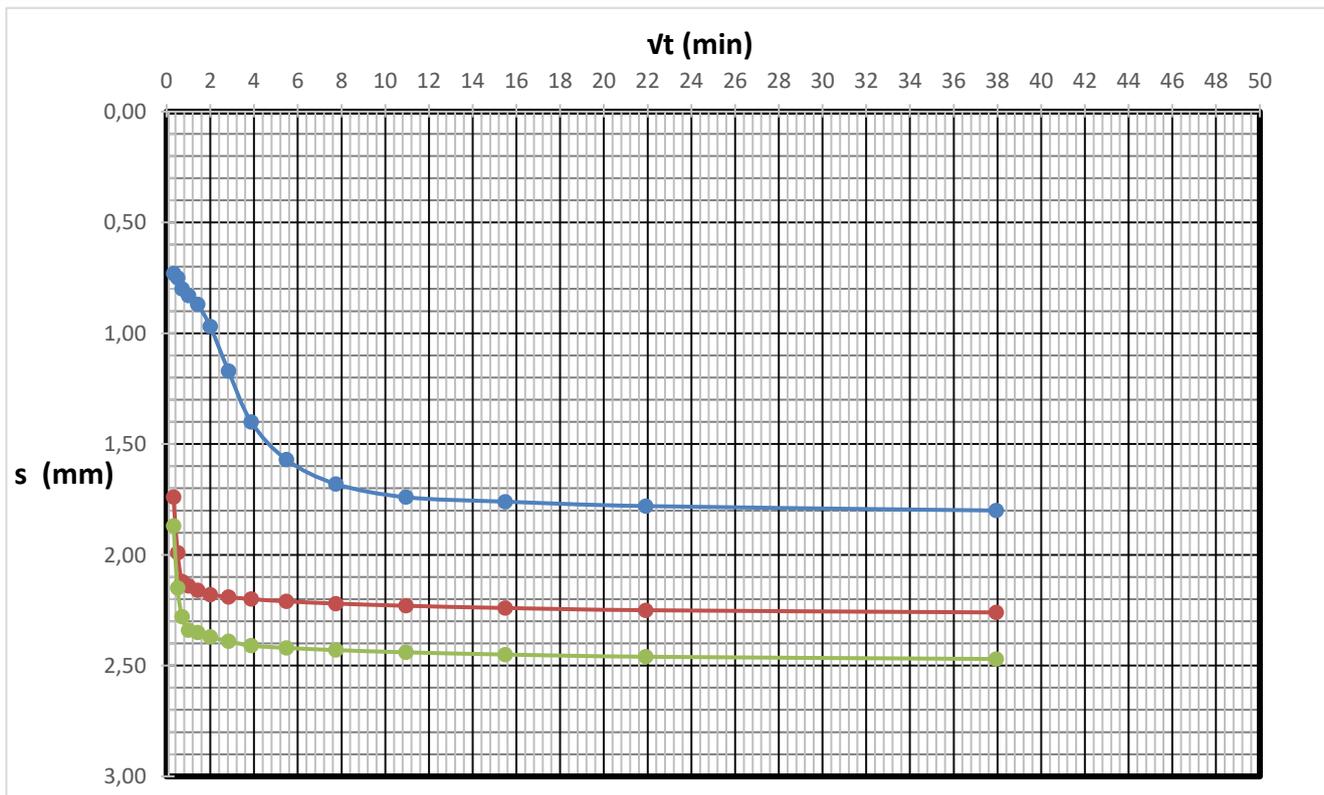
SPERIMENTATORE

DIRETTORE

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 05 del 19/01/2021

costituito da pagine 6 inclusa la presente

Tipo di Prova	Taglio Diretto (condizioni di picco)	Data Inizio	13/01/2021		
Normativa	ASTM 3080/3080M - 11	Data Fine	19/01/2021		
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE		
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020		
Sondaggio	S2	Campione	C1	Profondità	da 28,0 a 28,5

