

**E78 GROSSETO - FANO**  
**Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45) –**  
**Palazzo del Pero – Completamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**FI 509**

**ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

<p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541</p>	<p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p><b>PROGETTAZIONE ATI:</b> (Mandataria) <b>GP INGENGERIA</b> <i>GESTIONE PROGETTI INGENGERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) :</b></p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i></p>
<p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>		
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>		
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</b></p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

**STUDI ED INDAGINI**  
Indagini geognostiche  
Documentazione indagini geognostiche  
Analisi e prove di laboratorio geotecnico

<b>CODICE PROGETTO</b>			<b>NOME FILE</b>		<b>REVISIONE</b>	<b>SCALA</b>
COMP.	PROGETTO	LIV. ANNO N.PROG.	T00GE00GEORE09_A			
DP	LO702F	D2001	T00GE00GEORE09		A	-
D						
C						
B						
A	Emissione		Gennaio '22	Barletta	Leonardi	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

L'ASSE PRINCIPALE NON È OGGETTO DELLA PRESENTE VERIFICA  
DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA

PROGETTAZIONE ATI:

## S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Nodo di Arezzo (S.Zeno) - Selci Lama (E45)  
Adeguamento a 4 corsie del tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento)

### PROGETTO DI MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO IN FASE ANTE OPERAM

**C.A.n.2  
FI509**

#### ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

**RUP ACCORDO QUADRO**  
**Ing. Angelo Dandini**

#### PROGETTAZIONE ATI

(Mandataria)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



**RUP INTERVENTO**  
**Ing. Angelo Dandini**

**DIRETTORE ESECUZIONE CONTRATTO**  
**Dott. Simone Santoro**

#### STUDI E INDAGINI Piano di monitoraggio geotecnico e geomorfologico Indagini geognostiche

TITOLO REPORT INDAGINI FI509 - Prove Geotecniche di laboratorio - Tratte A - C - D

Rev

Scala

Codice Elaborato CA02\_FI509\_PM\_RT03\_A

A

A

Emissione esecutiva 31-08-2021

AGOSTO 2021

M.Scarapazzi

V.Federici

S.Possati

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	A S01				A S02				A S03		A S04		A S09	--
Campione	1	2	3	R1	1	2	R1	R2	1	R1	1	R1	1	--
Progressive	06.00 - 06.50	10.00 - 10.50	17.00 - 17.50	12.50 - 12.80	06.00 - 06.50	09.00 - 09.50	11.70 - 12.00	14.00 - 14.20	07.00 - 07.50	12.00 - 12.30	04.00 - 04.50	12.80 - 13.00	05.00 - 05.40	

Contenuto naturale d'acqua (%)	17,3	24,9	20,8	--	18,3	19,8	--	--	18,6	--	19,1	--	17,4	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	21,01	20,22	20,32	--	20,75	20,22	--	--	20,79	--	21,18	--	20,10	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,09	26,51	26,56	25,91	26,37	26,21	26,61	26,14	26,29	26,10	26,38	26,77	26,41	--
Indice dei vuoti	0,46	0,64	0,58	--	0,51	0,556	--	--	0,503	--	0,486	--	0,545	--
Grado di saturazione (%)	100	105	97	--	97	95	--	--	99	--	106	--	86	--
Limite Liquido (%)	36	35	33	--	44	43	--	--	34	--	41	--	--	--
Indice Plastico (%)	17	13	14	--	24	24	--	--	16	--	19	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	5	9	12	--	9	9	--	--	9	--	10	--	--	--

Ghiaia (%)	31	0	19	0	2	4	25	9	10	0	1	16	15	--
Sabbia (%)	25	4	24	9	14	21	38	41	26	16	10	26	22	--
Limo (%)	27	71	35	53	47	44	24	37	36	47	57	45	42	--
Argilla (%)	17	25	22	38	37	31	13	13	28	37	32	13	21	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	7 **	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	3 ••	2 ••	--	--	8 ••	3 ••	--	--	4 ••	--	15 ••	0 ••	14 ••	--
† Angolo di attrito drenato (°)	30 ••	28 ••	--	--	25 ••	26 ••	--	--	26 ••	--	24 ••	25 ••	29 ••	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	11.034	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID



# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3618

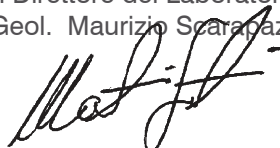
Lavoro: 060/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarabozzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli limosi



Livelli sabbiosi



Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

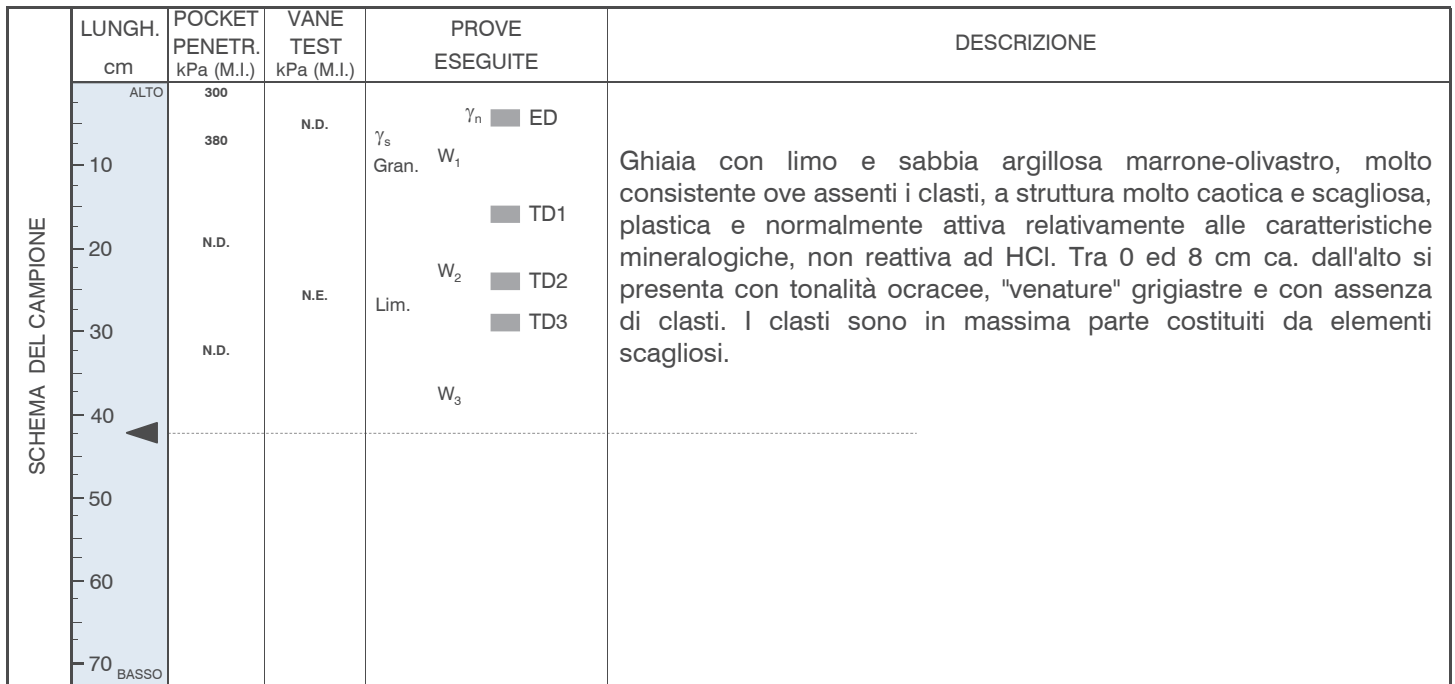
 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

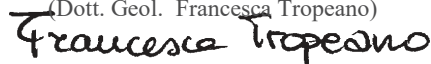
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>425 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>25/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	02/04/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	02/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	ALTO	300		$\gamma_n$ ■ ED	Ghiaia con limo e sabbia argillosa marrone-olivastro, molto consistente ove assenti i clasti, a struttura molto caotica e scagliosa, plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Tra 0 ed 8 cm ca. dall'alto si presenta con tonalità ocracee, "venature" grigiastre e con assenza di clasti. I clasti sono in massima parte costituiti da elementi scagliosi.
	10	380	N.D.	$\gamma_s$ Gran. $W_1$	
	20	N.D.		■ TD1	
	30	N.D.	N.E.	Lim. $W_2$ ■ TD2	
	40	N.D.		■ TD3	
	50			$W_3$	
	60				
	70				
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa era molto deformato e non affilato.


il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

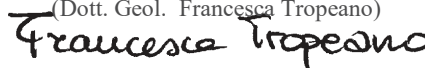
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

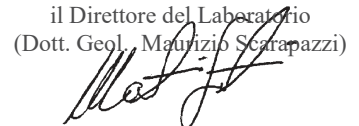
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	06/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	44,65	44,89	56,61
Peso lordo secco (g)	41,53	40,91	50,77
Tara (g)	21,24	17,68	20,64
Umidità relativa $W$ (%)	15,4	17,1	19,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 2,01</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


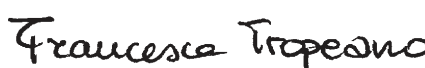
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

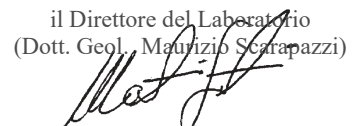
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	02/04/21
Peso umido del terreno (g)	85,39	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,87
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,01</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13241/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/1**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	13/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	90,57
108,31	Picnometro + campione secco (g)	106,06
223,88	Picnometro + campione + acqua (g)	222,51
19,2	Temperatura di prova (°C)	19,4
214,16	Picnometro + acqua (g)	212,84
26,08	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,10

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,09</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,019</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,14 (2,665).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,459</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,315</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,91</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,99</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,20</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

Certificato di prova: **13241/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/1**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	02/04/21	Data di fine prova LL e LP	09/04/21
Data di inizio prova LR	02/04/21	Data di fine prova LR	12/04/21

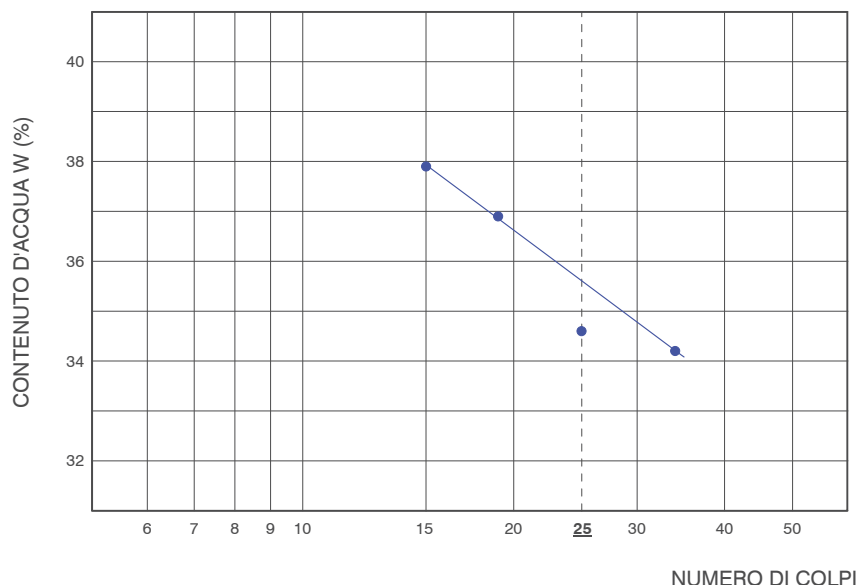
  

Caratteristica	Parametro	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>36</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>17</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>5</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>17,3</b>	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,36</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>120,6</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,00</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	37,9	LL
2	19	36,9	
3	25	34,6	
4	34	34,2	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	19,0	LP
2		19,3	
1	Dev. Stand. 0,43	5,3	LR
2		4,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,59 (materiale inattivo).

La determinazione ottenuta a 25 colpi non è stata considerata nell'interpolazione.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/e**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
38,66	25,000	3,7
59,02	19,000	5,7
107,25	16,000	10,4
145,83	12,500	14,1
169,69	9,500	16,4
239,60	4,750	23,2
322,10	2,000	31,1
376,60	1,000	36,4
384,30	0,850	37,1
418,80	0,425	40,5
452,50	0,250	43,7
485,70	0,180	46,9
512,50	0,150	49,5
533,00	0,106	51,5
551,20	0,075	53,3

Data di inizio prova per vagliatura: 02/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 12/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1034,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 02/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 13/04/21

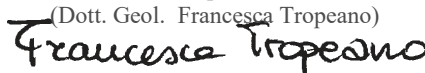
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 57,83

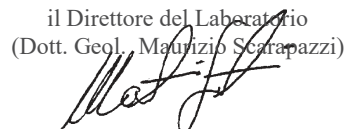
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo A.S.T.M. D2488: SC (carta di plasticità di Casagrande pari a CL).

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	37,3	19,0	-4,5	0,0536	57,51
60	36,0	19,0	-4,5	0,0388	59,19
330	30,6	19,0	-4,5	0,0180	66,17
990	27,0	19,0	-4,5	0,0109	70,83
4500	22,0	19,0	-4,5	0,0054	77,30
7200	20,9	19,0	-4,5	0,0043	78,72
18000	18,9	19,5	-4,4	0,0028	81,20
86400	16,2	19,7	-4,3	0,0013	84,64

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S01**

Campione n° **1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13241/e**

Verbale di Accettazione:

**3618/1**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

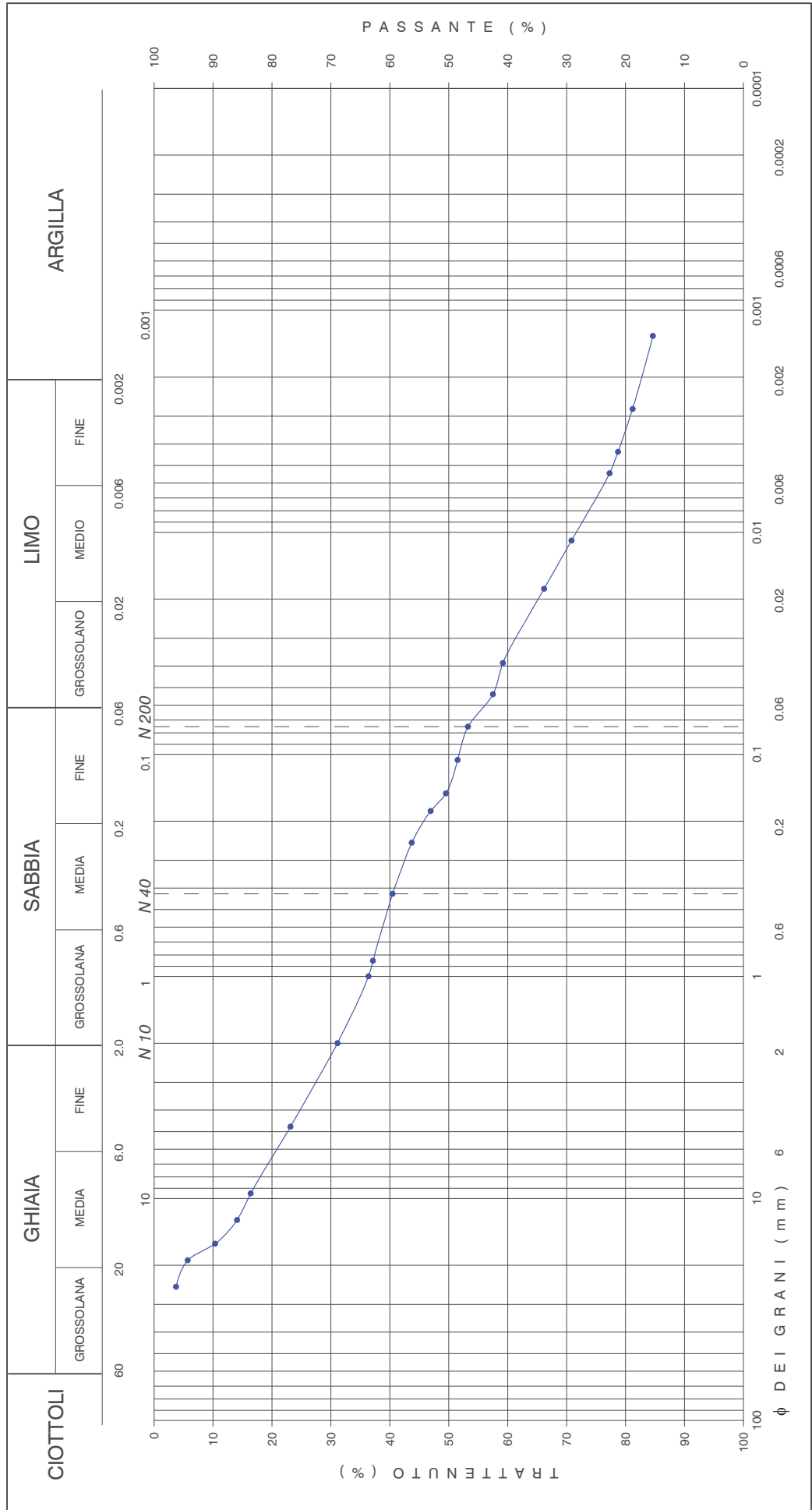
Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO E SABBIA ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% <b>31</b>	SABBIA 0,06 - 2 mm	% <b>25</b>	LIMO 0,002 - 0,06 mm	% <b>27</b>	ARGILLA < 0,002 mm	% <b>17</b>
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	<b>69</b>	N 40 0,425 mm	<b>60</b>	N 200 0,075 mm	<b>47</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 27-35 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

Certificato di prova: **13241/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3618/1**Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:

02/04/21

Data di fine prova:

14/04/21

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,047	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,09	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	H <sub>0</sub>	1,992	cm	Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	106	%
Area	a	20,014	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	W <sub>f</sub>	17,2	%
Volume iniziale	V <sub>0</sub>	39,867	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	n <sub>0</sub>	0,326	
Cont. d'acqua iniziale	W <sub>i</sub>	19,3	%	Altezza del secco	H <sub>dry</sub>	1,342	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,99	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	e <sub>0</sub>	0,484	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità E' (kPa)	Coefficiente di compressibilità m <sub>v</sub> (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,484				
49	24	0,107	0,476	9.122	1,10E-04		
98	24	0,217	0,468	8.826	1,13E-04	1,40E-03	1,6E-10
196	24	0,392	0,455	11.034	9,06E-05	1,09E-03	9,9E-11
392	24	0,641	0,436	15.371	6,51E-05	1,65E-03	1,1E-10
785	24	0,992	0,410	21.586	4,63E-05		
1570	24	1,435	0,377	33.540	2,98E-05		
3139	24	2,002	0,335	51.151	1,96E-05		
785	12	1,794	0,350				
196	12	1,495	0,373				
49	12	1,223	0,393				

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
**Francesca Tropeano**

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpazzoli)  
**Maurizio Scarpazzoli**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

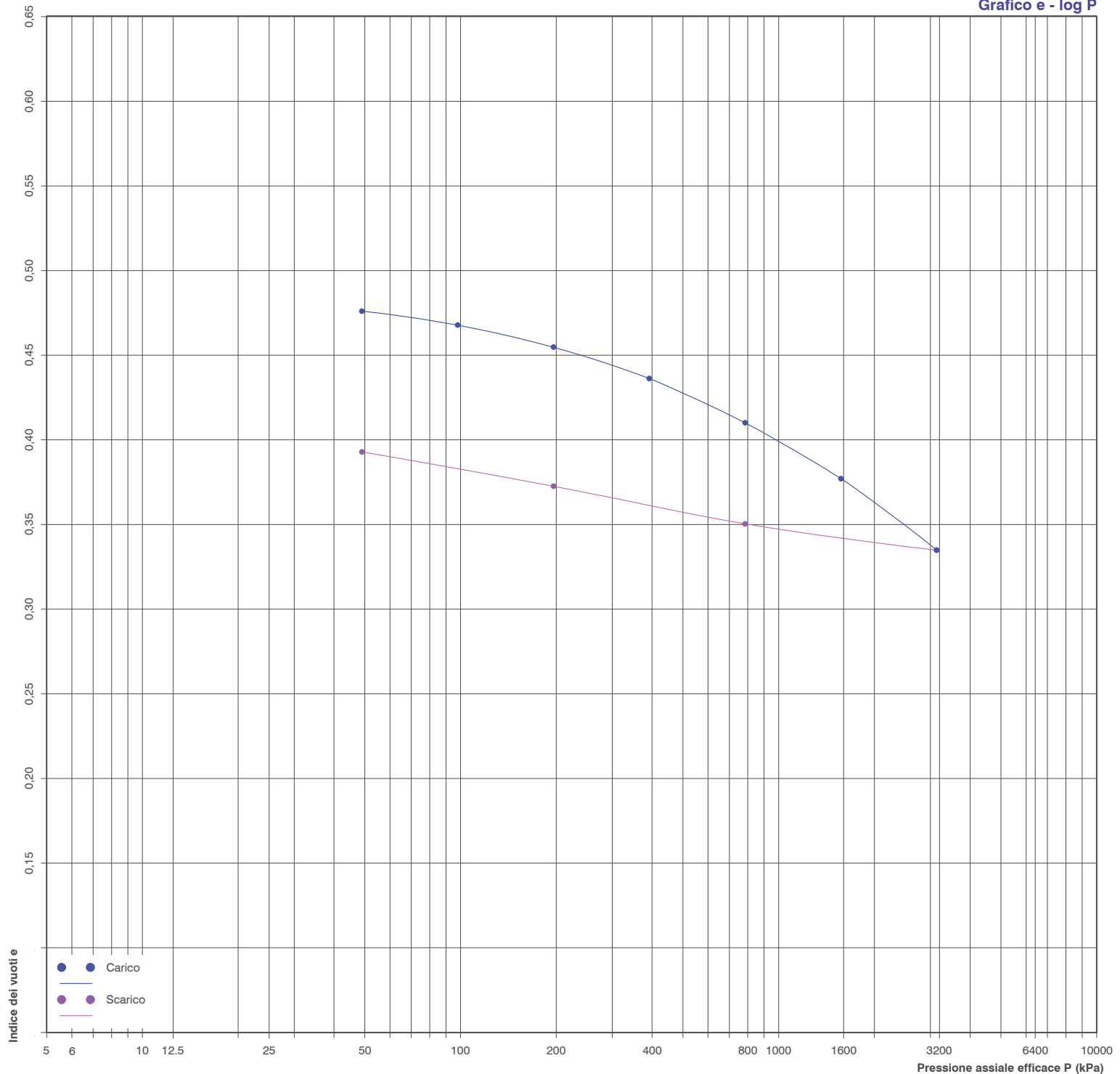
Campione n° 1

Certificato di prova: **13241/f**  
(foglio 2 di 4)Verbale di Accettazione: **3618/1**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

Certificato di prova: **13241/f**  
(foglio 3 di 4)

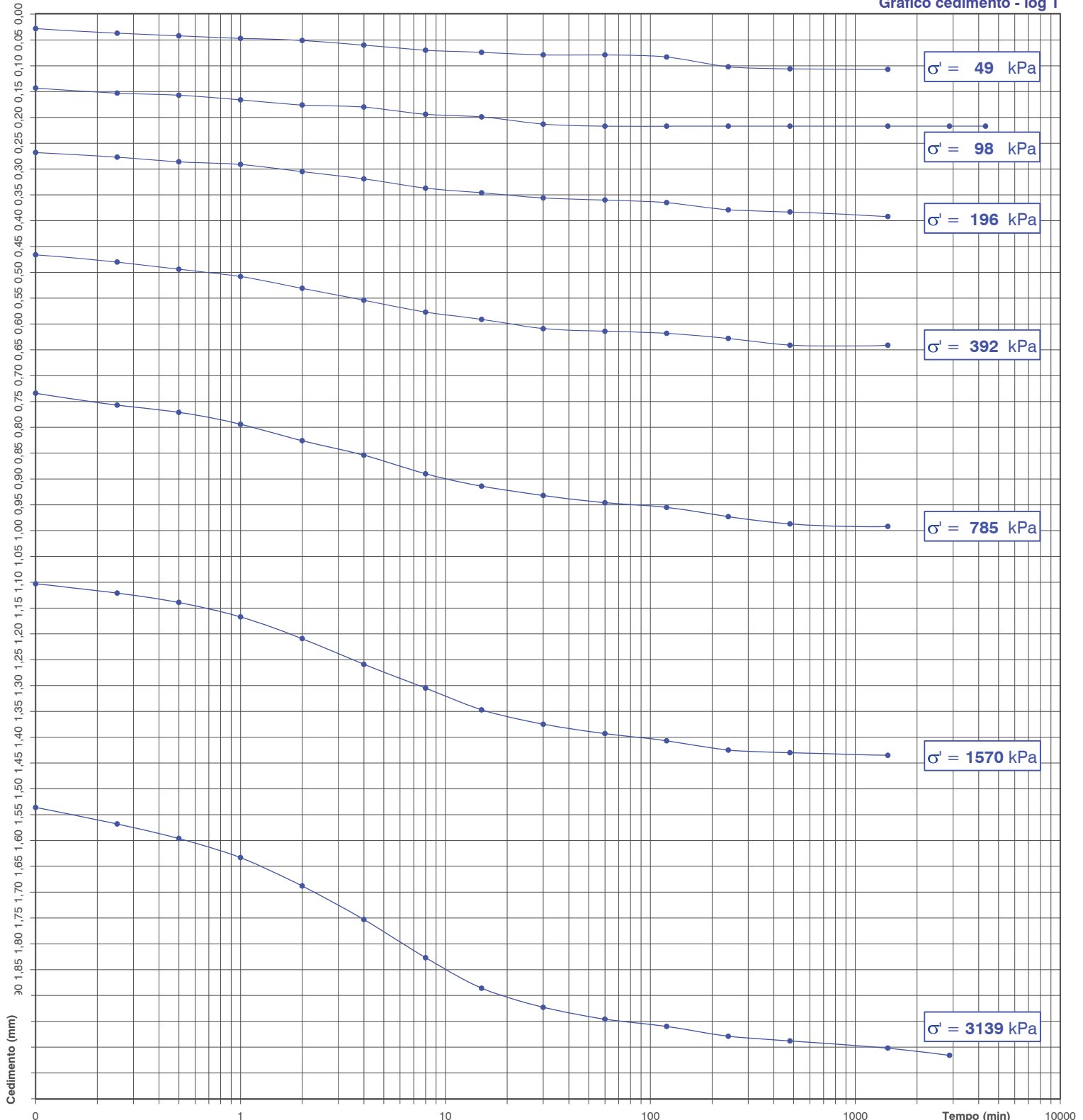
Verbale di Accettazione: **3618/1**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

 Certificato di prova: **13241/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49									
Data (gg/mm)	2/4	3/4	6/4	7/4	8/4	9/4	10/4	12/4	12/4	13/4									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,107	0,217	0,392	0,641	0,992	1,435	2,016	1,794	1,495									
6"	0,028	0,143	0,268	0,466	0,734	1,103	1,536												
15"	0,037	0,153	0,277	0,480	0,757	1,121	1,568												
30"	0,042	0,157	0,286	0,494	0,771	1,139	1,596												
1'	0,047	0,166	0,291	0,508	0,794	1,167	1,633												
2'	0,051	0,176	0,305	0,531	0,826	1,209	1,688												
4'	0,060	0,180	0,319	0,554	0,854	1,259	1,753												
8'	0,070	0,194	0,337	0,577	0,890	1,305	1,827												
15'	0,074	0,199	0,346	0,591	0,914	1,347	1,886												
30'	0,079	0,213	0,356	0,609	0,932	1,375	1,923												
60'	0,079	0,217	0,360	0,614	0,946	1,393	1,946												
120'	0,083	0,217	0,365	0,618	0,955	1,407	1,960												
240'	0,102	0,217	0,379	0,628	0,973	1,425	1,979												
480'	0,106	0,217	0,383	0,641	0,987	1,430	1,988												
1440'	0,107	0,217	0,392	0,641	0,992	1,435	2,002	1,794	1,495	1,223									
2880'		0,217						2,016											
4320'		0,217																	

Note: le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	13/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,989	1,957	1,991
Lato	cm	5,988	5,995	5,996
Volume	cm <sup>3</sup>	71,32	70,34	71,57
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,44	20,68	20,92
Contenuto d'acqua	%	15,0	15,6	17,9
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,09	26,09	26,09
Indice dei vuoti		0,471	0,461	0,473
Grado di saturazione	%	85	90	101

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,78	1,52	1,57

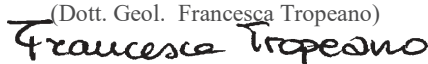
### FASE DI TAGLIO

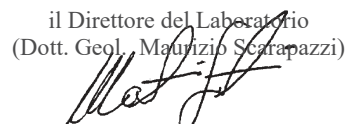
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	19,7	19,6	17,6

### NOTE

I provini sono stati confezionati da tratti di carota apparentemente privi di clasti e comunque eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm. Al termine della fase di taglio sono stati rinvenuti volumi chiaramente scagliosi particolarmente estesi nel provino n° 1, ed in minima parte presenti anche nei provini n° 2 e n° 3.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13241/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/1**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,68	6	1,21	6	1,31
15	0,70	15	1,26	15	1,36
30	0,71	30	1,30	30	1,40
60	0,72	60	1,34	60	1,43
120	0,73	120	1,39	120	1,46
240	0,75	240	1,43	240	1,49
480	0,75	480	1,45	480	1,51
900	0,76	900	1,47	900	1,52
1800	0,77	1800	1,48	1800	1,53
3600	0,77	3600	1,49	3600	1,54
7200	0,77	7200	1,50	7200	1,55
14400	0,77	14400	1,51	14400	1,56
28800	0,78	28800	1,52	28800	1,56
86400	0,78	86400	1,52	86400	1,57
Tempo di fine consolidazione 122 sec		Tempo di fine consolidazione 142 sec		Tempo di fine consolidazione 135 sec	
Deformazione presunta 5,83 mm Velocità di taglio 0,2867 mm/min		Deformazione presunta 7,7 mm Velocità di taglio 0,3254 mm/min		Deformazione presunta 3,75 mm Velocità di taglio 0,1667 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

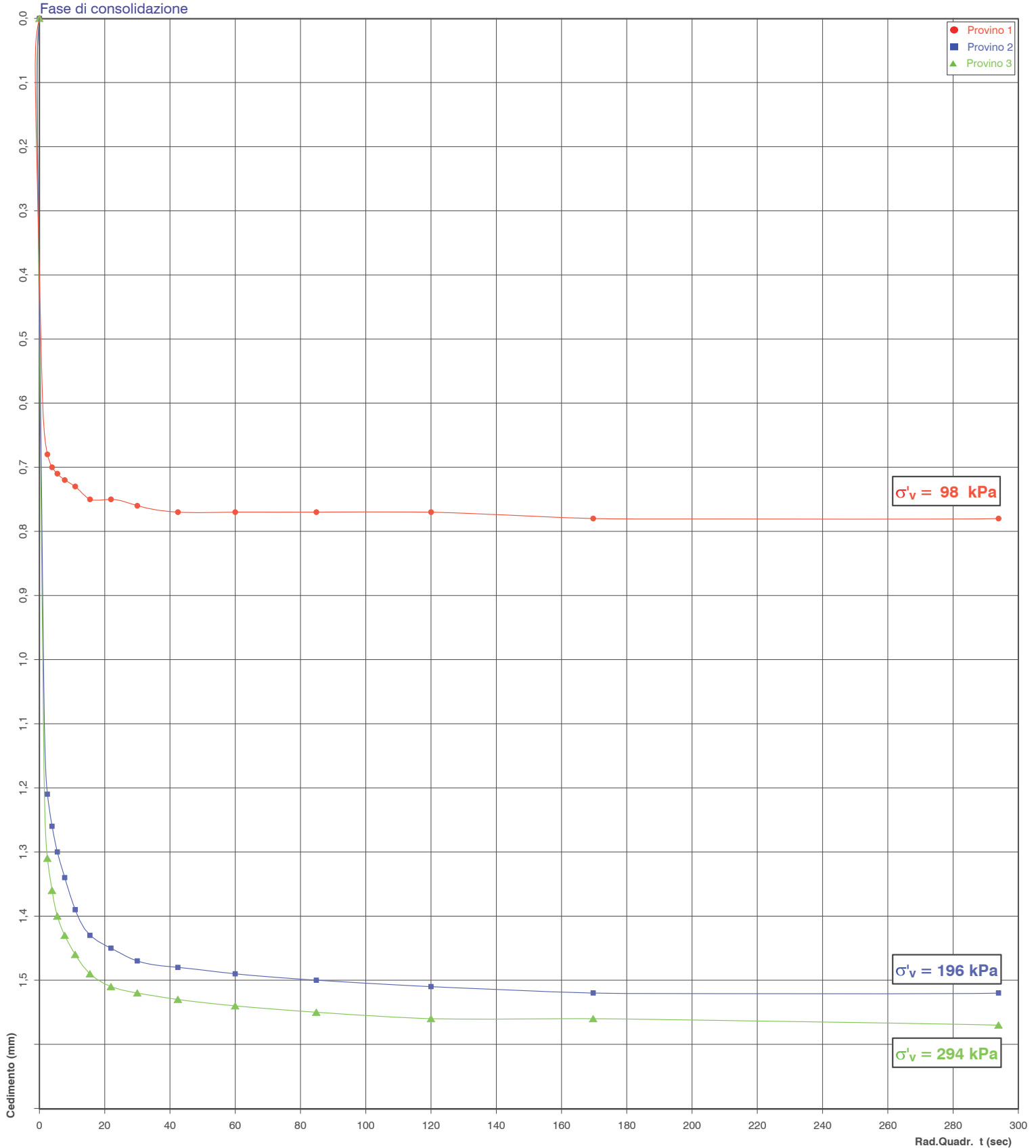
Certificato di prova: **13241/g**  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: **3618/1**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 1

Certificato di prova: 13241/g  
(foglio 4 di 6)

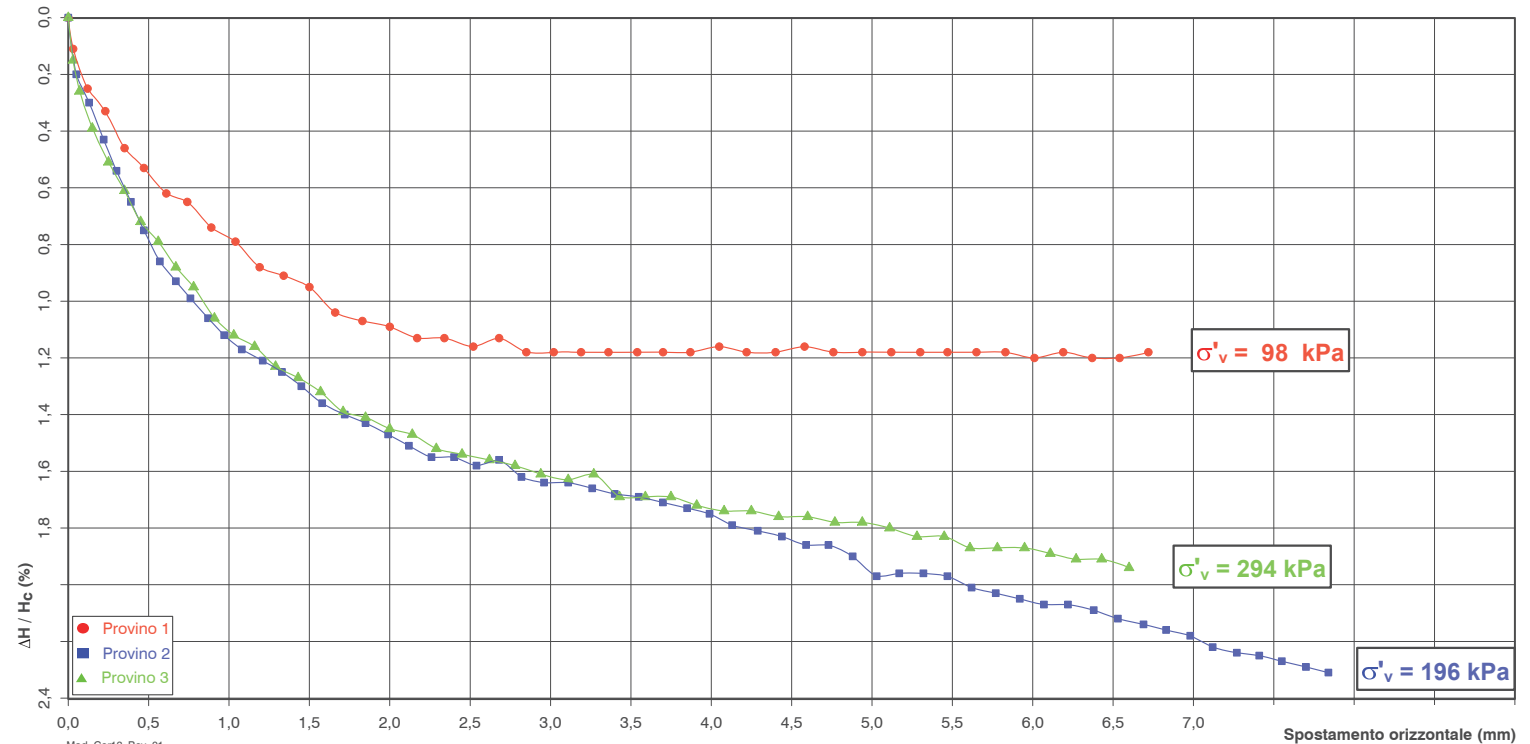
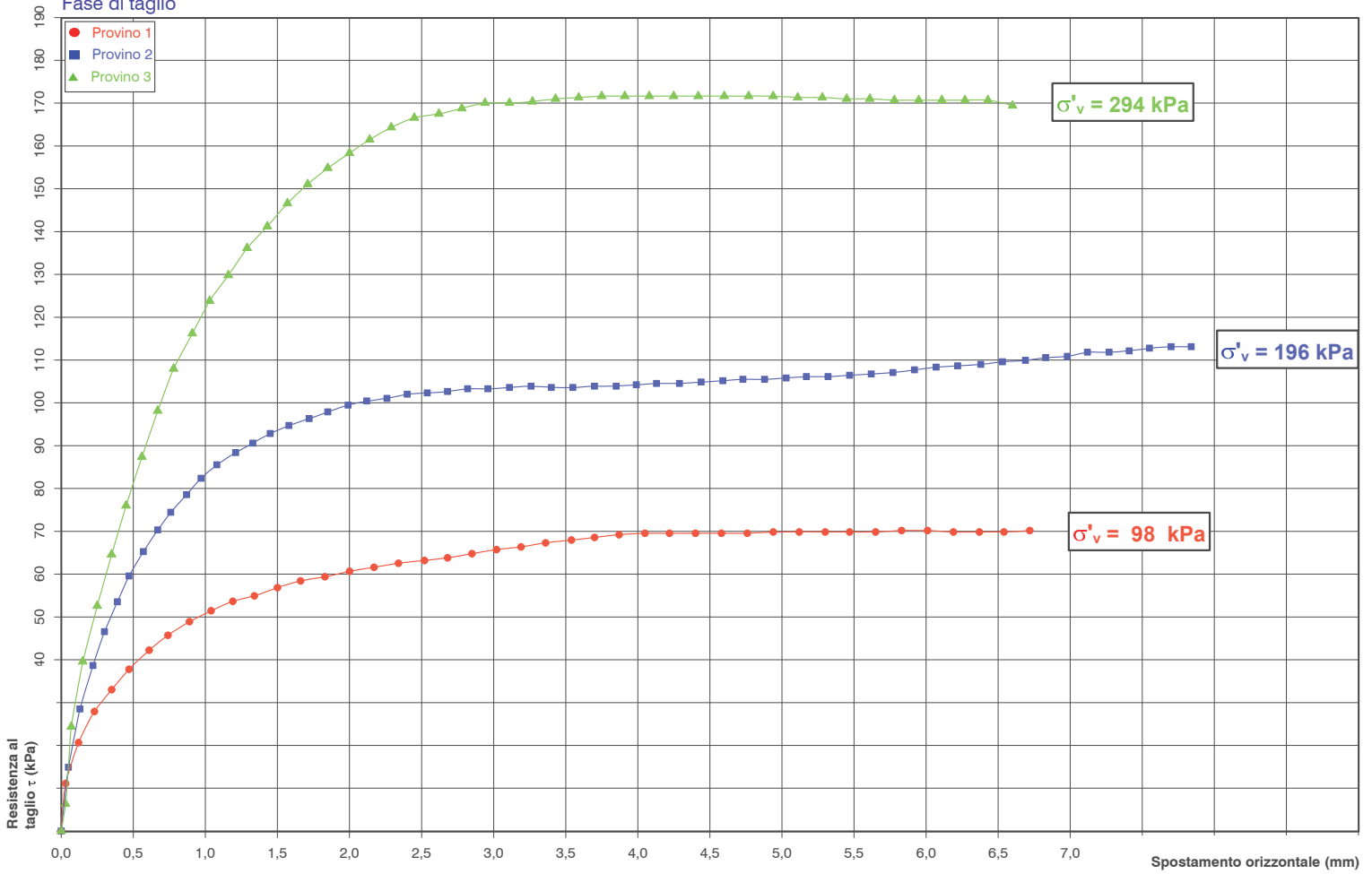
Verbale di Accettazione: 3618/1  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,03	0,11	11	0,05	0,20	15	0,03	0,15	6
0,12	0,25	21	0,13	0,30	29	0,07	0,26	24
0,23	0,33	28	0,22	0,43	39	0,15	0,39	40
0,35	0,46	33	0,30	0,54	47	0,25	0,51	53
0,47	0,53	38	0,39	0,65	54	0,35	0,61	65
0,61	0,62	42	0,47	0,75	60	0,45	0,72	76
0,74	0,65	46	0,57	0,86	65	0,56	0,79	87
0,89	0,74	49	0,67	0,93	70	0,67	0,88	98
1,04	0,79	51	0,76	0,99	74	0,78	0,95	108
1,19	0,88	54	0,87	1,06	79	0,91	1,06	116
1,34	0,91	55	0,97	1,12	82	1,03	1,12	124
1,50	0,95	57	1,08	1,17	86	1,16	1,16	130
1,66	1,04	58	1,21	1,21	88	1,29	1,23	136
1,83	1,07	59	1,33	1,25	91	1,43	1,27	141
2,00	1,09	61	1,45	1,30	93	1,57	1,32	147
2,17	1,13	62	1,58	1,36	95	1,71	1,39	151
2,34	1,13	63	1,72	1,40	96	1,85	1,41	155
2,52	1,16	63	1,85	1,43	98	2,00	1,45	158
2,68	1,13	64	1,99	1,47	99	2,14	1,47	162
2,85	1,18	65	2,12	1,51	100	2,29	1,52	164
3,02	1,18	66	2,26	1,55	101	2,45	1,54	167
3,19	1,18	66	2,40	1,55	102	2,62	1,56	168
3,36	1,18	67	2,54	1,58	102	2,78	1,58	169
3,54	1,18	68	2,68	1,56	103	2,94	1,61	170
3,70	1,18	69	2,82	1,62	103	3,11	1,63	170
3,87	1,18	69	2,96	1,64	103	3,27	1,61	170
4,05	1,16	70	3,11	1,64	104	3,43	1,69	171
4,22	1,18	70	3,26	1,66	104	3,59	1,69	171
4,40	1,18	70	3,40	1,68	104	3,75	1,69	172



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13241/g**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/1**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,58	1,16	70	3,55	1,69	104	3,91	1,72	172
4,76	1,18	70	3,70	1,71	104	4,08	1,74	172
4,94	1,18	70	3,85	1,73	104	4,25	1,74	172
5,12	1,18	70	3,99	1,75	104	4,42	1,76	172
5,30	1,18	70	4,13	1,79	105	4,60	1,76	172
5,47	1,18	70	4,29	1,81	105	4,77	1,78	172
5,65	1,18	70	4,44	1,83	105	4,94	1,78	172
5,83	1,18	70	4,59	1,86	105	5,11	1,80	171
6,01	1,20	70	4,73	1,86	105	5,28	1,83	171
6,19	1,18	70	4,88	1,90	105	5,45	1,83	171
6,37	1,20	70	5,03	1,97	106	5,61	1,87	171
6,54	1,20	70	5,17	1,96	106	5,78	1,87	171
6,72	1,18	70	5,32	1,96	106	5,95	1,87	171
			5,47	1,97	106	6,11	1,89	171
			5,62	2,01	107	6,27	1,91	171
			5,77	2,03	107	6,43	1,91	171
			5,92	2,05	108	6,60	1,94	169
			6,07	2,07	108			
			6,22	2,07	109			
			6,38	2,09	109			
			6,53	2,12	110			
			6,69	2,14	110			
			6,83	2,16	111			
			6,98	2,18	111			
			7,12	2,22	112			
			7,27	2,24	112			
			7,41	2,25	112			
			7,55	2,27	113			
			7,70	2,29	113			
			7,84	2,31	113			



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13242/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/2**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

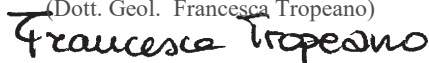
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>25/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	30/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	30/03/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.		Ghiaia con sabbia e limo debolmente argillosa marrone-rossastro, a struttura caotica, non reattiva ad HCl.
	20	120	55	$W_1$ TD1 $W_2$ TD2 $W_3$ TD3 $\gamma_s$ Lim. Gran.	Limo con argilla marrone-giallastro con screziature nerastre, consistente, a struttura caotica, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	40	180			
	50	N.D.	N.D.		Sabbia limosa e ghiaiosa debolmente argillosa marrone-rossastro, a struttura caotica, non reattiva ad HCl.
BASSO	70				

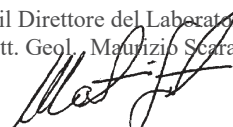
Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13242/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/2**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.00** a m **10.50**

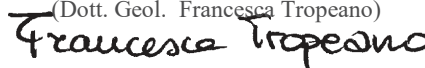
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

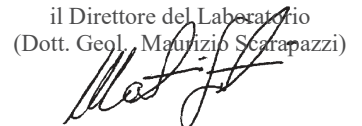
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	31/01/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	52,62	63,59	43,17
Peso lordo secco (g)	46,48	55,27	38,05
Tara (g)	21,97	20,90	17,95
Umidità relativa $W$ (%)	25,1	24,2	25,5
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>24,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,67</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


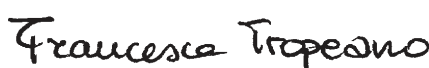
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

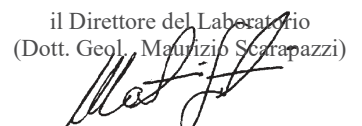
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	30/03/21
Peso umido del terreno (g)	145,33	Volume (cm <sup>3</sup> )	70,51
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,22</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13242/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/2**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.00** a m **10.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

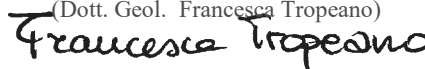
Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	02/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

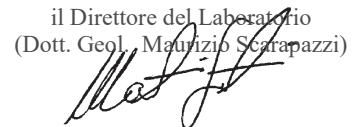
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,52	Tara picnometro (g)	82,86
106,40	Picnometro + campione secco (g)	97,42
220,66	Picnometro + campione + acqua (g)	214,66
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,7
211,30	Picnometro + acqua (g)	205,48
26,45	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,56

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,51</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,075</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,56 (2,707).

Roma, 21/04/21

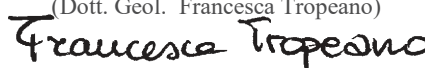
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


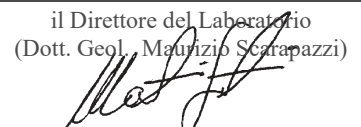
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,640</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>105</b> %
POROSITA'	n	<b>0,390</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,19</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,01</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,41</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 2

Certificato di prova: **13242/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/2**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

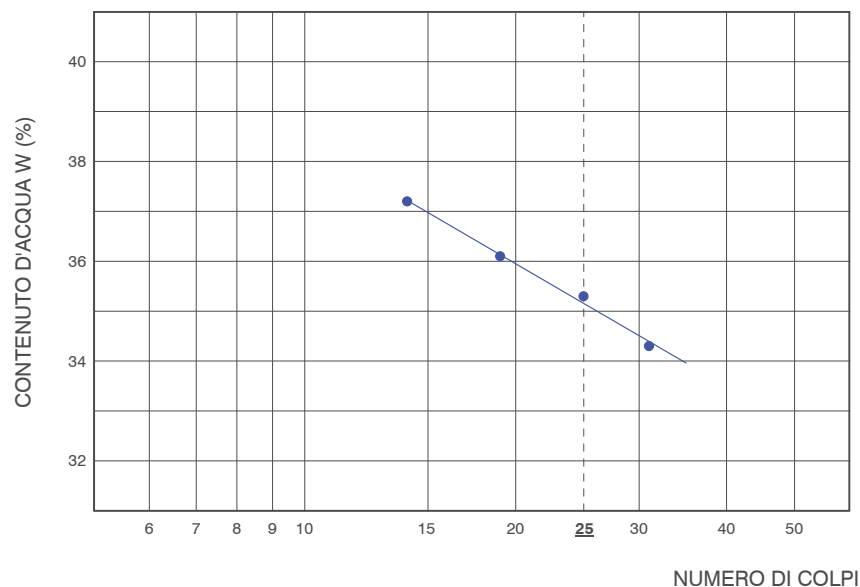
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/03/21	Data di fine prova LL e LP	07/04/21
Data di inizio prova LR	30/03/21	Data di fine prova LR	12/04/21

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	35 %		prova n°	colpi n°	W %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %		1	14	37,2	LL
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13 %		2	19	36,1	
LIMITE DI RITIRO	LR	9 %		3	25	35,3	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	24,9 %		4	31	34,3	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,78		5	--	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,22		1	Dev. Stand. 0,14	22,0	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,14		2		21,8	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	105,4		1	Dev. Stand. 0,48	8,6	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,52		2		9,3	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 21/04/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S01**

Campione n° **2**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13242/e**

Verbale di Accettazione:

**3618/2**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

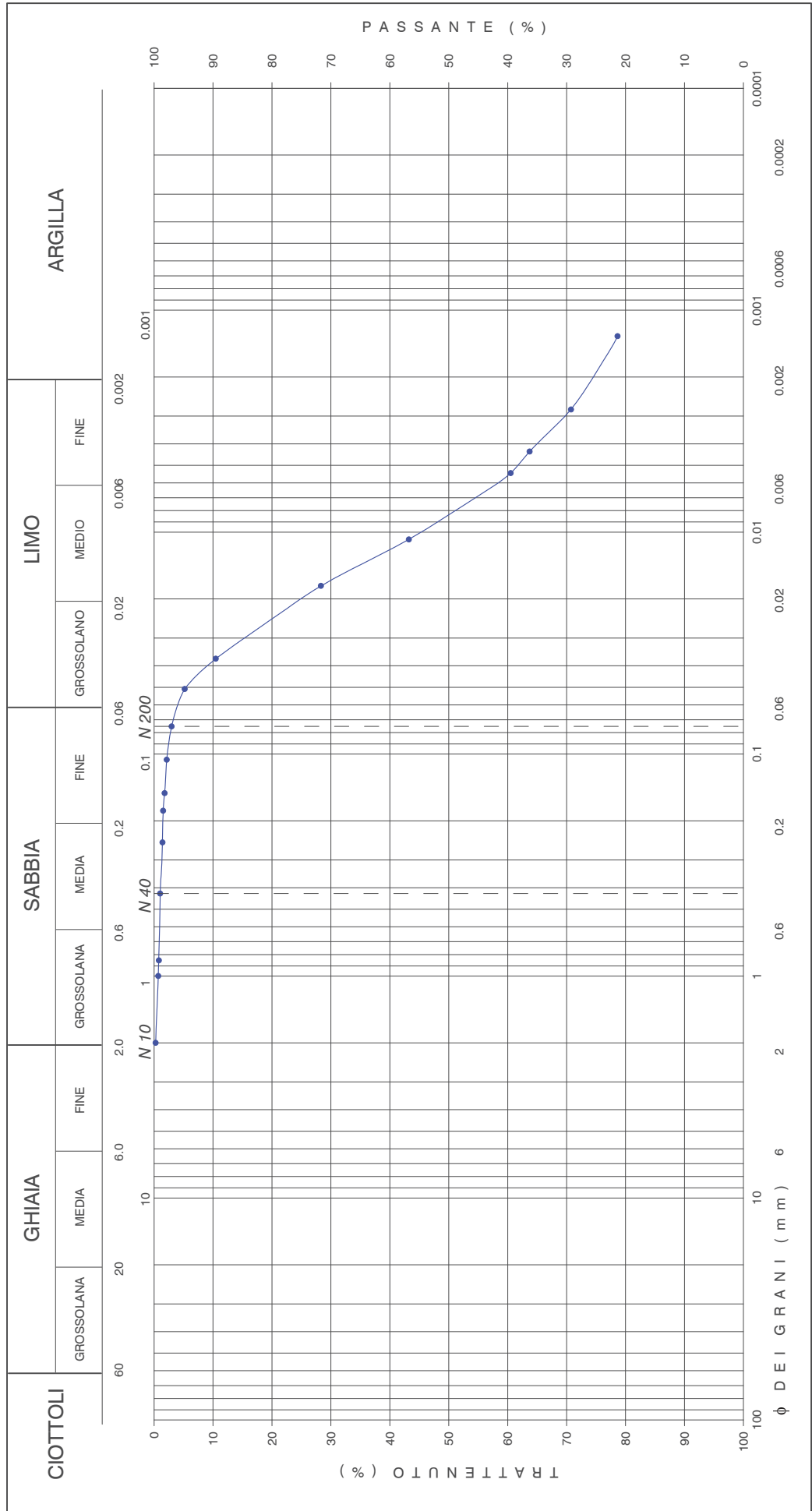
Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>0</b>		<b>100</b>		<b>71</b>		<b>25</b>	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
		<b>100</b>		<b>99</b>		<b>97</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13242/f**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/2**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	09/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,018	1,949	1,881
Lato	cm	6,023	5,999	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,21	70,13	68,18
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,09	20,39	20,18
Contenuto d'acqua	%	24,7	24,7	23,9
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,51	26,51	26,51
Indice dei vuoti		0,648	0,624	0,630
Grado di saturazione	%	103	107	103

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	392
Durata	h	60	24	24
Cedimento	mm	1,39	1,39	1,91

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	392
Contenuto finale d'acqua	%	20,2	24,6	22,3

### NOTE

I provini sono stati confezionati da tratti di carota apparentemente privi di clasti e comunque eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm. Al termine della fase di taglio sono stati rinvenuti volumi chiaramente scagliosi particolarmente estesi nel provino n° 1, ed in minima parte presenti anche nei provini n° 2 e n° 3.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13242/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/2**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 392	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,63	6	0,67	6	0,94
15	0,86	15	0,72	15	1,07
30	0,90	30	0,77	30	1,21
60	0,95	60	0,83	60	1,38
120	1,01	120	0,90	120	1,55
240	1,10	240	1,01	240	1,71
480	1,19	480	1,13	480	1,81
900	1,28	900	1,24	900	1,85
1800	1,33	1800	1,31	1800	1,86
3600	1,36	3600	1,35	3600	1,88
7200	1,37	7200	1,36	7200	1,89
14400	1,37	14400	1,37	14400	1,89
28800	1,37	28800	1,37	28800	1,89
86400	1,38	86400	1,39	86400	1,91
172800	1,38				
216000	1,39				
Tempo di fine consolidazione 804 sec		Tempo di fine consolidazione 1053 sec		Tempo di fine consolidazione 366 sec	
Deformazione presunta 3,17 mm Velocità di taglio 0,0237 mm/min		Deformazione presunta 4,5 mm Velocità di taglio 0,0256 mm/min		Deformazione presunta 4,18 mm Velocità di taglio 0,0685 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 2

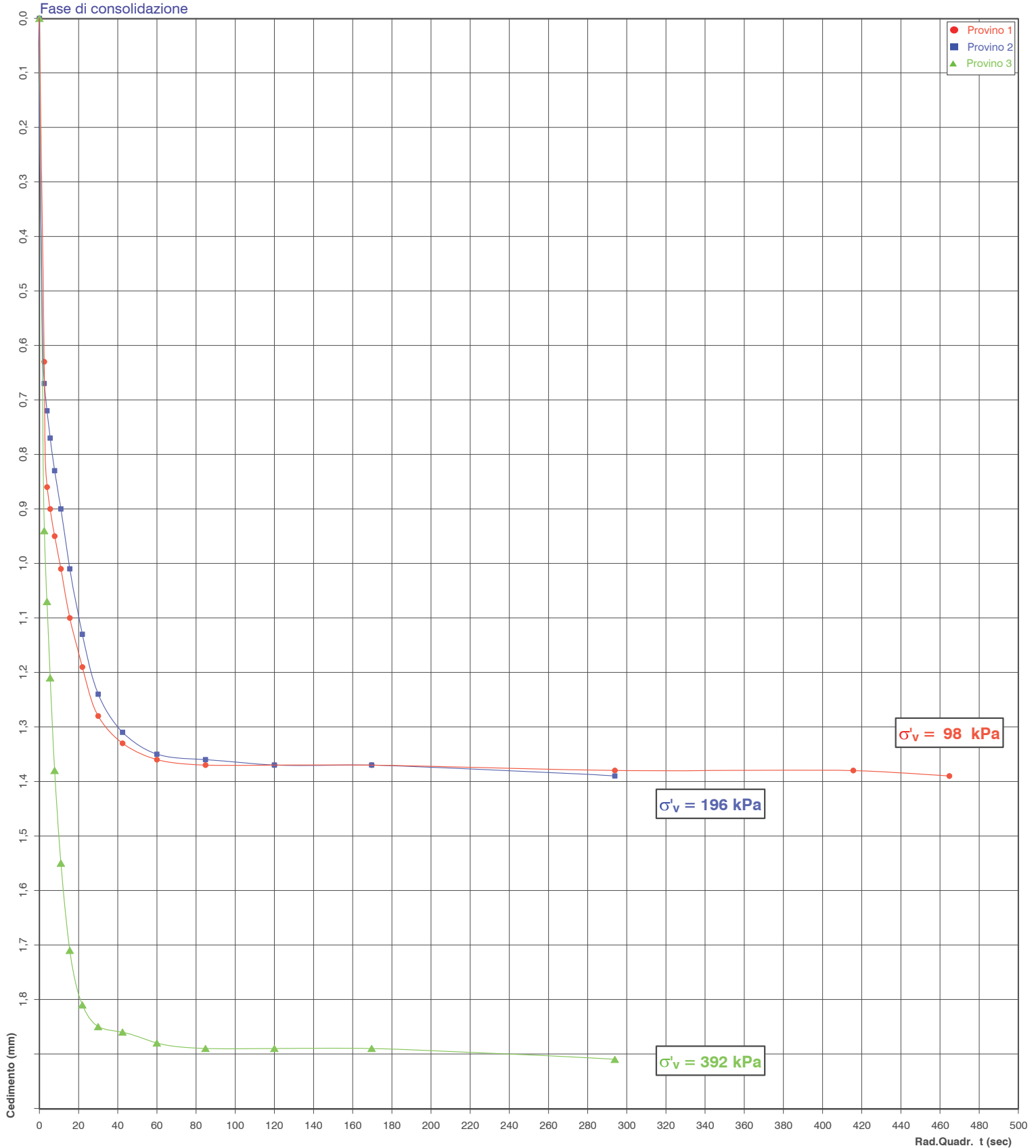
Certificato di prova: **13242/f**  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: **3618/2**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 2

Certificato di prova: **13242/f**  
(foglio 4 di 6)

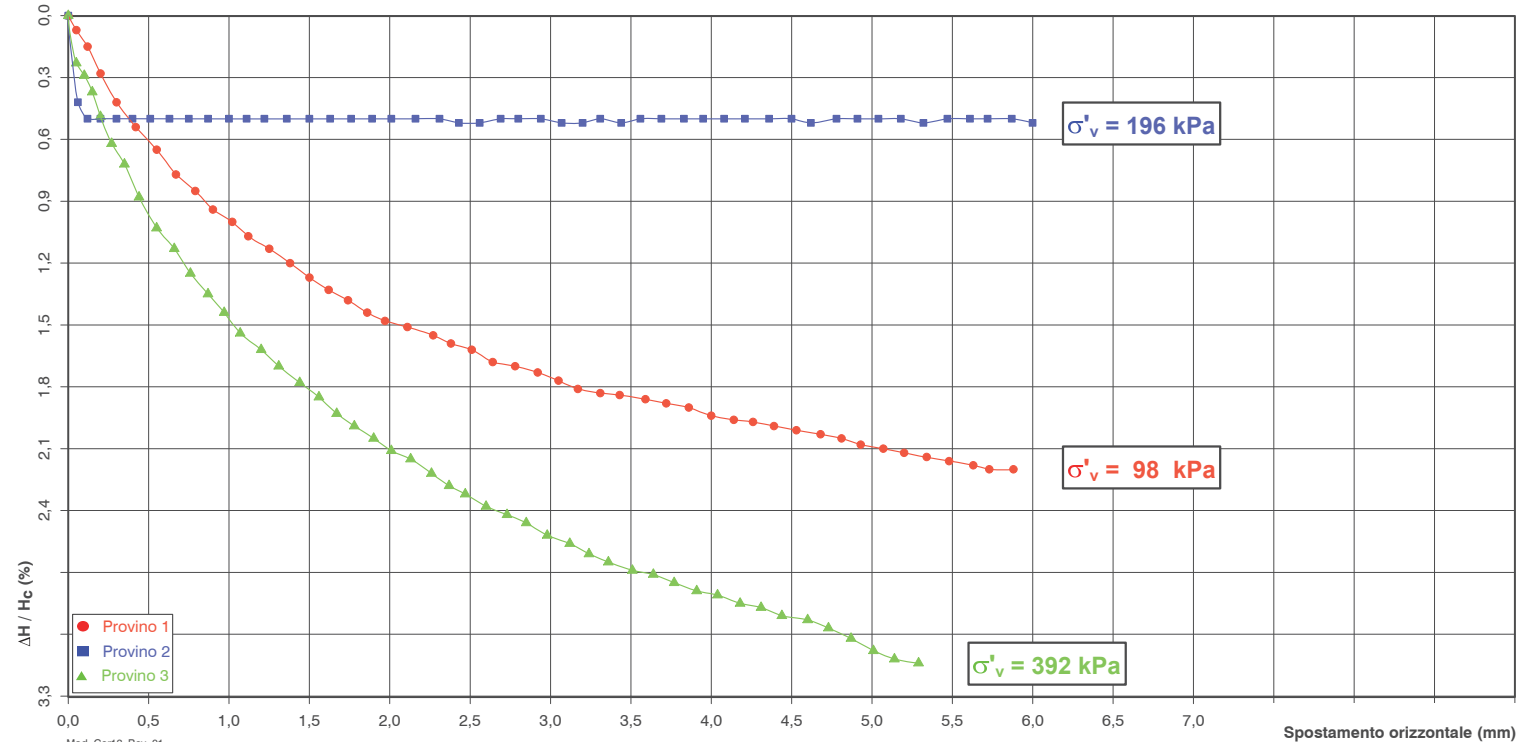
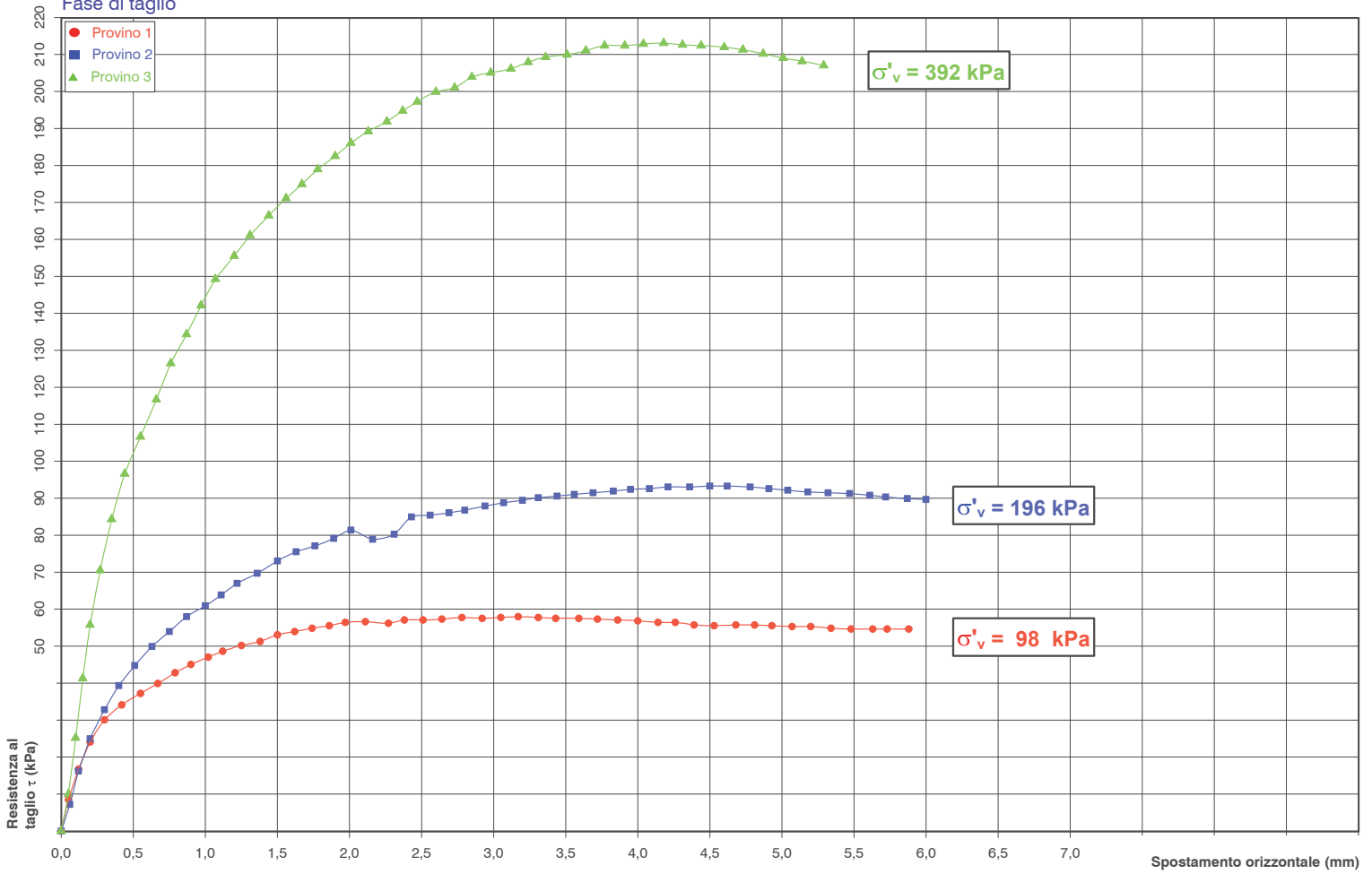
Verbale di Accettazione: **3618/2**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13242/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/2**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.00** a m **10.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,07	8	0,06	0,42	7	0,05	0,23	10
0,12	0,15	17	0,12	0,50	16	0,10	0,29	25
0,20	0,28	24	0,20	0,50	25	0,15	0,37	41
0,30	0,42	30	0,30	0,50	33	0,20	0,49	56
0,42	0,54	34	0,40	0,50	39	0,27	0,62	71
0,55	0,65	37	0,51	0,50	45	0,35	0,72	84
0,67	0,77	40	0,63	0,50	50	0,44	0,88	97
0,79	0,85	43	0,75	0,50	54	0,55	1,03	107
0,90	0,94	45	0,87	0,50	58	0,66	1,13	117
1,02	1,00	47	1,00	0,50	61	0,76	1,25	127
1,12	1,07	49	1,11	0,50	64	0,87	1,35	134
1,25	1,13	50	1,22	0,50	67	0,97	1,44	142
1,38	1,20	51	1,36	0,50	70	1,07	1,54	149
1,50	1,27	53	1,50	0,50	73	1,20	1,62	156
1,62	1,33	54	1,63	0,50	76	1,31	1,70	161
1,74	1,38	55	1,76	0,50	77	1,44	1,78	166
1,86	1,44	56	1,89	0,50	79	1,56	1,85	171
1,97	1,48	56	2,01	0,50	81	1,67	1,93	175
2,11	1,51	57	2,16	0,50	79	1,78	1,99	179
2,27	1,55	56	2,31	0,50	80	1,90	2,05	183
2,38	1,59	57	2,43	0,52	85	2,01	2,11	186
2,51	1,62	57	2,56	0,52	85	2,13	2,15	189
2,64	1,68	57	2,69	0,50	86	2,26	2,22	192
2,78	1,70	58	2,80	0,50	87	2,37	2,28	195
2,92	1,73	58	2,94	0,50	88	2,47	2,32	197
3,05	1,77	58	3,07	0,52	89	2,60	2,38	200
3,17	1,81	58	3,20	0,52	89	2,73	2,42	201
3,31	1,83	58	3,31	0,50	90	2,85	2,46	204
3,43	1,84	58	3,44	0,52	91	2,98	2,52	205





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13243/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/3**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **3**

 Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

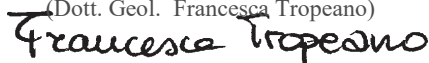
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>550 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>25/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	30/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	30/03/21

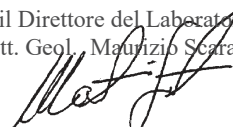
SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	$W_1$ ELL1 $W_2$ Lim. $\gamma_s$ Gran. $\gamma_n$ ELL2 $W_3$	Sabbia limosa e ghiaiosa marrone-rossastro, a struttura caotica, non reattiva ad HCl.
	20	30			Limo sabbioso argilloso e ghiaioso marrone-giallastro a luoghi grigio-olivastro, molle, a struttura caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	30	40			
	40	N.D.	N.D.		Sabbia ghiaiosa e limosa debolmente argillosa marrone-giallastro a luoghi marrone-rossastro, a struttura caotica (elementi grossolani immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), non reattiva ad HCl.
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13243/b**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/3**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **3**

 Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	31/01/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	87,95	74,84	78,65
Peso lordo secco (g)	75,28	65,12	69,01
Tara (g)	17,64	17,81	20,47
Umidità relativa W (%)	22,0	20,5	19,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,8</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,08</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	30/03/21
Peso umido del terreno (g)	176,88	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,40
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,32</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13243/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/3**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/03/21	Data di fine prova:	14/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	84,80
103,73	Picnometro + campione secco (g)	100,42
219,42	Picnometro + campione + acqua (g)	220,94
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,2
208,93	Picnometro + acqua (g)	211,12
26,68	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,42

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,56</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,186</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,6 (2,712).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,582</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>97</b> %
POROSITA'	n	<b>0,368</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,82</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,40</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,51</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 3

Certificato di prova: **13243/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/3**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/03/21	Data di fine prova LL e LP	12/04/21
Data di inizio prova LR	30/03/21	Data di fine prova LR	08/04/21

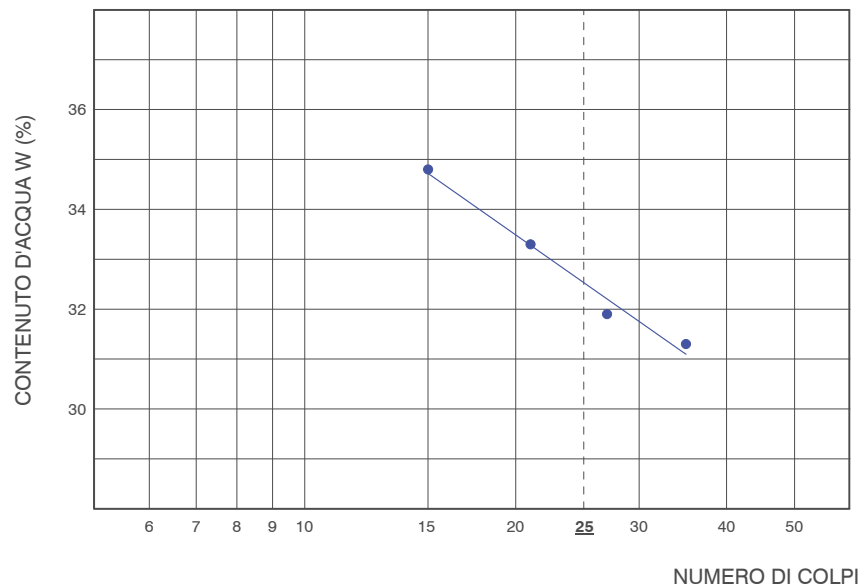
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	33 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	14 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	12 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	20,8 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,87	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,13	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,01	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	73,6	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,64	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	34,8	
2	21	33,3	
3	27	31,9	
4	35	31,3	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	18,7	LP
2		18,4	
1	Dev. Stand. 0,09	11,7	LR
2		11,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,47 (materiale inattivo).

Roma, 21/04/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S01

Campione n° 3

Certificato di prova: **13243/f**  
(foglio 1 di 3)Verbale di Accettazione: **3618/3**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

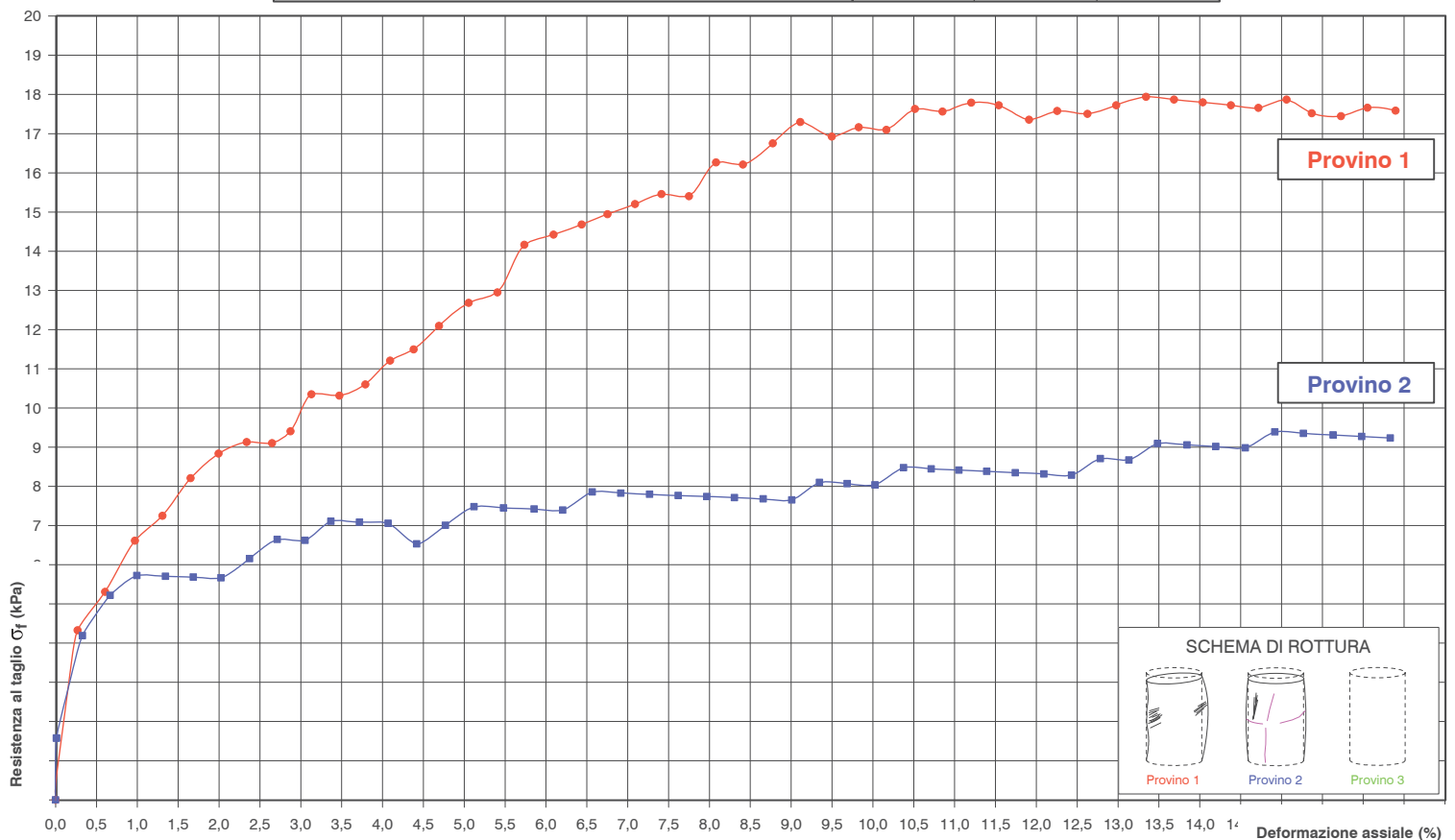
30/03/21

Data di fine prova:

02/04/21

### CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,80	3,77	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,61	7,59	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	22,7	22,8	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,30	20,34	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,56	26,56	--
Indice dei vuoti	e	0,608	0,606	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	101	102	--
Velocità di deformazione	mm/min	0,98	0,98	--
Deformazione assiale a rottura	%	13,34	14,92	--
Resistenza a rottura	kPa	18	9	--



Roma, 21/04/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Soprappazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13243/f**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3618/3**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0	0,00	0		
0,27	4	0,01	2		
0,61	5	0,01	2		
0,97	7	0,33	4		
1,31	7	0,67	5		
1,65	8	0,99	6		
1,99	9	1,34	6		
2,34	9	1,68	6		
2,65	9	2,02	6		
2,87	9	2,37	6		
3,13	10	2,71	7		
3,47	10	3,05	7		
3,79	11	3,37	7		
4,09	11	3,72	7		
4,38	11	4,07	7		
4,69	12	4,42	7		
5,05	13	4,77	7		
5,41	13	5,12	7		
5,74	14	5,48	7		
6,09	14	5,85	7		
6,44	15	6,20	7		
6,75	15	6,57	8		
7,09	15	6,92	8		
7,41	15	7,27	8		
7,75	15	7,62	8		
8,08	16	7,97	8		
8,41	16	8,31	8		
8,78	17	8,66	8		
9,11	17	9,01	8		
9,50	17	9,35	8		

### NOTE

--





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13244/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/4**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S01**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
da m **12.50** a m **12.80**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>260 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>25/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	01/04/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	01/04/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO	350		$\gamma_s$ Gran.	Limo con argilla marrone-olivastro con screziature grigiastre, molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, non reattivo ad HCl.
10	370			
20	370			
30				
40				
50				
60				
70				
BASSO				

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13244/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/4**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S01**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **12.50** a m **12.80**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

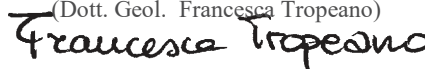
Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	07/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

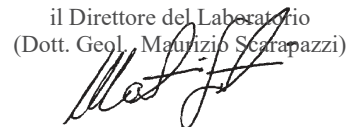
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	87,14
106,45	Picnometro + campione secco (g)	103,49
222,43	Picnometro + campione + acqua (g)	219,11
19,1	Temperatura di prova (°C)	18,9
212,41	Picnometro + acqua (g)	208,94
25,83	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,97

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,91</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,099</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,96 (2,646).

Roma, 21/04/21

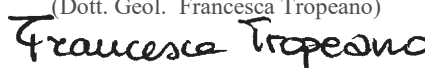
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


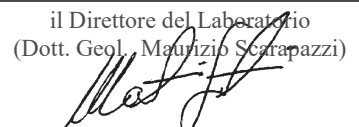
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S01**

Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13244/c**

Verbale di Accettazione:

**3618/4**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

Profondità di prelievo:

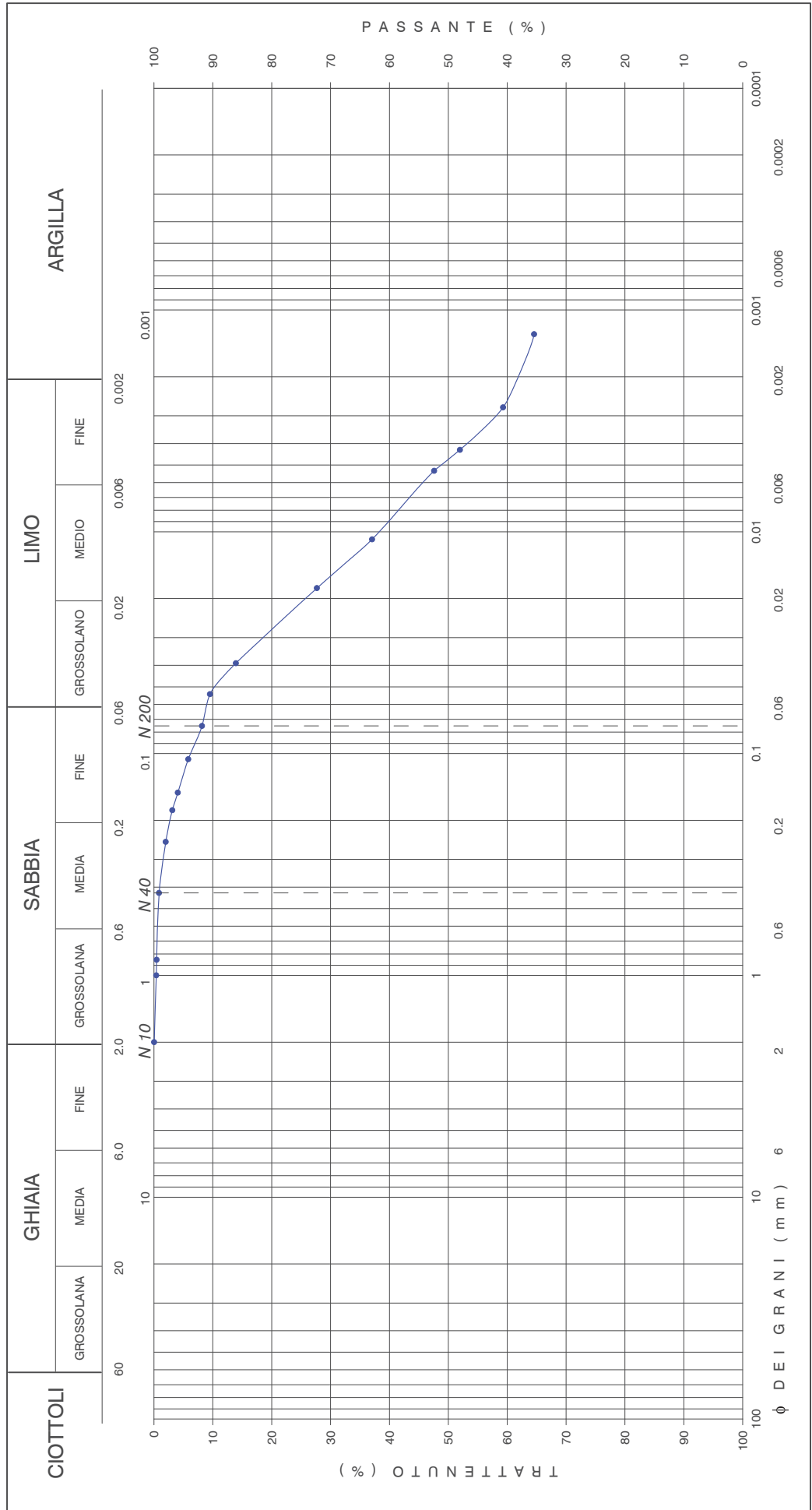
da m **12.50** a m **12.80**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>0</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>100</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>99</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>92</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13245/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/5**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

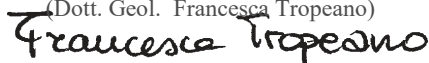
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>430 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>02/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>610 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	31/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	31/03/21

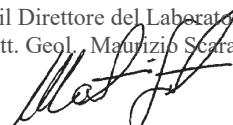
LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO	30			Lim. $W_1$ TD1 $\gamma_s$ TD2 Gran. $W_2$ TD3 $W_3$
10	250			
20	470			
30		N.E.		
40	440			Limo con argilla sabbioso grigio-olivastro scuro con screziature giallastre e "puntinatura" nerastra, duro, a struttura nel complesso omogenea, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Si rinvenivano minute concrezioni carbonatiche.
50				
60				
70				
BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 16 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 450, 470 e 480 kPa.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13245/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/5**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	01/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	44,71	45,09	63,01
Peso lordo secco (g)	40,45	40,90	56,68
Tara (g)	17,65	17,79	21,70
Umidità relativa $W$ (%)	18,7	18,1	18,1
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>18,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,35</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	31/03/21
Peso umido del terreno (g)	154,11	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,85
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,75</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13245/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/5**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	07/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	83,19
106,24	Picnometro + campione secco (g)	99,25
222,67	Picnometro + campione + acqua (g)	215,51
19,0	Temperatura di prova (°C)	19,0
212,85	Picnometro + acqua (g)	205,40
26,26	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,47

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,152</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,42 (2,693).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,506</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>97</b> %
POROSITA'	n	<b>0,336</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,54</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,80</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,94</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 1

Certificato di prova: **13245/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/5**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/03/21	Data di fine prova LL e LP	08/04/21
Data di inizio prova LR	31/03/21	Data di fine prova LR	12/04/21

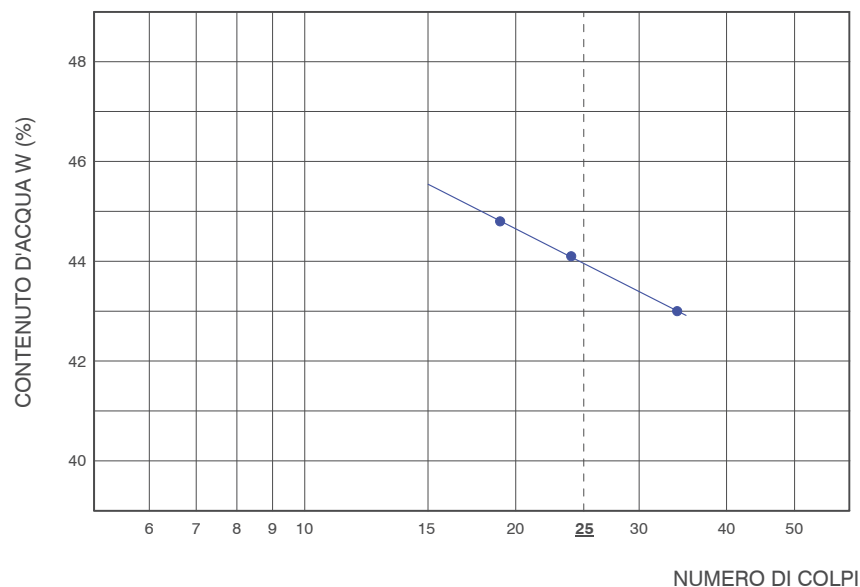
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	24 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	9 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	18,3 %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,17		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	130,7		
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,65		

prova n°	colpi n°	W %	
1	19	44,8	LL
2	24	44,1	
3	34	43,0	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,35	20,4	LP
2		19,9	
1	Dev. Stand. 0,86	8,6	LR
2		9,8	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13245/e

Verbale di Accettazione:

3618/5

Lavoro di laboratorio:

060/21

Profondità di prelievo:

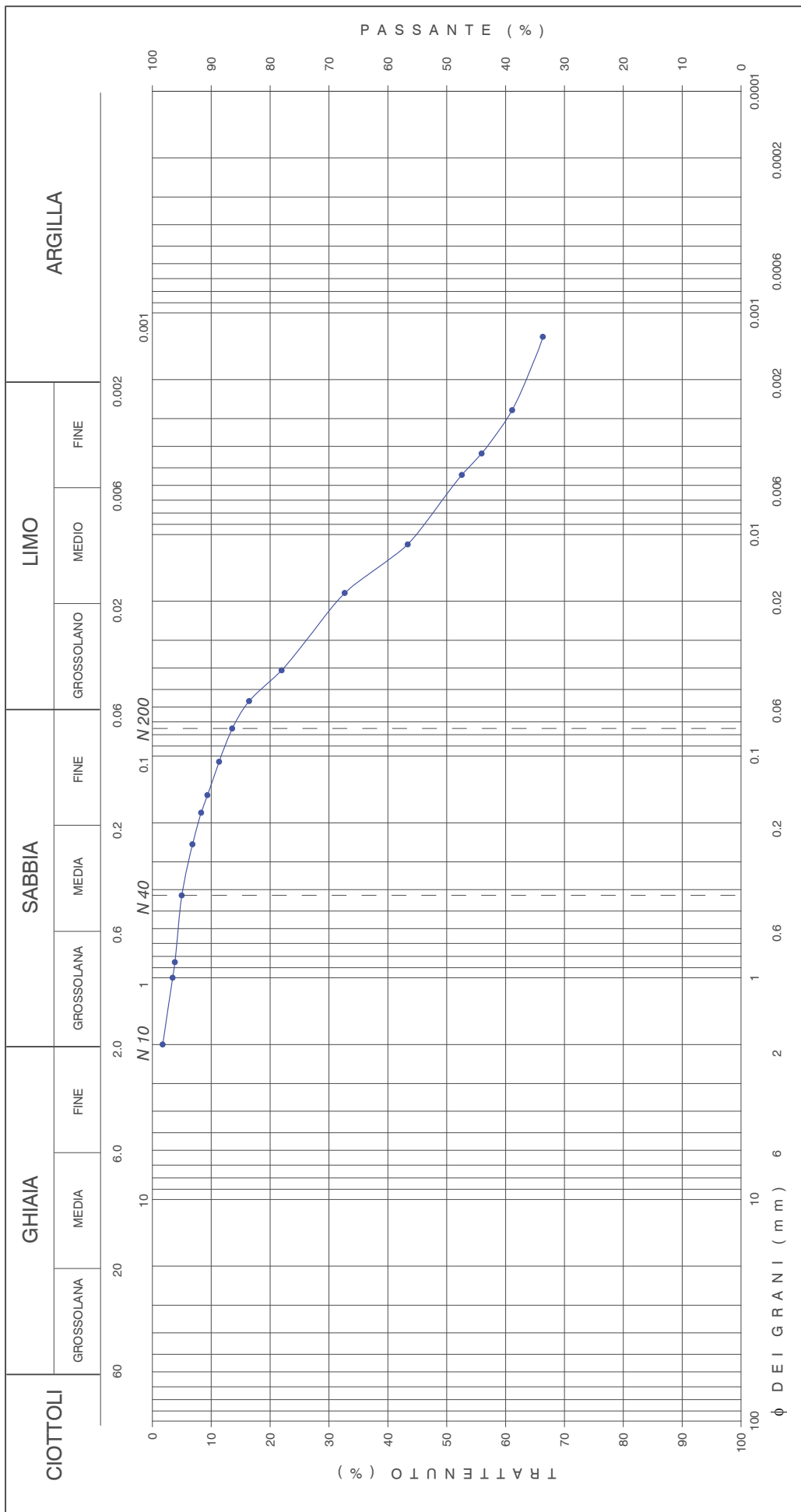
da m 06.00 a m 06.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	2	N 10 2 mm	98	N 40 0.425 mm	47	N 200 0.075 mm	37
					95		86



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13245/f**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/5**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	09/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	1,997	2,008
Lato	cm	6,025	6,034	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,04	72,71	72,80
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,57	21,00	20,70
Contenuto d'acqua	%	18,7	18,3	18,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,37	26,37	26,37
Indice dei vuoti		0,525	0,488	0,509
Grado di saturazione	%	96	101	96

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	84
Cedimento	mm	1,15	0,72	1,32

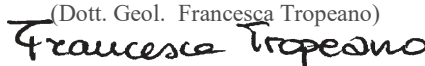
### FASE DI TAGLIO

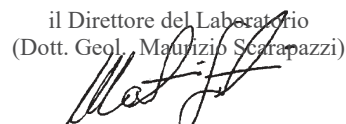
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0083	0,0083	0,0083
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	18,6	19,7	20,9

### NOTE

I provini sono stati confezionati da tratti di carota apparentemente privi di clasti e comunque eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm. Al termine della fase di taglio sono stati rinvenuti volumi chiaramente scagliosi particolarmente estesi nel provino n° 1, ed in minima parte presenti anche nei provini n° 2 e n° 3.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13245/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/5**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,99	6	0,51	6	1,13
15	1,02	15	0,62	15	1,14
30	1,04	30	0,70	30	1,16
60	1,06	60	0,71	60	1,20
120	1,07	120	0,73	120	1,22
240	1,09	240	0,72	240	1,23
480	1,10	480	0,72	480	1,25
900	1,11	900	0,72	900	1,26
1800	1,12	1800	0,72	1800	1,27
3600	1,12	3600	0,72	3600	1,29
7200	1,13	7200	0,71	7200	1,30
14400	1,14	14400	0,71	28800	1,31
28800	1,14	28800	0,72	86400	1,33
86400	1,15	86400	0,72	129600	1,32
				216000	1,33
				302400	1,32
Tempo di fine consolidazione 748 sec		Tempo di fine consolidazione 156 sec		Tempo di fine consolidazione 1235 sec	
Deformazione presunta 1,35 mm Velocità di taglio 0,0108 mm/min		Deformazione presunta 2,73 mm Velocità di taglio 0,105 mm/min		Deformazione presunta 3,41 mm Velocità di taglio 0,0166 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

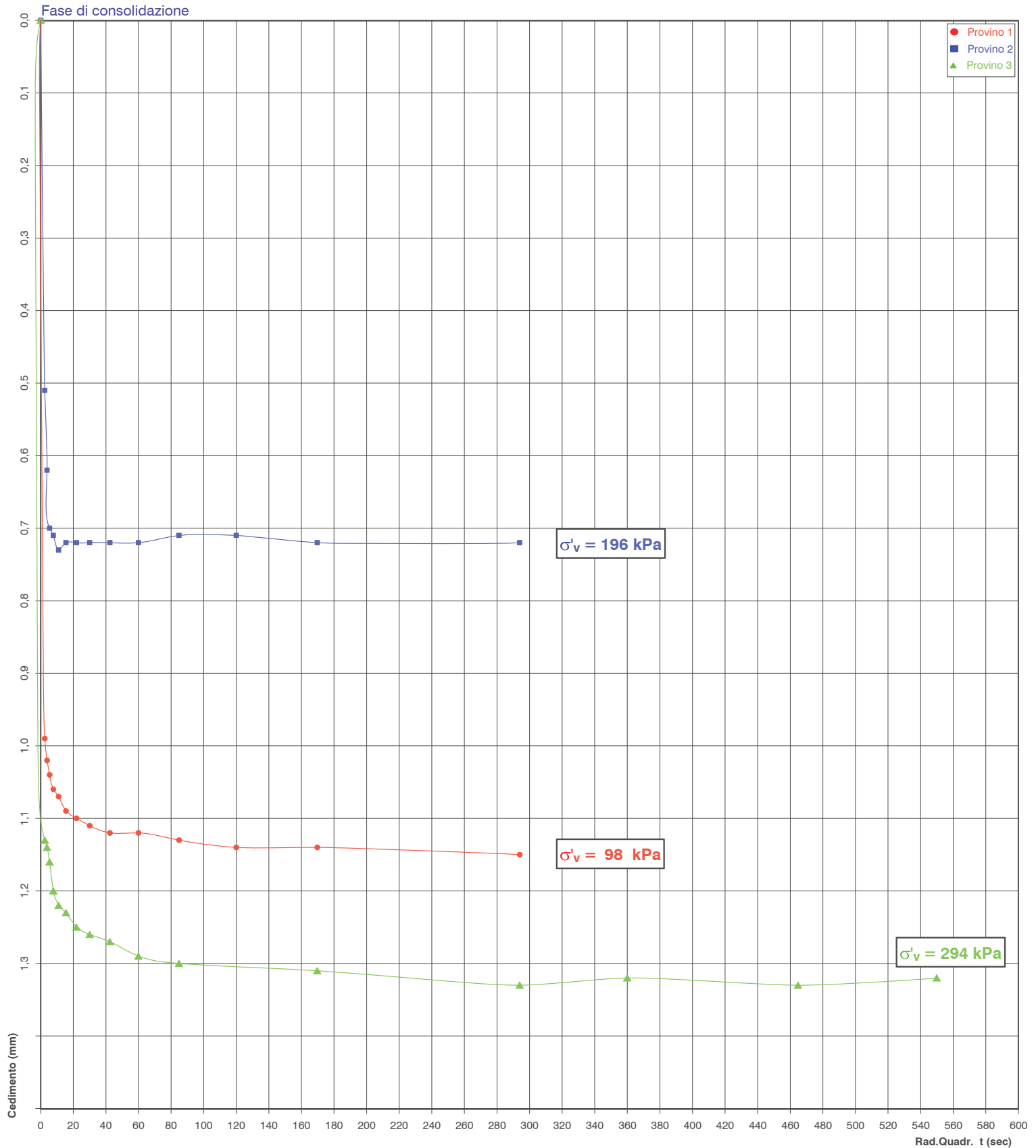
Sondaggio n° A S02

Campione n° 1

Certificato di prova: 13245/f  
(foglio 3 di 6)Verbale di Accettazione: 3618/5  
Lavoro di laboratorio: 060/21Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 1

Certificato di prova: **13245/f**  
(foglio 4 di 6)

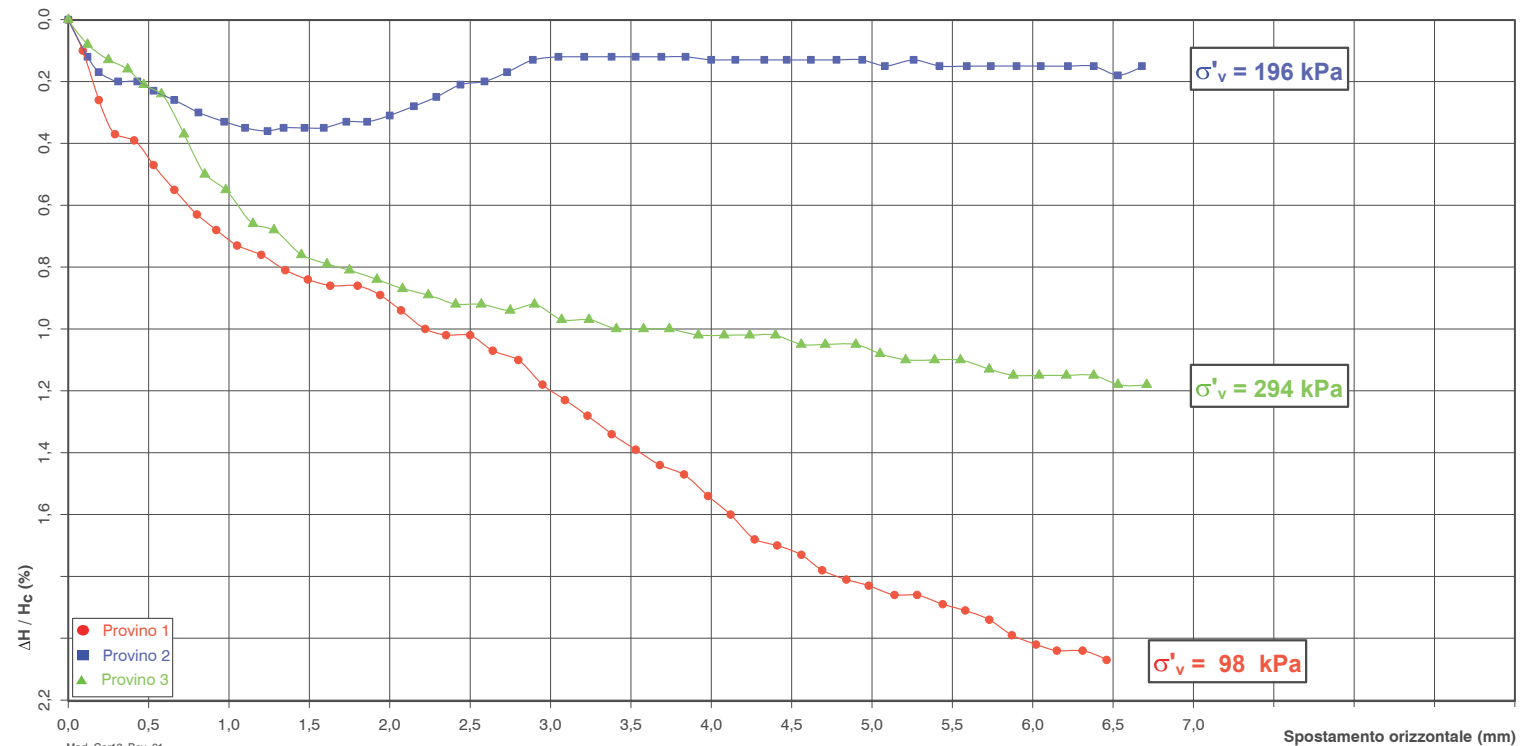
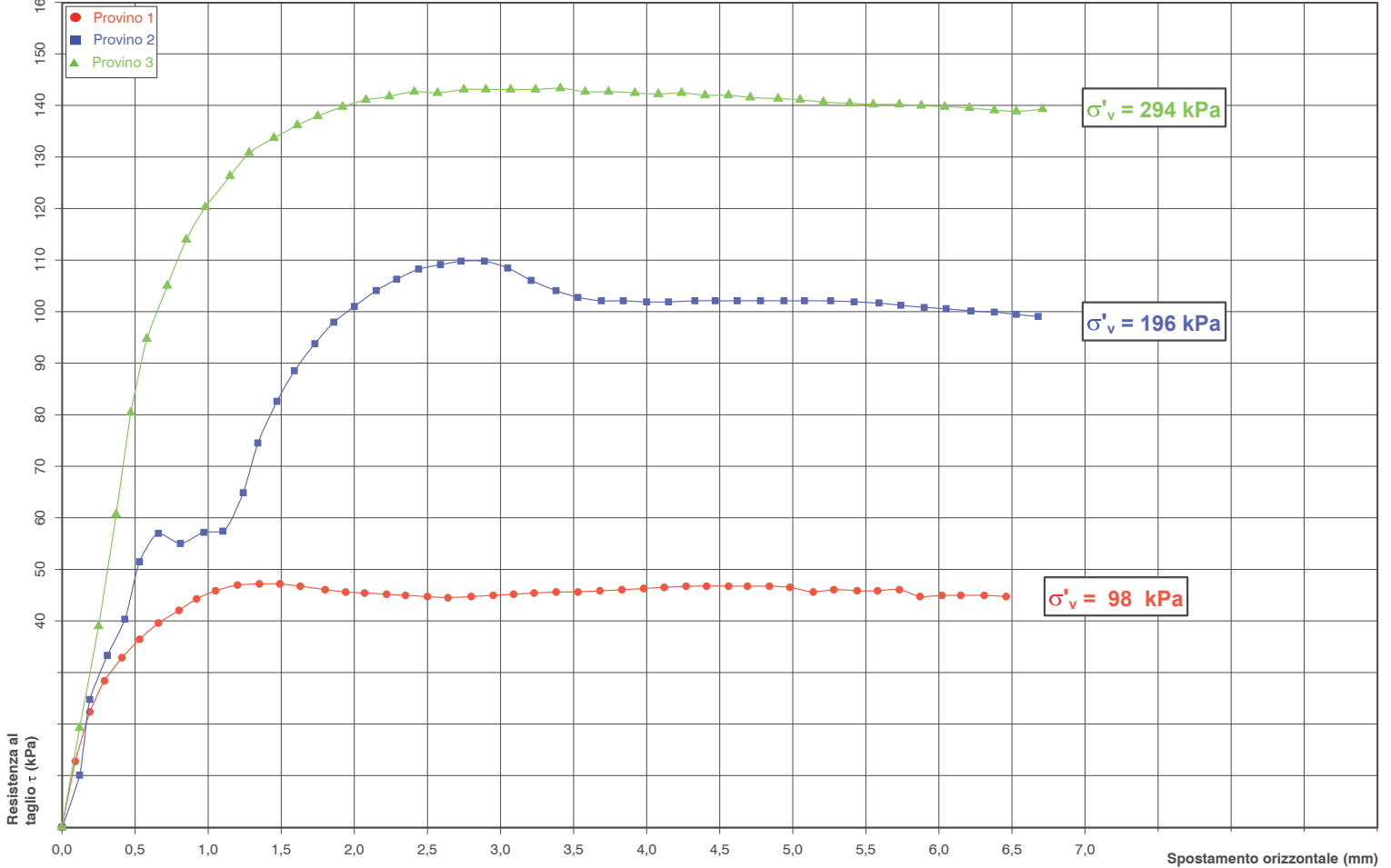
Verbale di Accettazione: **3618/5**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13245/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/5**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,09	0,10	13	0,12	0,12	10	0,12	0,08	19
0,19	0,26	22	0,19	0,17	25	0,25	0,13	39
0,29	0,37	28	0,31	0,20	33	0,37	0,16	61
0,41	0,39	33	0,43	0,20	40	0,47	0,21	80
0,53	0,47	36	0,53	0,23	51	0,58	0,24	95
0,66	0,55	40	0,66	0,26	57	0,72	0,37	105
0,80	0,63	42	0,81	0,30	55	0,85	0,50	114
0,92	0,68	44	0,97	0,33	57	0,98	0,55	120
1,05	0,73	46	1,10	0,35	57	1,15	0,66	126
1,20	0,76	47	1,24	0,36	65	1,28	0,68	131
1,35	0,81	47	1,34	0,35	75	1,45	0,76	134
1,49	0,84	47	1,47	0,35	83	1,61	0,79	136
1,63	0,86	47	1,59	0,35	89	1,75	0,81	138
1,80	0,86	46	1,73	0,33	94	1,92	0,84	140
1,94	0,89	46	1,86	0,33	98	2,08	0,87	141
2,07	0,94	45	2,00	0,31	101	2,24	0,89	142
2,22	1,00	45	2,15	0,28	104	2,41	0,92	143
2,35	1,02	45	2,29	0,25	106	2,57	0,92	142
2,50	1,02	45	2,44	0,21	108	2,75	0,94	143
2,64	1,07	45	2,59	0,20	109	2,90	0,92	143
2,80	1,10	45	2,73	0,17	110	3,07	0,97	143
2,95	1,18	45	2,89	0,13	110	3,24	0,97	143
3,09	1,23	45	3,05	0,12	108	3,41	1,00	143
3,23	1,28	45	3,21	0,12	106	3,58	1,00	143
3,38	1,34	46	3,38	0,12	104	3,74	1,00	143
3,53	1,39	46	3,53	0,12	103	3,92	1,02	142
3,68	1,44	46	3,69	0,12	102	4,08	1,02	142
3,83	1,47	46	3,84	0,12	102	4,24	1,02	142
3,98	1,54	46	4,00	0,13	102	4,40	1,02	142





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13246/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/6**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

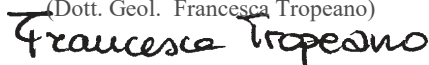
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>430 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>02/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	02/04/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	02/04/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO	50			Limo con argilla e sabbia ghiaioso marrone-giallastro, da molto molle e plastico, a struttura molto caotica (elementi ghiaiosi marrone-rossastri e grigiastri immersi in una matrice limoso-argilloso-sabbiosa), non reattivo ad HCl.
10	40			
20	< 10			Limo con argilla sabbioso marrone-giallastro con screziature grigiastre e giallo-rossastre, molto consistente, a struttura caotica, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Si rinvenivano minute concrezioni carbonatiche.
30	< 10	N.E.		
40	230		W <sub>1</sub> TD1 Gran. $\gamma_n$ TD2 W <sub>2</sub> TD3 Lim. W <sub>3</sub>	
50	270			
60				
70				
BASSO				

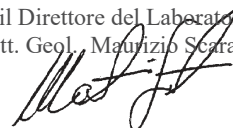
Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13246/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/6**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	06/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	44,59	44,73	43,03
Peso lordo secco (g)	40,27	40,48	39,12
Tara (g)	17,68	20,23	18,93
Umidità relativa $W$ (%)	19,1	21,0	19,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>19,8</b>		<b>%</b>
		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	<b>1,02</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	02/04/21
Peso umido del terreno (g)	150,40	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,97
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,22</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 2

 Certificato di prova: **13246/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/6**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

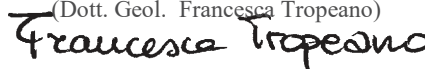
Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	07/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

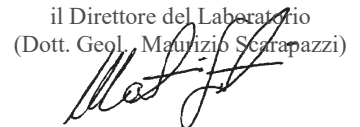
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	82,86
108,00	Picnometro + campione secco (g)	98,40
223,72	Picnometro + campione + acqua (g)	215,25
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,7
214,18	Picnometro + acqua (g)	205,51
26,14	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,29

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,21</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,109</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,26 (2,677).