**DIAGRAMMA di CONSOLIDAZIONE
CEDIMENTO - TEMPO**

SPERIMENTATORE

DIRETTORE

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 06 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova **Colonna risonante** Data Inizio 13/01/2021

Normativa **ASTM D 4015** Data Fine 19/01/2021

Committente **REGIONE LAZIO** Cantiere **AMATRICE**

Verbale di Accettazione 61-28/12/2020 del 28/12/2020

Sondaggio **S2** Campione **C1** Profondità (m) da **28,0** a **28,5**

Informazioni Generali

Tipo provino	RICOSTRUITO
Metodo di preparazione	COMPATTAZIONE
Superficie di appoggio	PIETRA POROSA
Eccitazione	TORSIONALE
Peso specifico	2,748

Dati Iniziali dei provini

Φ	H	γ_w	w	e
mm	mm	kN/m ³	%	-
50,0	99,1	2,166	17,2	0,486

Dati a fine consolidazione

σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B.P.	D	H	γ_w	w	e
kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m ³	%	-
270	270	1	300,0	0,95	49,7	98,5	2,14	17,7	0,508

Legenda

Φ = diametro del provino
H = altezza del provino
 γ_w = peso di volume a umido
w = contenuto d'acqua
e = indice dei vuoti
 σ' = tensioni efficaci
K = σ_r / σ_a
B.P. = back pressure
B.P. = coefficiente di Skempton
G = Modulo di taglio
 γ_{sa} = def. Di taglio in singola
ampiezza
D = Rapporto di smorzamento
di taglio
S = grado di saturazione
a = assiale
r = radiale

Valori numerici

G	G/G _{max}	γ_{sa}	D	U
Mpa	-	%	%	kPa
64,03	0,998	0,00011	0	300,0
64,14	1,000	0,00022	3,43	300,0
63,89	0,996	0,00037	3,31	300,0
63,63	0,992	0,00063	3,69	300,0
63,94	0,997	0,00102	3,49	300,0
63,85	0,995	0,00165	3,57	300,1
62,84	0,980	0,00268	3,94	300,1
63,00	0,982	0,00372	3,73	300,2
62,33	0,972	0,00676	3,67	300,2
61,87	0,965	0,00984	3,78	300,3
59,39	0,926	0,01537	3,96	300,5
58,83	0,917	0,01552	4,18	300,5
54,56	0,851	0,02788	4,33	301,3
47,79	0,745	0,04408	5,39	302,8
39,22	0,611	0,07460	7,51	307,7
30,09	0,469	0,11666	9,69	314,4
23,37	0,364	0,18029	11,99	322,6