Roma, 21/04/21

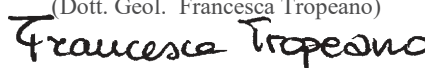
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


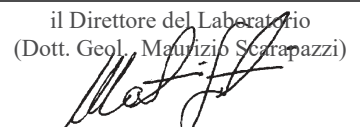
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,556</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>95</b> %
POROSITA'	n	<b>0,357</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,88</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,40</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,41</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 2

Certificato di prova: **13246/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/6**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

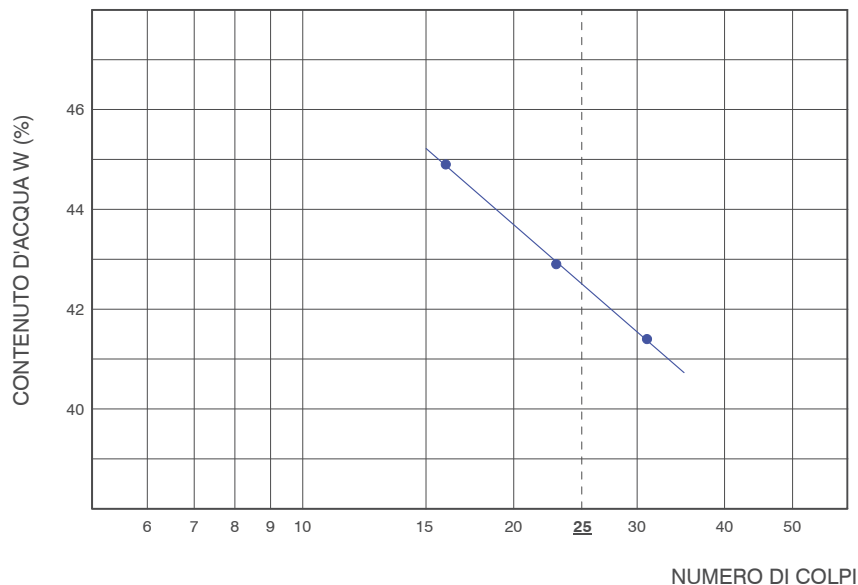
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	02/04/21	Data di fine prova LL e LP	07/04/21
Data di inizio prova LR	02/04/21	Data di fine prova LR	07/04/21
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>43</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>24</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>9</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>19,8</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>0,97</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>0,03</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,16</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>96,1</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,77</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	44,9	LL
2	23	42,9	
3	31	41,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	18,7	LP
2		19,0	
1	Dev. Stand. 0,09	9,3	LR
2		9,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,69 (materiale inattivo).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13246/e  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3618/6

Lavoro di laboratorio: 060/21

Sondaggio n° A S02

Campione n° 2

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50**ANALISI GRANULOMETRICA**

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

**MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA**

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
1,55	4,750	0,3
20,82	2,000	4,2
38,92	1,000	7,9
41,53	0,850	8,4
52,86	0,425	10,7
67,29	0,250	13,6
79,39	0,180	16,0
87,72	0,150	17,7
101,66	0,106	20,5
116,37	0,075	23,5

Data di inizio prova per vagliatura: 07/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 12/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 495,22

Data di inizio prova per sedimentazione: 02/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 07/04/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,15

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

**MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA**

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	25,6	18,8	2,1	0,0595	25,10
60	24,0	18,8	2,1	0,0430	30,09
330	20,1	18,8	2,1	0,0193	42,26
990	18,0	18,8	2,1	0,0114	48,82
4500	15,0	18,8	2,1	0,0055	58,18
7200	13,9	18,8	2,1	0,0044	61,61
18000	13,0	19,1	2,8	0,0028	66,61
86400	11,0	18,9	2,6	0,0013	72,22

Roma, 21/04/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S02**

Campione n° **2**

Certificato di prova: **13246/e**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3618/6**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

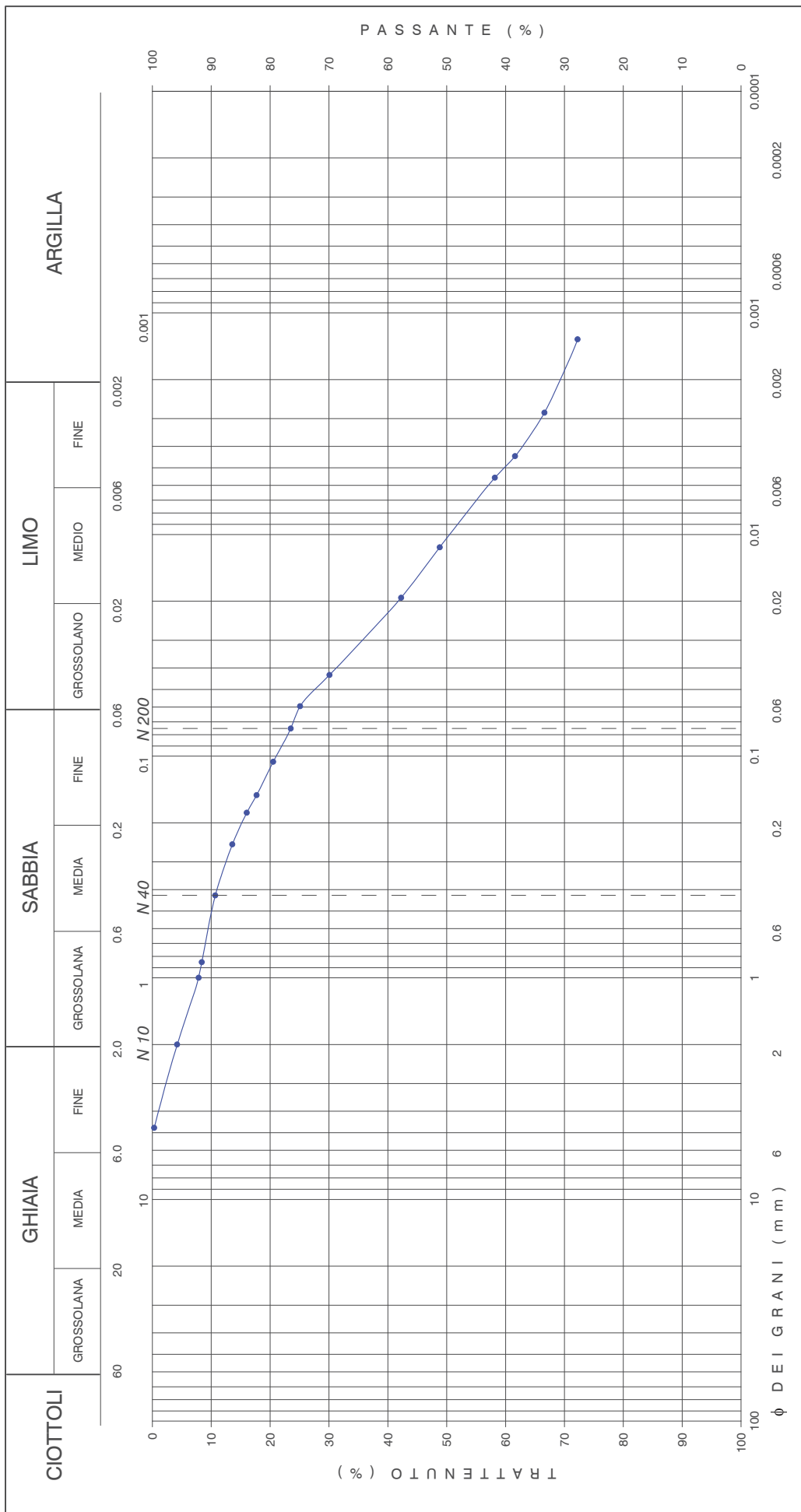
Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA		SABBIA		LIMO		ARGILLA	
> 2 mm	%	0,06 - 2 mm	%	0,002 - 0,06 mm	%	< 0,002 mm	%
4		21		44		31	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	96	N 40 0,425 mm	89	N 200 0,075 mm	77



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13246/f**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/6**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	02/04/21	Data di fine prova:	14/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,012	2,014
Lato	cm	6,021	6,021	6,022
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	72,94	73,04
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,46	20,04	20,16
Contenuto d'acqua	%	20,3	19,5	19,3
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,21	26,21	26,21
Indice dei vuoti		0,544	0,566	0,554
Grado di saturazione	%	100	92	93

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

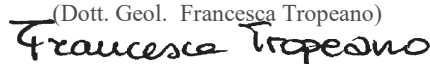
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,50	2,42	1,21

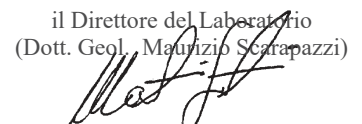
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	26,0	15,6	19,1

### NOTE

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13246/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/6**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,46	6	1,62	6	0,96
15	0,47	15	1,67	15	0,99
30	0,48	30	1,71	30	1,01
60	0,49	60	1,76	60	1,03
120	0,49	120	1,82	120	1,05
240	0,50	240	1,90	240	1,08
480	0,50	480	2,00	480	1,11
900	0,50	900	2,12	900	1,13
1800	0,50	1800	2,25	1800	1,16
3600	0,50	3600	2,34	3600	1,18
7200	0,50	7200	2,38	7200	1,19
14400	0,50	14400	2,40	14400	1,20
28800	0,50	28800	2,41	28800	1,21
86400	0,50	86400	2,42	86400	1,21
Tempo di fine consolidazione 84 sec		Tempo di fine consolidazione 1228 sec		Tempo di fine consolidazione 828 sec	
Deformazione presunta 1,2 mm Velocità di taglio 0,0857 mm/min		Deformazione presunta 6,36 mm Velocità di taglio 0,0311 mm/min		Deformazione presunta 5,13 mm Velocità di taglio 0,0372 mm/min	

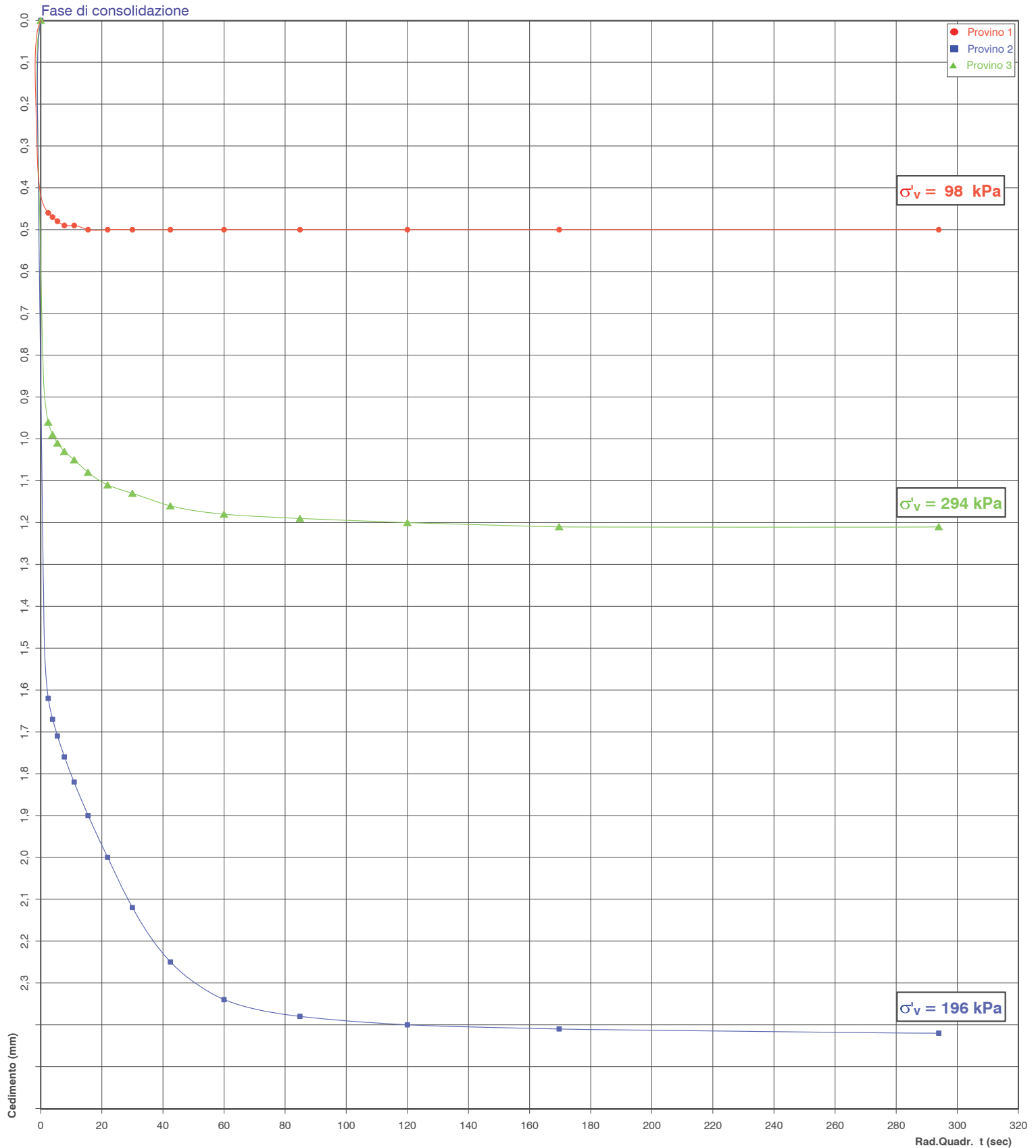
### NOTE

--



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S02

Campione n° 2

Certificato di prova: 13246/f  
(foglio 4 di 6)

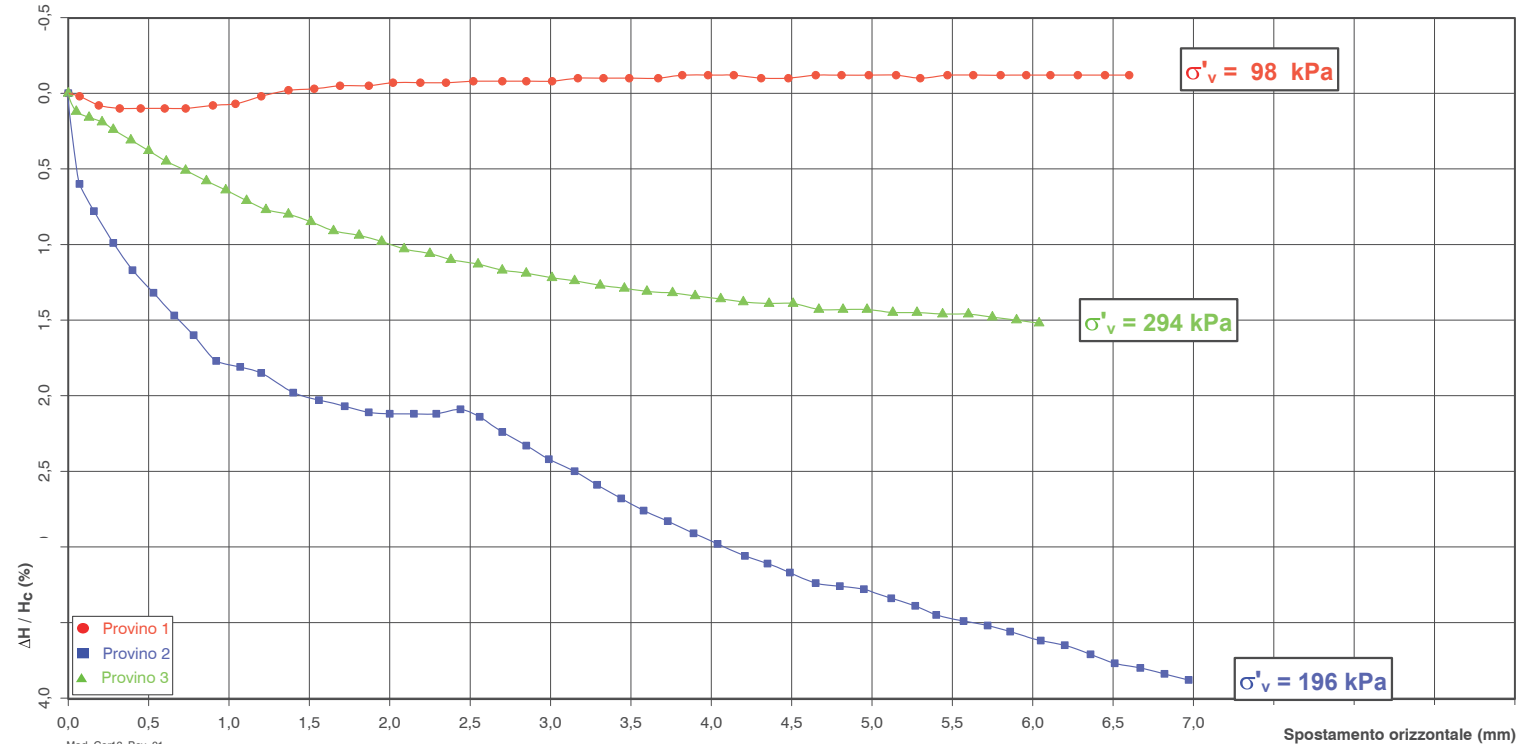
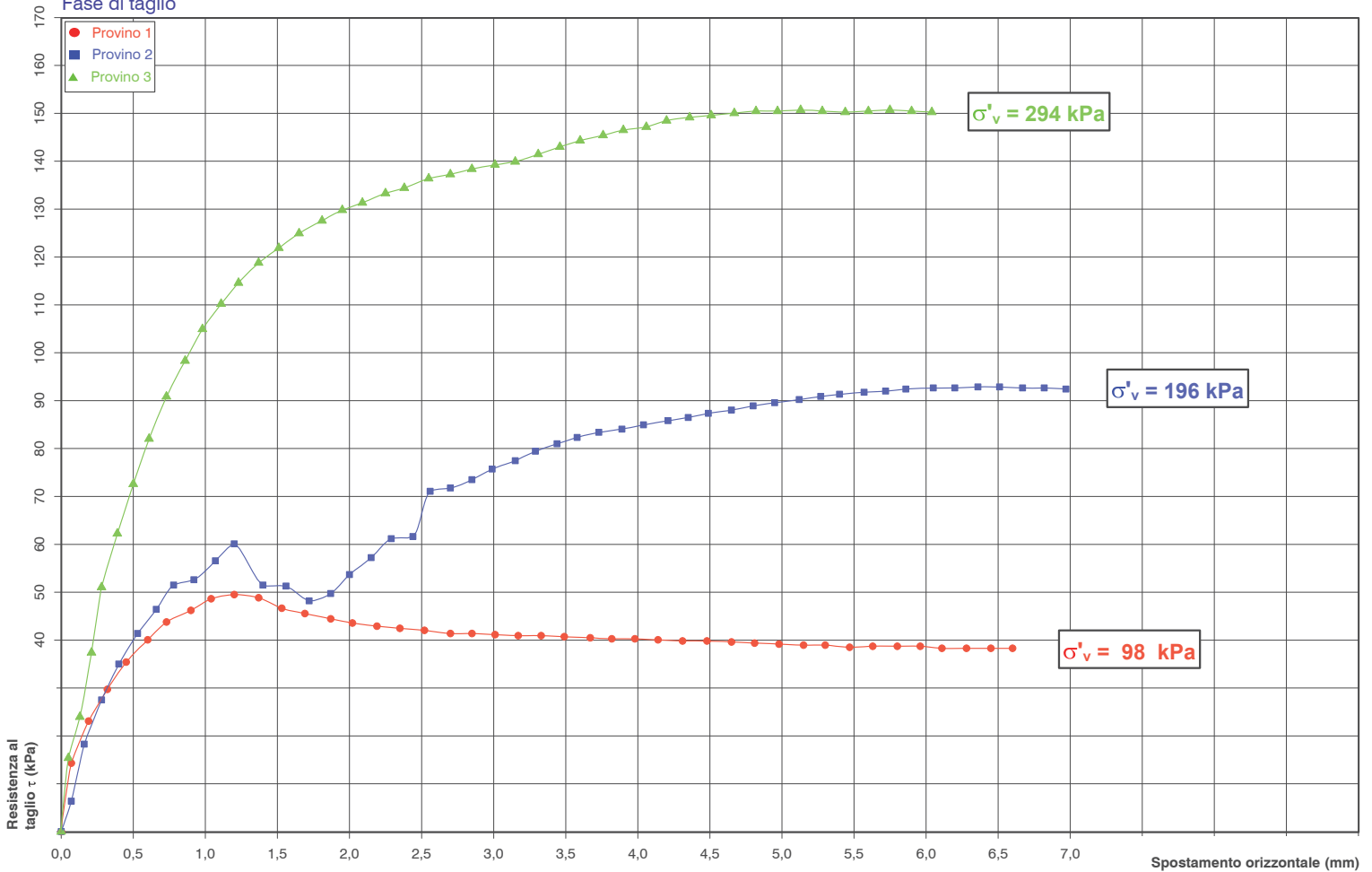
Verbale di Accettazione: 3618/6  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13246/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/6**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,07	0,02	14	0,07	0,60	6	0,05	0,12	15
0,19	0,08	23	0,16	0,78	18	0,13	0,16	24
0,32	0,10	30	0,28	0,99	28	0,21	0,19	37
0,45	0,10	35	0,40	1,17	35	0,28	0,24	51
0,60	0,10	40	0,53	1,32	41	0,39	0,31	62
0,73	0,10	44	0,66	1,47	46	0,50	0,38	73
0,90	0,08	46	0,78	1,60	51	0,61	0,45	82
1,04	0,07	49	0,92	1,77	53	0,73	0,51	91
1,20	0,02	50	1,07	1,81	57	0,86	0,58	98
1,37	-0,02	49	1,20	1,85	60	0,98	0,64	105
1,53	-0,03	47	1,40	1,98	51	1,11	0,71	110
1,69	-0,05	46	1,56	2,03	51	1,23	0,77	115
1,87	-0,05	44	1,72	2,07	48	1,37	0,80	119
2,02	-0,07	44	1,87	2,11	50	1,51	0,85	122
2,19	-0,07	43	2,00	2,12	54	1,65	0,91	125
2,35	-0,07	42	2,15	2,12	57	1,81	0,94	128
2,52	-0,08	42	2,29	2,12	61	1,95	0,98	130
2,70	-0,08	41	2,44	2,09	62	2,09	1,03	131
2,85	-0,08	41	2,56	2,14	71	2,25	1,06	133
3,01	-0,08	41	2,70	2,24	72	2,38	1,10	134
3,17	-0,10	41	2,85	2,33	74	2,55	1,13	136
3,33	-0,10	41	2,99	2,42	76	2,70	1,17	137
3,49	-0,10	41	3,15	2,50	77	2,85	1,19	138
3,67	-0,10	40	3,29	2,59	79	3,01	1,22	139
3,82	-0,12	40	3,44	2,68	81	3,15	1,24	140
3,98	-0,12	40	3,58	2,76	82	3,31	1,27	141
4,14	-0,12	40	3,73	2,83	83	3,46	1,29	143
4,31	-0,10	40	3,89	2,91	84	3,60	1,31	144
4,48	-0,10	40	4,04	2,98	85	3,76	1,32	145





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13247/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/7**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

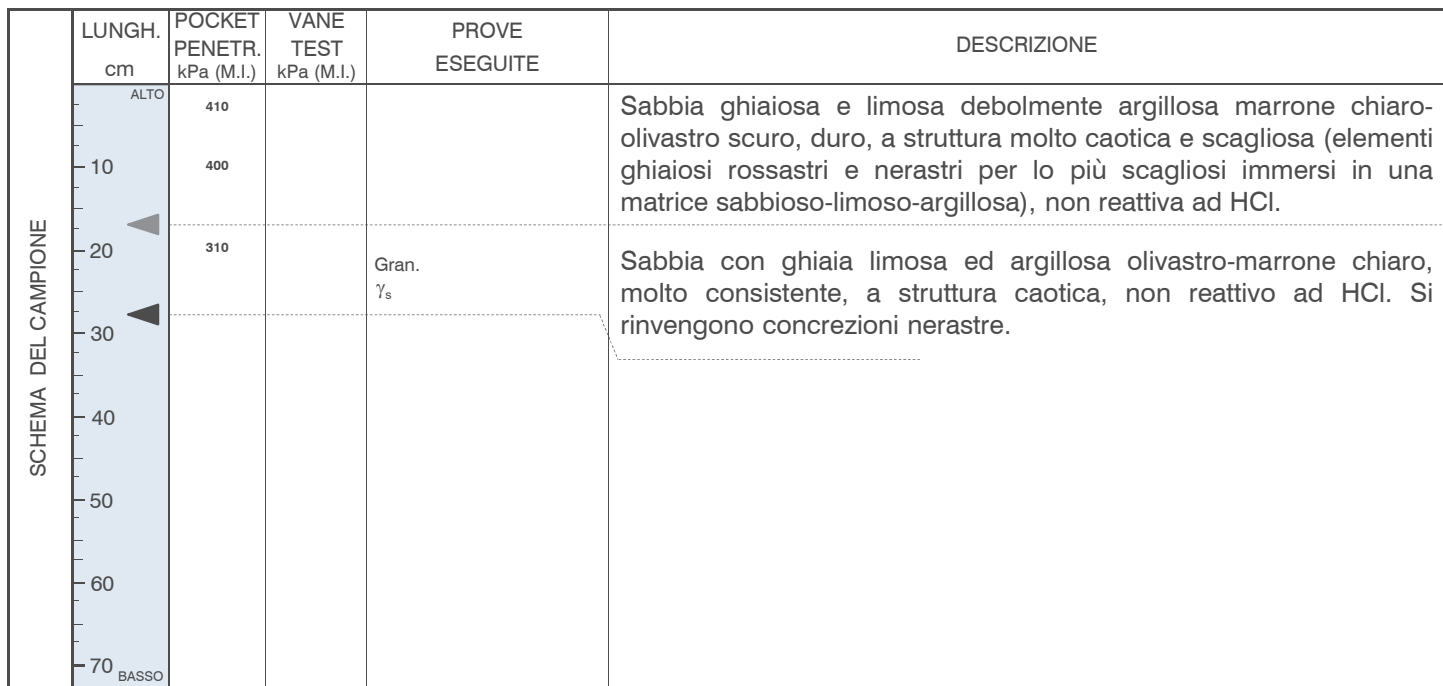
 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **11.70** a m **12.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>80 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>280 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>03/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	29/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	29/03/21

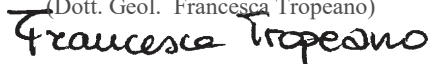
SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE	
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)			
	ALTO	410			Sabbia ghiaiosa e limosa debolmente argillosa marrone chiaro-olivastro scuro, duro, a struttura molto caotica e scagliosa (elementi ghiaiosi rossastri e nerastri per lo più scagliosi immersi in una matrice sabbioso-limoso-argillosa), non reattiva ad HCl.	
	10	400				
	20	310		Gran.		
	30			$\gamma_s$		Sabbia con ghiaia limosa ed argillosa olivastro-marrone chiaro, molto consistente, a struttura caotica, non reattivo ad HCl. Si rinvengono concrezioni nerastre.
	40					
	50					
	60					
70	BASSO					

Note: la busta era chiusa con con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 21/04/21

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13247/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/7**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **11.70** a m **12.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

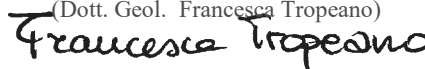
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	02/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

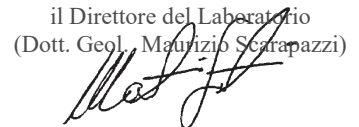
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	84,80
98,96	Picnometro + campione secco (g)	100,14
215,35	Picnometro + campione + acqua (g)	220,78
19,6	Temperatura di prova (°C)	19,8
205,38	Picnometro + acqua (g)	211,10
26,63	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,59

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,61</b>	kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,035</b>
-------------------------------------	--------------	-------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,66 (2,718).

Roma, 21/04/21

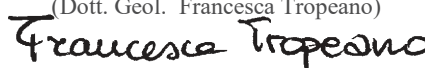
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


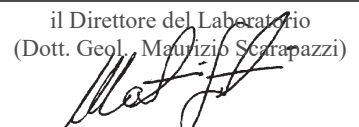
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S02**

Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13247/c**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3618/7**

**060/21**

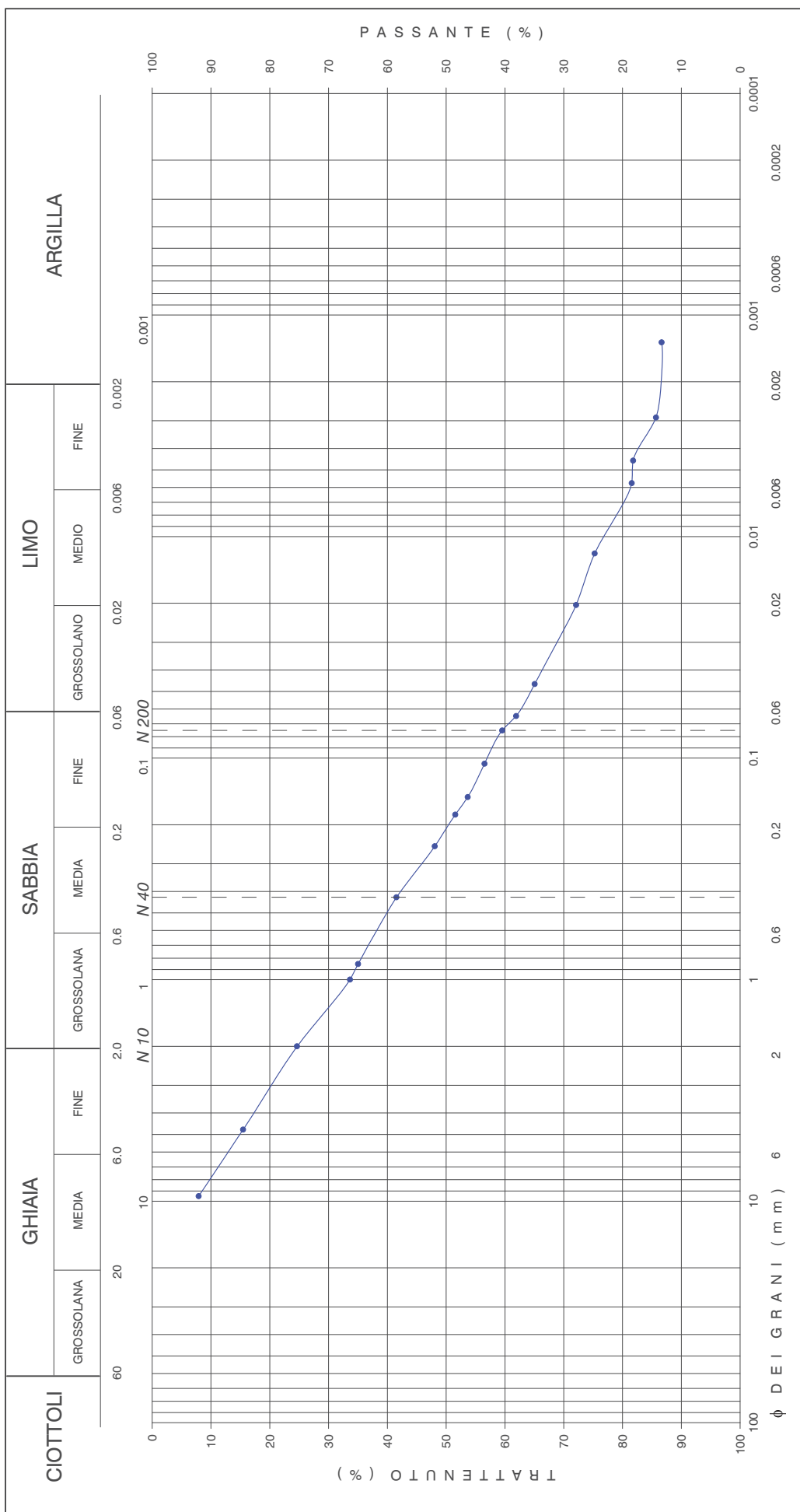
Profondità di prelievo:  
da m **11.70** a m **12.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON GHIAIA LIMOSA E ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>25</b>		<b>38</b>		<b>24</b>		<b>13</b>	
PASSANTE AI SETACCI	%	GROSSOLANA N 10 2 mm	%	GROSSOLANO N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
<b>75</b>		<b>75</b>		<b>58</b>		<b>40</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-11 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13248/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/8**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S02**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.20**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

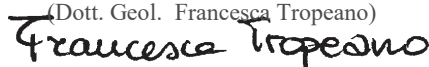
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

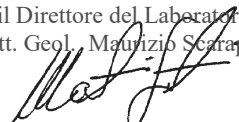
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>80 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>200 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	<b>03/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	29/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	29/03/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone chiaro-olivastro, a struttura nel complesso omogenea con rare concrezioni nerastre, non reattiva ad HCl.
20					
30					
40					
50					
60					
70					
BASSO					

Note: la busta era chiusa con con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13248/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/8**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S02**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.20**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

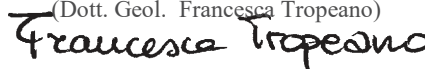
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	02/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

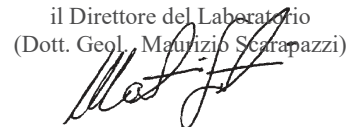
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	90,57
108,09	Picnometro + campione secco (g)	106,07
223,74	Picnometro + campione + acqua (g)	222,53
19,6	Temperatura di prova (°C)	19,5
214,15	Picnometro + acqua (g)	212,84
26,12	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,18

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,14</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,045</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,19 (2,67).

Roma, 21/04/21

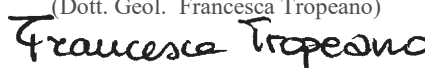
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


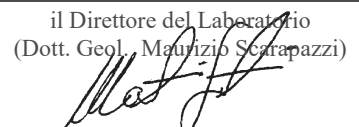
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S02**

Campione n° **R2**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13248/c**

Verbale di Accettazione:

**3618/8**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

Profondità di prelievo:

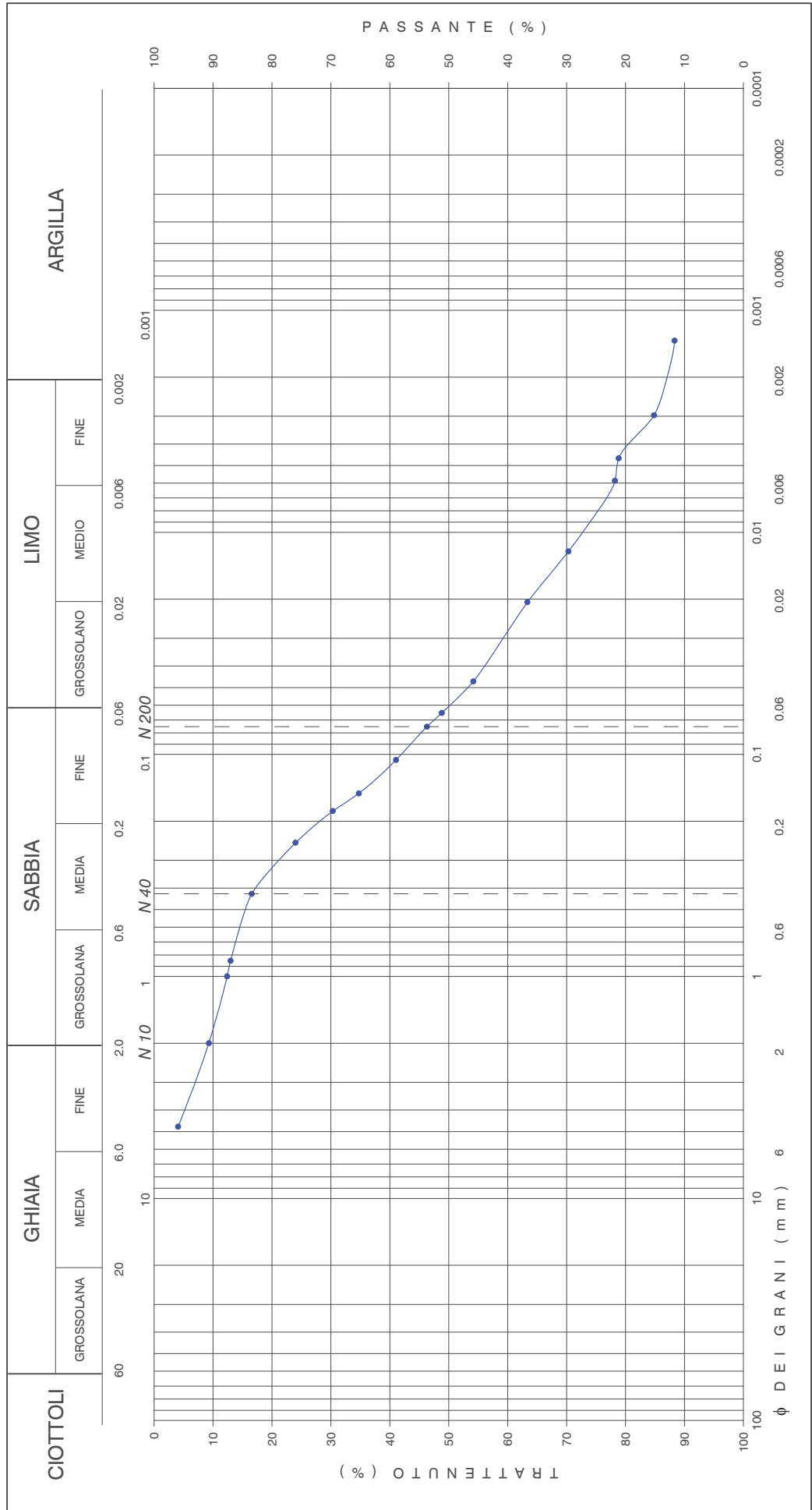
da m **14.00** a m **14.20**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>9</b>		<b>41</b>		<b>37</b>		<b>13</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	
		<b>91</b>		<b>83</b>		<b>54</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13249/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
da m **07.00** a m **07.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

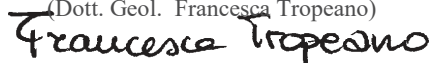
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>495 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>03/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	31/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	31/03/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	200		Lim. $W_1$ TD1 Gran. $W_2 \gamma_n$ TD2 $\gamma_s$ TD3 $W_3$	Limo con argilla e sabbia ghiaioso marrone-giallastro con screziature nerastre e giallo-rossastre, molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	20	270			
	30	300			
	40	340			
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, non era affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 25 ed a 44 cm circa dall'alto: nel primo caso sono stati misurati valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 260, 260 e 270 kPa. Nel secondo caso sono stati misurati valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 330, 320 e 330 kPa.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S03

Campione n° 1

 Certificato di prova: **13249/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.00** a m **07.50**

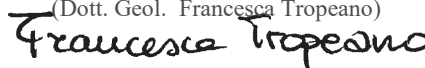
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

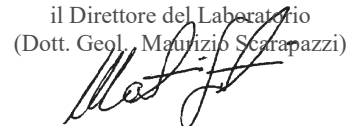
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	01/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	53,14	66,78	60,32
Peso lordo secco (g)	47,40	59,04	54,37
Tara (g)	17,82	17,79	20,45
Umidità relativa $W$ (%)	19,4	18,8	17,5
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>18,6</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,97</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


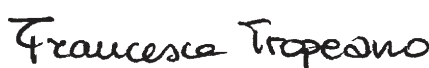
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

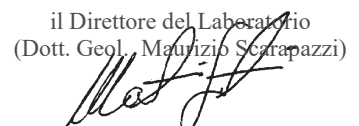
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	31/03/21
Peso umido del terreno (g)	174,82	Volume (cm <sup>3</sup> )	82,51
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,79</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13249/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.00** a m **07.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

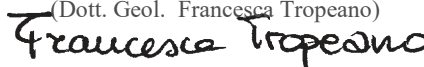
Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	02/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

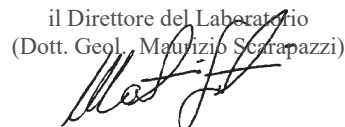
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,55	Tara picnometro (g)	84,95
97,93	Picnometro + campione secco (g)	100,15
212,81	Picnometro + campione + acqua (g)	212,55
19,5	Temperatura di prova (°C)	19,4
203,15	Picnometro + acqua (g)	203,04
26,36	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,23

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,29</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,097</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,34 (2,685).

Roma, 21/04/21

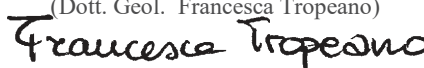
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


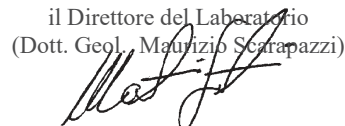
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,503</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,335</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,53</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,80</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,97</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S03

Campione n° 1

Certificato di prova: **13249/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/9**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **07.00** a m **07.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/03/21	Data di fine prova LL e LP	06/04/21
Data di inizio prova LR	31/03/21	Data di fine prova LR	07/04/21

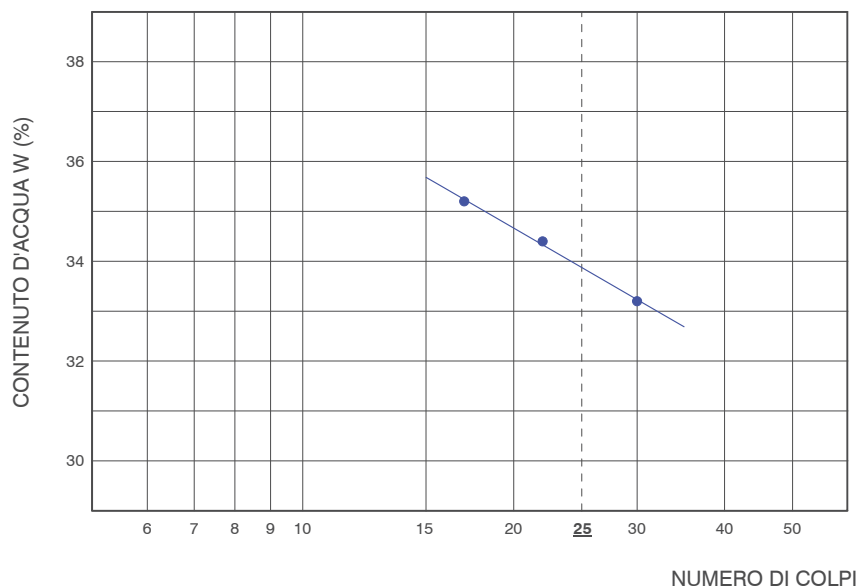
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	16 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	9 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	18,6 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,96	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,04	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,16	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	79,1	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,57	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	35,2	LL
2	22	34,4	
3	30	33,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	17,9	LP
2		17,9	
1	Dev. Stand. 0,74	8,2	LR
2		9,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S03**

Campione n° **1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13249/e**

Verbale di Accettazione:

**3618/9**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

Profondità di prelievo:

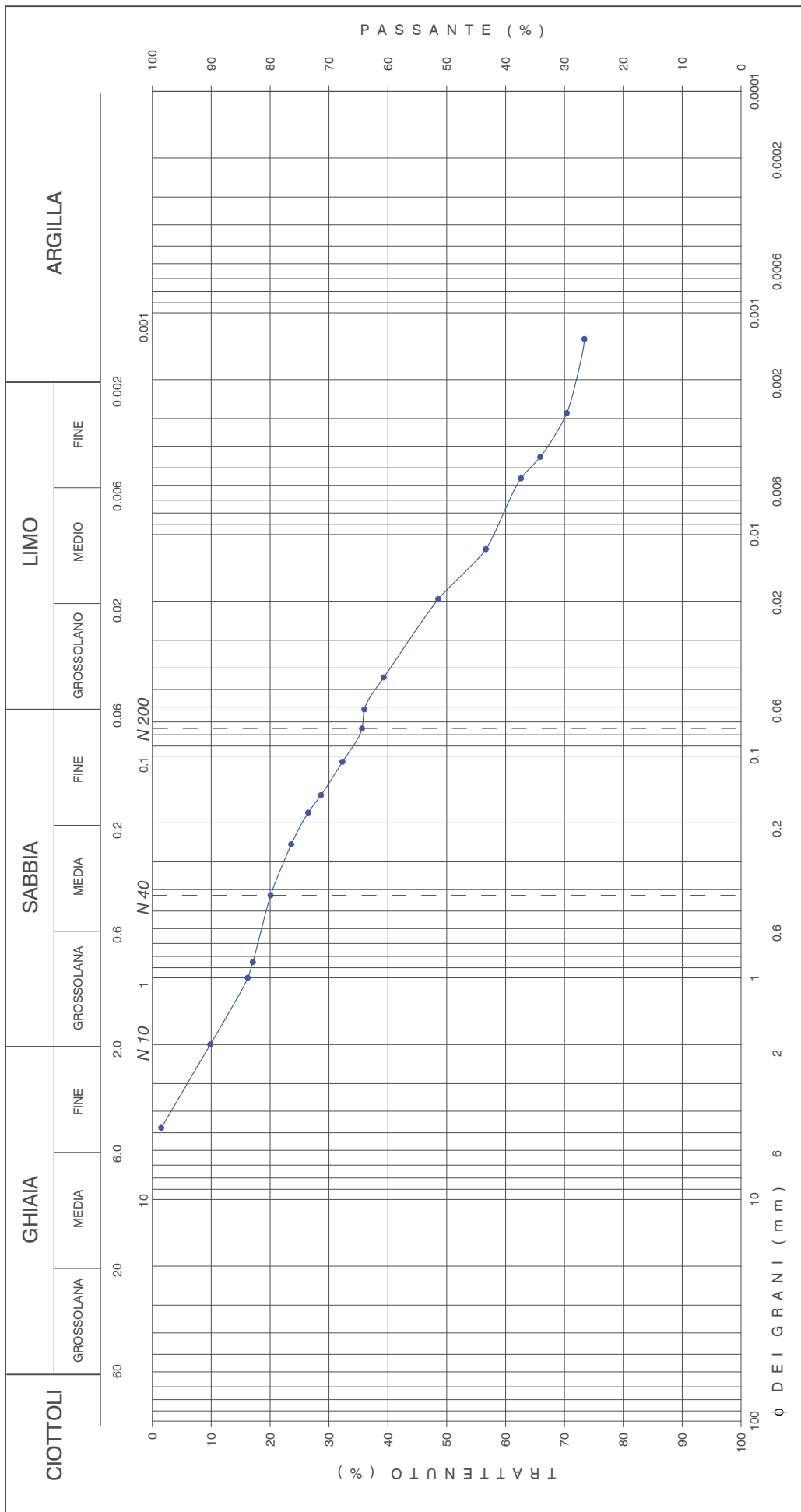
da m **07.00** a m **07.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA E SABBIA GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>10</b>		<b>26</b>		<b>36</b>		<b>28</b>	
PASSANTE AI SETACCI	%	GROSSOLANA N 10 2 mm	%	MEDIA N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		<b>90</b>		<b>80</b>		<b>64</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13249/f**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.00** a m **07.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	31/03/21	Data di fine prova:	12/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,302	2,300	2,298
Lato	cm	5,989	5,988	5,991
Volume	cm <sup>3</sup>	82,57	82,47	82,48
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,49	20,97	20,90
Contenuto d'acqua	%	20,1	19,1	19,1
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,29	26,29	26,29
Indice dei vuoti		0,544	0,496	0,501
Grado di saturazione	%	99	103	102

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

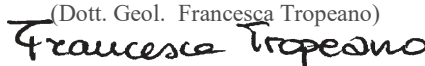
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,61	1,04	0,66

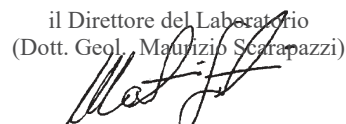
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	24,0	19,5	18,5

### NOTE

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13249/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/9**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S03**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **07.00** a m **07.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,43	6	0,83	6	0,43
15	0,43	15	0,87	15	0,45
30	0,45	30	0,89	30	0,46
60	0,48	60	0,91	60	0,48
120	0,50	120	0,93	120	0,50
240	0,52	240	0,95	240	0,53
480	0,54	480	0,97	480	0,55
900	0,55	900	0,99	900	0,57
1800	0,57	1800	1,00	1800	0,59
3600	0,58	3600	1,01	3600	0,60
7200	0,59	7200	1,02	7200	0,60
14400	0,59	14400	1,03	14400	0,61
28800	0,60	28800	1,03	28800	0,65
86400	0,61	86400	1,04	30000	0,65
				86400	0,66
Tempo di fine consolidazione 550 sec		Tempo di fine consolidazione 373 sec		Tempo di fine consolidazione 894 sec	
Deformazione presunta 1,66 mm Velocità di taglio 0,0181 mm/min		Deformazione presunta 2,1 mm Velocità di taglio 0,0338 mm/min		Deformazione presunta 3,66 mm Velocità di taglio 0,0246 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S03

Campione n° 1

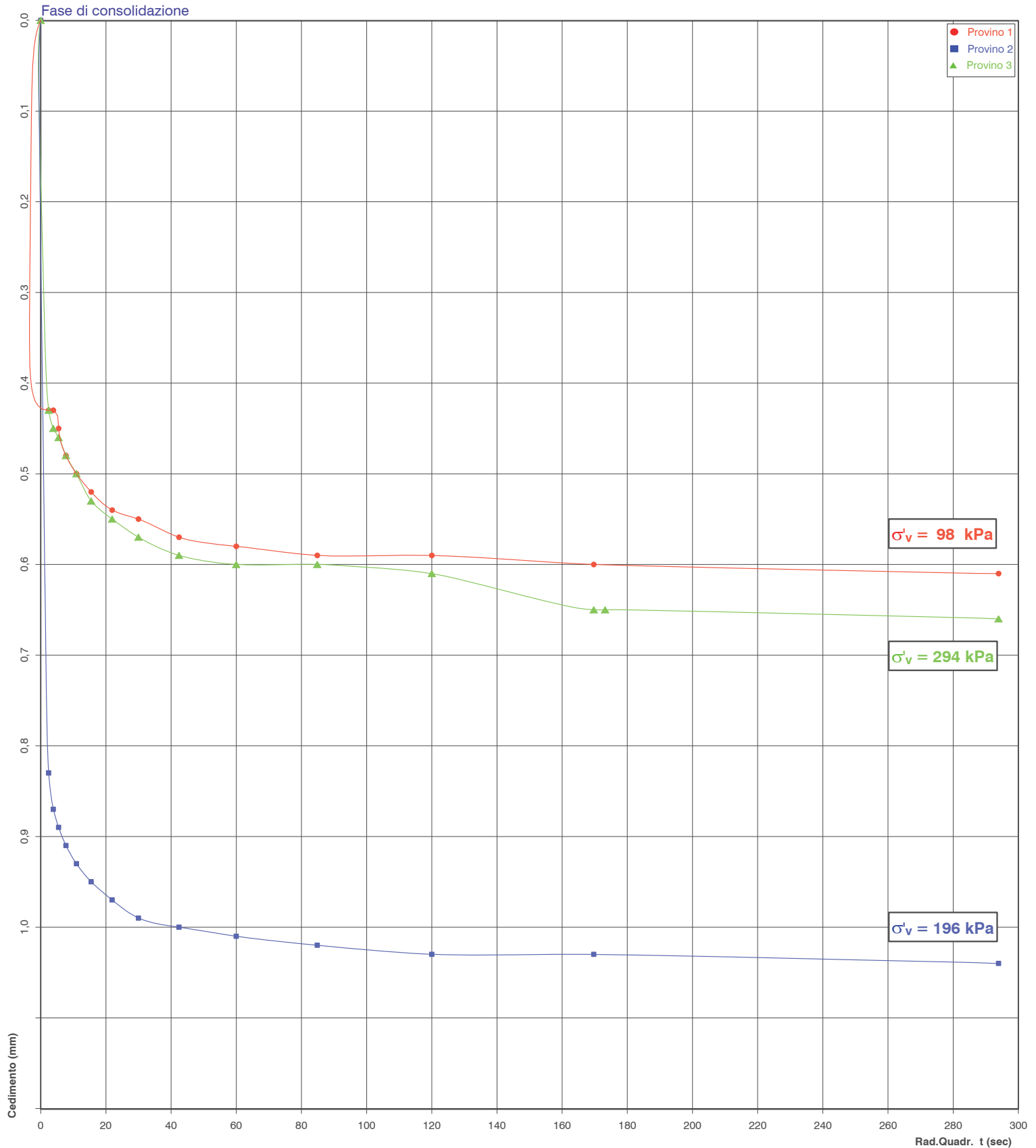
Certificato di prova: 13249/f  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3618/9  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 07.00 a m 07.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S03

Campione n° 1

Certificato di prova: **13249/f**  
(foglio 4 di 6)

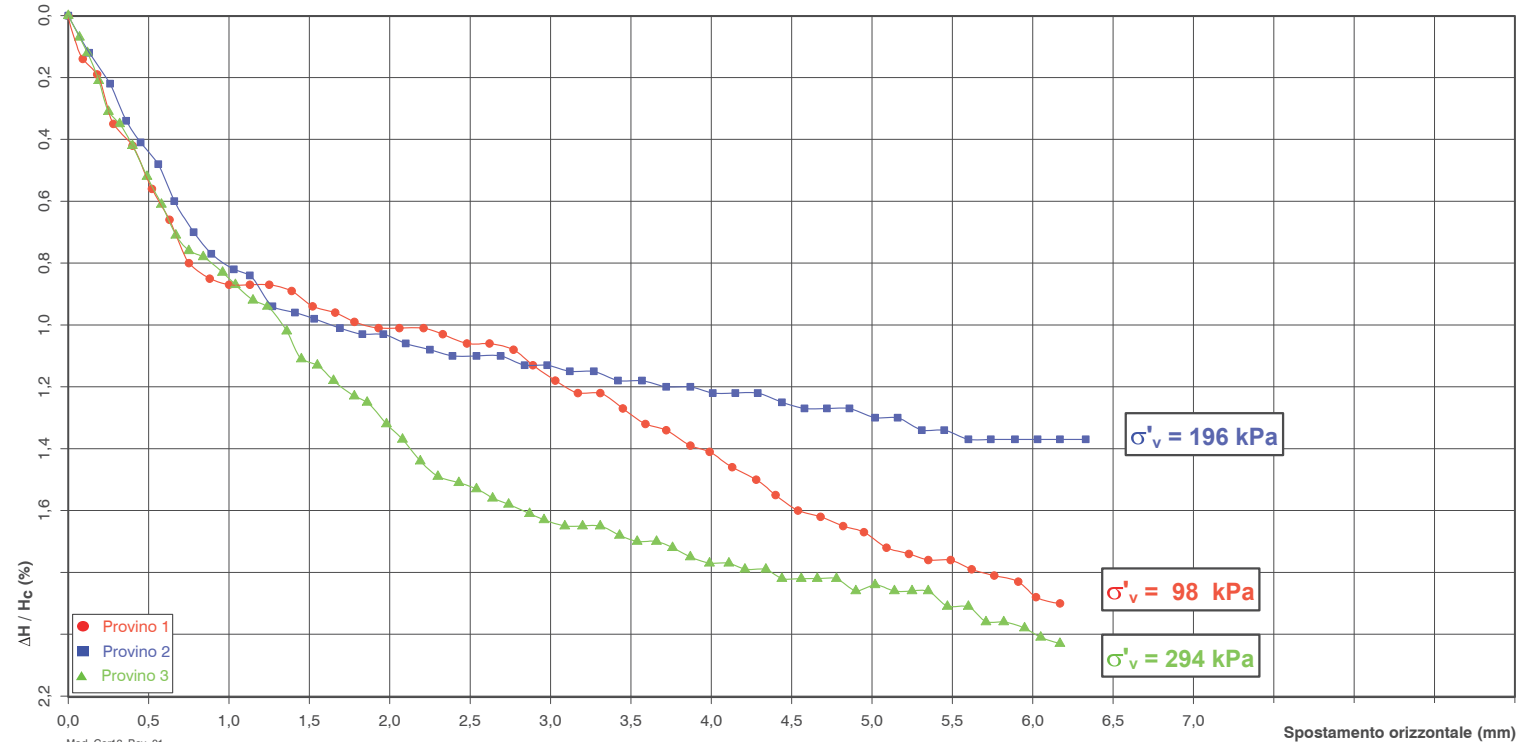
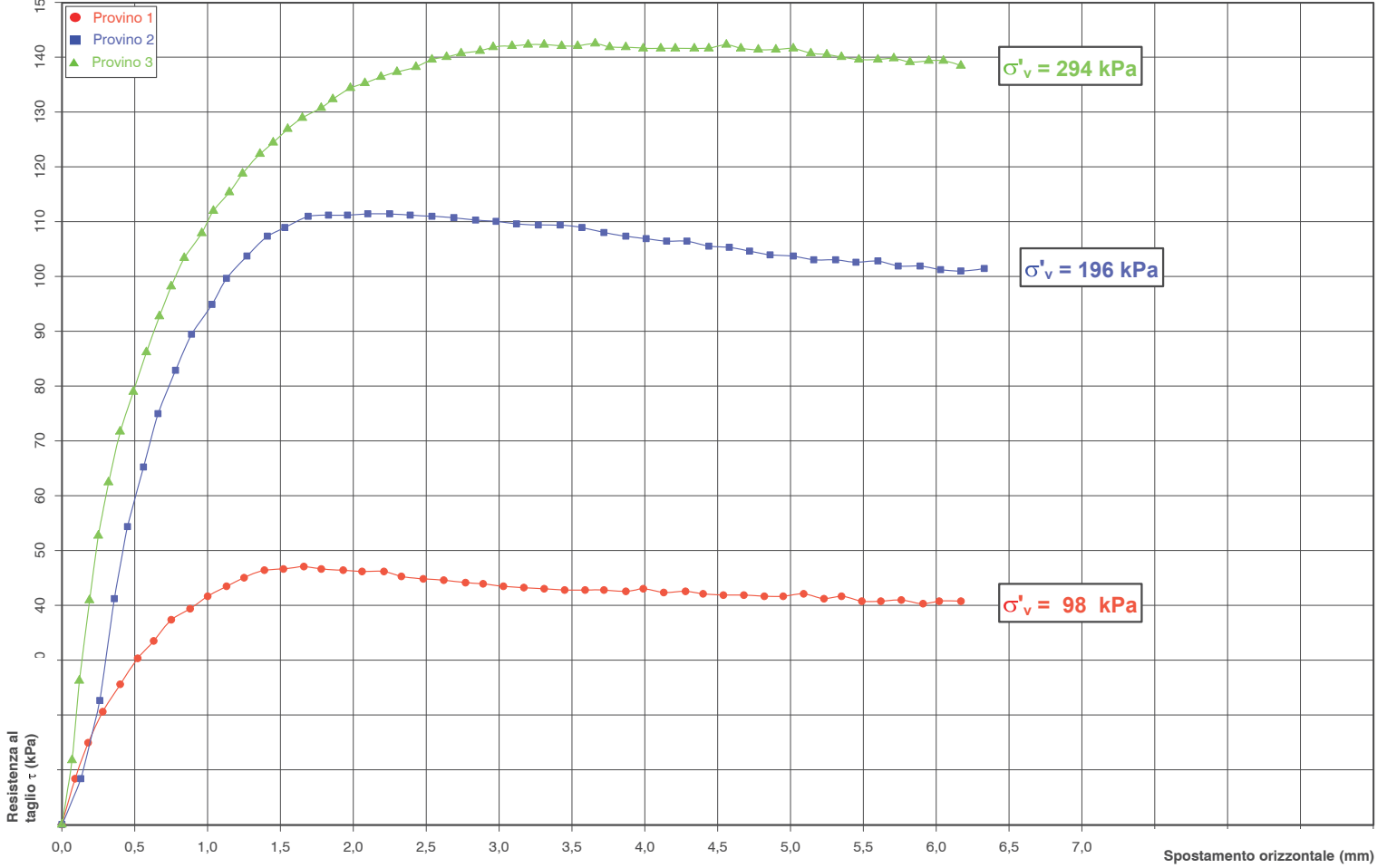
Verbale di Accettazione: **3618/9**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**

Profondità di prelievo:  
da m **07.00** a m **07.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13249/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.00** a m **07.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,09	0,14	8	0,13	0,12	8	0,07	0,07	12
0,18	0,19	15	0,26	0,22	23	0,12	0,12	26
0,28	0,35	21	0,36	0,34	41	0,19	0,21	41
0,40	0,42	26	0,45	0,41	54	0,25	0,31	53
0,52	0,56	30	0,56	0,48	65	0,32	0,35	62
0,63	0,66	34	0,66	0,60	75	0,40	0,42	72
0,75	0,80	37	0,78	0,70	83	0,49	0,52	79
0,88	0,85	39	0,89	0,77	89	0,58	0,61	86
1,00	0,87	42	1,03	0,82	95	0,67	0,71	93
1,13	0,87	43	1,13	0,84	100	0,75	0,76	98
1,25	0,87	45	1,27	0,94	104	0,84	0,78	103
1,39	0,89	46	1,41	0,96	107	0,96	0,83	108
1,52	0,94	47	1,53	0,98	109	1,04	0,87	112
1,66	0,96	47	1,69	1,01	111	1,15	0,92	115
1,78	0,99	47	1,83	1,03	111	1,24	0,94	119
1,93	1,01	46	1,96	1,03	111	1,36	1,02	122
2,06	1,01	46	2,10	1,06	111	1,45	1,11	124
2,21	1,01	46	2,25	1,08	111	1,55	1,13	127
2,33	1,03	45	2,39	1,10	111	1,65	1,18	129
2,48	1,06	45	2,54	1,10	111	1,78	1,23	131
2,62	1,06	45	2,69	1,10	111	1,86	1,25	132
2,77	1,08	44	2,84	1,13	110	1,98	1,32	134
2,89	1,13	44	2,98	1,13	110	2,08	1,37	135
3,03	1,18	43	3,12	1,15	110	2,19	1,44	136
3,17	1,22	43	3,27	1,15	109	2,30	1,49	137
3,31	1,22	43	3,42	1,18	109	2,43	1,51	138
3,45	1,27	43	3,57	1,18	109	2,54	1,53	140
3,59	1,32	43	3,72	1,20	108	2,64	1,56	140
3,72	1,34	43	3,87	1,20	107	2,74	1,58	141



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13249/f**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/9**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.00** a m **07.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,87	1,39	43	4,01	1,22	107	2,87	1,61	141
3,99	1,41	43	4,15	1,22	106	2,96	1,63	142
4,13	1,46	42	4,29	1,22	106	3,09	1,65	142
4,28	1,50	43	4,44	1,25	106	3,20	1,65	142
4,40	1,55	42	4,58	1,27	105	3,31	1,65	142
4,54	1,60	42	4,72	1,27	105	3,43	1,68	142
4,68	1,62	42	4,86	1,27	104	3,54	1,70	142
4,82	1,65	42	5,02	1,30	104	3,66	1,70	143
4,95	1,67	42	5,16	1,30	103	3,76	1,72	142
5,09	1,72	42	5,31	1,34	103	3,87	1,75	142
5,23	1,74	41	5,45	1,34	103	3,99	1,77	142
5,35	1,76	42	5,60	1,37	103	4,11	1,77	142
5,49	1,76	41	5,74	1,37	102	4,21	1,79	142
5,62	1,79	41	5,89	1,37	102	4,34	1,79	142
5,76	1,81	41	6,03	1,37	101	4,44	1,82	142
5,91	1,83	40	6,17	1,37	101	4,56	1,82	142
6,02	1,88	41	6,33	1,37	101	4,66	1,82	142
6,17	1,90	41				4,78	1,82	141
						4,90	1,86	141
						5,02	1,84	142
						5,14	1,86	141
						5,25	1,86	140
						5,35	1,86	140
						5,47	1,91	140
						5,60	1,91	140
						5,71	1,96	140
						5,82	1,96	139
						5,95	1,98	139
						6,05	2,01	139
						6,17	2,03	138



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13250/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/10**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S03**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.30**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

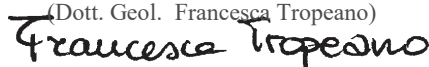
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

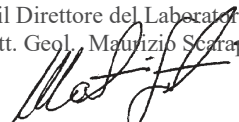
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>80 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>275 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>27/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	29/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	29/03/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		460		$\gamma_s$ Gran.	Limo con argilla sabbioso marrone-verdastro, da molto consistente a duro, a struttura nel complesso omogenea con qualche concrezione nerastra, non reattivo ad HCl.
10		380			
20		420			
30	▲				
40					
50					
60					
70	BASSO				

Note: la busta era chiusa con con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13250/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/10**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S03**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.30**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

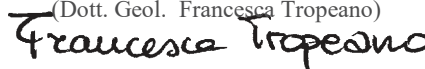
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	02/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

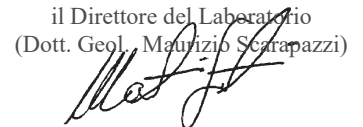
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	90,31
102,45	Picnometro + campione secco (g)	105,83
218,48	Picnometro + campione + acqua (g)	222,09
19,6	Temperatura di prova (°C)	19,4
208,92	Picnometro + acqua (g)	212,40
26,11	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,10

**PESO DI VOLUME DEI GRANI  $\gamma_s$  26,10 kN/m<sup>3</sup>**
**DEVIATIONE STANDARD 0,008**

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,15 (2,666).

Roma, 21/04/21

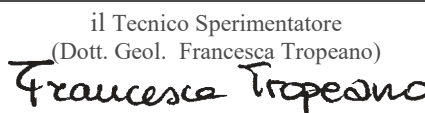
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


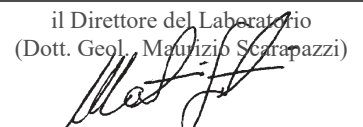
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S03**

Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13250/c**

Verbale di Accettazione:

**3618/10**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

Profondità di prelievo:

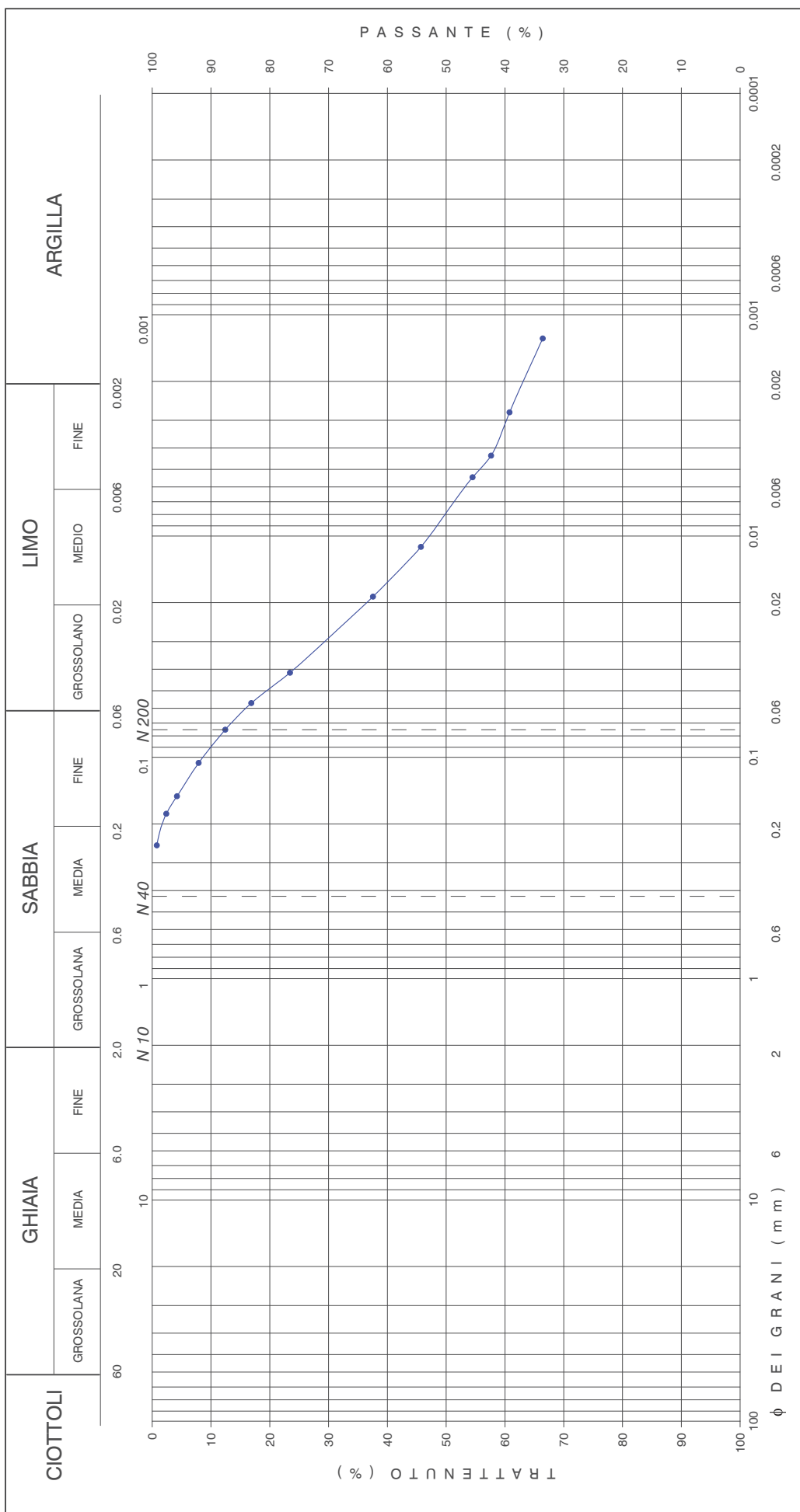
da m **12.00** a m **12.30**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		100	16	47	37		
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	100	N 200 0,075 mm	88



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13251/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/11**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

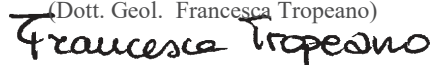
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>84 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>24/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	01/04/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	01/04/21

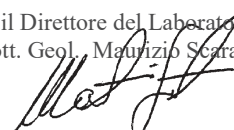
LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO				
10				
20				
30	430	N.E.	$\gamma_s$ $W_1$ Gran.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro con toni grigiastri, duro, a struttura caotica, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
40	420		Lim. $W_2 \gamma_n$	
50	440	N.E.	$W_3$	
60	460			
70				
BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13251/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/11**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

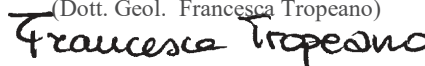
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

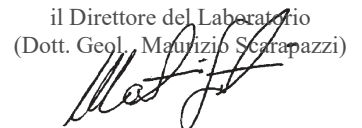
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	02/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	37,74	69,49	32,40
Peso lordo secco (g)	34,51	61,58	30,27
Tara (g)	17,72	20,62	18,94
Umidità relativa $W$ (%)	19,2	19,3	18,8
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>19,1</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,26</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


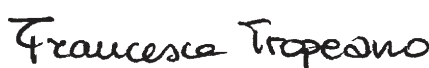
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

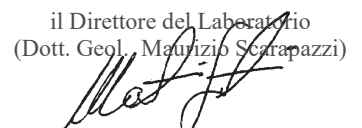
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	01/04/21
Peso umido del terreno (g)	157,64	Volume (cm <sup>3</sup> )	73,03
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,18</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13251/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/11**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S04**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	07/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	82,54
100,72	Picnometro + campione secco (g)	98,30
212,96	Picnometro + campione + acqua (g)	213,11
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,6
203,06	Picnometro + acqua (g)	203,18
26,23	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,53

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,38</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,206</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,43 (2,694).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,486</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>106</b> %
POROSITA'	n	<b>0,327</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,78</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,99</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,36</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S04

Campione n° 1

Certificato di prova: **13251/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/11**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

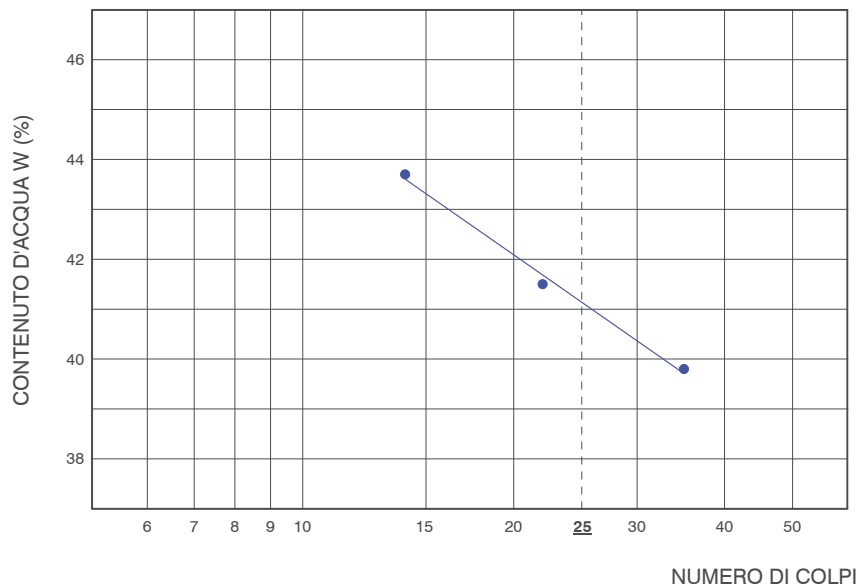
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	01/04/21	Data di fine prova LL e LP	12/04/21
Data di inizio prova LR	01/04/21	Data di fine prova LR	13/04/21
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>41</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>19</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>10</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>19,1</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,14</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>115,6</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,59</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	43,7	LL
2	22	41,5	
3	35	39,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,35	21,6	LP
2		22,1	
1	Dev. Stand. 0,83	10,3	LR
2		9,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S04**

Campione n° **1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13251/e**

Verbale di Accettazione:

**3618/11**

Lavoro di laboratorio:

**060/21**

Profondità di prelievo:

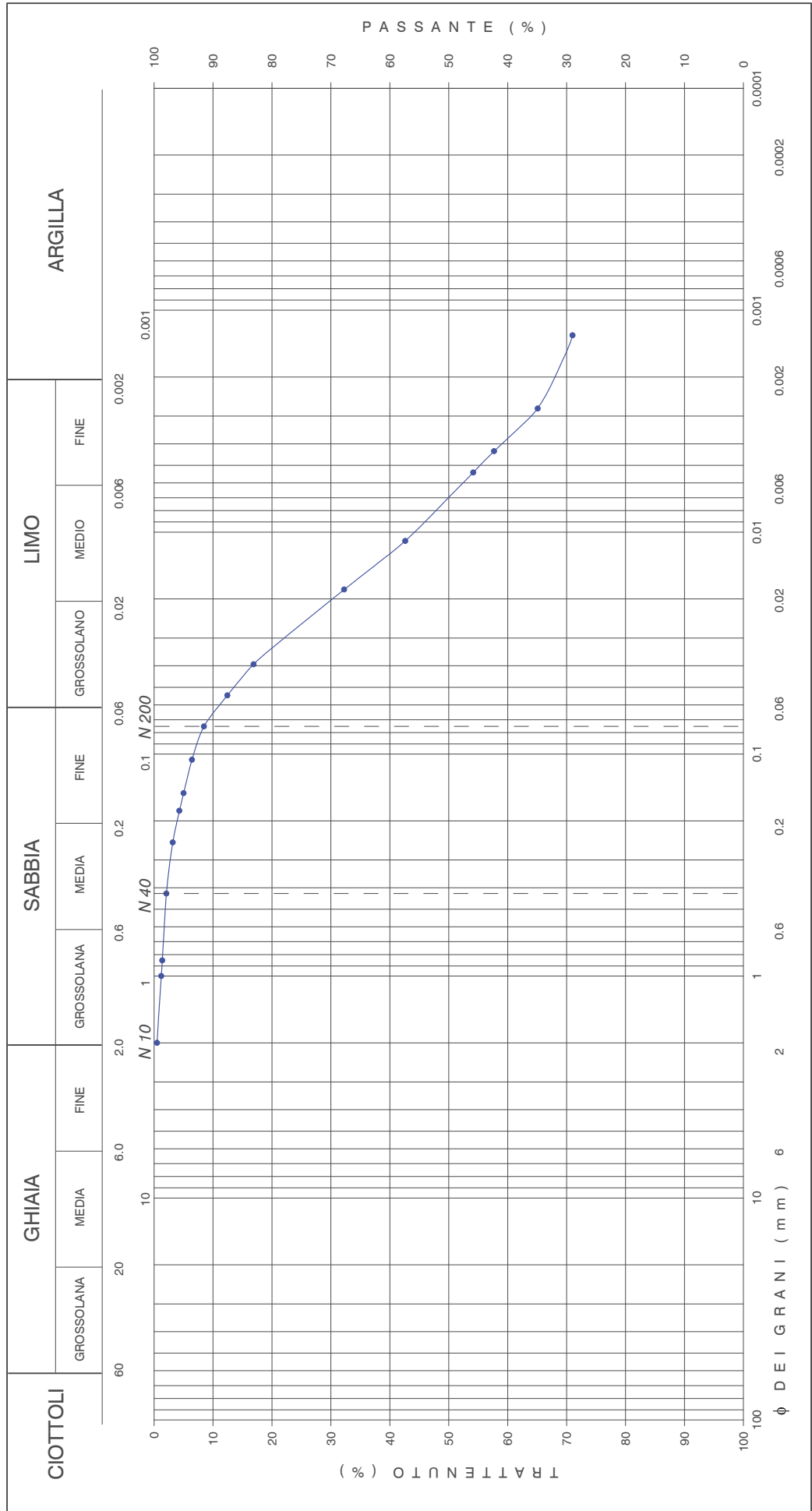
da m **04.00** a m **04.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	1	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	10	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	57	%	ARGILLA < 0,002 mm	32	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm		N 10 2 mm	99		N 40 0,425 mm	98		N 200 0,075 mm	92	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S04

Campione n° 1

 Certificato di prova: **13251/f**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/11**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	13/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,010	2,012	2,008
Lato	cm	6,031	6,027	6,025
Volume	cm <sup>3</sup>	73,11	73,09	72,89
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	21,11	21,27	21,15
Contenuto d'acqua	%	18,2	18,6	18,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,38	26,38	26,38
Indice dei vuoti		0,480	0,474	0,481
Grado di saturazione	%	102	106	104

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

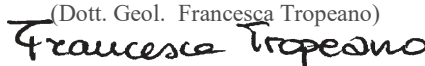
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,41	0,73	0,91

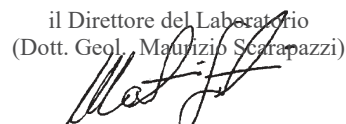
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	24,2	18,9	19,2

### NOTE

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13251/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/11**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S04**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,39	6	0,64	6	0,80
15	0,40	15	0,66	15	0,82
30	0,40	30	0,67	30	0,83
60	0,41	60	0,68	60	0,84
120	0,41	120	0,69	120	0,85
240	0,41	240	0,69	240	0,86
480	0,42	480	0,70	480	0,87
900	0,41	900	0,70	900	0,88
1800	0,41	1800	0,71	1800	0,88
3600	0,41	3600	0,71	3600	0,89
7200	0,41	7200	0,71	7200	0,89
14400	0,41	14400	0,72	14400	0,90
28800	0,41	28800	0,72	28800	0,90
86400	0,41	86400	0,73	86400	0,91
Tempo di fine consolidazione 65 sec		Tempo di fine consolidazione 162 sec		Tempo di fine consolidazione 321 sec	
Deformazione presunta 1,52 mm Velocità di taglio 0,1403 mm/min		Deformazione presunta 2,47 mm Velocità di taglio 0,0915 mm/min		Deformazione presunta 2,55 mm Velocità di taglio 0,0477 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

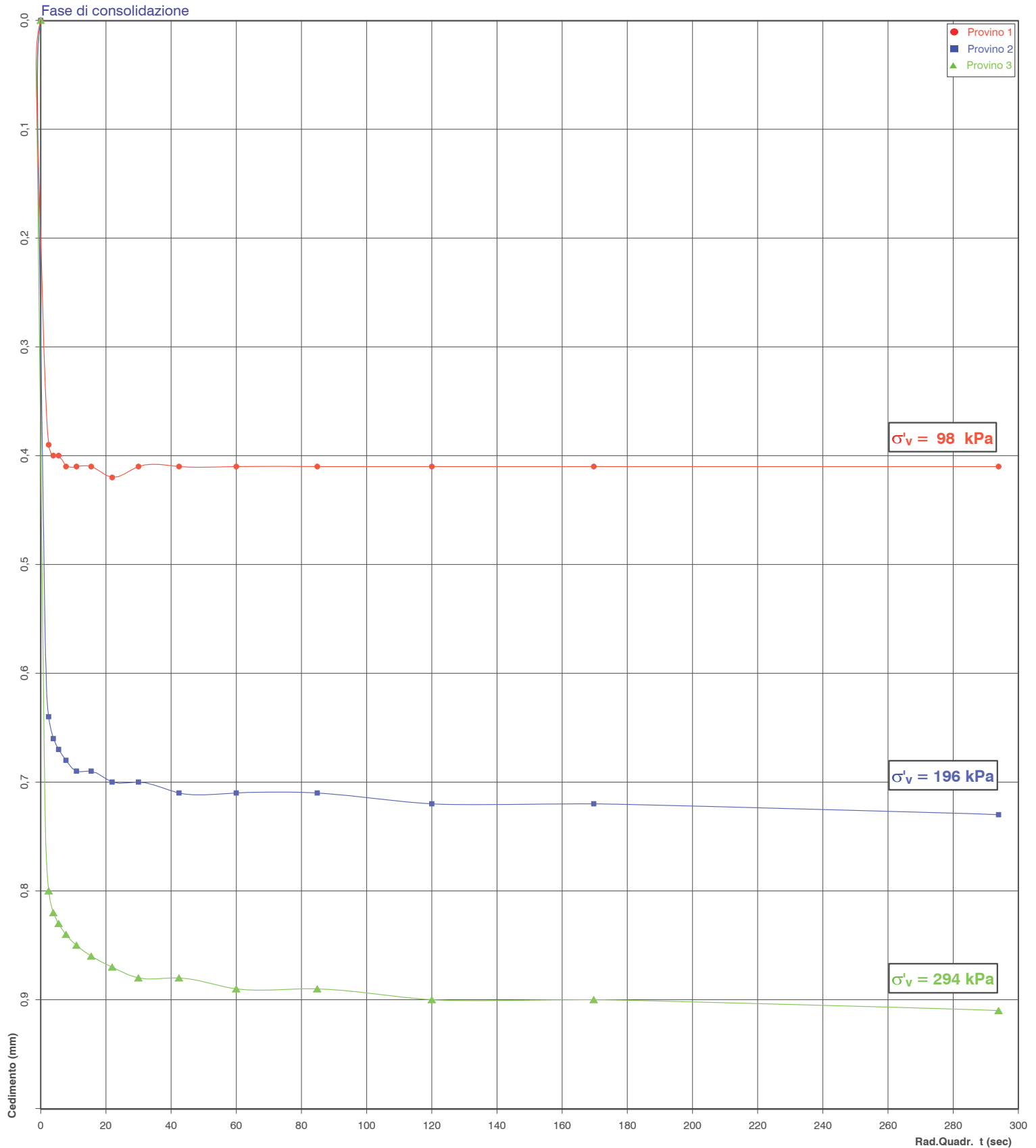
Sondaggio n° A S04

Campione n° 1

Certificato di prova: **13251/f**  
(foglio 3 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/11**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S04

Campione n° 1

Certificato di prova: 13251/f  
(foglio 4 di 6)

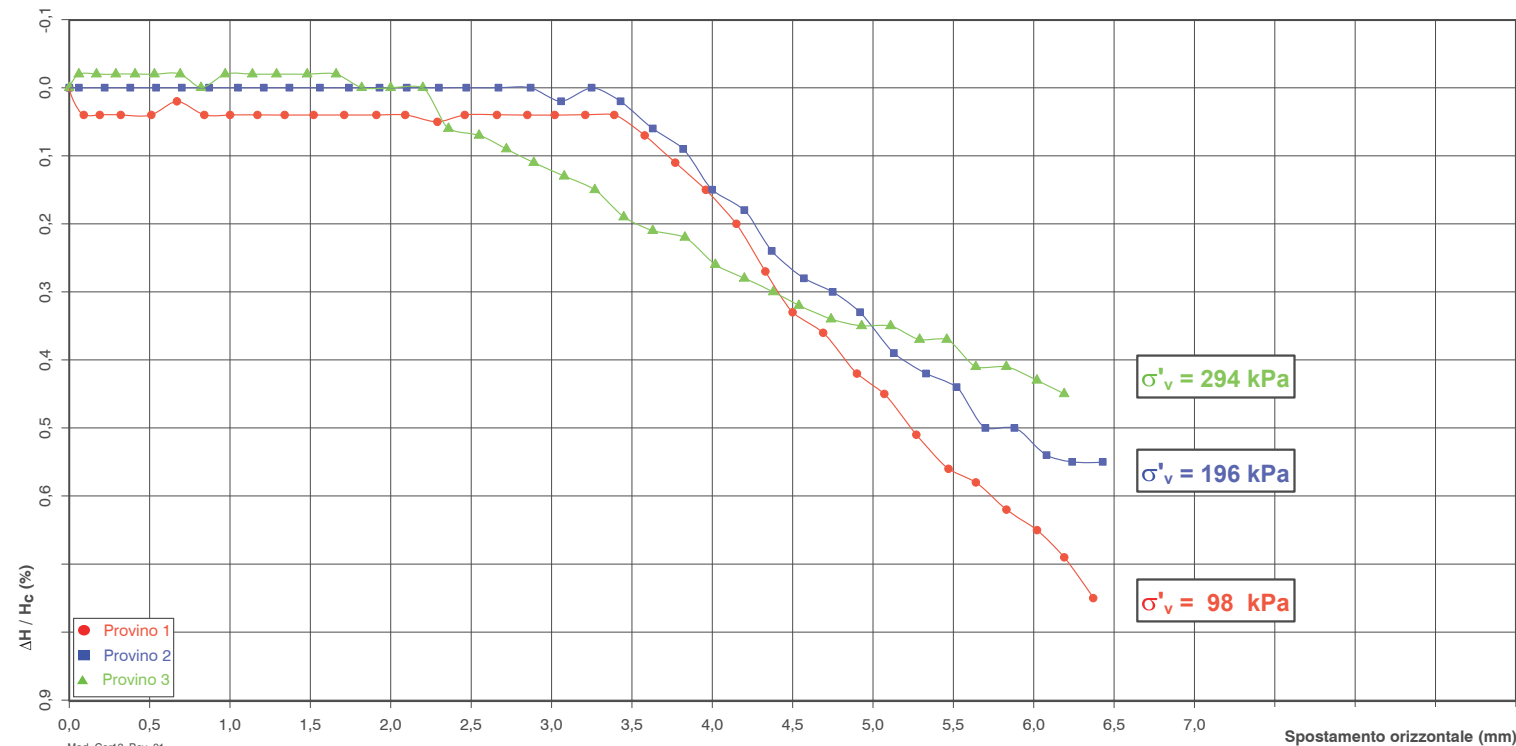
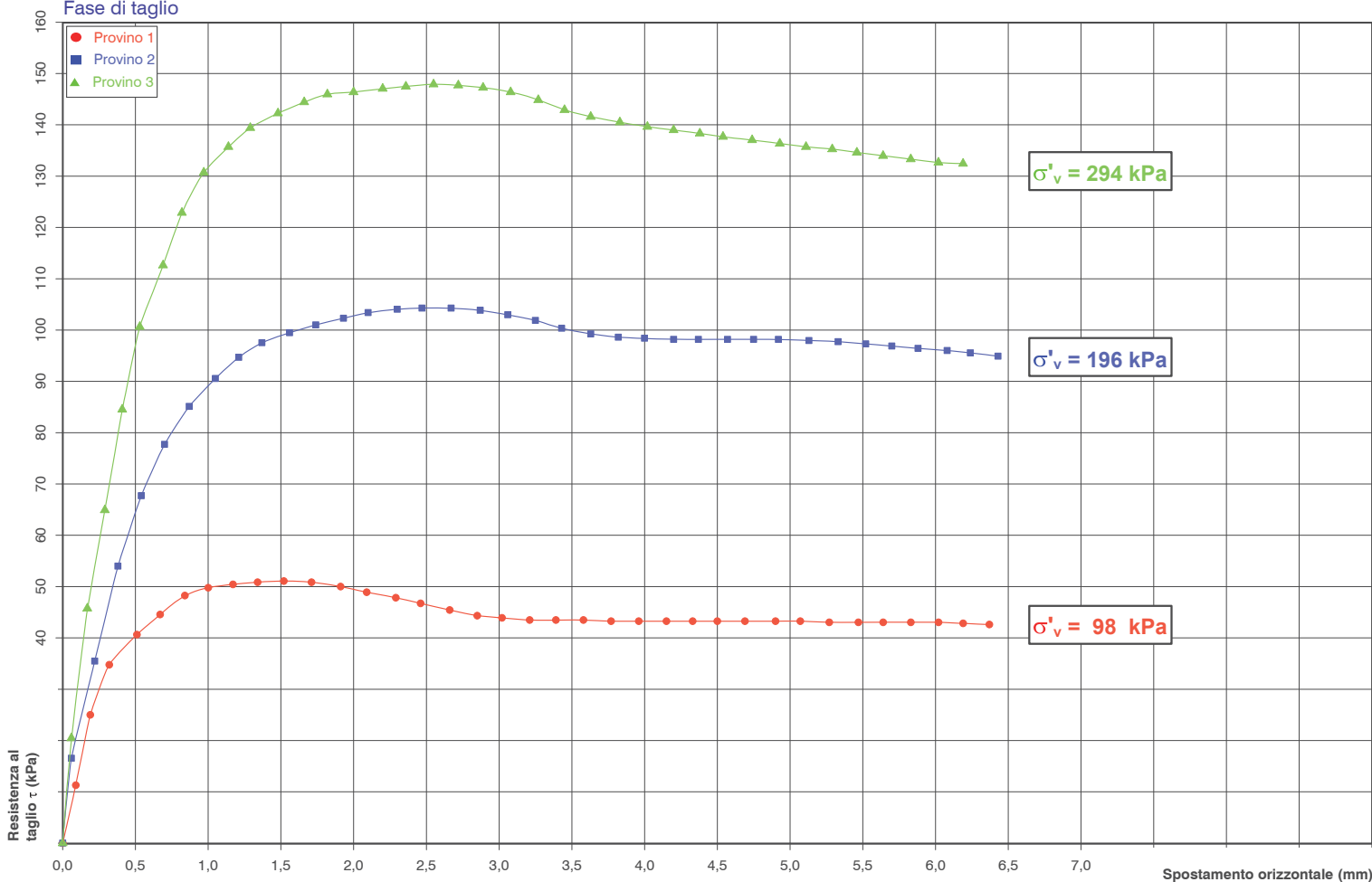
Verbale di Accettazione: 3618/11  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m 04.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13251/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/11**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,09	0,04	11	0,06	0,00	17	0,06	-0,02	20
0,19	0,04	25	0,22	0,00	35	0,17	-0,02	46
0,32	0,04	35	0,38	0,00	54	0,29	-0,02	65
0,51	0,04	41	0,54	0,00	68	0,41	-0,02	85
0,67	0,02	45	0,70	0,00	78	0,53	-0,02	101
0,84	0,04	48	0,87	0,00	85	0,69	-0,02	113
1,00	0,04	50	1,05	0,00	91	0,82	0,00	123
1,17	0,04	50	1,21	0,00	95	0,97	-0,02	131
1,34	0,04	51	1,37	0,00	98	1,14	-0,02	136
1,52	0,04	51	1,56	0,00	99	1,29	-0,02	139
1,71	0,04	51	1,74	0,00	101	1,48	-0,02	142
1,91	0,04	50	1,93	0,00	102	1,66	-0,02	144
2,09	0,04	49	2,10	0,00	103	1,82	0,00	146
2,29	0,05	48	2,30	0,00	104	2,00	0,00	146
2,46	0,04	47	2,47	0,00	104	2,20	0,00	147
2,66	0,04	45	2,67	0,00	104	2,36	0,06	147
2,85	0,04	44	2,87	0,00	104	2,55	0,07	148
3,02	0,04	44	3,06	0,02	103	2,72	0,09	148
3,21	0,04	43	3,25	0,00	102	2,89	0,11	147
3,39	0,04	43	3,43	0,02	100	3,08	0,13	146
3,58	0,07	43	3,63	0,06	99	3,27	0,15	145
3,77	0,11	43	3,82	0,09	99	3,45	0,19	143
3,96	0,15	43	4,00	0,15	98	3,63	0,21	142
4,15	0,20	43	4,20	0,18	98	3,83	0,22	141
4,33	0,27	43	4,37	0,24	98	4,02	0,26	140
4,50	0,33	43	4,57	0,28	98	4,20	0,28	139
4,69	0,36	43	4,75	0,30	98	4,38	0,30	138
4,90	0,42	43	4,92	0,33	98	4,54	0,32	138
5,07	0,45	43	5,13	0,39	98	4,74	0,34	137





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13252/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/12**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.80** a m **13.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

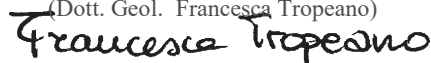
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>-- mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>-- mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>-- mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>25/02/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>-- mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	29/03/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	29/03/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	$W_1$ ■ TD1 $\gamma_s$ $W_2$ $\gamma_n$ ■ TD2 Gran. ■ TD3 $W_3$	Limo con sabbia ghiaioso e argilloso grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta con elementi scagliosi o, più raramente, semilitoidi, non reattivo ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità. Il materiale si presentava estremamente fessurato tanto da perdere la forma cilindrica ed essere sciolto in molti punti.

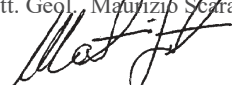
il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13252/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/12**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.80** a m **13.00**

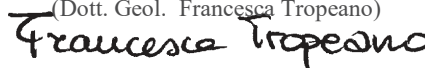
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

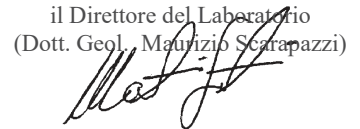
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	30/03/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,33	78,20	66,10
Peso lordo secco (g)	54,48	72,65	61,75
Tara (g)	17,57	17,77	17,68
Umidità relativa $W$ (%)	10,4	10,1	9,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>10,1</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,25</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


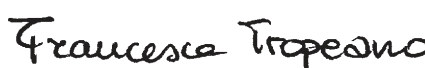
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

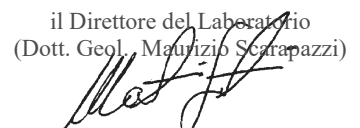
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	29/03/21
Peso umido del terreno (g)	142,80	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,94
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,21</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13252/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/12**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S04**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **12.80** a m **13.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/03/21	Data di fine prova:	31/03/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	91,50
105,43	Picnometro + campione secco (g)	106,34
222,01	Picnometro + campione + acqua (g)	220,68
19,5	Temperatura di prova (°C)	19,7
212,40	Picnometro + acqua (g)	211,30
26,89	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,65

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,77</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,163</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,82 (2,734).

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,537</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>51</b> %
POROSITA'	n	<b>0,349</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,44</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,90</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,39</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.  
Richiedente: ANAS S.p.A.  
Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)  
Sondaggio n° **A S04** | Campione n° **R1**

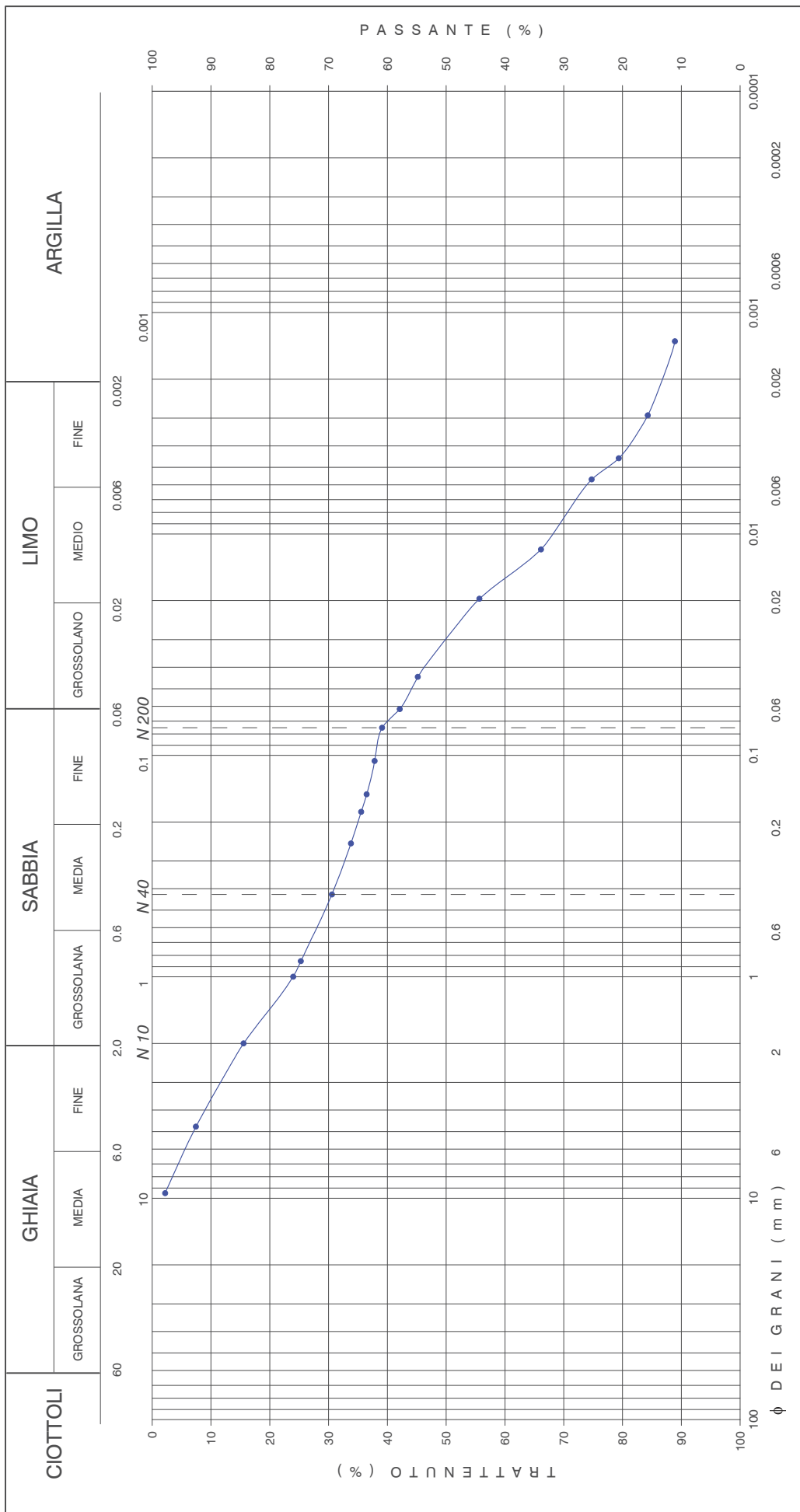
Certificato di prova: **13252/d**  
(foglio 2 di 2)  
Verbale di Accettazione: **3618/12**  
Lavoro di laboratorio: **060/21**  
Profondità di prelievo:  
da m **12.60** a m **13.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA GHIAIOSO ED ARGILLOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>16</b>		<b>26</b>		<b>45</b>		<b>13</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	
		<b>84</b>		<b>69</b>		<b>61</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13252/e**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/12**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S04**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **12.80** a m **13.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	29/03/21	Data di fine prova:	08/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,993	2,012	2,018
Lato	cm	6,030	6,021	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	72,47	72,94	73,40
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,92	18,74	19,96
Contenuto d'acqua	%	11,2	10,2	12,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,77	26,77	26,77
Indice dei vuoti		0,576	0,577	0,512
Grado di saturazione	%	53	48	67

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	147	245	343
Durata	h	24	84	24
Cedimento	mm	1,40	1,99	1,68

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	147	245	343
Contenuto finale d'acqua	%	24,1	20,2	18,9

### NOTE

I provini sono stati confezionati da tratti di carota il più possibile integri ed apparentemente privi di clasti e comunque eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13252/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/12**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S04**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **12.80** a m **13.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 147		Carico verticale efficace (kPa) 245		Carico verticale efficace (kPa) 343	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,83	6	0,26	6	1,32
15	0,85	15	0,86	15	1,36
30	0,87	30	1,23	30	1,41
60	0,90	60	1,28	60	1,45
120	0,95	120	1,32	120	1,49
240	1,04	240	1,36	240	1,52
480	1,15	480	1,41	480	1,56
900	1,26	900	1,49	900	1,60
1800	1,34	3600	1,75	1800	1,62
3600	1,37	7200	1,89	3600	1,64
7200	1,38	14400	1,97	7200	1,66
14400	1,39	28800	1,98	14400	1,67
28800	1,40	86400	1,98	28800	1,67
86400	1,40	129600	1,99	86400	1,68
		216000	1,99		
		302400	1,99		
Tempo di fine consolidazione 1455 sec		Tempo di fine consolidazione 6735 sec		Tempo di fine consolidazione 915 sec	
Deformazione presunta 3,85 mm Velocità di taglio 0,0159 mm/min		Deformazione presunta 5,08 mm Velocità di taglio 0,0045 mm/min		Deformazione presunta 4,12 mm Velocità di taglio 0,027 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S04

Campione n° R1

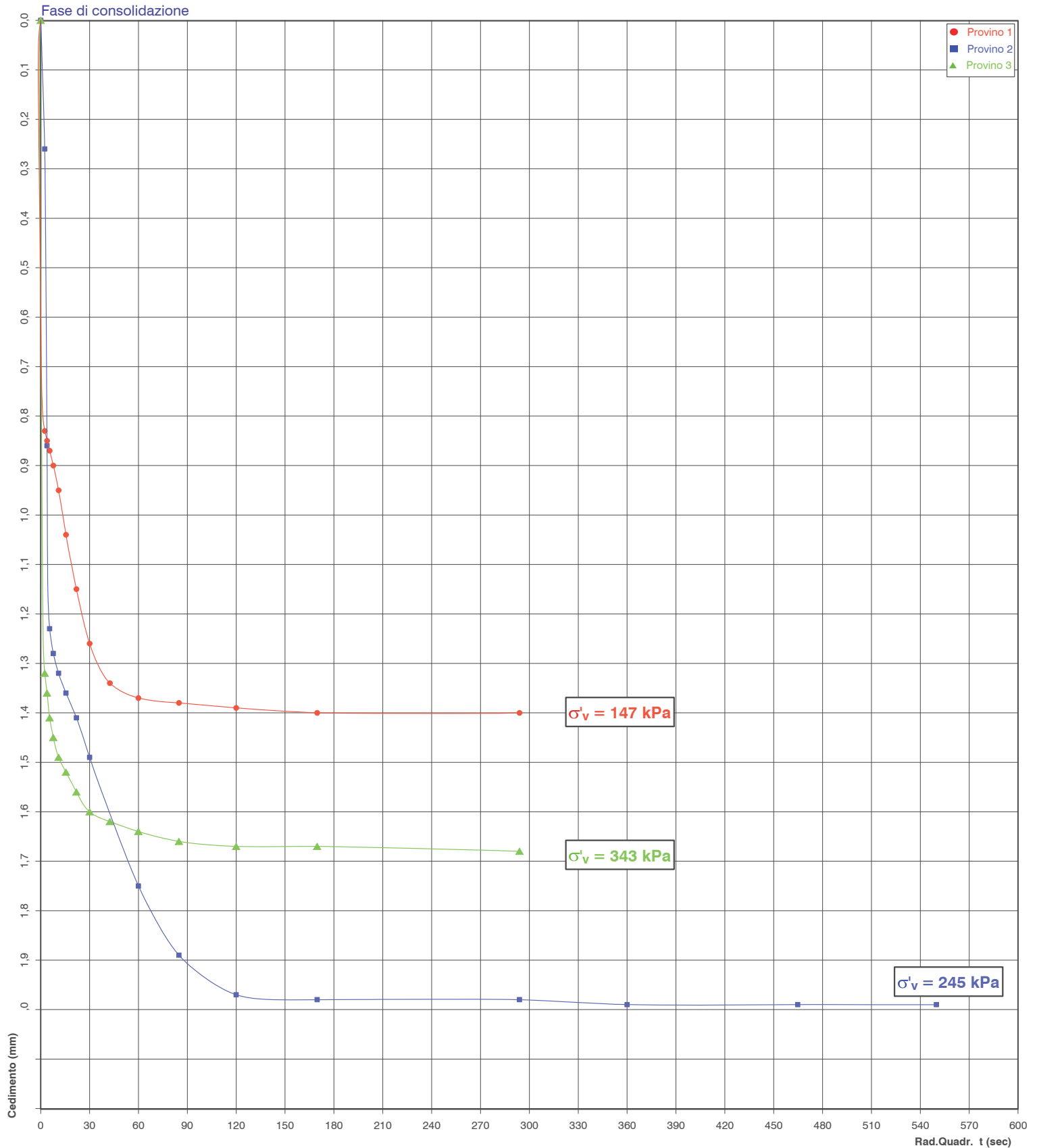
Certificato di prova: 13252/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3618/12  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 12.60 a m 13.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S04

Campione n° R1

Certificato di prova: 13252/e  
(foglio 4 di 6)

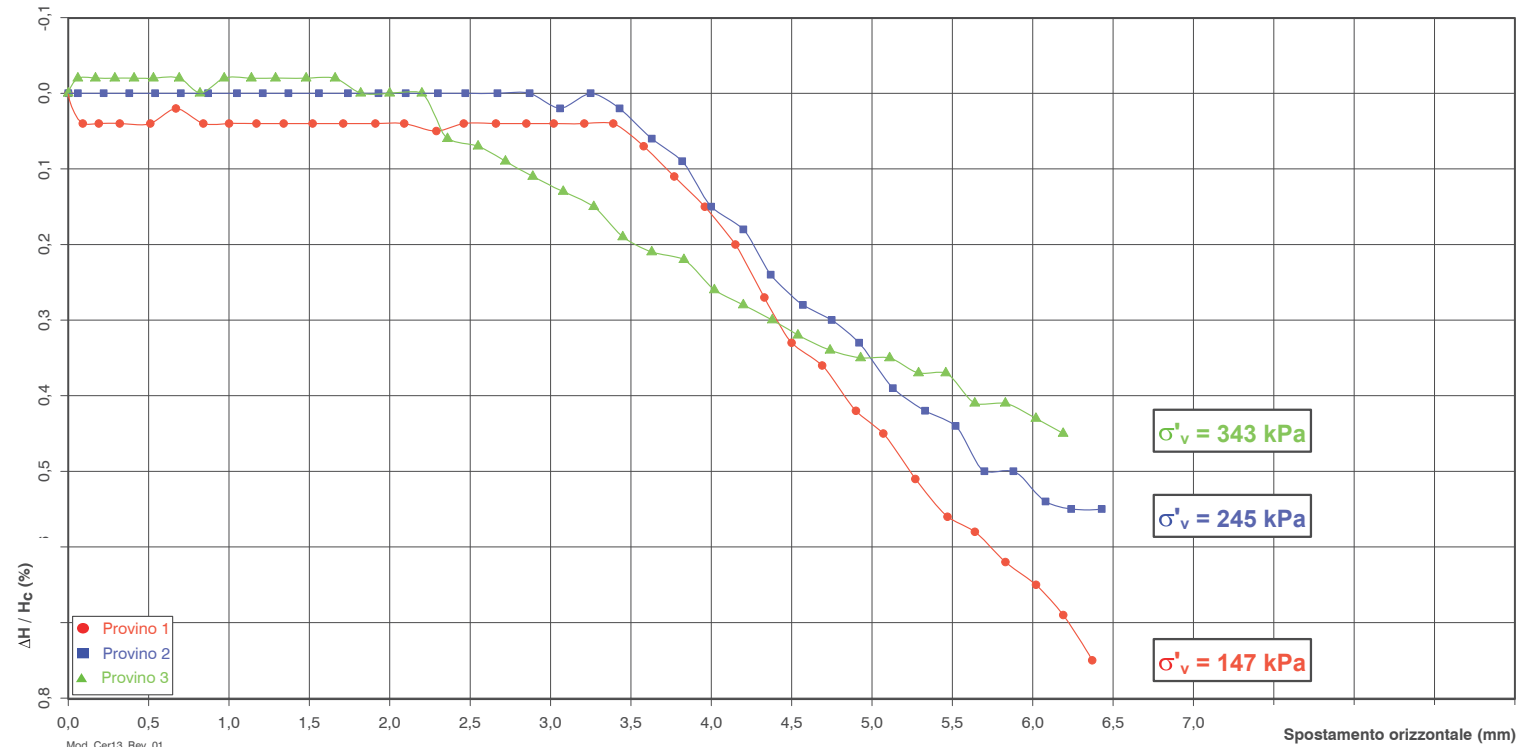
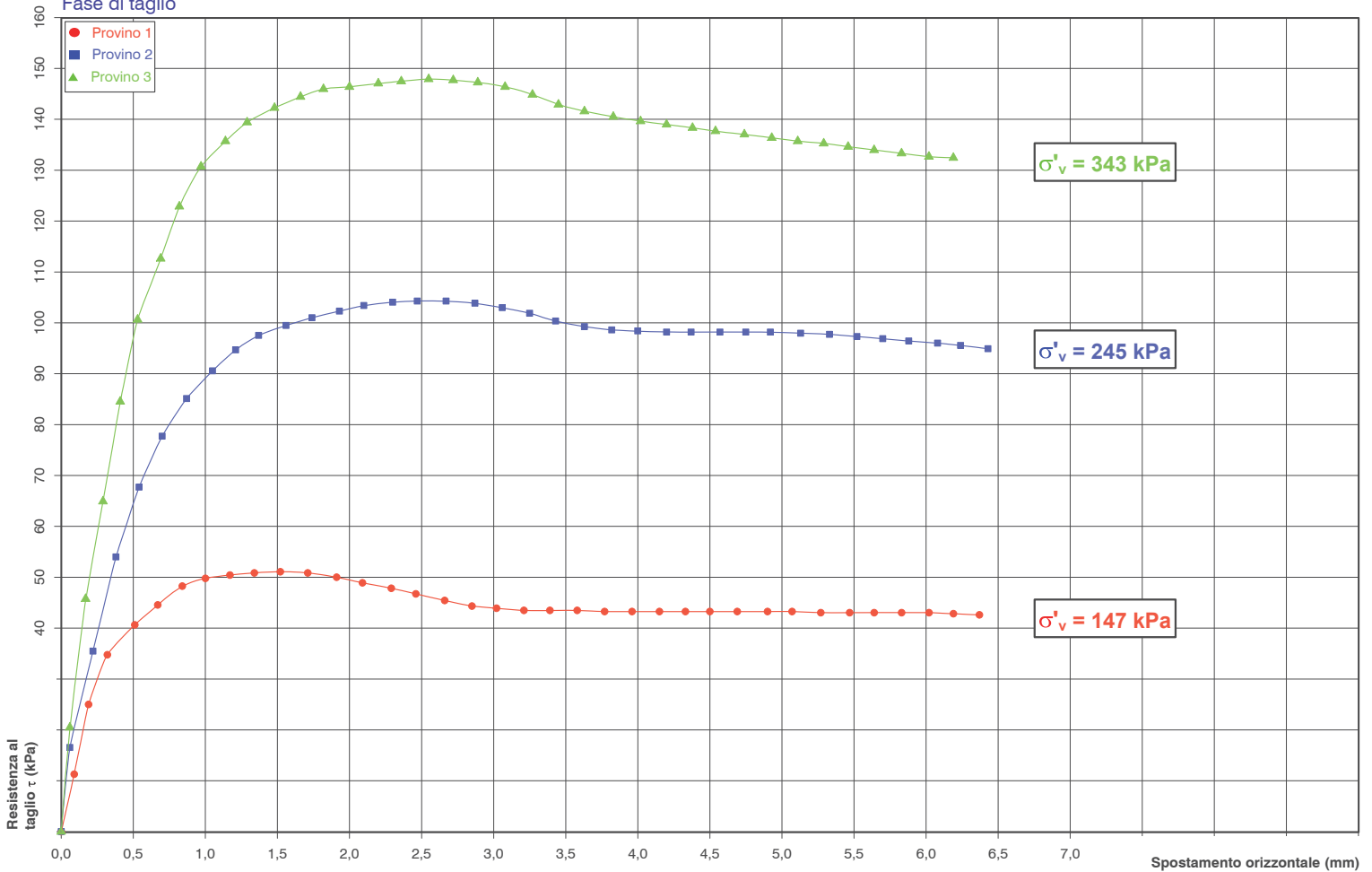
Verbale di Accettazione: 3618/12  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 12.60 a m 13.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13252/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/12**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S04**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.80** a m **13.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,09	0,04	11	0,06	0,00	17	0,06	-0,02	20
0,19	0,04	25	0,22	0,00	35	0,17	-0,02	46
0,32	0,04	35	0,38	0,00	54	0,29	-0,02	65
0,51	0,04	41	0,54	0,00	68	0,41	-0,02	85
0,67	0,02	45	0,70	0,00	78	0,53	-0,02	101
0,84	0,04	48	0,87	0,00	85	0,69	-0,02	113
1,00	0,04	50	1,05	0,00	91	0,82	0,00	123
1,17	0,04	50	1,21	0,00	95	0,97	-0,02	131
1,34	0,04	51	1,37	0,00	98	1,14	-0,02	136
1,52	0,04	51	1,56	0,00	99	1,29	-0,02	139
1,71	0,04	51	1,74	0,00	101	1,48	-0,02	142
1,91	0,04	50	1,93	0,00	102	1,66	-0,02	144
2,09	0,04	49	2,10	0,00	103	1,82	0,00	146
2,29	0,05	48	2,30	0,00	104	2,00	0,00	146
2,46	0,04	47	2,47	0,00	104	2,20	0,00	147
2,66	0,04	45	2,67	0,00	104	2,36	0,06	147
2,85	0,04	44	2,87	0,00	104	2,55	0,07	148
3,02	0,04	44	3,06	0,02	103	2,72	0,09	148
3,21	0,04	43	3,25	0,00	102	2,89	0,11	147
3,39	0,04	43	3,43	0,02	100	3,08	0,13	146
3,58	0,07	43	3,63	0,06	99	3,27	0,15	145
3,77	0,11	43	3,82	0,09	99	3,45	0,19	143
3,96	0,15	43	4,00	0,15	98	3,63	0,21	142
4,15	0,20	43	4,20	0,18	98	3,83	0,22	141
4,33	0,27	43	4,37	0,24	98	4,02	0,26	140
4,50	0,33	43	4,57	0,28	98	4,20	0,28	139
4,69	0,36	43	4,75	0,30	98	4,38	0,30	138
4,90	0,42	43	4,92	0,33	98	4,54	0,32	138
5,07	0,45	43	5,13	0,39	98	4,74	0,34	137





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13253/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3618/13**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S09**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.40**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

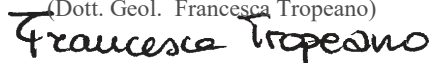
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>300 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>01/03/21</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	04/03/21	Data di apertura del campione:	01/04/21
Data di apertura Commessa:	04/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	01/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	430	N.E.	$\gamma_s$ $W_1$ ■ TD1 $W_2 \gamma_n$ ■ TD2 Gran. ■ TD3 $W_3$	Limo con sabbia argilloso e ghiaioso varicolori (da marone-giallastro a grigio-olivastro a grigiastro), duro, a struttura molto caotica e scagliosa, non reattivo ad HCl.
	20				
	30	N.E.	N.E.		Siltite marrone olivastro e grigiastro, fratturata ed alterata, non reattiva ad HCl.
	40				
	50				
	60				
	70				
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.


il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 21/04/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13253/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/13**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S09**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **05.00** a m **05.40**

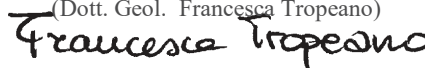
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

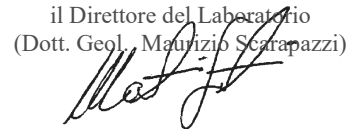
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	02/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	47,58	59,93	56,70
Peso lordo secco (g)	42,72	55,24	51,14
Tara (g)	19,75	17,58	20,97
Umidità relativa $W$ (%)	21,2	12,5	18,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,4</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 4,44</b>

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


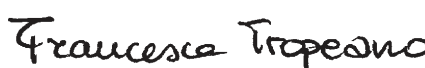
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

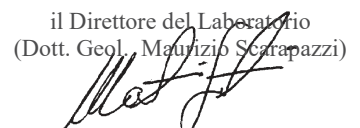
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	01/04/21
Peso umido del terreno (g)	168,87	Volume (cm <sup>3</sup> )	82,40
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,10</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **A S09**

 Campione n° **1**

 Certificato di prova: **13253/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3618/13**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **05.00** a m **05.40**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

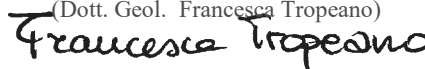
Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	07/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

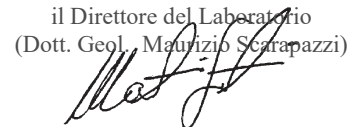
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,50	Tara picnometro (g)	84,81
107,41	Picnometro + campione secco (g)	100,14
221,36	Picnometro + campione + acqua (g)	220,75
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,6
211,34	Picnometro + acqua (g)	211,14
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,29

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,41</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,159</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,46 (2,697).

Roma, 21/04/21

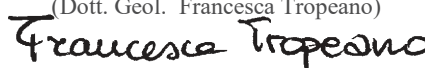
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


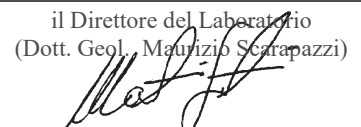
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,545</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>86</b> %
POROSITA'	n	<b>0,353</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,12</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,29</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S09**

Campione n° **1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13253/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3618/13**

**060/21**

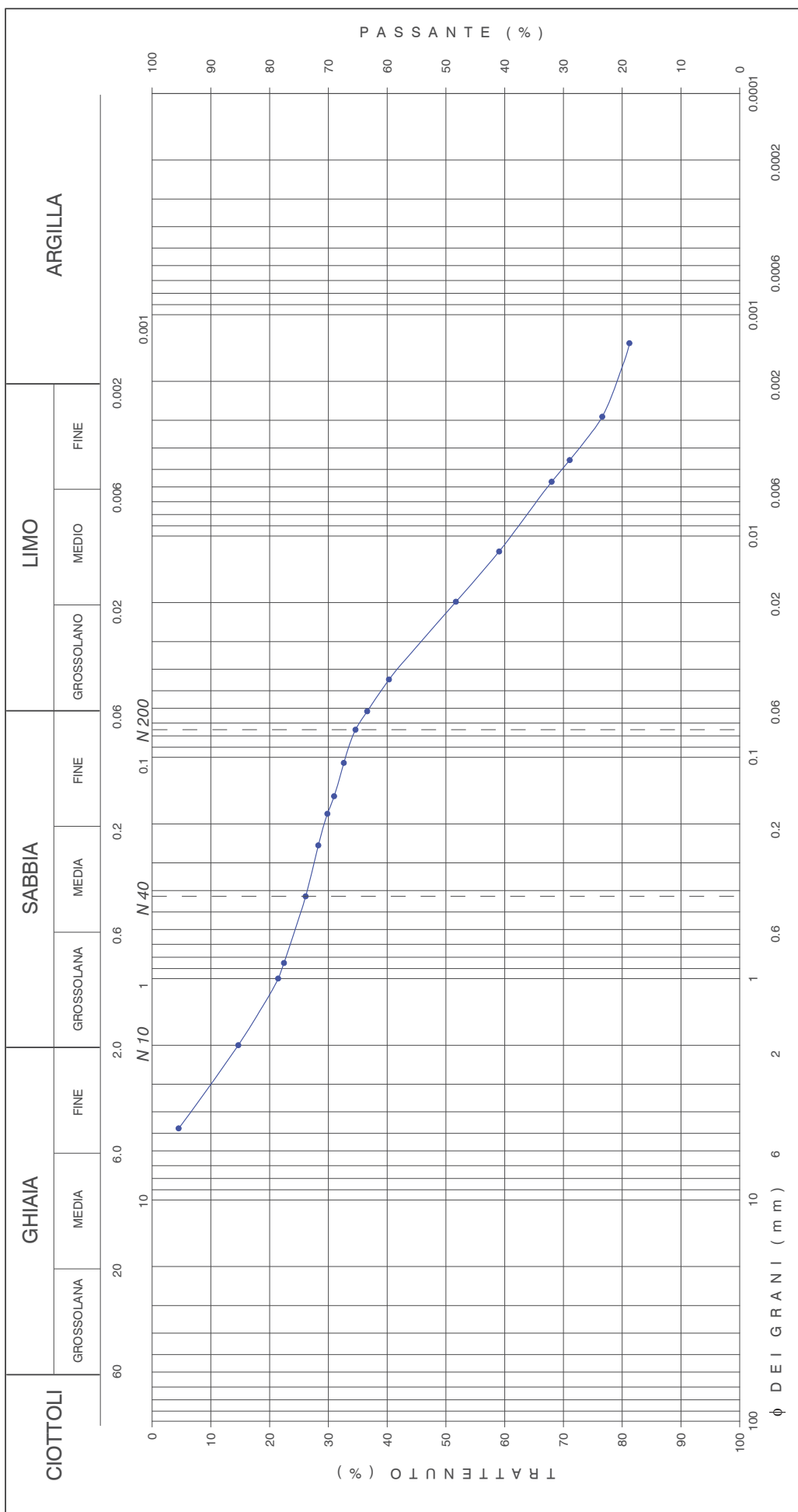
Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.40**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO E GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>15</b>		<b>22</b>		<b>42</b>		<b>21</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>%</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>%</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>%</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>%</b>
		<b>85</b>		<b>74</b>		<b>65</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13253/e**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/13**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S09** | Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **05.00** a m **05.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	01/04/21	Data di fine prova:	14/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,298	2,299	2,298
Lato	cm	5,987	5,988	5,988
Volume	cm <sup>3</sup>	82,37	82,43	82,40
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,47	19,72	20,12
Contenuto d'acqua	%	22,5	13,3	17,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,41	26,41	26,41
Indice dei vuoti		0,584	0,520	0,541
Grado di saturazione	%	104	69	86

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	48	24
Cedimento	mm	0,26	1,07	1,44

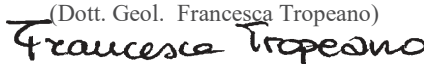
### FASE DI TAGLIO

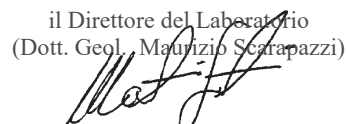
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	18,2	21,3	26,2

### NOTE

Al termine della fase di taglio sono stati rinvenuti volumi chiaramente scagliosi particolarmente estesi nel provino n° 3, ed in parte presenti anche nei provini n° 1 e n° 2.

Roma, 21/04/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13253/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3618/13**Lavoro di laboratorio: **060/21**Sondaggio n° **A S09**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,18	6	0,84	6	1,25
15	0,19	15	0,88	15	1,30
30	0,21	30	0,90	30	1,32
60	0,22	60	0,92	60	1,33
120	0,22	120	0,94	120	1,35
240	0,23	240	0,96	240	1,36
480	0,24	480	0,97	480	1,38
900	0,25	900	0,99	900	1,39
1800	0,25	1800	1,01	1800	1,40
3600	0,25	3600	1,02	3600	1,41
7200	0,25	7200	1,04	7200	1,42
14400	0,25	14400	1,04	14400	1,43
28800	0,25	28800	1,05	28800	1,44
30000	0,26	86400	1,07	86400	1,44
86400	0,26	172800	1,07		
Tempo di fine consolidazione 127 sec		Tempo di fine consolidazione 299 sec		Tempo di fine consolidazione 400 sec	
Deformazione presunta 5,73 mm Velocità di taglio 0,2707 mm/min		Deformazione presunta 6,19 mm Velocità di taglio 0,1242 mm/min		Deformazione presunta 6,25 mm Velocità di taglio 0,0938 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S09

Campione n° 1

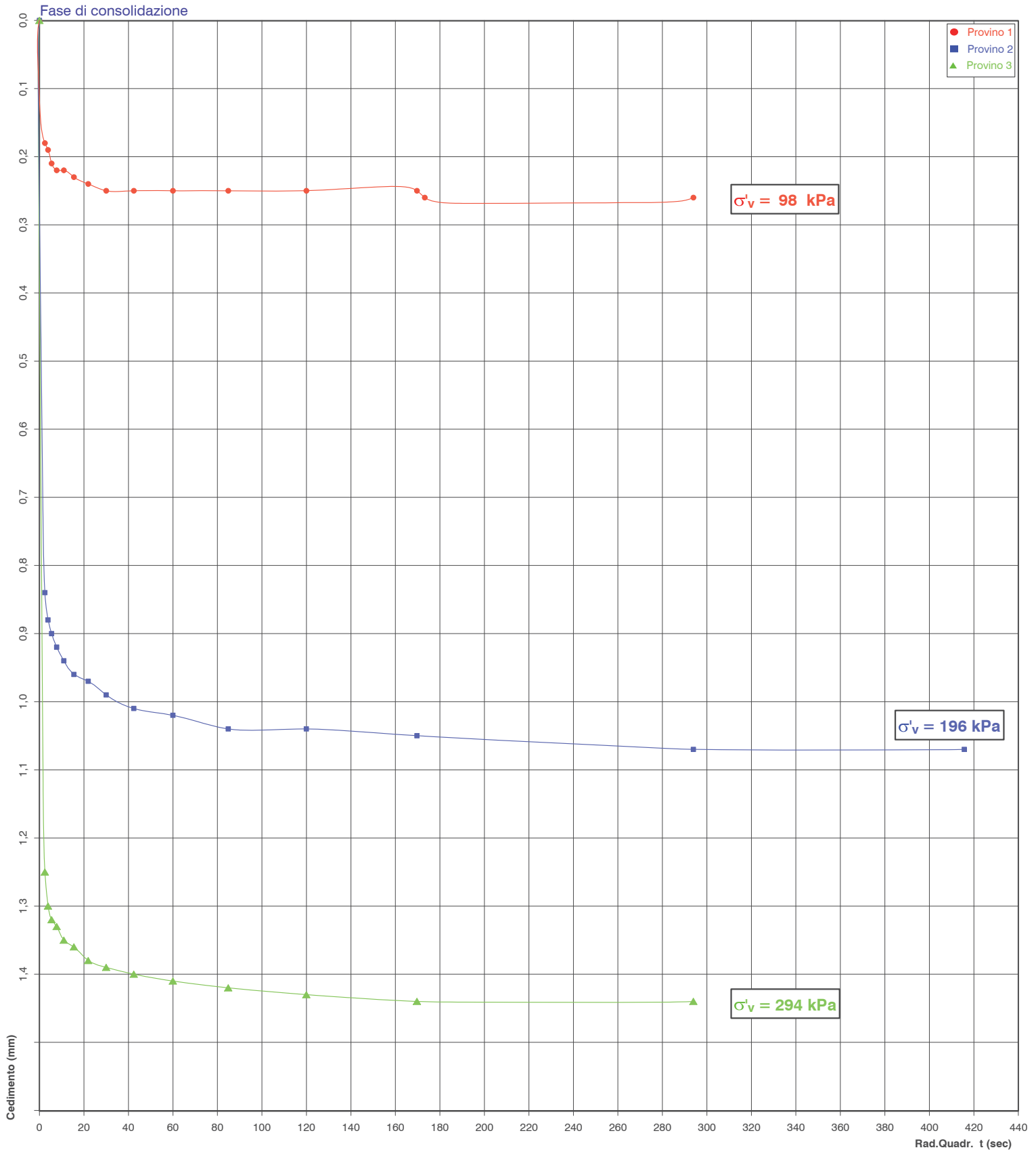
Certificato di prova: 13253/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3618/13  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 05.00 a m 05.40

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S09

Campione n° 1

Certificato di prova: 13253/e  
(foglio 4 di 6)

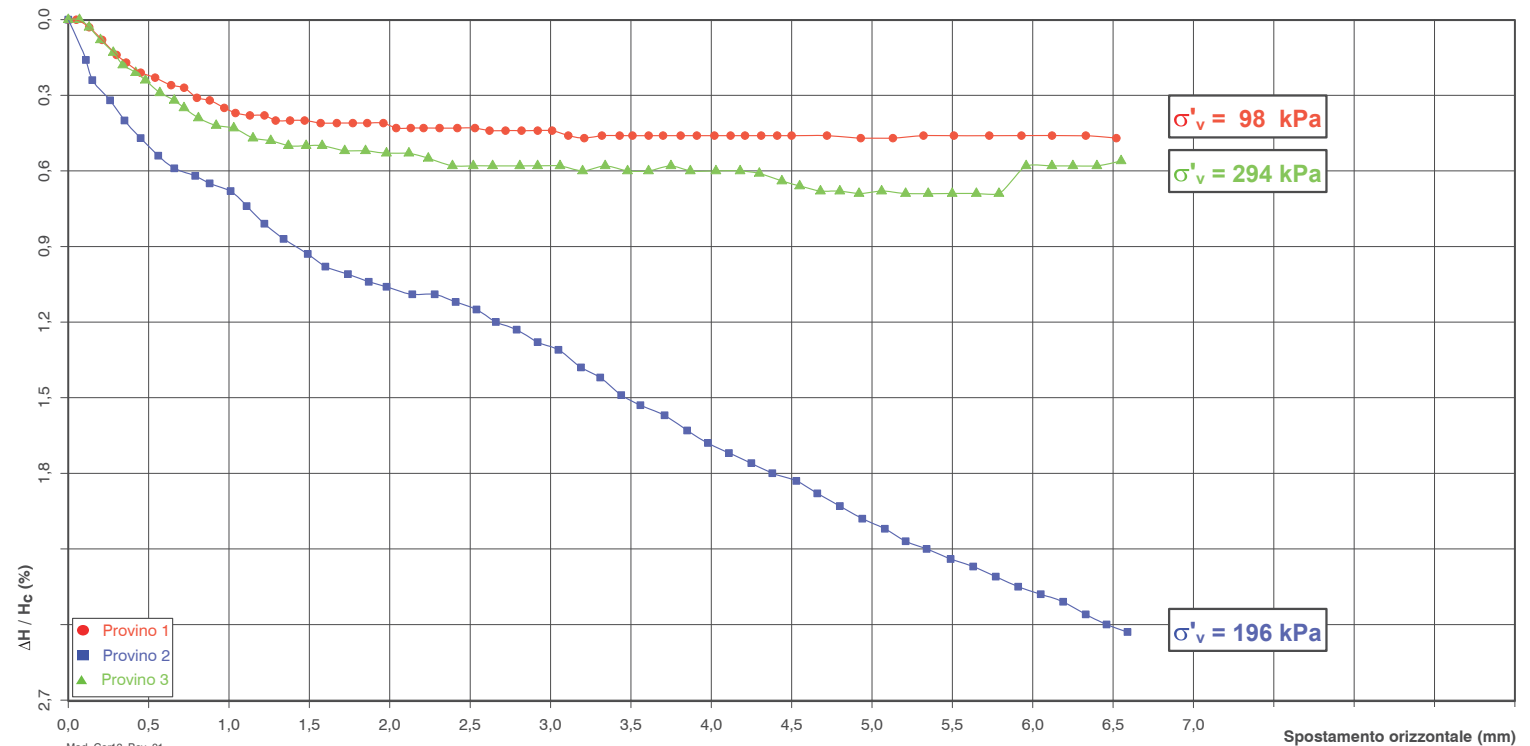
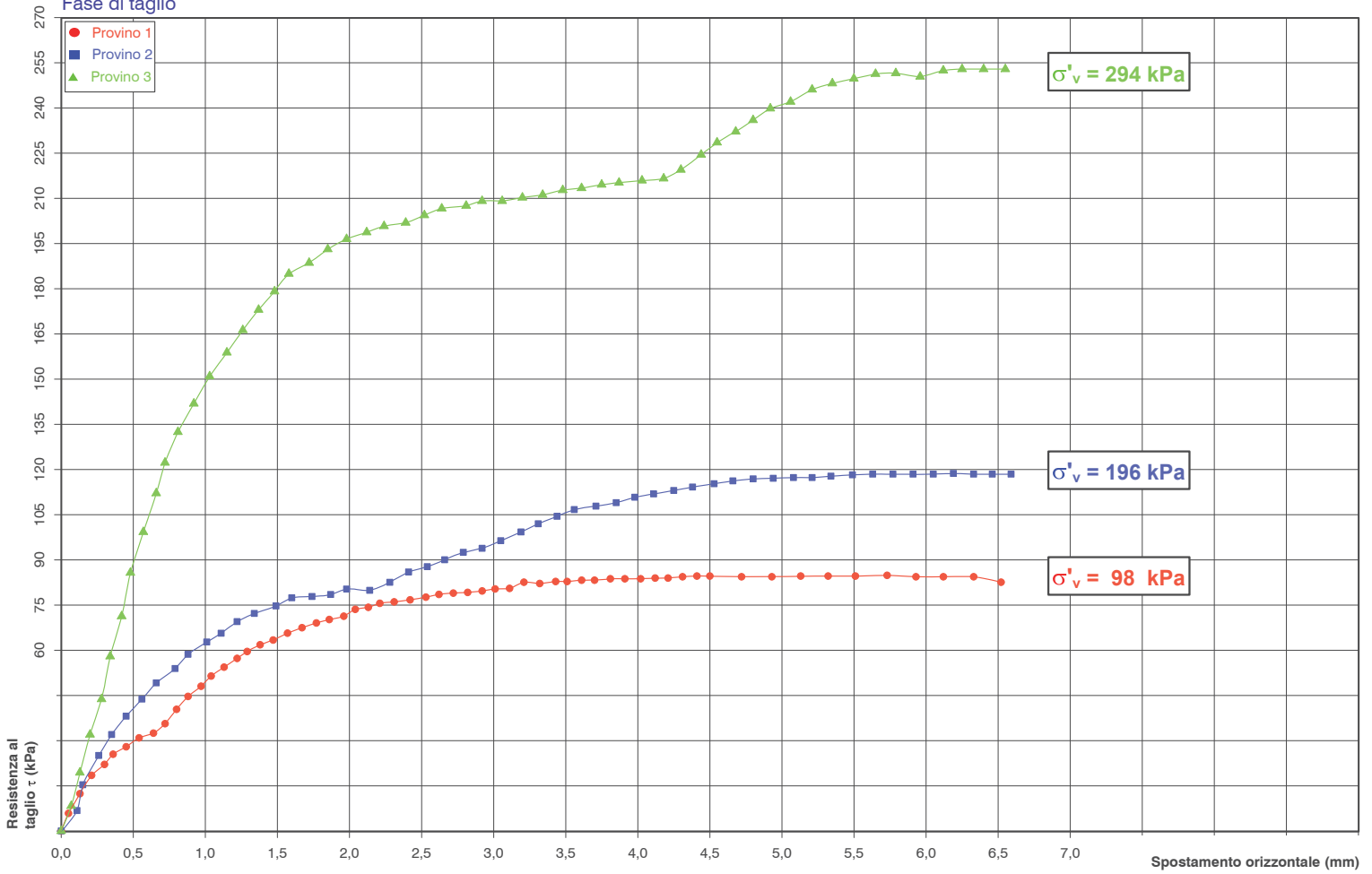
Verbale di Accettazione: 3618/13  
Lavoro di laboratorio: 060/21

Profondità di prelievo:  
da m 05.00 a m 05.40

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13253/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/13**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S09** | Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **05.00** a m **05.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,00	6	0,11	0,16	7	0,07	0,00	8
0,13	0,03	12	0,15	0,24	15	0,13	0,03	19
0,21	0,08	19	0,26	0,32	25	0,20	0,08	32
0,30	0,14	22	0,35	0,40	32	0,28	0,13	44
0,36	0,17	26	0,45	0,47	38	0,34	0,18	58
0,45	0,21	28	0,56	0,54	44	0,42	0,21	71
0,54	0,23	31	0,66	0,59	49	0,48	0,24	86
0,64	0,26	33	0,79	0,62	54	0,57	0,29	99
0,72	0,27	36	0,88	0,65	59	0,66	0,32	112
0,80	0,31	40	1,01	0,68	63	0,72	0,35	122
0,88	0,32	45	1,11	0,74	66	0,81	0,39	132
0,97	0,35	48	1,22	0,81	69	0,92	0,42	142
1,04	0,37	51	1,34	0,87	72	1,03	0,43	151
1,13	0,38	54	1,49	0,93	75	1,15	0,47	159
1,22	0,38	57	1,60	0,98	77	1,26	0,48	166
1,29	0,40	60	1,74	1,01	78	1,37	0,50	173
1,38	0,40	62	1,87	1,04	79	1,48	0,50	179
1,47	0,40	63	1,98	1,06	80	1,58	0,50	185
1,57	0,41	66	2,14	1,09	80	1,72	0,52	189
1,67	0,41	67	2,28	1,09	83	1,85	0,52	193
1,77	0,41	69	2,41	1,12	86	1,98	0,53	196
1,86	0,41	70	2,54	1,15	88	2,12	0,53	199
1,96	0,41	71	2,66	1,20	90	2,24	0,55	201
2,04	0,43	74	2,79	1,23	92	2,39	0,58	202
2,13	0,43	74	2,92	1,28	94	2,52	0,58	204
2,21	0,43	76	3,05	1,31	96	2,64	0,58	207
2,31	0,43	76	3,19	1,38	99	2,81	0,58	208
2,42	0,43	77	3,31	1,42	102	2,92	0,58	209
2,53	0,43	78	3,44	1,49	104	3,06	0,58	209



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13253/e**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3618/13**

 Lavoro di laboratorio: **060/21**

 Sondaggio n° **A S09** | Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **05.00** a m **05.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
2,62	0,44	79	3,56	1,53	107	3,20	0,60	210
2,72	0,44	79	3,71	1,57	108	3,34	0,58	211
2,82	0,44	79	3,85	1,63	109	3,48	0,60	213
2,92	0,44	80	3,98	1,68	111	3,61	0,60	213
3,01	0,44	80	4,11	1,72	112	3,75	0,58	215
3,11	0,46	81	4,25	1,76	113	3,87	0,60	215
3,21	0,47	83	4,38	1,80	114	4,03	0,60	216
3,32	0,46	82	4,53	1,83	115	4,18	0,60	217
3,43	0,46	83	4,66	1,88	116	4,30	0,61	220
3,51	0,46	83	4,80	1,93	117	4,44	0,64	224
3,61	0,46	83	4,94	1,98	117	4,55	0,66	229
3,70	0,46	83	5,08	2,02	117	4,68	0,68	232
3,81	0,46	84	5,21	2,07	117	4,80	0,68	236
3,91	0,46	84	5,34	2,10	118	4,92	0,69	240
4,02	0,46	84	5,49	2,14	118	5,06	0,68	242
4,12	0,46	84	5,63	2,17	118	5,21	0,69	246
4,21	0,46	84	5,77	2,21	118	5,35	0,69	248
4,31	0,46	84	5,91	2,25	118	5,50	0,69	250
4,41	0,46	85	6,05	2,28	118	5,65	0,69	251
4,50	0,46	85	6,19	2,31	119	5,79	0,69	252
4,72	0,46	84	6,33	2,36	118	5,96	0,58	250
4,93	0,47	84	6,46	2,40	118	6,12	0,58	252
5,13	0,47	85	6,59	2,43	118	6,25	0,58	253
5,32	0,46	85				6,40	0,58	253
5,51	0,46	85				6,55	0,56	253
5,73	0,46	85						
5,93	0,46	84						
6,12	0,46	84						
6,33	0,46	84						
6,52	0,47	83						

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377		
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22		
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146		
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3642

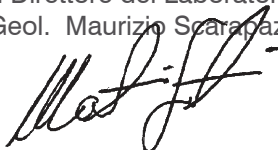
Lavoro: 087/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarabozzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>A S05</b>		<b>A S06</b>		<b>A S07</b>		--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>I1</b>	<b>R1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	02.00 - 02.40	14.50 - 15.00	02.70 - 03.00	06.00 - 06.40	03.70 - 04.00	13.00 - 13.30							

Contenuto naturale d'acqua (%)	19,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20,53	20,12	18,75	20,55	19,68	21,31	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,38	26,43	26,60	26,32	26,53	26,74	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	0,54	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	98	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	43	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	5	32	45	26	41	44	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	24	18	17	24	30	28	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	41	42	33	37	25	23	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	30	8	5	13	4	5	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	1 <sup>••</sup>	0 <sup>••</sup>	0 <sup>••</sup>	0 <sup>••</sup>	0 <sup>••</sup>	0 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	25 <sup>••</sup>	33 <sup>••</sup>	29 <sup>••</sup>	33 <sup>••</sup>	34 <sup>••</sup>	30 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	15.333	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. eff. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli limosi



Livelli sabbiosi



Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13339/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/1**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S05**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

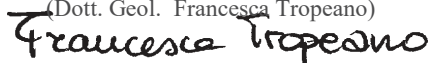
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>shelby</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>270 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q5</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	15/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	15/04/21

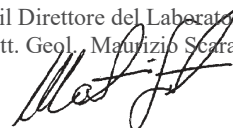
SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO 10 20 30 40 50 60 70 BASSO		490		$W_1$ TD1	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro con screziature varicolori (da nerastre ad ocracee a grigio scuro-olivastre), duro, a struttura complessivamente omogenea, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
		> 600	N.E.	$\gamma_s$ Gran. TD2	
		590	N.E.	$W_2, \gamma_n$ ED	
		470		$W_3$ TD3	

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa era appena ovalizzato e poco affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 26/05/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13339/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

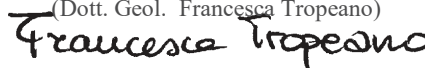
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

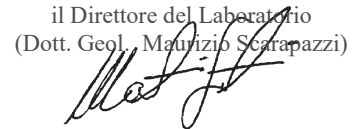
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	16/04/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	35,35	45,52	73,33
Peso lordo secco (g)	33,06	41,51	64,40
Tara (g)	21,01	20,34	21,51
Umidità relativa $W$ (%)	19,0	18,9	20,8
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>19,6</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>
			<b>1,07</b>

Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


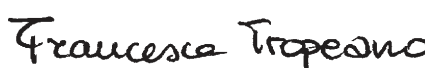
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

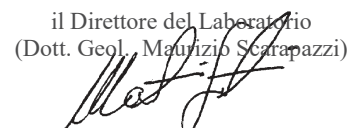
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	15/04/21
Peso umido del terreno (g)	83,24	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,77
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,53</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13339/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/1**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S05**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	19/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,32	Tara picnometro (g)	91,51
106,40	Picnometro + campione secco (g)	107,54
222,50	Picnometro + campione + acqua (g)	221,41
18,9	Temperatura di prova (°C)	19,0
212,42	Picnometro + acqua (g)	211,32
26,30	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,47

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,38</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,121</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,43 (2,694).

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,539</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>98</b> %
POROSITA'	n	<b>0,350</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,17</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,72</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° I1

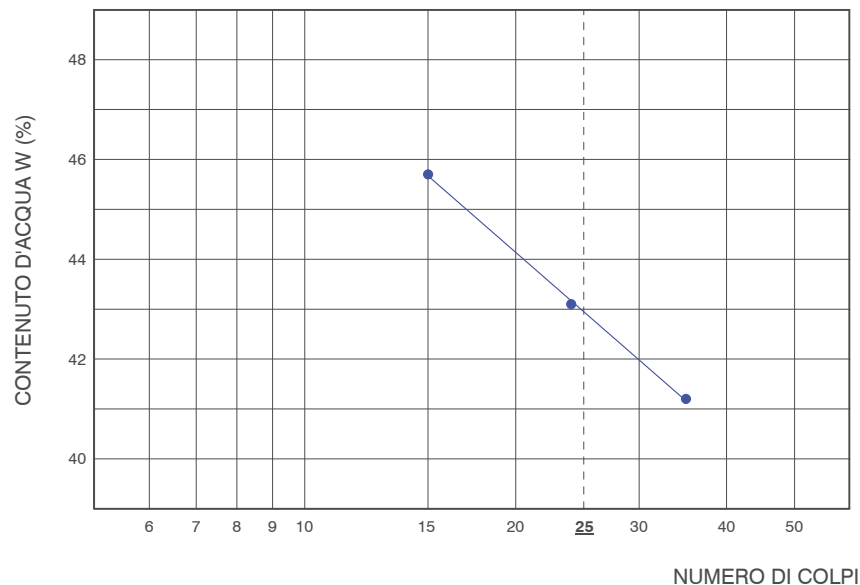
Certificato di prova: **13339/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/1**  
Lavoro di laboratorio: **087/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	15/04/21	Data di fine prova LL e LP	29/04/21																			
Data di inizio prova LR	15/04/21	Data di fine prova LR	30/04/21																			
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>43</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>colpi n°</th> <th>W %</th> <th rowspan="5">LL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>15</td> <td>45,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24</td> <td>43,1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35</td> <td>41,2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	colpi n°	W %	LL	1	15	45,7	2	24	43,1	3	35	41,2	4	--	--	5	--	--
prova n°	colpi n°	W %		LL																		
1	15	45,7																				
2	24	43,1																				
3	35	41,2																				
4	--	--																				
5	--	--																				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %																				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>22</b> %																				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>9</b> %																				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>19,6</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,07</td> <td>20,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>20,8</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LP	1	0,07	20,7	2		20,8									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LP																		
1	0,07	20,7																				
2		20,8																				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,8</td> <td>9,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>8,5</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LR	1	0,8	9,6	2		8,5									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LR																		
1	0,8	9,6																				
2		8,5																				
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>																				
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,18</b>																				
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>110,1</b>																				
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,73</b>																				

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,65 (materiale inattivo).

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13339/e

Verbale di Accettazione:

3642/1

Lavoro di laboratorio:

087/21

Profondità di prelievo:

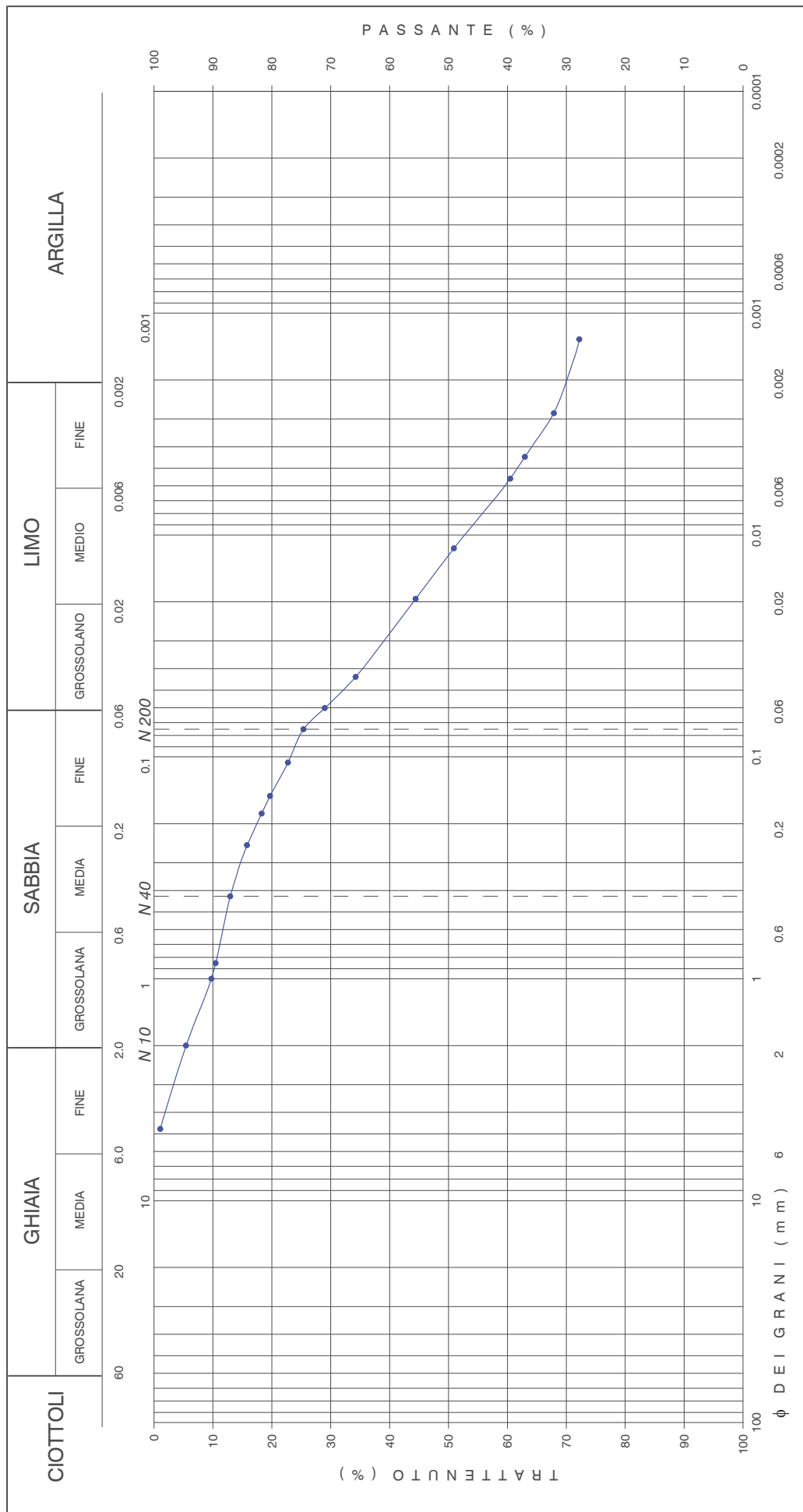
da m 02.00 a m 02.40

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	5	N 10 2 mm	95	N 40 0,425 mm	87	N 200 0,075 mm	75
			24		41		30



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

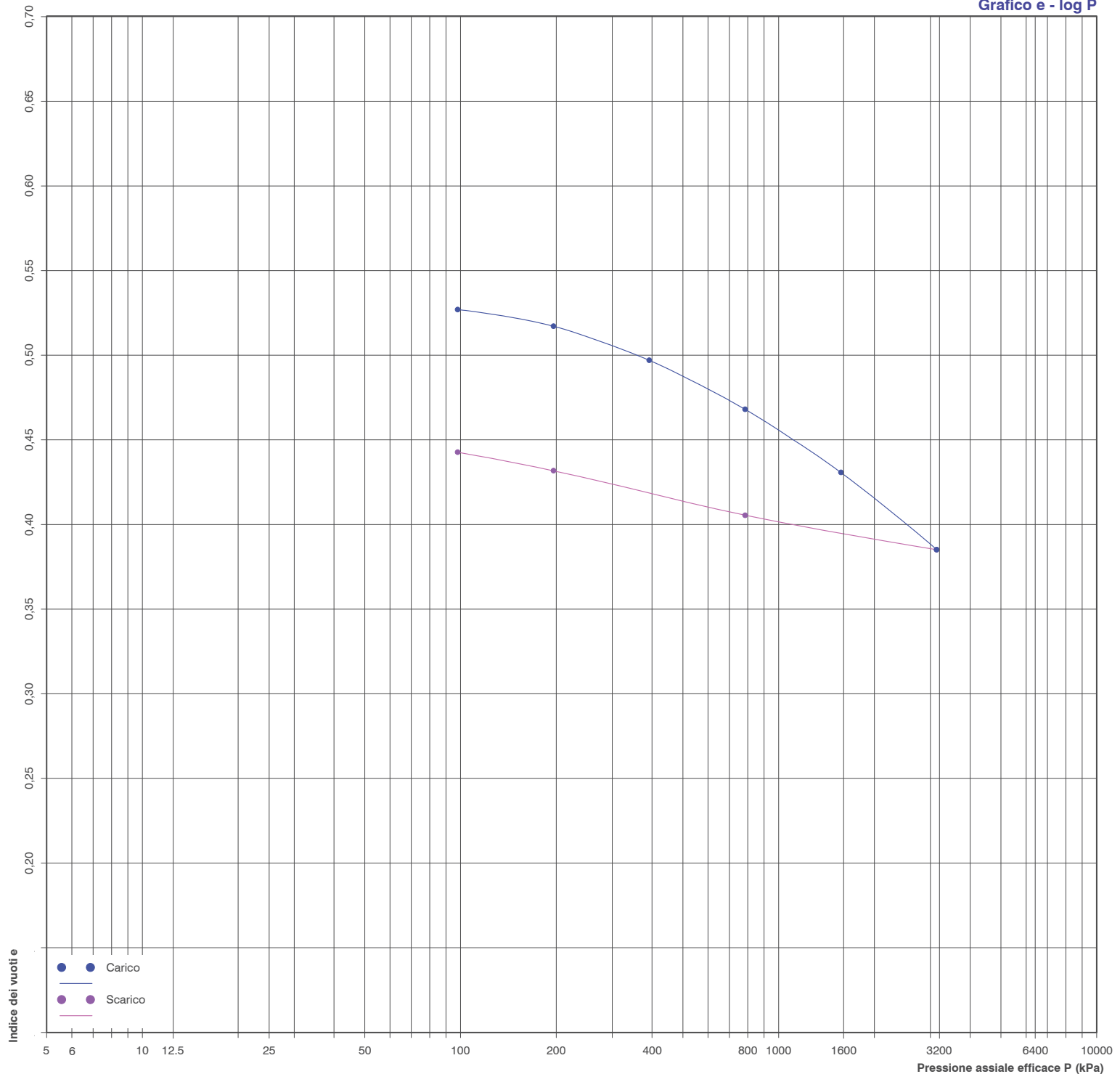
Campione n° I1

Certificato di prova: **13339/f**  
(foglio 2 di 4)Verbale di Accettazione: **3642/1**  
Lavoro di laboratorio: **087/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° I1

Certificato di prova: **13339/f**  
(foglio 3 di 4)

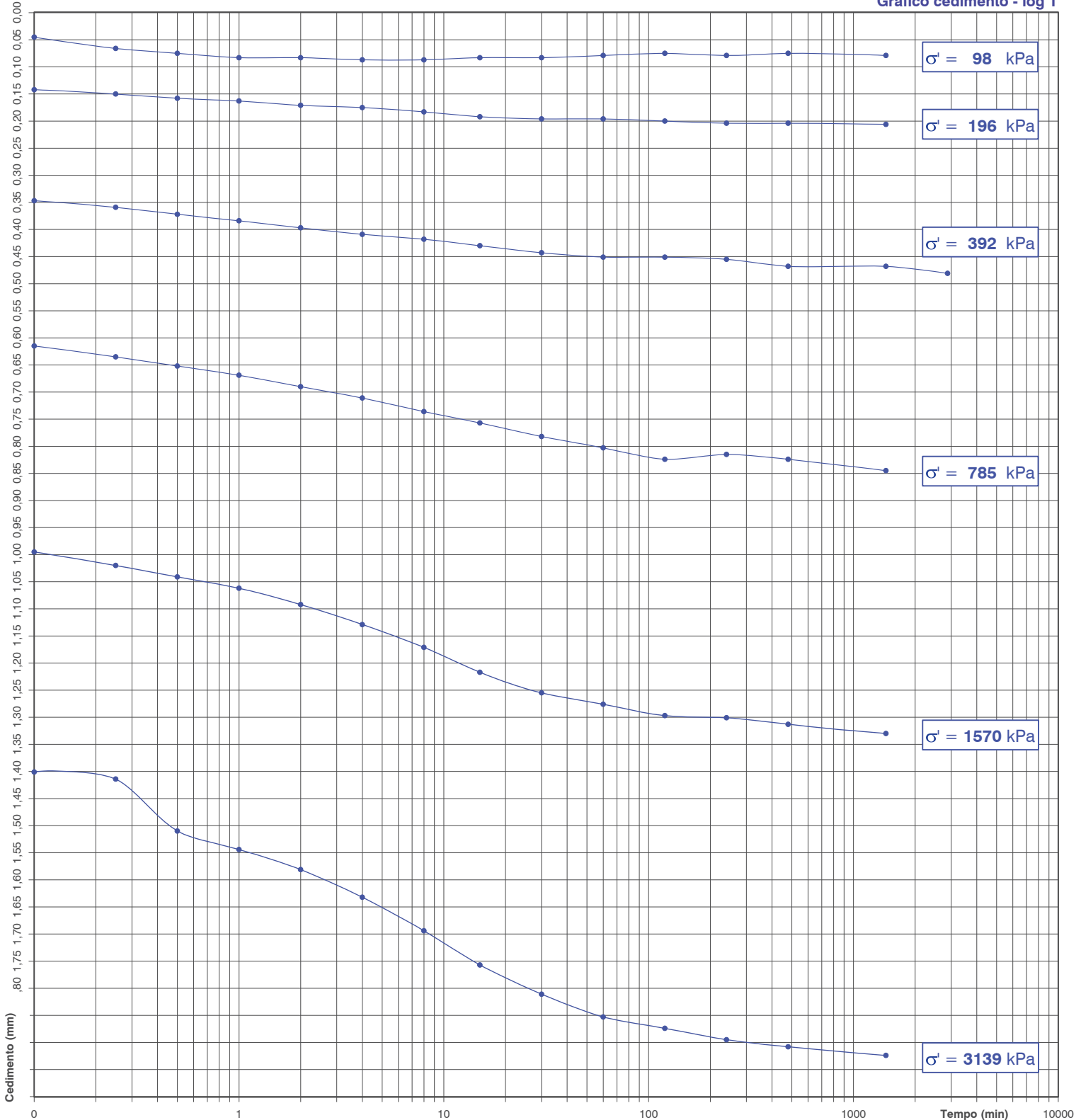
Verbale di Accettazione: **3642/1**  
Lavoro di laboratorio: **087/21**

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13339/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	98	196	392	785	1570	3139	785	196	98										
Data (gg/mm)	15/4	16/4	17/4	19/4	20/4	21/4	22/4	23/4	26/4										
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,079	0,206	0,481	0,845	1,330	1,924	1,660	1,317										
6"	0,045	0,142	0,347	0,615	0,995	1,401													
15"	0,066	0,150	0,359	0,635	1,020	1,414													
30"	0,075	0,158	0,372	0,652	1,041	1,510													
1'	0,083	0,163	0,384	0,669	1,062	1,544													
2'	0,083	0,171	0,397	0,690	1,092	1,581													
4'	0,087	0,175	0,409	0,711	1,129	1,632													
8'	0,087	0,183	0,418	0,736	1,171	1,694													
15'	0,083	0,192	0,430	0,757	1,217	1,757													
30'	0,083	0,196	0,443	0,782	1,255	1,811													
60'	0,079	0,196	0,451	0,803	1,276	1,853													
120'	0,075	0,200	0,451	0,824	1,297	1,874													
240'	0,079	0,204	0,455	0,815	1,301	1,895													
480'	0,075	0,204	0,468	0,824	1,313	1,908													
1440'	0,079	0,206	0,468	0,845	1,330	1,924	1,660	1,317	1,175										
2880'			0,481																
4320'																			

Note: in corrispondenza di 98 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13339/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	03/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,299	2,302	2,300
Lato	cm	5,988	5,989	5,988
Volume	cm <sup>3</sup>	82,43	82,57	82,47
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,77	20,67	20,86
Contenuto d'acqua	%	18,1	18,0	18,6
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,38	26,38	26,38
Indice dei vuoti		0,503	0,509	0,503
Grado di saturazione	%	97	95	100

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

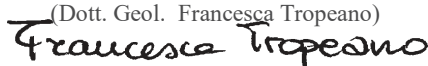
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,28	0,42	0,49

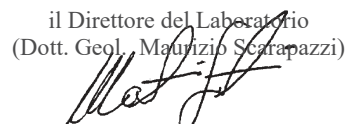
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,1	18,9	19,1

### NOTE

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13339/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/1**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S05**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,25	6	0,37	6	0,48
15	0,26	15	0,38	15	0,50
30	0,27	30	0,39	30	0,46
60	0,27	60	0,39	60	0,44
120	0,27	120	0,40	120	0,44
240	0,28	240	0,40	240	0,45
480	0,28	480	0,41	480	0,46
900	0,28	900	0,41	900	0,46
1800	0,28	1800	0,41	1800	0,46
3600	0,28	3600	0,42	3600	0,47
7200	0,28	7200	0,42	7200	0,47
14400	0,28	14400	0,42	14400	0,47
28800	0,28	28800	0,42	28800	0,48
86400	0,28	86400	0,42	86400	0,49
Tempo di fine consolidazione 38 sec		Tempo di fine consolidazione 40 sec		Tempo di fine consolidazione 55 sec	
Deformazione presunta 1,11 mm Velocità di taglio 0,1753 mm/min		Deformazione presunta 4,78 mm Velocità di taglio 0,717 mm/min		Deformazione presunta 2,24 mm Velocità di taglio 0,2444 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° I1

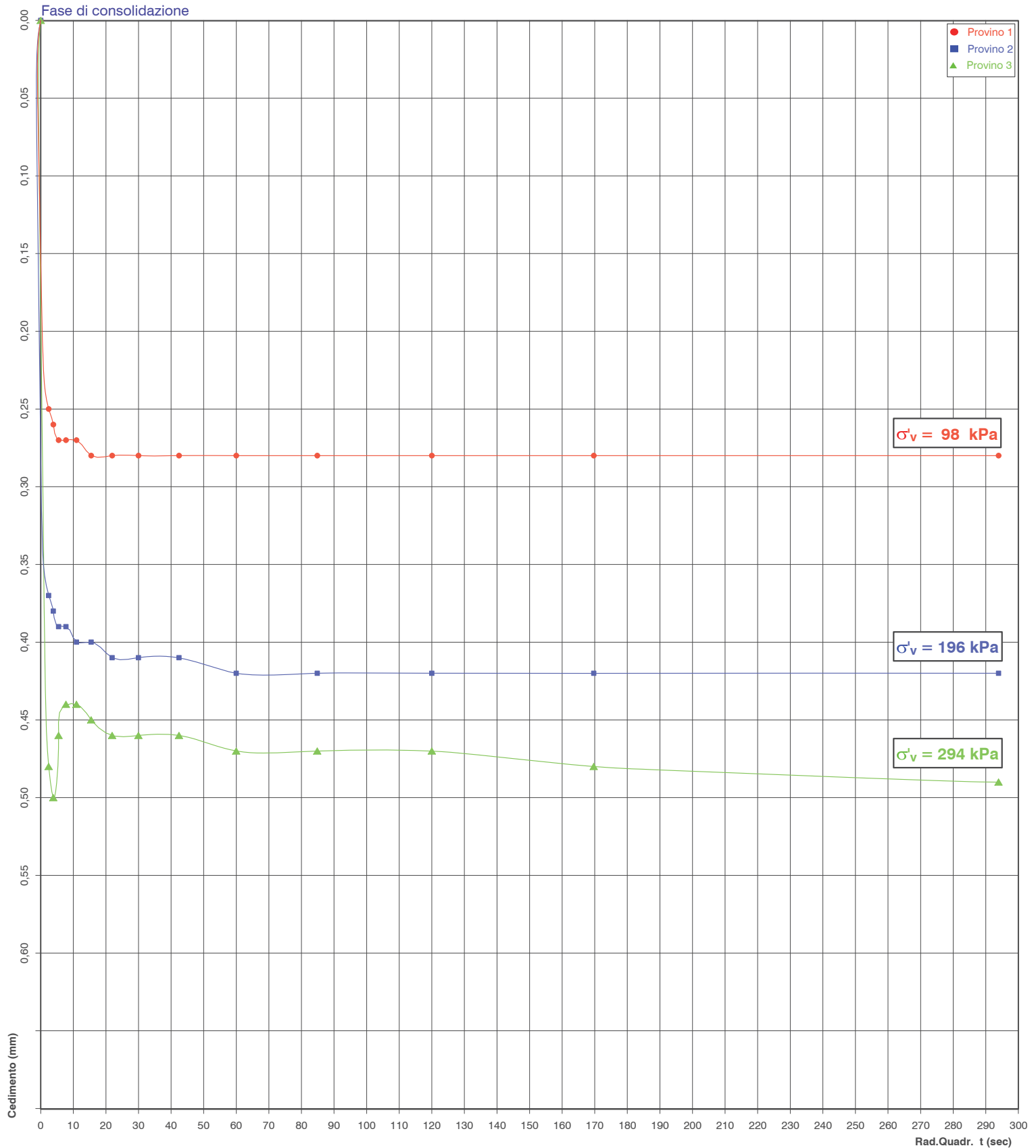
 Certificato di prova: **13339/g**  
 (foglio 3 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**  
 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

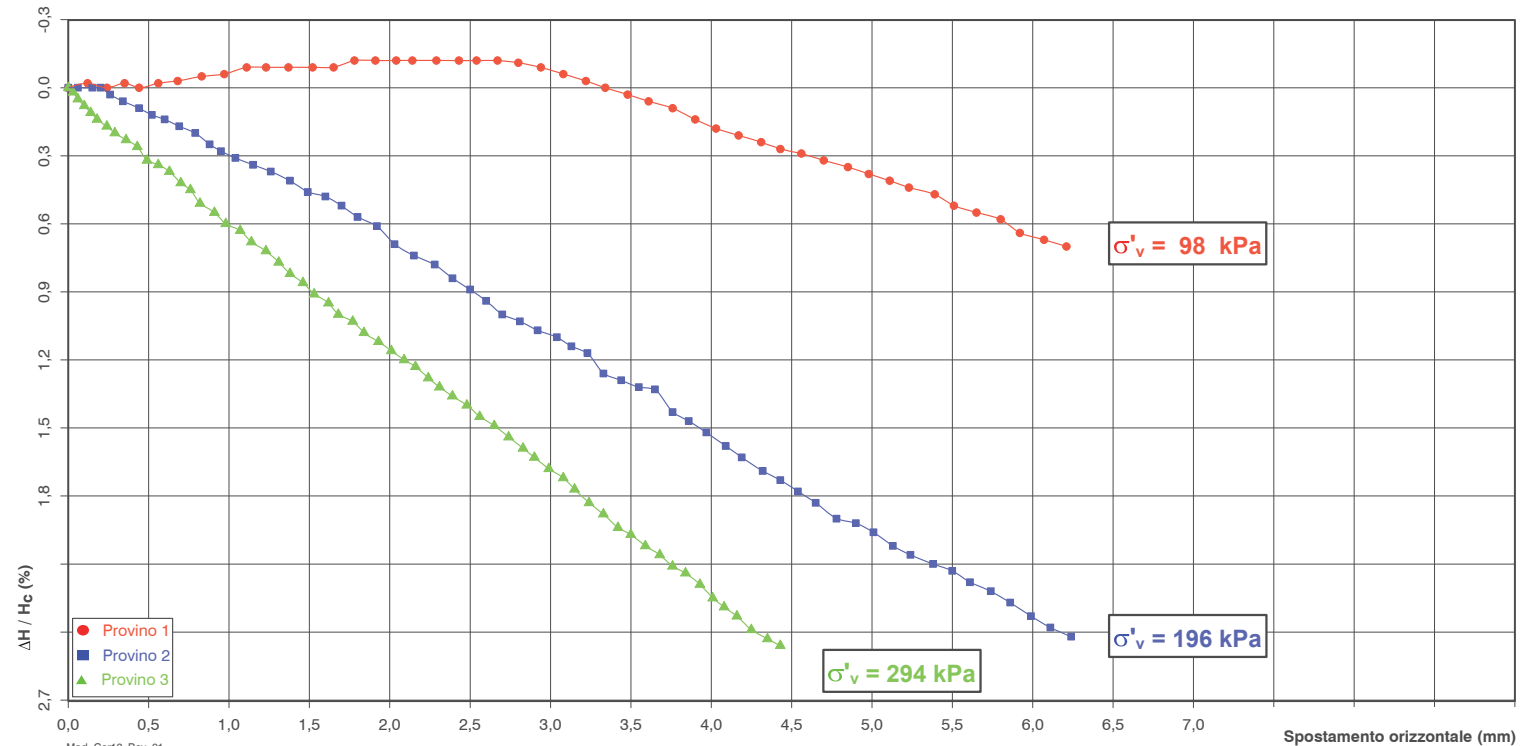
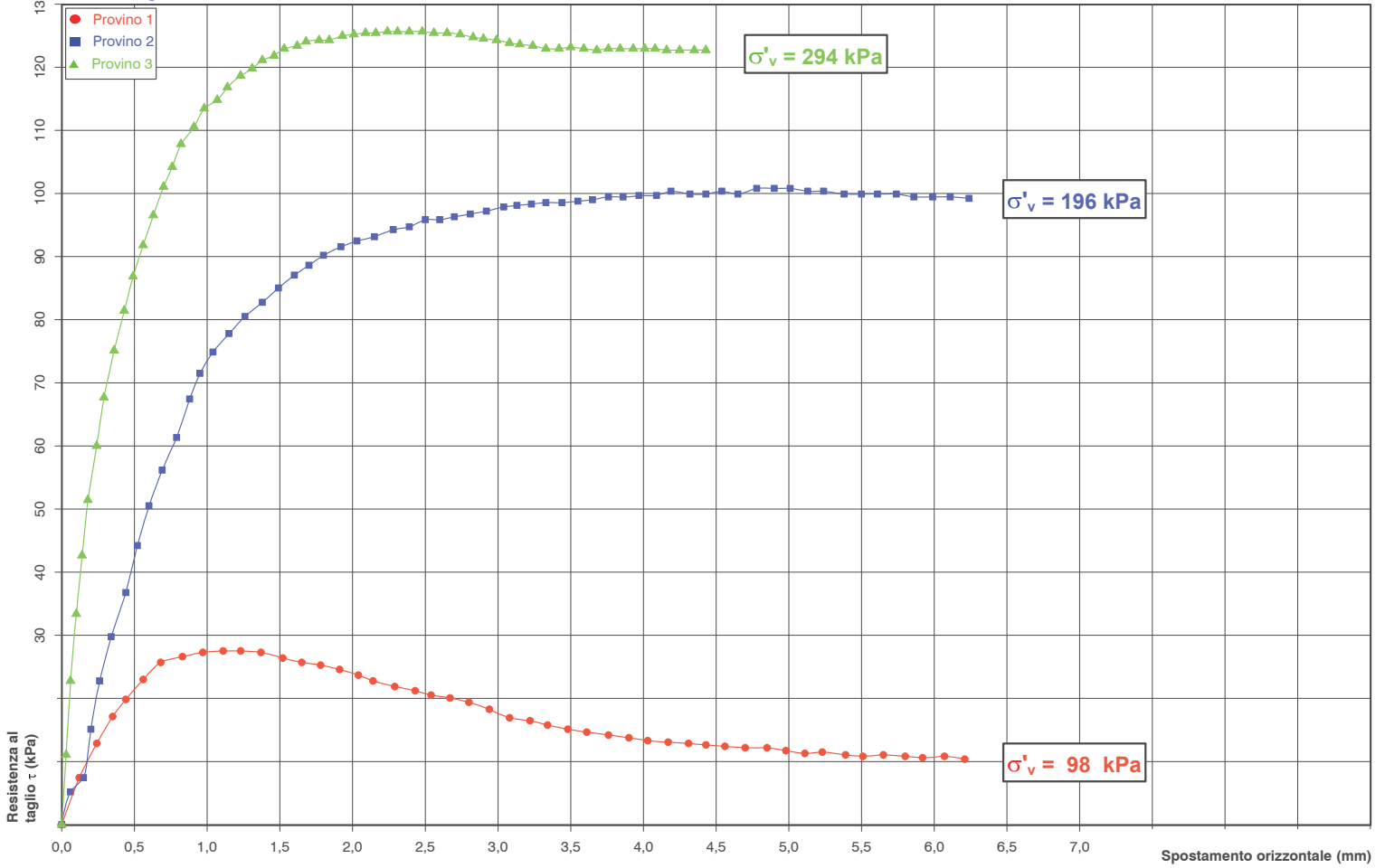




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13339/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,12	-0,02	7	0,06	0,00	5	0,03	0,02	11
0,24	0,00	13	0,15	0,00	7	0,06	0,05	23
0,35	-0,02	17	0,20	0,00	15	0,10	0,08	33
0,44	0,00	20	0,26	0,03	23	0,14	0,11	43
0,56	-0,02	23	0,34	0,06	30	0,18	0,14	51
0,68	-0,03	26	0,44	0,09	37	0,24	0,17	60
0,83	-0,05	27	0,52	0,12	44	0,29	0,20	68
0,97	-0,06	27	0,60	0,14	51	0,36	0,23	75
1,11	-0,09	28	0,69	0,17	56	0,43	0,26	81
1,23	-0,09	28	0,79	0,20	61	0,49	0,32	87
1,37	-0,09	27	0,88	0,25	67	0,56	0,34	92
1,52	-0,09	26	0,95	0,28	71	0,63	0,37	97
1,65	-0,09	26	1,04	0,31	75	0,70	0,42	101
1,78	-0,12	25	1,15	0,34	78	0,76	0,45	104
1,91	-0,12	25	1,26	0,37	81	0,82	0,51	108
2,04	-0,12	24	1,38	0,41	83	0,91	0,55	111
2,14	-0,12	23	1,49	0,46	85	0,98	0,60	113
2,29	-0,12	22	1,60	0,48	87	1,07	0,63	115
2,43	-0,12	21	1,70	0,52	89	1,14	0,68	117
2,54	-0,12	21	1,80	0,57	90	1,23	0,72	119
2,67	-0,12	20	1,92	0,61	92	1,31	0,77	120
2,80	-0,11	19	2,03	0,69	92	1,38	0,82	121
2,94	-0,09	18	2,15	0,74	93	1,46	0,86	122
3,08	-0,06	17	2,28	0,78	94	1,53	0,91	123
3,22	-0,03	16	2,39	0,84	95	1,62	0,95	123
3,34	0,00	16	2,50	0,89	96	1,68	1,00	124
3,48	0,03	15	2,60	0,94	96	1,77	1,03	124
3,61	0,06	15	2,70	1,00	96	1,84	1,08	124
3,76	0,09	14	2,81	1,03	97	1,93	1,12	125



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13339/g**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/1**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m **02.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,90	0,14	14	2,92	1,07	97	2,01	1,16	125
4,03	0,18	13	3,04	1,10	98	2,09	1,20	125
4,17	0,21	13	3,13	1,14	98	2,16	1,23	125
4,31	0,24	13	3,23	1,17	98	2,24	1,28	126
4,43	0,27	13	3,33	1,26	99	2,31	1,32	126
4,56	0,29	12	3,44	1,29	99	2,39	1,36	126
4,70	0,32	12	3,55	1,32	99	2,48	1,40	126
4,85	0,35	12	3,65	1,33	99	2,56	1,45	125
4,98	0,38	12	3,76	1,43	99	2,65	1,49	125
5,11	0,41	11	3,86	1,47	99	2,74	1,54	125
5,23	0,44	12	3,97	1,52	100	2,83	1,59	125
5,39	0,47	11	4,09	1,58	100	2,90	1,63	125
5,51	0,52	11	4,19	1,63	100	2,99	1,68	124
5,65	0,55	11	4,32	1,69	100	3,08	1,72	124
5,80	0,58	11	4,43	1,73	100	3,15	1,77	124
5,92	0,64	11	4,54	1,78	100	3,24	1,83	123
6,07	0,67	11	4,65	1,83	100	3,33	1,88	123
6,21	0,70	10	4,78	1,90	101	3,42	1,94	123
			4,90	1,92	101	3,50	1,97	123
			5,01	1,96	101	3,59	2,02	123
			5,13	2,02	100	3,68	2,06	123
			5,24	2,06	100	3,76	2,11	123
			5,38	2,10	100	3,84	2,14	123
			5,50	2,13	100	3,93	2,19	123
			5,61	2,18	100	4,01	2,25	123
			5,74	2,22	100	4,08	2,29	123
			5,86	2,27	99	4,16	2,33	123
			5,99	2,33	99	4,25	2,39	123
			6,11	2,38	99	4,35	2,43	123
			6,24	2,42	99	4,43	2,46	123



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

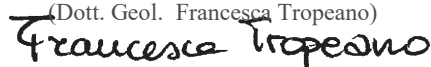
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

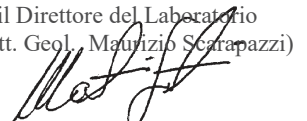
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 220 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	15/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	15/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	Gran. $\gamma_s$ TD1 TD2 TD3	Limo con ghiaia sabbioso grigio, a struttura molto caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), reattivo ad HCl. E' presente un incluso avente diametro maggiore di 8,2 cm.
20					
30					
40					
50					
60					
70	BASSO				

Note: la busta era chiusa con un laccetto (piattina) di plastica con anima metallica all'estremità.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	--	Data di fine prova:	--
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	--	--	--
Peso lordo secco (g)	--	--	--
Tara (g)	--	--	--
Umidità relativa $W$ (%)	--	--	--
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	--	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	--

Note:

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

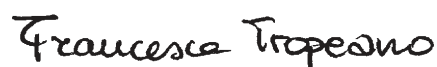
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	15/04/21
Peso umido del terreno (g)	152,92	Volume (cm <sup>3</sup> )	74,55
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,12</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

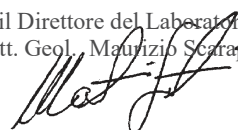
Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

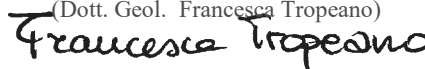
Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	29/04/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

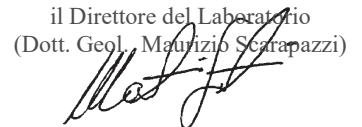
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	90,58
103,10	Picnometro + campione secco (g)	106,99
218,91	Picnometro + campione + acqua (g)	223,16
20,4	Temperatura di prova (°C)	20,1
208,89	Picnometro + acqua (g)	212,82
26,34	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,52

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,43</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,130</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,48 (2,699).