SPERIMENTATORE



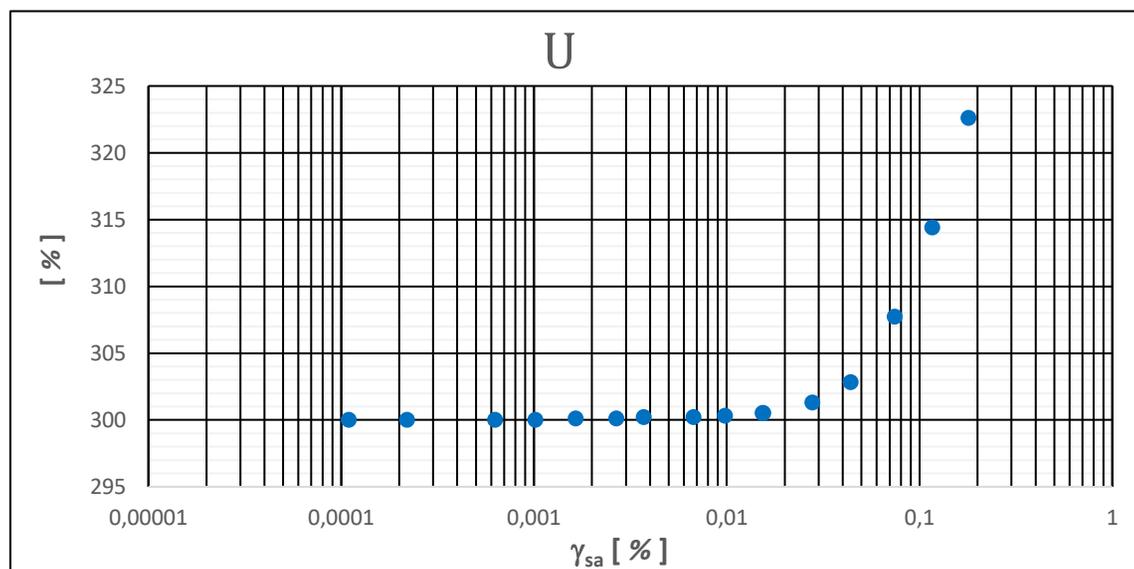
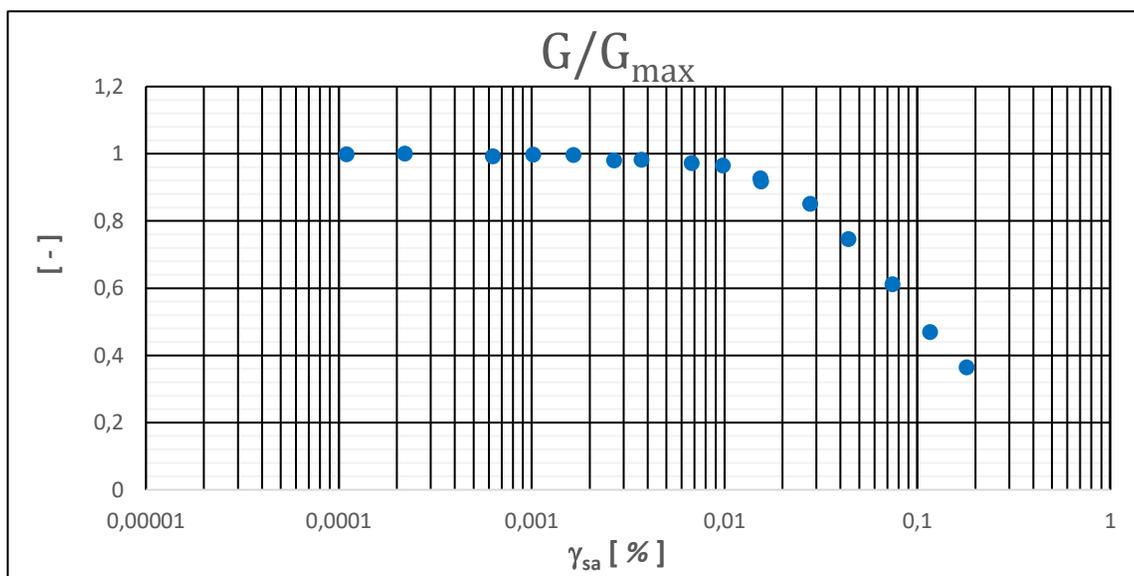
DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 06 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova	Colonna risonante	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 4015	Data Fine	19/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio	S2	Campione	C1
		Profondità (m)	da 28,0 a 28,5