Roma, 26/05/21

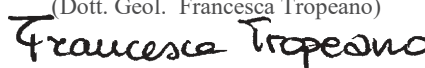
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


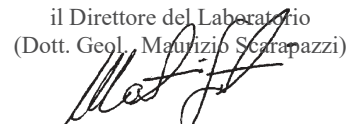
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,31</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S05**

Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13340/d**

Verbale di Accettazione:

**3642/2**

Lavoro di laboratorio:

**087/21**

Profondità di prelievo:

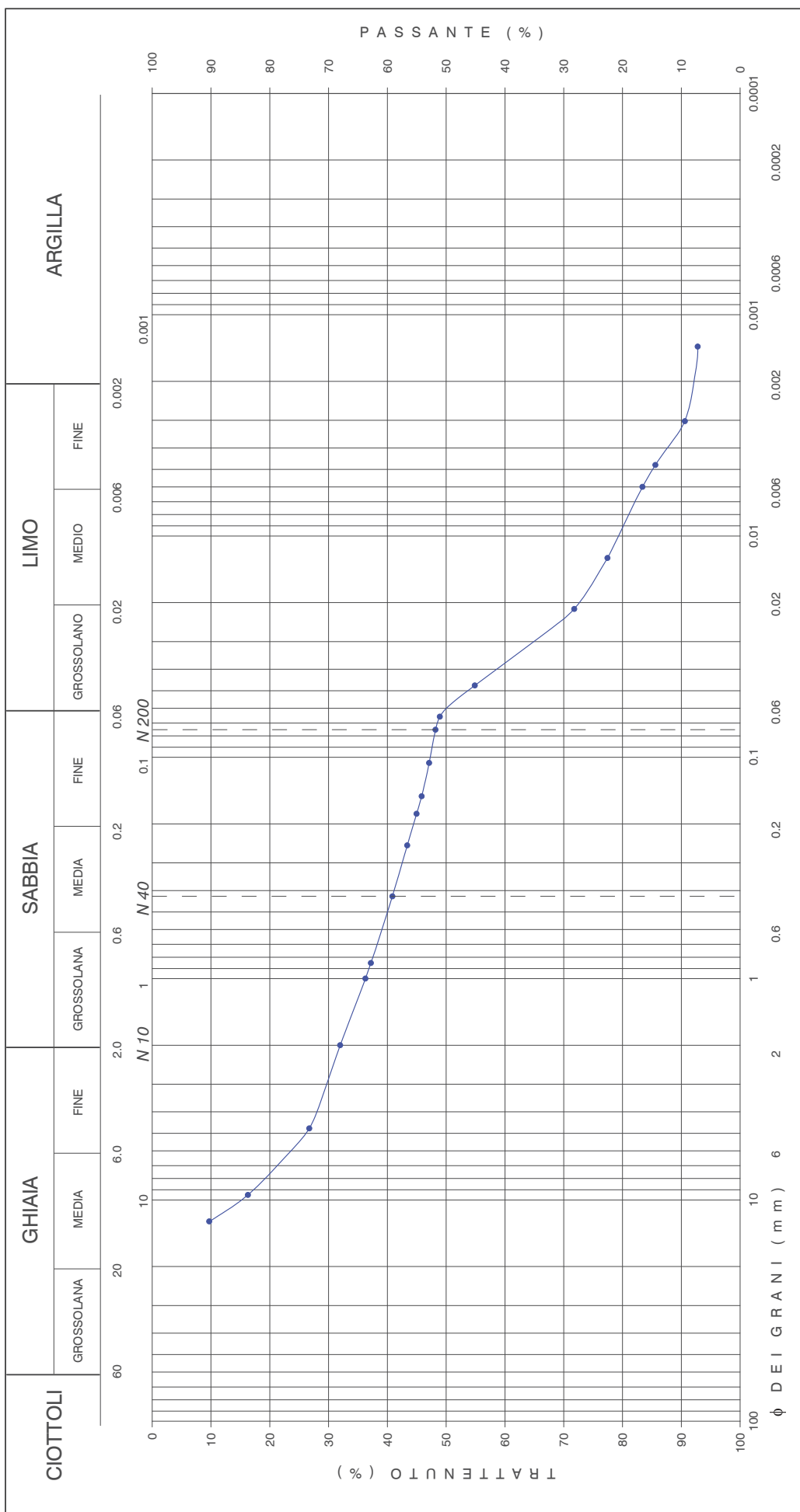
da m **14.50** a m **15.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON GHIAIA SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>32</b>		<b>18</b>		<b>42</b>		<b>8</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>%</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>%</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>%</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>%</b>
		<b>68</b>		<b>59</b>		<b>52</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 13-15 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/e**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	15/04/21	Data di fine prova:	03/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,989	2,298	1,949
Lato	cm	5,988	5,981	5,999
Volume	cm <sup>3</sup>	71,32	82,21	70,13
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,05	20,07	20,26
Contenuto d'acqua	%	16,4	19,0	10,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,43	26,43	26,43
Indice dei vuoti		0,537	0,570	0,440
Grado di saturazione	%	82	90	63

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,71	1,50	1,71

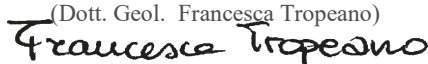
### FASE DI TAGLIO

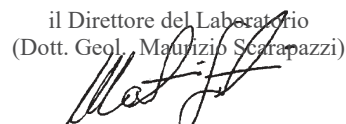
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0143	0,0143	0,0143
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,8	17,9	17,5

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando tutti i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13340/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/2**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S05**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **14.50** a m **15.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,39	6	1,10	6	1,43
15	0,43	15	1,19	15	1,50
30	0,46	30	1,25	30	1,53
60	0,50	60	1,30	60	1,57
120	0,54	120	1,34	120	1,60
240	0,58	240	1,39	240	1,63
480	0,61	480	1,42	480	1,64
900	0,64	900	1,45	900	1,66
1800	0,67	1800	1,46	1800	1,67
3600	0,68	3600	1,47	3600	1,68
7200	0,69	7200	1,48	7200	1,69
14400	0,70	14400	1,49	14400	1,70
28800	0,70	28800	1,50	28800	1,71
86400	0,71	86400	1,50	86400	1,71
Tempo di fine consolidazione 104 sec		Tempo di fine consolidazione 84 sec		Tempo di fine consolidazione 53 sec	
Deformazione presunta 8,81 mm Velocità di taglio 0,5083 mm/min		Deformazione presunta 7,4 mm Velocità di taglio 0,5286 mm/min		Deformazione presunta 7,11 mm Velocità di taglio 0,8049 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° R1

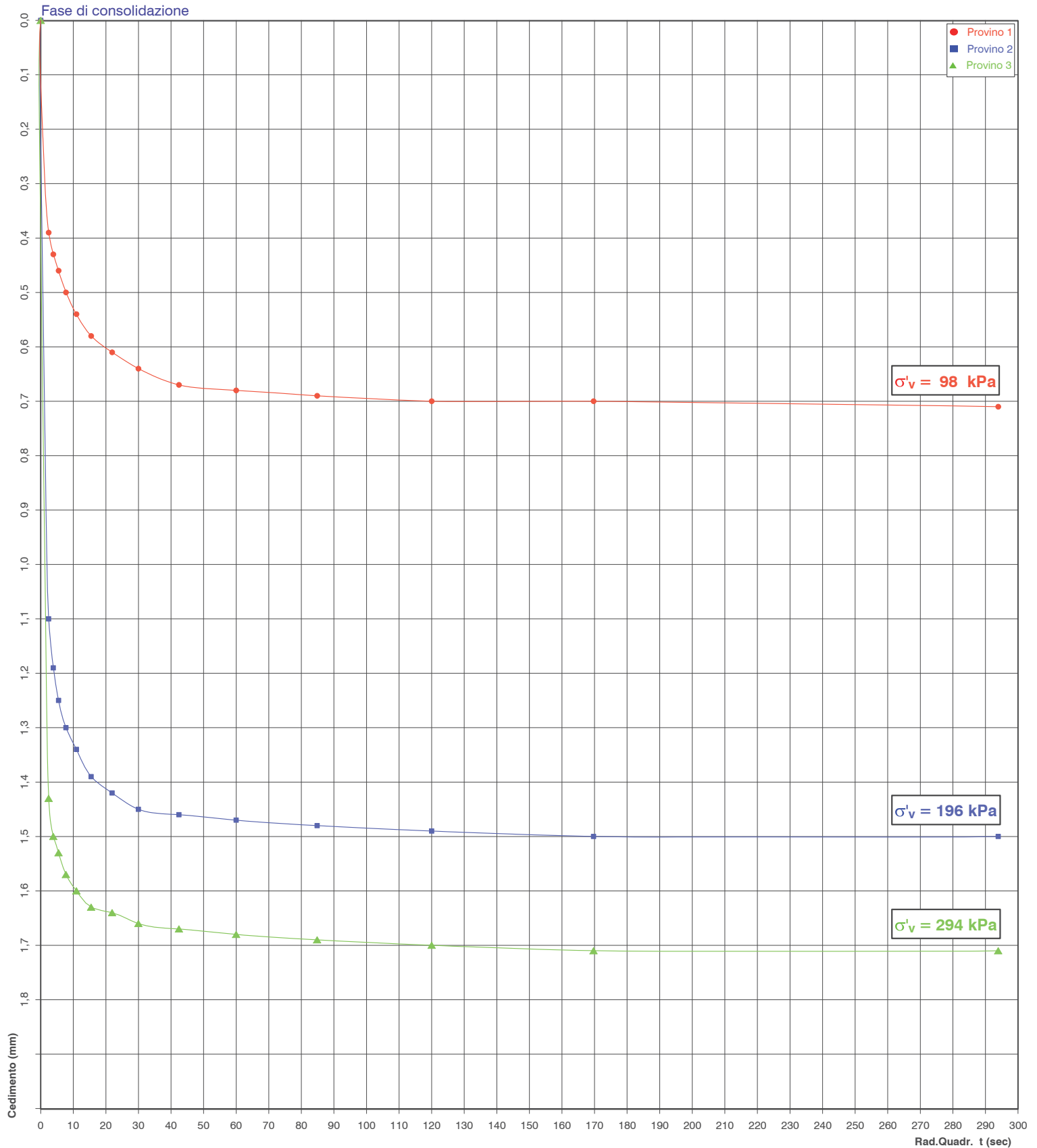
Certificato di prova: 13340/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3642/2  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 14.50 a m 15.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S05

Campione n° R1

Certificato di prova: 13340/e  
(foglio 4 di 6)

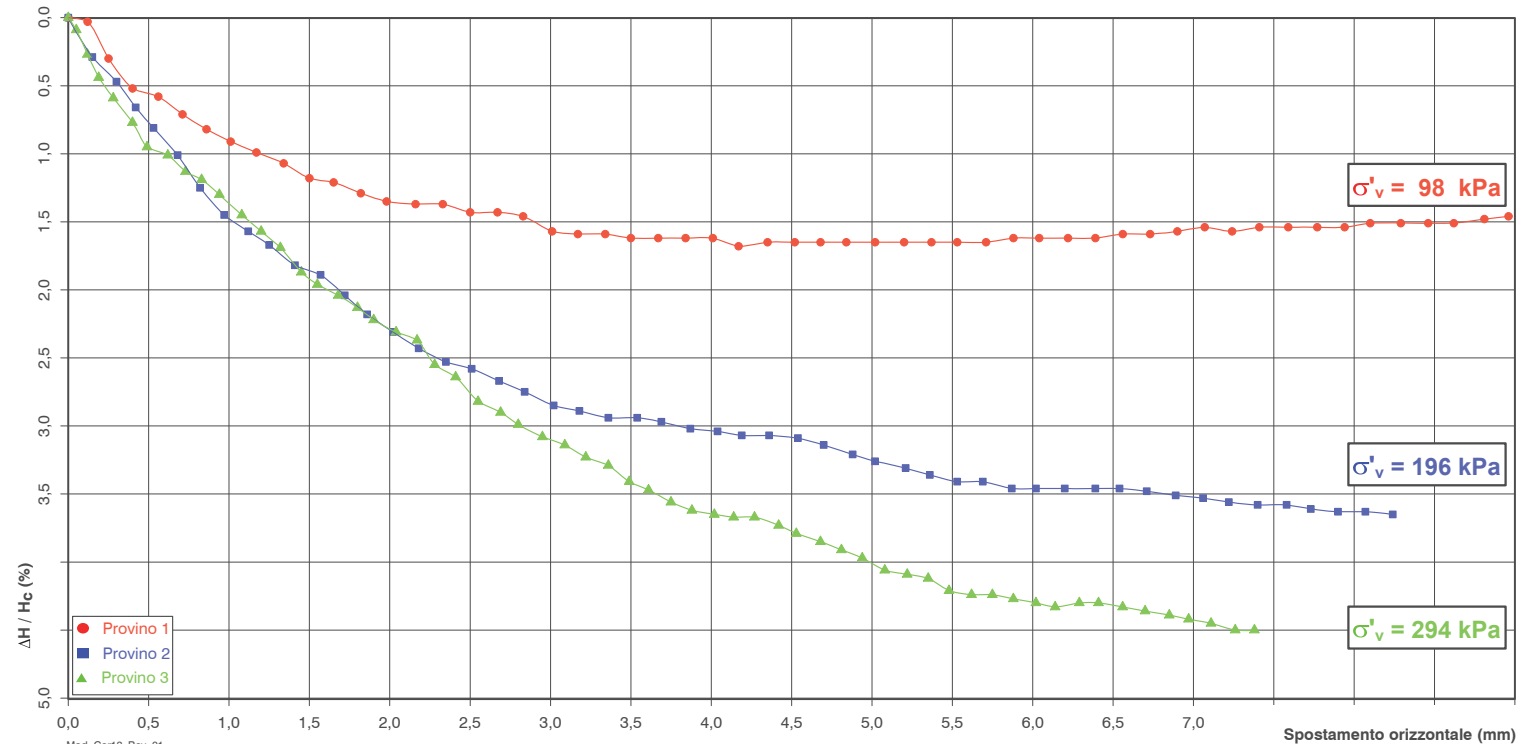
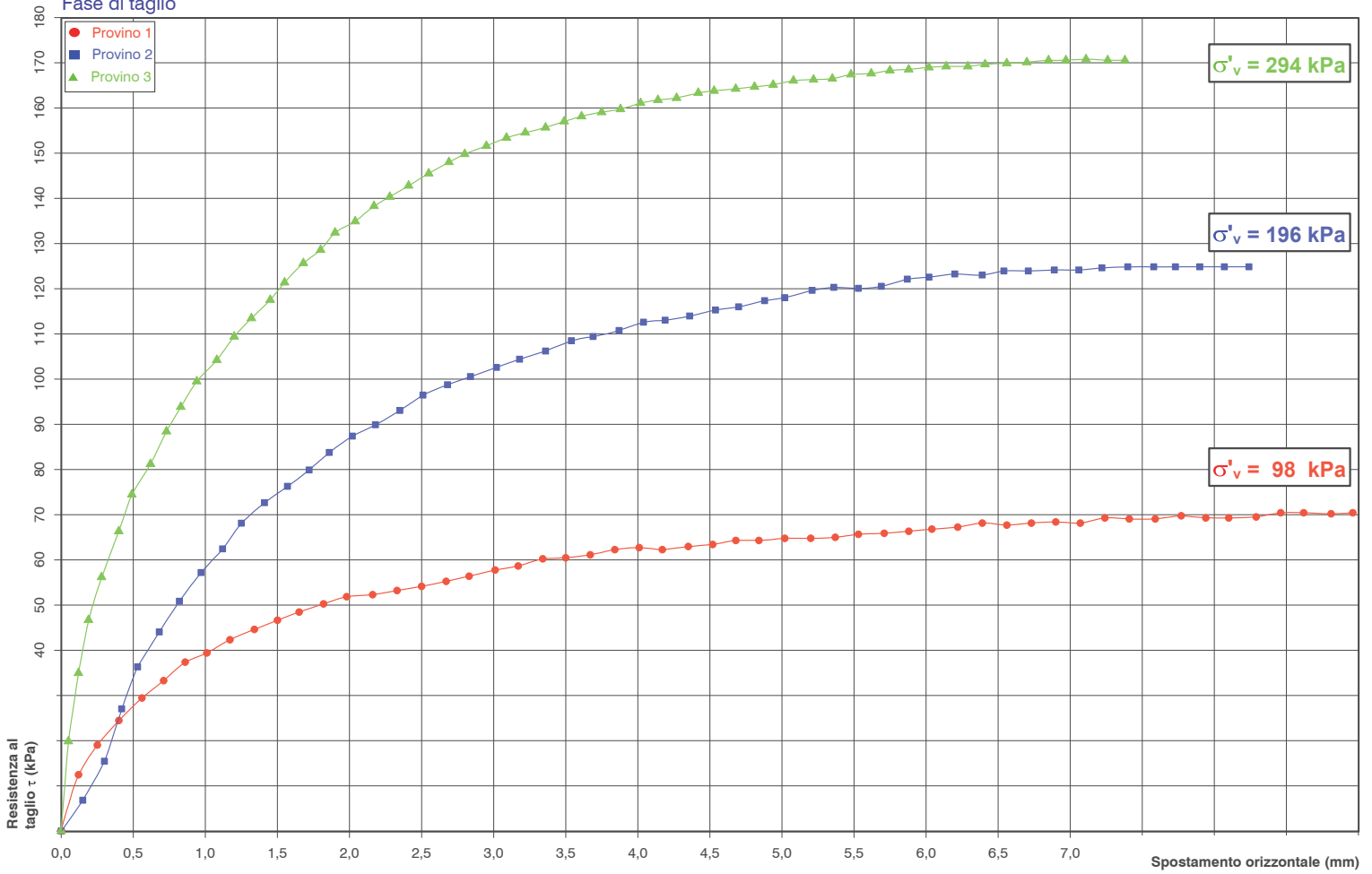
Verbale di Accettazione: 3642/2  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 14.50 a m 15.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,12	0,03	12	0,15	0,29	7	0,05	0,09	20
0,25	0,30	19	0,30	0,47	15	0,12	0,27	35
0,40	0,52	24	0,42	0,66	27	0,19	0,44	47
0,56	0,58	29	0,53	0,81	36	0,28	0,59	56
0,71	0,71	33	0,68	1,01	44	0,40	0,77	66
0,86	0,82	37	0,82	1,25	51	0,49	0,95	74
1,01	0,91	39	0,97	1,45	57	0,62	1,01	81
1,17	0,99	42	1,12	1,57	62	0,73	1,13	88
1,34	1,07	45	1,25	1,67	68	0,83	1,19	94
1,50	1,18	47	1,41	1,82	73	0,94	1,30	99
1,65	1,21	48	1,57	1,89	76	1,08	1,45	104
1,82	1,29	50	1,72	2,04	80	1,20	1,57	109
1,98	1,35	52	1,86	2,18	84	1,32	1,69	113
2,16	1,37	52	2,02	2,31	87	1,45	1,87	118
2,33	1,37	53	2,18	2,43	90	1,55	1,96	121
2,50	1,43	54	2,35	2,53	93	1,68	2,04	126
2,67	1,43	55	2,51	2,58	96	1,80	2,13	129
2,83	1,46	56	2,68	2,67	99	1,90	2,22	132
3,01	1,57	58	2,84	2,75	101	2,04	2,31	135
3,17	1,59	59	3,02	2,85	103	2,17	2,37	138
3,34	1,59	60	3,18	2,89	104	2,28	2,55	140
3,50	1,62	60	3,36	2,94	106	2,41	2,64	143
3,67	1,62	61	3,54	2,94	108	2,55	2,82	146
3,84	1,62	62	3,69	2,97	109	2,69	2,90	148
4,01	1,62	63	3,87	3,02	111	2,80	2,99	150
4,17	1,68	62	4,04	3,04	113	2,95	3,08	152
4,35	1,65	63	4,19	3,07	113	3,09	3,14	153
4,52	1,65	63	4,36	3,07	114	3,22	3,23	155
4,68	1,65	64	4,54	3,09	115	3,36	3,29	156



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13340/e**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/2**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S05**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.50** a m **15.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,84	1,65	64	4,70	3,14	116	3,49	3,41	157
5,02	1,65	65	4,88	3,21	117	3,61	3,47	158
5,20	1,65	65	5,02	3,26	118	3,75	3,56	159
5,37	1,65	65	5,21	3,31	120	3,88	3,62	160
5,53	1,65	66	5,36	3,36	120	4,02	3,65	161
5,71	1,65	66	5,53	3,41	120	4,14	3,67	162
5,88	1,62	66	5,69	3,41	121	4,27	3,67	162
6,04	1,62	67	5,87	3,46	122	4,42	3,73	163
6,22	1,62	67	6,02	3,46	123	4,53	3,79	164
6,39	1,62	68	6,20	3,46	123	4,68	3,85	164
6,56	1,59	68	6,39	3,46	123	4,81	3,91	165
6,73	1,59	68	6,54	3,46	124	4,94	3,97	165
6,90	1,57	68	6,71	3,48	124	5,08	4,06	166
7,07	1,54	68	6,89	3,51	124	5,22	4,09	166
7,24	1,57	69	7,06	3,53	124	5,35	4,12	166
7,41	1,54	69	7,22	3,56	125	5,48	4,21	167
7,59	1,54	69	7,40	3,58	125	5,62	4,24	168
7,77	1,54	70	7,58	3,58	125	5,75	4,24	168
7,94	1,54	69	7,73	3,61	125	5,88	4,27	169
8,10	1,51	69	7,90	3,63	125	6,02	4,30	169
8,29	1,51	70	8,07	3,63	125	6,14	4,33	169
8,46	1,51	70	8,24	3,65	125	6,29	4,30	169
8,62	1,51	70				6,41	4,30	170
8,81	1,48	70				6,56	4,33	170
8,96	1,46	70				6,70	4,36	170
						6,85	4,39	171
						6,97	4,42	171
						7,11	4,45	171
						7,26	4,50	171
						7,38	4,50	171



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.70** a m **03.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

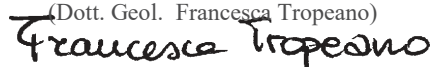
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

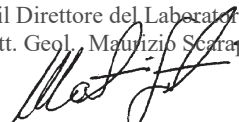
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 300 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	22/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	$\gamma_s$ $\gamma_n$ Gran. TD1 TD2 TD3	Ghiaia con limo sabbiosa marrone-olivastro-grigiastro, a struttura molto caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), reattivo ad HCl, saponoso al tatto.
30					
BASSO	70				

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.70** a m **03.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	--	Data di fine prova:	--
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	--	--	--
Peso lordo secco (g)	--	--	--
Tara (g)	--	--	--
Umidità relativa $W$ (%)	--	--	--
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	--	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	--

Note:

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

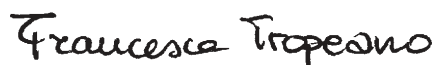
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21
Peso umido del terreno (g)	139,61	Volume (cm <sup>3</sup> )	73,06
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>18,75</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

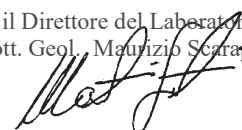
Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/c**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
da m **02.70** a m **03.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	06/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,17	Tara picnometro (g)	82,54
99,27	Picnometro + campione secco (g)	98,04
215,49	Picnometro + campione + acqua (g)	212,92
20,8	Temperatura di prova (°C)	20,7
205,34	Picnometro + acqua (g)	203,12
26,53	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,68

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,60</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,110</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,65 (2,717).

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>8,93</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/e**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.70** a m **03.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
178,80	40,000	9,8
178,80	38,100	9,8
406,20	25,000	22,3
475,20	19,000	26,1
515,50	16,000	28,3
574,00	12,500	31,5
624,70	9,500	34,3
734,80	4,750	40,3
817,50	2,000	44,9
866,20	1,000	47,6
873,10	0,850	47,9
908,20	0,425	49,9
943,10	0,250	51,8
971,10	0,180	53,3
990,50	0,150	54,4
1021,80	0,106	56,1
1052,80	0,075	57,8

Data di inizio prova per vagliatura: 22/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 30/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1821,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 22/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 30/04/21

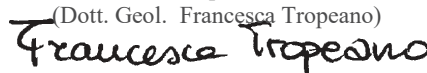
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 53,04

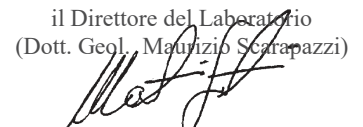
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	33,3	20,5	-4,2	0,0551	63,34
60	30,9	20,5	-4,2	0,0404	66,36
330	23,3	20,5	-4,2	0,0190	75,93
990	19,0	20,5	-4,2	0,0115	81,34
4500	13,8	20,5	-4,2	0,0057	87,89
7200	12,1	20,5	-4,2	0,0046	90,03
18000	9,9	20,9	-4,1	0,0029	92,71
252000	5,3	20,4	-4,2	0,0008	98,62

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.  
Richiedente: ANAS S.p.A.  
Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)  
Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

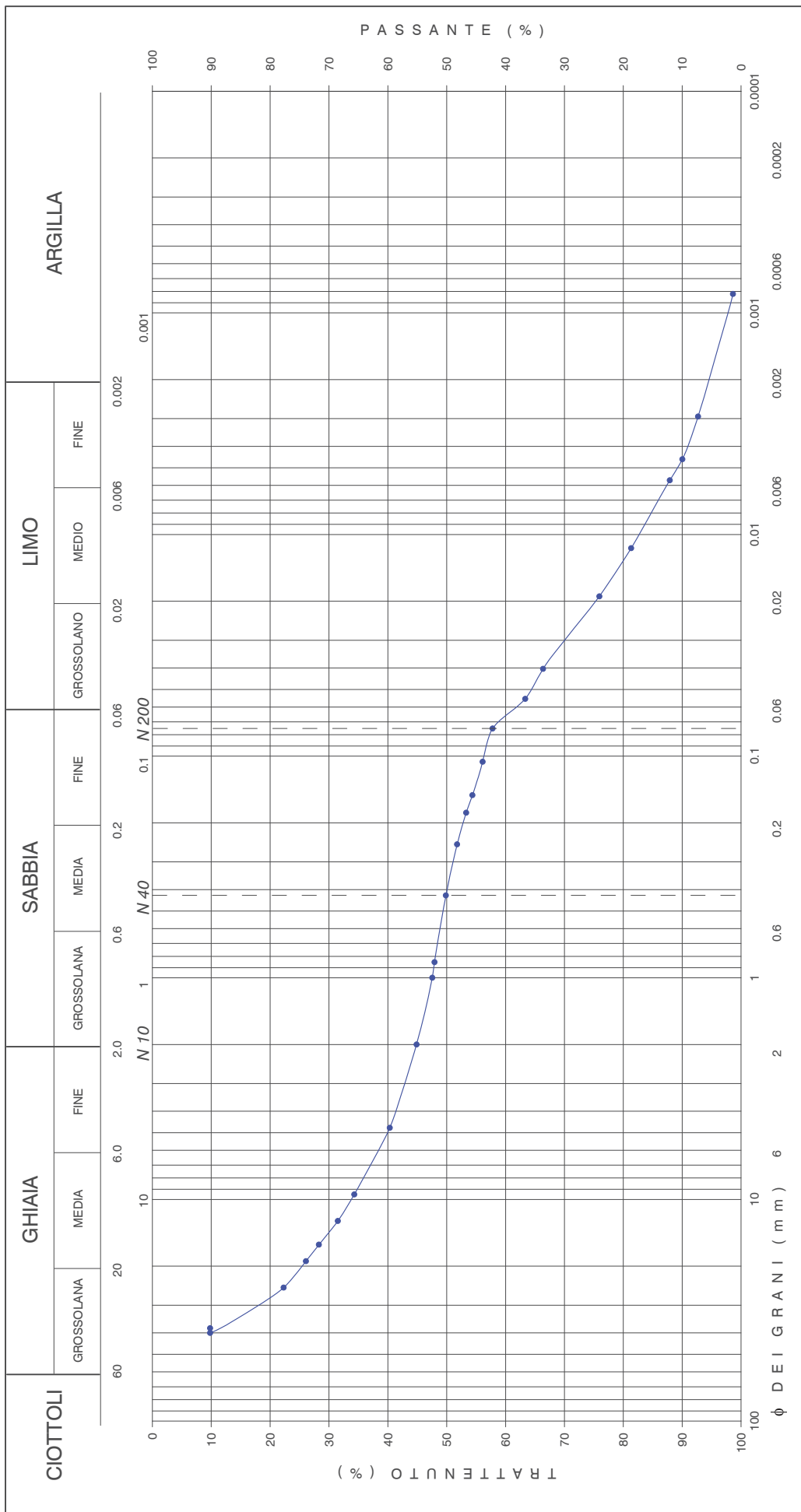
Certificato di prova: **13341/d**  
(foglio 2 di 2)  
Verbale di Accettazione: **3642/3**  
Lavoro di laboratorio: **087/21**  
Profondità di prelievo:  
da m **02.70** a m **03.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	SABBIA 0.06 - 2 mm	LIMO 0.002 - 0.06 mm	ARGILLA < 0.002 mm	%
45	17	33	5	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0.425 mm	N 200 0.075 mm	%
55	50	42	42	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-48 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/e**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.70** a m **03.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	05/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,017	2,018	2,012
Lato	cm	6,009	6,031	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,83	73,40	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,85	18,27	19,12
Contenuto d'acqua	%	14,7	15,4	17,0
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,60	26,60	26,60
Indice dei vuoti		0,622	0,683	0,631
Grado di saturazione	%	64	61	73

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,22	1,74	2,08

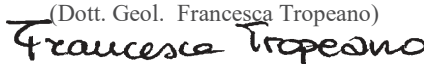
### FASE DI TAGLIO

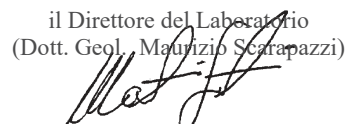
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0143	0,0143	0,0143
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,0	16,9	16,7

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando tutti i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13341/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/3**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **02.70** a m **03.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,94	6	1,44	6	1,77
15	0,99	15	1,51	15	1,86
30	1,03	30	1,55	30	1,91
60	1,07	60	1,59	60	1,95
120	1,11	120	1,63	120	1,99
240	1,14	240	1,67	240	2,01
480	1,17	480	1,69	480	2,03
900	1,18	900	1,70	900	2,04
1800	1,19	1800	1,71	1800	2,05
3600	1,20	3600	1,72	3600	2,06
7200	1,20	7200	1,72	7200	2,07
14400	1,20	14400	1,73	14400	2,07
28800	1,21	28800	1,73	28800	2,08
86400	1,22	86400	1,74	86400	2,08
Tempo di fine consolidazione 119 sec		Tempo di fine consolidazione 96 sec		Tempo di fine consolidazione 73 sec	
Deformazione presunta 6,4 mm Velocità di taglio 0,3227 mm/min		Deformazione presunta 5,18 mm Velocità di taglio 0,3238 mm/min		Deformazione presunta 4,56 mm Velocità di taglio 0,3748 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° R1

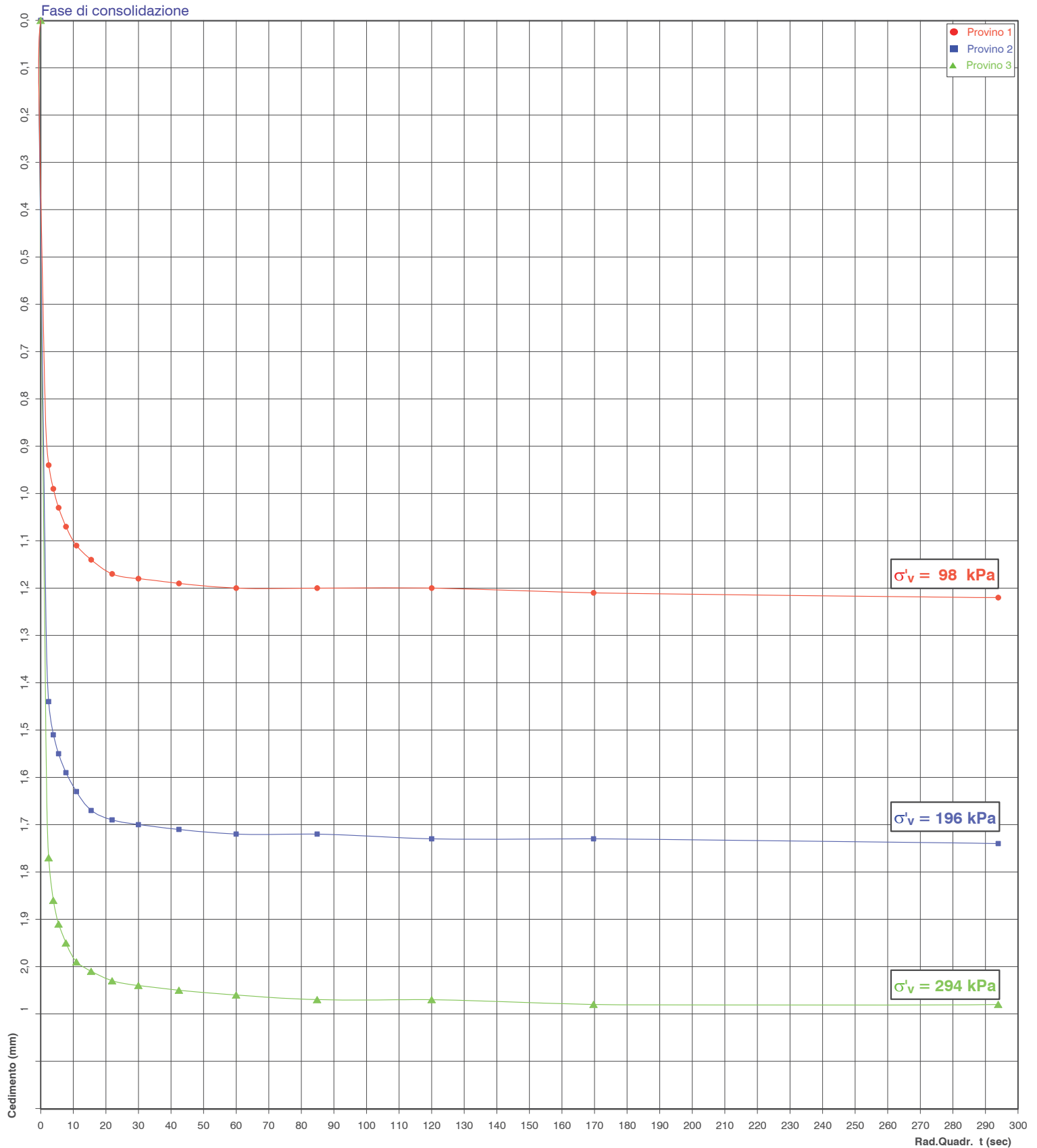
Certificato di prova: 13341/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3642/3  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 02.70 a m 03.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° R1

Certificato di prova: 13341/e  
(foglio 4 di 6)

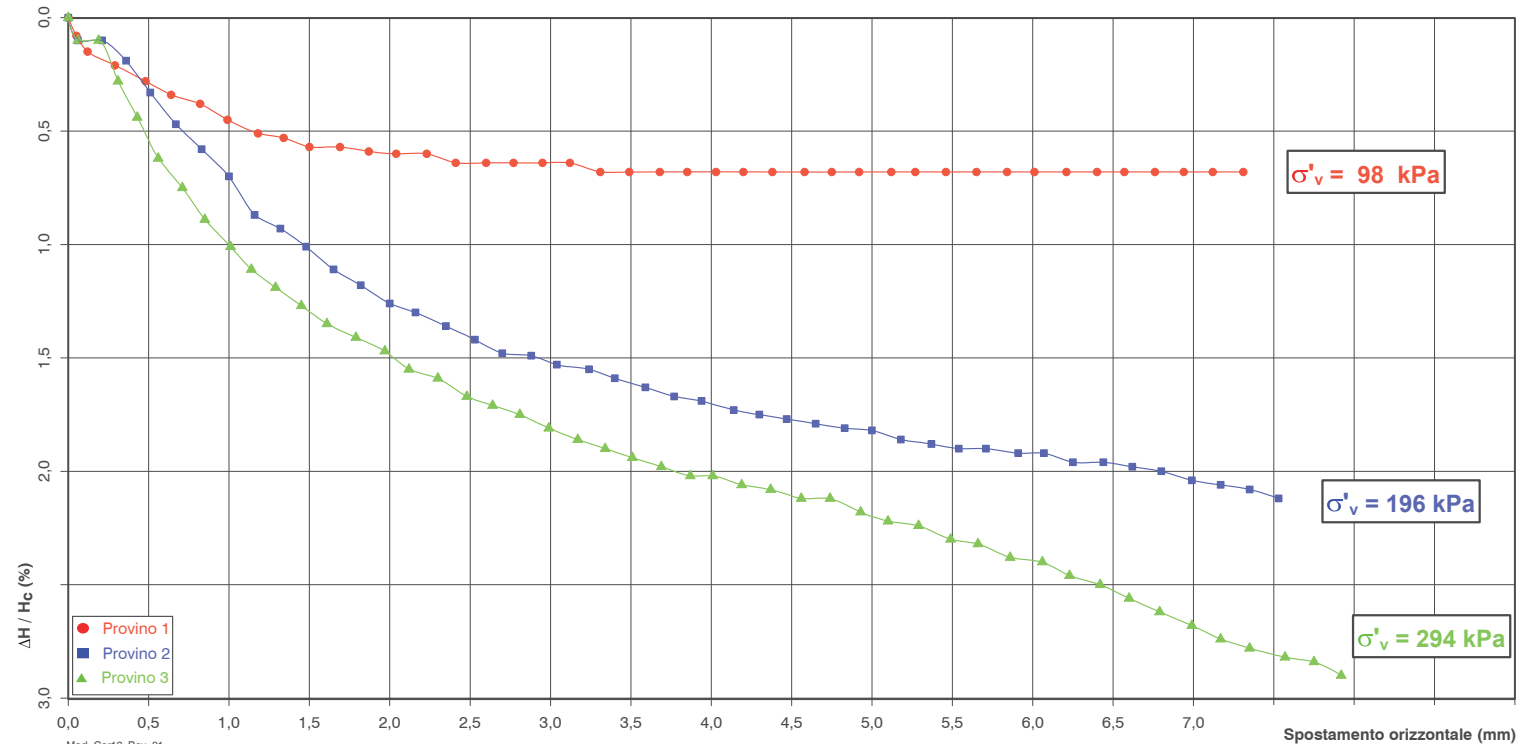
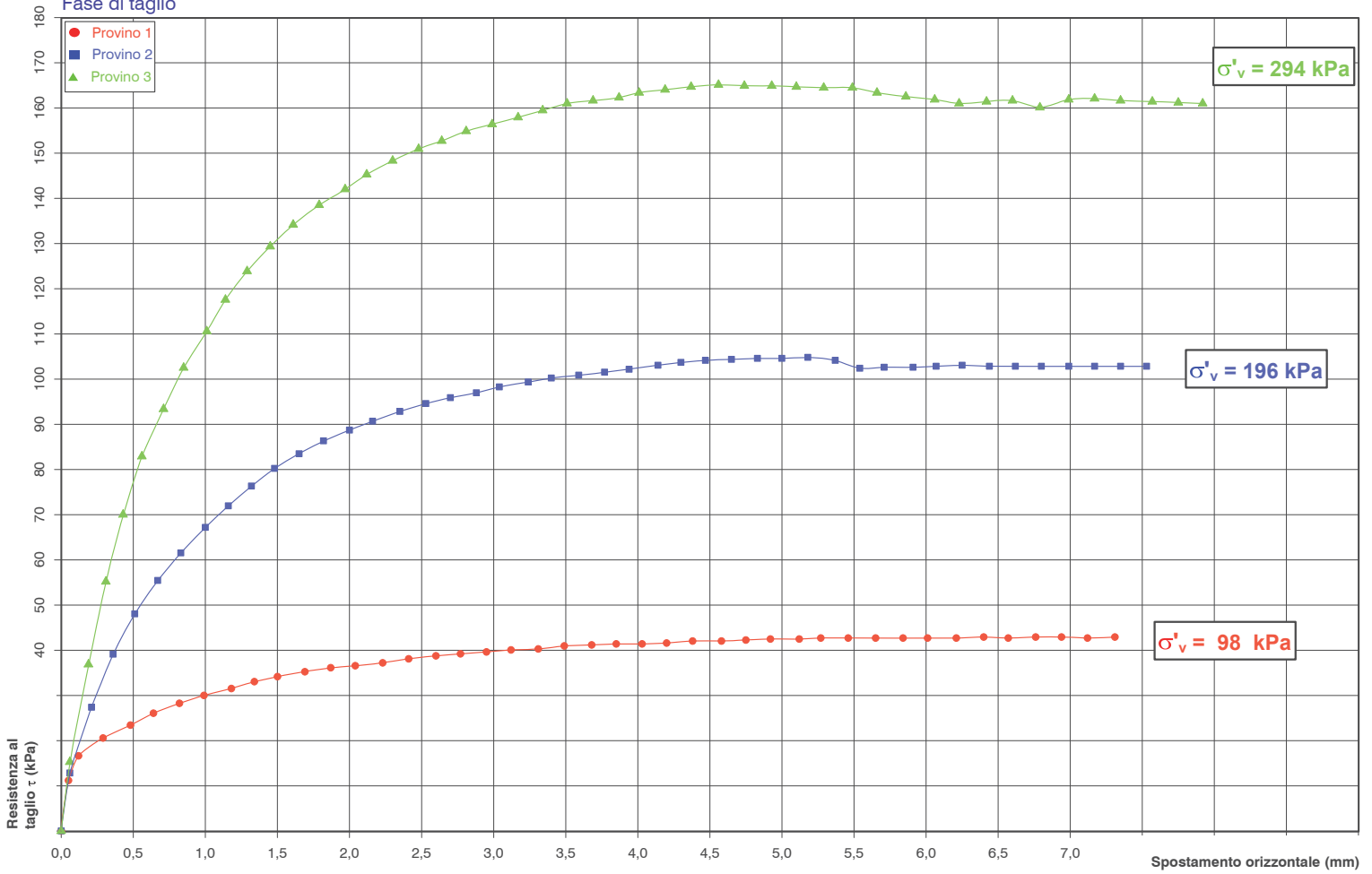
Verbale di Accettazione: 3642/3  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 02.70 a m 03.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13341/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/3**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.70** a m **03.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,08	11	0,06	0,10	13	0,06	0,10	15
0,12	0,15	17	0,21	0,10	27	0,19	0,10	37
0,29	0,21	21	0,36	0,19	39	0,31	0,28	55
0,48	0,28	23	0,51	0,33	48	0,43	0,44	70
0,64	0,34	26	0,67	0,47	55	0,56	0,62	83
0,82	0,38	28	0,83	0,58	62	0,71	0,75	93
0,99	0,45	30	1,00	0,70	67	0,85	0,89	103
1,18	0,51	32	1,16	0,87	72	1,01	1,01	111
1,34	0,53	33	1,32	0,93	76	1,14	1,11	118
1,50	0,57	34	1,48	1,01	80	1,29	1,19	124
1,69	0,57	35	1,65	1,11	83	1,45	1,27	129
1,87	0,59	36	1,82	1,18	86	1,61	1,35	134
2,04	0,60	37	2,00	1,26	89	1,79	1,41	139
2,23	0,60	37	2,16	1,30	91	1,97	1,47	142
2,41	0,64	38	2,35	1,36	93	2,12	1,55	145
2,60	0,64	39	2,53	1,42	95	2,30	1,59	148
2,77	0,64	39	2,70	1,48	96	2,48	1,67	151
2,95	0,64	40	2,88	1,49	97	2,64	1,71	153
3,12	0,64	40	3,04	1,53	98	2,81	1,75	155
3,31	0,68	40	3,24	1,55	99	2,99	1,81	156
3,49	0,68	41	3,40	1,59	100	3,17	1,86	158
3,68	0,68	41	3,59	1,63	101	3,34	1,90	159
3,85	0,68	41	3,77	1,67	102	3,51	1,94	161
4,03	0,68	41	3,94	1,69	102	3,69	1,98	162
4,20	0,68	42	4,14	1,73	103	3,87	2,02	162
4,38	0,68	42	4,30	1,75	104	4,01	2,02	163
4,58	0,68	42	4,47	1,77	104	4,19	2,06	164
4,75	0,68	42	4,65	1,79	104	4,37	2,08	165
4,92	0,68	42	4,83	1,81	105	4,56	2,12	165







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13342/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/4**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.40**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 245 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	22/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	$\gamma_s$ TD1 $\gamma_n$ TD2 Gran. TD3	Limo con ghiaia sabbioso ed argilloso marrone-olivastro-grigiastro, a struttura molto caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), reattivo ad HCl.
BASSO	70				

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 26/05/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13342/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/4**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.40**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	--	Data di fine prova:	--
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	--	--	--
Peso lordo secco (g)	--	--	--
Tara (g)	--	--	--
Umidità relativa $W$ (%)	--	--	--
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	--	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	--

Note:

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

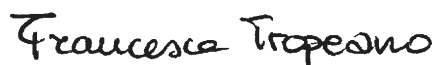
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21
Peso umido del terreno (g)	149,30	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,27
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,55</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

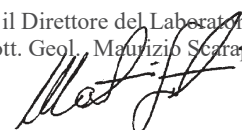
Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13342/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/4**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.40**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	06/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	82,85
100,23	Picnometro + campione secco (g)	98,19
212,59	Picnometro + campione + acqua (g)	215,08
20,8	Temperatura di prova (°C)	20,9
202,99	Picnometro + acqua (g)	205,44
26,25	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,39

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,32</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,095</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,37 (2,688).

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,74</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13342/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3642/4**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.40**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
73,01	12,500	11,9
101,32	9,500	16,5
130,58	4,750	21,3
162,75	2,000	26,5
168,65	1,000	27,5
182,69	0,850	29,7
198,77	0,425	32,4
218,50	0,250	35,6
233,72	0,180	38,1
246,59	0,150	40,1
267,07	0,106	43,5
289,58	0,075	47,1

Data di inizio prova per vagliatura: 27/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 29/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 614,22

Data di inizio prova per sedimentazione: 22/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 27/04/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 57,29

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	19,9	19,8	2,1	0,0632	49,13
60	18,0	19,8	2,1	0,0457	54,42
330	14,2	19,8	2,1	0,0203	64,98
990	11,8	19,8	2,1	0,0120	71,65
4500	8,7	19,8	2,1	0,0058	80,27
7200	7,9	19,8	2,1	0,0046	82,49
18000	6,9	20,1	2,1	0,0029	85,27
86400	5,5	20,3	2,0	0,0014	88,88

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.
Richiedente: ANAS S.p.A.
Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)
Sondaggio n° <b>A S06</b>   Campione n° <b>R2</b>

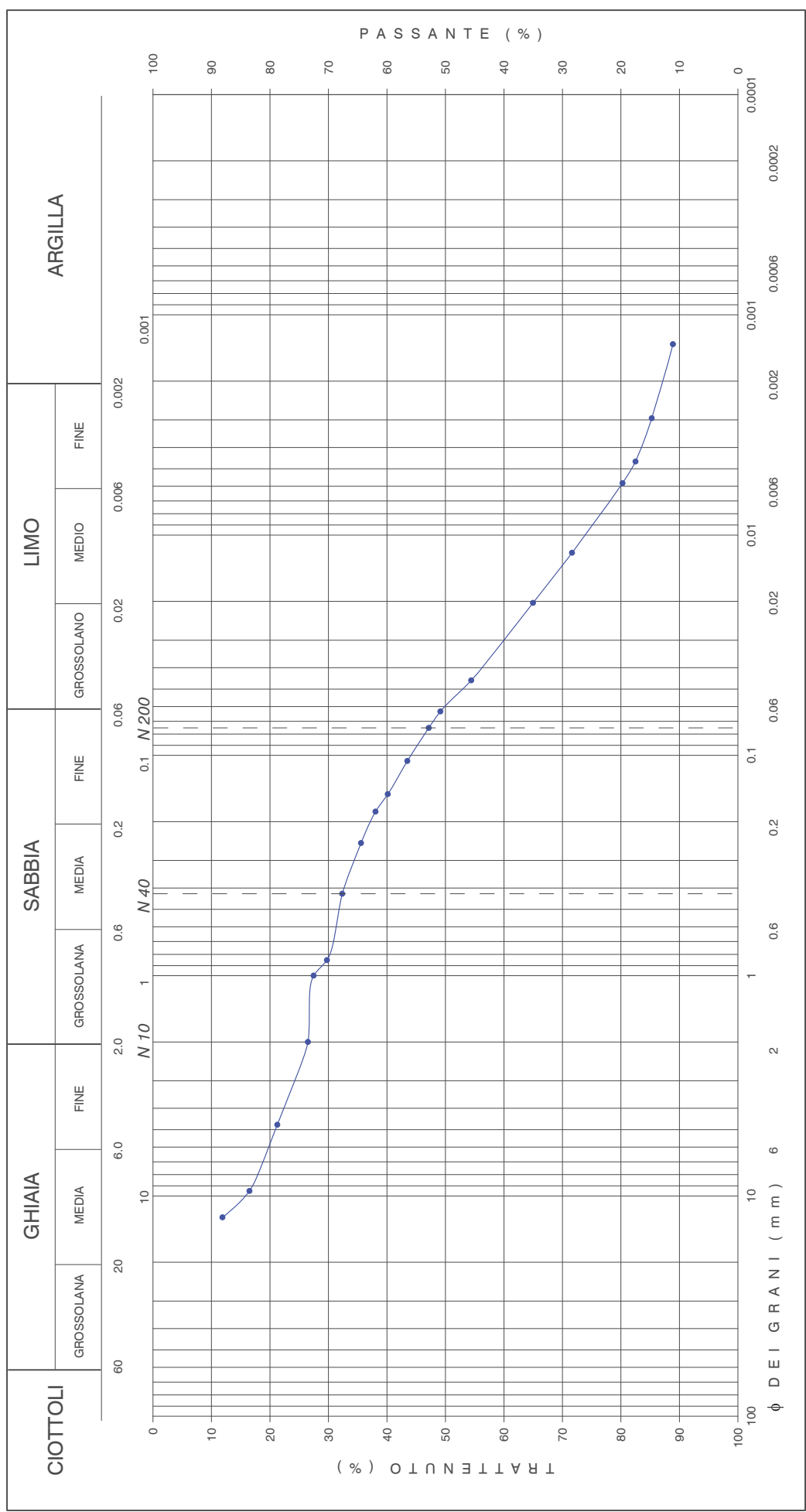
Certificato di prova: (foglio 2 di 2)	<b>13342/d</b>
Verbale di Accettazione: Lavoro di laboratorio:	<b>3642/4</b> <b>087/21</b>
Profondità di prelievo: da m <b>06.00</b> a m <b>06.40</b>	

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON GHIAIA SABBIOSO ED ARGILLOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>26</b>		<b>24</b>		<b>37</b>		<b>13</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10 2 mm</b>		<b>N 40 0.425 mm</b>		<b>N 200 0.075 mm</b>	
		<b>74</b>		<b>68</b>		<b>53</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 13-15 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13342/e**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/4**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	05/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,011	1,920	1,991
Lato	cm	6,027	6,002	5,996
Volume	cm <sup>3</sup>	73,05	69,18	71,57
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,99	21,02	20,67
Contenuto d'acqua	%	17,8	15,7	18,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,32	26,32	26,32
Indice dei vuoti		0,554	0,452	0,511
Grado di saturazione	%	86	93	97

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,35	1,41	1,94

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0143	0,0143	0,0143
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	18,4	18,1	15,1

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando tutti i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13342/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/4**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S06**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	1,12	6	0,80	6	1,43
15	1,18	15	1,01	15	1,54
30	1,22	30	1,07	30	1,62
60	1,25	60	1,16	60	1,71
120	1,28	120	1,24	120	1,79
240	1,29	240	1,32	240	1,85
480	1,31	480	1,36	480	1,88
900	1,31	900	1,37	900	1,90
1800	1,32	1800	1,39	1800	1,91
3600	1,32	3600	1,39	3600	1,92
7200	1,33	7200	1,40	7200	1,93
14400	1,34	14400	1,41	14400	1,93
28800	1,34	28800	1,41	28800	1,93
86400	1,35	86400	1,41	86400	1,94
Tempo di fine consolidazione 65 sec		Tempo di fine consolidazione 148 sec		Tempo di fine consolidazione 93 sec	
Deformazione presunta 6,71 mm Velocità di taglio 0,6194 mm/min		Deformazione presunta 6,49 mm Velocità di taglio 0,2631 mm/min		Deformazione presunta 5,25 mm Velocità di taglio 0,3387 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° R2

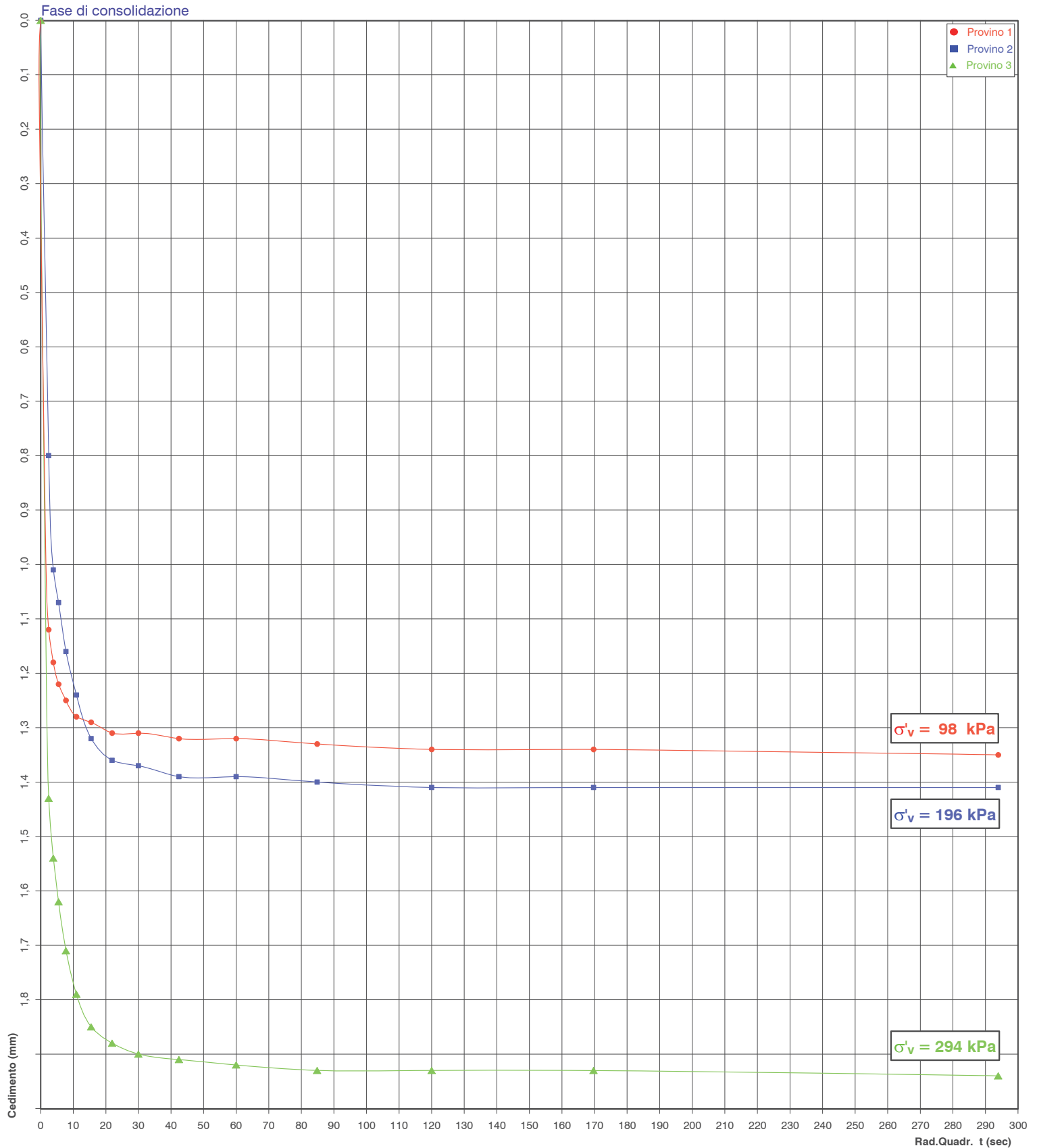
Certificato di prova: 13342/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3642/4  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.40

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° R2

Certificato di prova: 13342/e  
(foglio 4 di 6)

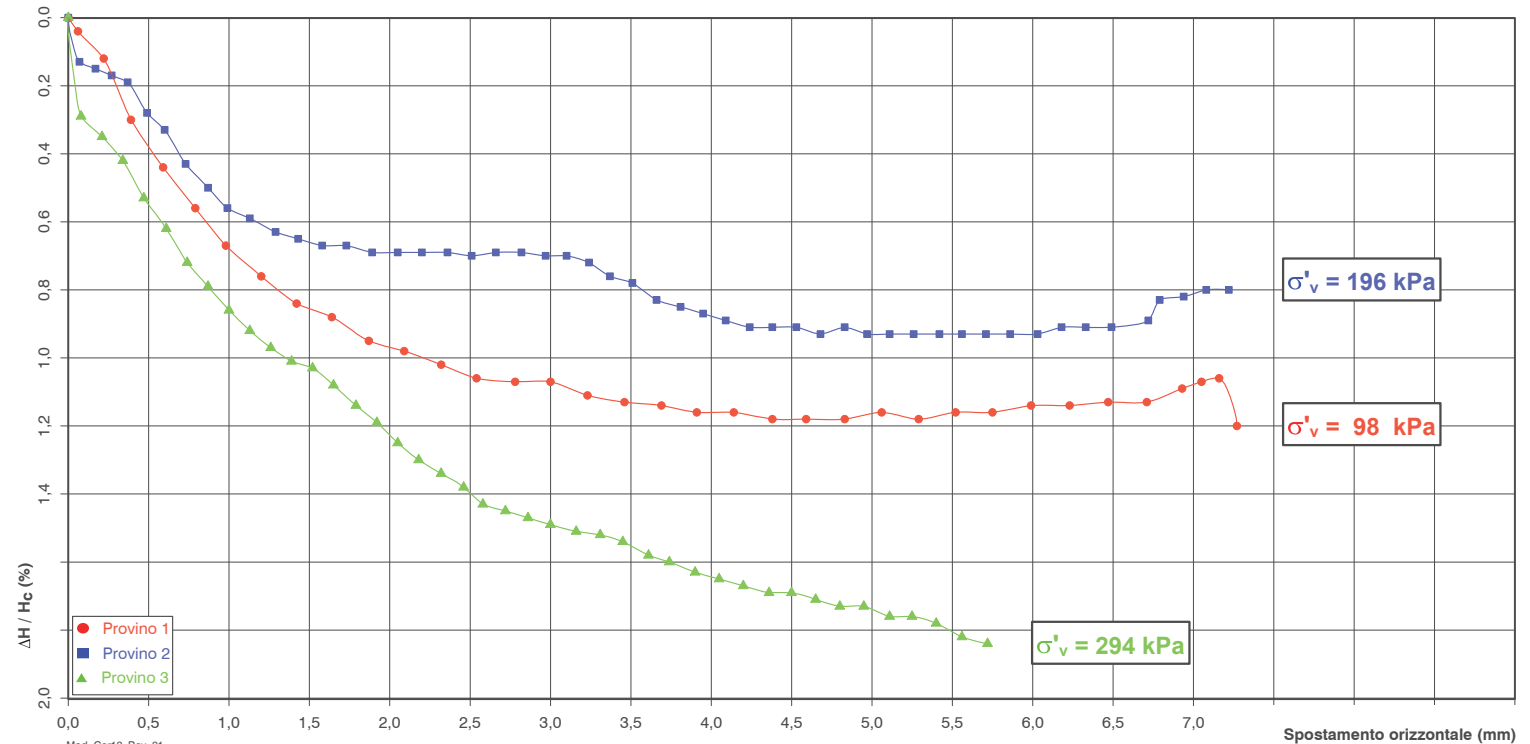
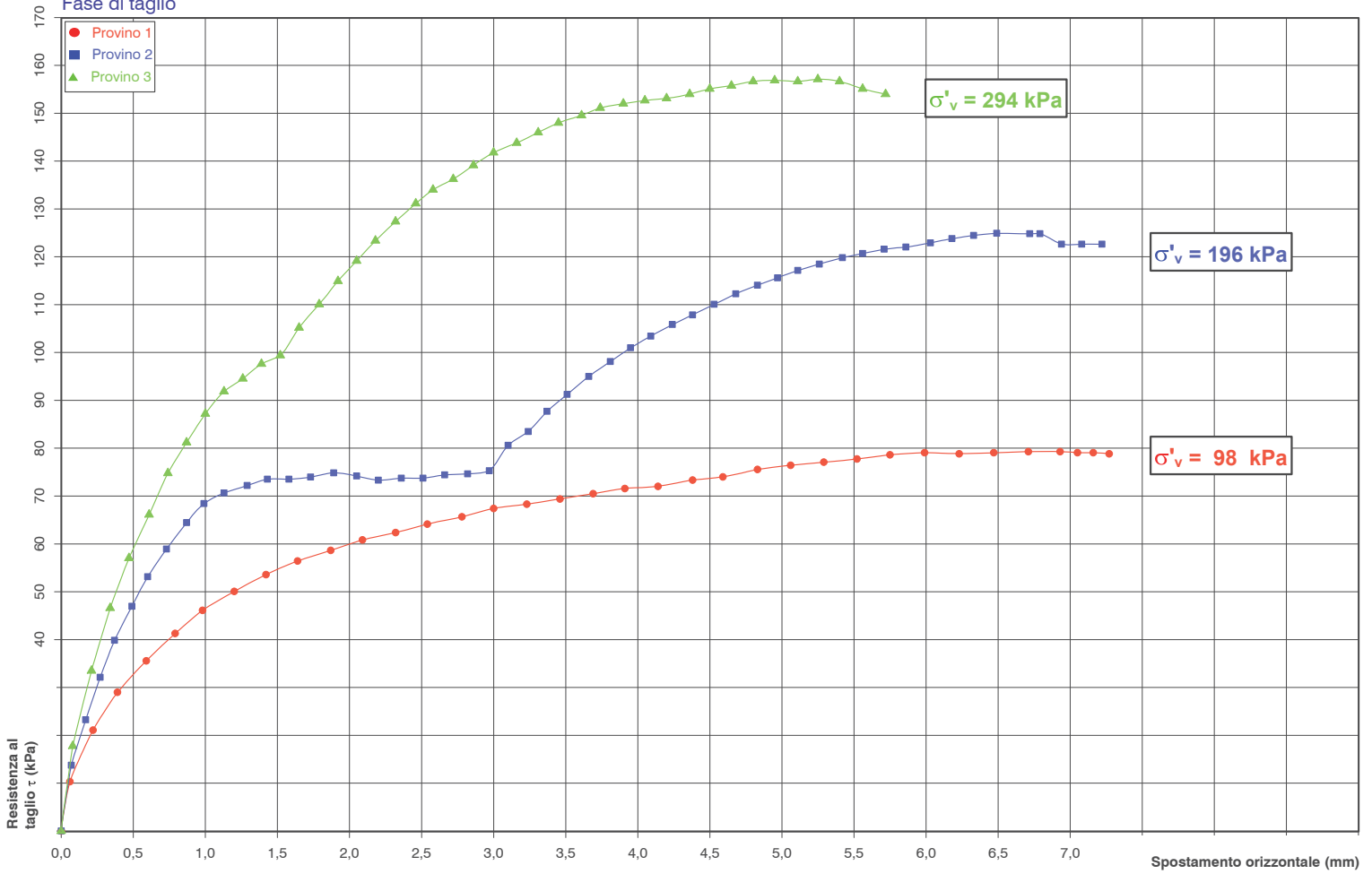
Verbale di Accettazione: 3642/4  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.40

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13342/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/4**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,06	0,04	10	0,07	0,13	14	0,08	0,29	18
0,22	0,12	21	0,17	0,15	23	0,21	0,35	34
0,39	0,30	29	0,27	0,17	32	0,34	0,42	47
0,59	0,44	36	0,37	0,19	40	0,47	0,53	57
0,79	0,56	41	0,49	0,28	47	0,61	0,62	66
0,98	0,67	46	0,60	0,33	53	0,74	0,72	75
1,20	0,76	50	0,73	0,43	59	0,87	0,79	81
1,42	0,84	54	0,87	0,50	64	1,00	0,86	87
1,64	0,88	56	0,99	0,56	68	1,13	0,92	92
1,87	0,95	59	1,13	0,59	71	1,26	0,97	95
2,09	0,98	61	1,29	0,63	72	1,39	1,01	98
2,32	1,02	62	1,43	0,65	74	1,52	1,03	99
2,54	1,06	64	1,58	0,67	74	1,65	1,08	105
2,78	1,07	66	1,73	0,67	74	1,79	1,14	110
3,00	1,07	67	1,89	0,69	75	1,92	1,19	115
3,23	1,11	68	2,05	0,69	74	2,05	1,25	119
3,46	1,13	69	2,20	0,69	73	2,18	1,30	123
3,69	1,14	71	2,36	0,69	74	2,32	1,34	127
3,91	1,16	72	2,51	0,70	74	2,46	1,38	131
4,14	1,16	72	2,66	0,69	74	2,58	1,43	134
4,38	1,18	73	2,82	0,69	75	2,72	1,45	136
4,59	1,18	74	2,97	0,70	75	2,86	1,47	139
4,83	1,18	76	3,10	0,70	81	3,00	1,49	142
5,06	1,16	76	3,24	0,72	83	3,16	1,51	144
5,29	1,18	77	3,37	0,76	88	3,31	1,52	146
5,52	1,16	78	3,51	0,78	91	3,45	1,54	148
5,75	1,16	79	3,66	0,83	95	3,61	1,58	150
5,99	1,14	79	3,81	0,85	98	3,74	1,60	151
6,23	1,14	79	3,95	0,87	101	3,90	1,63	152





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13343/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/5**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.70** a m **04.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

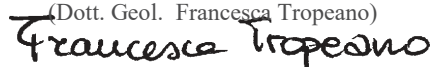
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

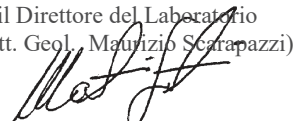
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>210 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	22/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO			$\gamma_s$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD1 $\gamma_n$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD2 Gran. <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD3	Ghiaia con sabbia limosa grigio-olivastro con zone giallastre, a struttura molto caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice sabbioso-limoso-argillosa), reattiva ad HCl.
10	N.D.	N.D.		
20				
30				
40				
50				
60				
70				
BASSO				

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13343/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/5**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.70** a m **04.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	--	Data di fine prova:	--
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	--	--	--
Peso lordo secco (g)	--	--	--
Tara (g)	--	--	--
Umidità relativa $W$ (%)	--	--	--
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	--	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	--

Note:

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

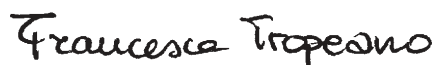
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21
Peso umido del terreno (g)	165,26	Volume (cm <sup>3</sup> )	82,38
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>19,68</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

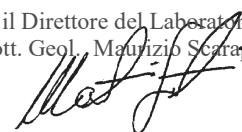
Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13343/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3642/5**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S07**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **03.70** a m **04.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	06/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	92,73
106,69	Picnometro + campione secco (g)	108,34
222,70	Picnometro + campione + acqua (g)	223,96
20,5	Temperatura di prova (°C)	20,5
212,37	Picnometro + acqua (g)	214,12
26,53	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,52

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,53</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,006</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,58 (2,709).

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,87</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13343/e**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3642/5**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.70** a m **04.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
39,06	25,000	2,8
62,72	19,000	4,5
129,99	16,000	9,3
170,30	12,500	12,2
274,60	9,500	19,7
409,20	4,750	29,3
571,10	2,000	40,9
680,40	1,000	48,7
697,60	0,850	50,0
767,80	0,425	55,0
825,20	0,250	59,1
855,50	0,180	61,3
875,70	0,150	62,7
898,70	0,106	64,4
922,70	0,075	66,1

Data di inizio prova per vagliatura: 22/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 29/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1395,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 22/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 30/04/21

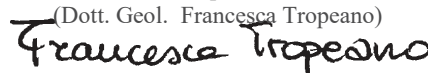
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 54,19

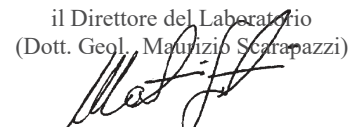
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,1	20,5	-4,2	0,0563	72,32
60	28,0	20,5	-4,2	0,0421	76,38
330	18,4	20,5	-4,2	0,0201	85,90
990	13,9	20,5	-4,2	0,0122	90,36
4500	11,0	20,5	-4,2	0,0059	93,24
7200	10,0	20,5	-4,2	0,0047	94,23
18000	8,9	20,9	-4,1	0,0030	95,25
252000	6,0	20,4	-4,2	0,0008	98,22

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S07**

Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13343/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3642/5**

**087/21**

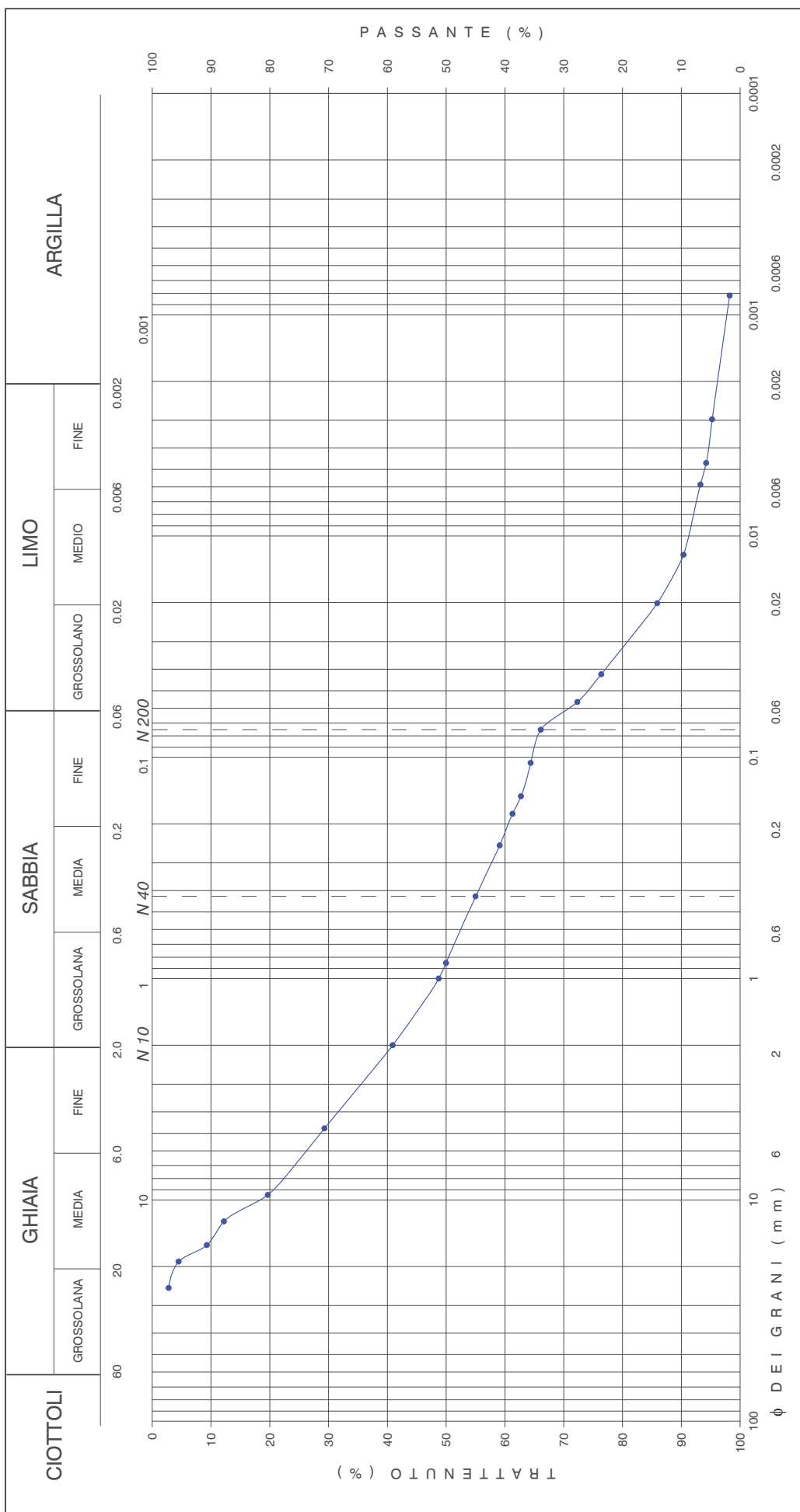
Profondità di prelievo:  
da m **03.70** a m **04.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% <b>41</b>	SABBIA 0.06 - 2 mm	% <b>30</b>	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% <b>25</b>	ARGILLA < 0.002 mm	% <b>4</b>
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	% <b>59</b>	GROSSOLANA N 40 0.425 mm	% <b>45</b>	N 200 0.075 mm	% <b>34</b>		% <b>34</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 28-36 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13343/e**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/5**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.70** a m **04.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	06/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,299	2,290	2,298
Lato	cm	5,991	5,989	5,991
Volume	cm <sup>3</sup>	82,52	82,14	82,48
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,80	20,76	19,49
Contenuto d'acqua	%	12,7	11,3	10,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,53	26,53	26,53
Indice dei vuoti		0,593	0,425	0,506
Grado di saturazione	%	58	72	56

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	196	294	392
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	2,43	1,71	2,61

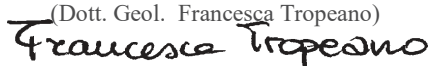
### FASE DI TAGLIO

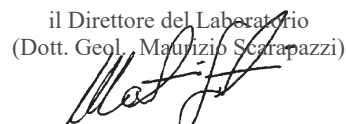
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0143	0,0143	0,0143
Carico verticale efficace	kPa	196	294	392
Contenuto finale d'acqua	%	13,7	16,2	13,0

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando tutti i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13343/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/5**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S07**Campione n° **R1**Profondità di prelievo:  
da m **03.70** a m **04.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294		Carico verticale efficace (kPa) 392	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	1,85	6	1,26	6	2,22
15	2,08	15	1,32	15	2,31
30	2,16	30	1,37	30	2,37
60	2,22	60	1,43	60	2,41
120	2,27	120	1,48	120	2,45
240	2,32	240	1,54	240	2,49
480	2,35	480	1,60	480	2,52
900	2,38	900	1,64	900	2,54
1800	2,39	1800	1,66	1800	2,56
3600	2,40	3600	1,68	3600	2,58
7200	2,41	7200	1,69	7200	2,59
14400	2,42	14400	1,70	14400	2,60
28800	2,43	28800	1,70	28800	2,60
86400	2,43	86400	1,71	86400	2,61
Tempo di fine consolidazione 139 sec		Tempo di fine consolidazione 218 sec		Tempo di fine consolidazione 100 sec	
Deformazione presunta 5,6 mm Velocità di taglio 0,2417 mm/min		Deformazione presunta 6,12 mm Velocità di taglio 0,1684 mm/min		Deformazione presunta 6,45 mm Velocità di taglio 0,387 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S07

Campione n° R1

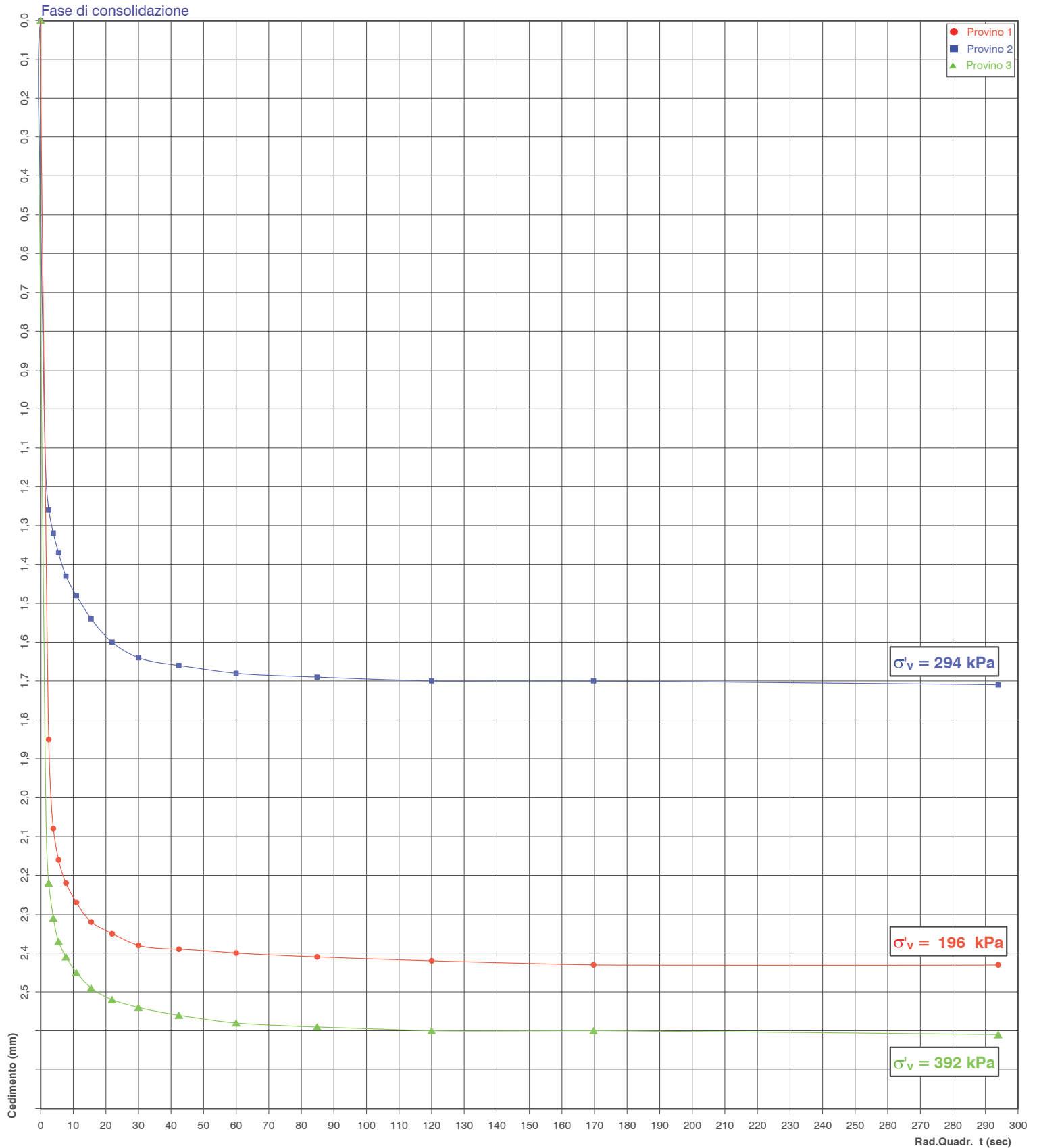
Certificato di prova: 13343/e  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3642/5  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 03.70 a m 04.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S07

Campione n° R1

Certificato di prova: 13343/e  
(foglio 4 di 6)

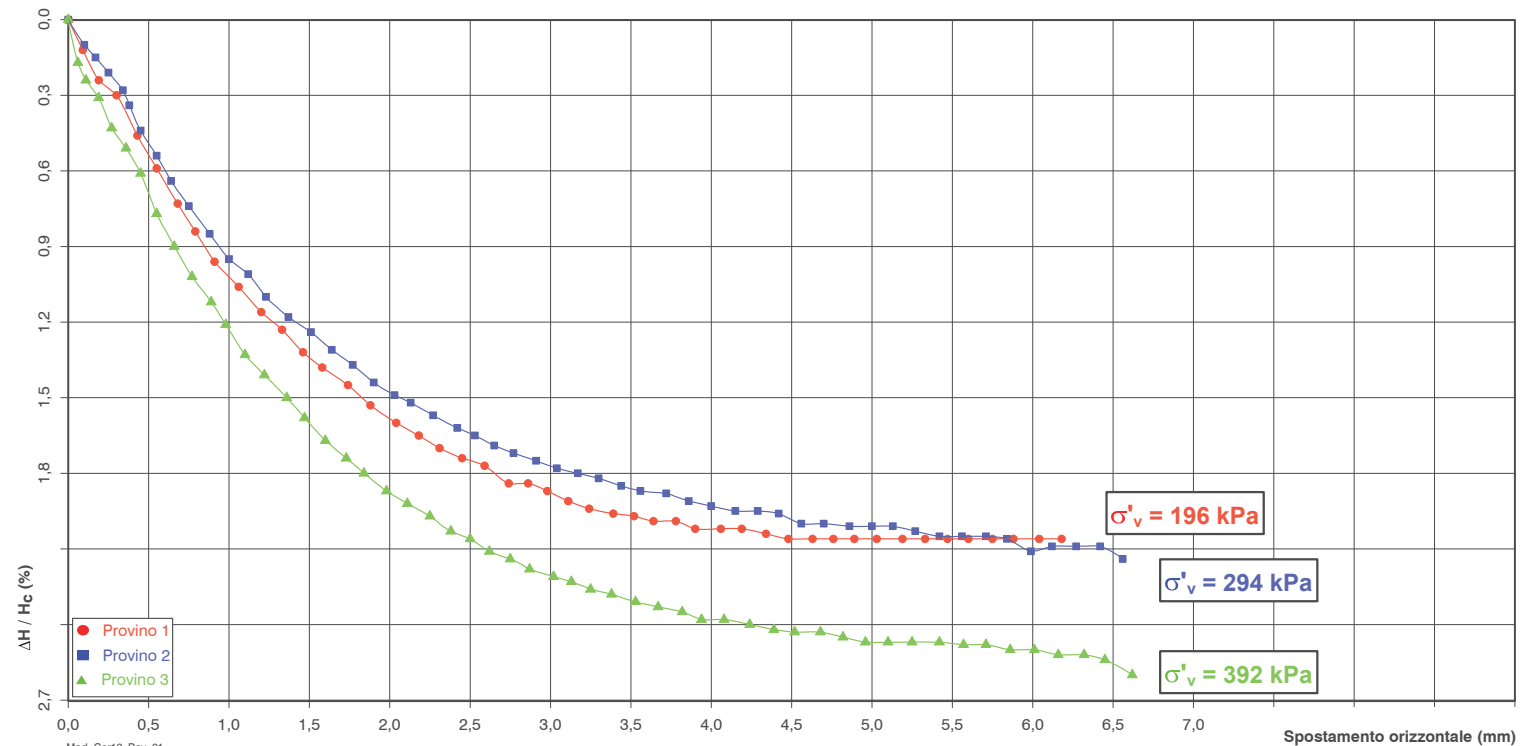
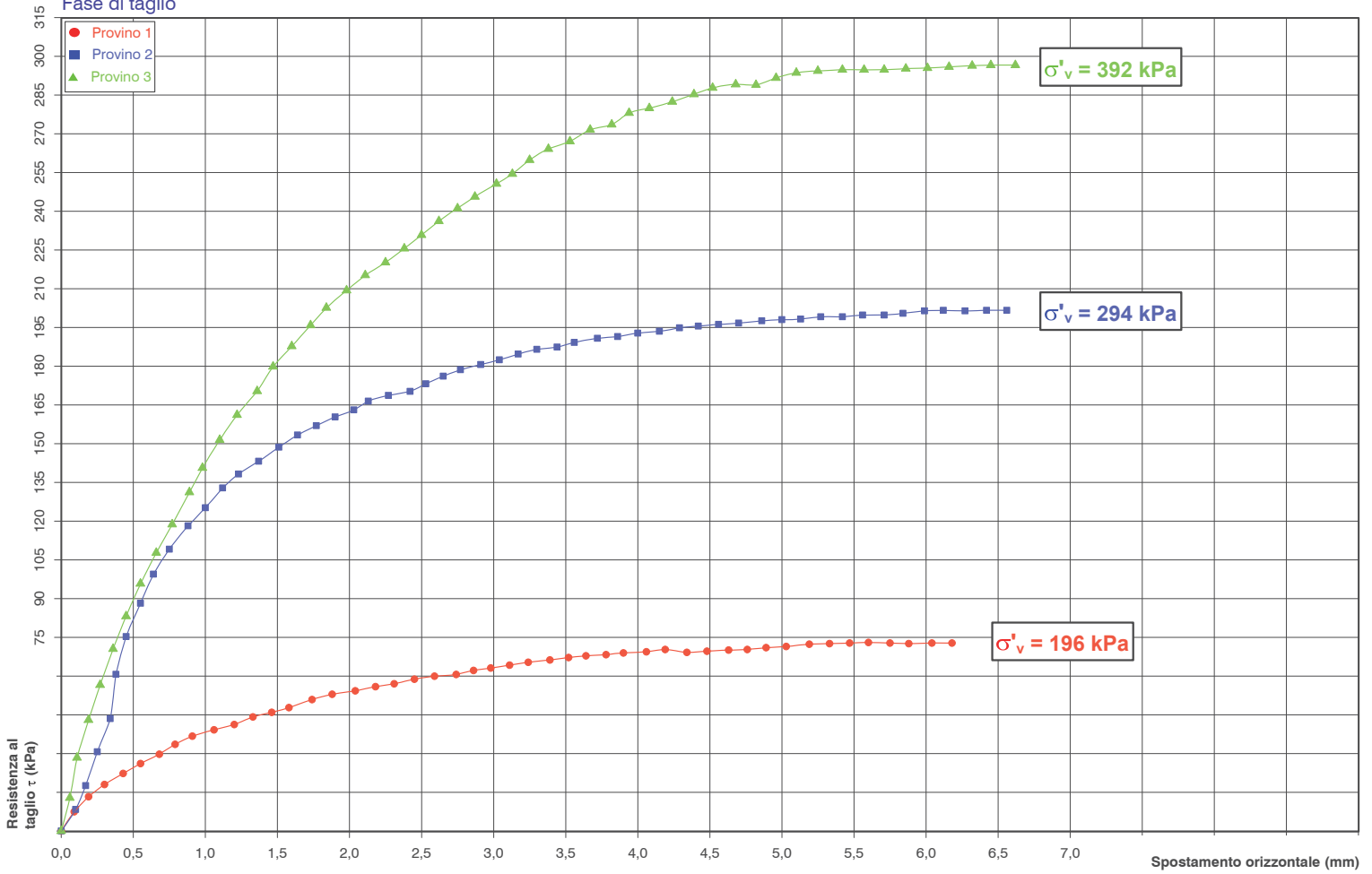
Verbale di Accettazione: 3642/5  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 03.70 a m 04.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13343/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/5**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.70** a m **04.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,09	0,12	7	0,10	0,10	8	0,06	0,17	13
0,19	0,24	13	0,17	0,15	18	0,11	0,24	28
0,30	0,30	18	0,25	0,21	31	0,19	0,31	43
0,43	0,46	22	0,34	0,28	44	0,27	0,43	57
0,55	0,59	26	0,38	0,34	61	0,36	0,51	71
0,68	0,73	30	0,45	0,44	75	0,45	0,61	83
0,79	0,84	34	0,55	0,54	88	0,55	0,77	96
0,91	0,96	37	0,64	0,64	99	0,66	0,90	108
1,06	1,06	39	0,75	0,74	109	0,77	1,02	119
1,20	1,16	41	0,88	0,85	118	0,89	1,12	131
1,33	1,23	44	1,00	0,95	125	0,98	1,21	141
1,46	1,32	46	1,12	1,01	133	1,10	1,33	151
1,58	1,38	48	1,23	1,10	138	1,22	1,41	161
1,74	1,45	51	1,37	1,18	143	1,36	1,50	170
1,88	1,53	53	1,51	1,24	149	1,47	1,58	180
2,04	1,60	54	1,64	1,31	153	1,60	1,67	188
2,18	1,65	56	1,77	1,37	157	1,73	1,74	196
2,31	1,70	57	1,90	1,44	160	1,84	1,80	203
2,45	1,74	59	2,03	1,49	163	1,98	1,87	209
2,59	1,77	60	2,13	1,52	166	2,11	1,92	215
2,74	1,84	61	2,27	1,57	169	2,25	1,97	220
2,86	1,84	62	2,42	1,62	170	2,38	2,03	226
2,98	1,87	63	2,53	1,65	173	2,50	2,06	231
3,11	1,91	64	2,65	1,69	176	2,62	2,11	236
3,24	1,94	65	2,77	1,72	179	2,75	2,14	241
3,39	1,96	66	2,91	1,75	181	2,87	2,18	246
3,52	1,97	67	3,04	1,78	182	3,02	2,21	251
3,64	1,99	68	3,17	1,80	185	3,13	2,23	254
3,78	1,99	68	3,30	1,82	187	3,25	2,26	260





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**


 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

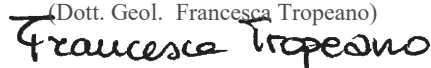
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

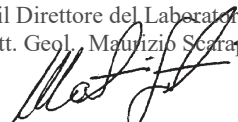
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 81 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 265 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>Q3</b>
Data di consegna del campione:	31/03/21	Data di apertura del campione:	22/04/21
Data di apertura Commessa:	31/03/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	TD1 $\gamma_s$ TD2 Gran. TD3	Ghiaia con sabbia limosa grigio, a struttura molto caotica e scagliosa (gli elementi scagliosi sono assimilabili ad elementi ghiaiosi), reattiva ad HCl.
	26.5				
BASSO	70				

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	--	Data di fine prova:	--
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	--	--	--
Peso lordo secco (g)	--	--	--
Tara (g)	--	--	--
Umidità relativa $W$ (%)	--	--	--
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	--	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	--

Note:

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

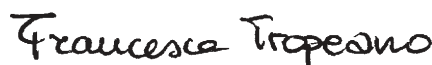
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	22/04/21
Peso umido del terreno (g)	154,79	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,25
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>21,31</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

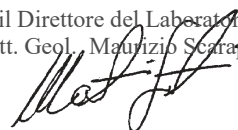
Note:

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

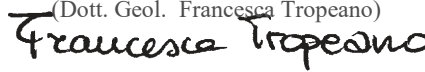
Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	06/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

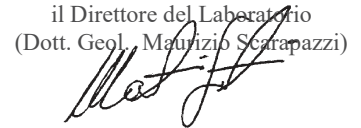
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	90,57
100,43	Picnometro + campione secco (g)	106,44
220,98	Picnometro + campione + acqua (g)	222,85
20,5	Temperatura di prova (°C)	20,5
211,08	Picnometro + acqua (g)	212,81
26,77	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,72

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,74</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,036</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,79 (2,731).

Roma, 26/05/21

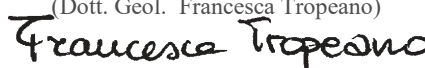
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


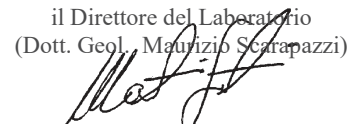
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,50</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/e**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
28,66	25,000	2,0
82,42	19,000	5,6
99,23	16,000	6,8
138,68	12,500	9,5
233,70	9,500	15,9
435,00	4,750	29,7
652,40	2,000	44,5
804,50	1,000	54,8
824,90	0,850	56,2
907,20	0,425	61,8
955,70	0,250	65,1
980,00	0,180	66,8
995,70	0,150	67,9
1014,60	0,106	69,2
1032,70	0,075	70,4

Data di inizio prova per vagliatura: 22/04/21

Data di fine prova per vagliatura: 29/04/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1467,10

Data di inizio prova per sedimentazione: 22/04/21

Data di fine prova per sedimentazione: 30/04/21

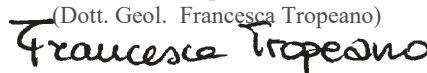
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 53,04

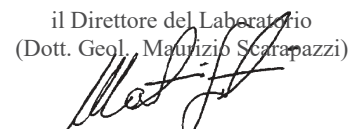
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,4	20,5	-4,2	0,0540	73,39
60	32,5	20,5	-4,2	0,0393	75,06
330	26,3	20,5	-4,2	0,0183	80,52
990	22,0	20,5	-4,2	0,0111	84,31
4500	16,1	20,5	-4,2	0,0055	89,50
7200	14,9	20,5	-4,2	0,0044	90,56
18000	12,0	20,9	-4,1	0,0029	93,05
252000	6,7	20,4	-4,2	0,0008	97,80

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S07**

Campione n° **R2**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13344/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3642/6**

**087/21**

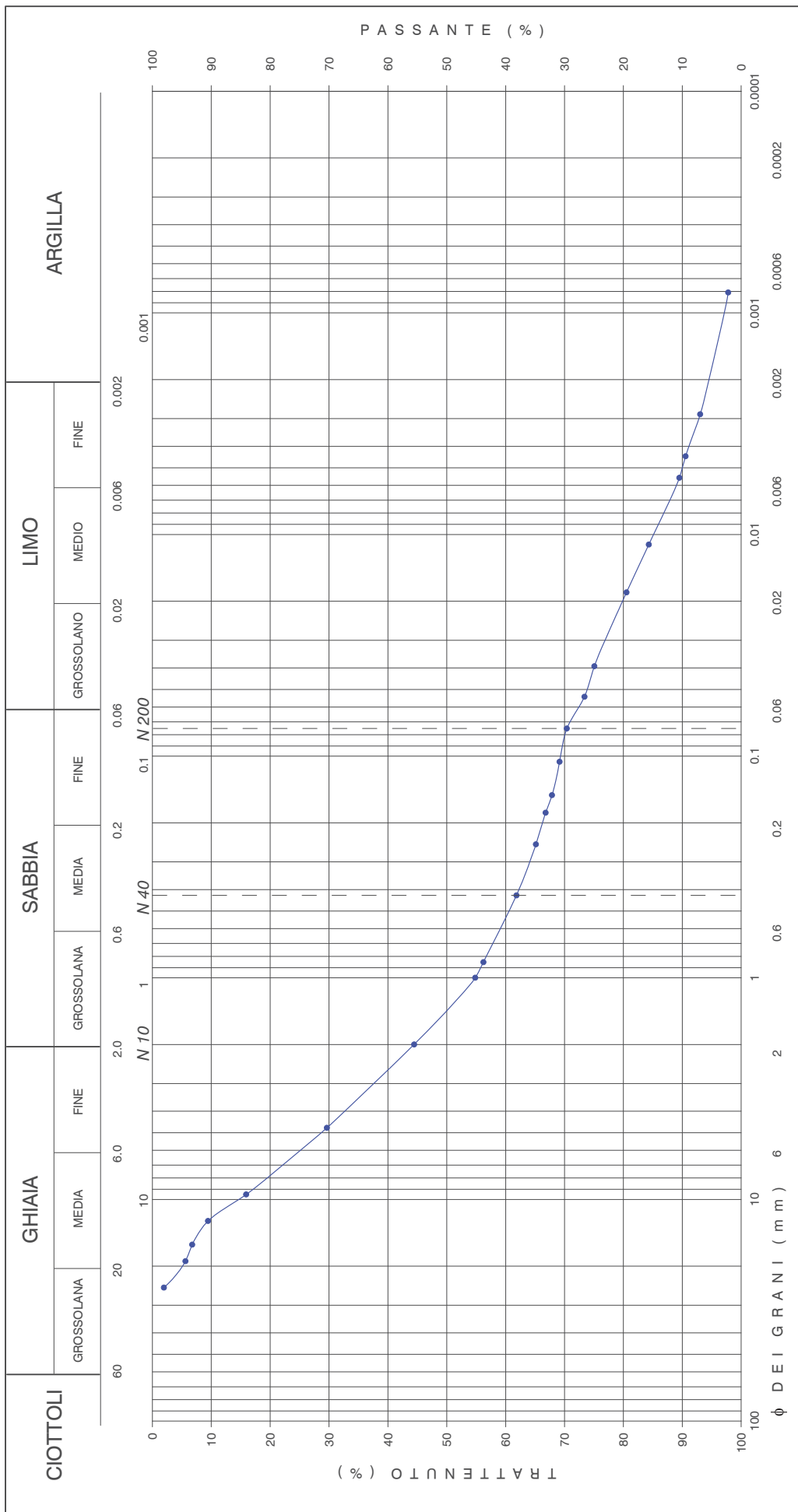
Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **13.30**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
44		N 10 2 mm	28	N 40 0.425 mm	23	N 200 0.075 mm	5
PASSANTE AI SETACCI			56		38		30



Note: il diametro del granulo maggiore è di 28-35 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/e**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	22/04/21	Data di fine prova:	05/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,881	1,993	2,012
Lato	cm	6,021	6,030	6,027
Volume	cm <sup>3</sup>	68,18	72,47	73,09
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	21,78	20,74	21,44
Contenuto d'acqua	%	11,2	11,2	10,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,74	26,74	26,74
Indice dei vuoti		0,368	0,436	0,384
Grado di saturazione	%	83	70	77

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	196	294	392
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,50	1,77	1,34

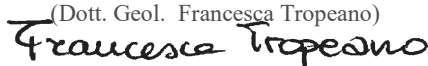
### FASE DI TAGLIO

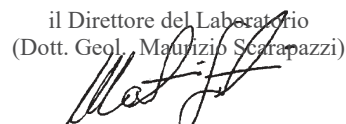
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0143	0,0143	0,0143
Carico verticale efficace	kPa	196	294	392
Contenuto finale d'acqua	%	12,2	-25,8	12,3

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando tutti i clasti (elementi scagliosi) aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 26/05/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13344/e**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/6**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S07**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **13.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294		Carico verticale efficace (kPa) 392	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	1,20	6	1,20	6	0,85
15	1,31	15	1,61	15	0,91
30	1,36	30	1,65	30	0,96
60	1,39	60	1,67	60	1,00
120	1,42	120	1,69	120	1,04
240	1,43	240	1,70	240	1,07
480	1,44	480	1,71	480	1,26
900	1,45	900	1,72	900	1,28
1800	1,46	1800	1,73	1800	1,30
3600	1,47	3600	1,74	3600	1,30
7200	1,48	7200	1,75	7200	1,32
14400	1,49	14400	1,75	14400	1,33
28800	1,50	28800	1,76	28800	1,34
86400	1,50	86400	1,77	86400	1,34
Tempo di fine consolidazione 51 sec		Tempo di fine consolidazione 71 sec		Tempo di fine consolidazione 158 sec	
Deformazione presunta 6,07 mm Velocità di taglio 0,7141 mm/min		Deformazione presunta 4,65 mm Velocità di taglio 0,393 mm/min		Deformazione presunta 4,98 mm Velocità di taglio 0,1891 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

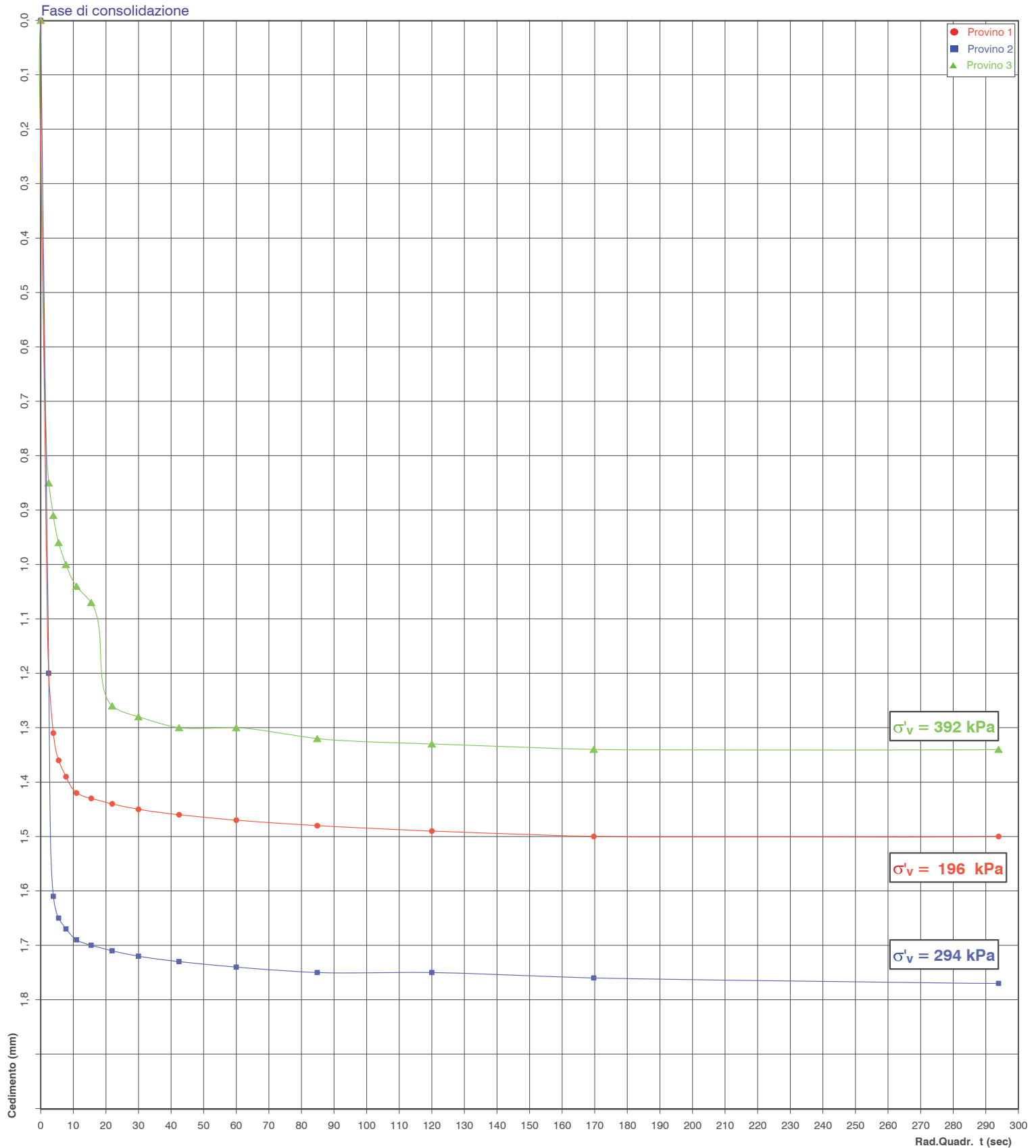
Sondaggio n° A S07

Campione n° R2

Certificato di prova: **13344/e**  
(foglio 3 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/6**  
Lavoro di laboratorio: **087/21**Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **13.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S07

Campione n° R2

Certificato di prova: 13344/e  
(foglio 4 di 6)

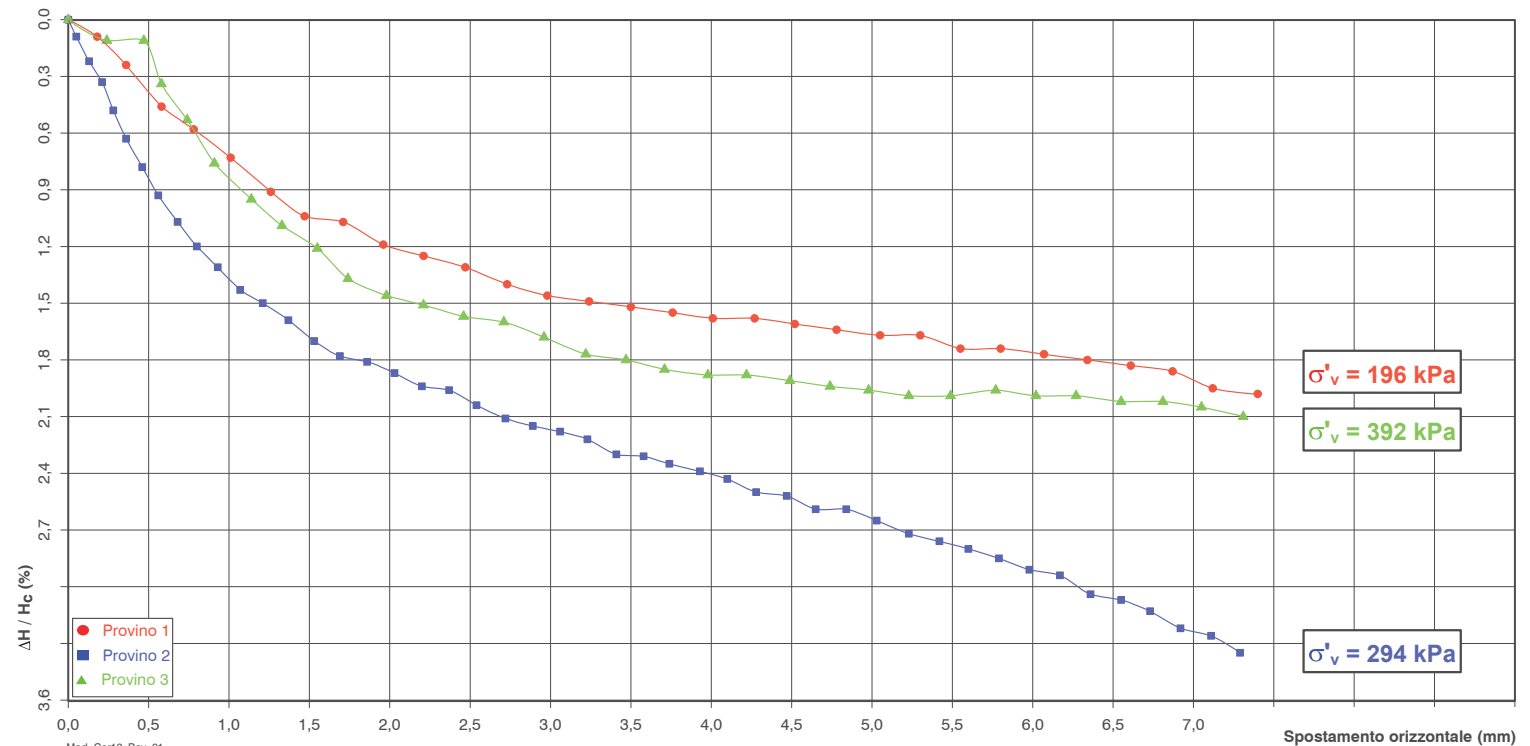
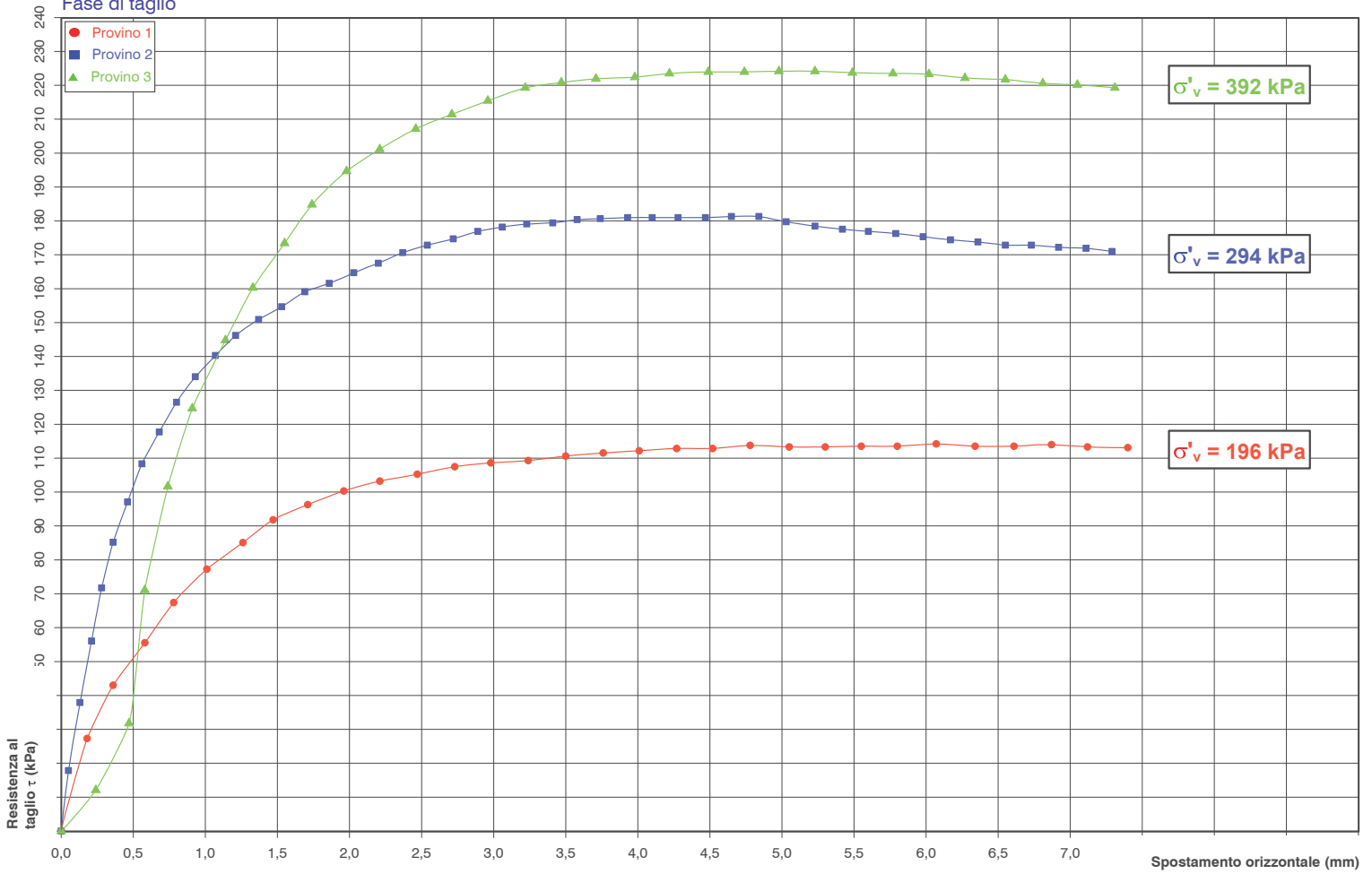
Verbale di Accettazione: 3642/6  
Lavoro di laboratorio: 087/21

Profondità di prelievo:  
da m 13.00 a m 13.30

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13344/e**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3642/6**

 Lavoro di laboratorio: **087/21**

 Sondaggio n° **A S07**

 Campione n° **R2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.00** a m **13.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,18	0,09	27	0,05	0,09	18	0,24	0,11	12
0,36	0,24	43	0,13	0,22	38	0,47	0,11	32
0,58	0,46	56	0,21	0,33	56	0,58	0,34	71
0,78	0,58	67	0,28	0,48	72	0,74	0,53	102
1,01	0,73	77	0,36	0,63	85	0,91	0,76	125
1,26	0,91	85	0,46	0,78	97	1,14	0,95	145
1,47	1,04	92	0,56	0,93	108	1,33	1,09	160
1,71	1,07	96	0,68	1,07	118	1,55	1,21	173
1,96	1,19	100	0,80	1,20	127	1,74	1,37	185
2,21	1,25	103	0,93	1,31	134	1,98	1,46	195
2,47	1,31	105	1,07	1,43	140	2,21	1,51	201
2,73	1,40	108	1,21	1,50	146	2,46	1,57	207
2,98	1,46	109	1,37	1,59	151	2,71	1,60	211
3,24	1,49	109	1,53	1,70	155	2,96	1,68	215
3,50	1,52	111	1,69	1,78	159	3,22	1,77	219
3,76	1,55	112	1,86	1,81	162	3,47	1,80	221
4,01	1,58	112	2,03	1,87	165	3,71	1,85	222
4,27	1,58	113	2,20	1,94	168	3,98	1,88	222
4,52	1,61	113	2,37	1,96	171	4,22	1,88	224
4,78	1,64	114	2,54	2,04	173	4,49	1,91	224
5,05	1,67	113	2,72	2,11	175	4,74	1,94	224
5,30	1,67	113	2,89	2,15	177	4,98	1,96	224
5,55	1,74	114	3,06	2,18	178	5,23	1,99	224
5,80	1,74	114	3,23	2,22	179	5,49	1,99	224
6,07	1,77	114	3,41	2,30	179	5,77	1,96	224
6,34	1,80	114	3,58	2,31	180	6,02	1,99	223
6,61	1,83	114	3,74	2,35	181	6,27	1,99	222
6,87	1,86	114	3,93	2,39	181	6,55	2,02	222
7,12	1,95	113	4,10	2,43	181	6,81	2,02	221





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13344/e**  
(foglio 6 di 6)Verbale di Accettazione: **3642/6**Lavoro di laboratorio: **087/21**Sondaggio n° **A S07**Campione n° **R2**Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **13.30****PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)**

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

**MISURAZIONI ACQUISITE**

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
7,40	1,98	113	4,28	2,50	181	7,05	2,05	220
			4,47	2,52	181	7,31	2,10	219
			4,65	2,59	181			
			4,84	2,59	181			
			5,03	2,65	180			
			5,23	2,72	178			
			5,42	2,76	178			
			5,60	2,80	177			
			5,79	2,85	176			
			5,98	2,91	175			
			6,17	2,94	174			
			6,36	3,04	174			
			6,55	3,07	173			
			6,73	3,13	173			
			6,92	3,22	172			
			7,11	3,26	172			
			7,29	3,35	171			

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377		
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22		
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146		
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3653

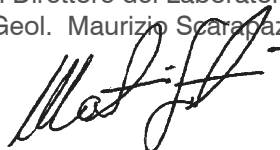
Lavoro: 095/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarabozzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>C S02</b>			<b>C S03</b>			<b>D S01</b>	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I1</b>	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.00 - 04.40	12.00 - 12.50	17.00 - 17.50	04.50 - 04.90	09.00 - 09.50	16.00 - 16.50	09.00 - 09.50							

Contenuto naturale d'acqua (%)	18,2	24,8	25,2	20,9	67,9	23,8	Dati Riassur	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20,33	20,05	19,72	19,70	14,03	20,35	20,56	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,69	25,90	26,65	26,07	25,19	26,49	26,45	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	0,56	0,62	0,70	0,60	2,02	0,614	0,546	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	89	107	99	92	86	105	98	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	41	32	30	37	94	28	37	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	21	11	8	18	47	6	16	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	8	6	6	7	7	6	7	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	5	0	3	17	9	0	0	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	37	46	38	22	19	42	15	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	26	37	43	39	47	39	57	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	32	17	16	22	25	19	28	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	36 *	--	--	24 *	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	0 ••	0 ••	--	0 •	N.D. •	--	0 ••	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	29 ••	33 ••	--	28 •	N.D. •	--	31 ••	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	7.002	3.831	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli limosi



Livelli sabbiosi



Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13394/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/1**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.40**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

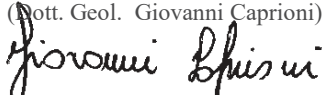
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO


Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>360 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	21/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	240		$W_1$ $\gamma_s$ $\gamma_n$ $W_2$ $W_3$ TD1 ED TD2 TD3	Sabbia con argilla e limo grigio-olivastro con screziature nerastre e giallo-rossastre, molto consistente, a struttura caotica, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Sono presenti abbondanti ed eterometriche concrezioni carbonatiche biancastre.
	20	300			
	30	380			
	40				
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 22 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 350, 350 e 380 kPa.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13394/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/1**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	46,43	54,87	44,51
Peso lordo secco (g)	42,56	49,62	40,90
Tara (g)	21,10	21,22	21,09
Umidità relativa $W$ (%)	18,0	18,5	18,2
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>18,2</b>		<b>%</b>
		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	<b>0,25</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21
Peso umido del terreno (g)	82,71	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,90
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,33</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13394/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/1**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

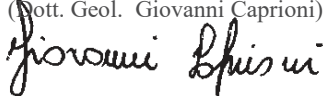
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	07/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

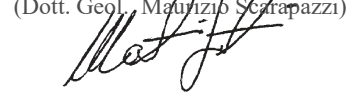
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,72	Tara picnometro (g)	90,29
107,98	Picnometro + campione secco (g)	106,31
223,65	Picnometro + campione + acqua (g)	222,39
24,7	Temperatura di prova (°C)	24,6
214,00	Picnometro + acqua (g)	212,24
26,66	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,73

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,69</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,053</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,74 (2,726).

Roma, 11/06/21

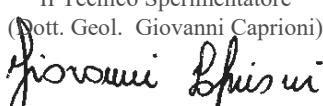
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


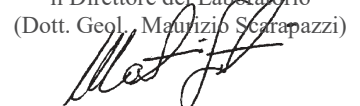
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,555</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>89</b> %
POROSITA'	n	<b>0,357</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,20</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,70</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,52</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I1

Certificato di prova: **13394/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/1**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	21/05/21	Data di fine prova LL e LP	24/05/21
Data di inizio prova LR	21/05/21	Data di fine prova LR	24/05/21

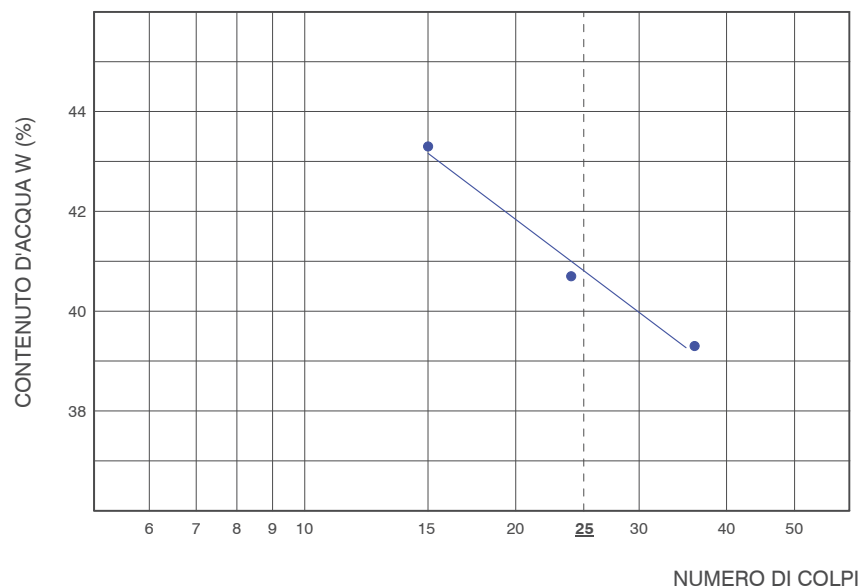
  

Parametro	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	41	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	21	%
LIMITE DI RITIRO	LR	8	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	18,2	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,23	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	120,8	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,66	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	43,3	LL
2	24	40,7	
3	36	39,3	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	19,6	LP
2		19,8	
1	Dev. Stand. 0,21	7,8	LR
2		7,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13394/e

Verbale di Accettazione:

3653/1

Lavoro di laboratorio:

095/21

Profondità di prelievo:

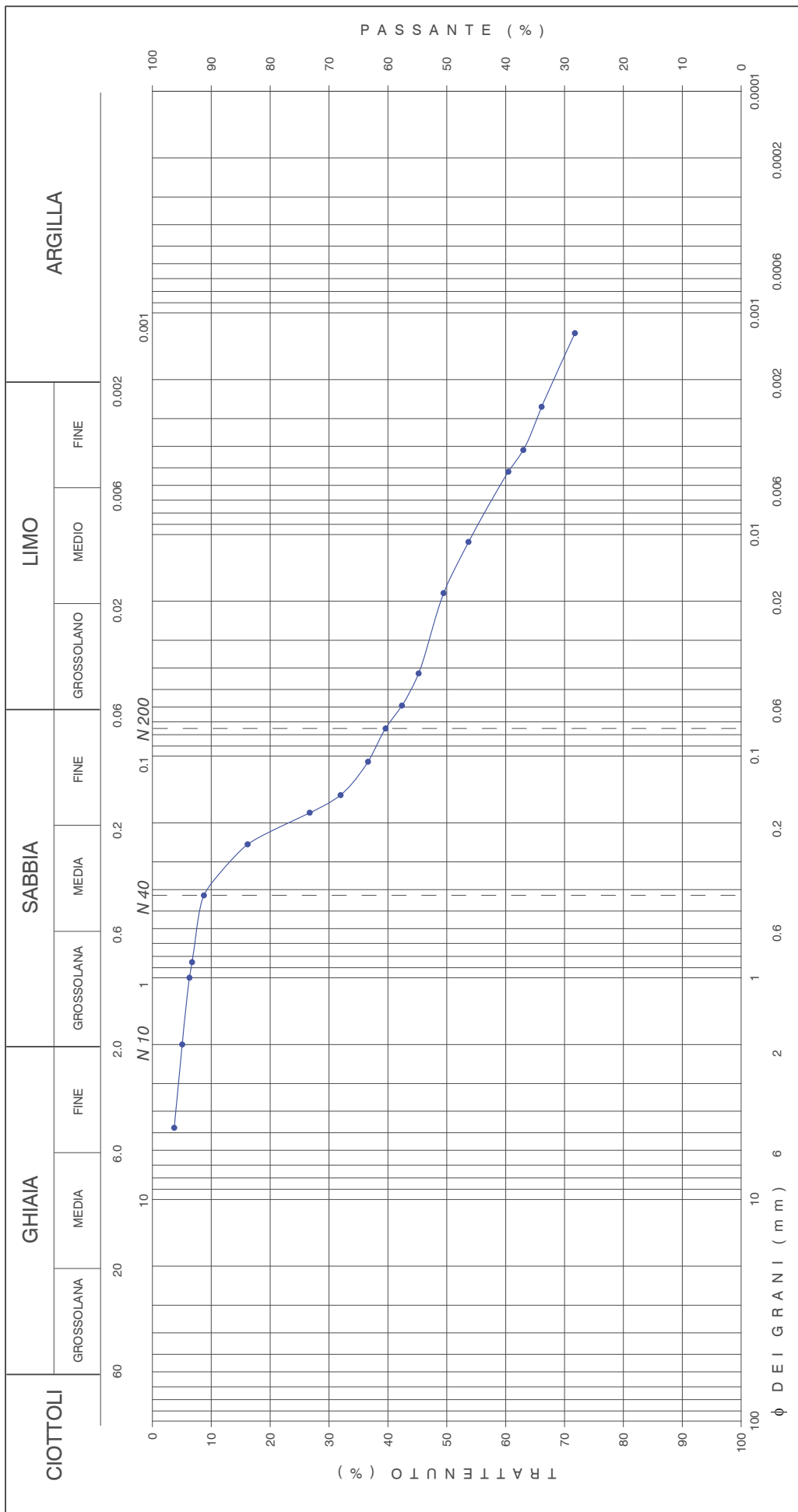
da m 04.00 a m 04.40

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA CON ARGILLA E LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	5	N 10 2 mm	95	N 40 0.425 mm	91	N 200 0.075 mm	60
			37		26		32



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8-9 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13394/f  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3653/1

Lavoro di laboratorio: 095/21

Sondaggio n° C S02

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m 04.40

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	03/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,040	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,69	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	91	%
Area	a	19,950	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	17,5	%
Volume iniziale	$V_0$	39,901	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,359	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	18,6	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,282	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,31	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,560	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,560				
49	1	0,066	0,555	14.848	6,73E-05	N.D.	N.D.
98	24	0,209	0,544	6.831	1,46E-04		
196	24	0,486	0,522	7.002	1,43E-04	9,63E-04	1,4E-10
392	24	0,860	0,493	10.227	9,78E-05	6,70E-04	6,6E-11
785	24	1,334	0,456	15.869	6,30E-05	5,00E-04	3,1E-11
1570	24	1,934	0,409	24.421	4,09E-05		
3139	24	2,597	0,357	42.753	2,34E-05		
785	12	2,314	0,380				
196	12	1,903	0,412				
49	12	1,517	0,442				

Roma, 11/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

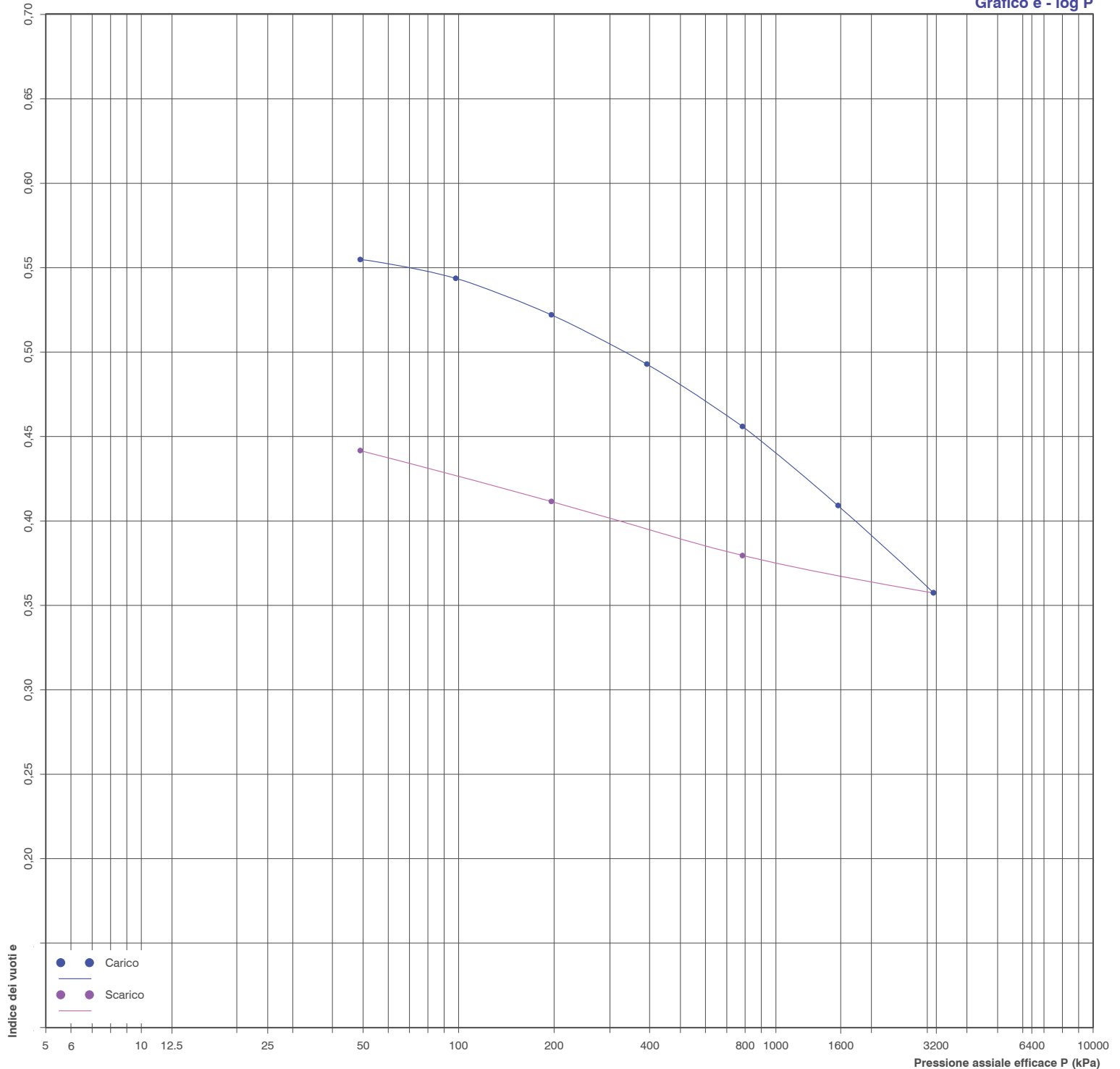
Campione n° I1

Certificato di prova: **13394/f**  
(foglio 2 di 4)Verbale di Accettazione: **3653/1**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



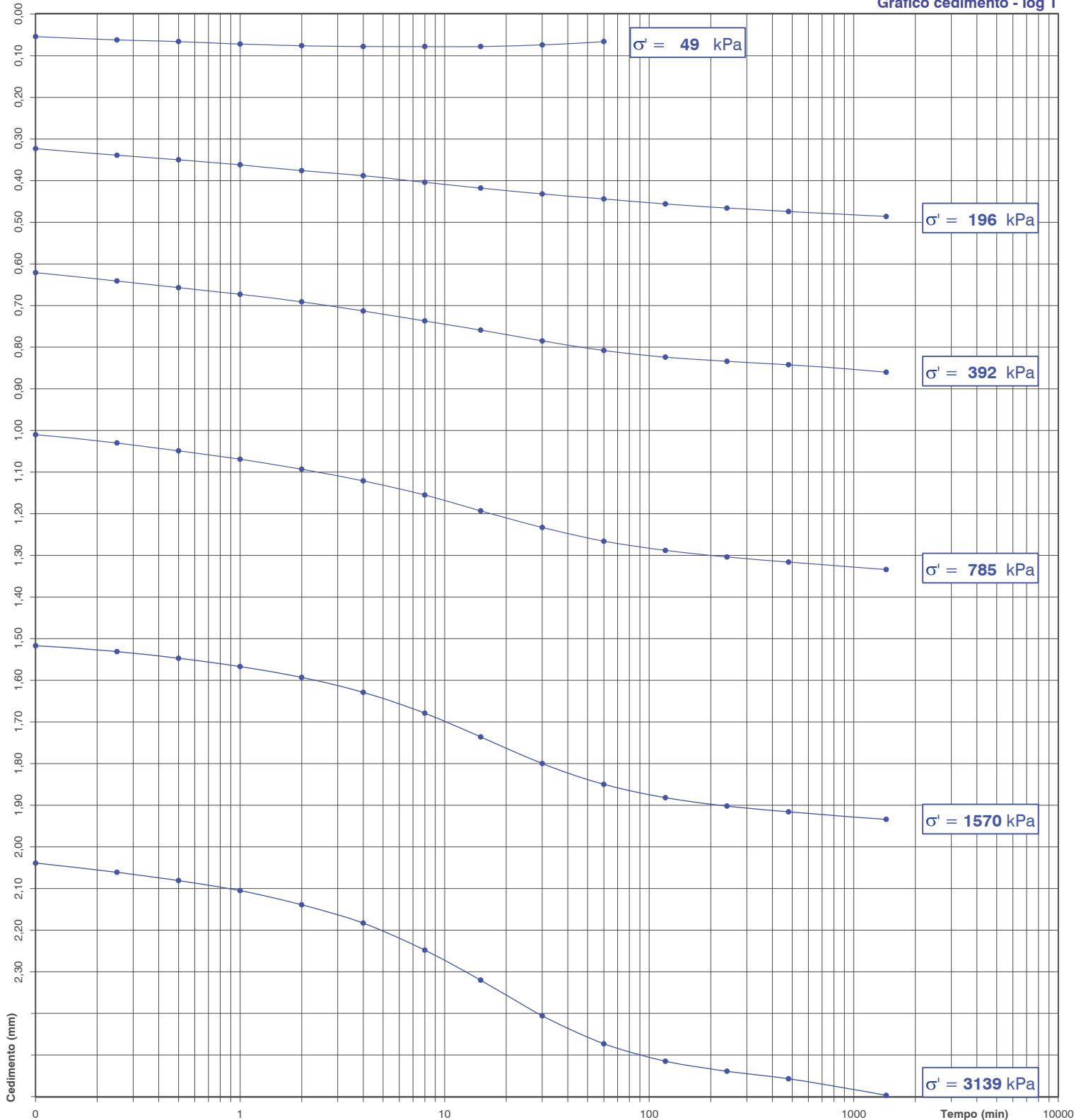
Committente: ANAS S.p.A.
Richiedente: ANAS S.p.A.
Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)
Sondaggio n° C S02   Campione n° I1

Certificato di prova: (foglio 3 di 4)	13394/f
Verbale di Accettazione: Lavoro di laboratorio:	3653/1 095/21
Profondità di prelievo:	da m 04.00 a m 04.40

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13394/f**  
(foglio 4 di 4)Verbale di Accettazione: **3653/1**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49									
Data (gg/mm)	21/5	21/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	31/5	31/5	1/6									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,066	0,239	0,486	0,860	1,334	1,934	2,597	2,314	1,903									
6"	0,054		0,323	0,621	1,010	1,517	2,039												
15"	0,062		0,339	0,641	1,030	1,531	2,061												
30"	0,066		0,350	0,657	1,049	1,547	2,081												
1'	0,072		0,362	0,673	1,069	1,567	2,105												
2'	0,076		0,376	0,691	1,093	1,593	2,139												
4'	0,078		0,388	0,713	1,121	1,629	2,183												
8'	0,078		0,404	0,737	1,155	1,679	2,248												
15'	0,078		0,418	0,759	1,193	1,736	2,320												
30'	0,074		0,432	0,785	1,233	1,800	2,406												
60'	0,066		0,444	0,808	1,266	1,850	2,473												
120'			0,456	0,824	1,288	1,882	2,515												
240'			0,466	0,834	1,304	1,902	2,539												
480'			0,474	0,842	1,316	1,916	2,557												
1440'		0,209	0,486	0,860	1,334	1,934	2,597	2,314	1,903	1,517									
2880'																			
4320'		0,239																	

Note: in corrispondenza di 49 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto dopo 1 ora dall'imposizione della pressione, si è provveduto a passare allo step di carico successivo. Per un errore di impostazione non sono state registrate le deformazioni in corrispondenza di 98 kPa di carico. Le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13394/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3653/1**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,957	2,014	2,010
Lato	cm	5,995	6,022	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	70,34	73,04	73,11
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,80	20,12	20,32
Contenuto d'acqua	%	18,7	18,1	18,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,69	26,69	26,69
Indice dei vuoti		0,603	0,570	0,556
Grado di saturazione	%	85	87	89

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

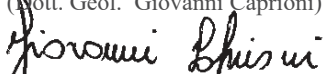
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	60	24	24
Cedimento	mm	0,65	0,88	1,34

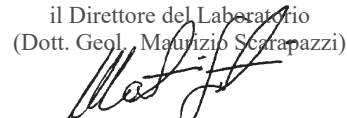
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,9	18,4	18,1

### NOTE

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13394/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3653/1**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
1	0,00	6	0,69	6	0,82
6	0,22	15	0,71	15	0,84
15	0,45	30	0,73	30	0,85
30	0,56	60	0,74	60	0,87
60	0,58	120	0,75	120	1,18
120	0,59	240	0,77	240	1,23
240	0,60	480	0,79	480	1,26
480	0,60	900	0,81	900	1,28
900	0,61	1800	0,84	1800	1,30
1800	0,61	3600	0,85	3600	1,31
3600	0,62	7200	0,87	7200	1,32
7200	0,62	14400	0,87	14400	1,33
14400	0,63	28800	0,88	28800	1,34
86400	0,64	86400	0,88	86400	1,34
129600	0,65				
216000	0,65				
Tempo di fine consolidazione 294 sec		Tempo di fine consolidazione 388 sec		Tempo di fine consolidazione 850 sec	
Deformazione presunta 2,23 mm Velocità di taglio 0,0455 mm/min		Deformazione presunta 4,61 mm Velocità di taglio 0,0713 mm/min		Deformazione presunta 5,88 mm Velocità di taglio 0,0415 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I1

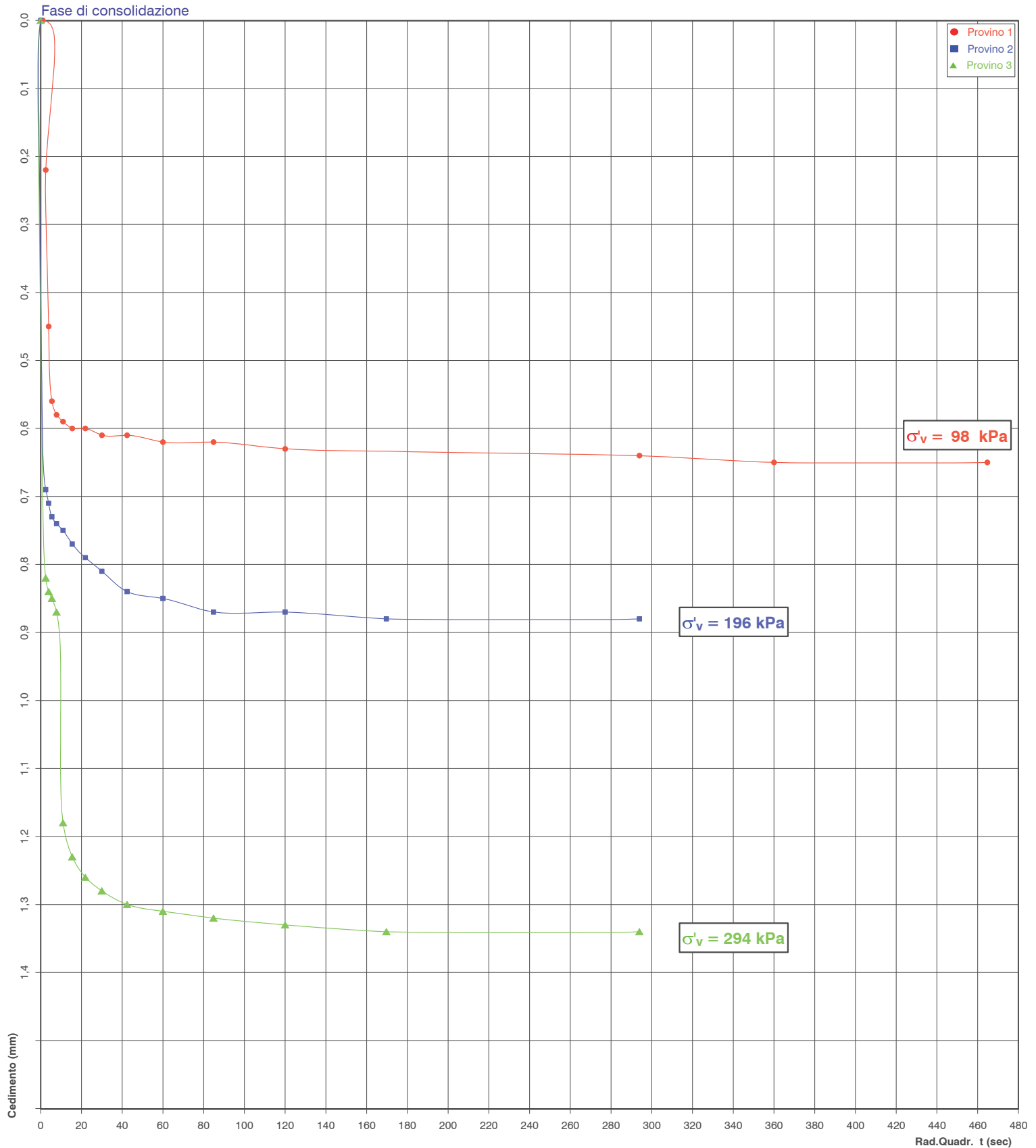
Certificato di prova: 13394/g  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3653/1  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m 04.40

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

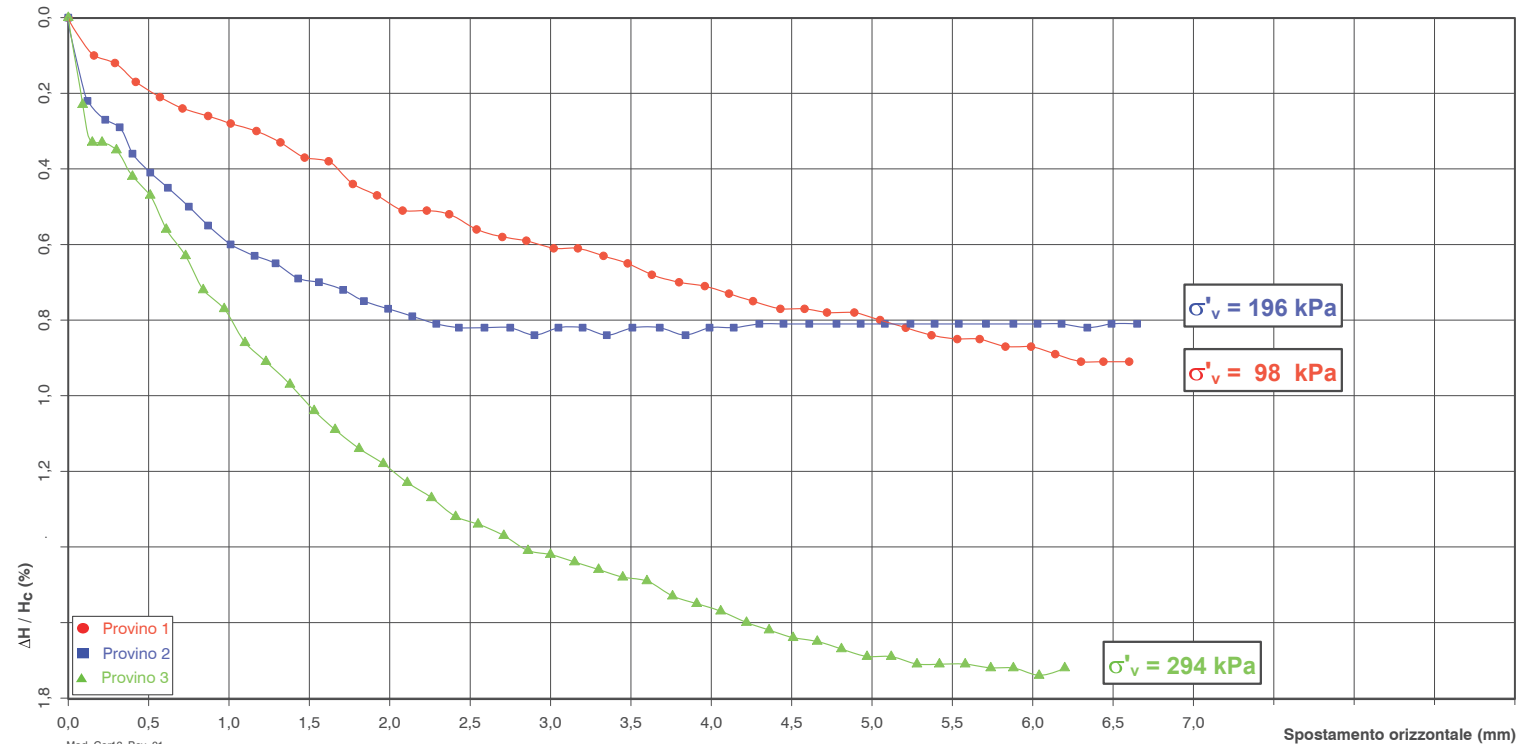
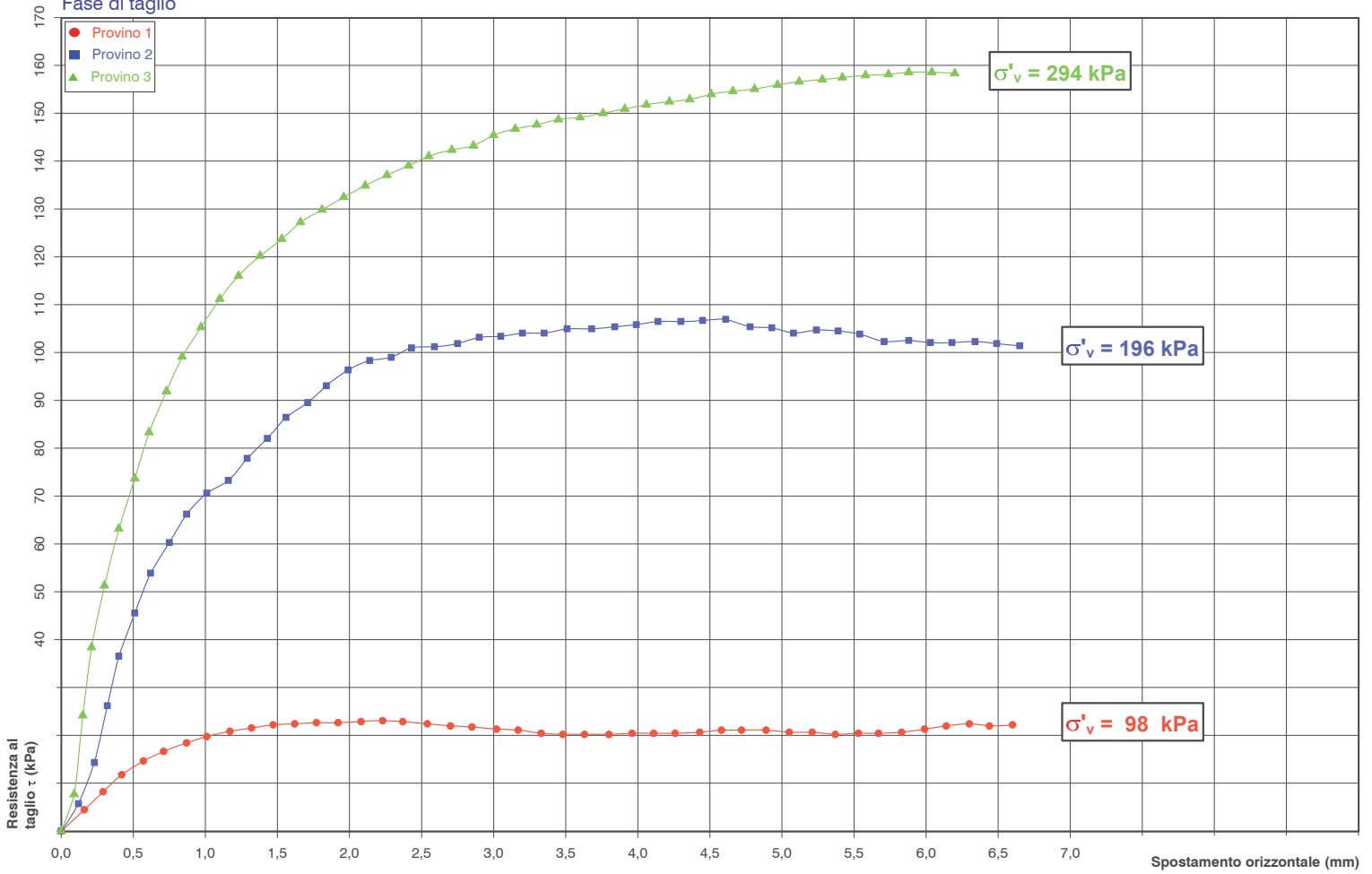




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13394/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3653/1**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.40**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,16	0,10	4	0,12	0,22	6	0,09	0,23	8
0,29	0,12	8	0,23	0,27	14	0,15	0,33	24
0,42	0,17	12	0,32	0,29	26	0,21	0,33	38
0,57	0,21	15	0,40	0,36	37	0,30	0,35	51
0,71	0,24	17	0,51	0,41	46	0,40	0,42	63
0,87	0,26	18	0,62	0,45	54	0,51	0,47	74
1,01	0,28	20	0,75	0,50	60	0,61	0,56	83
1,17	0,30	21	0,87	0,55	66	0,73	0,63	92
1,32	0,33	22	1,01	0,60	71	0,84	0,72	99
1,47	0,37	22	1,16	0,63	73	0,97	0,77	105
1,62	0,38	22	1,29	0,65	78	1,10	0,86	111
1,77	0,44	23	1,43	0,69	82	1,23	0,91	116
1,92	0,47	23	1,56	0,70	86	1,38	0,97	120
2,08	0,51	23	1,71	0,72	90	1,53	1,04	124
2,23	0,51	23	1,84	0,75	93	1,66	1,09	127
2,37	0,52	23	1,99	0,77	96	1,81	1,14	130
2,54	0,56	22	2,14	0,79	98	1,96	1,18	132
2,70	0,58	22	2,29	0,81	99	2,11	1,23	135
2,85	0,59	22	2,43	0,82	101	2,26	1,27	137
3,02	0,61	21	2,59	0,82	101	2,41	1,32	139
3,17	0,61	21	2,75	0,82	102	2,55	1,34	141
3,33	0,63	20	2,90	0,84	103	2,71	1,37	142
3,48	0,65	20	3,05	0,82	103	2,86	1,41	143
3,63	0,68	20	3,20	0,82	104	3,00	1,42	145
3,80	0,70	20	3,35	0,84	104	3,15	1,44	147
3,96	0,71	20	3,51	0,82	105	3,30	1,46	148
4,11	0,73	20	3,68	0,82	105	3,45	1,48	149
4,26	0,75	20	3,84	0,84	105	3,60	1,49	149
4,43	0,77	21	3,99	0,82	106	3,76	1,53	150





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13395/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/2**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

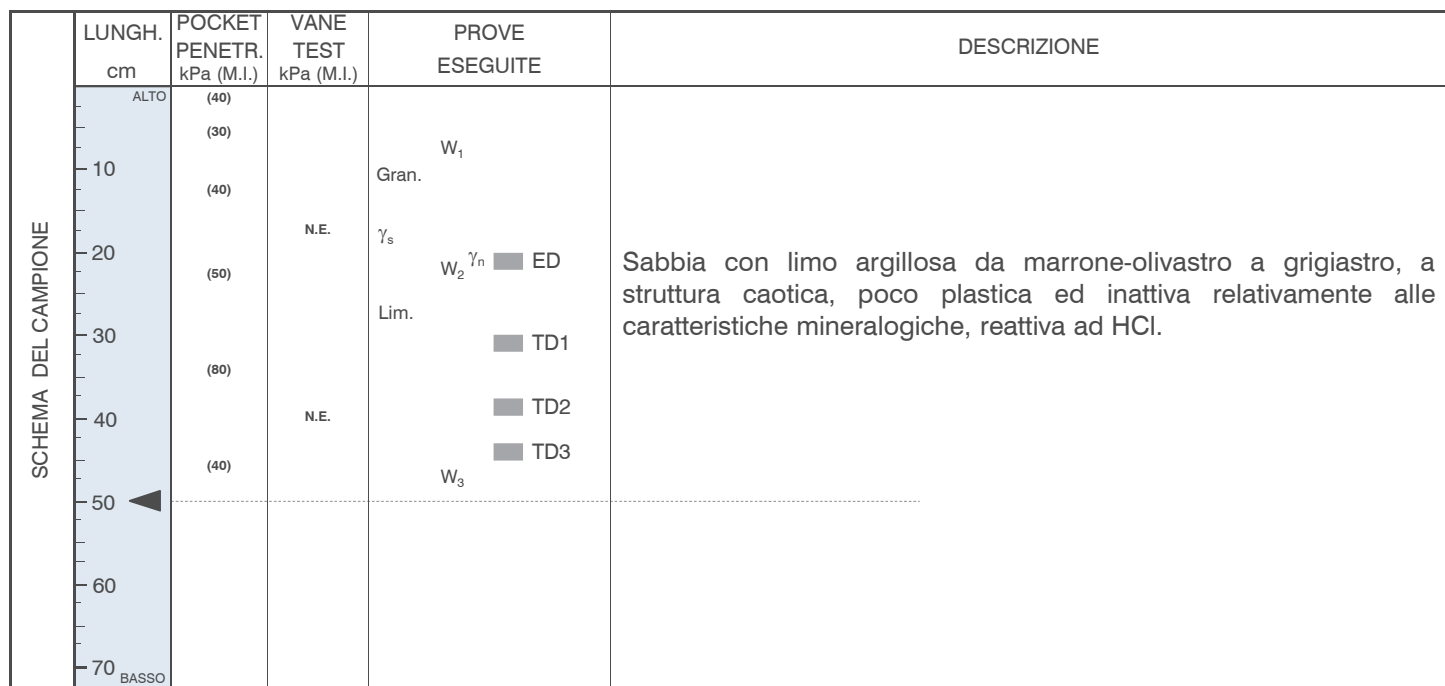
 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

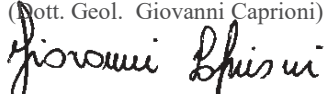
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

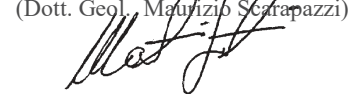
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	21/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE	
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)			
	(40)			$W_1$	Sabbia con limo argillosa da marrone-olivastro a grigiastro, a struttura caotica, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.	
	10	(30)		Gran.		
	20	(40)		N.E.		$\gamma_s$
	30	(50)				$W_2 \gamma_n$ ■ ED
	40	(60)				Lim. ■ TD1
	50	(40)		N.E.		■ TD2
60				■ TD3		
70				$W_3$		

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono stati comunque eseguite le prove speditive di resistenza, i risultati delle quali sono riportati tra parentesi.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13395/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/2**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	90,75	98,35	105,01
Peso lordo secco (g)	75,52	85,54	88,14
Tara (g)	22,01	21,70	22,67
Umidità relativa $W$ (%)	28,5	20,1	25,8
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>24,8</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 4,29</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21
Peso umido del terreno (g)	81,47	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,86
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,05</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13395/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/2**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

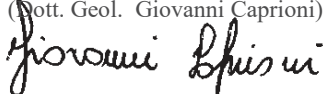
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------


Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,51	Tara picnometro (g)	90,31
106,84	Picnometro + campione secco (g)	105,66
220,71	Picnometro + campione + acqua (g)	221,86
22,9	Temperatura di prova (°C)	22,9
211,21	Picnometro + acqua (g)	212,30
25,79	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,01

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,90</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,159</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,95 (2,645).

Roma, 11/06/21

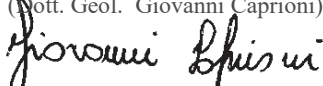
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


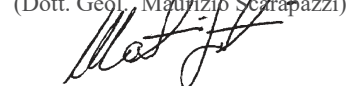
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,615</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>107</b> %
POROSITA'	n	<b>0,381</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,07</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,82</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,24</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I2

Certificato di prova: **13395/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/2**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	21/05/21	Data di fine prova LL e LP	25/05/21
Data di inizio prova LR	21/05/21	Data di fine prova LR	26/05/21

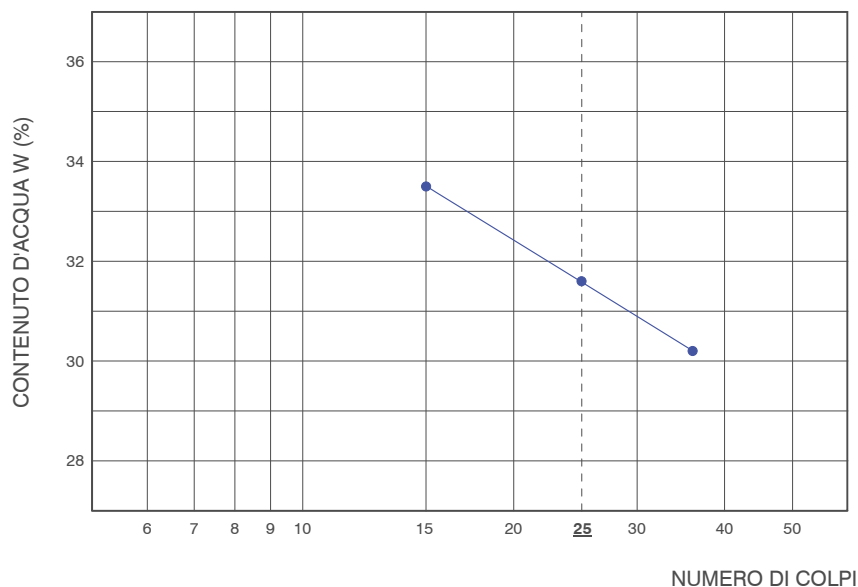
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	32 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	24,8 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,65	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,35	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,34	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	89,7	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,65	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	33,5	
2	25	31,6	
3	36	30,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	20,6	LP
2		20,8	
1	Dev. Stand. 0,45	6,8	LR
2		6,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13395/e

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

3653/2

095/21

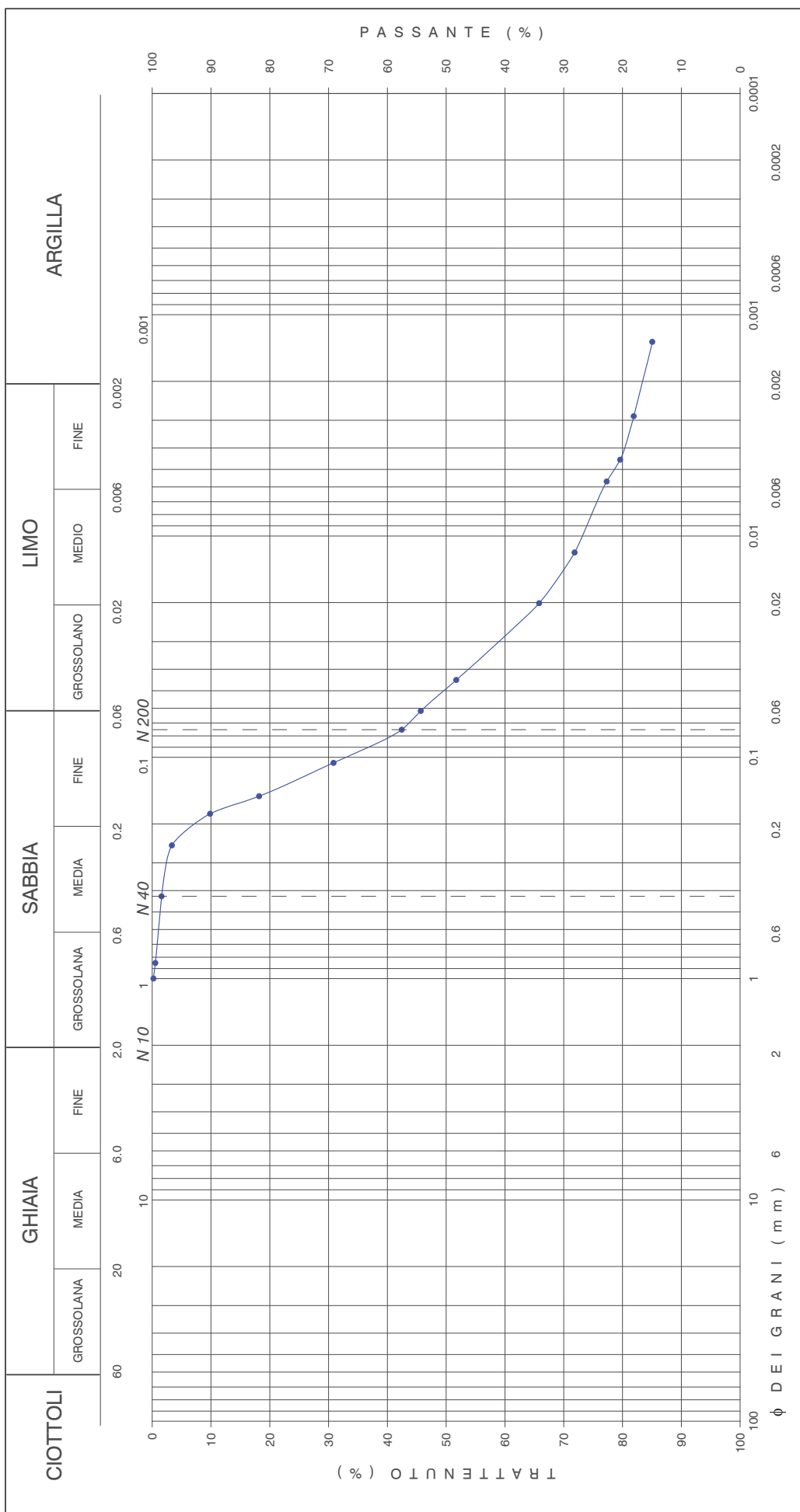
Profondità di prelievo:  
da m 12.00 a m 12.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		46		37		17	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	
		100		98		58	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13395/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3653/2**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,035	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	25,90	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	H <sub>0</sub>	2,001	cm	Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	112	%
Area	a	19,919	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	W <sub>f</sub>	19,5	%
Volume iniziale	V <sub>0</sub>	39,857	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	n <sub>0</sub>	0,395	
Cont. d'acqua iniziale	W <sub>i</sub>	27,7	%	Altezza del secco	H <sub>dry</sub>	1,211	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,01	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	e <sub>0</sub>	0,652	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità E' (kPa)	Coefficiente di compressibilità m <sub>v</sub> (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,652				
12	24	0,622	0,601	386	2,59E-03		
25	24	0,869	0,580	1.020	9,80E-04	4,99E-04	4,9E-10
49	24	1,229	0,551	1.276	7,84E-04	9,20E-04	7,2E-10
98	24	1,635	0,517	2.267	4,41E-04	1,91E-03	8,4E-10
196	24	2,105	0,478	3.831	2,61E-04		
392	24	2,648	0,433	6.463	1,55E-04		
785	24	3,190	0,389	12.589	7,94E-05		
1570	24	3,763	0,341	23.043	4,34E-05		
392	24	3,633	0,352				
98	24	3,485	0,364				
25	24	3,314	0,378				
12	24	3,235	0,385				

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

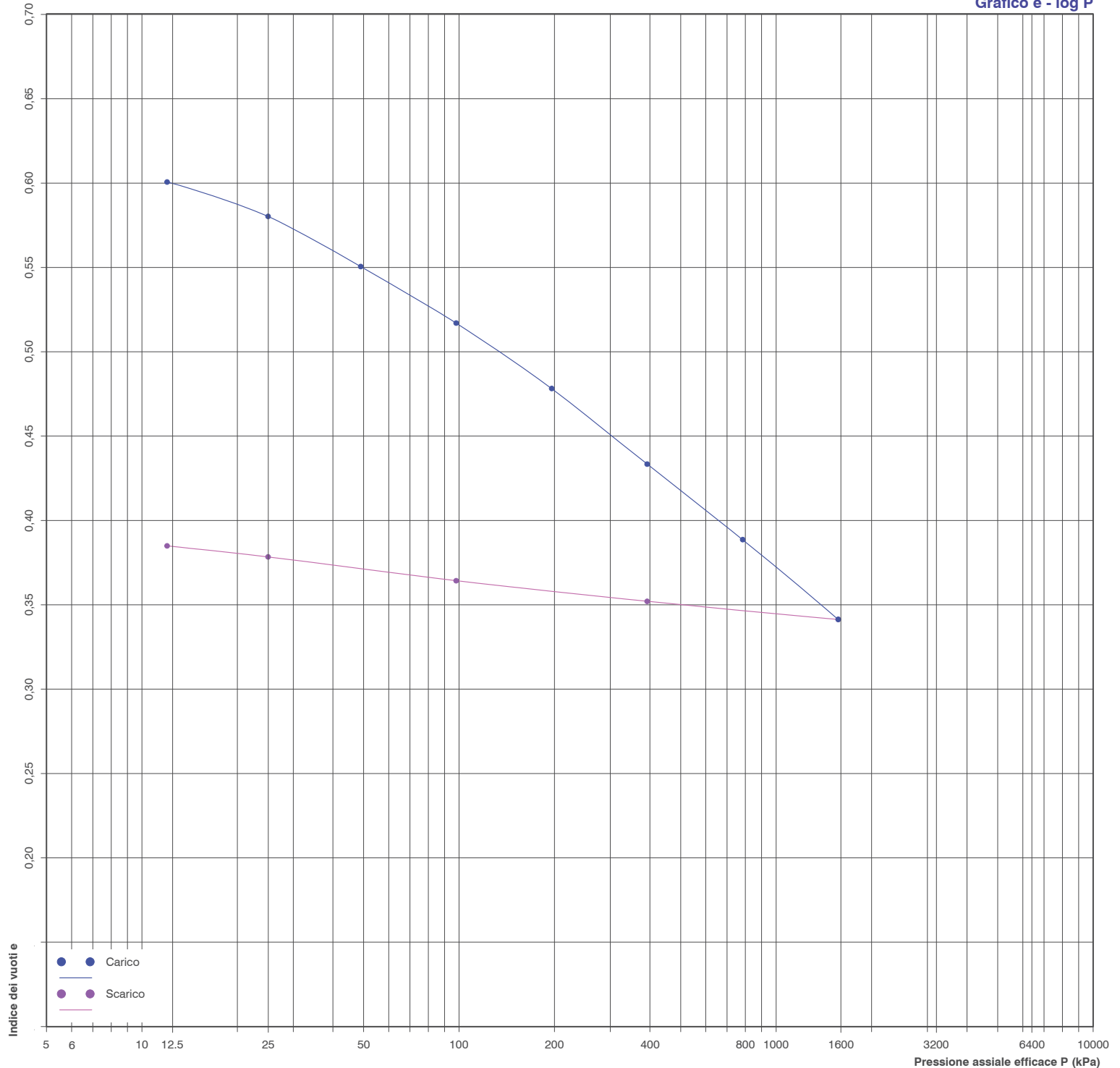
Campione n° I2

Certificato di prova: **13395/f**  
(foglio 2 di 4)Verbale di Accettazione: **3653/2**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I2

Certificato di prova: 13395/f  
(foglio 3 di 4)

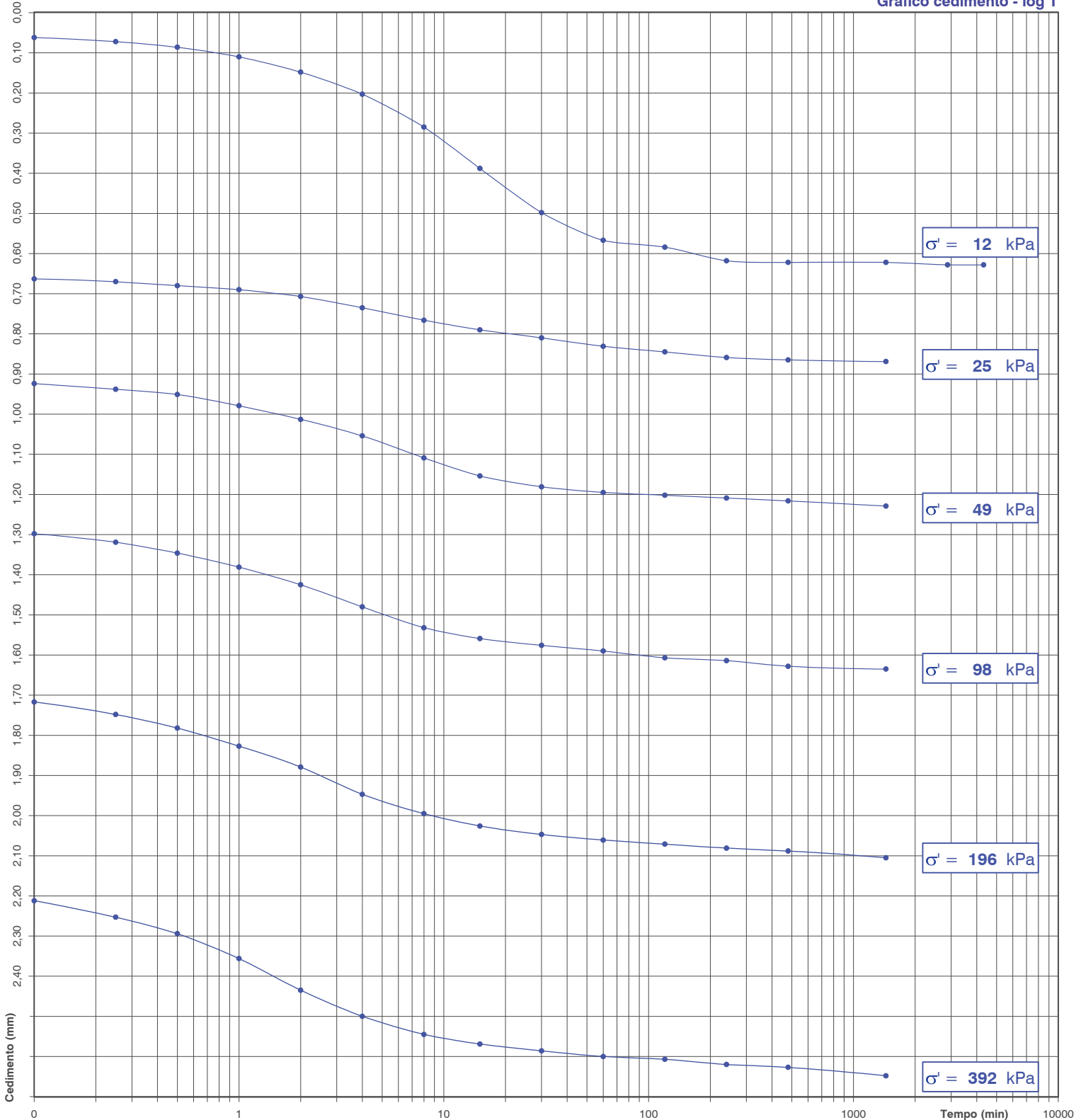
Verbale di Accettazione: 3653/2  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 12.00 a m 12.50

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13395/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3653/2**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02** | Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	12	25	49	98	196	392	785	1570	392	98	25	12						
Data (gg/mm)	21/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	31/5	1/6	3/6	4/6	7/6	8/6						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,628	0,869	1,229	1,635	2,105	2,648	3,190	3,763	3,633	3,485	5,314						
6"	0,062	0,663	0,924	1,298	1,717	2,212												
15"	0,072	0,670	0,938	1,319	1,748	2,253												
30"	0,086	0,680	0,951	1,346	1,782	2,294												
1'	0,110	0,690	0,979	1,381	1,827	2,356												
2'	0,148	0,707	1,013	1,425	1,879	2,435												
4'	0,203	0,735	1,054	1,480	1,947	2,500												
8'	0,285	0,766	1,109	1,532	1,995	2,545												
15'	0,388	0,790	1,154	1,559	2,026	2,569												
30'	0,498	0,810	1,181	1,576	2,047	2,586												
60'	0,567	0,831	1,195	1,590	2,061	2,600												
120'	0,584	0,845	1,202	1,607	2,071	2,607												
240'	0,618	0,859	1,209	1,614	2,081	2,620												
480'	0,622	0,865	1,216	1,628	2,088	2,627												
1440'	0,622	0,869	1,229	1,635	2,105	2,648	3,190	3,763	3,633	3,485	3,314	3,235						
2880'	0,628																	
4320'	0,628																	

Note:





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13395/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3653/2**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,949	2,017	1,997
Lato	cm	5,999	6,009	6,034
Volume	cm <sup>3</sup>	70,13	72,83	72,71
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,48	20,93	20,44
Contenuto d'acqua	%	26,2	25,3	27,0
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,90	25,90	25,90
Indice dei vuoti		0,599	0,553	0,612
Grado di saturazione	%	116	121	117

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

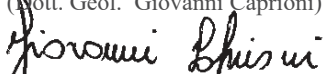
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	49	98	147
Durata	h	48	24	24
Cedimento	mm	1,07	1,39	2,16

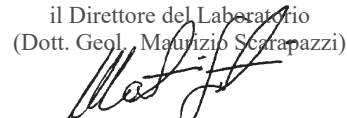
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0100	0,0100	0,0100
Carico verticale efficace	kPa	49	98	147
Contenuto finale d'acqua	%	22,6	20,4	20,7

### NOTE

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13395/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3653/2**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 49		Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 147	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,37	6	0,39	6	1,07
15	0,41	15	0,47	15	1,21
30	0,46	30	0,55	30	1,33
60	0,52	60	0,67	60	1,48
120	0,62	120	0,84	120	1,66
240	0,76	240	1,04	240	1,86
480	0,90	480	1,24	480	2,01
900	0,98	900	1,34	900	2,08
1800	1,02	1800	1,37	1800	2,11
3600	1,03	3600	1,38	3600	2,13
7200	1,04	7200	1,39	7200	2,14
14400	1,05	14400	1,39	14400	2,14
28800	1,05	28800	1,39	28800	2,15
86400	1,06	86400	1,39	86400	2,16
172800	1,07				
Tempo di fine consolidazione 675 sec		Tempo di fine consolidazione 493 sec		Tempo di fine consolidazione 269 sec	
Deformazione presunta 5,45 mm Velocità di taglio 0,0484 mm/min		Deformazione presunta 6,35 mm Velocità di taglio 0,0773 mm/min		Deformazione presunta 6,05 mm Velocità di taglio 0,1349 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I2

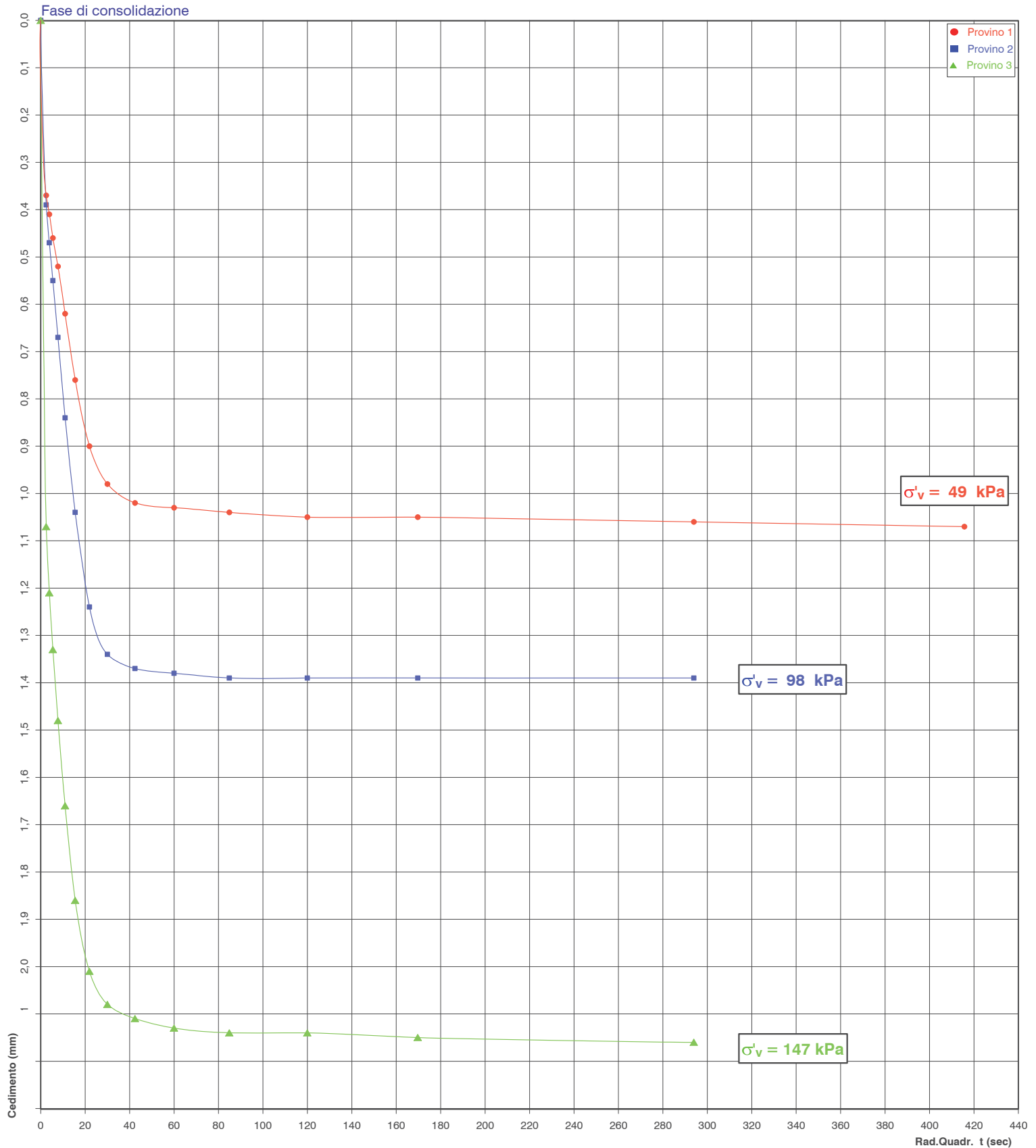
Certificato di prova: 13395/g  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3653/2  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 12.00 a m 12.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

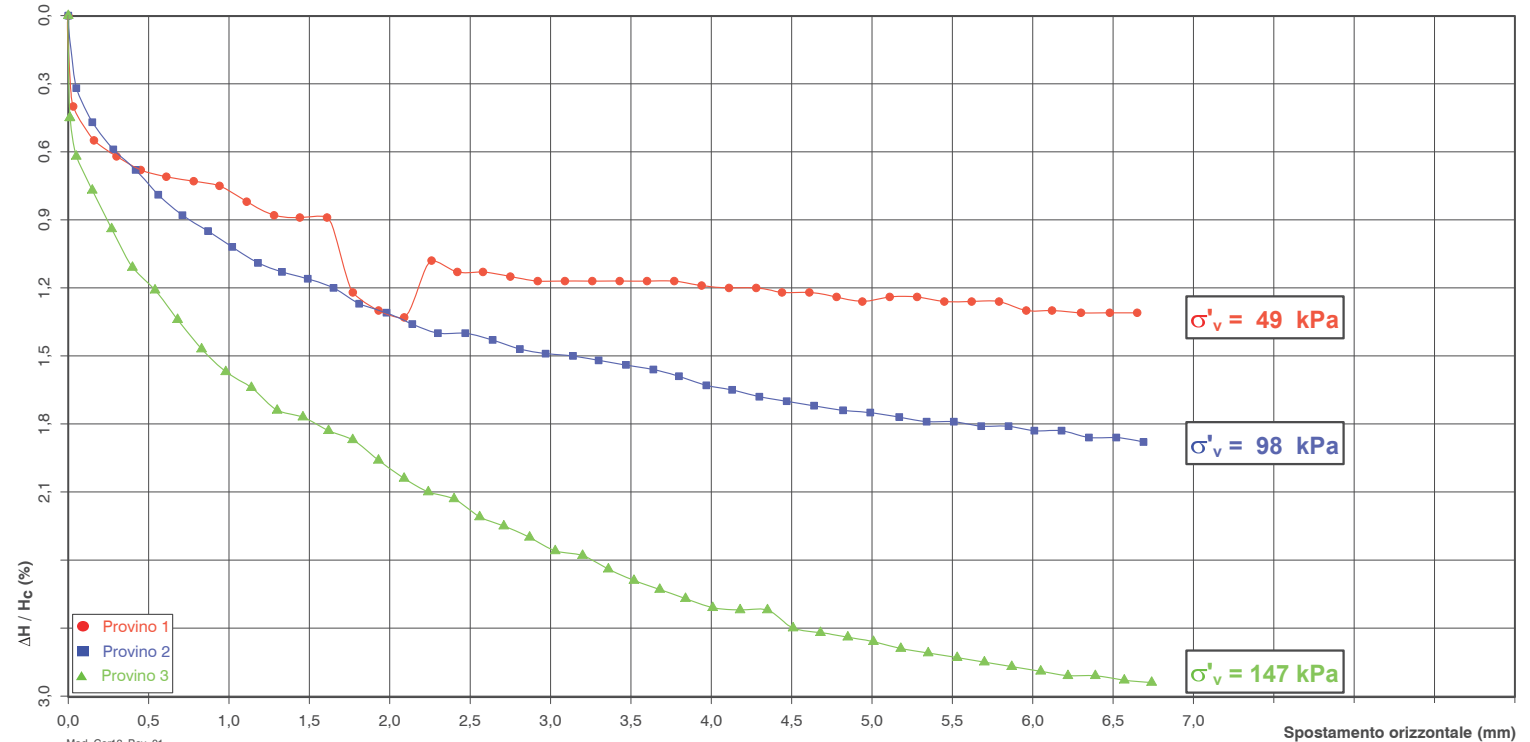
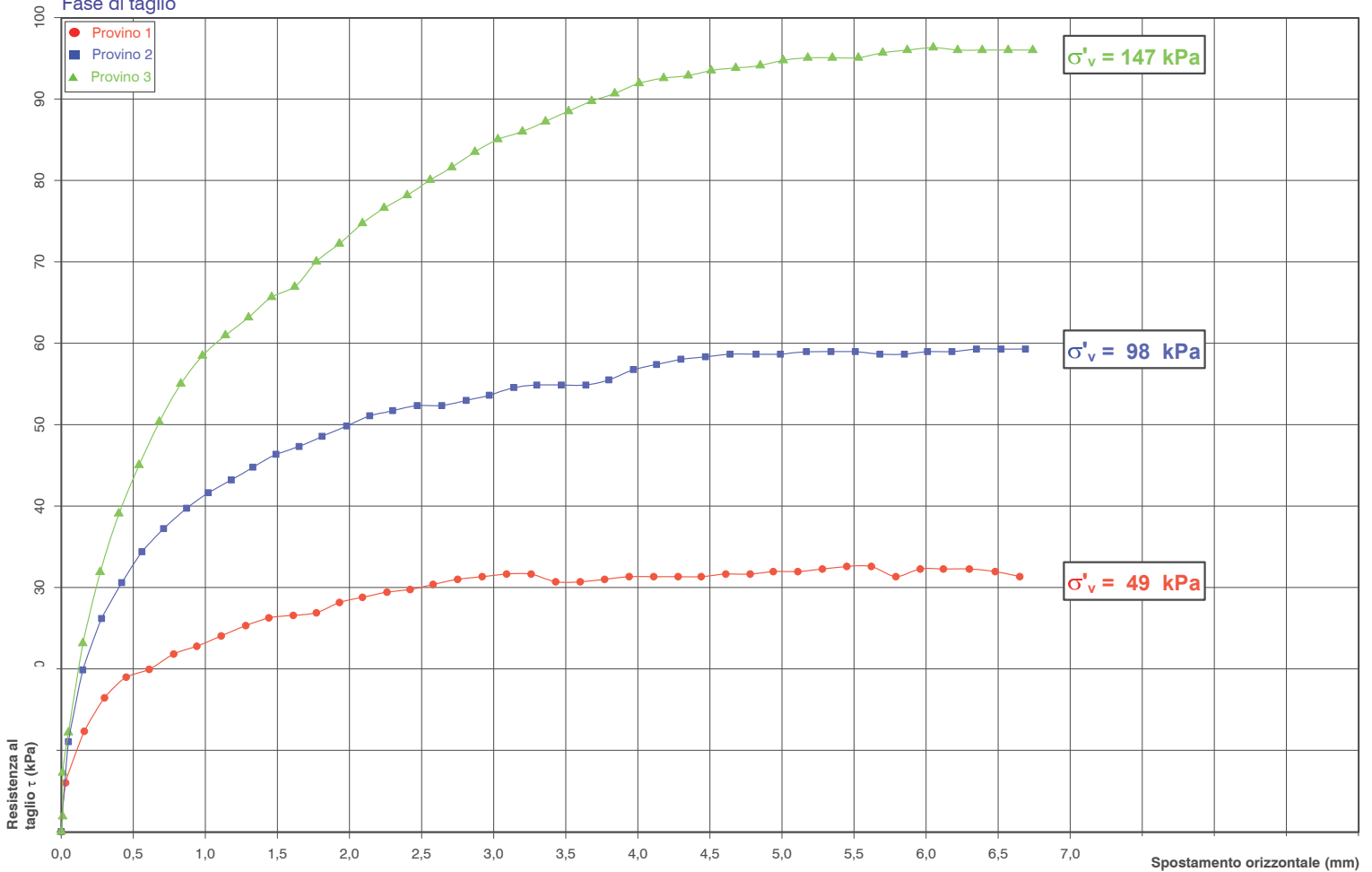




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13395/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3653/2**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **12.00** a m **12.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,03	0,40	6	0,05	0,32	11	0,01	0,45	2
0,16	0,55	12	0,15	0,47	20	0,01	0,45	7
0,30	0,62	16	0,28	0,59	26	0,05	0,62	12
0,45	0,68	19	0,42	0,68	31	0,15	0,77	23
0,61	0,71	20	0,56	0,79	34	0,27	0,94	32
0,78	0,73	22	0,71	0,88	37	0,40	1,11	39
0,94	0,75	23	0,87	0,95	40	0,54	1,21	45
1,11	0,82	24	1,02	1,02	42	0,68	1,34	50
1,28	0,88	25	1,18	1,09	43	0,83	1,47	55
1,44	0,89	26	1,33	1,13	45	0,98	1,57	58
1,61	0,89	27	1,49	1,16	46	1,14	1,64	61
1,77	1,22	27	1,65	1,20	47	1,30	1,74	63
1,93	1,30	28	1,81	1,27	49	1,46	1,77	66
2,09	1,33	29	1,98	1,31	50	1,62	1,83	67
2,26	1,08	29	2,14	1,36	51	1,77	1,87	70
2,42	1,13	30	2,30	1,40	52	1,93	1,96	72
2,58	1,13	30	2,47	1,40	52	2,09	2,04	75
2,75	1,15	31	2,64	1,43	52	2,24	2,10	77
2,92	1,17	31	2,81	1,47	53	2,40	2,13	78
3,09	1,17	32	2,97	1,49	54	2,56	2,21	80
3,26	1,17	32	3,14	1,50	55	2,71	2,25	82
3,43	1,17	31	3,30	1,52	55	2,87	2,30	83
3,60	1,17	31	3,47	1,54	55	3,03	2,36	85
3,77	1,17	31	3,64	1,56	55	3,20	2,38	86
3,94	1,19	31	3,80	1,59	55	3,36	2,44	87
4,11	1,20	31	3,97	1,63	57	3,52	2,49	88
4,28	1,20	31	4,13	1,65	57	3,68	2,53	90
4,44	1,22	31	4,30	1,68	58	3,84	2,57	91
4,61	1,22	32	4,47	1,70	58	4,01	2,61	92



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13395/g**  
(foglio 6 di 6)Verbale di Accettazione: **3653/2**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02** | Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **12.00** a m **12.50****PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)**

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,78	1,24	32	4,64	1,72	59	4,18	2,62	93
4,94	1,26	32	4,82	1,74	59	4,35	2,62	93
5,11	1,24	32	4,99	1,75	59	4,51	2,70	94
5,28	1,24	32	5,17	1,77	59	4,68	2,72	94
5,45	1,26	33	5,34	1,79	59	4,85	2,74	94
5,62	1,26	33	5,51	1,79	59	5,01	2,76	95
5,79	1,26	31	5,68	1,81	59	5,18	2,79	95
5,96	1,30	32	5,85	1,81	59	5,35	2,81	95
6,12	1,30	32	6,01	1,83	59	5,53	2,83	95
6,30	1,31	32	6,18	1,83	59	5,70	2,85	96
6,48	1,31	32	6,35	1,86	59	5,87	2,87	96
6,65	1,31	31	6,52	1,86	59	6,05	2,89	96
			6,69	1,88	59	6,22	2,91	96
						6,39	2,91	96
						6,57	2,93	96
						6,74	2,94	96



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13396/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/3**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

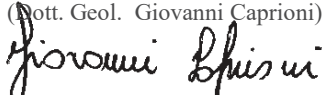
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

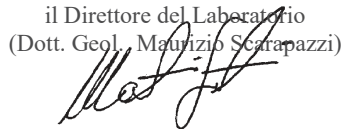
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>530 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>620 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	31/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	31/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	110		$W_1$ $\gamma_n$ ELL1	Limo con sabbia argilloso grigio, consistente, a struttura nel complesso omogenea, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Sono presenti sottili livelli ove aumenta la frazione sabbiosa.
20	150		$\gamma_s$ Lim. $W_2$ Gran.		
30			$W_3$		
40	180				
50					
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13396/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3653/3

Lavoro di laboratorio: 095/21

Sondaggio n° C S02

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 17.00 a m 17.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	01/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	55,85	57,57	50,15
Peso lordo secco (g)	48,67	49,79	44,65
Tara (g)	20,05	20,39	21,67
Umidità relativa $W$ (%)	25,1	26,5	23,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>25,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,30</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	31/05/21
Peso umido del terreno (g)	172,28	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,68
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,72</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13396/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/3**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

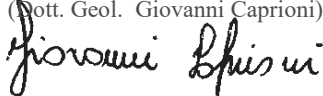
Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	07/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

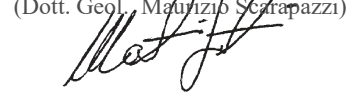
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	82,85
100,46	Picnometro + campione secco (g)	97,87
212,72	Picnometro + campione + acqua (g)	214,82
24,7	Temperatura di prova (°C)	24,6
202,88	Picnometro + acqua (g)	205,33
26,68	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,63

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,65</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,036</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,7 (2,722).

Roma, 11/06/21

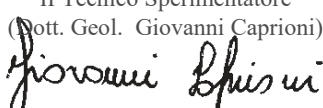
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


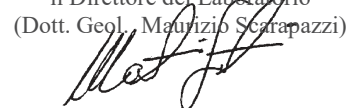
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,695</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,410</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,75</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,82</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,91</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I3

Certificato di prova: **13396/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/3**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/05/21	Data di fine prova LL e LP	03/06/21
Data di inizio prova LR	31/05/21	Data di fine prova LR	04/06/21

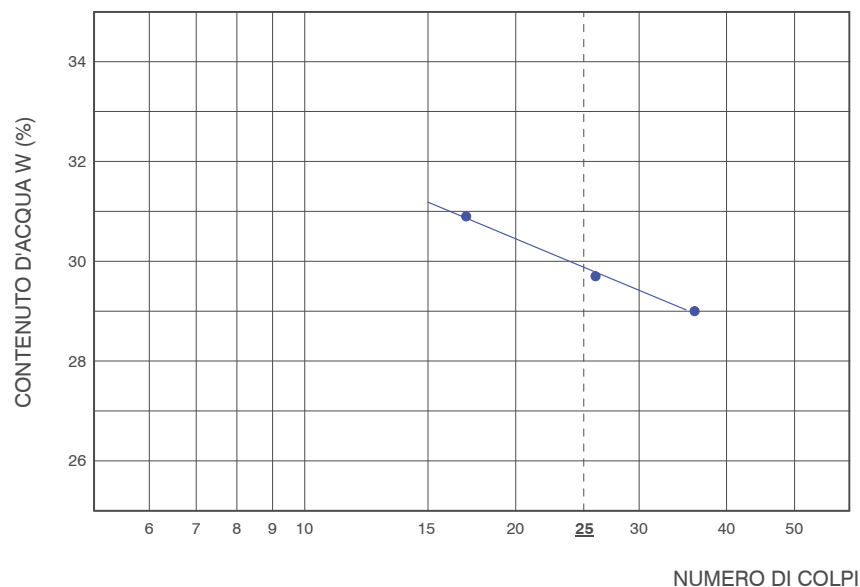
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	30	%	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22	%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	8	%	
LIMITE DI RITIRO	LR	6	%	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	25,2	%	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,60		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,40		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,3		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	73,5		
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,50		

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	17	30,9	
2	26	29,7	
3	36	29,0	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	22,4	LP
2		22,4	
1	Dev. Stand. 0,14	5,8	LR
2		5,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13396/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3653/3**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S02** | Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
1,26	4,750	0,3
10,92	2,000	2,8
19,09	1,000	4,9
21,10	0,850	5,4
28,38	0,425	7,3
32,24	0,250	8,3
36,62	0,180	9,4
63,96	0,150	16,4
89,29	0,106	22,9
130,51	0,075	33,5

Data di inizio prova per vagliatura: 03/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 07/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 389,76

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/05/21

Data di fine prova per sedimentazione: 03/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,47

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	20,5	23,2	1,3	0,0596	40,65
60	19,2	23,2	1,3	0,0428	44,57
330	13,1	23,2	1,3	0,0195	62,94
990	10,8	23,2	1,3	0,0116	69,87
4500	8,0	23,2	1,3	0,0056	78,31
7200	7,3	23,2	1,3	0,0044	80,42
18000	6,5	23,5	1,3	0,0028	82,83
86400	5,7	23,6	1,2	0,0013	84,94

Roma, 11/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13396/e

Verbale di Accettazione:

3653/3

Lavoro di laboratorio:

095/21

Profondità di prelievo:

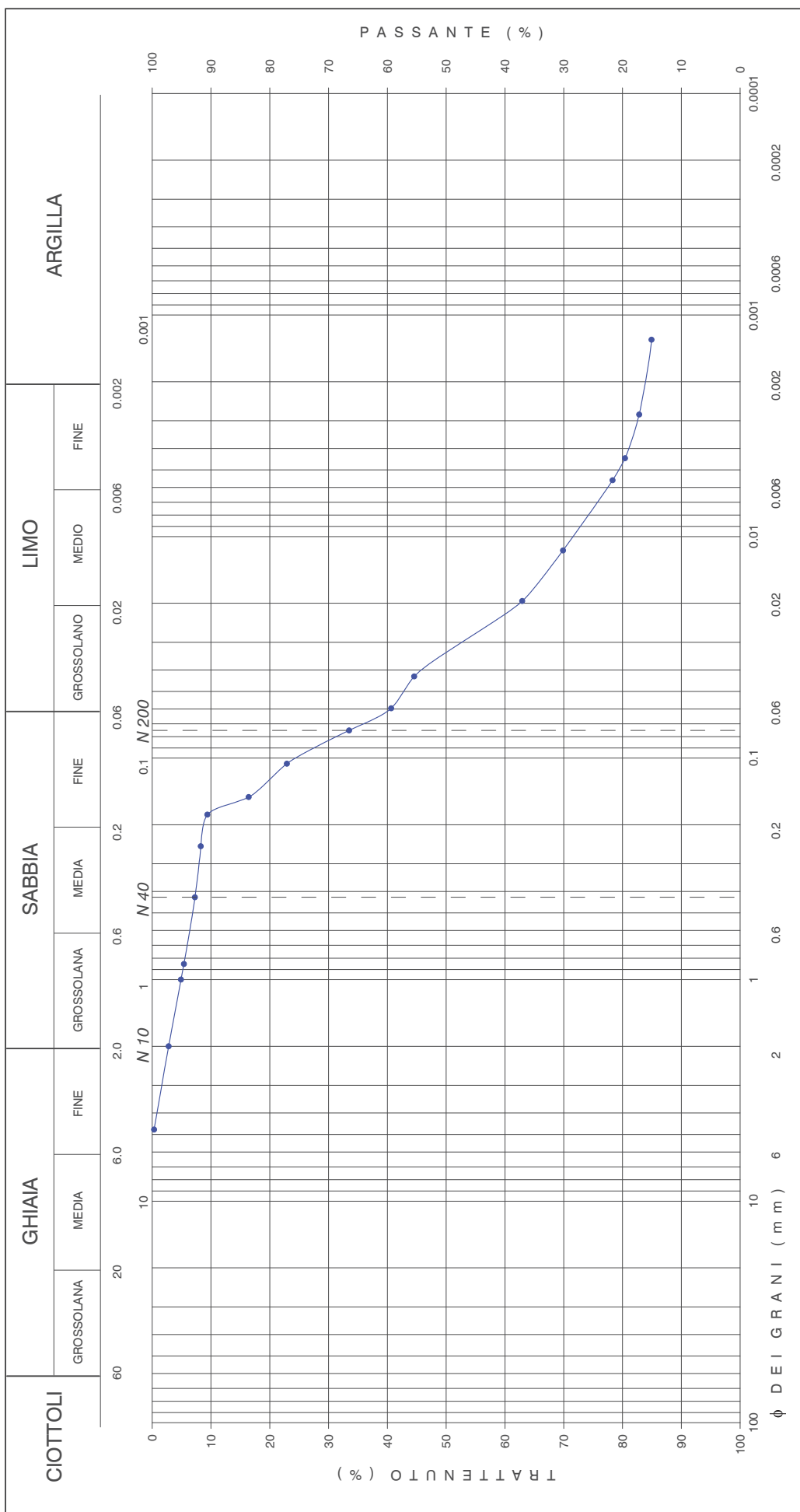
da m 17.00 a m 17.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	SABBIA 0.06 - 2 mm	LIMO 0.002 - 0.06 mm	ARGILLA < 0.002 mm	%
3	38	43	16	%
PASSANTE AI SETACCI	GROSSOLANA N 10 2 mm	MEDIA N 40 0.425 mm	FINE N 200 0.075 mm	%
	97	93	67	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-6 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S02

Campione n° I3

Certificato di prova: **13396/f**  
(foglio 1 di 3)Verbale di Accettazione: **3653/3**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

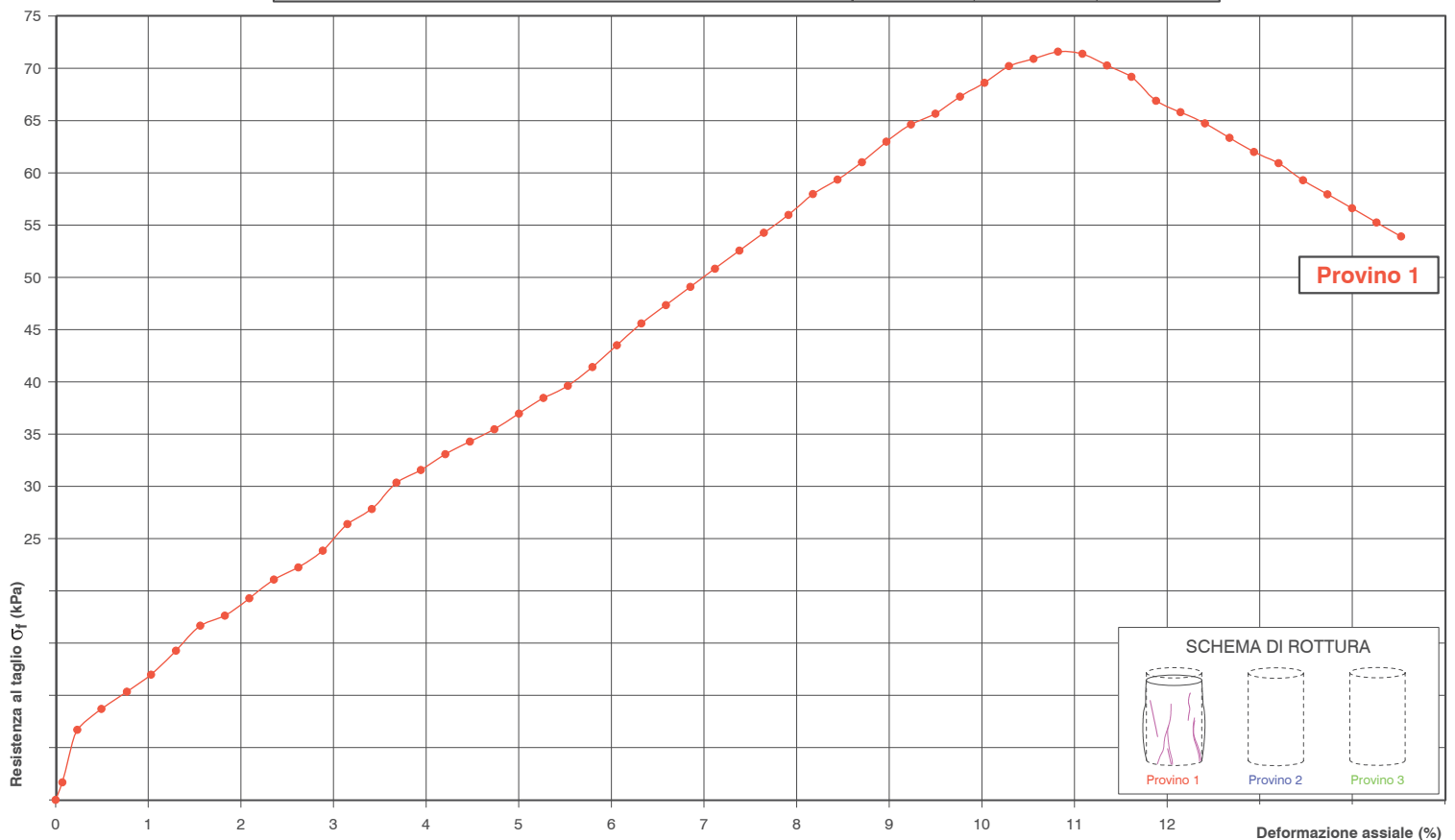
31/05/21

Data di fine prova:

31/05/21

### CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,79	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,62	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	25,4	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,72	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,65	--	--
Indice dei vuoti	e	0,698	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	99	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	0,99	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	10,82	--	--
Resistenza a rottura	kPa	72	--	--



Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprizio)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Sopravazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13396/f**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3653/3**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,07	2				
0,23	7				
0,49	9				
0,77	10				
1,03	12				
1,30	14				
1,56	17				
1,83	18				
2,09	19				
2,36	21				
2,62	22				
2,88	24				
3,15	26				
3,41	28				
3,68	30				
3,94	32				
4,21	33				
4,47	34				
4,74	35				
5,00	37				
5,27	38				
5,53	40				
5,80	41				
6,06	44				
6,32	46				
6,59	47				
6,85	49				
7,12	51				
7,38	53				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13396/f**  
 (foglio 3 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3653/3**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
7,65	54				
7,91	56				
8,18	58				
8,44	59				
8,71	61				
8,97	63				
9,23	65				
9,50	66				
9,76	67				
10,03	69				
10,29	70				
10,56	71				
10,82	72				
11,09	71				
11,35	70				
11,62	69				
11,88	67				
12,14	66				
12,41	65				
12,67	63				
12,94	62				
13,20	61				
13,47	59				
13,73	58				
14,00	57				
14,26	55				
14,53	54				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13397/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/4**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

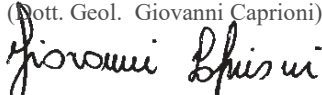
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

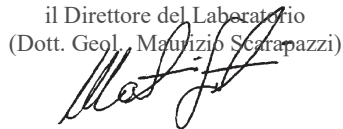
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>305 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	21/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		(110)	N.D.	Lim. $W_1$ TxCU2	Limo sabbioso argilloso e ghiaioso marrone scuro, a struttura molto caotica, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Sono presenti clasti eterogenei, compresi frammenti di laterizi.
10		(190)	N.D.	$W_2$ TxCU1	
20		(210)	N.D.	$\gamma_n$ TxCU3	
30				$W_3$	
40					
50					
60					
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato. Durante l'esecuzione di tutti i pocket penetrometer test, il campione si è fessurato: le resistenze ottenute sono state comunque riportate tra parentesi.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13397/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/4**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **04.90**

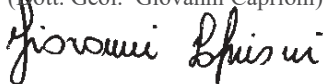
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

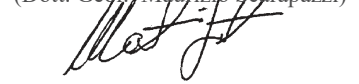
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,90	85,32	80,59
Peso lordo secco (g)	52,31	74,57	70,20
Tara (g)	20,80	21,75	21,56
Umidità relativa $W$ (%)	20,9	20,4	21,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,50</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


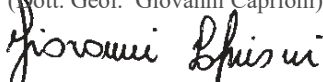
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE


(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21
Peso umido del terreno (g)	173,00	Volume (cm <sup>3</sup> )	86,14
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,70</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13397/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/4**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,74	Tara picnometro (g)	82,86
107,82	Picnometro + campione secco (g)	98,64
223,44	Picnometro + campione + acqua (g)	215,24
23,1	Temperatura di prova (°C)	22,9
214,05	Picnometro + acqua (g)	205,38
26,00	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,13

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,07</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,096</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,11 (2,662).

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,602</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>92</b> %
POROSITA'	n	<b>0,376</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,30</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,01</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,89</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I1

Certificato di prova: **13397/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/4**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

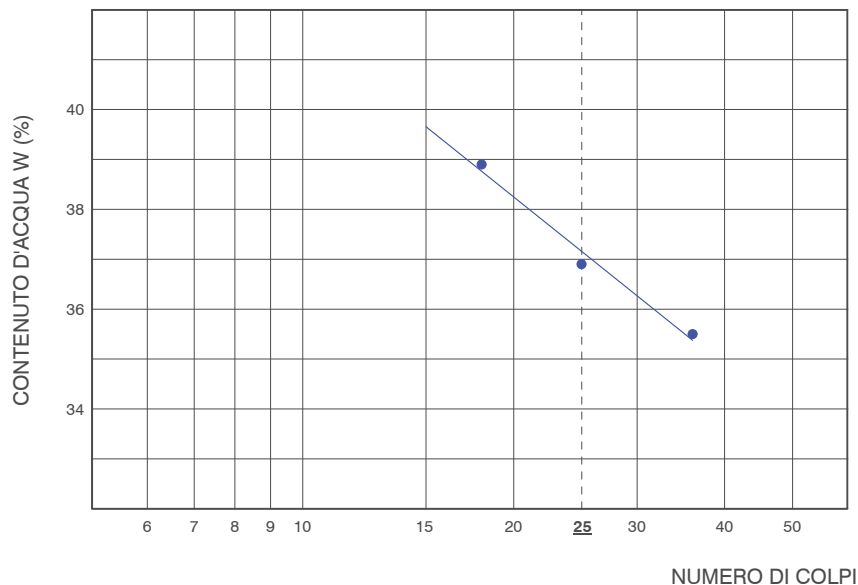
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	21/05/21	Data di fine prova LL e LP	28/05/21
Data di inizio prova LR	21/05/21	Data di fine prova LR	28/05/21
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>37</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>18</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>7</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>20,9</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>0,89</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>0,11</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,23</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>93,9</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,82</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	38,9	LL
2	25	36,9	
3	36	35,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	19,3	LP
2		19,5	
1	Dev. Stand. 0,31	6,3	LR
2		6,8	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,62 (materiale inattivo).