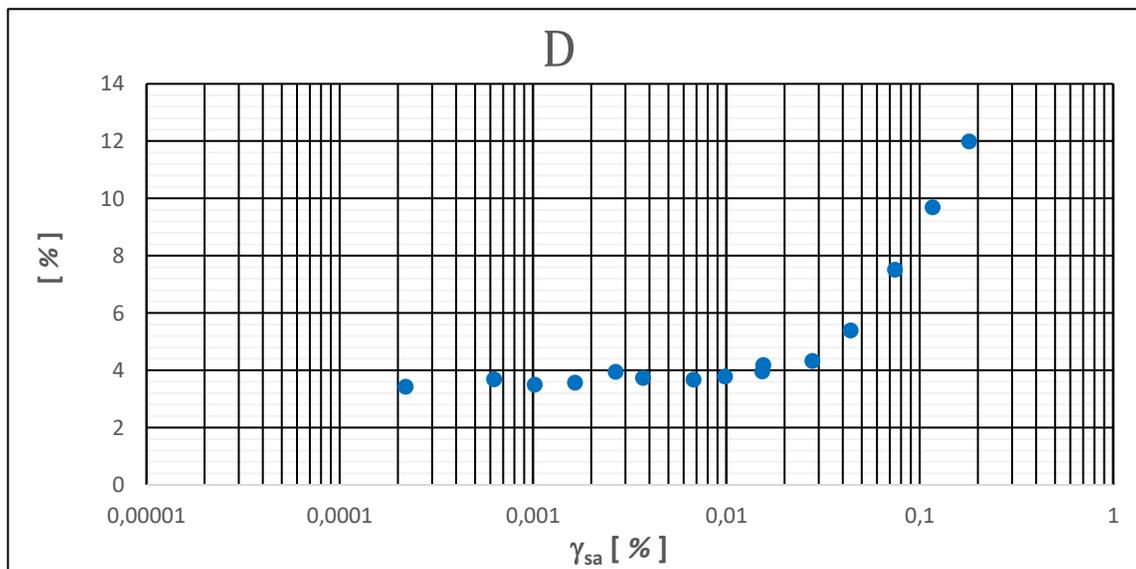
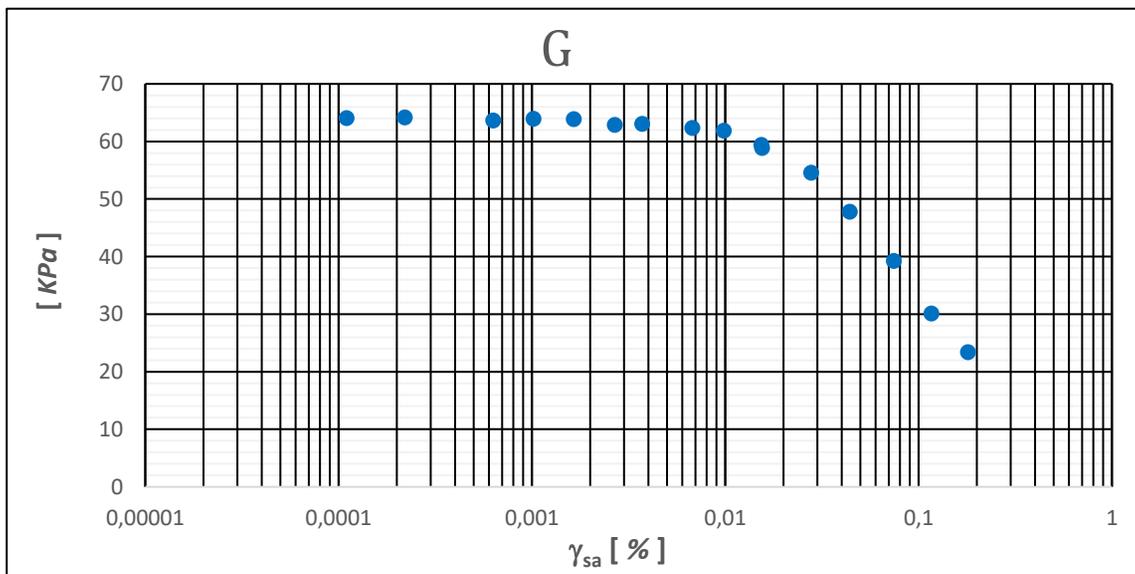
SPERIMENTATORE

DIRETTORE

CERTIFICATO DI PROVA N° 210051392/ 06 del 19/01/2021

costituito da pagine 2 inclusa la presente

Tipo di Prova	Colonna risonante	Data Inizio	13/01/2021
Normativa	ASTM D 4015	Data Fine	19/01/2021
Committente	REGIONE LAZIO	Cantiere	AMATRICE
Verbale di Accettazione	61-28/12/2020	del	28/12/2020
Sondaggio	S2	Campione	C1
		Profondità (m)	da 28,0 a 28,5



SPERIMENTATORE

DIRETTORE