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13397/e

Verbale di Accettazione:

3653/4

Lavoro di laboratorio:

095/21

Profondità di prelievo:

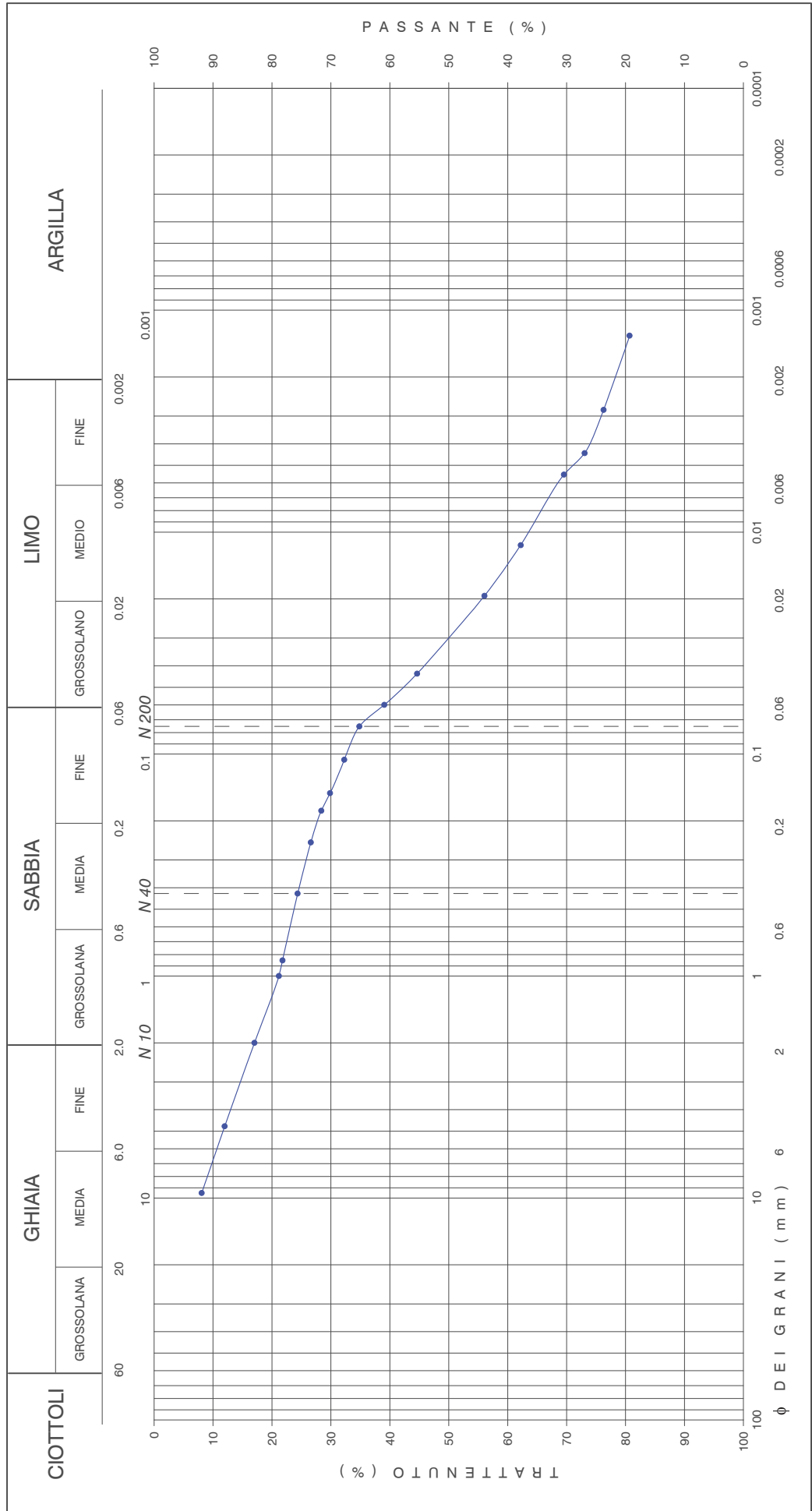
da m 04.50 a m 04.90

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO SABBIOSO ARGILLOSO E GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
17		22		39		22	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		83		76		65	





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13397/f**  
 (foglio 1 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3653/4**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **04.90**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,595	7,598	7,458
Diametro	cm	3,806	3,795	3,831
Volume	cm <sup>3</sup>	86,408	85,989	86,013
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,16	19,20	19,74
Contenuto d'acqua	%	21,3	21,5	21,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,07	26,07	26,07
Indice dei vuoti		0,572	0,652	0,611
Grado di saturazione	%	99	88	95

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	0,665	0,112	0,408
Pressione di cella totale	kPa	324	422	520
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	196	294
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	1,249	0,104	2,753
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	85,159	85,885	83,260
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,558	7,595	7,376
Coefficiente B		0,923	0,930	0,907

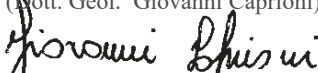
### FASE DI TAGLIO


Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0250	0,0250	0,0250
Pressione di cella totale	kPa	324	422	520
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	21,3	19,5	20,5

### NOTE

La presenza di clasti ha influenzato il perfetto confezionamento dei provini, in particolare del provino n° 1 molto ricco in minuti clasti.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I1

Certificato di prova: 13397/f  
(foglio 2 di 5)

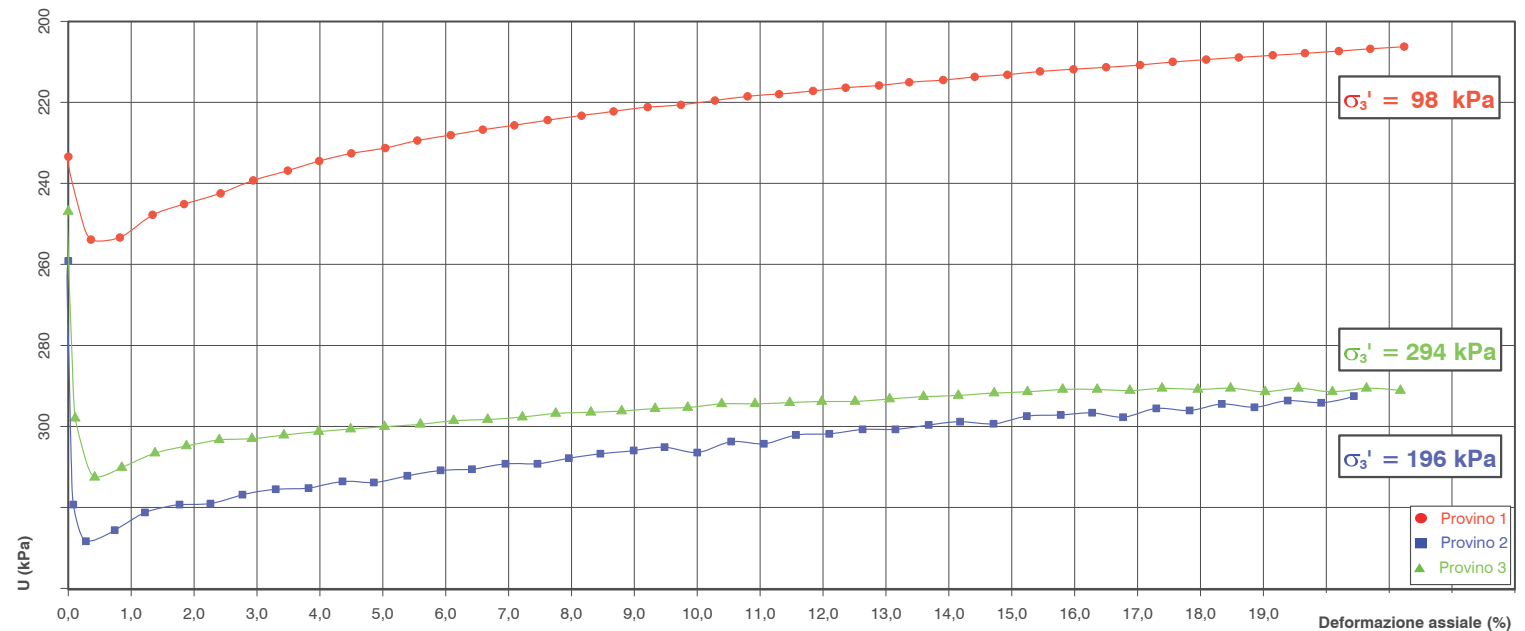
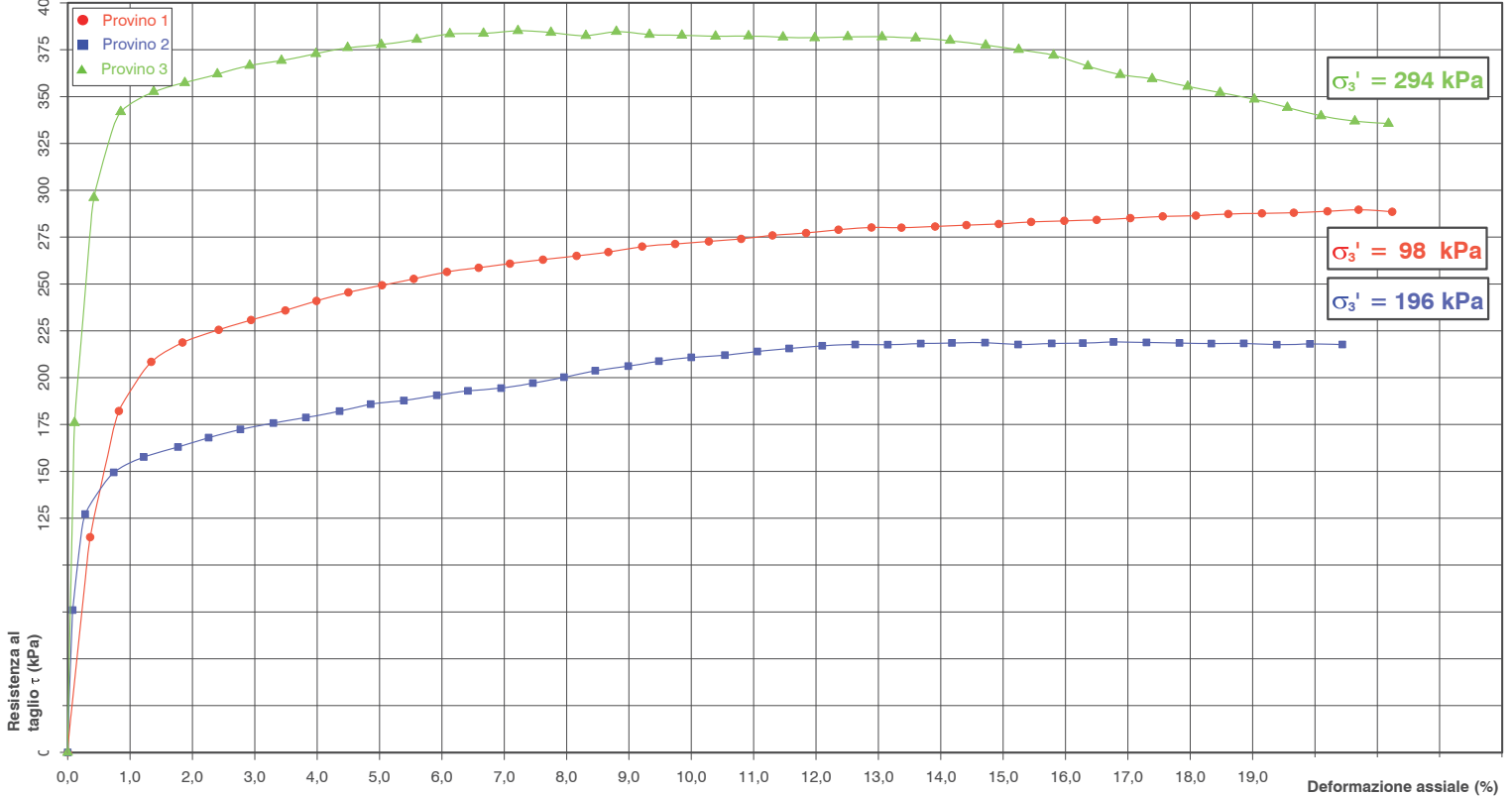
Verbale di Accettazione: 3653/4  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 04.90

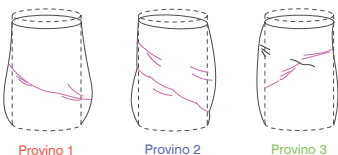
# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

## Fase di taglio



### SCHEMA DI ROTTURA



### Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I1

Certificato di prova: 13397/f  
(foglio 3 di 5)

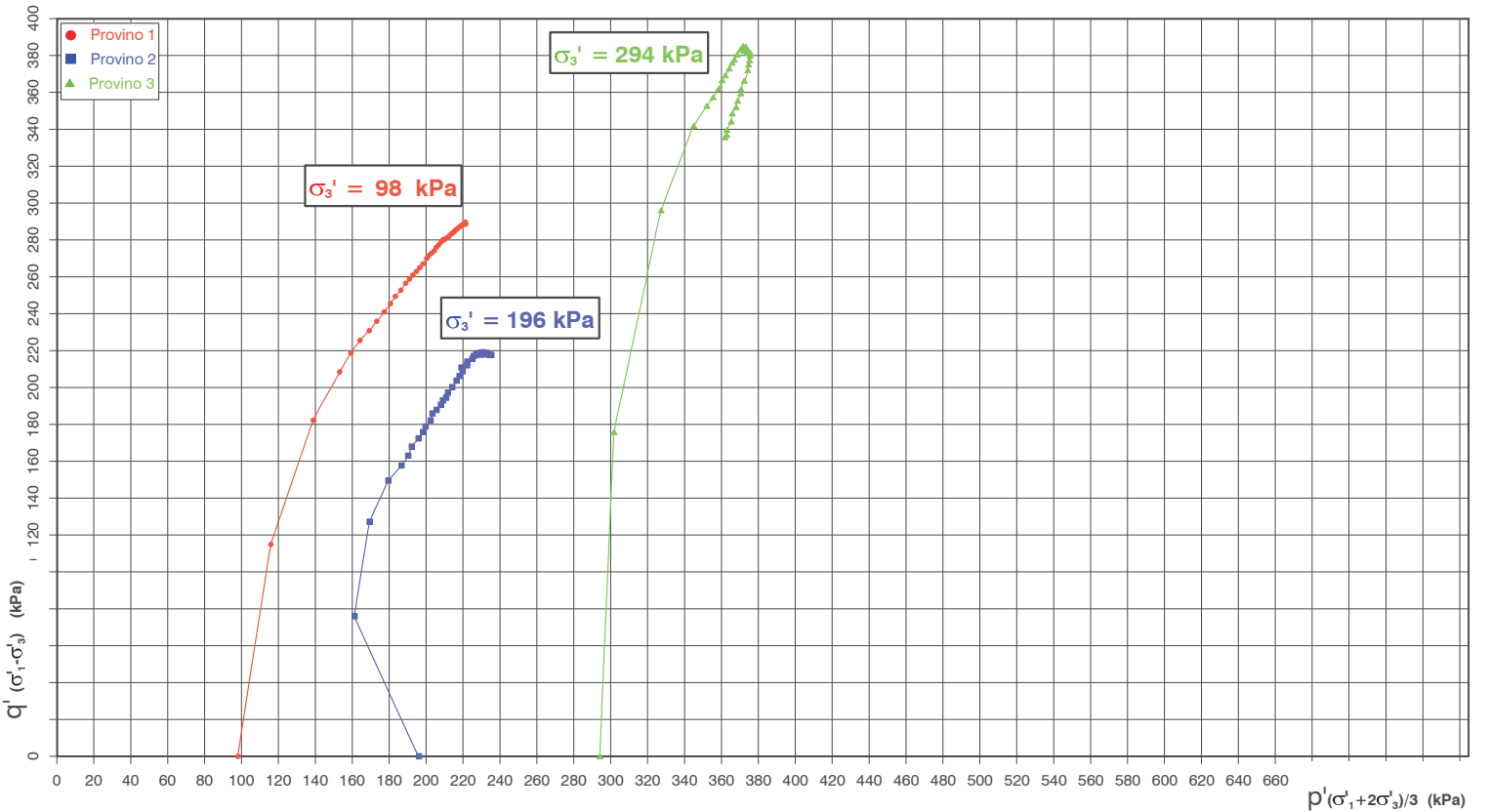
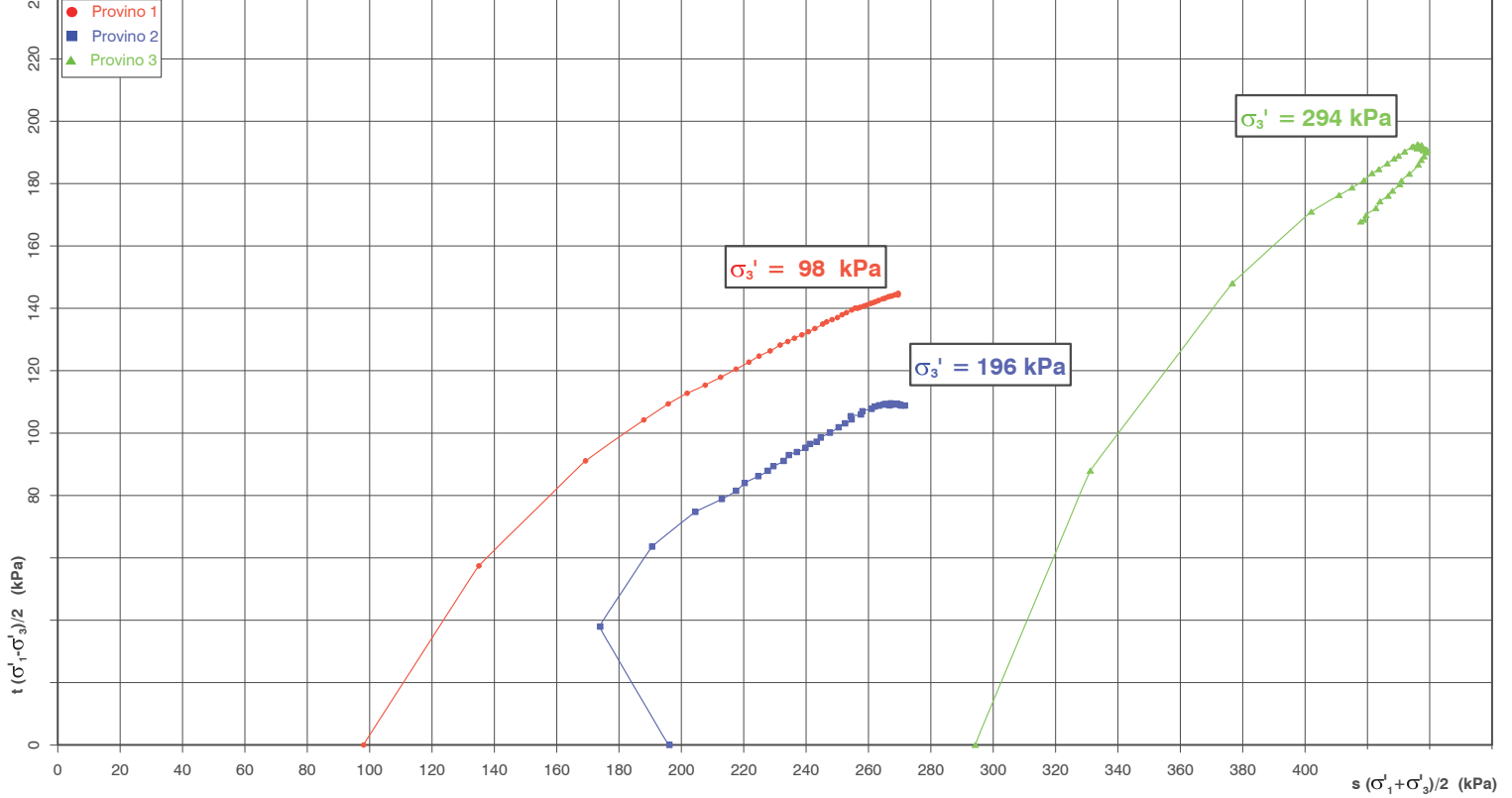
Verbale di Accettazione: 3653/4  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 04.90

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13397/f**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3653/4**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **04.90**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	233,40	0	0,00	259,18	0	0,00	246,93	0
0,36	253,89	115	0,08	319,32	76	0,11	297,98	176
0,82	253,36	182	0,28	328,34	127	0,42	312,53	296
1,34	247,77	208	0,74	325,61	149	0,85	310,15	342
1,84	245,11	219	1,22	321,24	158	1,38	306,59	353
2,42	242,45	226	1,77	319,32	163	1,88	304,81	357
2,94	239,26	231	2,26	319,05	168	2,40	303,32	362
3,49	236,86	236	2,77	316,86	172	2,92	303,03	367
3,99	234,46	241	3,30	315,50	176	3,43	302,14	369
4,50	232,60	246	3,82	315,22	179	3,98	301,25	373
5,04	231,27	249	4,36	313,58	182	4,49	300,65	376
5,55	229,41	253	4,86	313,85	186	5,03	300,06	378
6,08	228,08	256	5,39	312,21	188	5,60	299,47	381
6,59	226,75	259	5,92	310,85	191	6,13	298,58	383
7,09	225,68	261	6,42	310,57	193	6,67	298,28	384
7,62	224,35	263	6,95	309,21	194	7,22	297,69	385
8,16	223,29	265	7,46	309,21	197	7,75	296,79	384
8,67	222,22	267	7,96	307,84	200	8,31	296,50	382
9,21	221,16	270	8,46	306,75	204	8,80	296,20	385
9,74	220,63	271	8,99	305,93	206	9,33	295,61	383
10,28	219,56	273	9,48	305,11	209	9,85	295,31	383
10,80	218,50	274	10,00	306,47	211	10,39	294,42	382
11,30	217,96	276	10,54	303,74	212	10,92	294,42	382
11,84	217,17	277	11,06	304,29	214	11,47	294,12	382
12,36	216,37	279	11,57	302,10	216	11,98	293,83	381
12,89	215,83	280	12,10	301,83	217	12,51	293,83	382
13,37	215,04	280	12,63	300,73	218	13,06	293,23	382
13,91	214,50	281	13,15	300,73	218	13,60	292,64	381
14,41	213,71	281	13,68	299,64	218	14,15	292,34	380
14,93	213,17	282	14,18	298,82	218	14,72	291,75	377



## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

MISURAZIONI ACQUISITE								
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
15,45	212,37	283	14,71	299,37	219	15,25	291,45	375
15,98	211,84	284	15,24	297,45	218	15,81	290,86	372
16,50	211,31	284	15,78	297,18	218	16,36	290,86	366
17,04	210,78	285	16,28	296,63	218	16,88	291,15	362
17,56	209,98	286	16,77	297,73	219	17,39	290,56	360
18,09	209,45	286	17,30	295,54	219	17,96	290,86	355
18,61	208,91	287	17,83	296,09	218	18,48	290,56	352
19,15	208,38	288	18,34	294,45	218	19,03	291,45	349
19,66	207,85	288	18,86	295,27	218	19,56	290,56	344
20,20	207,32	289	19,39	293,62	218	20,10	291,45	340
20,70	206,79	290	19,92	294,17	218	20,64	290,56	337
21,24	206,25	289	20,44	292,53	218	21,18	291,15	336



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13398/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/5**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

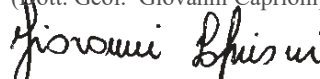
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	25/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	25/05/21

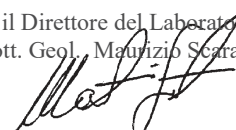
SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	70	N.D.		$W_1$ TxCU1 Gran. $W_2$ $\gamma_s$ TxCU2 Lim. $W_3$ TxCU3	Limo con argilla sabbioso grigio scuro-nerastro, da plastico a consistente, a struttura molto caotica con irregolari lenti o sottili livelli aventi variabili tenori delle vari frazioni granulometriche, molto plastico ed attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Sono presenti frammenti lignei in differenti stadi di decomposizione.
70	170	N.D.			
40	150	N.D.			
50	70				
50	120				
60					
70					
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 11/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

 Certificato di prova: **13398/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/5**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

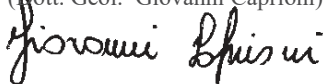
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

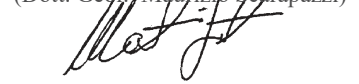
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	59,67	47,32	50,85
Peso lordo secco (g)	44,64	36,53	37,05
Tara (g)	20,91	20,92	17,71
Umidità relativa $W$ (%)	63,3	69,1	71,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>67,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 4,17</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


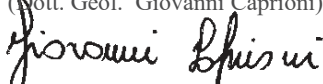
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE


(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	25/05/21
Peso umido del terreno (g)	122,17	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,42
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>14,03</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

 Certificato di prova: **13398/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/5**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

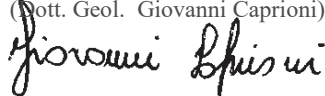
Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	07/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------


Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,17	Tara picnometro (g)	82,54
98,32	Picnometro + campione secco (g)	97,95
214,48	Picnometro + campione + acqua (g)	212,41
24,6	Temperatura di prova (°C)	24,7
205,22	Picnometro + acqua (g)	203,00
25,21	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,17

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,19</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,030</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,24 (2,573).

Roma, 11/06/21

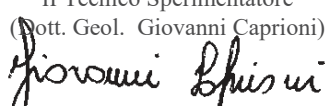
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  


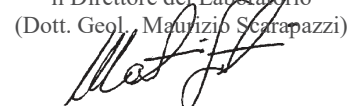
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>2,021</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>86</b> %
POROSITA'	n	<b>0,669</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>8,36</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>14,91</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>4,22</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

Certificato di prova: **13398/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/5**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	25/05/21	Data di fine prova LL e LP	28/05/21
Data di inizio prova LR	25/05/21	Data di fine prova LR	31/05/21

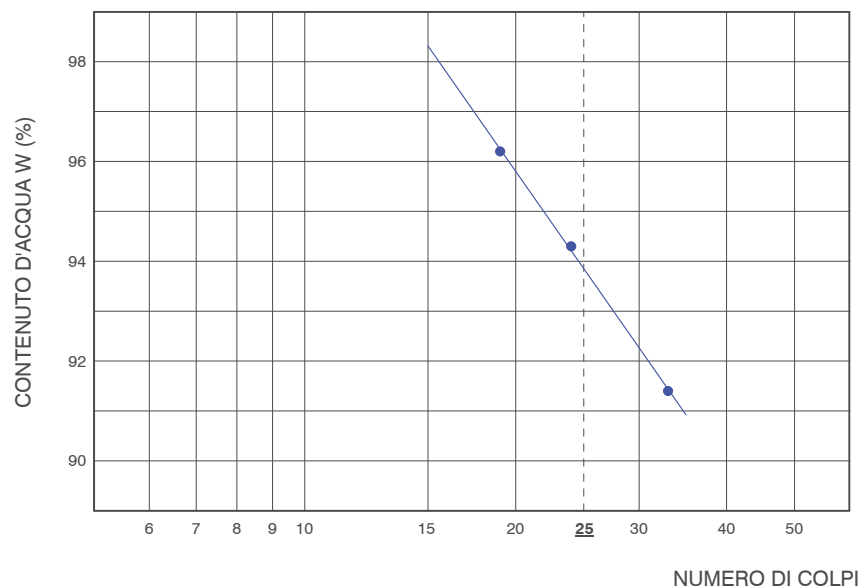
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	94 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	47 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	47 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	67,9 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,56	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,44	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,12	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	225,9	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,88	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	19	96,2	
2	24	94,3	
3	33	91,4	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,78	47,6	
2		46,5	
1	Dev. Stand. 0,23	6,4	LR
2		6,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13398/e

Verbale di Accettazione:

3653/5

Lavoro di laboratorio:

095/21

Profondità di prelievo:

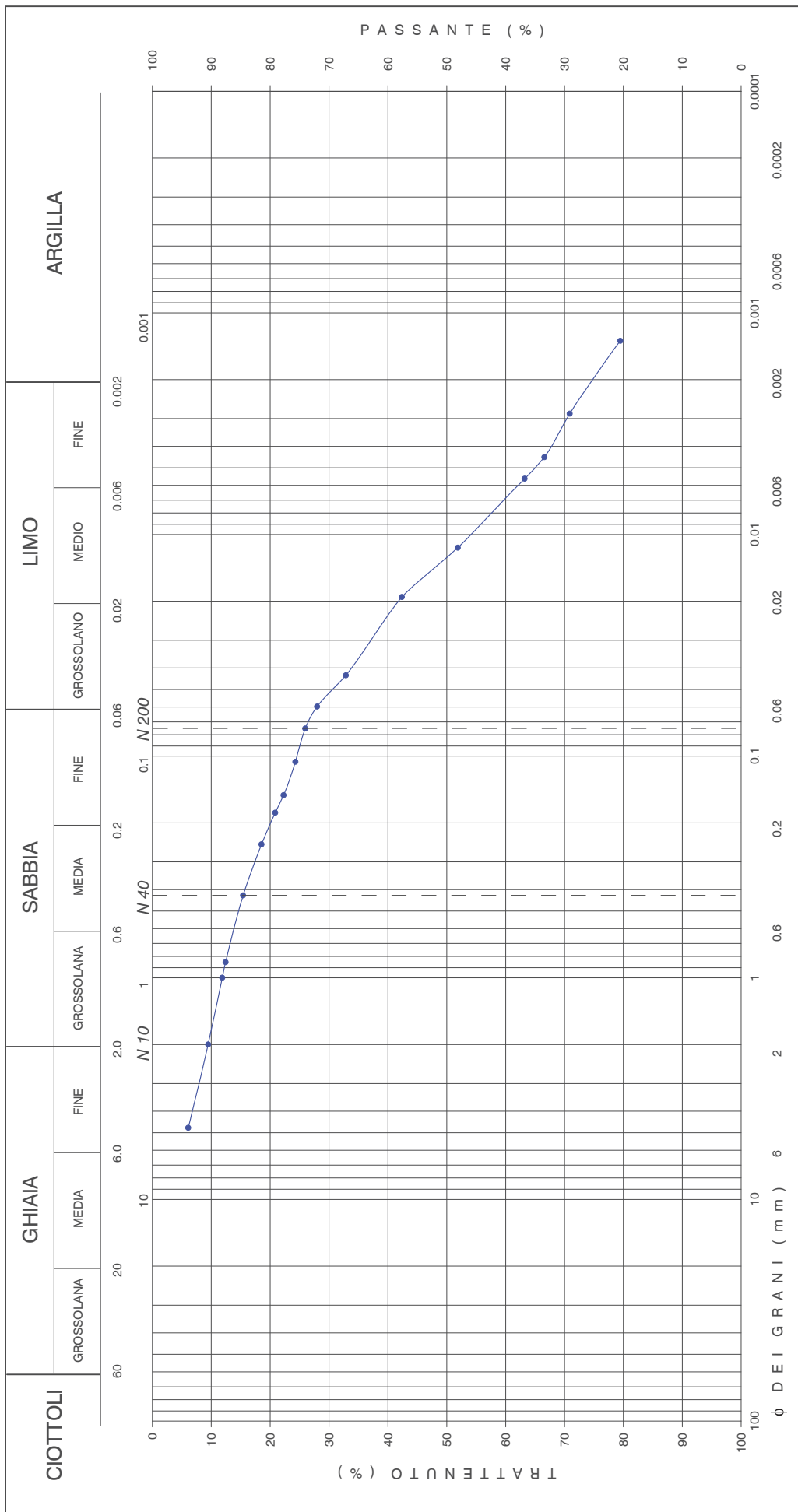
da m 09.00 a m 09.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	9	N 10 2 mm	91	N 40 0.425 mm	85	N 200 0.075 mm	74
					47		25



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8-9 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13398/f**  
 (foglio 1 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3653/5**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	28/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,458	7,609	7,378
Diametro	cm	3,831	3,799	3,806
Volume	cm <sup>3</sup>	86,013	86,295	83,939
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	12,92	15,09	14,09
Contenuto d'acqua	%	65,3	60,9	75,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,19	25,19	25,19
Indice dei vuoti		2,230	1,692	2,143
Grado di saturazione	%	75	93	91

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	-1,685	-1,731	-1,840
Pressione di cella totale	kPa	324	397	471
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	171	245
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	0,063	7,333	11,542
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	85,950	78,962	72,397
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,456	7,373	6,986
Coefficiente B		0,969	0,983	0,977

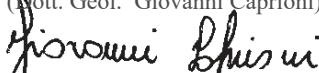
### FASE DI TAGLIO


Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0250	0,0250	0,0250
Pressione di cella totale	kPa	324	397	471
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	171	245
Contenuto finale d'acqua	%	100,1	56,2	72,4

### NOTE

I provini si presentavano molto disomogenei tra loro.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

Certificato di prova: 13398/f  
(foglio 2 di 5)

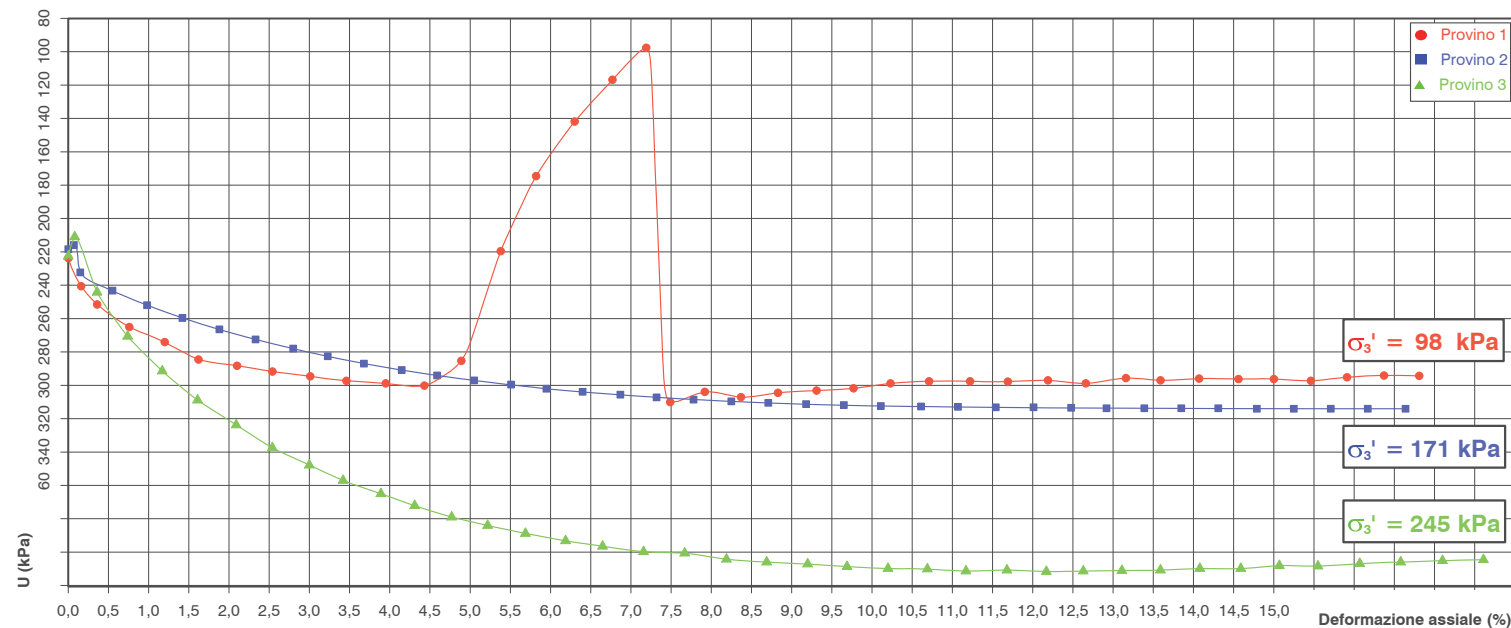
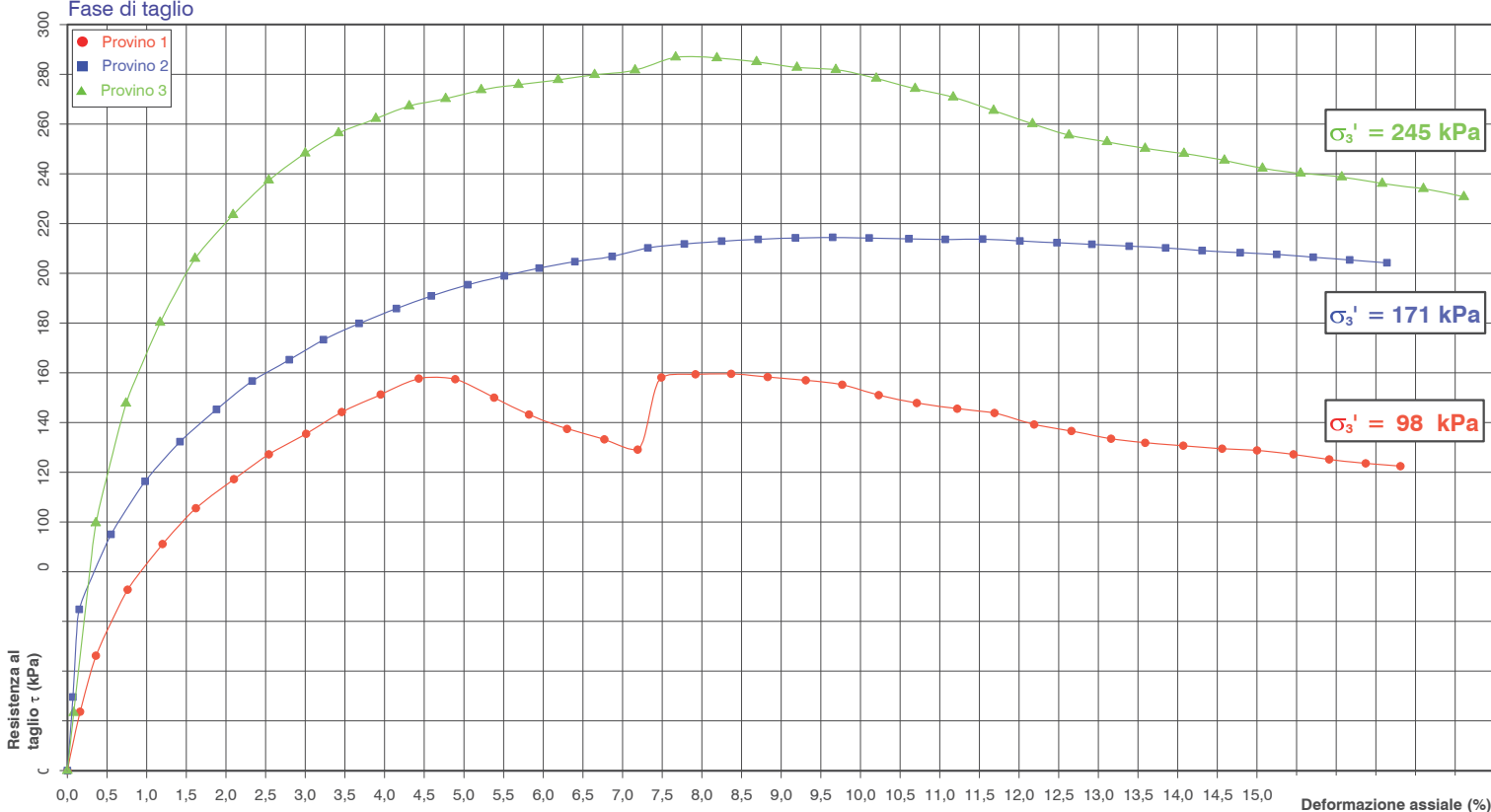
Verbale di Accettazione: 3653/5  
Lavoro di laboratorio: 095/21

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I2

Certificato di prova: **13398/f**  
(foglio 3 di 5)

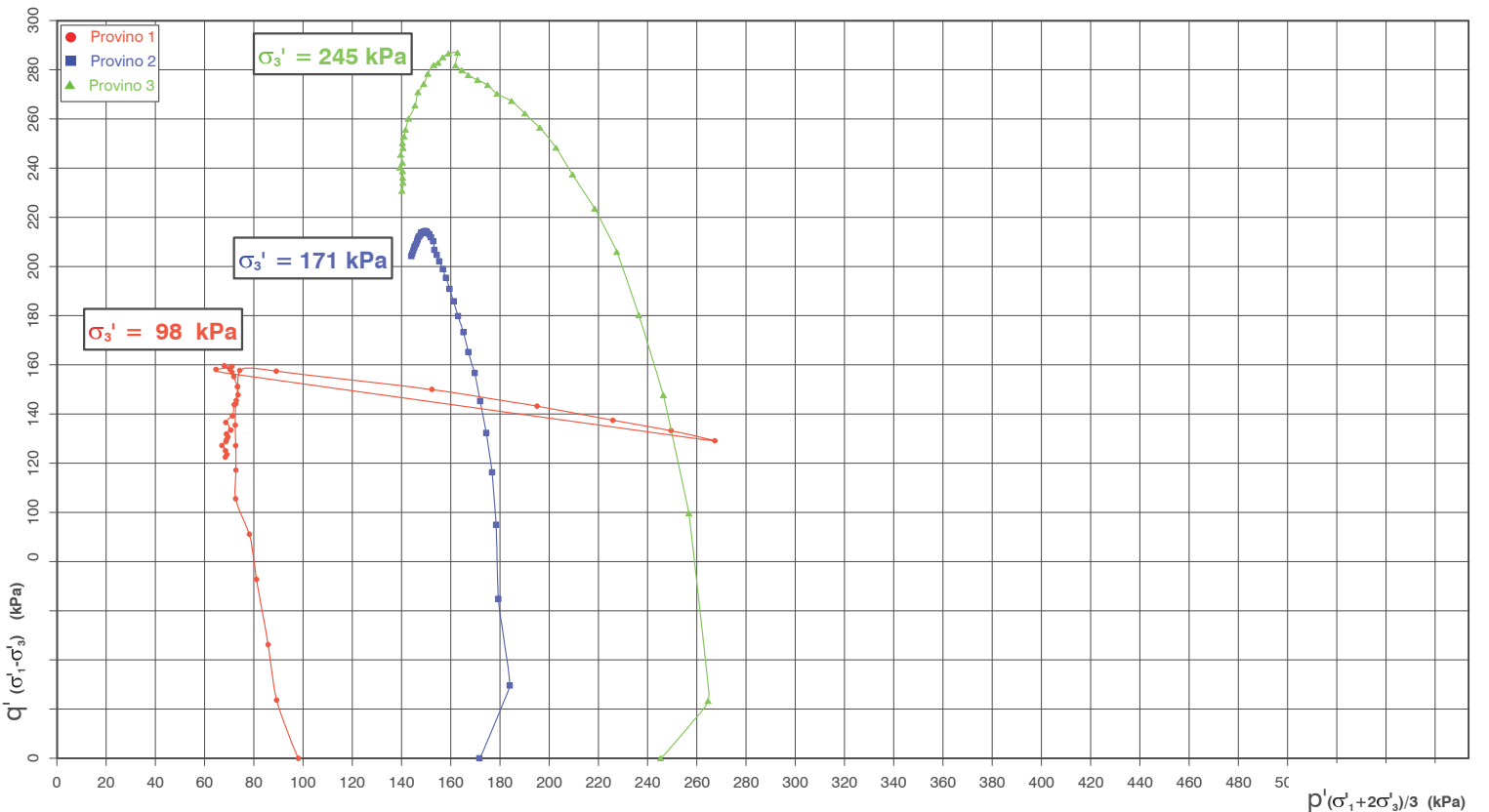
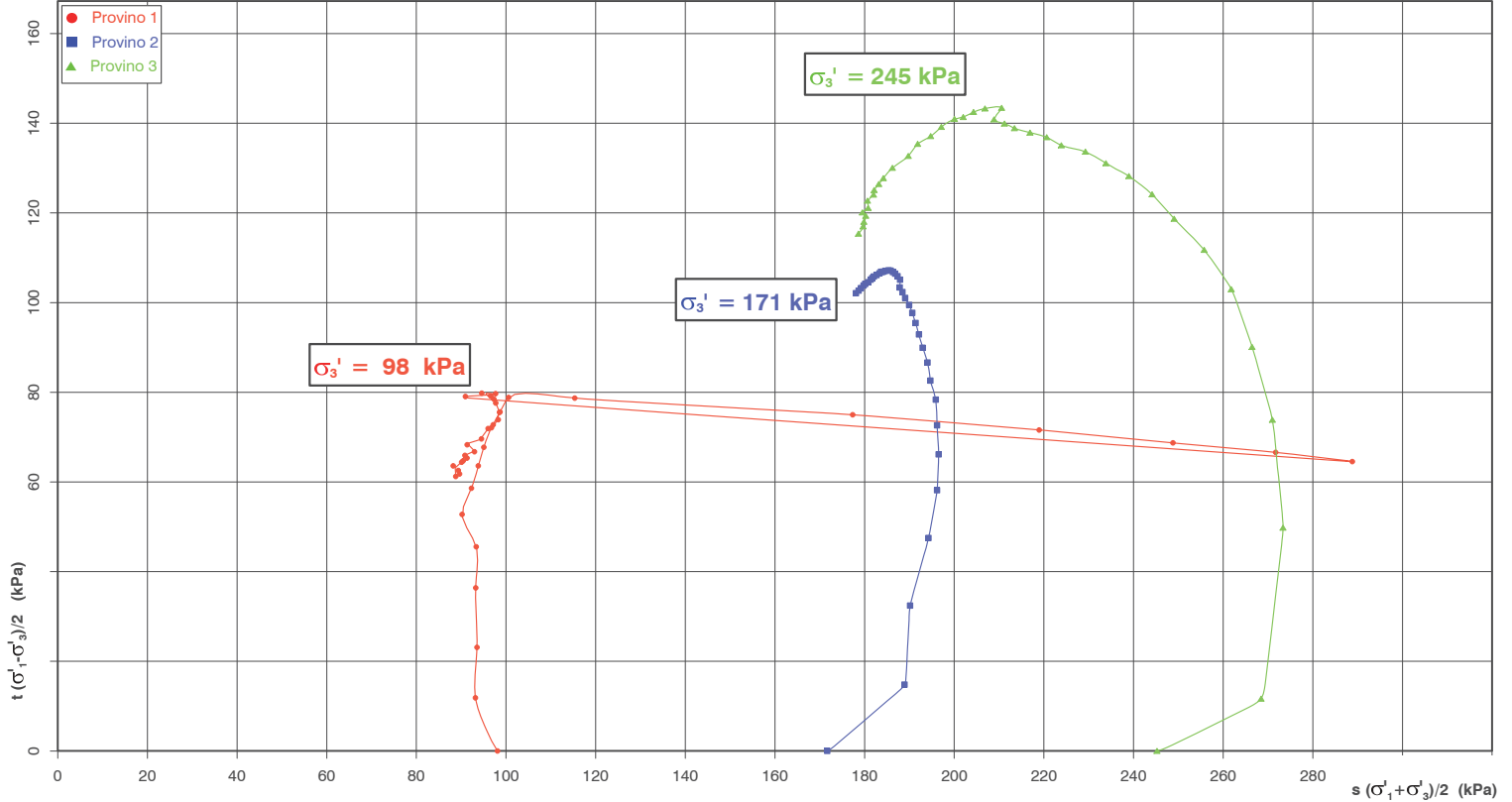
Verbale di Accettazione: **3653/5**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13398/f**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3653/5**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	223,82	0	0,00	218,39	0	0,00	222,57	0
0,16	240,59	24	0,07	215,93	30	0,08	211,00	23
0,36	251,50	46	0,15	232,33	65	0,36	244,24	100
0,76	265,07	73	0,55	243,27	95	0,74	270,66	148
1,20	274,12	91	0,98	252,02	116	1,17	291,44	180
1,62	284,50	106	1,42	259,67	132	1,61	308,95	206
2,10	288,23	117	1,88	266,51	145	2,09	323,79	224
2,54	291,69	127	2,33	272,52	157	2,54	337,45	237
3,01	294,61	135	2,80	277,99	165	3,00	347,83	248
3,46	297,28	144	3,23	282,64	173	3,42	357,04	256
3,95	298,87	151	3,68	287,01	180	3,89	365,05	262
4,43	300,20	158	4,15	290,84	186	4,31	372,17	267
4,89	285,30	157	4,59	294,12	191	4,77	379,00	270
5,38	219,56	150	5,05	297,12	195	5,22	384,05	274
5,82	174,58	143	5,51	299,59	199	5,69	388,80	276
6,30	141,85	137	5,95	302,05	202	6,19	393,25	278
6,77	116,83	133	6,40	303,96	205	6,65	396,51	280
7,19	97,67	129	6,87	305,60	207	7,16	399,78	282
7,49	310,05	158	7,32	307,24	210	7,67	400,67	287
7,92	303,93	159	7,78	308,61	212	8,19	404,23	287
8,37	307,12	160	8,25	309,70	213	8,69	406,01	285
8,83	304,46	158	8,71	310,52	214	9,20	407,20	283
9,31	303,13	157	9,18	311,34	214	9,69	408,68	282
9,77	301,80	155	9,65	311,89	214	10,20	409,87	278
10,23	298,87	151	10,11	312,43	214	10,69	410,17	274
10,71	297,54	148	10,61	312,71	214	11,17	411,36	271
11,22	297,54	146	11,07	312,98	214	11,68	410,76	265
11,69	297,81	144	11,54	313,25	214	12,17	411,65	260
12,19	297,01	139	12,01	313,25	213	12,63	411,36	256
12,66	298,87	137	12,48	313,53	212	13,11	411,06	253



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13398/f**  
(foglio 5 di 5)

Verbale di Accettazione: **3653/5**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**

Sondaggio n° **C S03** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
13,16	295,68	133	12,92	313,80	212	13,59	410,76	250
13,59	297,01	132	13,39	313,80	211	14,08	409,87	248
14,07	295,95	131	13,85	313,80	210	14,59	409,87	245
14,56	296,21	129	14,31	313,80	209	15,07	408,09	242
15,00	296,21	129	14,79	314,07	208	15,55	408,39	240
15,46	297,28	127	15,25	314,07	208	16,07	406,90	239
15,91	295,15	125	15,71	314,07	206	16,58	406,01	236
16,37	294,08	124	16,17	314,07	205	17,10	405,12	234
16,81	294,35	122	16,64	314,07	204	17,61	404,53	231



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13399/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/6**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **16.00** a m **16.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

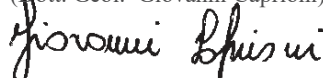
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>420 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	31/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	31/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			Lim.	Sabbia con limo argillosa grigio-olivastro con screziature giallo-rossastre, a struttura complessivamente omogenea con presenza di alcuni sottili livelli ove è maggiore la frazione sabbiosa, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
	20	(60)		Gran. $\gamma_n$ $W_1$ ELL1	
	30			$\gamma_s$ $W_2$	
	40	(70)		$W_3$	
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna arrognata, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono riportati comunque tra parentesi i valori delle resistenze ottenute dalle prove eseguite con il pocket penetrometer.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 11/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13399/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3653/6

Lavoro di laboratorio: 095/21

Sondaggio n° C S03

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 16.00 a m 16.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	01/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	68,31	68,92	68,78
Peso lordo secco (g)	59,05	59,65	59,72
Tara (g)	20,40	20,45	21,66
Umidità relativa $W$ (%)	24,0	23,6	23,8
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>23,8</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,20</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	31/05/21
Peso umido del terreno (g)	177,87	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,73
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,35</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13399/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/6**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **C S03**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

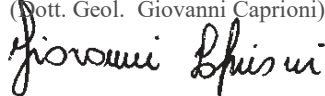
Data di inizio prova:	31/05/21	Data di fine prova:	07/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

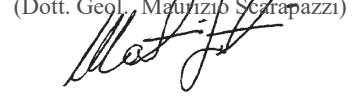
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,56	Tara picnometro (g)	91,50
105,80	Picnometro + campione secco (g)	106,57
222,27	Picnometro + campione + acqua (g)	220,65
24,7	Temperatura di prova (°C)	24,7
212,67	Picnometro + acqua (g)	211,16
26,48	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,49

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,49</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,006</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,54 (2,705).

Roma, 11/06/21

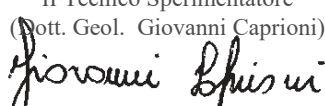
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


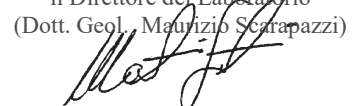
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,614</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>105</b> %
POROSITA'	n	<b>0,380</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,44</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,21</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,54</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I3

Certificato di prova: **13399/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/6**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/05/21	Data di fine prova LL e LP	03/06/21
Data di inizio prova LR	31/05/21	Data di fine prova LR	04/06/21

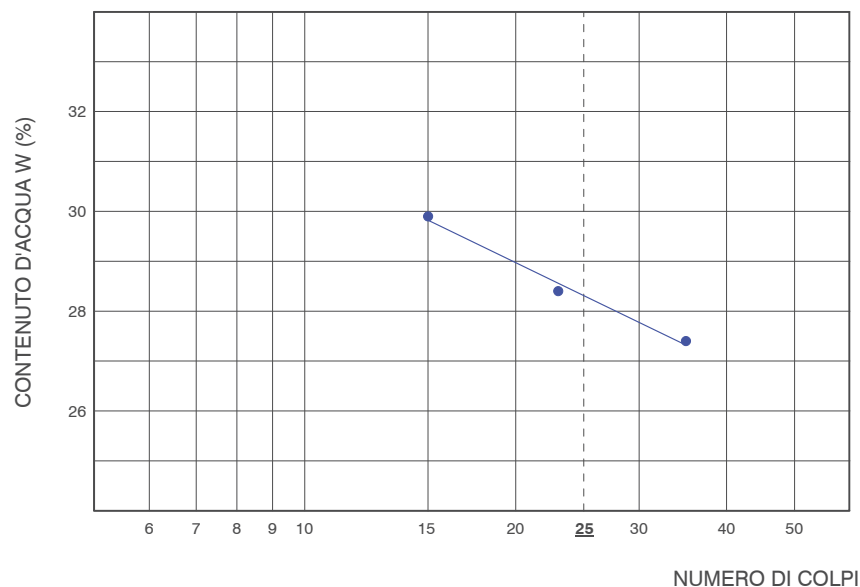
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	28	%	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22	%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6	%	
LIMITE DI RITIRO	LR	6	%	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	23,8	%	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,70		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,30		LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,35		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	73,5		LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,32		

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	29,9	
2	23	28,4	
3	35	27,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	21,9	LP
2		22,3	
1	Dev. Stand. 0,59	5,5	LR
2		6,3	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13399/e

Verbale di Accettazione:

3653/6

Lavoro di laboratorio:

095/21

Profondità di prelievo:

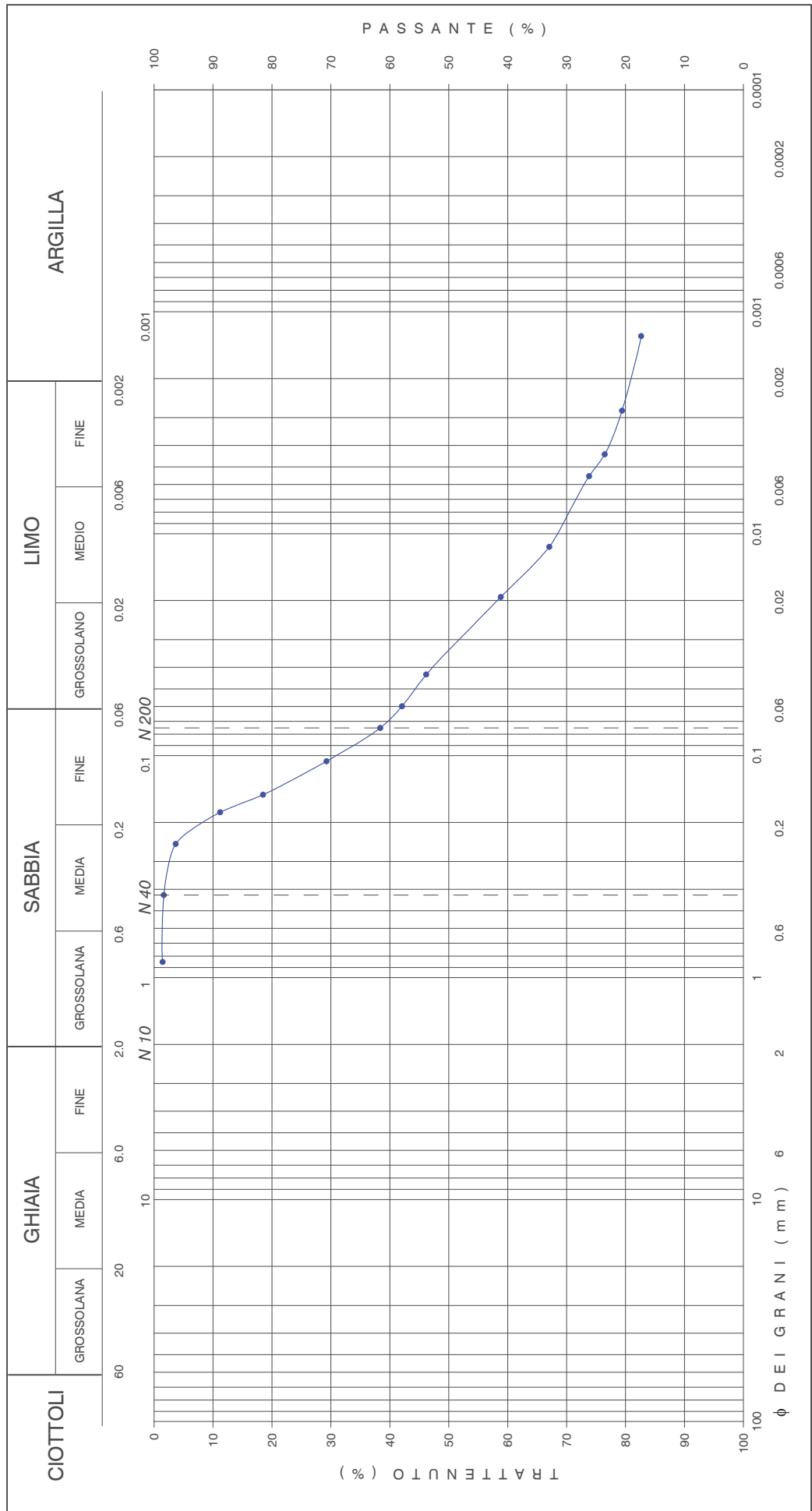
da m 16.00 a m 16.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA		SABBIA		LIMO		ARGILLA	
> 2 mm	%	0,06 - 2 mm	%	0,002 - 0,06 mm	%	< 0,002 mm	%
0		N 10	42	N 40	39	N 200	19
PASSANTE AI SETACCI	%	2 mm	100	0,425 mm	98	0,075 mm	62



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S03

Campione n° I3

Certificato di prova: **13399/f**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3653/6**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

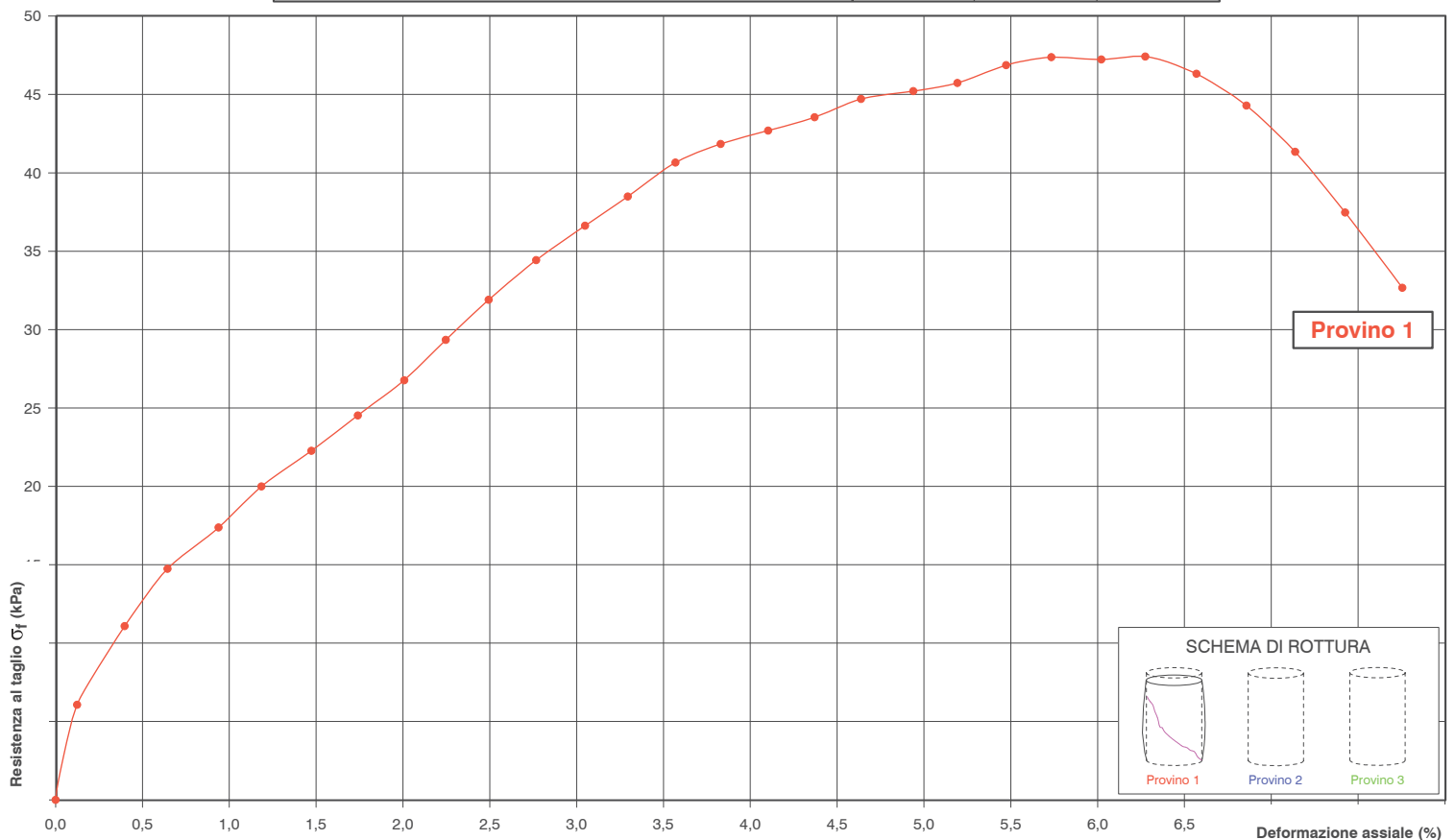
31/05/21

Data di fine prova:

08/06/21

### CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,78	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,64	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	23,0	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,35	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,49	--	--
Indice dei vuoti	e	0,603	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	103	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,07	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	6,27	--	--
Resistenza a rottura	kPa	47	--	--



Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Sopravzani)  
*Maurizio Sopravzani*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13399/f**  
 (foglio 2 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3653/6**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **C S03** | Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **16.00** a m **16.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,12	6				
0,40	11				
0,64	15				
0,94	17				
1,19	20				
1,47	22				
1,74	25				
2,01	27				
2,25	29				
2,49	32				
2,77	34				
3,05	37				
3,29	38				
3,57	41				
3,83	42				
4,10	43				
4,37	44				
4,64	45				
4,94	45				
5,19	46				
5,47	47				
5,73	47				
6,02	47				
6,27	47				
6,57	46				
6,86	44				
7,14	41				
7,43	37				
7,75	33				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13400/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/7**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **D S01**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

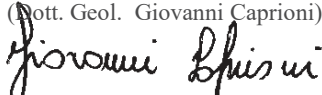
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO


Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>510 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	22/04/21	Data di apertura del campione:	25/05/21
Data di apertura Commessa:	22/04/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	25/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	460		$W_1$ TD1 $\gamma_s$ $W_2, \gamma_n$ TD2 Lim. Gran. $W_3$ TD3	Limo con argilla sabbioso marrone-giallastro con screziature nerastre e bande grigio-marrone, duro, a struttura complessivamente omogenea, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
20		185			
30		470			
40		150			
50		400			
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 49 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 400, 390 e 410 kPa.

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **D S01**

 Campione n° **I1**

 Certificato di prova: **13400/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3653/7**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

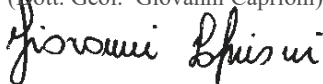
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

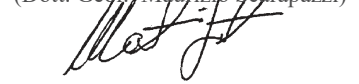
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,45	56,41	57,11
Peso lordo secco (g)	51,83	50,49	50,58
Tara (g)	17,86	21,65	17,32
Umidità relativa $W$ (%)	19,5	20,5	19,6
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>19,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,55</b>

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


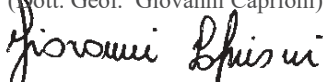
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE


(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	25/05/21
Peso umido del terreno (g)	152,09	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,59
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,56</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13400/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/7**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **D S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	07/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	87,13
100,27	Picnometro + campione secco (g)	102,28
220,68	Picnometro + campione + acqua (g)	218,30
24,8	Temperatura di prova (°C)	24,6
210,93	Picnometro + acqua (g)	208,77
26,49	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,45</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,067</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,5 (2,701).

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,546</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>98</b> %
POROSITA'	n	<b>0,353</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,14</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,74</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S01

Campione n° I1

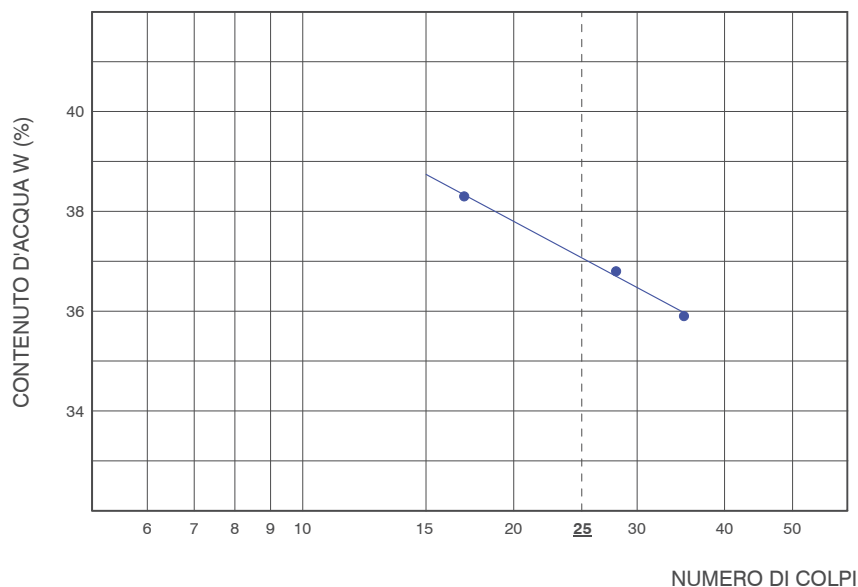
Certificato di prova: **13400/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3653/7**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	25/05/21	Data di fine prova LL e LP	28/05/21																			
Data di inizio prova LR	25/05/21	Data di fine prova LR	31/05/21																			
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>37</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>colpi n°</th> <th>W %</th> <th rowspan="5">LL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>17</td><td>38,3</td></tr> <tr><td>2</td><td>28</td><td>36,8</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td><td>35,9</td></tr> <tr><td>4</td><td>--</td><td>--</td></tr> <tr><td>5</td><td>--</td><td>--</td></tr> </tbody> </table>	prova n°	colpi n°	W %	LL	1	17	38,3	2	28	36,8	3	35	35,9	4	--	--	5	--	--
prova n°	colpi n°	W %		LL																		
1	17	38,3																				
2	28	36,8																				
3	35	35,9																				
4	--	--																				
5	--	--																				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %																				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>16</b> %																				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>7</b> %																				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>19,9</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,35</td> <td>20,4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>20,9</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LP	1	0,35	20,4	2		20,9									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LP																		
1	0,35	20,4																				
2		20,9																				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>																				
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,7</td> <td>6,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>7,7</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LR	1	0,7	6,7	2		7,7									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LR																		
1	0,7	6,7																				
2		7,7																				
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,22</b>																				
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>95,4</b>																				
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,57</b>																				

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13400/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3653/7**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **D S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,39	1,000	0,1
1,13	0,850	0,4
2,06	0,425	0,8
3,67	0,250	1,3
5,93	0,180	2,2
8,72	0,150	3,2
16,46	0,106	6,0
27,48	0,075	10,1

Data di inizio prova per vagliatura: 28/05/21

Data di fine prova per vagliatura: 04/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 273,12

Data di inizio prova per sedimentazione: 25/05/21

Data di fine prova per sedimentazione: 28/05/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 55,76

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,1	22,3	1,6	0,0530	17,42
60	28,0	22,3	1,6	0,0387	23,40
330	21,9	22,3	1,6	0,0180	40,77
990	18,0	22,3	1,6	0,0109	51,87
4500	14,0	22,3	1,6	0,0053	63,26
7200	13,0	22,3	1,6	0,0043	66,11
18000	11,8	22,7	1,9	0,0027	70,38
252000	9,0	22,6	1,9	0,0007	78,36

Roma, 11/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S01**

Campione n° **I1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13400/e**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3653/7**

**095/21**

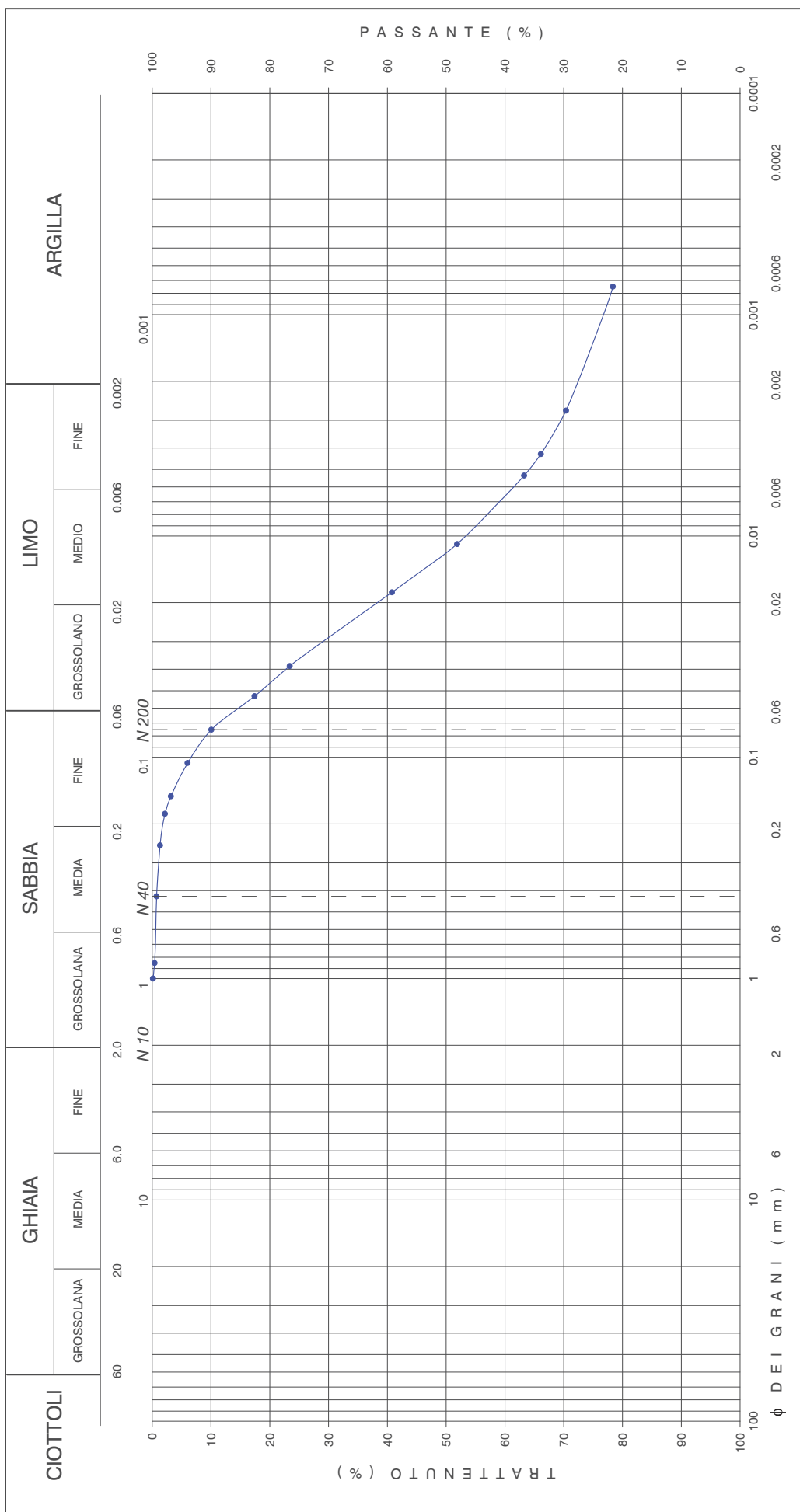
Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>0</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>100</b>	<b>N 40</b> 0,425 mm	<b>99</b>	<b>N 200</b> 0,075 mm	<b>90</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13400/f**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3653/7**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **D S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	25/05/21	Data di fine prova:	28/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,018	2,014	1,989
Lato	cm	6,031	6,022	5,988
Volume	cm <sup>3</sup>	73,40	73,04	71,32
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,47	20,61	20,60
Contenuto d'acqua	%	19,5	19,9	21,9
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,45	26,45	26,45
Indice dei vuoti		0,547	0,542	0,568
Grado di saturazione	%	96	99	104

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,02	0,87	1,11

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,8	21,2	21,5

### NOTE

Roma, 11/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13400/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3653/7**Lavoro di laboratorio: **095/21**Sondaggio n° **D S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,91	6	0,70	6	0,88
15	0,92	15	0,73	15	0,93
30	0,93	30	0,75	30	0,96
60	0,94	60	0,77	60	0,99
120	0,95	120	0,80	120	1,02
240	0,96	240	0,81	240	1,04
480	0,97	480	0,82	480	1,05
900	0,98	900	0,83	900	1,06
1800	0,98	1800	0,84	1800	1,07
3600	0,99	3600	0,84	3600	1,08
7200	0,99	7200	0,85	7200	1,09
14400	1,00	14400	0,85	14400	1,09
28800	1,00	28800	0,86	28800	1,10
86400	1,02	86400	0,87	86400	1,11
Tempo di fine consolidazione 271 sec		Tempo di fine consolidazione 88 sec		Tempo di fine consolidazione 210 sec	
Deformazione presunta 2,09 mm Velocità di taglio 0,0463 mm/min		Deformazione presunta 3,29 mm Velocità di taglio 0,2243 mm/min		Deformazione presunta 3,13 mm Velocità di taglio 0,0894 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S01

Campione n° I1

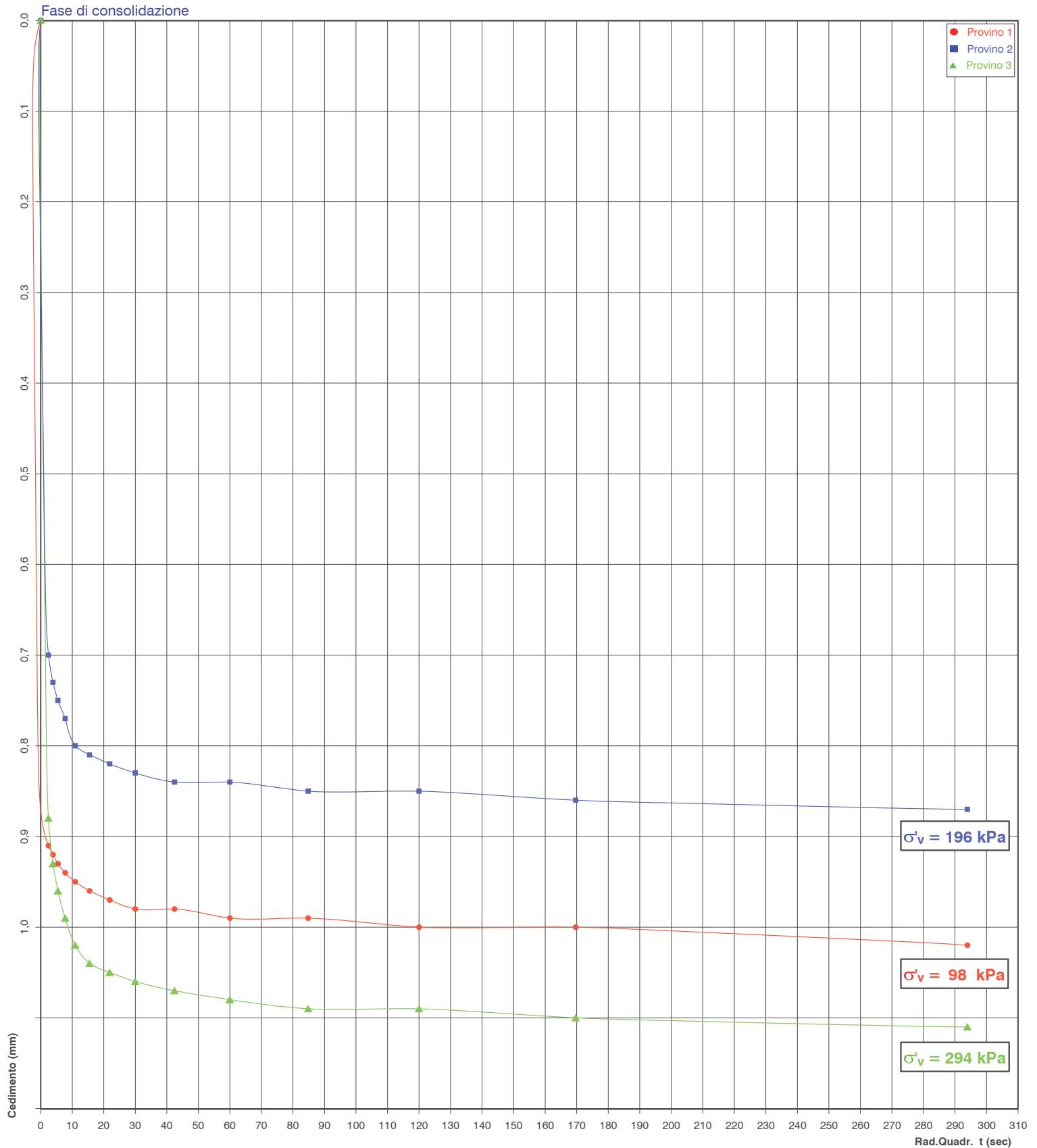
Certificato di prova: **13400/f**  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: **3653/7**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S01

Campione n° I1

Certificato di prova: **13400/f**  
(foglio 4 di 6)

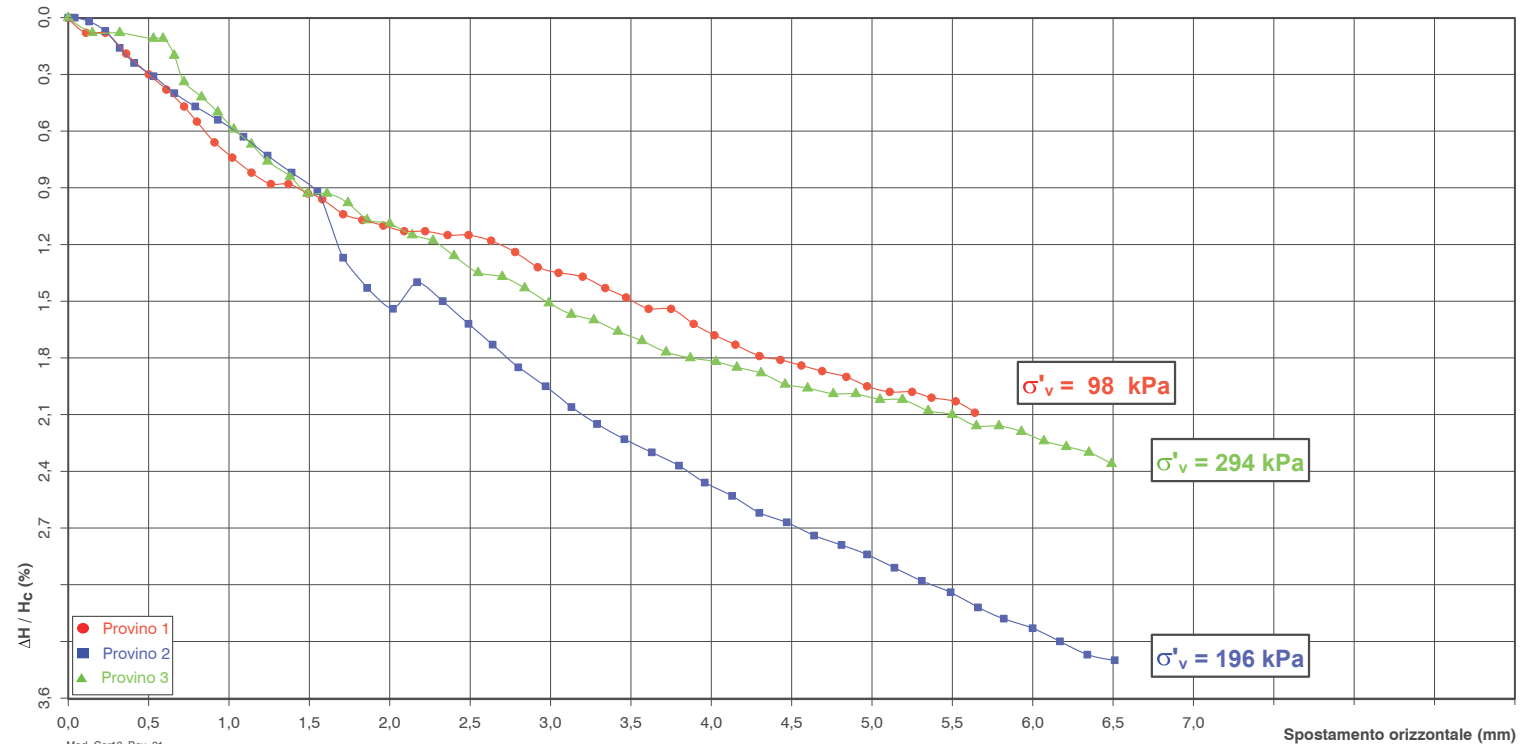
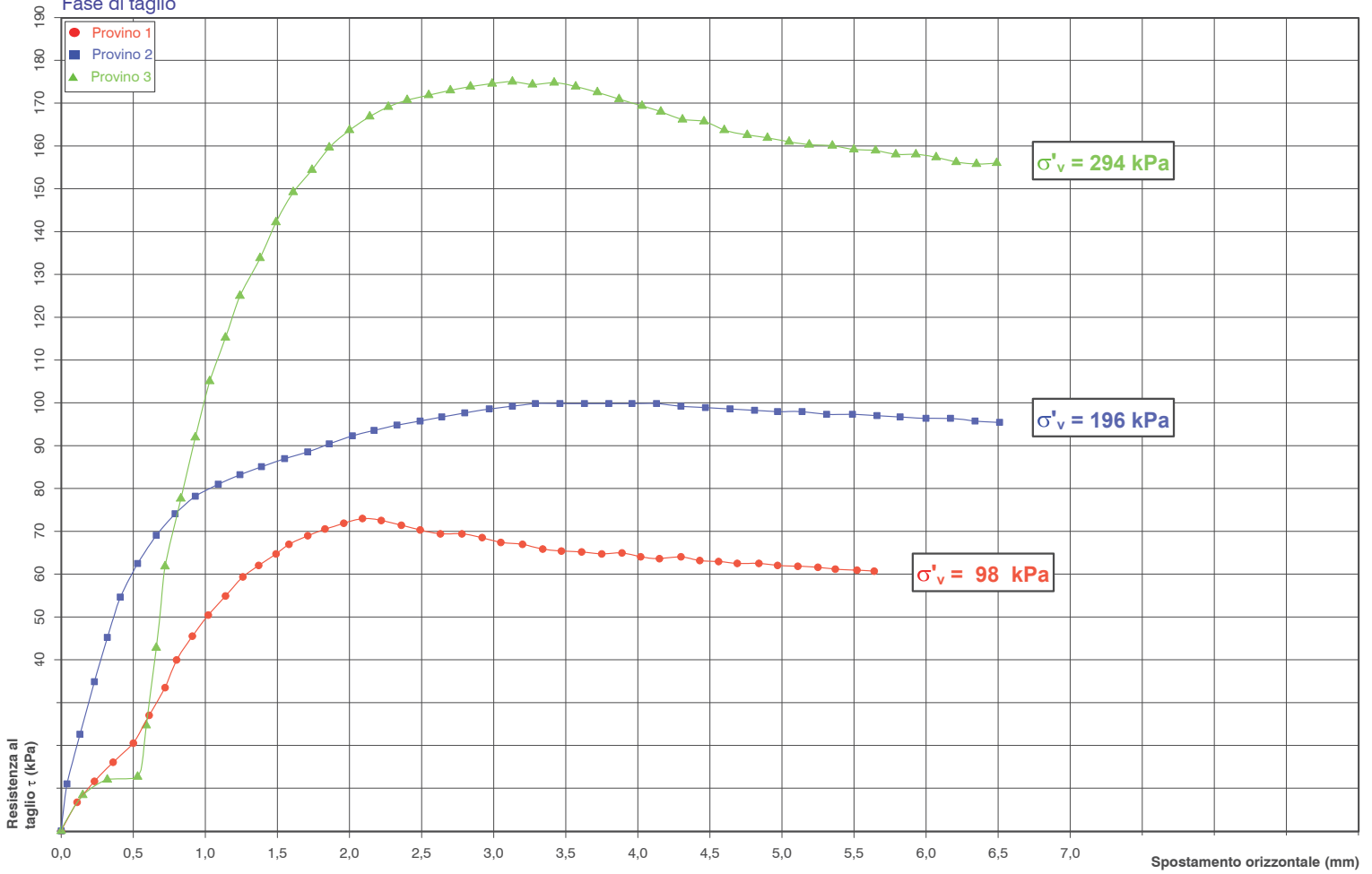
Verbale di Accettazione: **3653/7**  
Lavoro di laboratorio: **095/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13400/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3653/7**

 Lavoro di laboratorio: **095/21**

 Sondaggio n° **D S01**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,11	0,08	7	0,04	0,00	11	0,15	0,08	8
0,23	0,08	12	0,13	0,02	23	0,32	0,08	12
0,36	0,19	16	0,23	0,07	35	0,53	0,11	13
0,50	0,30	21	0,32	0,16	45	0,59	0,11	25
0,61	0,38	27	0,41	0,24	55	0,66	0,20	43
0,72	0,47	33	0,53	0,31	62	0,72	0,34	62
0,80	0,55	40	0,66	0,40	69	0,83	0,42	78
0,91	0,66	46	0,79	0,47	74	0,93	0,50	92
1,02	0,74	50	0,93	0,54	78	1,03	0,59	105
1,14	0,82	55	1,09	0,63	81	1,14	0,67	115
1,26	0,88	59	1,24	0,73	83	1,24	0,76	125
1,37	0,88	62	1,39	0,82	85	1,38	0,84	134
1,49	0,93	65	1,55	0,92	87	1,49	0,93	142
1,58	0,96	67	1,71	1,27	89	1,61	0,93	149
1,71	1,04	69	1,86	1,43	90	1,74	0,98	154
1,83	1,07	71	2,02	1,54	92	1,86	1,07	160
1,96	1,10	72	2,17	1,40	94	2,00	1,09	164
2,09	1,13	73	2,33	1,50	95	2,14	1,15	167
2,22	1,13	73	2,49	1,62	96	2,27	1,18	169
2,36	1,15	71	2,64	1,73	97	2,40	1,26	171
2,49	1,15	70	2,80	1,85	98	2,55	1,35	172
2,63	1,18	69	2,97	1,95	99	2,70	1,37	173
2,78	1,24	69	3,13	2,06	99	2,84	1,43	174
2,92	1,32	69	3,29	2,15	100	2,99	1,51	175
3,05	1,35	67	3,46	2,23	100	3,13	1,57	175
3,20	1,37	67	3,63	2,30	100	3,27	1,60	174
3,34	1,43	66	3,80	2,37	100	3,42	1,66	175
3,47	1,48	65	3,96	2,46	100	3,57	1,71	174
3,61	1,54	65	4,13	2,53	100	3,72	1,77	173





## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3672

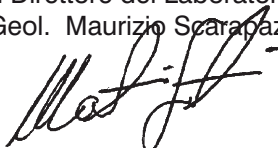
Lavoro: 098/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare II.TT. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	C S01			C S04			--	--	--	--	--	--	--
Campione	I1	I2	I3	I1	I2	I3	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.40 - 04.90	13.70 - 14.20	18.30 - 18.80	07.50 - 08.00	15.00 - 15.50	25.00 - 25.50							

Contenuto naturale d'acqua (%)	30,7	27,0	22,4	17,2	17,3	15,2	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	18,72	20,32	20,68	20,27	20,74	21,68	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,37	26,33	26,13	25,96	26,06	26,49	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	0,845	0,648	0,550	0,504	0,476	0,410	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	98	112	109	90	97	100	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	85	53	N.D.	N.D.	N.D.	34	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	50	28	N.C.	N.C.	N.C.	13	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	11	10	7	N.D.	N.D.	8	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	2	0	0	0	16	50	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	2	8	70	92	67	17	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	28	44	21	5	14	26	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	68	48	9	3	3	7	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	64 *	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	14 •	0 ••	0 ••	0 ••	0 ••	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	26 •	33 ••	36 ••	36 ••	34 ••	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	8.342	20.295	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

•• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli sabbiosi



Livelli limosi



Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13404/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3672/1

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 04.40 a m 04.90

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	21/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	60	40	$W_1$	Argilla con limo grigio-olivastro con screziature nerastre e delle bande giallastre, molto consistente, a struttura caotica, molto plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Sono presenti concrezioni carbonatiche.
20	230		110	Lim.	
30	280			$\gamma_s$ Gran.	
40			110	$W_2$ $\gamma_n$ $W_3$	
50	280			ELL1 ED	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13404/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/1**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.40** a m **04.90**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	41,59	41,80	34,13
Peso lordo secco (g)	36,49	37,01	30,79
Tara (g)	19,78	21,36	20,02
Umidità relativa $W$ (%)	30,5	30,6	31,0
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>30,7</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,26</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	21/05/21
Peso umido del terreno (g)	75,88	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,77
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>18,72</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13404/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/1**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.40** a m **04.90**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	21/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	87,14
97,99	Picnometro + campione secco (g)	102,38
212,75	Picnometro + campione + acqua (g)	218,38
23,5	Temperatura di prova (°C)	23,3
203,04	Picnometro + acqua (g)	208,81
26,40	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,34

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,044</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,42 (2,693).

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,845</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>98</b> %
POROSITA'	n	<b>0,458</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>14,32</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>18,84</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>8,90</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Certificato di prova: **13404/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/1**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.40** a m **04.90**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	21/05/21	Data di fine prova LL e LP	07/06/21
Data di inizio prova LR	21/05/21	Data di fine prova LR	08/06/21

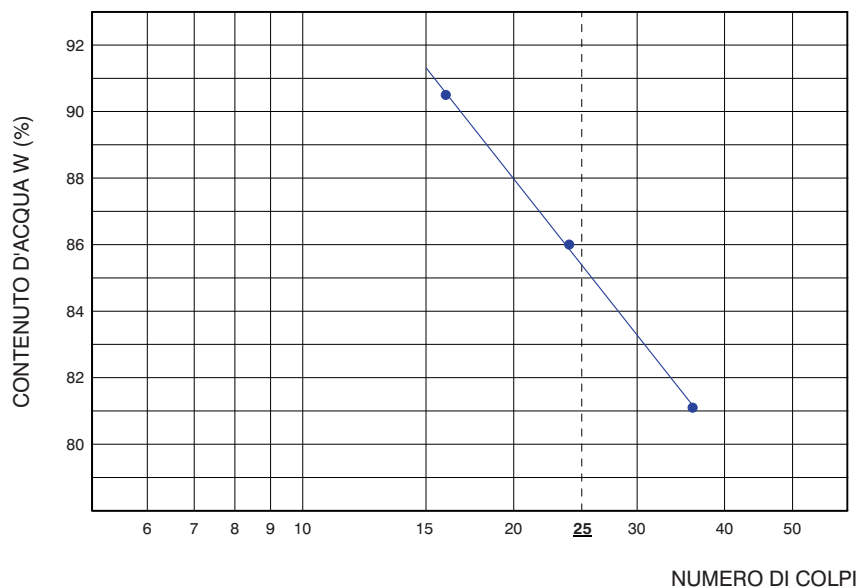
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>85</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>35</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>50</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>11</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>30,7</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,07</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>228,9</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,74</b>	

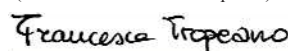
prova n°	colpi n°	W %	
1	16	90,5	LL
2	24	86,0	
3	36	81,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	35,0	LP
2		35,3	
1	Dev. Stand. 0,66	11,2	LR
2		10,3	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: l'asse delle ordinate del grafico del LL riporta un intervallo  $\Delta W$  pari a 15 anzichè 10.

Roma, 16/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13404/e

Verbale di Accettazione:

3672/1

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

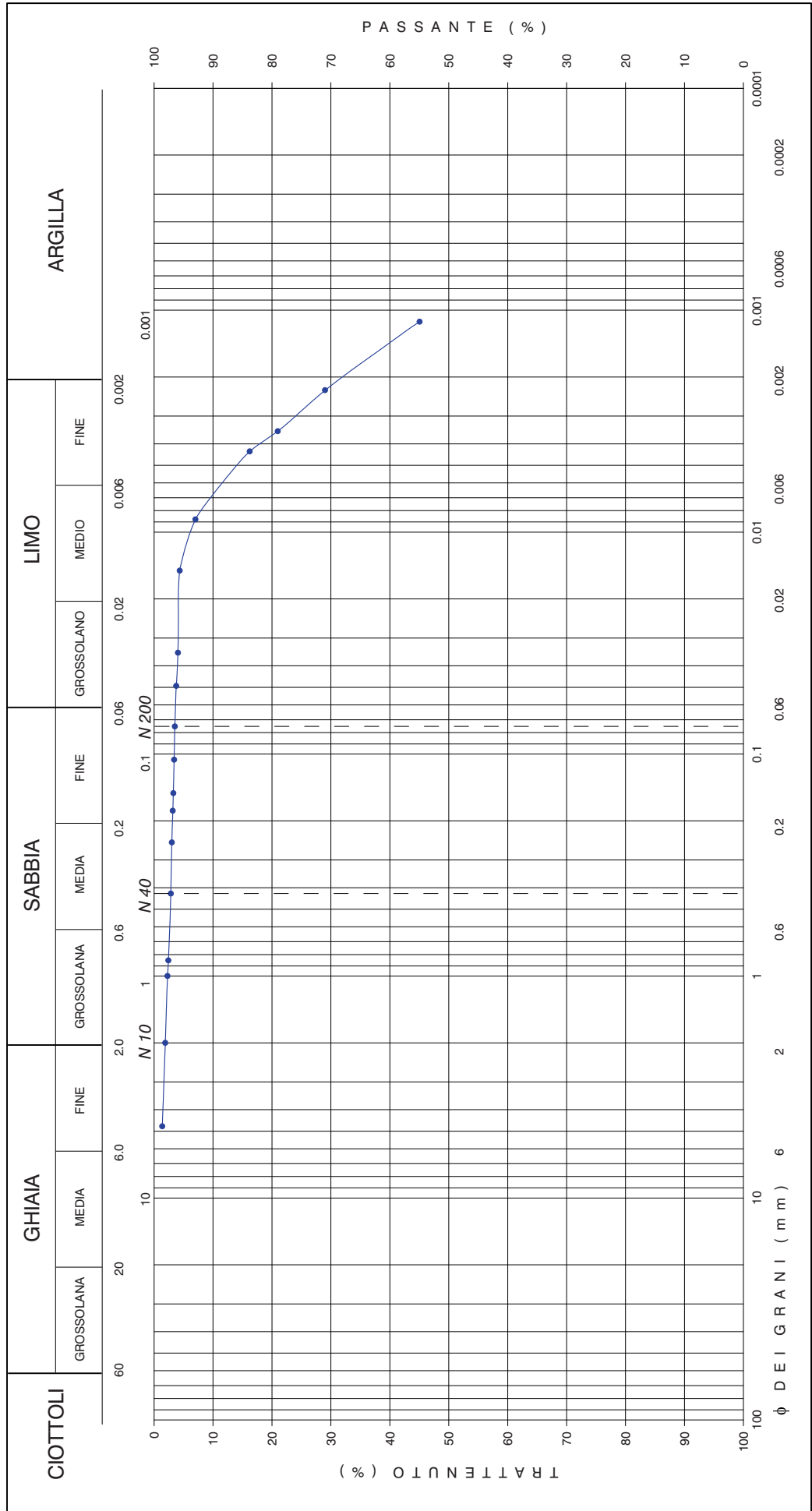
da m 04.40 a m 04.90

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA ED ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
2		2		28		68	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		98		97		96	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 4)

13404/f

Verbale di Accettazione:

3672/1

Lavoro di laboratorio:

098/21

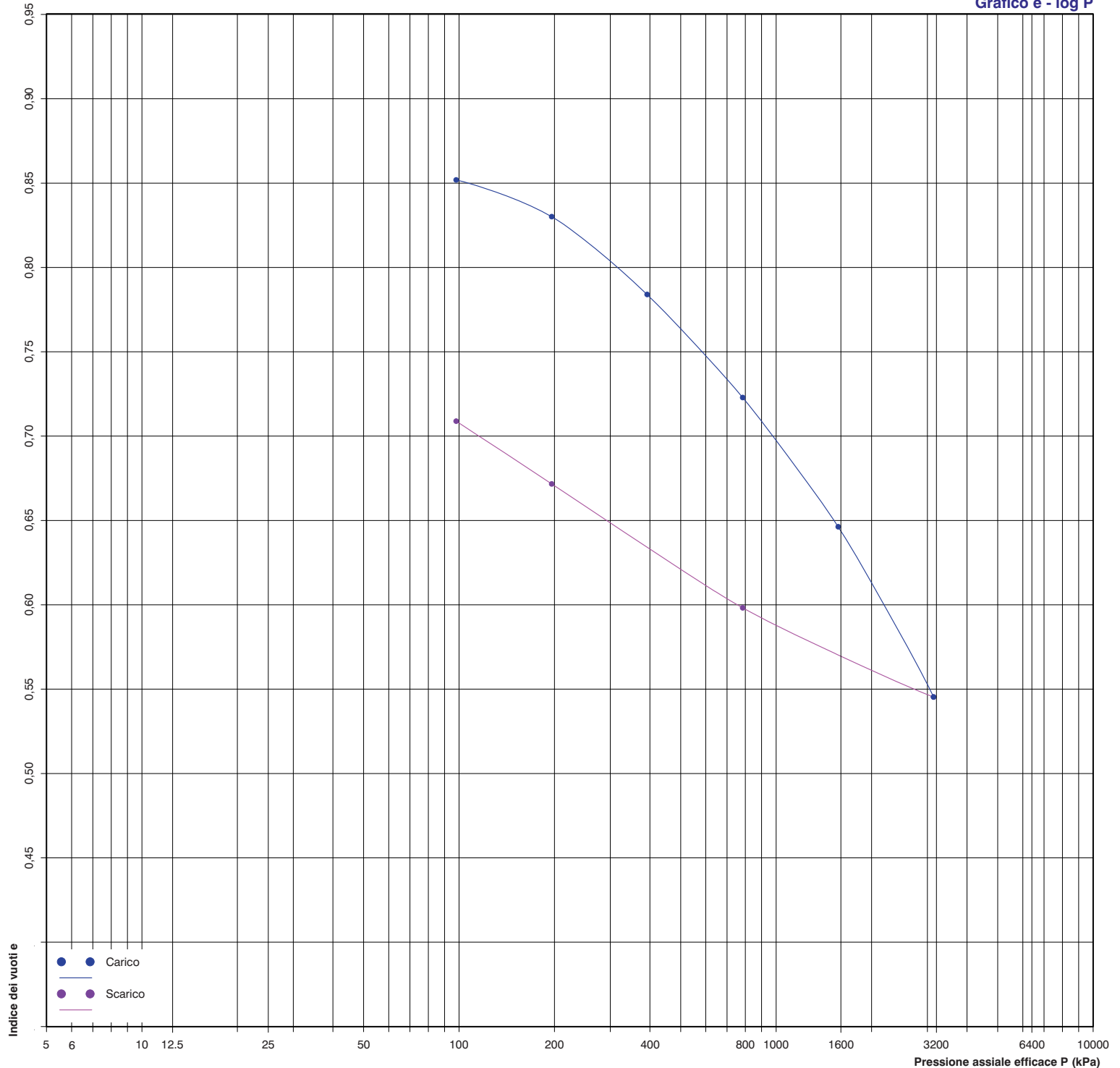
Profondità di prelievo:

da m 04.40 a m 04.90

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Certificato di prova: **13404/f**  
(foglio 3 di 4)

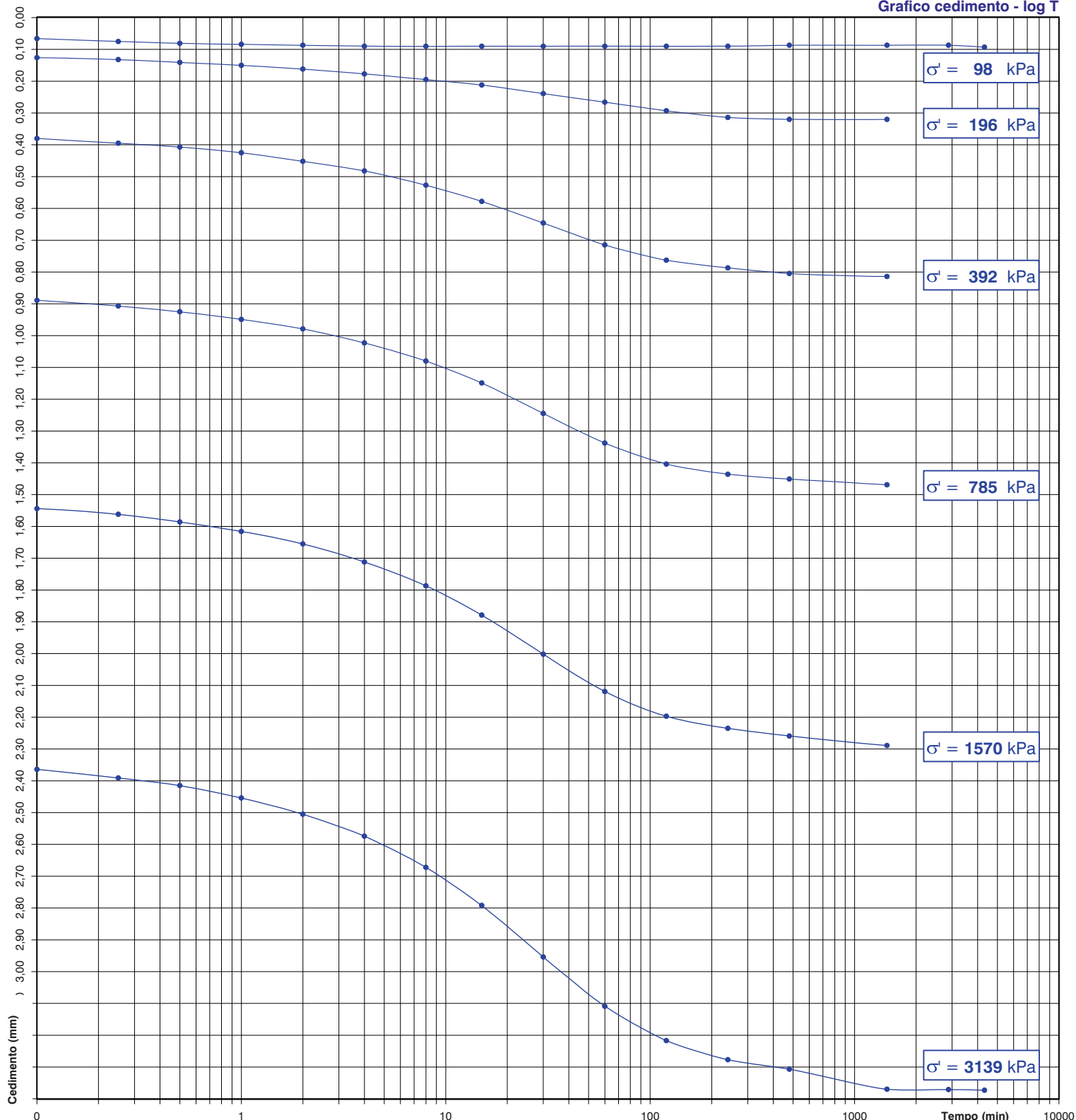
Verbale di Accettazione: **3672/1**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.40** a m **04.90**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13404/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/1**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.40** a m **04.90**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	98	196	392	785	1570	3139	785	196	98									
Data (gg/mm)	21/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	31/5	31/5	1/6									
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,093	0,320	0,814	1,469	2,289	3,370	2,804	2,017									
6"	0,066	0,126	0,380	0,889	1,544	2,364												
15"	0,075	0,132	0,395	0,907	1,562	2,391												
30"	0,081	0,141	0,407	0,925	1,586	2,415												
1'	0,084	0,150	0,425	0,949	1,616	2,454												
2'	0,087	0,162	0,452	0,979	1,655	2,505												
4'	0,090	0,177	0,482	1,023	1,712	2,574												
8'	0,090	0,195	0,527	1,080	1,787	2,672												
15'	0,090	0,212	0,578	1,149	1,879	2,792												
30'	0,090	0,239	0,646	1,245	2,002	2,954												
60'	0,090	0,266	0,715	1,338	2,119	3,109												
120'	0,090	0,293	0,763	1,404	2,197	3,217												
240'	0,090	0,314	0,787	1,436	2,235	3,277												
480'	0,087	0,320	0,805	1,451	2,259	3,307												
1440'	0,087	0,320	0,814	1,469	2,289	3,370	2,804	2,017	1,619									
2880'	0,087					3,371												
4320'	0,093					3,373												

Note: le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I1

Certificato di prova: **13404/g**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3672/1**Lavoro di laboratorio: **098/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.40** a m **04.90**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

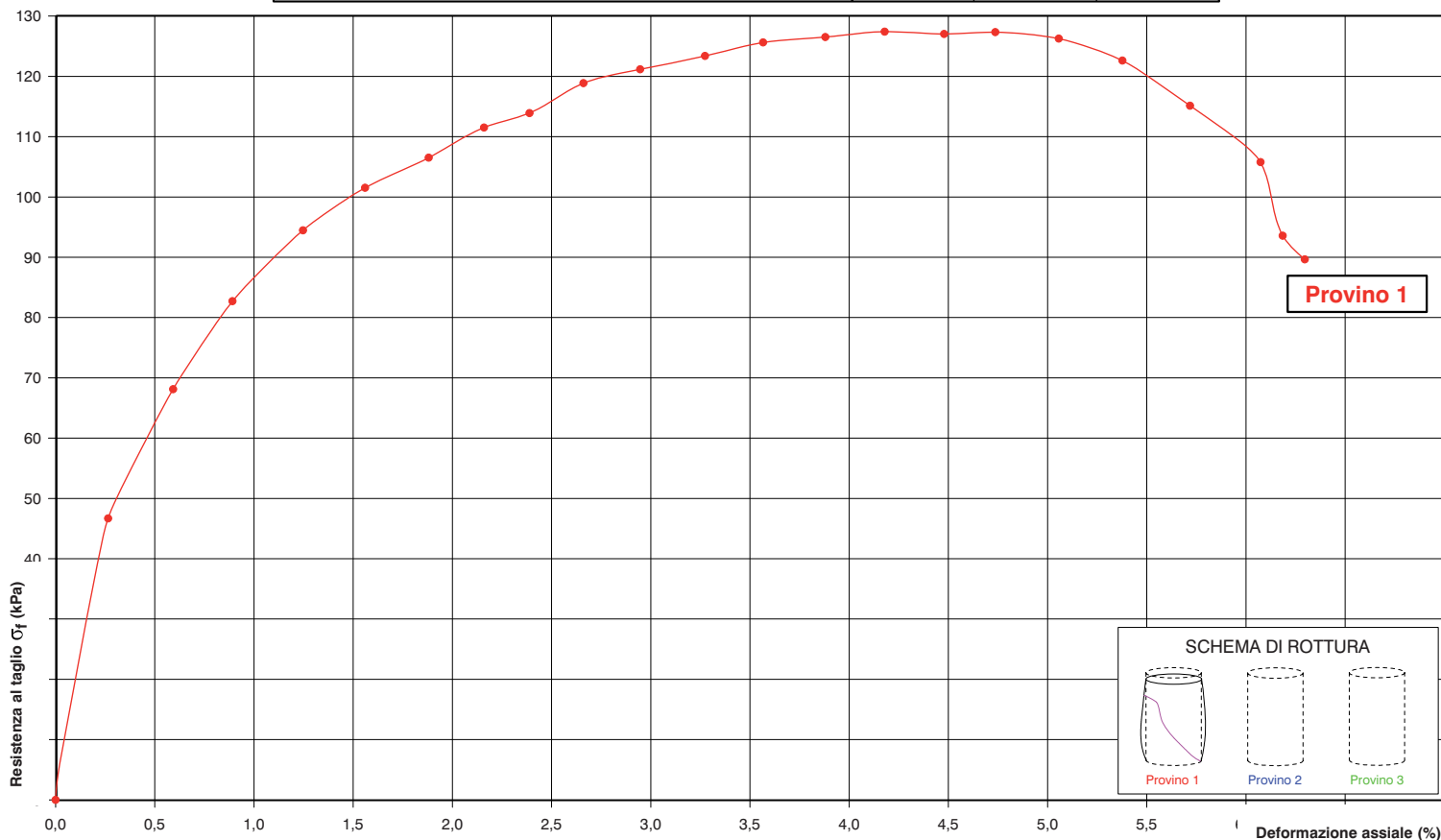
21/05/21

Data di fine prova:

28/05/21

### CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,77	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,59	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	35,5	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,70	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,37	--	--
Indice dei vuoti	e	0,915	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	105	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,02	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	4,74	--	--
Resistenza a rottura	kPa	127	--	--



Roma, 16/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Sotrapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13405/a**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3672/2**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

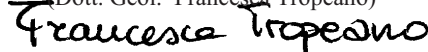
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>510 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	24/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	24/05/21	Data di fine prova:	24/05/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO	100			Argilla con limo marrone-olivastro con screziature e venature grigiastre, da molto consistente a dura, a struttura caotica, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
10	70			
20	90			
30	340		$W_1$ TxCU1	
40	350	N.E.	$\gamma_s$ TxCU2	
50	410	N.E.	$W_2$ TxCU3	
60	380		Gran. $\gamma_n$ ED Lim. $W_3$	
70				BASSO

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 45 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 410, 420 e 421 kPa.

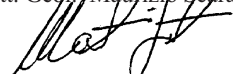
il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 16/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13405/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/2**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	24/05/21	Data di fine prova:	25/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	45,37	33,61	40,57
Peso lordo secco (g)	39,40	30,11	36,29
Tara (g)	17,79	17,57	19,60
Umidità relativa $W$ (%)	27,6	27,9	25,6
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>27,0</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,25</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	24/05/21	Data di fine prova:	24/05/21
Peso umido del terreno (g)	81,96	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,56
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,32</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13405/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/2**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

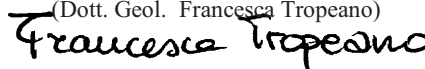
Data di inizio prova:	24/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

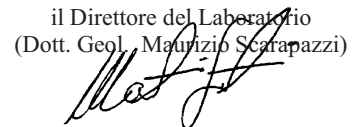
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,50	Tara picnometro (g)	84,80
106,64	Picnometro + campione secco (g)	99,80
220,71	Picnometro + campione + acqua (g)	220,43
22,6	Temperatura di prova (°C)	22,6
211,22	Picnometro + acqua (g)	211,01
26,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,37

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,33</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,061</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,38 (2,689).

Roma, 16/06/21

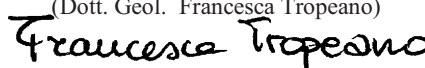
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


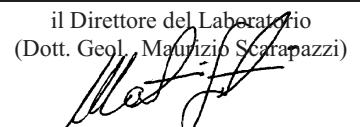
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,648</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>112</b> %
POROSITA'	n	<b>0,393</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,00</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,82</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,51</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I2

Certificato di prova: **13405/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/2**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/05/21	Data di fine prova LL e LP	04/06/21
Data di inizio prova LR	24/05/21	Data di fine prova LR	07/06/21

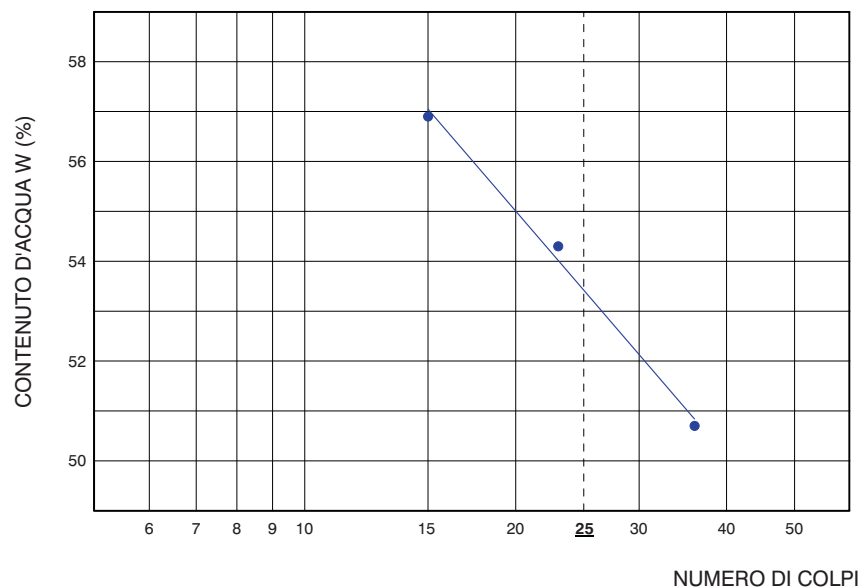
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	53 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	28 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	10 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	27,0 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,93	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,07	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,07	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	128,3	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,58	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	56,9	LL
2	23	54,3	
3	36	50,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	25,4	LP
2		25,5	
1	Dev. Stand. 0,26	10,0	LR
2		9,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13405/e

Verbale di Accettazione:

3672/2

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

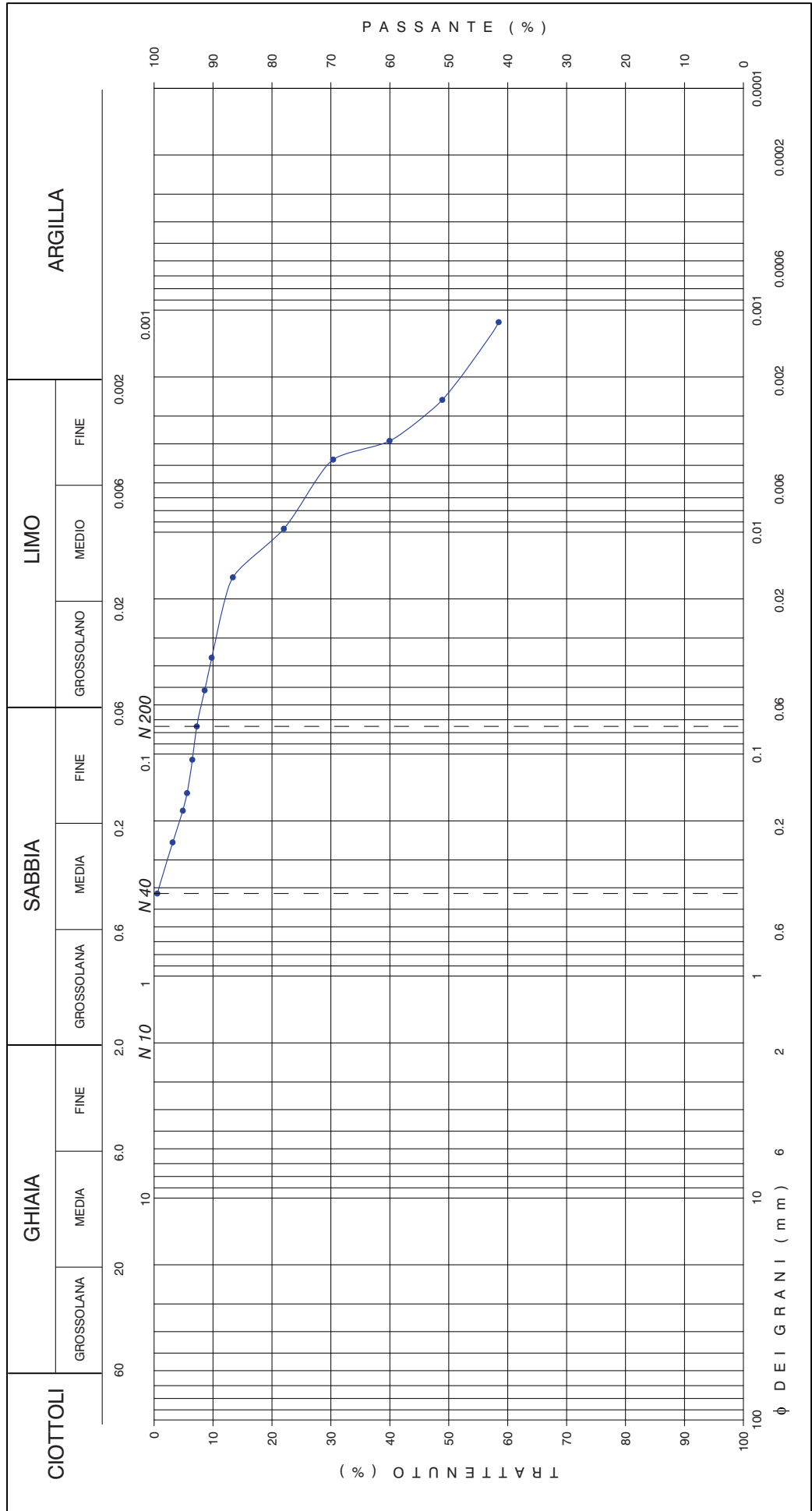
da m 13.70 a m 14.20

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO DEBOLMENTE SABBIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		8		44		48	
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm		100		99		93	
		N 40 0.075 mm		N 200 0.075 mm			



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 4)

13405/f

Verbale di Accettazione:

3672/2

Lavoro di laboratorio:

098/21

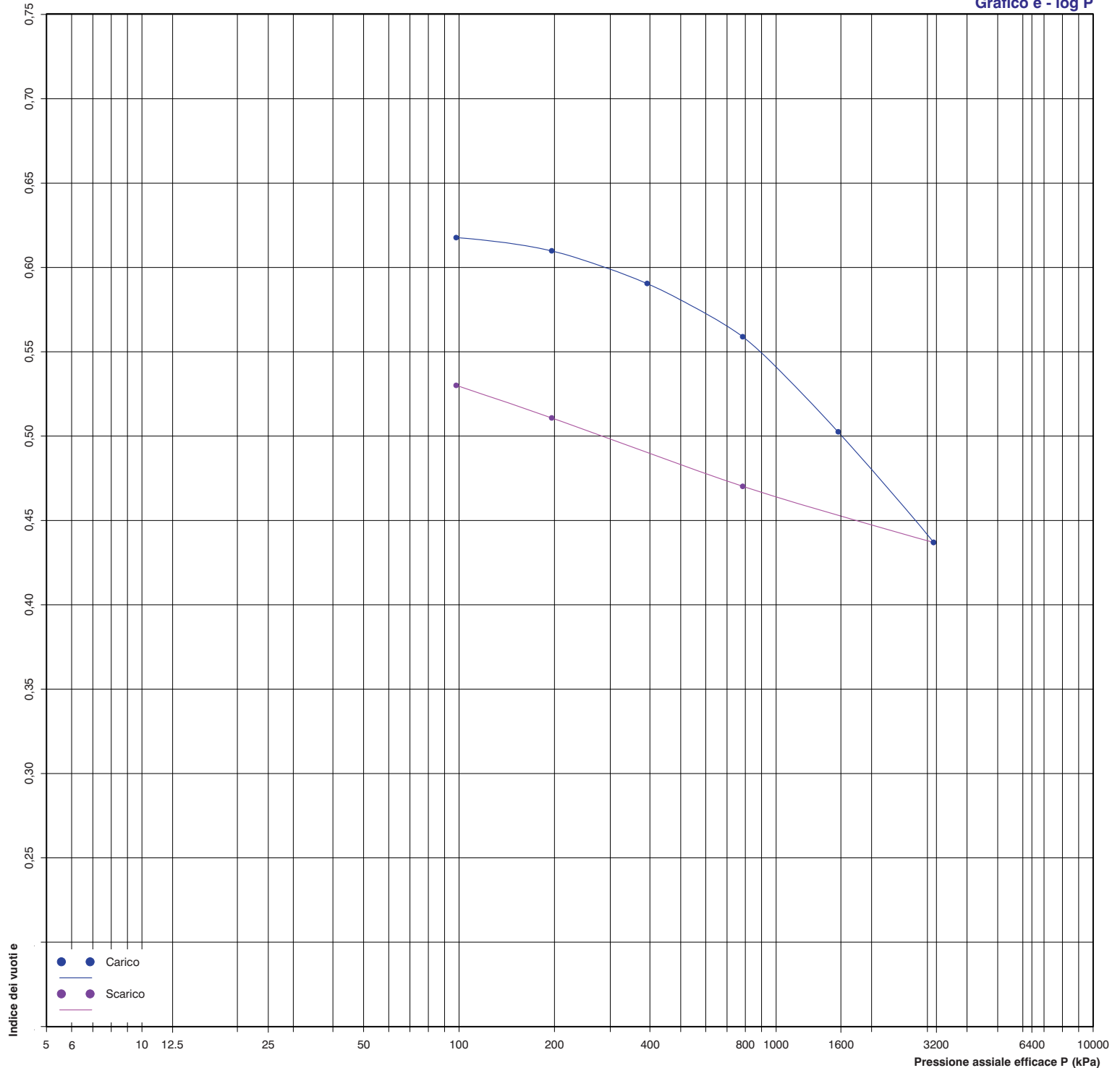
Profondità di prelievo:

da m 13.70 a m 14.20

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I2

Certificato di prova: **13405/f**  
(foglio 3 di 4)

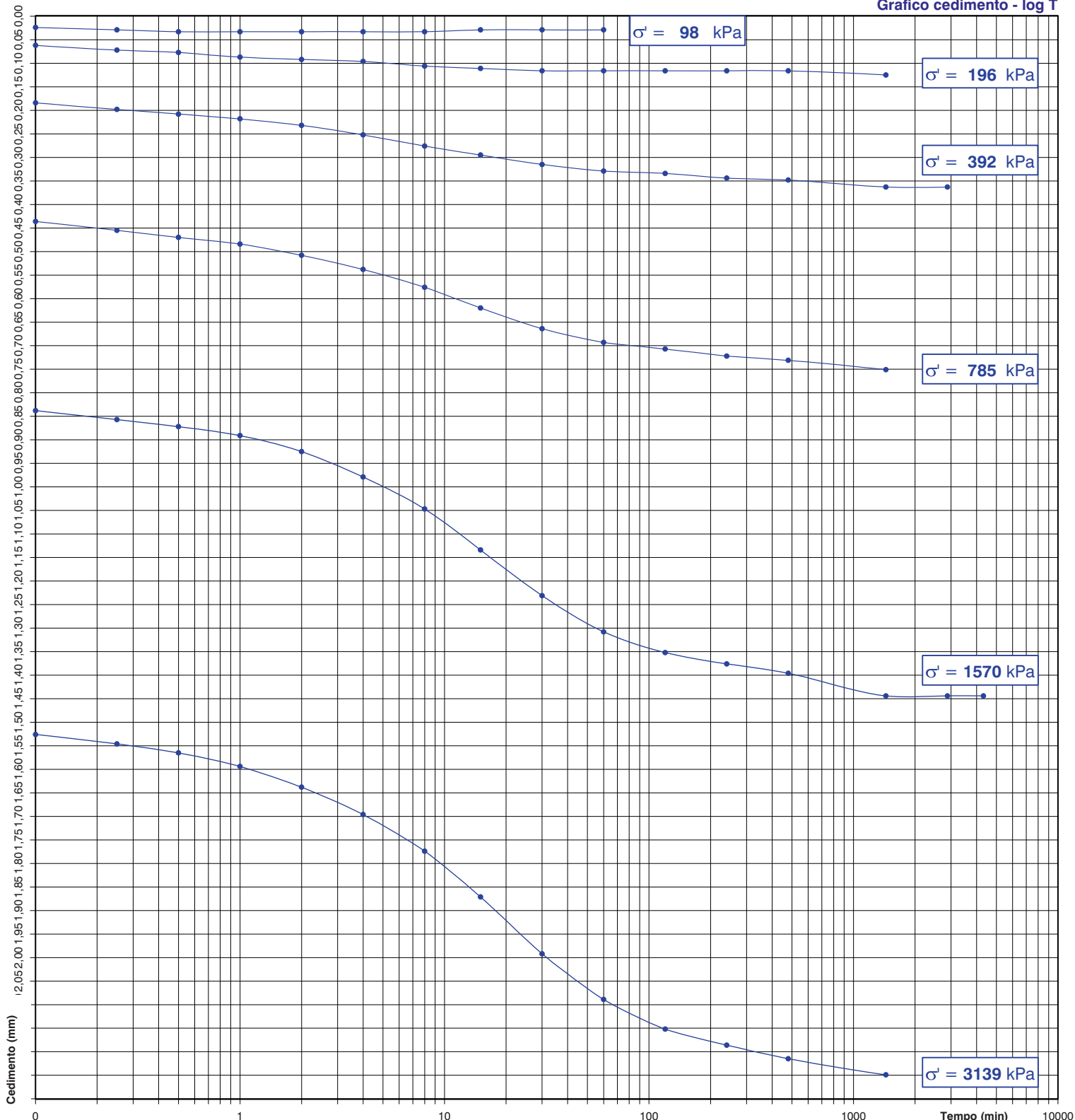
Verbale di Accettazione: **3672/2**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13405/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/2**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.70** a m **14.20**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	98	196	392	785	1570	3139	785	196	98									
Data (gg/mm)	24/5	24/5	25/5	27/5	28/5	31/5	1/6	3/6	4/6									
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,029	0,125	0,363	0,751	1,444	2,249	1,841	1,342									
6"	0,024	0,062	0,184	0,436	0,838	1,526												
15"	0,029	0,072	0,198	0,455	0,857	1,546												
30"	0,033	0,077	0,208	0,470	0,872	1,565												
1'	0,033	0,087	0,218	0,484	0,891	1,594												
2'	0,033	0,092	0,232	0,508	0,925	1,638												
4'	0,033	0,096	0,252	0,538	0,979	1,696												
8'	0,033	0,106	0,276	0,576	1,047	1,774												
15'	0,029	0,111	0,295	0,620	1,134	1,871												
30'	0,029	0,116	0,315	0,664	1,231	1,992												
60'	0,029	0,116	0,329	0,693	1,308	2,089												
120'		0,116	0,334	0,707	1,352	2,152												
240'		0,116	0,344	0,722	1,376	2,186												
480'		0,116	0,348	0,731	1,396	2,215												
1440'		0,125	0,363	0,751	1,444	2,249	1,841	1,342	1,105									
2880'			0,363		1,444													
4320'					1,444													

Note: in corrispondenza di 98 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto dopo 1 ora dall'imposizione della pressione, si è provveduto a passare allo step di carico successivo.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13405/g**  
 (foglio 1 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3672/2**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.70** a m **14.20**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	24/05/21	Data di fine prova:	01/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,595	7,458	7,639
Diametro	cm	3,806	3,831	3,780
Volume	cm <sup>3</sup>	86,408	86,013	85,725
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,15	20,73	20,36
Contenuto d'acqua	%	23,3	25,3	24,7
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,33	26,33	26,33
Indice dei vuoti		0,614	0,594	0,616
Grado di saturazione	%	102	115	108

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	0,186	0,283	0,222
Pressione di cella totale	kPa	422	520	618
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	196	294	392
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	1,284	2,360	2,642
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	85,124	83,653	83,083
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,557	7,388	7,558
Coefficiente B		0,992	0,979	0,983

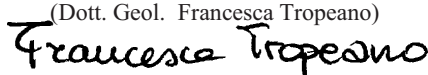
### FASE DI TAGLIO


Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0300	0,0300	0,0300
Pressione di cella totale	kPa	422	520	618
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	196	294	392
Contenuto finale d'acqua	%	27,1	26,0	24,8

### NOTE

I provini si presentavano ricchi in venature e aree grigiastre.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


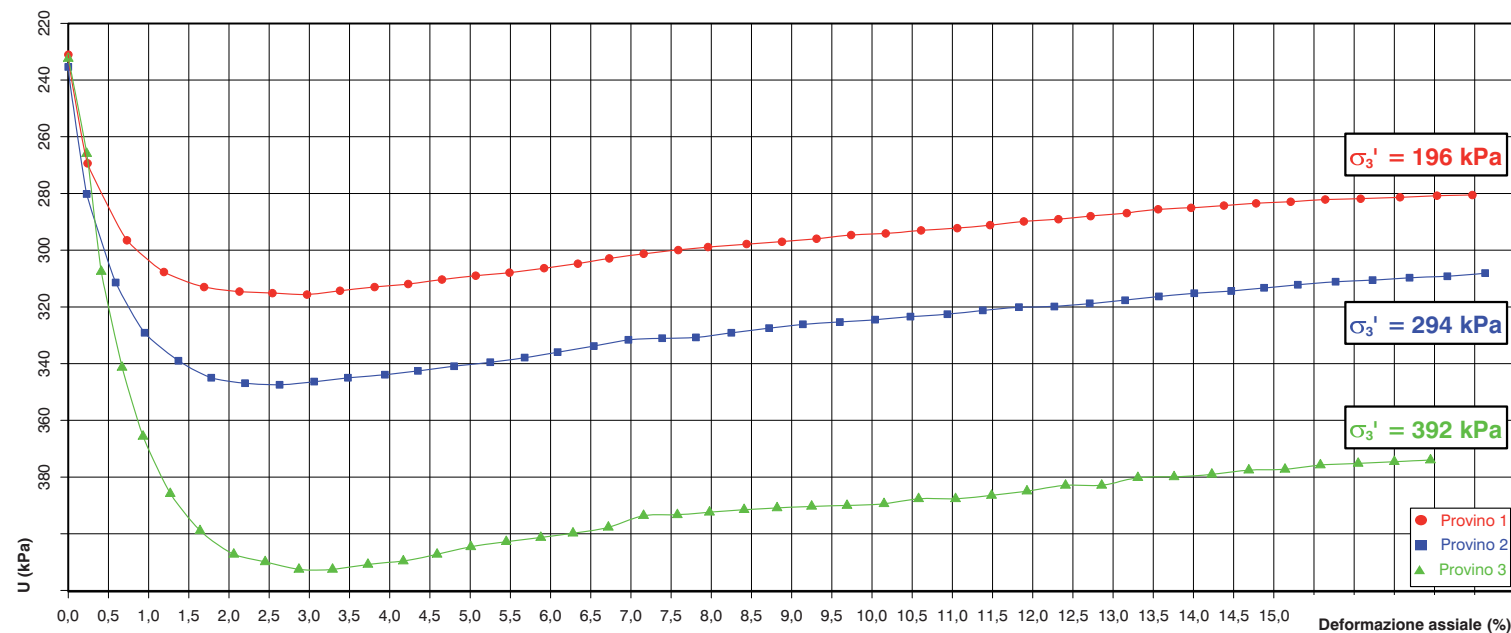
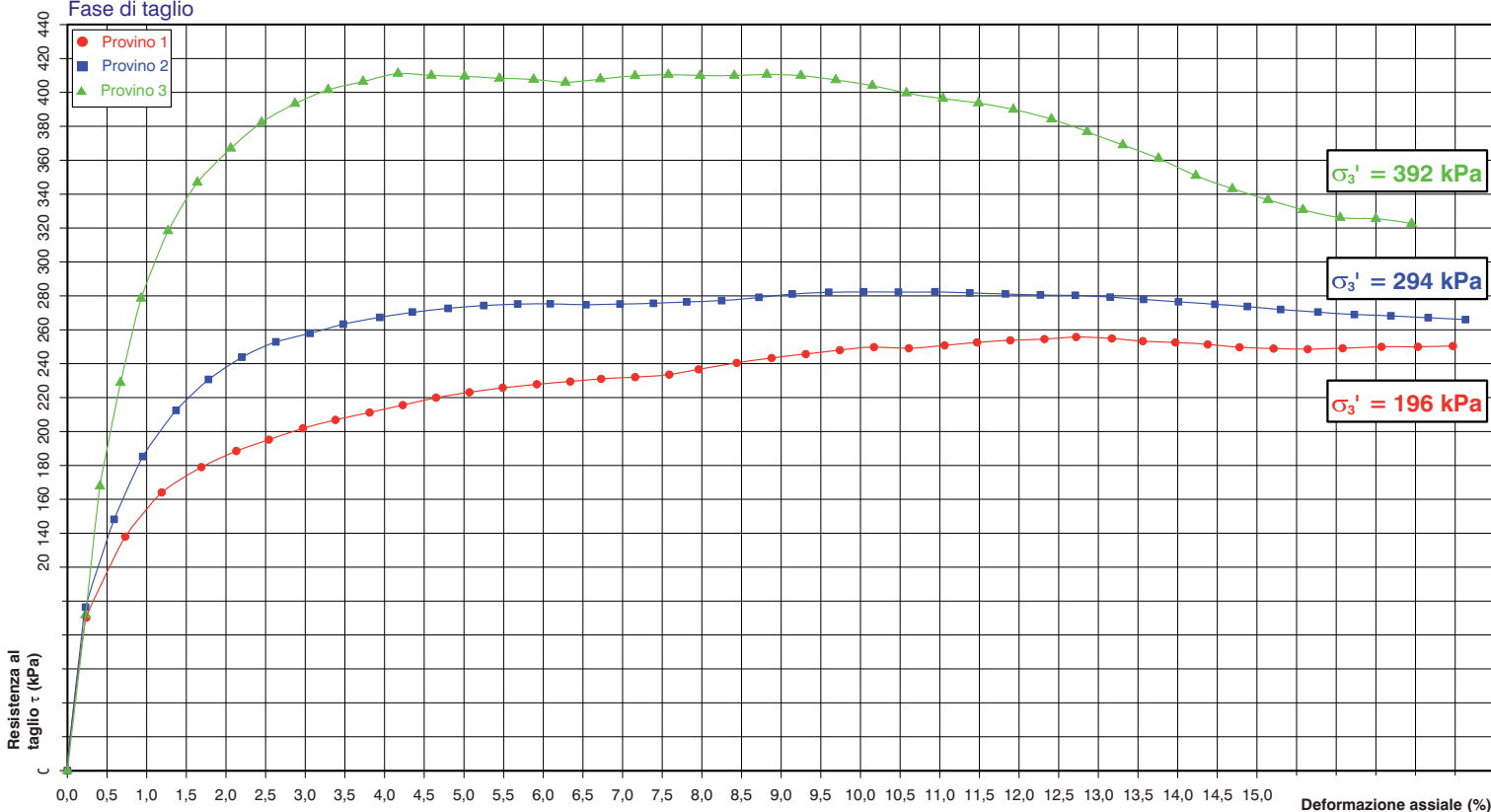
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




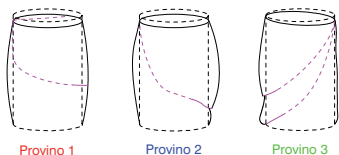
# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I2

Certificato di prova: **13405/g**  
(foglio 3 di 5)

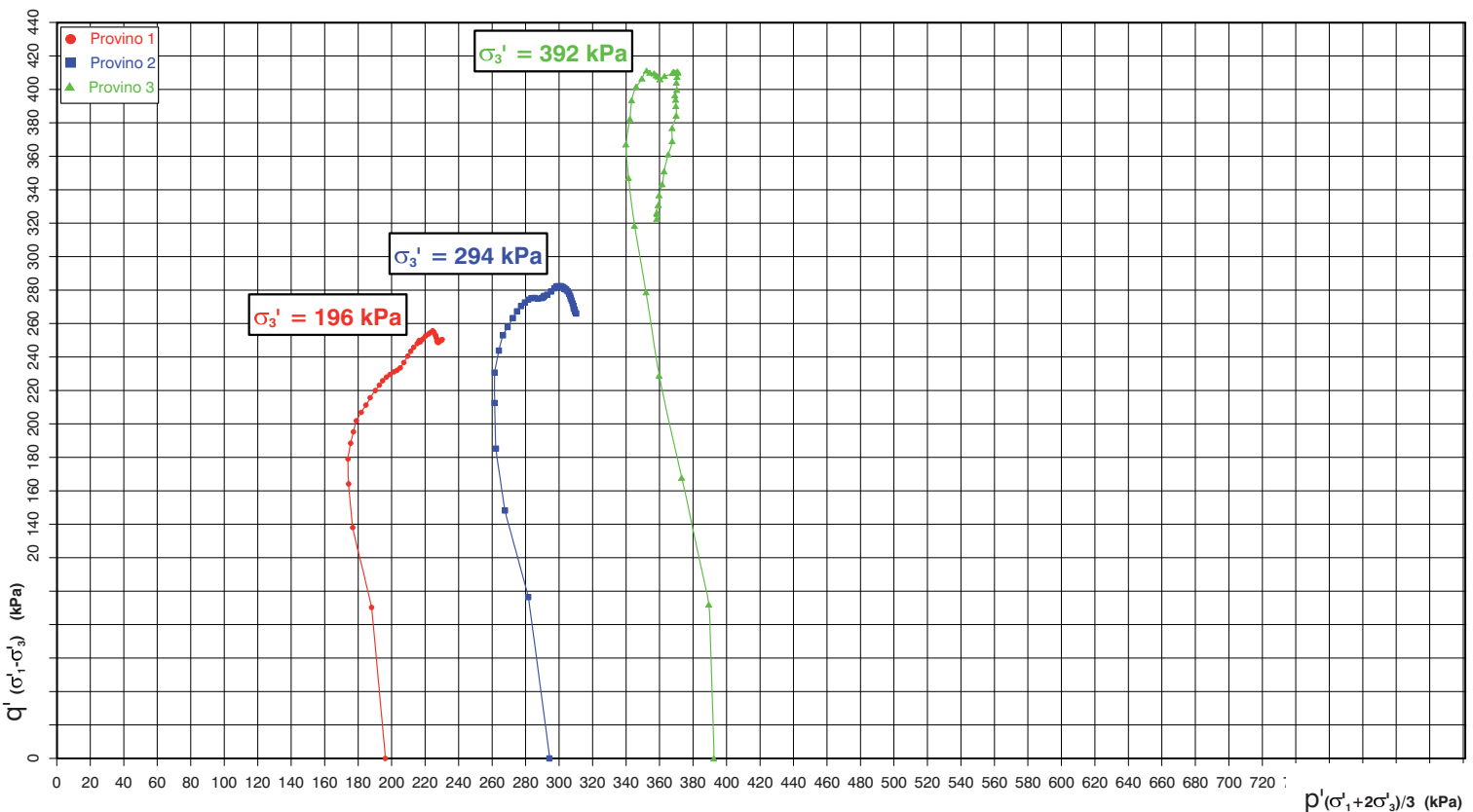
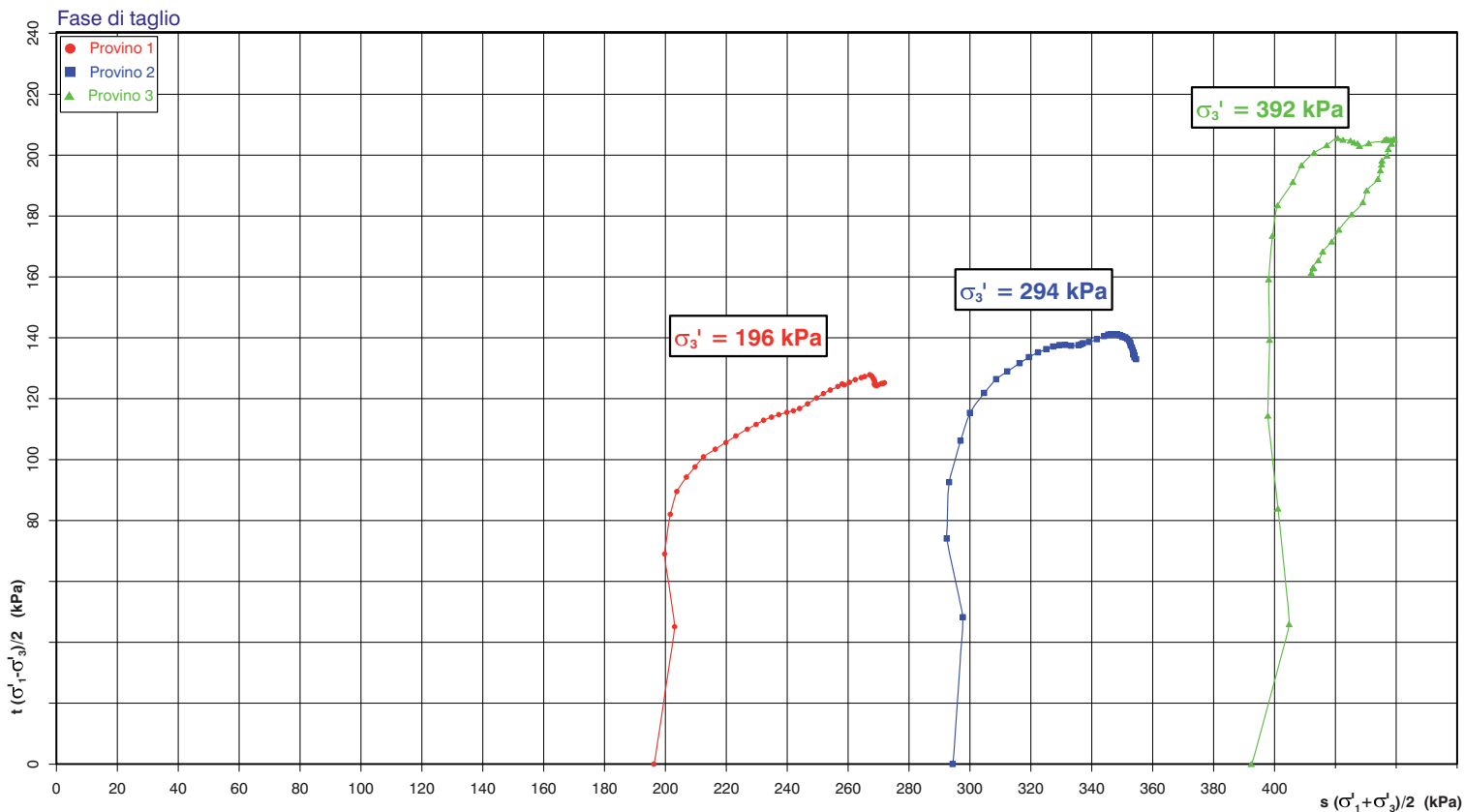
Verbale di Accettazione: **3672/2**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **13.70** a m **14.20**

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13405/g**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3672/2**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **13.70** a m **14.20**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	231,02	0	0,00	235,39	0	0,00	232,40	0
0,24	269,34	90	0,23	280,22	96	0,23	265,95	92
0,73	296,49	138	0,59	311,39	148	0,41	307,50	168
1,19	307,67	164	0,95	329,15	185	0,67	341,34	229
1,69	312,99	179	1,37	339,00	212	0,93	365,68	279
2,13	314,59	188	1,78	345,01	231	1,27	385,86	318
2,54	315,12	195	2,20	346,92	244	1,64	398,93	347
2,97	315,65	202	2,63	347,47	253	2,06	407,24	367
3,38	314,32	207	3,06	346,38	258	2,45	409,91	382
3,81	312,99	211	3,48	345,01	263	2,87	412,58	393
4,23	311,92	216	3,94	343,92	267	3,29	412,58	402
4,65	310,33	220	4,35	342,55	270	3,73	410,80	406
5,07	309,00	223	4,80	340,91	273	4,17	409,61	411
5,49	307,93	226	5,25	339,54	274	4,59	407,24	410
5,92	306,34	228	5,68	337,90	275	5,01	404,57	410
6,34	304,74	229	6,09	335,99	275	5,45	402,78	408
6,73	302,88	231	6,54	333,80	275	5,88	401,30	408
7,16	301,28	232	6,97	331,62	275	6,28	399,82	406
7,59	299,95	234	7,39	331,07	276	6,72	397,74	408
7,96	298,88	237	7,81	330,79	276	7,16	393,58	410
8,44	297,82	241	8,25	329,15	277	7,58	393,29	410
8,88	297,02	243	8,72	327,51	279	7,98	392,40	410
9,31	295,96	246	9,14	326,15	281	8,41	391,50	410
9,74	294,63	248	9,60	325,33	282	8,82	390,91	411
10,17	294,09	250	10,04	324,51	282	9,25	390,32	410
10,61	293,03	249	10,48	323,41	282	9,69	390,02	407
11,06	292,23	251	10,94	322,59	282	10,15	389,43	404
11,47	291,17	253	11,38	321,23	282	10,58	387,65	400
11,89	289,83	254	11,83	320,13	281	11,04	387,65	396
12,32	289,04	255	12,27	319,86	280	11,49	386,46	394







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13406/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3672/3

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 18.30 a m 18.80

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 460 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	26/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	W <sub>1</sub>	Sabbia limosa grigio-olivastro, a struttura caotica con presenza di lenti e venature aventi maggiori tenori di frazioni fini (limo in particolare), non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
20	Lim.				
30	W <sub>2</sub>			TD1	
40	Gran.			TD2	
50	$\gamma_s$			TD3	
60	W <sub>3</sub>				
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa, di forma normale, non era affilato.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13406/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3672/3**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.30** a m **18.80**

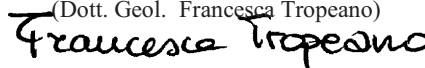
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

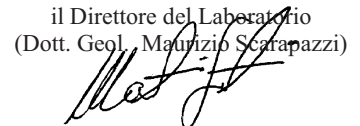
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	61,58	72,27	52,58
Peso lordo secco (g)	53,39	63,55	46,76
Tara (g)	19,88	20,03	21,38
Umidità relativa W (%)	24,4	20,0	22,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>22,4</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 2,24</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


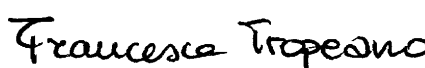
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

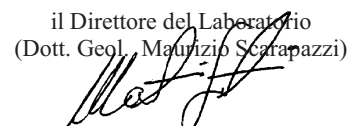
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
Peso umido del terreno (g)	154,17	Volume (cm <sup>3</sup> )	73,13
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,68</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13406/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/3**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **18.30** a m **18.80**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	91,51
100,02	Picnometro + campione secco (g)	107,22
220,49	Picnometro + campione + acqua (g)	221,02
23,2	Temperatura di prova (°C)	23,3
210,99	Picnometro + acqua (g)	211,20
26,10	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,16

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,13</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,043</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,18 (2,669).

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,550</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>109</b> %
POROSITA'	n	<b>0,355</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,90</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,40</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,87</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

Certificato di prova: 13406/d  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: 3672/3  
Lavoro di laboratorio: 098/21Profondità di prelievo:  
da m 18.30 a m 18.80

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

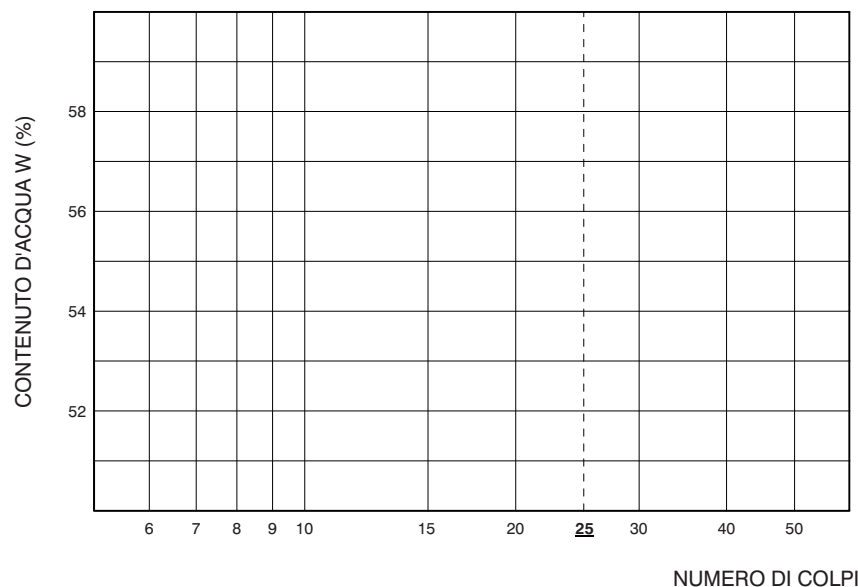
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	26/05/21	Data di fine prova LL e LP	09/06/21
Data di inizio prova LR	26/05/21	Data di fine prova LR	10/06/21

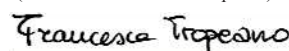
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	N.D.	%	prova n°	colpi n°	W %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	N.D.	%	1	--	--	LL
INDICE DI PLASTICITA'	IP	N.C.	%	2	--	--	
LIMITE DI RITIRO	LR	7	%	3	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	22,4	%	4	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		5	--	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		1		--	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,25		2		--	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	49,9		1	Dev. Stand. 0	7,1	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	N.C.		2		7,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 16/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13406/e  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3672/3

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 18.30 a m 18.80

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,95	1,000	0,4
1,56	0,850	0,6
4,41	0,425	1,7
18,77	0,250	7,0
63,35	0,180	23,8
100,75	0,150	37,8
147,71	0,106	55,4
177,29	0,075	66,5

Data di inizio prova per vagliatura: 01/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 04/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 266,49

Data di inizio prova per sedimentazione: 26/05/21

Data di fine prova per sedimentazione: 01/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 61,63

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	13,3	22,7	1,8	0,0661	68,86
60	11,9	22,7	1,8	0,0474	72,50
330	8,8	22,7	1,8	0,0208	80,54
990	7,0	22,7	1,8	0,0122	85,21
4500	5,9	22,7	1,8	0,0058	88,06
7200	5,1	22,7	1,8	0,0046	90,14
18000	4,9	23,1	1,9	0,0029	90,92
147600	4,4	23,3	1,5	0,0010	91,18

Roma, 16/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13406/e

Verbale di Accettazione:

3672/3

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

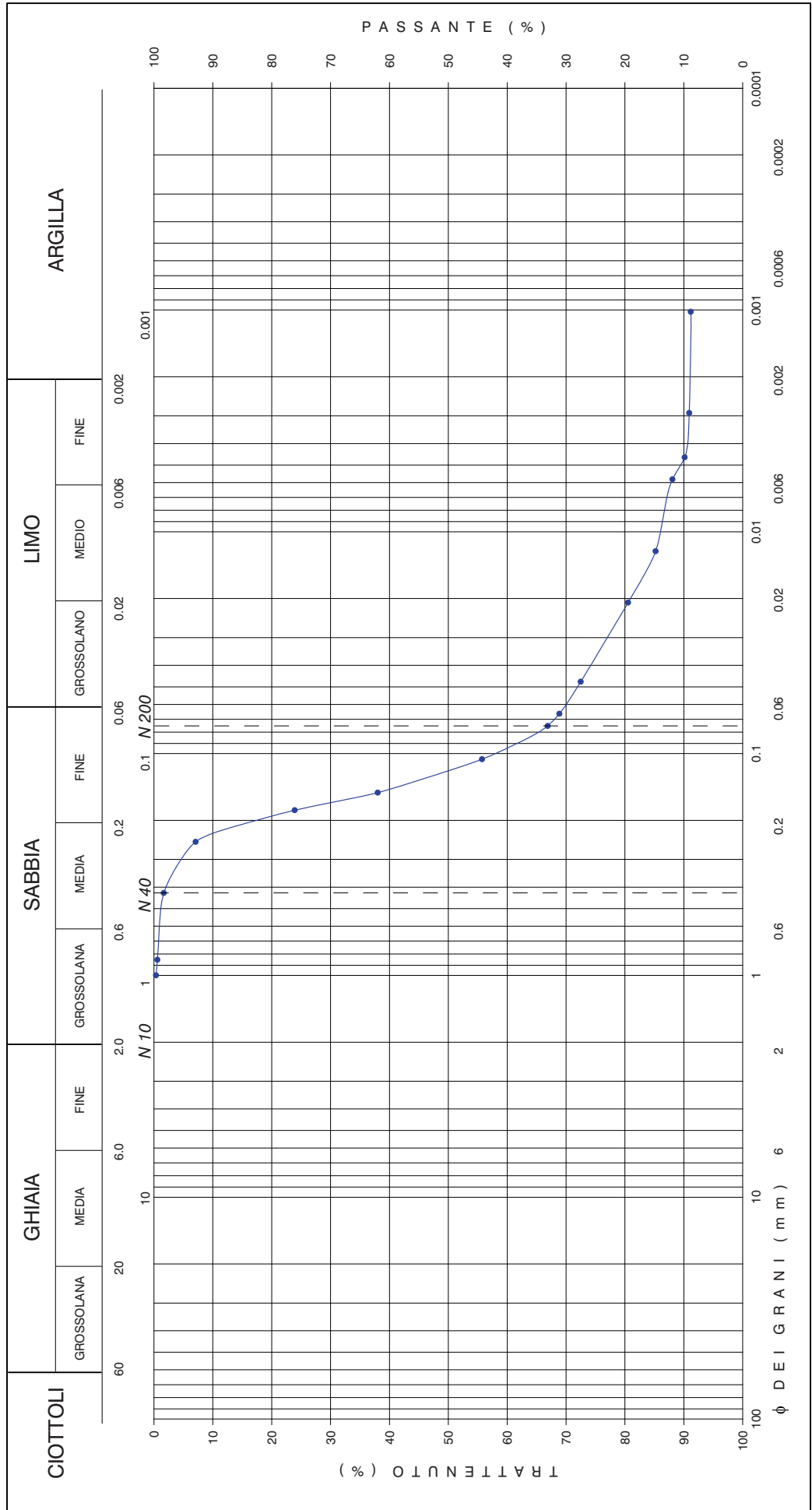
da m 18.30 a m 18.80

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		70		21		9	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	98	N 200 0.075 mm	33



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13406/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3672/3**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S01**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **18.30** a m **18.80**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	28/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,011	2,018
Lato	cm	6,021	6,027	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	73,05	73,40
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,83	20,73	20,48
Contenuto d'acqua	%	21,7	21,6	20,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,13	26,13	26,13
Indice dei vuoti		0,530	0,536	0,540
Grado di saturazione	%	109	108	101

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,28	1,18	1,51

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0167	0,0167	0,0167
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	18,9	18,8	18,8

### NOTE

Data la granulometria del materiale, come da indicazioni del capitolato non è stata restituita la fase di consolidazione.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S01

Campione n° I3

Certificato di prova: **13406/f**  
(foglio 2 di 4)

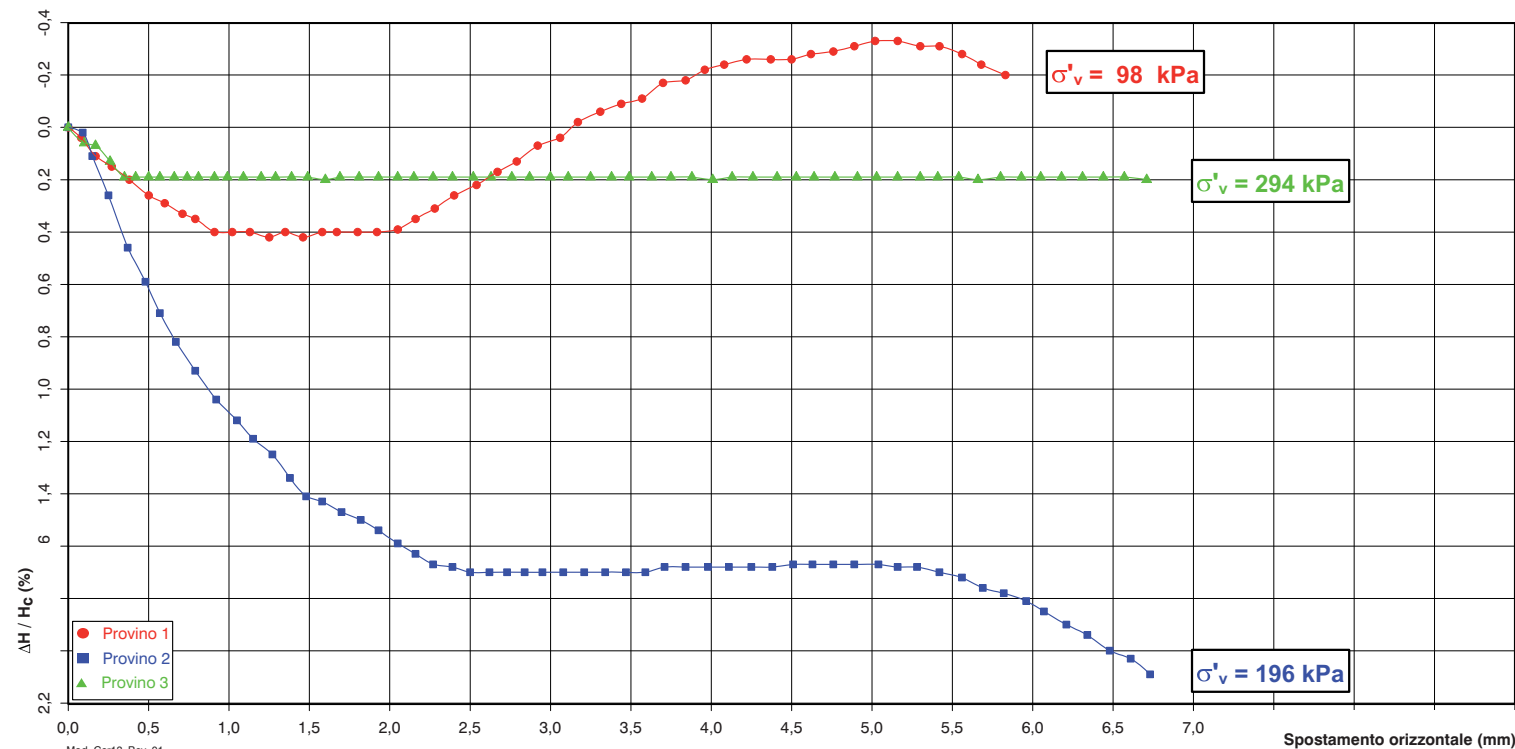
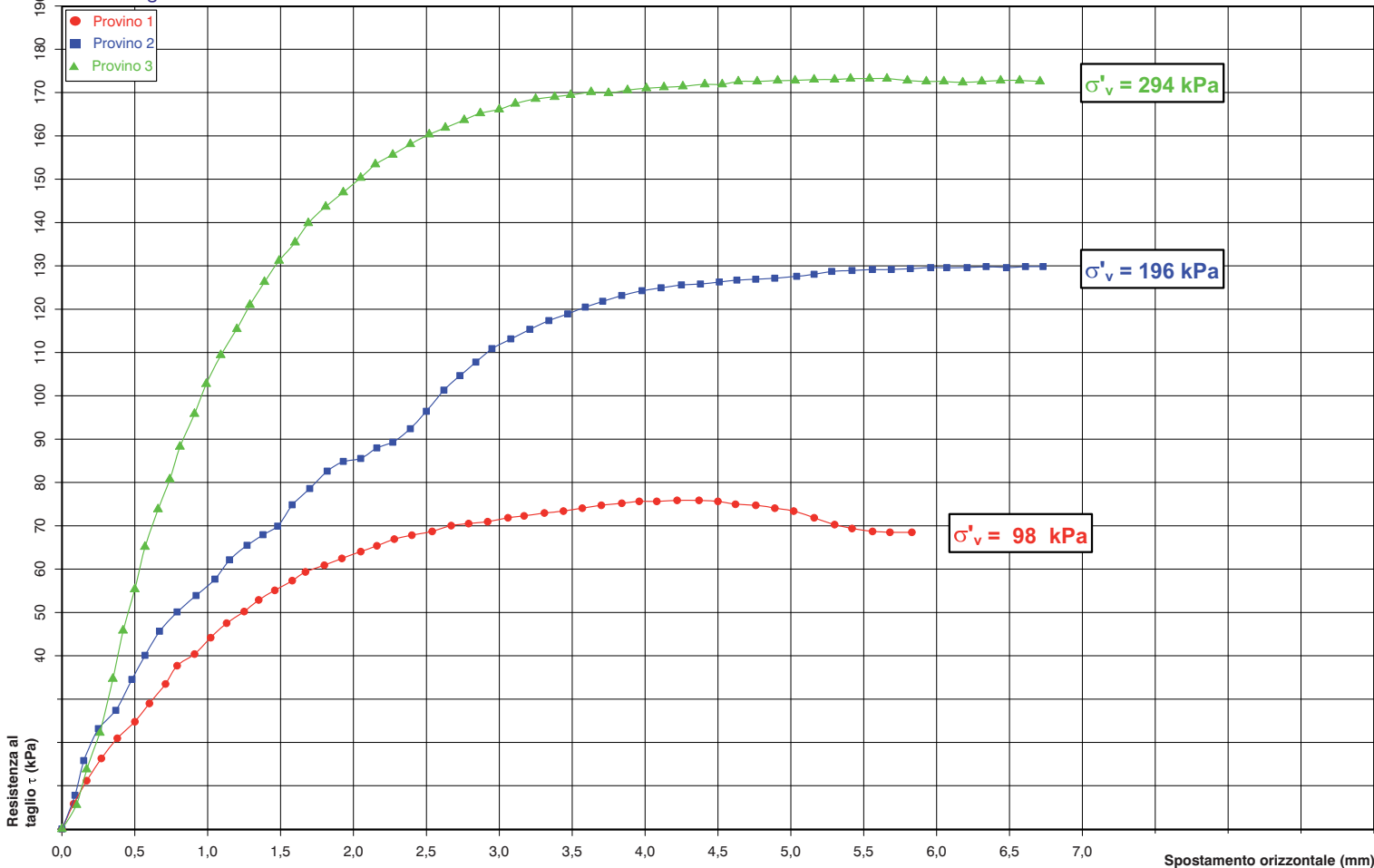
Verbale di Accettazione: **3672/3**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **18.30** a m **18.80**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13406/f**  
 (foglio 3 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/3**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.30** a m **18.80**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,04	6	0,09	0,02	8	0,10	0,06	6
0,17	0,11	11	0,15	0,11	16	0,17	0,07	14
0,27	0,15	16	0,25	0,26	23	0,26	0,13	22
0,38	0,20	21	0,37	0,46	27	0,35	0,19	35
0,50	0,26	25	0,48	0,59	35	0,42	0,19	46
0,60	0,29	29	0,57	0,71	40	0,50	0,19	55
0,71	0,33	33	0,67	0,82	46	0,57	0,19	65
0,79	0,35	38	0,79	0,93	50	0,66	0,19	74
0,91	0,40	40	0,92	1,04	54	0,74	0,19	81
1,02	0,40	44	1,05	1,12	58	0,81	0,19	88
1,13	0,40	48	1,15	1,19	62	0,91	0,19	96
1,25	0,42	50	1,27	1,25	65	0,99	0,19	103
1,35	0,40	53	1,38	1,34	68	1,09	0,19	109
1,46	0,42	55	1,48	1,41	70	1,20	0,19	115
1,58	0,40	57	1,58	1,43	75	1,29	0,19	121
1,67	0,40	59	1,70	1,47	79	1,39	0,19	126
1,80	0,40	61	1,82	1,50	83	1,49	0,19	131
1,92	0,40	62	1,93	1,54	85	1,60	0,20	135
2,05	0,39	64	2,05	1,59	86	1,69	0,19	140
2,16	0,35	65	2,16	1,63	88	1,81	0,19	144
2,28	0,31	67	2,27	1,67	89	1,93	0,19	147
2,40	0,26	68	2,39	1,68	92	2,05	0,19	150
2,54	0,22	69	2,50	1,70	96	2,15	0,19	153
2,67	0,17	70	2,62	1,70	101	2,27	0,19	156
2,79	0,13	71	2,73	1,70	105	2,39	0,19	158
2,92	0,07	71	2,84	1,70	108	2,52	0,19	160
3,06	0,04	72	2,95	1,70	111	2,63	0,19	162
3,17	-0,02	72	3,08	1,70	113	2,76	0,19	164
3,31	-0,06	73	3,21	1,70	115	2,87	0,19	165



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13406/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/3**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S01**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.30** a m **18.80**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,44	-0,09	73	3,34	1,70	117	3,00	0,19	166
3,57	-0,11	74	3,47	1,70	119	3,11	0,19	167
3,70	-0,17	75	3,59	1,70	120	3,25	0,19	169
3,84	-0,18	75	3,71	1,68	122	3,38	0,19	169
3,96	-0,22	76	3,84	1,68	123	3,49	0,19	169
4,08	-0,24	76	3,98	1,68	124	3,63	0,19	170
4,22	-0,26	76	4,11	1,68	125	3,75	0,19	170
4,37	-0,26	76	4,25	1,68	126	3,88	0,19	171
4,50	-0,26	76	4,38	1,68	126	4,01	0,20	171
4,62	-0,28	75	4,51	1,67	126	4,13	0,19	171
4,76	-0,29	75	4,63	1,67	127	4,26	0,19	171
4,89	-0,31	74	4,76	1,67	127	4,41	0,19	172
5,02	-0,33	73	4,89	1,67	127	4,53	0,19	172
5,16	-0,33	72	5,04	1,67	128	4,64	0,19	173
5,30	-0,31	70	5,16	1,68	128	4,77	0,19	173
5,42	-0,31	69	5,28	1,68	129	4,91	0,19	173
5,56	-0,28	69	5,42	1,70	129	5,03	0,19	173
5,68	-0,24	69	5,56	1,72	129	5,16	0,19	173
5,83	-0,20	69	5,69	1,76	129	5,30	0,19	173
			5,82	1,78	129	5,41	0,19	173
			5,96	1,81	130	5,54	0,19	173
			6,07	1,85	130	5,66	0,20	173
			6,21	1,90	130	5,80	0,19	173
			6,34	1,94	130	5,93	0,19	173
			6,48	2,00	130	6,05	0,19	173
			6,61	2,03	130	6,18	0,19	172
			6,73	2,09	130	6,31	0,19	173
						6,44	0,19	173
						6,57	0,19	173
						6,71	0,20	173



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13407/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3672/4

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S04

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 07.50 a m 08.00

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>450 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	26/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO				
10				
20	N.D.	N.D.	$W_1$ TD1 $\gamma_n$ TD2 $\gamma_s$ Gran. $W_2$ TD3 $W_3$	Sabbia grigio scuro passante a marrone verso il basso, a struttura caotica, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
30				
40				
50				
60				
70				
BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco arrugginito e non affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Maurizio Scarapazzi

Roma, 16/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13407/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/4**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,56	74,33	73,95
Peso lordo secco (g)	53,00	66,33	66,23
Tara (g)	21,09	19,78	21,01
Umidità relativa $W$ (%)	17,4	17,2	17,1
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,15</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
Peso umido del terreno (g)	150,07	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,63
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,27</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13407/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/4**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	92,73
106,69	Picnometro + campione secco (g)	108,06
222,77	Picnometro + campione + acqua (g)	223,59
22,8	Temperatura di prova (°C)	22,8
212,73	Picnometro + acqua (g)	214,06
25,99	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,93

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,96</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,038</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,01 (2,651).

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,504</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>90</b> %
POROSITA'	n	<b>0,335</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,30</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,46</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13407/d

Verbale di Accettazione:

3672/4

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

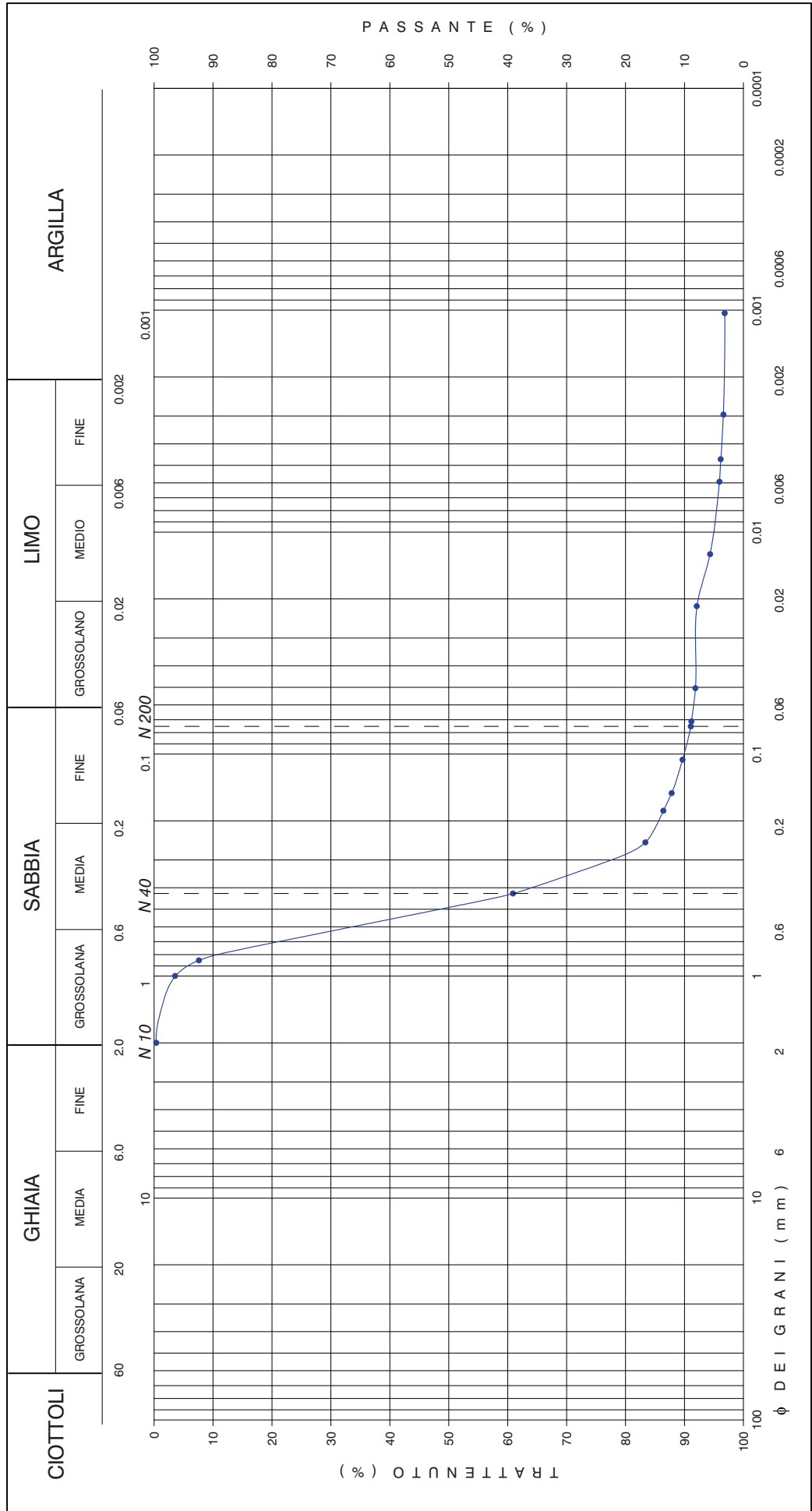
da m 07.50 a m 08.00

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA E ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	39	N 200 0.075 mm	9
PASSANTE AI SETACCI							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2-3 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13407/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3672/4**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	28/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,010	2,018	1,991
Lato	cm	6,031	6,023	5,996
Volume	cm <sup>3</sup>	73,11	73,21	71,57
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,80	20,30	20,72
Contenuto d'acqua	%	15,7	17,6	17,0
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,96	25,96	25,96
Indice dei vuoti		0,520	0,507	0,468
Grado di saturazione	%	80	92	96

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,19	1,47	1,69

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0333	0,0333	0,0333
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	18,4	18,2	16,4

### NOTE

Data la granulometria del materiale, come da indicazioni del capitolato non è stata restituita la fase di consolidazione.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I1

Certificato di prova: 13407/e  
(foglio 2 di 4)

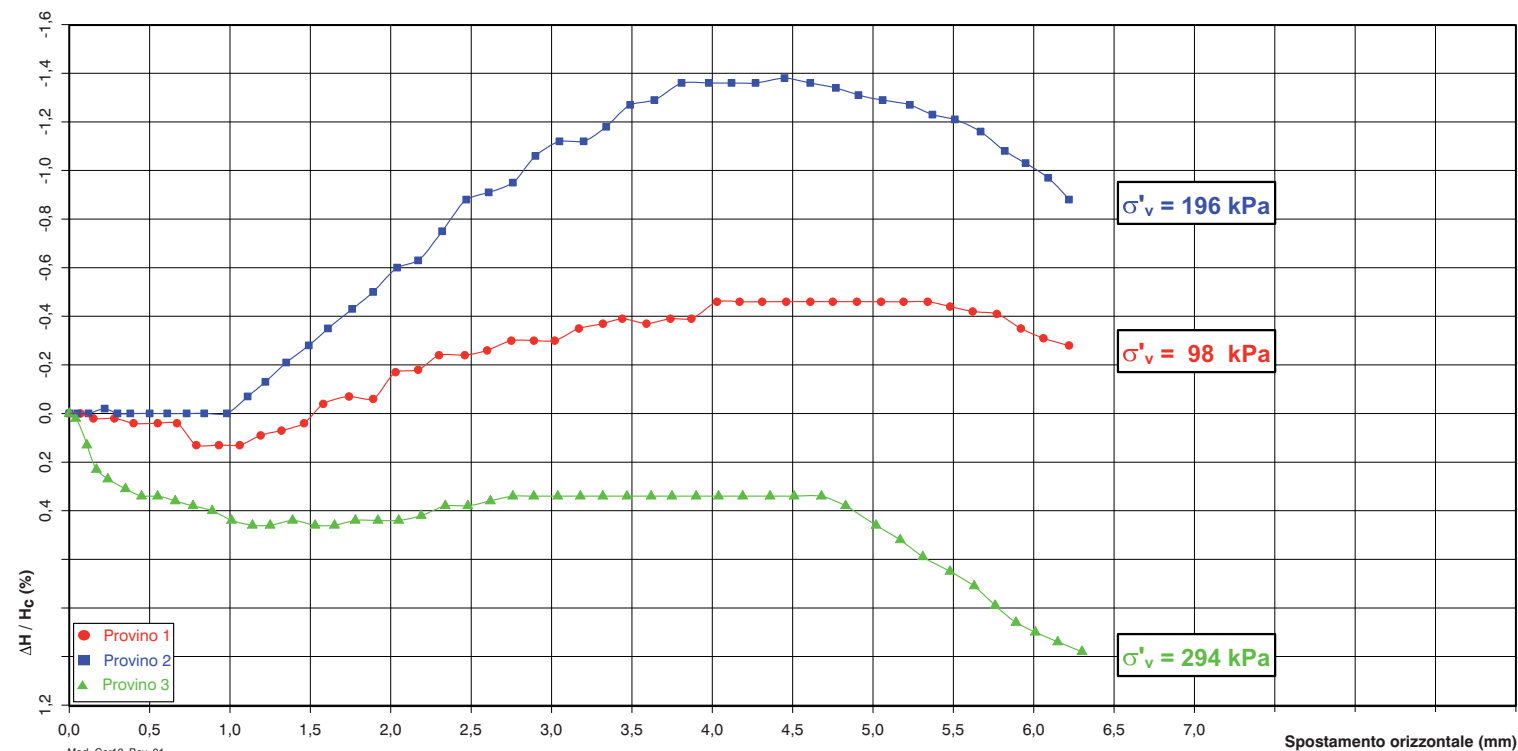
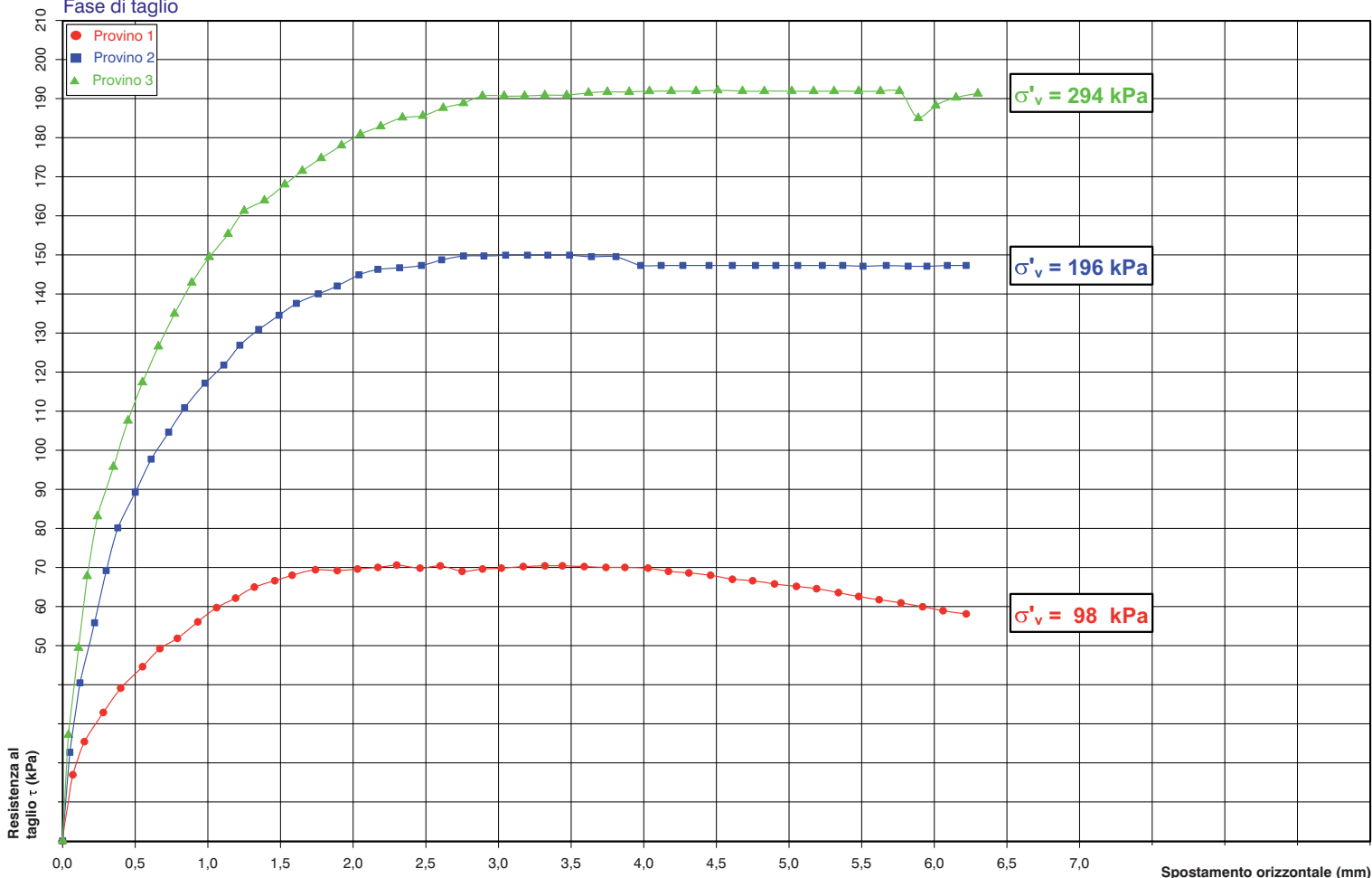
Verbale di Accettazione: 3672/4  
Lavoro di laboratorio: 098/21

Profondità di prelievo:  
da m 07.50 a m 08.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13407/e**  
 (foglio 3 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/4**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **07.50** a m **08.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,07	0,00	17	0,05	0,00	23	0,04	0,02	27
0,15	0,02	25	0,12	0,00	40	0,11	0,13	49
0,28	0,02	33	0,22	-0,02	56	0,17	0,23	68
0,40	0,04	39	0,30	0,00	69	0,24	0,27	83
0,55	0,04	45	0,38	0,00	80	0,35	0,31	96
0,67	0,04	49	0,50	0,00	89	0,45	0,34	108
0,79	0,13	52	0,61	0,00	98	0,55	0,34	117
0,93	0,13	56	0,73	0,00	105	0,66	0,36	127
1,06	0,13	60	0,84	0,00	111	0,77	0,38	135
1,19	0,09	62	0,98	0,00	117	0,89	0,40	143
1,32	0,07	65	1,11	-0,07	122	1,01	0,44	149
1,46	0,04	67	1,22	-0,13	127	1,14	0,46	155
1,58	-0,04	68	1,35	-0,21	131	1,25	0,46	161
1,74	-0,07	69	1,49	-0,28	135	1,39	0,44	164
1,89	-0,06	69	1,61	-0,35	138	1,53	0,46	168
2,03	-0,17	70	1,76	-0,43	140	1,65	0,46	171
2,17	-0,18	70	1,89	-0,50	142	1,78	0,44	175
2,30	-0,24	71	2,04	-0,60	145	1,92	0,44	178
2,46	-0,24	70	2,17	-0,63	146	2,05	0,44	181
2,60	-0,26	70	2,32	-0,75	147	2,19	0,42	183
2,75	-0,30	69	2,47	-0,88	147	2,34	0,38	185
2,89	-0,30	70	2,61	-0,91	149	2,48	0,38	186
3,02	-0,30	70	2,76	-0,95	150	2,62	0,36	188
3,17	-0,35	70	2,90	-1,06	150	2,76	0,34	189
3,32	-0,37	70	3,05	-1,12	150	2,89	0,34	191
3,44	-0,39	70	3,20	-1,12	150	3,04	0,34	191
3,59	-0,37	70	3,34	-1,18	150	3,18	0,34	191
3,74	-0,39	70	3,49	-1,27	150	3,32	0,34	191
3,87	-0,39	70	3,64	-1,29	150	3,47	0,34	191



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13407/e  
(foglio 4 di 4)

Verbale di Accettazione: 3672/4

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S04

Campione n° 11

Profondità di prelievo:  
da m 07.50 a m 08.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,03	-0,46	70	3,81	-1,36	150	3,62	0,34	191
4,17	-0,46	69	3,98	-1,36	147	3,75	0,34	192
4,31	-0,46	69	4,12	-1,36	147	3,90	0,34	192
4,46	-0,46	68	4,27	-1,36	147	4,04	0,34	192
4,61	-0,46	67	4,45	-1,38	147	4,19	0,34	192
4,75	-0,46	67	4,61	-1,36	147	4,36	0,34	192
4,90	-0,46	66	4,77	-1,34	147	4,51	0,34	192
5,05	-0,46	65	4,91	-1,31	147	4,68	0,34	192
5,19	-0,46	65	5,06	-1,29	147	4,83	0,38	192
5,34	-0,46	64	5,23	-1,27	147	5,02	0,46	192
5,48	-0,44	63	5,37	-1,23	147	5,17	0,52	192
5,62	-0,42	62	5,51	-1,21	147	5,31	0,59	192
5,77	-0,41	61	5,67	-1,16	147	5,48	0,65	192
5,92	-0,35	60	5,82	-1,08	147	5,63	0,71	192
6,06	-0,31	59	5,95	-1,03	147	5,76	0,79	192
6,22	-0,28	58	6,09	-0,97	147	5,89	0,86	185
			6,22	-0,88	147	6,01	0,90	188
						6,15	0,94	190
						6,30	0,98	191



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13408/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3672/5**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.00** a m **15.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

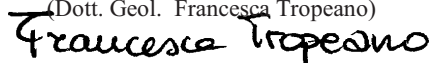
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	27/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	27/05/21	Data di fine prova:	27/05/21

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
ALTO				
10				
20				
30	N.D.	N.D.	$W_1$ TD1 $\gamma_s$ Gran. $\gamma_n$ TD2 TD3 $W_2$ $W_3$	Sabbia ghiaiosa e limosa grigio, a struttura caotica con sottili livelli francamente limosi, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
40				
50				
60				
70				
BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa, di forma normale, era molto arrugginito e non affilato.

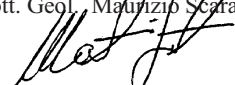
il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 16/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13408/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3672/5

Lavoro di laboratorio: 098/21

Sondaggio n° C S04

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	27/05/21	Data di fine prova:	28/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	97,08	112,96	91,70
Peso lordo secco (g)	86,02	99,37	80,24
Tara (g)	17,86	21,03	17,56
Umidità relativa W (%)	16,2	17,3	18,3
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,05</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	27/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
Peso umido del terreno (g)	150,24	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,06
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,74</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13408/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/5**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

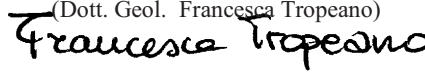
Data di inizio prova:	27/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

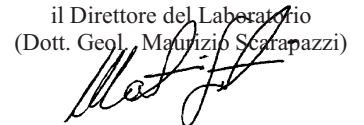
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	92,73
98,14	Picnometro + campione secco (g)	107,88
214,90	Picnometro + campione + acqua (g)	223,48
23,5	Temperatura di prova (°C)	23,4
205,36	Picnometro + acqua (g)	214,04
26,09	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,02

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,06</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,049</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,1 (2,661).

Roma, 16/06/21

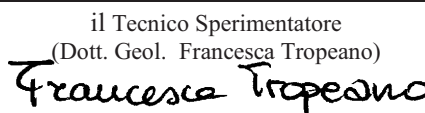
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


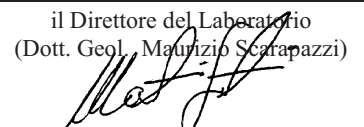
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,476</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>97</b> %
POROSITA'	n	<b>0,322</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,68</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,90</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,93</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13408/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3672/5**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
105,69	12,500	15,7
105,69	9,500	15,7
105,69	4,750	15,7
107,21	2,000	15,9
110,04	1,000	16,3
112,44	0,850	16,7
211,05	0,425	31,3
435,81	0,250	64,6
491,43	0,180	72,9
507,32	0,150	75,2
540,30	0,106	80,1
551,62	0,075	81,8

Data di inizio prova per vagliatura: 01/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 04/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 674,29

Data di inizio prova per sedimentazione: 27/05/21

Data di fine prova per sedimentazione: 01/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 61,95

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	9,4	22,7	3,1	0,0689	82,41
60	8,9	22,7	3,1	0,0490	83,71
330	7,2	22,7	3,1	0,0212	88,10
990	5,9	22,7	3,1	0,0124	91,47
4500	4,9	22,7	3,1	0,0059	94,05
7200	4,5	22,7	3,1	0,0047	95,09
18000	4,0	23,1	3,2	0,0029	96,64
147600	3,5	23,3	2,8	0,0010	96,90

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13408/d

Verbale di Accettazione:

3672/5

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

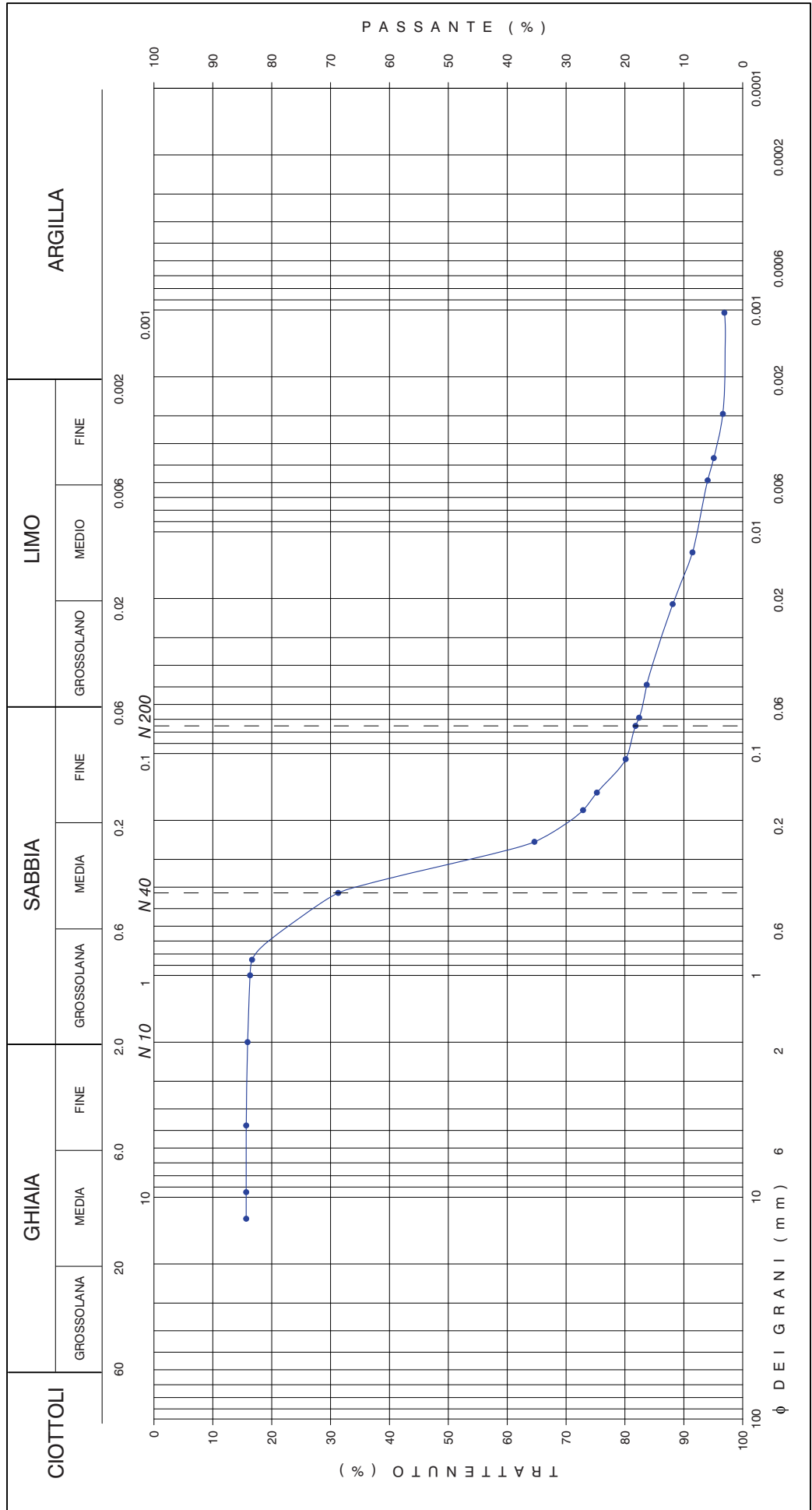
da m 15.00 a m 15.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
16		67		14		3	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	
		84		69		18	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13408/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3672/5**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	27/05/21	Data di fine prova:	31/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,949	1,957	1,997
Lato	cm	5,999	5,995	6,034
Volume	cm <sup>3</sup>	70,13	70,34	72,71
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,70	20,78	20,74
Contenuto d'acqua	%	19,2	19,0	21,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,06	26,06	26,06
Indice dei vuoti		0,503	0,495	0,528
Grado di saturazione	%	102	102	108

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,51	1,54	1,01

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0222	0,0222	0,0222
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	28,3	18,2	18,2

### NOTE

Data la granulometria del materiale, come da indicazioni del capitolato non è stata restituita la fase di consolidazione. I provini sono stati confezionati eliminando i clasti visibili aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I2

Certificato di prova: **13408/e**  
(foglio 2 di 4)

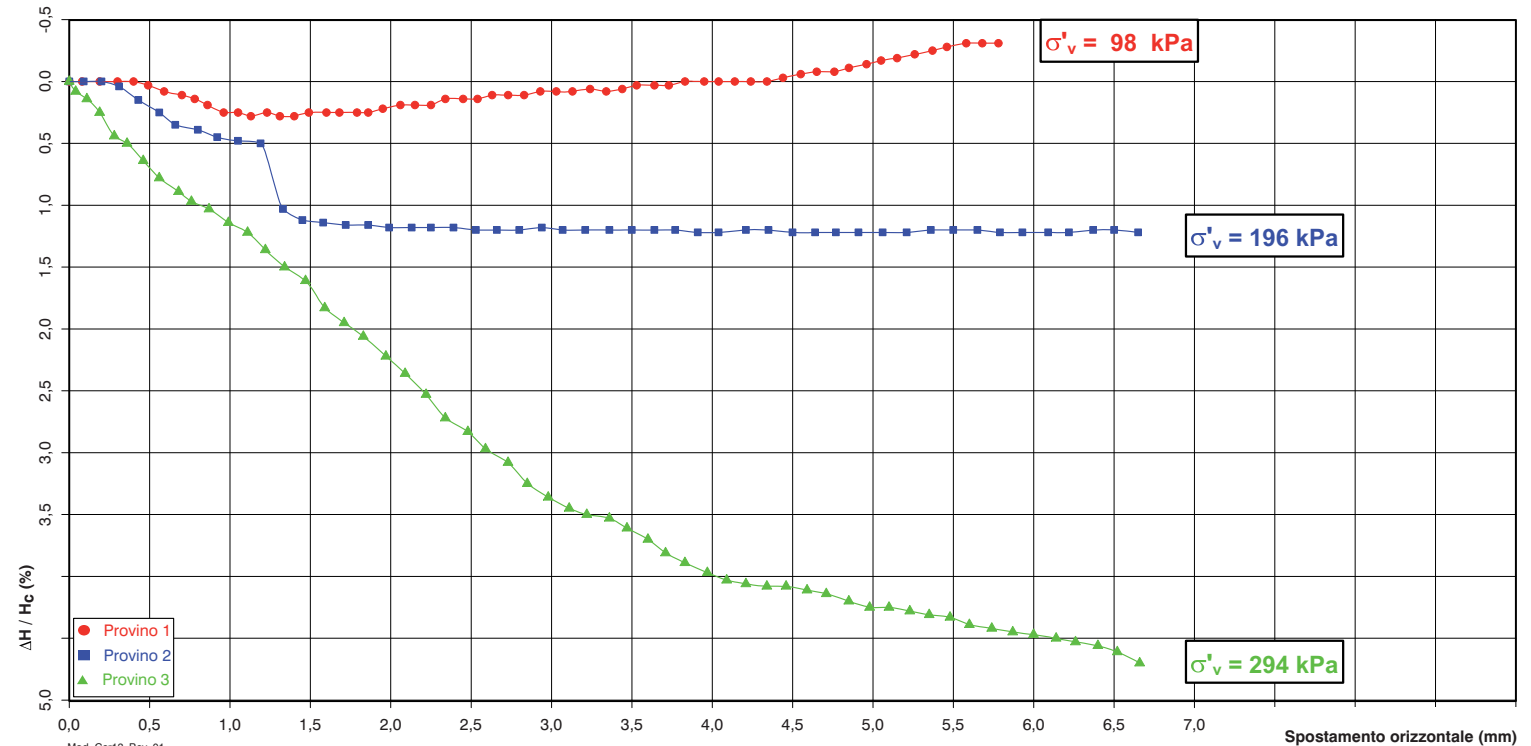
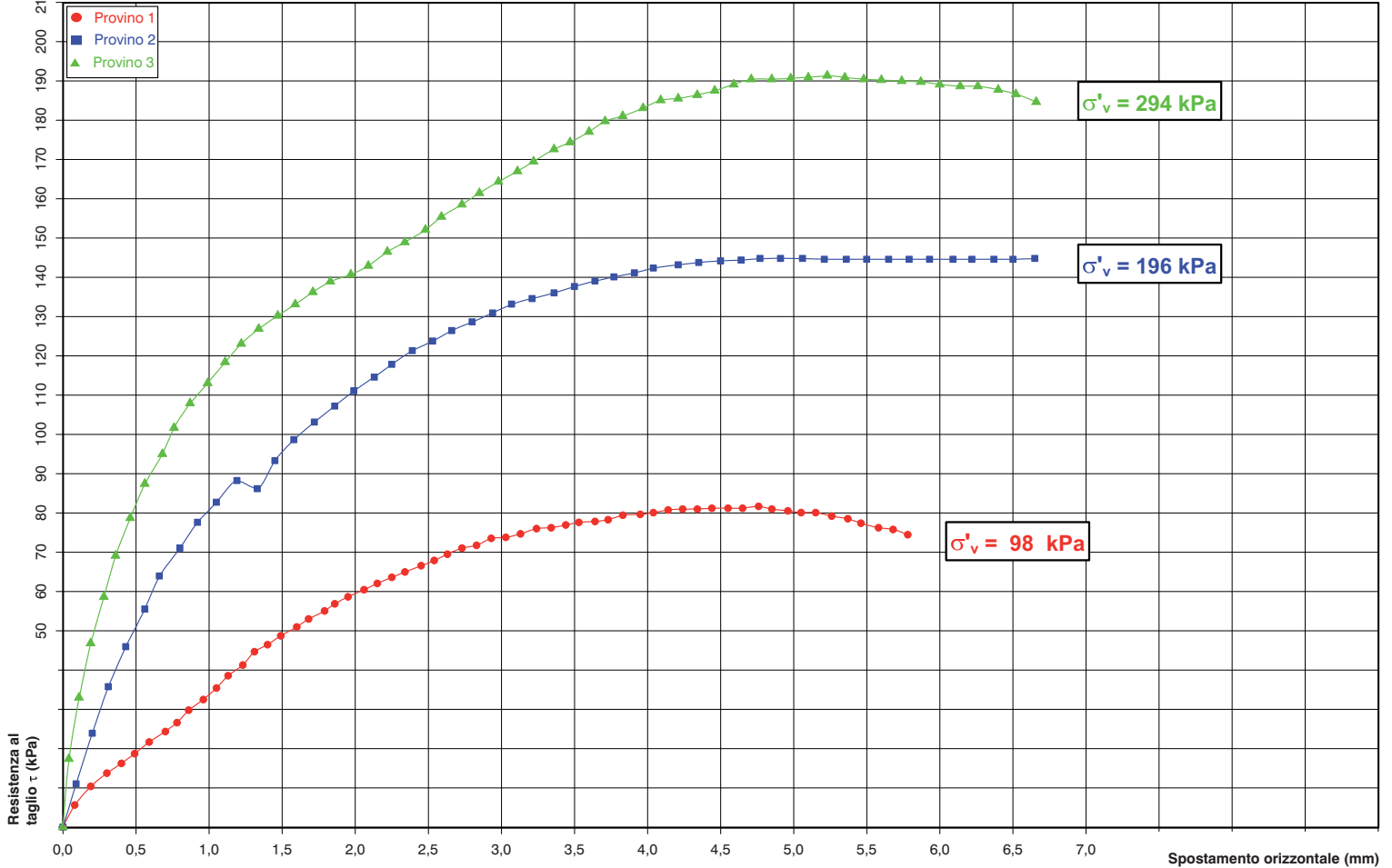
Verbale di Accettazione: **3672/5**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13408/e**  
 (foglio 3 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/5**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.00** a m **15.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,00	6	0,09	0,00	11	0,04	0,08	17
0,19	0,00	10	0,20	0,00	24	0,11	0,14	33
0,30	0,00	14	0,31	0,04	36	0,19	0,25	47
0,40	0,00	16	0,43	0,15	46	0,28	0,44	59
0,49	0,03	19	0,56	0,25	56	0,36	0,50	69
0,59	0,08	22	0,66	0,35	64	0,46	0,64	79
0,70	0,11	24	0,80	0,39	71	0,56	0,78	87
0,78	0,14	27	0,92	0,45	78	0,68	0,89	95
0,86	0,19	30	1,05	0,48	83	0,76	0,97	102
0,96	0,25	32	1,19	0,50	88	0,87	1,03	108
1,05	0,25	35	1,33	1,03	86	0,99	1,14	113
1,13	0,28	39	1,45	1,12	93	1,11	1,22	118
1,23	0,25	41	1,58	1,14	99	1,22	1,36	123
1,31	0,28	45	1,72	1,16	103	1,34	1,50	127
1,40	0,28	46	1,86	1,16	107	1,47	1,61	130
1,49	0,25	49	1,99	1,18	111	1,59	1,83	133
1,60	0,25	51	2,13	1,18	115	1,71	1,95	136
1,68	0,25	53	2,25	1,18	118	1,83	2,06	139
1,79	0,25	55	2,39	1,18	121	1,97	2,22	141
1,86	0,25	57	2,53	1,20	124	2,09	2,36	143
1,95	0,22	59	2,66	1,20	126	2,22	2,53	147
2,06	0,19	60	2,80	1,20	129	2,34	2,72	149
2,15	0,19	62	2,94	1,18	131	2,48	2,83	152
2,25	0,19	64	3,07	1,20	133	2,59	2,97	155
2,34	0,14	65	3,21	1,20	135	2,73	3,08	159
2,45	0,14	67	3,36	1,20	136	2,85	3,25	161
2,54	0,14	68	3,50	1,20	138	2,98	3,36	164
2,63	0,11	69	3,64	1,20	139	3,11	3,45	167
2,73	0,11	71	3,77	1,20	140	3,22	3,50	169



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13408/e**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3672/5**  
 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.00** a m **15.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
2,83	0,11	72	3,91	1,22	141	3,36	3,53	173
2,93	0,08	74	4,04	1,22	142	3,47	3,61	174
3,03	0,08	74	4,21	1,20	143	3,60	3,70	177
3,13	0,08	75	4,35	1,20	144	3,71	3,81	180
3,24	0,06	76	4,50	1,22	144	3,83	3,89	181
3,34	0,08	76	4,64	1,22	144	3,97	3,97	183
3,44	0,06	77	4,77	1,22	145	4,09	4,03	185
3,53	0,03	78	4,91	1,22	145	4,21	4,06	186
3,64	0,03	78	5,06	1,22	145	4,34	4,08	186
3,73	0,03	78	5,21	1,22	145	4,46	4,08	188
3,83	0,00	79	5,36	1,20	145	4,59	4,11	189
3,95	0,00	80	5,50	1,20	145	4,71	4,14	190
4,04	0,00	80	5,65	1,20	145	4,85	4,20	190
4,14	0,00	81	5,79	1,22	145	4,98	4,25	191
4,24	0,00	81	5,93	1,22	145	5,10	4,25	191
4,34	0,00	81	6,09	1,22	145	5,23	4,28	191
4,44	-0,03	81	6,22	1,22	145	5,35	4,31	191
4,55	-0,06	81	6,37	1,20	145	5,48	4,33	190
4,65	-0,08	81	6,50	1,20	145	5,60	4,39	190
4,76	-0,08	82	6,65	1,22	145	5,74	4,42	190
4,85	-0,11	81				5,87	4,45	190
4,96	-0,14	81				6,00	4,47	189
5,05	-0,17	80				6,14	4,50	189
5,15	-0,19	80				6,26	4,53	189
5,26	-0,22	79				6,40	4,56	188
5,37	-0,25	79				6,52	4,61	187
5,46	-0,28	77				6,66	4,70	185
5,58	-0,31	76						
5,68	-0,31	76						
5,78	-0,31	74						



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13409/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3672/6**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **25.00** a m **25.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

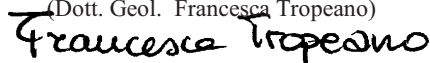
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>carotaggio continuo con asta e carotiere</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>380 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	07/05/21	Data di apertura del campione:	26/05/21
Data di apertura Commessa:	07/05/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO				$W_1$ $W_2$ Lim. $\gamma_n$ TD1 $W_3$ TD2 Gran. $\gamma_s$ TD3	Ghiaia con limo sabbiosa grigio, a struttura caotica (elementi ghiaiosi immersi in una matrice limoso-sabbioso-argillosa), poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
10		N.D.	N.D.		
20					
30					
40					
50					
60					
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa, di forma normale, era molto arrugginito e non affilato.

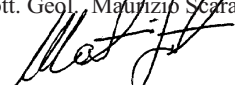
il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 16/06/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13409/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/6**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	27/05/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	37,40	48,37	37,12
Peso lordo secco (g)	35,16	44,86	34,38
Tara (g)	19,99	20,76	17,42
Umidità relativa $W$ (%)	14,8	14,6	16,2
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>15,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,87</b>

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	26/05/21
Peso umido del terreno (g)	160,87	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,78
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,68</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13409/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/6**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	09/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	83,12
106,14	Picnometro + campione secco (g)	99,03
222,27	Picnometro + campione + acqua (g)	215,27
23,2	Temperatura di prova (°C)	23,5
212,29	Picnometro + acqua (g)	205,26
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,45

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,49</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,044</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,54 (2,705).

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,410</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,291</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>18,82</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,68</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,87</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I3

Certificato di prova: **13409/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3672/6**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	26/05/21	Data di fine prova LL e LP	04/06/21
Data di inizio prova LR	26/05/21	Data di fine prova LR	07/06/21

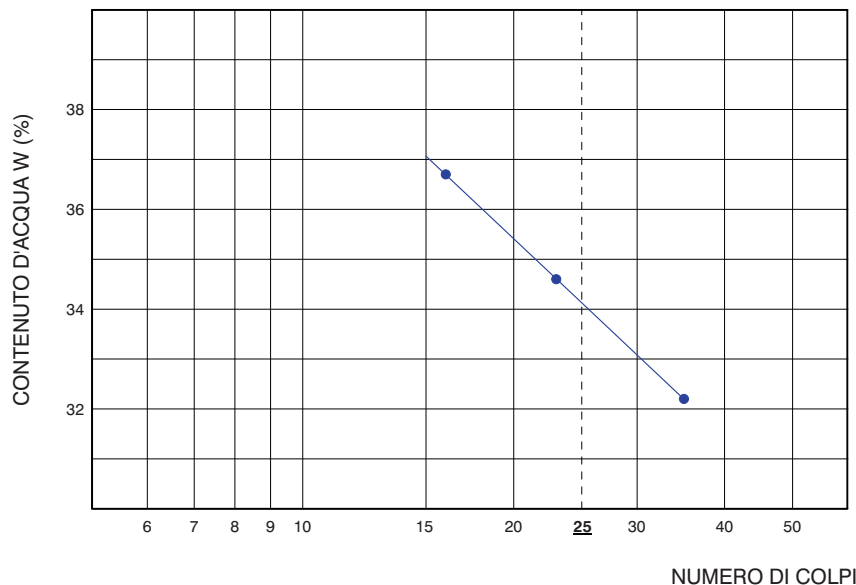
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	8 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	15,2 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,21	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	108,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,86	

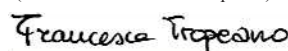
prova n°	colpi n°	W %	
1	16	36,7	LL
2	23	34,6	
3	35	32,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	20,7	LP
2		20,8	
1	Dev. Stand. 0,67	8,6	LR
2		7,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,76 (materiale normalmente attivo).

Roma, 16/06/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13409/e**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3672/6**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **25.00** a m **25.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
296,80	40,000	16,8
296,80	38,100	16,8
491,54	25,000	27,7
562,56	19,000	31,8
604,20	16,000	34,1
637,40	12,500	36,0
685,10	9,500	38,7
765,50	4,750	43,2
879,80	2,000	49,7
983,10	1,000	55,5
997,00	0,850	56,3
1046,40	0,425	59,1
1071,90	0,250	60,5
1084,70	0,180	61,2
1093,30	0,150	61,7
1107,90	0,106	62,5
1129,30	0,075	63,7

Data di inizio prova per vagliatura: 26/05/21

Data di fine prova per vagliatura: 04/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1771,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 26/05/21

Data di fine prova per sedimentazione: 07/06/21

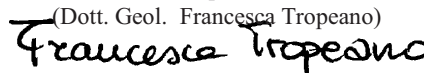
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 53,89

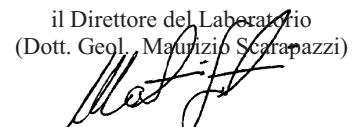
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	33,1	24,0	-3,5	0,0527	68,37
60	30,2	24,0	-3,5	0,0389	71,47
330	24,0	24,0	-3,5	0,0180	78,08
990	20,9	24,0	-3,5	0,0108	81,39
4500	15,5	24,0	-3,5	0,0054	87,16
7200	14,0	24,0	-3,5	0,0043	88,76
18000	11,8	24,2	-3,4	0,0028	91,06
86400	8,4	24,3	-3,4	0,0013	94,66

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13409/e

Verbale di Accettazione:

3672/6

Lavoro di laboratorio:

098/21

Profondità di prelievo:

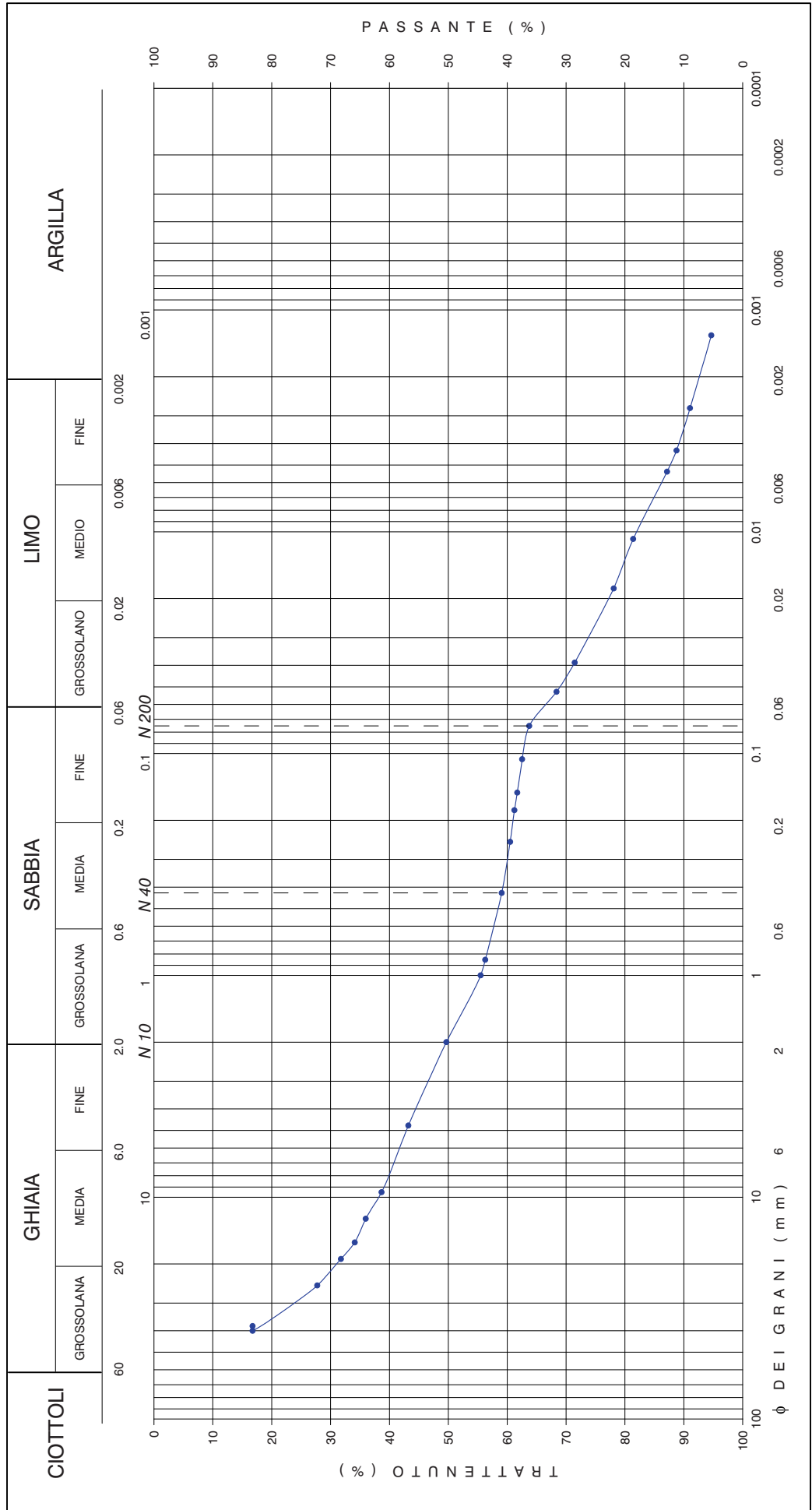
da m 25.00 a m 25.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	50	N 10 2 mm	50	N 40 0.425 mm	41	N 200 0.075 mm	36
			17		26		7



Note: il diametro del granulo maggiore è di 46-49 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13409/f**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3672/6**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	26/05/21	Data di fine prova:	31/05/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,993	2,017	2,012
Lato	cm	6,030	6,009	6,025
Volume	cm <sup>3</sup>	72,47	72,83	73,04
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	21,81	22,11	22,34
Contenuto d'acqua	%	16,1	17,1	19,1
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,49	26,49	26,49
Indice dei vuoti		0,412	0,405	0,415
Grado di saturazione	%	106	114	124

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,81	1,95	2,16

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0125	0,0125	0,0125
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	17,1	17,0	14,6

### NOTE

I provini sono stati confezionati da tratti di carota ove era meno evidente la presenza di elementi ghiaiosi e comunque eliminando i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm. Al termine della fase di taglio sono stati rinvenuti alcuni clasti aventi diametri maggiori di 6 mm all'interno del provino n° 3.

Roma, 16/06/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13409/f**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3672/6**Lavoro di laboratorio: **098/21**Sondaggio n° **C S04**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,41	6	0,95	6	1,34
15	0,45	15	1,19	15	1,48
30	0,48	30	1,27	30	1,57
60	0,53	60	1,38	60	1,67
120	0,59	120	1,52	120	1,81
240	0,66	240	1,68	240	1,95
480	0,74	480	1,82	480	2,06
900	0,78	900	1,89	900	2,10
1800	0,79	1800	1,91	1800	2,12
3600	0,79	3600	1,92	3600	2,13
7200	0,80	7200	1,93	7200	2,14
14400	0,80	14400	1,93	14400	2,14
28800	0,81	28800	1,94	28800	2,15
86400	0,81	86400	1,95	86400	2,16
Tempo di fine consolidazione 334 sec		Tempo di fine consolidazione 331 sec		Tempo di fine consolidazione 229 sec	
Deformazione presunta 5,14 mm Velocità di taglio 0,0923 mm/min		Deformazione presunta 4,73 mm Velocità di taglio 0,0857 mm/min		Deformazione presunta 8,92 mm Velocità di taglio 0,2337 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I3

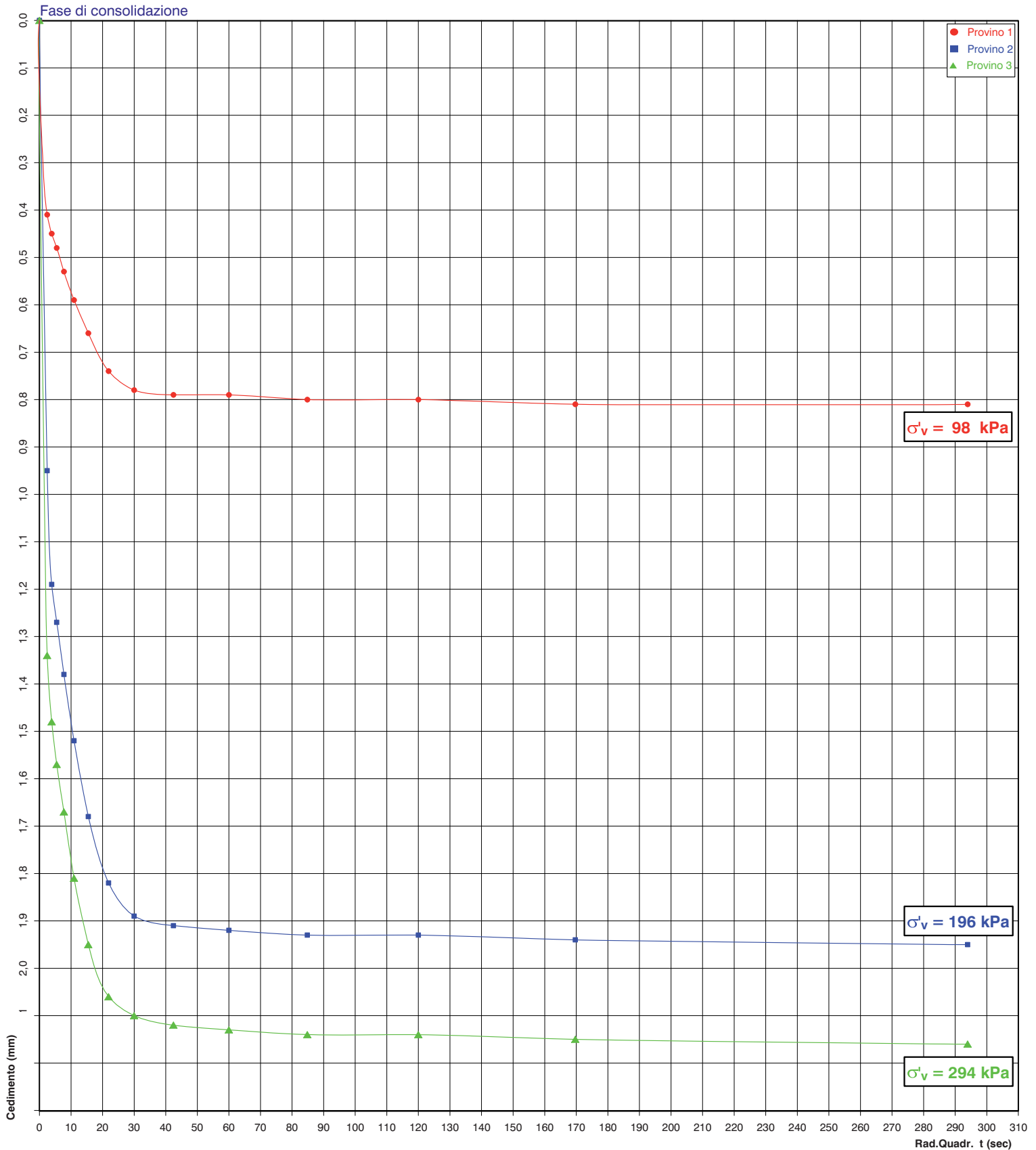
Certificato di prova: **13409/f**  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: **3672/6**  
Lavoro di laboratorio: **098/21**

Profondità di prelievo:  
da m **25.00** a m **25.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° I3

Certificato di prova: 13409/f  
(foglio 4 di 6)

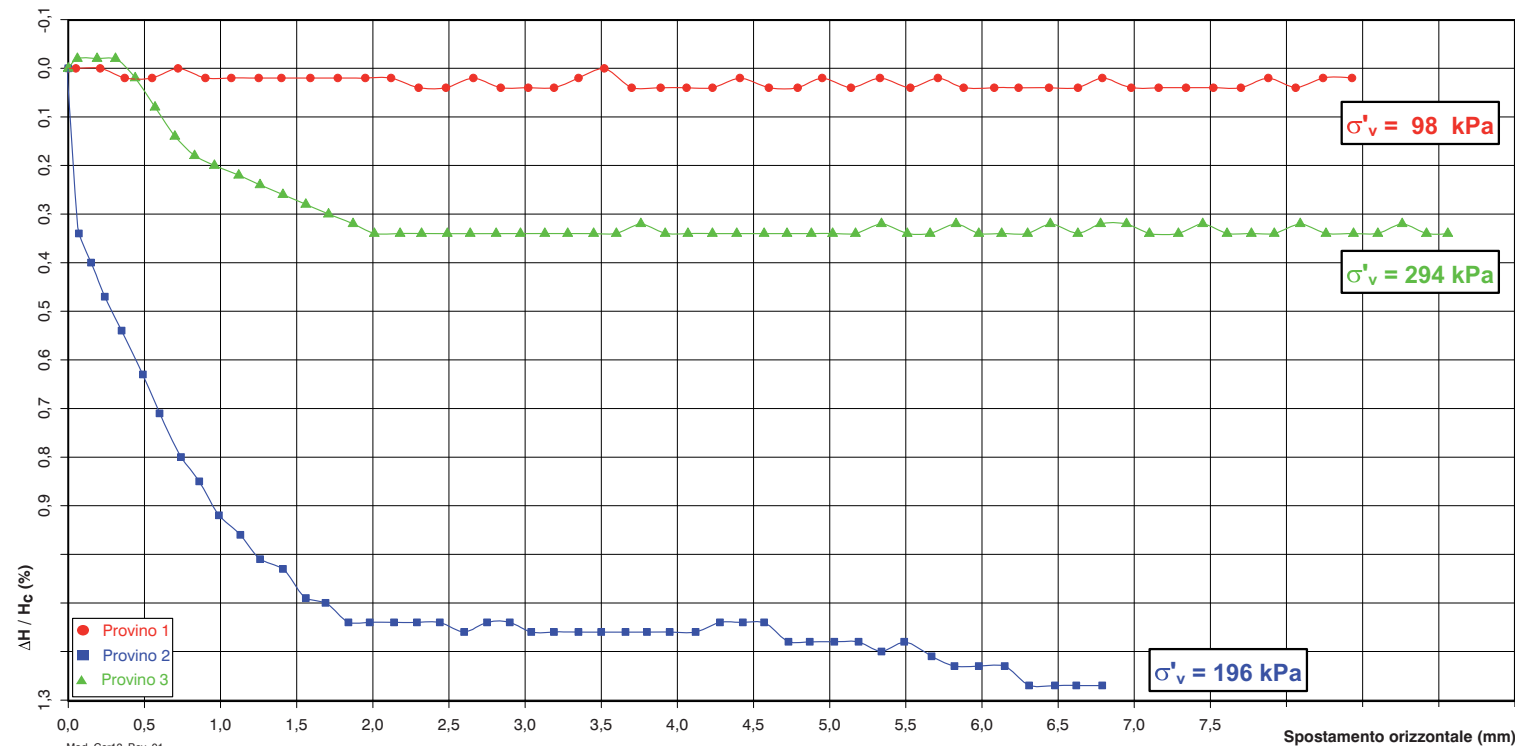
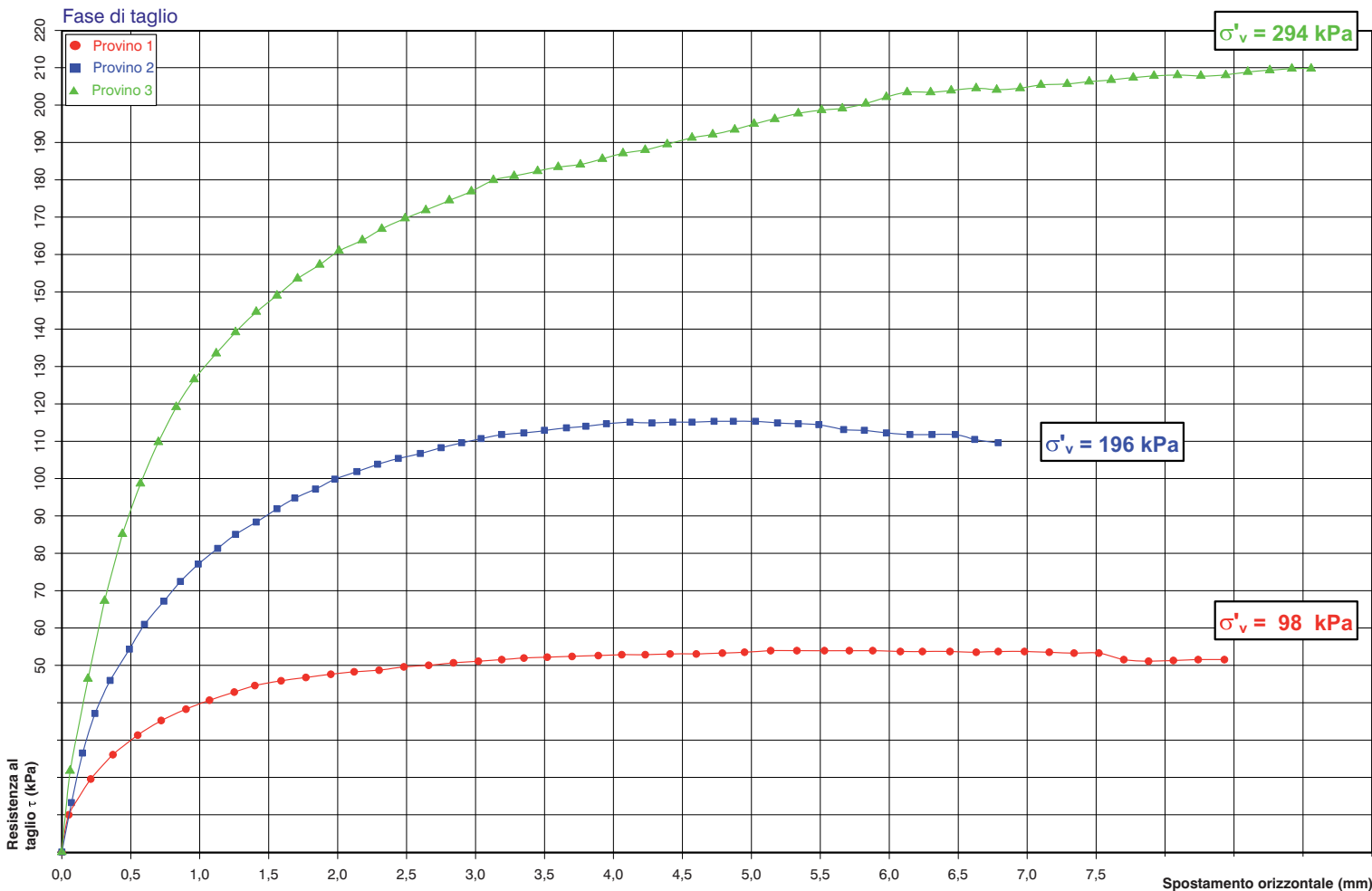
Verbale di Accettazione: 3672/6  
Lavoro di laboratorio: 098/21

Profondità di prelievo:  
da m 25.00 a m 25.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13409/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3672/6**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **25.00** a m **25.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,00	10	0,07	0,34	13	0,06	-0,02	22
0,21	0,00	20	0,15	0,40	27	0,19	-0,02	46
0,37	0,02	26	0,24	0,47	37	0,31	-0,02	67
0,55	0,02	31	0,35	0,54	46	0,44	0,02	85
0,72	0,00	35	0,49	0,63	54	0,57	0,08	99
0,90	0,02	38	0,60	0,71	61	0,70	0,14	110
1,07	0,02	41	0,74	0,80	67	0,83	0,18	119
1,25	0,02	43	0,86	0,85	72	0,96	0,20	127
1,40	0,02	45	0,99	0,92	77	1,12	0,22	134
1,59	0,02	46	1,13	0,96	81	1,26	0,24	139
1,77	0,02	47	1,26	1,01	85	1,41	0,26	145
1,95	0,02	48	1,41	1,03	88	1,56	0,28	149
2,12	0,02	48	1,56	1,09	92	1,71	0,30	154
2,30	0,04	49	1,69	1,10	95	1,87	0,32	157
2,48	0,04	50	1,84	1,14	97	2,01	0,34	161
2,66	0,02	50	1,98	1,14	100	2,18	0,34	164
2,84	0,04	51	2,14	1,14	102	2,32	0,34	167
3,02	0,04	51	2,29	1,14	104	2,49	0,34	170
3,19	0,04	52	2,44	1,14	105	2,64	0,34	172
3,35	0,02	52	2,60	1,16	107	2,81	0,34	174
3,52	0,00	52	2,75	1,14	108	2,97	0,34	177
3,70	0,04	52	2,90	1,14	110	3,13	0,34	180
3,89	0,04	53	3,04	1,16	111	3,28	0,34	181
4,06	0,04	53	3,19	1,16	112	3,45	0,34	182
4,23	0,04	53	3,35	1,16	112	3,60	0,34	183
4,41	0,02	53	3,50	1,16	113	3,76	0,32	184
4,60	0,04	53	3,66	1,16	114	3,92	0,34	186
4,79	0,04	53	3,80	1,16	114	4,07	0,34	187
4,95	0,02	54	3,95	1,16	115	4,23	0,34	188





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13409/f**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3672/6**

 Lavoro di laboratorio: **098/21**

 Sondaggio n° **C S04**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **25.00** a m **25.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5,14	0,04	54	4,12	1,16	115	4,39	0,34	190
5,33	0,02	54	4,28	1,14	115	4,57	0,34	191
5,53	0,04	54	4,43	1,14	115	4,72	0,34	192
5,71	0,02	54	4,57	1,14	115	4,88	0,34	193
5,88	0,04	54	4,73	1,18	115	5,02	0,34	195
6,08	0,04	54	4,87	1,18	115	5,17	0,34	196
6,24	0,04	54	5,03	1,18	115	5,34	0,32	198
6,44	0,04	54	5,19	1,18	115	5,51	0,34	199
6,63	0,04	54	5,34	1,20	115	5,66	0,34	199
6,79	0,02	54	5,49	1,18	114	5,83	0,32	200
6,98	0,04	54	5,67	1,21	113	5,98	0,34	202
7,16	0,04	54	5,82	1,23	113	6,13	0,34	203
7,34	0,04	53	5,98	1,23	112	6,30	0,34	203
7,52	0,04	53	6,15	1,23	112	6,45	0,32	204
7,70	0,04	52	6,31	1,27	112	6,63	0,34	205
7,88	0,02	51	6,48	1,27	112	6,78	0,32	204
8,06	0,04	51	6,62	1,27	110	6,95	0,32	205
8,24	0,02	52	6,79	1,27	110	7,10	0,34	205
8,43	0,02	52				7,29	0,34	206
						7,45	0,32	206
						7,61	0,34	207
						7,77	0,34	207
						7,92	0,34	208
						8,09	0,32	208
						8,26	0,34	208
						8,44	0,34	208
						8,60	0,34	209
						8,76	0,32	209
						8,92	0,34	210
						9,06	0,34	210

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ));”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ));”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

## S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Nodo di Arezzo (S.Zeno) - Selci Lama (E45)

Adeguamento a 4 corsie del tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento)

### PROGETTO DI MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO IN FASE ANTE OPERAM

**C.A.n.2  
FI509**

#### ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

**RUP ACCORDO QUADRO**  
**Ing. Angelo Dandini**

**PROGETTAZIONE ATI**

(Mandataria)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



**RUP INTERVENTO**  
**Ing. Angelo Dandini**

**DIRETTORE ESECUZIONE CONTRATTO**  
**Dott. Simone Santoro**

**STUDI E INDAGINI**  
Piano di monitoraggio geotecnico e geomorfologico  
Indagini geognostiche

**TITOLO** REPORT INDAGINI FI509 - Prove Geotecniche di laboratorio - Tratte A - C - D

Rev

Scala

**Codice Elaborato** CA02\_FI509\_PM\_RT04\_A

A

A

Emissione esecutiva 31-08-2021

AGOSTO 2021

M.Scarapazzi

V.Federici

S.Possati

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3681

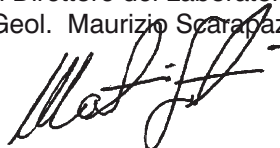
Lavoro: 106/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare II.TT. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>D S02</b>				<b>D S03</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I4</b>	<b>I1</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.50 - 05.00	09.00 - 09.50	14.00 - 14.50	18.50 - 19.00	04.50 - 05.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	20,5	20,2	17,8	26,1	17,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20,44	20,11	20,83	20,00	20,19	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,96	26,01	26,07	25,87	26,21	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	0,533	0,557	0,477	0,634	0,525	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	102	96	99	109	88	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	30	35	40	57	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	10	15	18	28	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	5	7	4	11	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	0	0	4	0	31	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	16	17	24	6	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	59	53	43	70	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	25	30	29	24	19	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	97 *	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	5 •	0 ••	--	8 •	0 ••	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	28 •	31 ••	--	25 •	34 ••	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	6.629	--	6.588	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

• Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

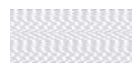
N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli limosi



Livelli sabbiosi



Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/1**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>490 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	16/06/21	Data di apertura del campione:	16/06/21
Data di apertura Commessa:	16/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO 10 20 30 40 50 60 70 BASSO		190		$W_1$ █ K $W_2$ █ TD1 Gran. █ TD2 $\gamma_s$ █ TD3 Lim. █ $W_3$ █ █ TxCU1 $\gamma_n$ █ TxCU2 █ TxCU3	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro, da consistente a molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.
		220			
		220			
		250			

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/1**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	17/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	37,40	36,26	37,51
Peso lordo secco (g)	34,44	33,75	34,59
Tara (g)	20,19	21,15	20,46
Umidità relativa $W$ (%)	20,8	19,9	20,7
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,5</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,49</b>

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21
Peso umido del terreno (g)	178,22	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,52
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,44</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/1**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	18/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	84,91
106,36	Picnometro + campione secco (g)	100,51
222,43	Picnometro + campione + acqua (g)	212,53
26,8	Temperatura di prova (°C)	26,8
212,60	Picnometro + acqua (g)	202,81
25,94	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,98

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,96</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,028</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,01 (2,651).

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,533</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>102</b> %
POROSITA'	n	<b>0,348</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,97</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,40</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,63</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I1**

 Certificato di prova: **13441/d**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/1**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	16/06/21	Data di fine prova LL e LP	18/06/21
Data di inizio prova LR	16/06/21	Data di fine prova LR	21/06/21

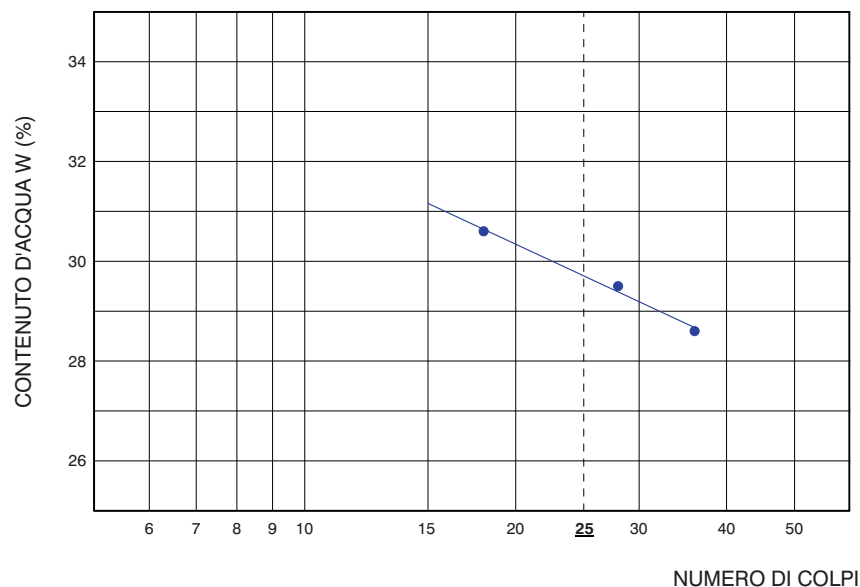
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	30 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	10 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	20,5 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,95	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,05	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,41	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	88,5	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,40	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	30,6	LL
2	28	29,5	
3	36	28,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	19,9	LP
2		20,0	
1	Dev. Stand. 0,2	4,8	LR
2		5,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3681/1**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,56	2,000	0,2
1,85	1,000	0,6
2,18	0,850	0,7
4,03	0,425	1,2
7,27	0,250	2,2
10,68	0,180	3,3
14,48	0,150	4,4
23,71	0,106	7,3
37,74	0,075	11,6

Data di inizio prova per vagliatura: 18/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 23/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 325,91

Data di inizio prova per sedimentazione: 16/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 18/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 58,29

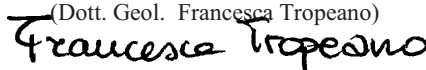
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,0	25,9	1,0	0,0517	18,74
60	27,9	25,9	1,0	0,0377	24,52
330	21,1	25,9	1,0	0,0177	43,25
990	17,2	25,9	1,0	0,0107	54,00
4500	13,0	25,9	1,0	0,0052	65,57
7200	12,0	25,9	1,0	0,0042	68,32
18000	10,3	25,7	0,9	0,0027	72,73
252000	7,8	26,2	1,0	0,0007	79,89

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13441/e**

Verbale di Accettazione:

**3681/1**

Lavoro di laboratorio:

**106/21**

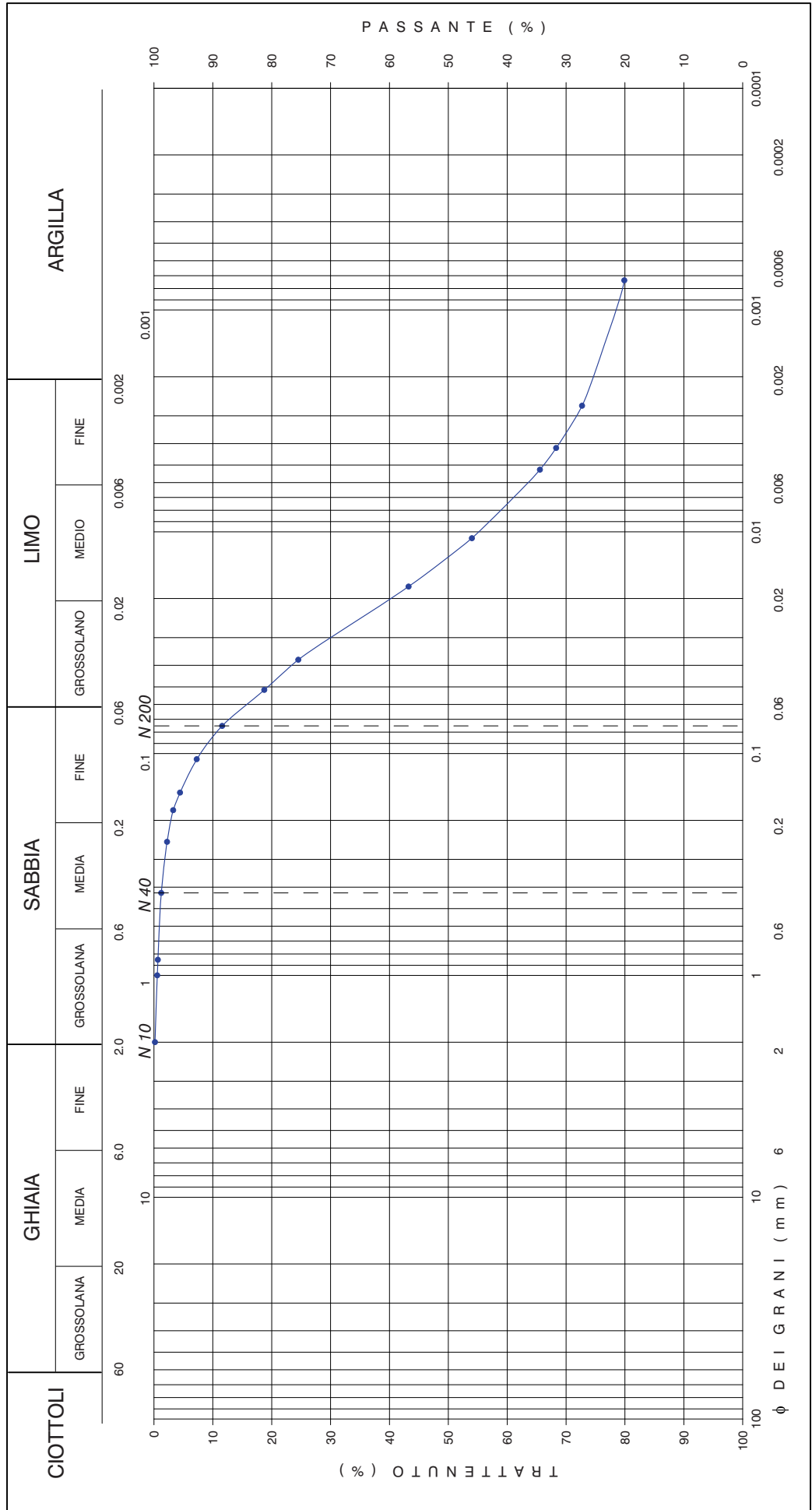
Profondità di prelievo:

da m **04.50** a m **05.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: <b>LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.</b>					
<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>0</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>16</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>59</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>100</b> %	<b>N 10</b> 2 mm	<b>100</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>99</b> %
		<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>25</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>88</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13441/f**  
 (foglio 1 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3681/1**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	25/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,598	7,458	7,590
Diametro	cm	3,795	3,831	3,766
Volume	cm <sup>3</sup>	85,989	86,013	84,546
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,50	19,99	20,85
Contenuto d'acqua	%	21,2	21,2	20,7
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,96	25,96	25,96
Indice dei vuoti		0,538	0,577	0,505
Grado di saturazione	%	104	97	109

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	0,325	0,420	0,714
Pressione di cella totale	kPa	319	417	515
Back pressure	kPa	221	221	221
Pressione di cella efficace	kPa	98	196	294
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	2,943	2,576	3,450
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	83,046	83,437	81,096
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,508	7,381	7,482
Coefficiente B		0,992	0,928	0,994

### FASE DI TAGLIO

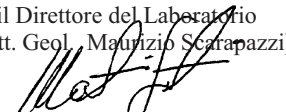
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0350	0,0350	0,0350
Pressione di cella totale	kPa	319	417	515
Back pressure	kPa	221	221	221
Pressione di cella efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	16,9	19,5	21,9

### NOTE

--

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

Certificato di prova: 13441/f  
(foglio 2 di 5)

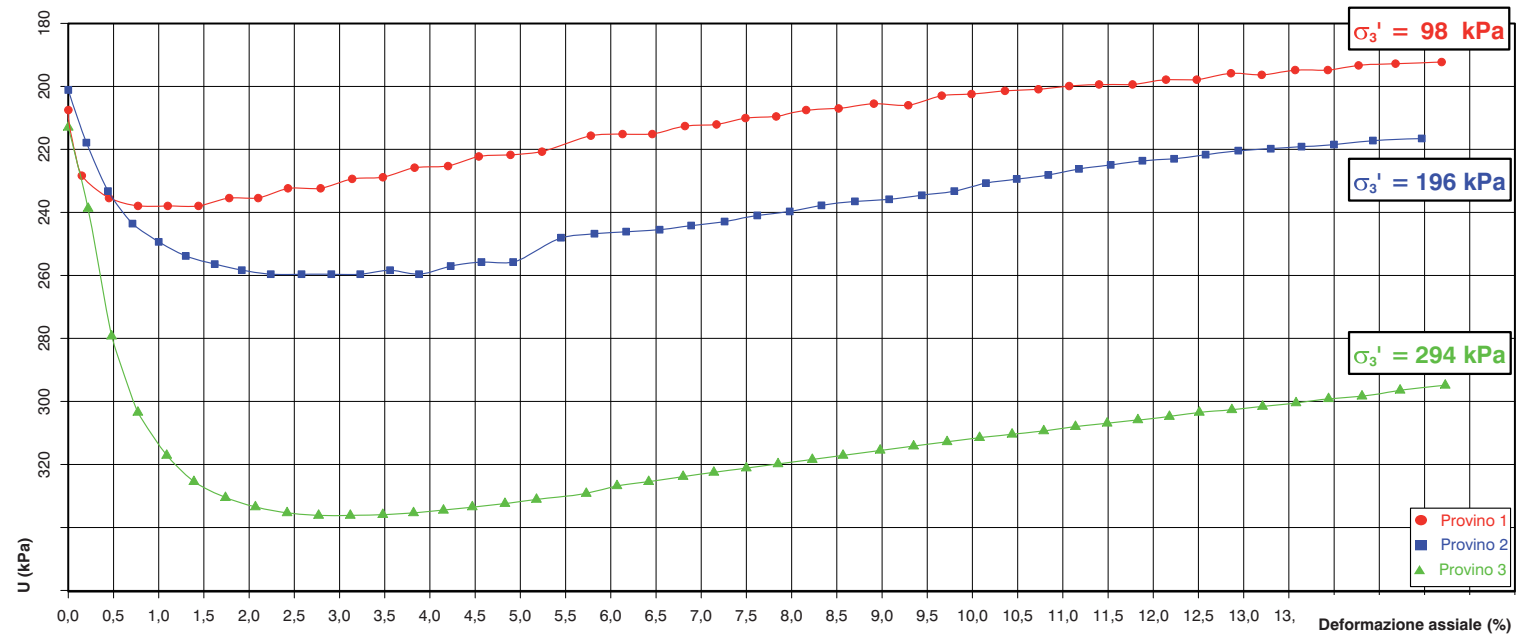
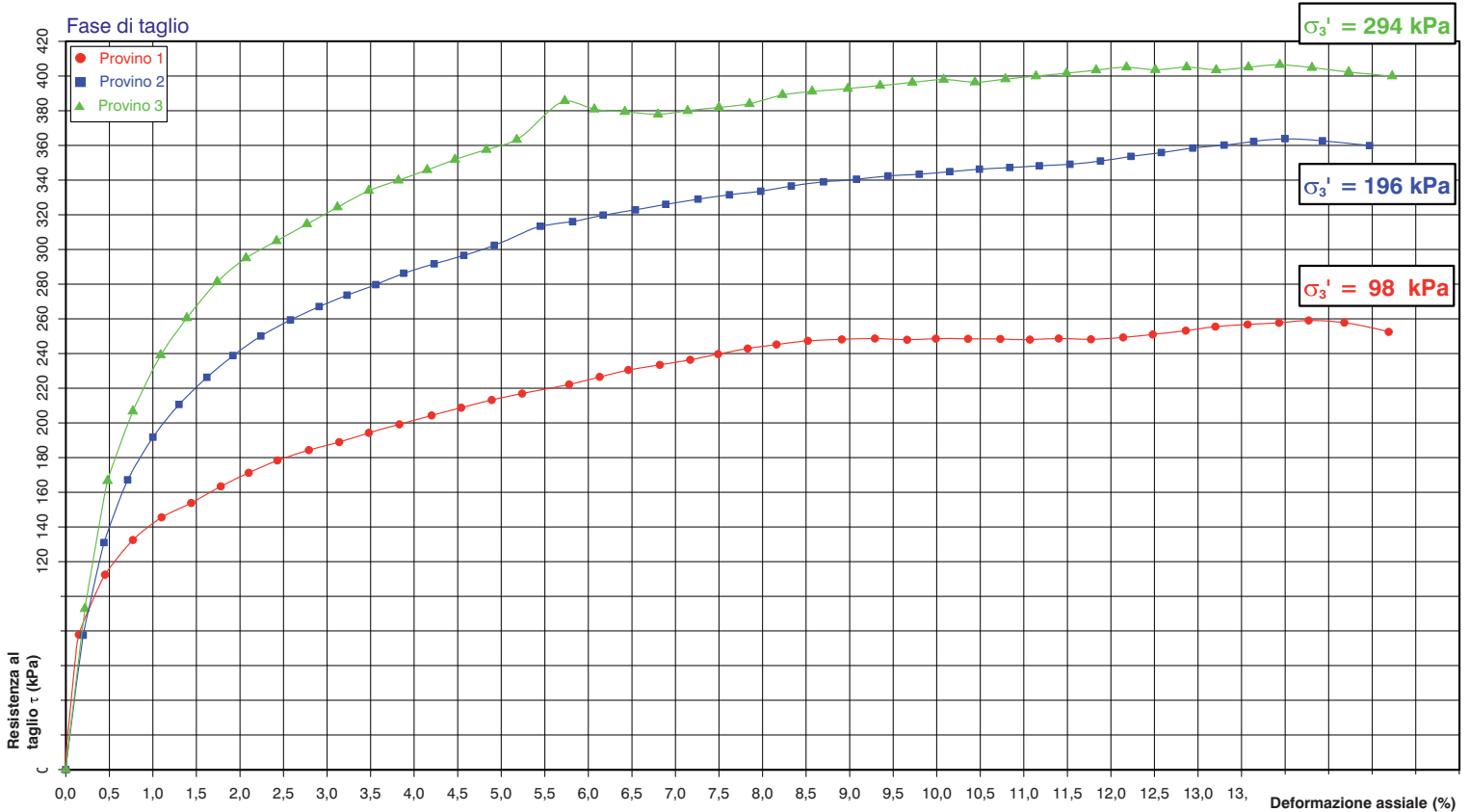
Verbale di Accettazione: 3681/1  
Lavoro di laboratorio: 106/21

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 05.00

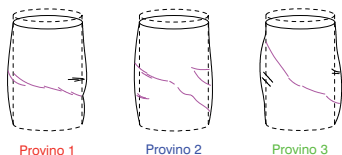
# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

Certificato di prova: **13441/f**  
(foglio 3 di 5)

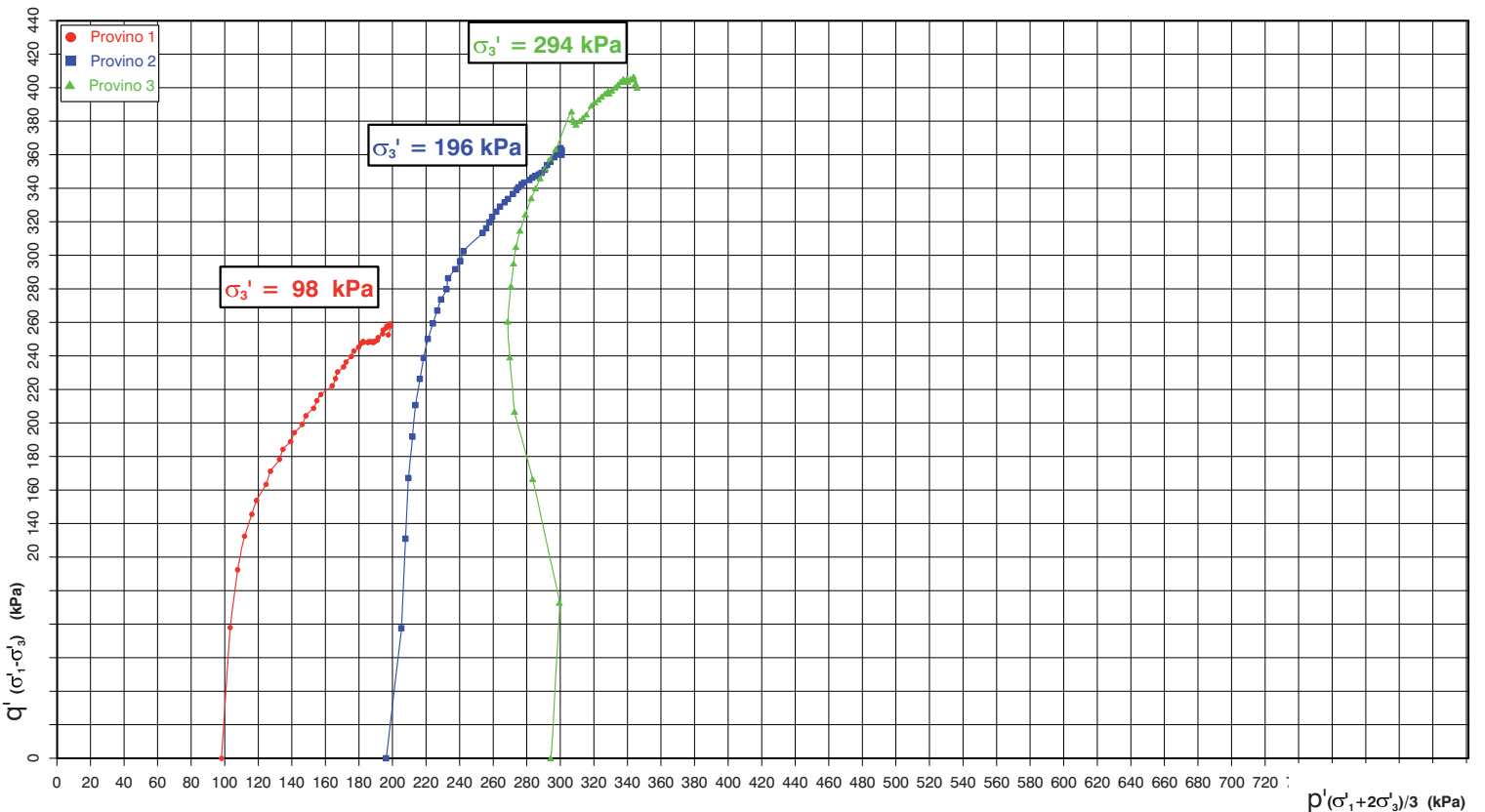
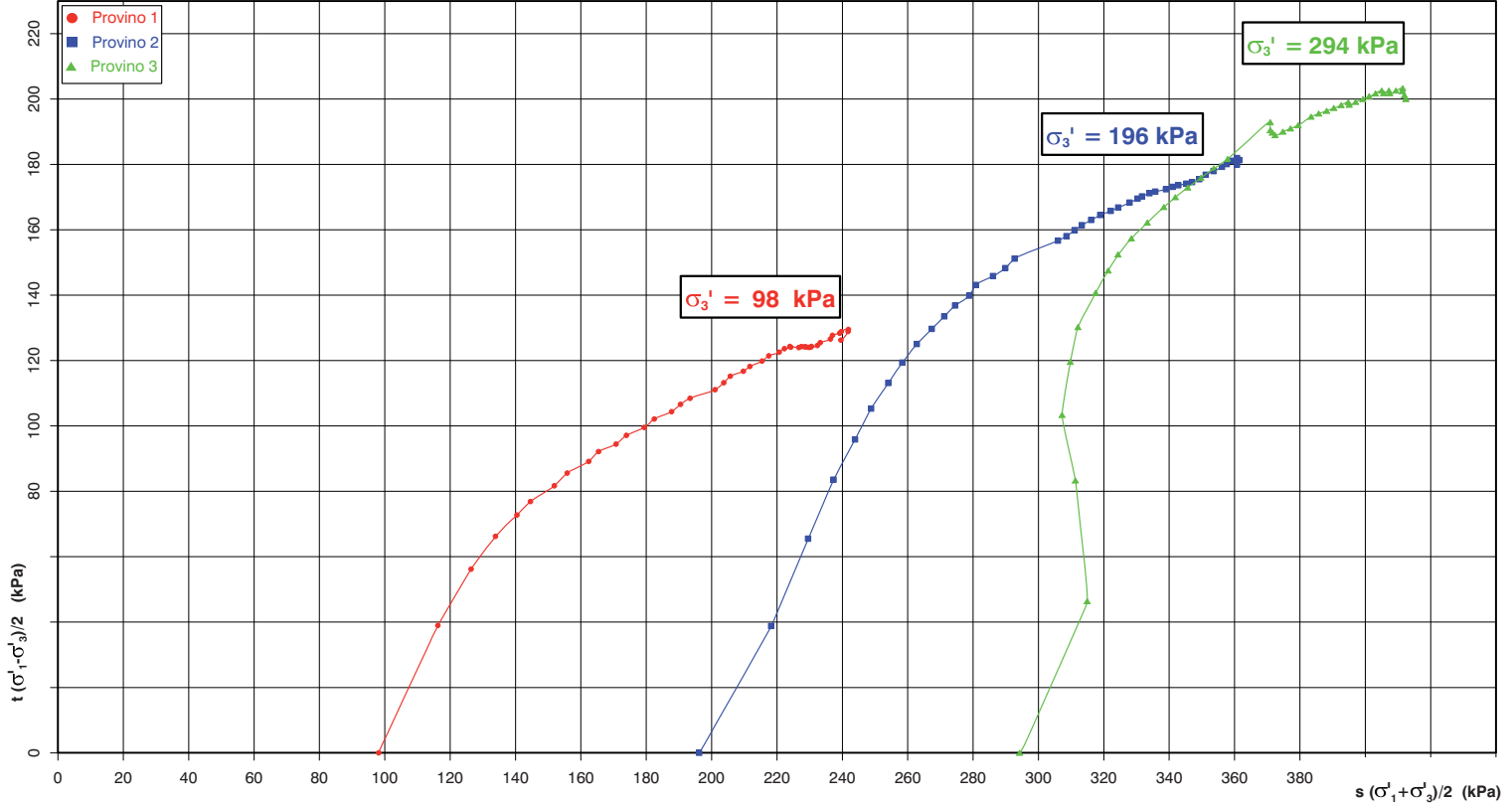
Verbale di Accettazione: **3681/1**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13441/f**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3681/1**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	207,52	0	0,00	201,15	0	0,00	213,02	0
0,15	228,32	78	0,20	217,86	78	0,22	238,78	93
0,45	235,43	112	0,44	233,28	131	0,48	279,30	167
0,77	237,96	132	0,71	243,57	167	0,77	303,45	207
1,10	237,96	146	1,00	249,35	192	1,09	317,13	239
1,44	237,96	154	1,30	253,85	211	1,39	325,45	260
1,78	235,43	163	1,62	256,42	226	1,74	330,55	281
2,10	235,43	171	1,92	258,35	239	2,07	333,50	295
2,43	232,38	178	2,24	259,64	250	2,42	335,38	305
2,79	232,38	184	2,58	259,64	259	2,77	336,18	315
3,14	229,34	189	2,91	259,64	267	3,12	336,18	324
3,48	228,83	194	3,23	259,64	274	3,48	335,91	334
3,83	225,79	199	3,56	258,35	280	3,82	335,38	340
4,20	225,28	204	3,88	259,64	286	4,15	334,57	346
4,54	222,24	209	4,23	257,06	292	4,47	333,50	352
4,89	221,73	213	4,57	255,78	297	4,83	332,42	358
5,24	220,71	217	4,92	255,78	302	5,18	331,08	363
5,78	215,64	222	5,45	248,07	313	5,73	329,20	386
6,13	215,13	226	5,82	246,78	316	6,07	326,79	381
6,46	215,13	230	6,17	246,14	320	6,42	325,45	379
6,82	212,60	233	6,54	245,50	323	6,80	323,84	378
7,17	212,09	236	6,89	244,21	326	7,14	322,50	380
7,49	210,06	240	7,26	242,92	329	7,50	321,15	382
7,83	209,55	243	7,62	241,00	332	7,85	319,81	384
8,16	207,52	245	7,98	239,71	334	8,23	318,47	389
8,52	207,01	247	8,33	237,78	337	8,57	317,13	391
8,91	205,49	248	8,70	236,50	339	8,98	315,52	393
9,29	206,00	249	9,08	235,85	340	9,35	314,18	395
9,66	202,96	248	9,44	234,57	342	9,72	312,84	396
9,99	202,45	249	9,80	233,28	343	10,08	311,50	398



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (F1509)

Certificato di prova: 13441/f  
(foglio 5 di 5)

Verbale di Accettazione: 3681/1

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 05.00

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
10,36	201,43	248	10,15	230,71	345	10,44	310,42	396
10,73	200,93	248	10,49	229,43	346	10,79	309,35	398
11,07	199,91	248	10,84	228,14	347	11,14	308,01	400
11,40	199,40	249	11,18	226,21	348	11,49	306,93	402
11,77	199,40	248	11,53	224,93	349	11,83	305,86	403
12,14	197,88	249	11,88	223,64	351	12,18	304,79	405
12,48	197,88	251	12,23	223,00	354	12,51	303,45	404
12,86	195,85	253	12,58	221,71	356	12,87	302,64	405
13,20	196,36	255	12,94	220,43	358	13,21	301,57	404
13,57	194,84	257	13,30	219,79	360	13,58	300,49	405
13,93	194,84	258	13,64	219,14	362	13,94	299,15	407
14,27	193,32	259	14,00	218,50	364	14,31	298,35	405
14,68	192,81	258	14,43	217,22	363	14,73	296,47	402
15,19	192,30	253	14,97	216,57	360	15,23	294,86	400



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13441/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/1**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	23/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,010	1,997	2,012
Lato	cm	6,031	6,034	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,11	72,71	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,45	20,91	20,66
Contenuto d'acqua	%	21,2	17,8	20,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,96	25,96	25,96
Indice dei vuoti		0,541	0,465	0,516
Grado di saturazione	%	104	101	105

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

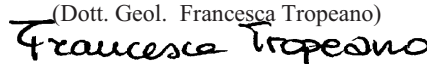
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	60	108	24
Cedimento	mm	0,55	0,96	1,06

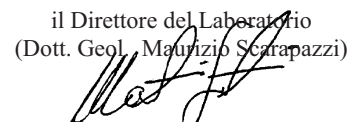
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	19,7	20,3	18,6

### NOTE

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3681/1**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,41	6	0,14	6	0,74
15	0,43	15	0,36	15	0,78
30	0,45	30	0,73	30	0,82
60	0,47	60	0,78	60	0,87
120	0,49	120	0,84	120	0,93
240	0,51	240	0,88	240	0,98
480	0,52	480	0,91	480	1,01
900	0,52	900	0,91	900	1,02
1800	0,53	1800	0,92	1800	1,03
3600	0,53	3600	0,93	3600	1,04
7200	0,53	7200	0,93	7200	1,05
14400	0,54	28800	0,94	14400	1,05
28800	0,54	129600	0,95	28800	1,06
86400	0,55	216000	0,95	86400	1,06
129600	0,55	302400	0,96		
216000	0,55	388800	0,96		
Tempo di fine consolidazione 255 sec		Tempo di fine consolidazione 279 sec		Tempo di fine consolidazione 294 sec	
Deformazione presunta 4,57 mm Velocità di taglio 0,1075 mm/min		Deformazione presunta 4,35 mm Velocità di taglio 0,0935 mm/min		Deformazione presunta 5,88 mm Velocità di taglio 0,12 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 3 di 6)

13441/g

Verbale di Accettazione:

3681/1

Lavoro di laboratorio:

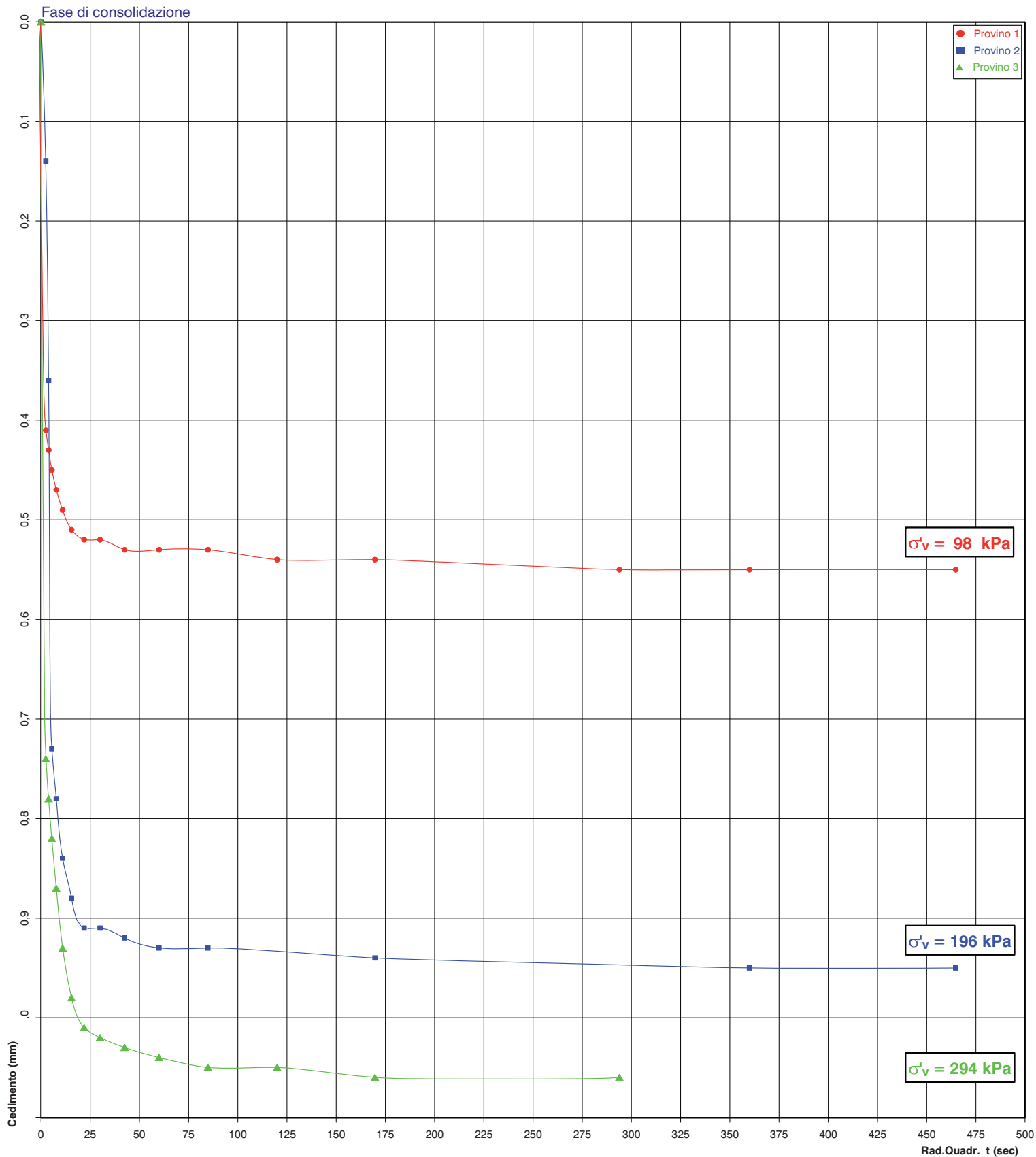
106/21

Profondità di prelievo:

da m 04.50 a m 05.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I1**

Certificato di prova: **13441/g**  
(foglio 4 di 6)

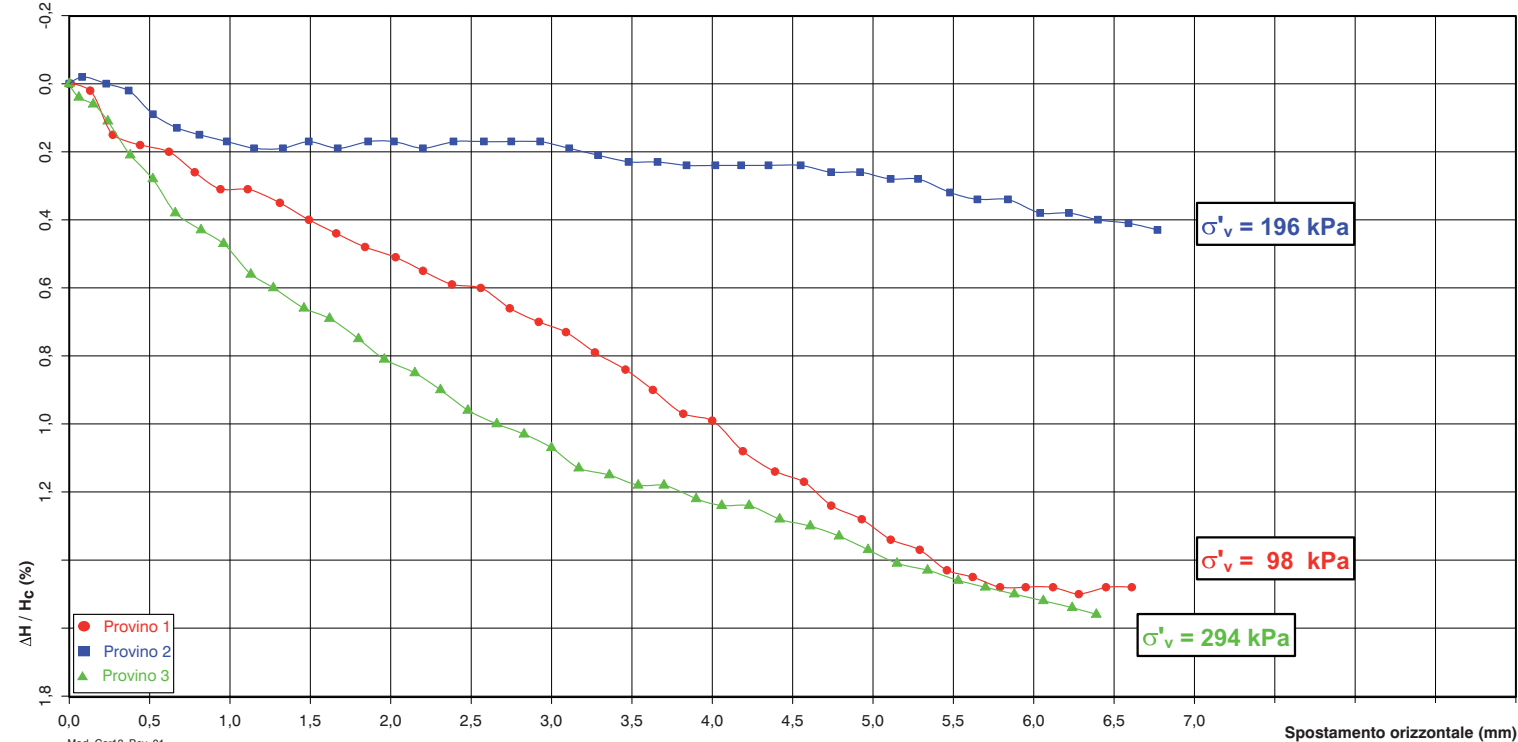
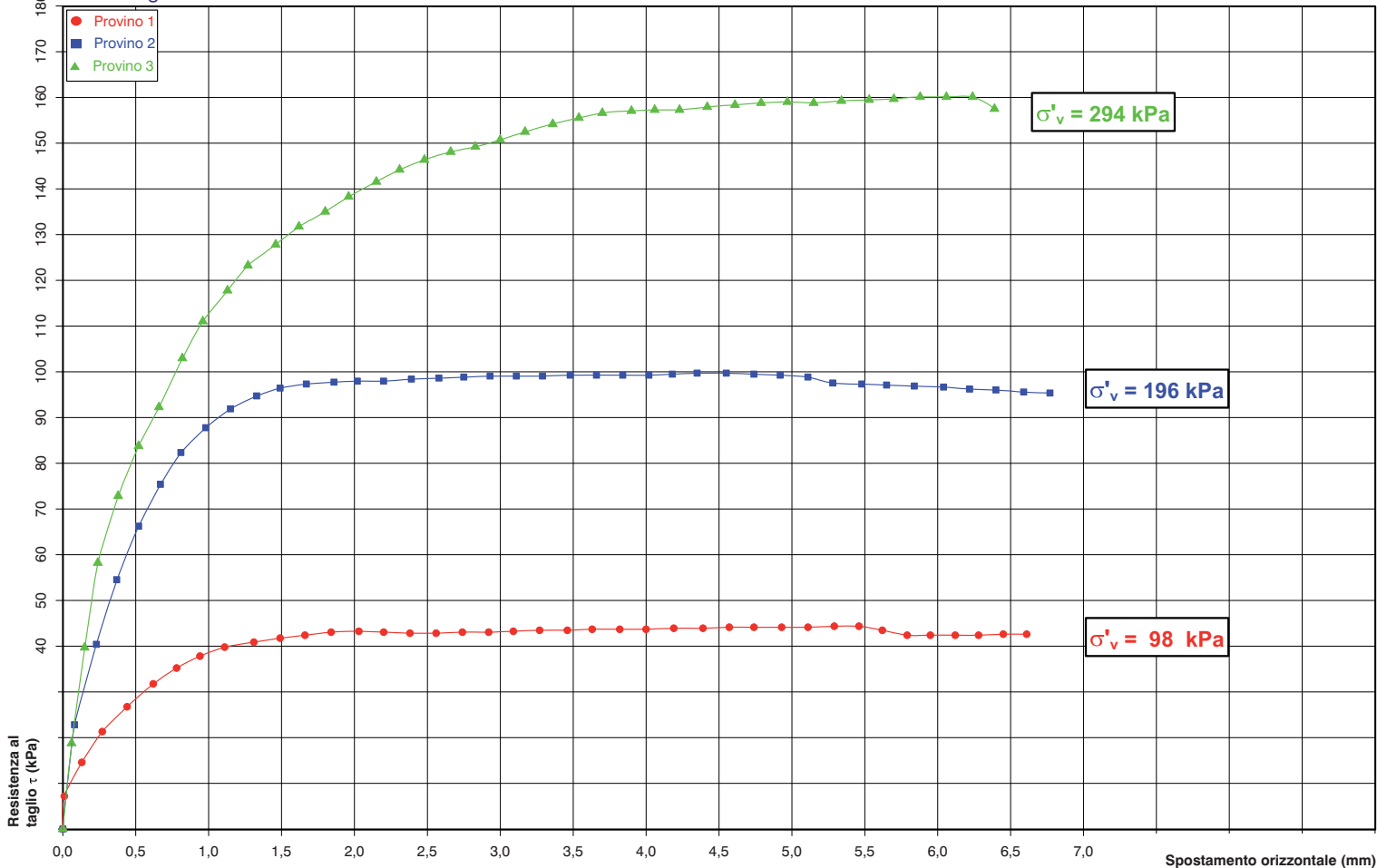
Verbale di Accettazione: **3681/1**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13441/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/1**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,01	0,00	7	0,08	-0,02	23	0,06	0,04	19
0,13	0,02	15	0,23	0,00	40	0,15	0,06	40
0,27	0,15	21	0,37	0,02	55	0,24	0,11	58
0,44	0,18	27	0,52	0,09	66	0,38	0,21	73
0,62	0,20	32	0,67	0,13	75	0,52	0,28	84
0,78	0,26	35	0,81	0,15	82	0,66	0,38	92
0,94	0,31	38	0,98	0,17	88	0,82	0,43	103
1,11	0,31	40	1,15	0,19	92	0,96	0,47	111
1,31	0,35	41	1,33	0,19	95	1,13	0,56	118
1,49	0,40	42	1,49	0,17	96	1,27	0,60	123
1,66	0,44	42	1,67	0,19	97	1,46	0,66	128
1,84	0,48	43	1,86	0,17	98	1,62	0,69	132
2,03	0,51	43	2,02	0,17	98	1,80	0,75	135
2,20	0,55	43	2,20	0,19	98	1,96	0,81	138
2,38	0,59	43	2,39	0,17	98	2,15	0,85	142
2,56	0,60	43	2,58	0,17	99	2,31	0,90	144
2,74	0,66	43	2,75	0,17	99	2,48	0,96	146
2,92	0,70	43	2,93	0,17	99	2,66	1,00	148
3,09	0,73	43	3,11	0,19	99	2,83	1,03	149
3,27	0,79	43	3,29	0,21	99	3,00	1,07	151
3,46	0,84	43	3,48	0,23	99	3,17	1,13	152
3,63	0,90	44	3,66	0,23	99	3,36	1,15	154
3,82	0,97	44	3,84	0,24	99	3,54	1,18	156
4,00	0,99	44	4,02	0,24	99	3,70	1,18	157
4,19	1,08	44	4,18	0,24	99	3,90	1,22	157
4,39	1,14	44	4,35	0,24	100	4,06	1,24	157
4,57	1,17	44	4,55	0,24	100	4,23	1,24	157
4,74	1,24	44	4,74	0,26	99	4,42	1,28	158
4,93	1,28	44	4,92	0,26	99	4,61	1,30	158



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13441/g**  
(foglio 6 di 6)

Verbale di Accettazione: **3681/1**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
5,11	1,34	44	5,11	0,28	99	4,79	1,33	159
5,29	1,37	44	5,28	0,28	98	4,97	1,37	159
5,46	1,43	44	5,48	0,32	97	5,15	1,41	159
5,62	1,45	43	5,65	0,34	97	5,34	1,43	159
5,79	1,48	42	5,84	0,34	97	5,53	1,46	159
5,95	1,48	42	6,04	0,38	97	5,70	1,48	160
6,12	1,48	42	6,22	0,38	96	5,88	1,50	160
6,28	1,50	42	6,40	0,40	96	6,06	1,52	160
6,45	1,48	43	6,59	0,41	96	6,24	1,54	160
6,61	1,48	43	6,77	0,43	95	6,39	1,56	157





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13441/h  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3681/1

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 05.00

## PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA

PROVA ESEGUITA IN CELLA TRIASSIALE (I.T., Proc. Int., Scheda 14B)				PROVA ESEGUITA IN CELLA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-11)			
<b>Caratteristiche iniziali del provino</b>				<b>Caratteristiche iniziali del provino</b>			
Data di inizio prova:	--			Data di inizio prova:	16/06/21		
Altezza iniziale	$H_0$	--	cm	Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm
Sezione	a	--	cm <sup>2</sup>	Sezione	a	19,895	cm <sup>2</sup>
Contenuto iniziale d'acqua	$W_i$	--	%	Contenuto iniziale d'acqua	$W_i$	19,9	%
Peso di volume	$\gamma$	--	kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume	$\gamma$	20,75	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume dei grani	$\gamma_s$	--	kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume dei grani	$\gamma_s$	25,96	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	e	--		Indice dei vuoti	e	0,502	
Porosità	n	--		Porosità	n	0,334	
Grado di saturazione	$S_r$	--	%	Grado di saturazione	$S_r$	105	%
<b>Caratteristiche della prova</b>				<b>Caratteristiche della prova a carico variabile</b>			
Pressione di cella	$\sigma_3$	--	kPa	Carico verticale imposto	$\sigma_v$	49,1	kPa
1 <sup>a</sup> linea di Back Pressure		--	kPa	Cedimento	$\Delta h$	0,031	cm
2 <sup>a</sup> linea di Back Pressure		--	kPa	Altezza corretta	$h_c$	1,969	cm
Gradiente idraulico	i	--		Carico idraulico iniziale	$i_0$	50,00	cm
Tens. eff. media di cons.	$\sigma'_{cons}$	--	kPa	Sezione della buretta	$\phi$	0,500	cm <sup>2</sup>
Data di fine prova:	--			Data di fine prova:	25/06/21		

### MISURAZIONI ESEGUITE

T iniziale (sec)	0	16380	85200	100320	111900	342000	428580	529260	557820	615720	
T finale (sec)	16380	85200	100320	111900	342000	428580	529260	557820	615720	708060	
H iniziale (cm)	50,00	49,40	47,20	46,70	46,35	40,35	38,25	36,35	35,60	34,30	
H finale (cm)	49,40	47,20	46,70	46,35	40,35	38,25	36,35	35,60	34,30	31,80	
k (m/sec)	3,65E-10	3,28E-10	3,49E-10	3,21E-10	2,98E-10	3,05E-10	2,50E-10	3,61E-10	3,18E-10	4,06E-10	

### RISULTATO FINALE

<b>Coefficiente di permeabilità medio</b>	<b>k</b>	<b>3,3E-10</b>	<b>m/sec</b>
<b>Coefficiente di permeabilità ultimo</b>	<b>k</b>	<b>3,2E-10</b>	<b>m/sec</b>

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Vedere le note alla pagina seguente



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I1

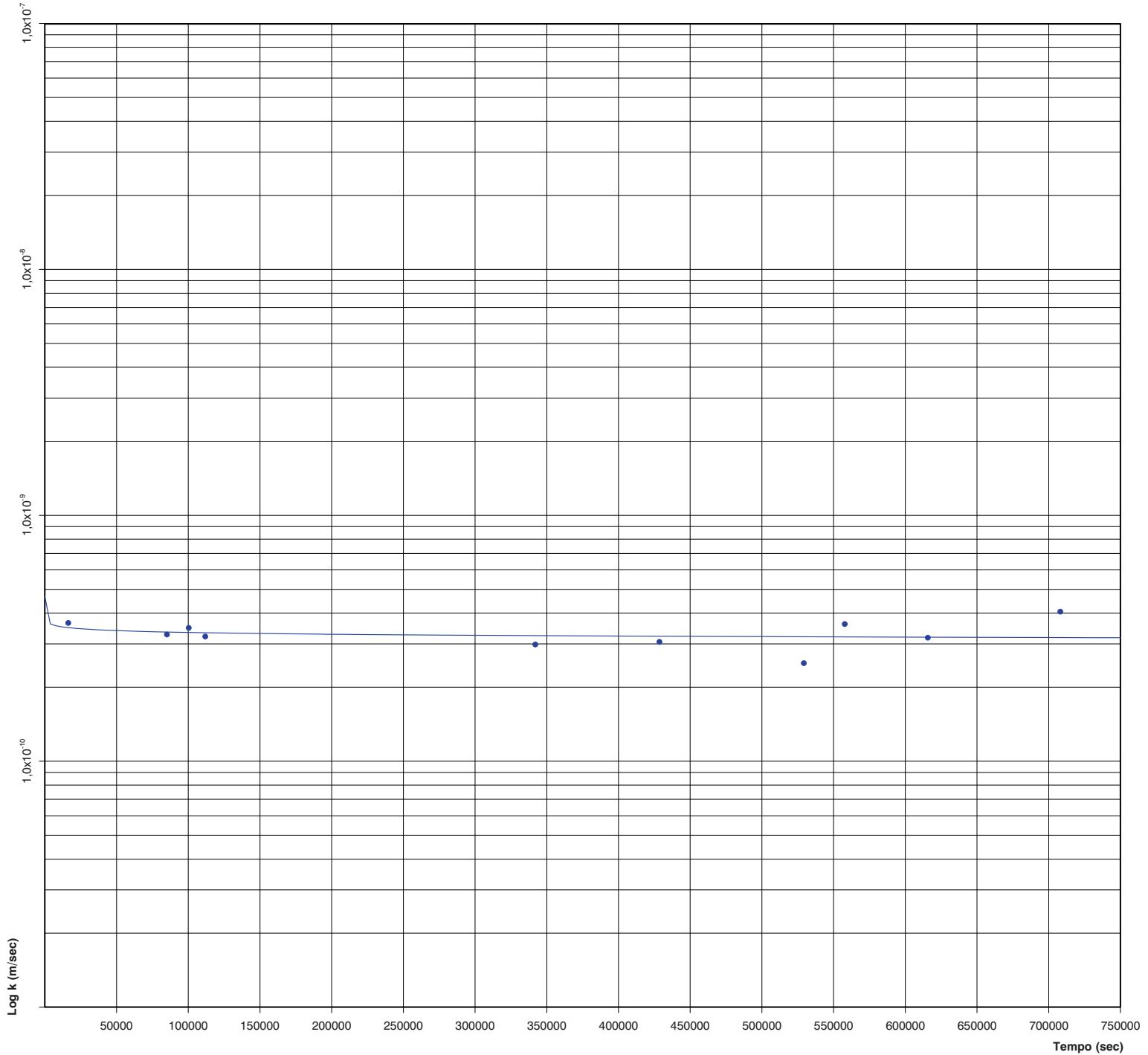
Certificato di prova: **13441/h**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3681/1**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA A CARICO VARIABILE ESEGUITA IN CELLA EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13442/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3681/2

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>480 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>610 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	16/06/21	Data di apertura del campione:	17/06/21
Data di apertura Commessa:	16/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	17/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO					
10		270			Limo con argilla sabbioso grigio-olivastro chiaro con screziature giallo-arancio, molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.
20			130	$W_1$	
30		340		Lim. $\gamma_s$ $\gamma_n$	
40			135	Gran. $W_2$ $W_3$	
50		350			
60					
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Maurizio Scarapazzi

Roma, 06/07/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13442/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/2**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	18/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	66,55	56,88	60,50
Peso lordo secco (g)	59,00	50,26	53,68
Tara (g)	20,74	17,74	20,55
Umidità relativa $W$ (%)	19,7	20,4	20,6
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,47</b>

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	17/06/21
Peso umido del terreno (g)	149,43	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,88
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,11</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13442/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/2**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

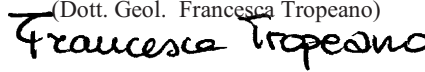
Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	21/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

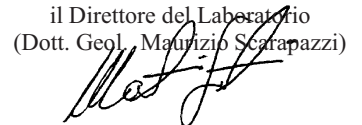
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,79	Tara picnometro (g)	84,91
100,37	Picnometro + campione secco (g)	100,59
220,56	Picnometro + campione + acqua (g)	212,59
26,9	Temperatura di prova (°C)	27,1
210,86	Picnometro + acqua (g)	202,80
25,94	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,06

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,01</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,085</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,06 (2,656).

Roma, 06/07/21

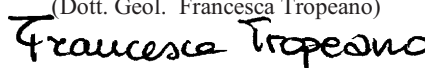
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


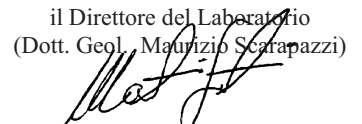
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,557</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>96</b> %
POROSITA'	n	<b>0,358</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,73</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,21</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,30</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Certificato di prova: 13442/d  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: 3681/2  
Lavoro di laboratorio: 106/21Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	17/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/06/21
Data di inizio prova LR	17/06/21	Data di fine prova LR	21/06/21

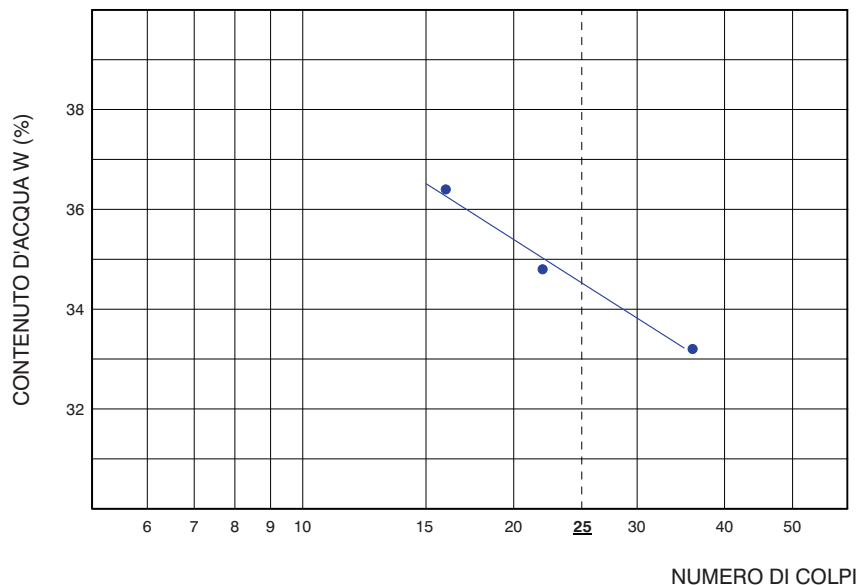
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	35 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	20,2 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,95	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,05	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,26	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	104,3	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,40	

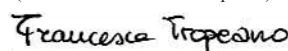
prova n°	colpi n°	W %	
1	16	36,4	LL
2	22	34,8	
3	36	33,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	19,9	LP
2		20,2	
1	Dev. Stand. 0,12	6,8	LR
2		6,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13442/e

Verbale di Accettazione:

3681/2

Lavoro di laboratorio:

106/21

Profondità di prelievo:

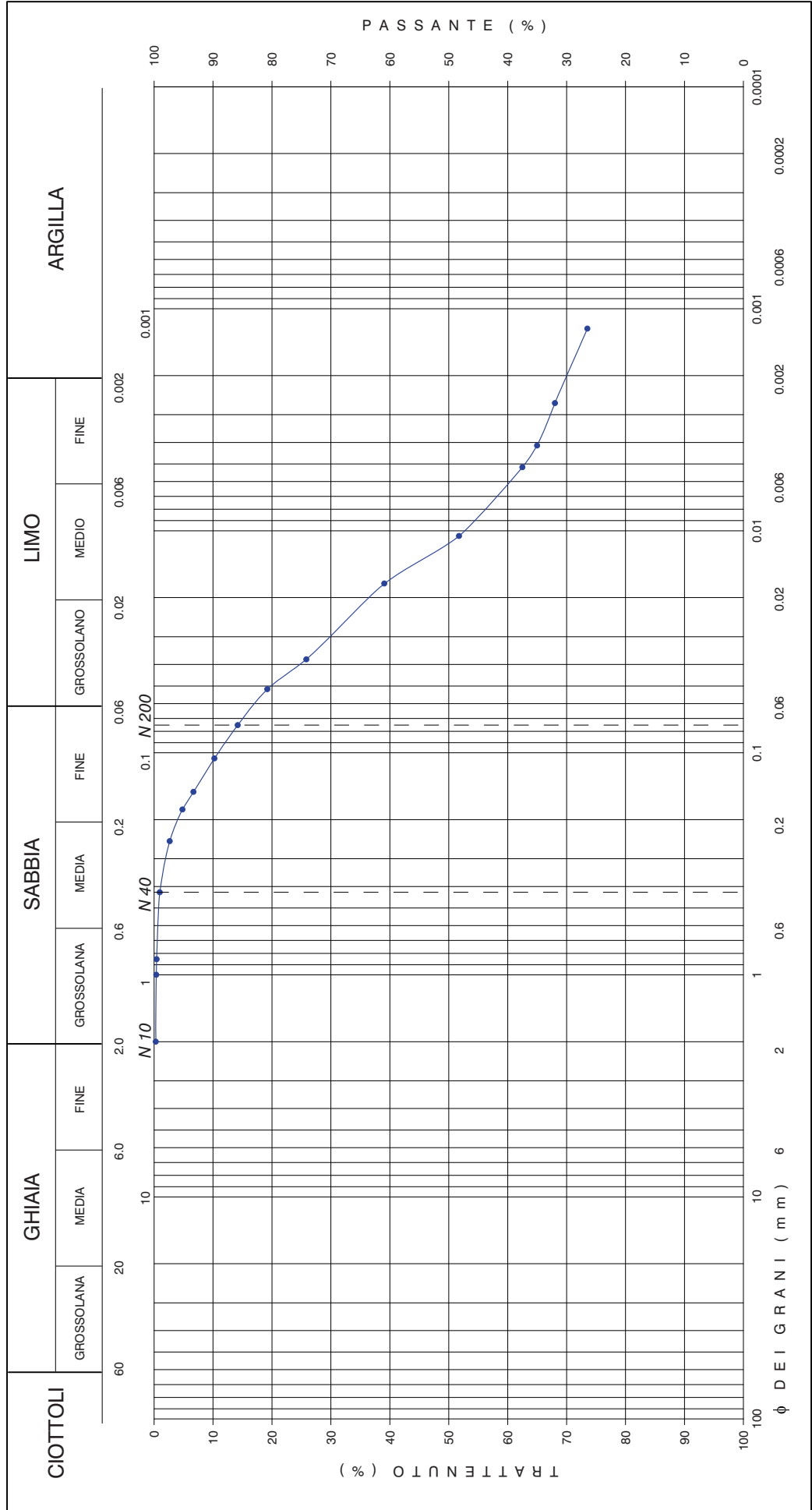
da m 09.00 a m 09.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		17		53		30	
PASSANTE AI SETACCI 2 mm	%	GROSSOLANA 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
100		100		99		86	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2-3 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13442/f**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/2**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	23/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,997	2,008	2,014
Lato	cm	6,034	6,025	6,022
Volume	cm <sup>3</sup>	72,71	72,89	73,04
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,96	20,21	20,17
Contenuto d'acqua	%	20,5	20,8	19,9
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,01	26,01	26,01
Indice dei vuoti		0,573	0,558	0,549
Grado di saturazione	%	95	99	96

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

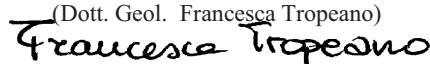
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	60	24	24
Cedimento	mm	0,91	0,69	0,97

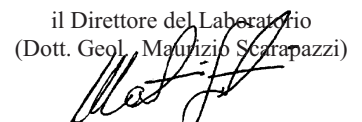
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	20,5	20,7	20,4

### NOTE

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13442/f  
(foglio 2 di 6)

Verbale di Accettazione: 3681/2

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,46	6	0,58	6	0,77
15	0,81	15	0,60	15	0,80
30	0,82	30	0,61	30	0,82
60	0,84	60	0,63	60	0,85
120	0,85	120	0,64	120	0,88
241	0,86	240	0,65	240	0,91
480	0,88	480	0,66	480	0,93
900	0,90	900	0,67	900	0,95
1800	0,90	1800	0,67	1800	0,96
3600	0,90	3600	0,68	3600	0,96
7200	0,90	7200	0,68	7200	0,97
14400	0,90	14400	0,69	14400	0,97
28800	0,90	28800	0,69	28800	0,97
86400	0,91	86400	0,69	86400	0,97
129600	0,91				
216000	0,91				
Tempo di fine consolidazione 397 sec		Tempo di fine consolidazione 210 sec		Tempo di fine consolidazione 289 sec	
Deformazione presunta 1,3 mm Velocità di taglio 0,0196 mm/min		Deformazione presunta 2,99 mm Velocità di taglio 0,0854 mm/min		Deformazione presunta 4,36 mm Velocità di taglio 0,0905 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

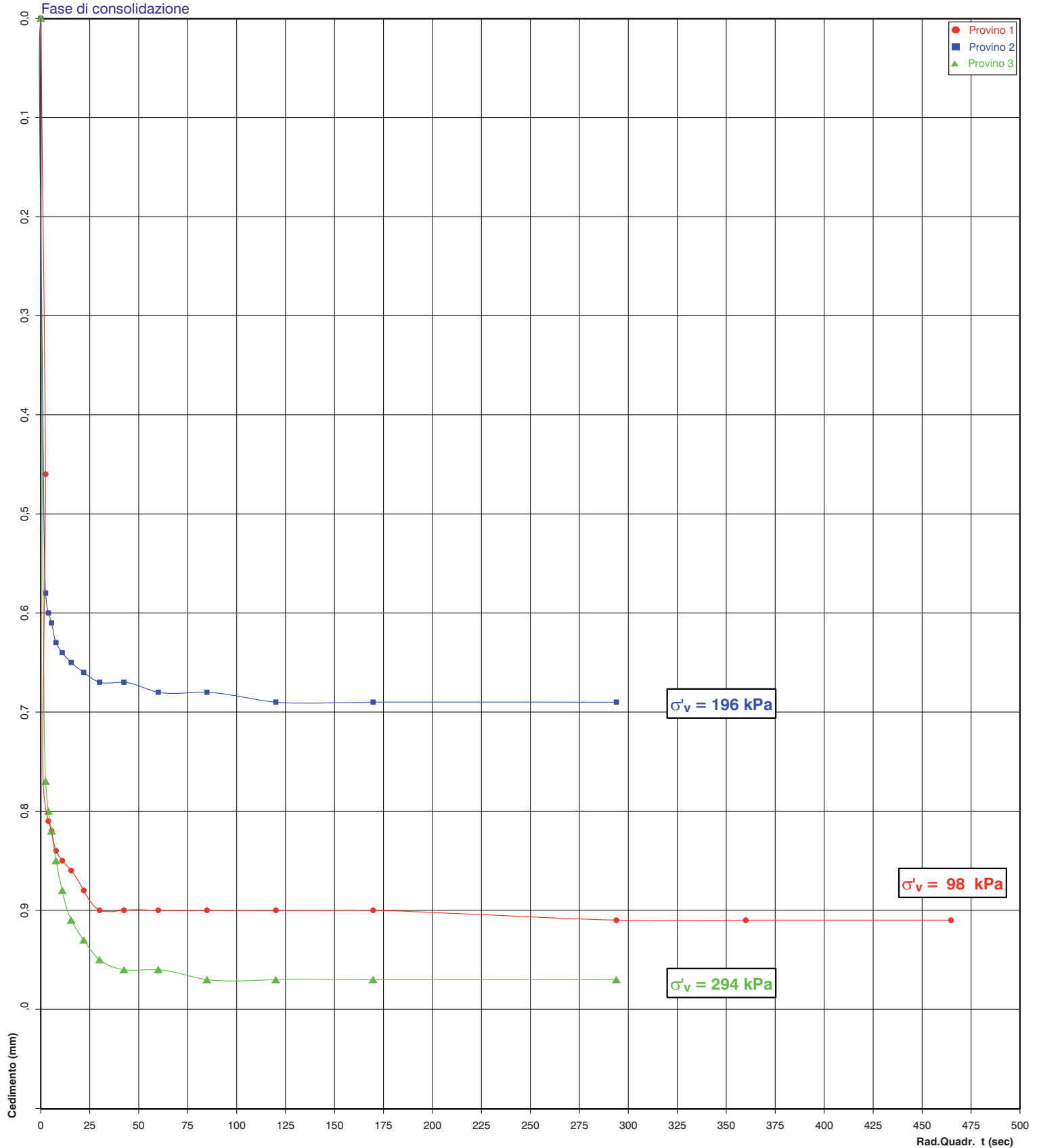
Certificato di prova: 13442/f  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: 3681/2  
Lavoro di laboratorio: 106/21

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Certificato di prova: **13442/f**  
(foglio 4 di 6)

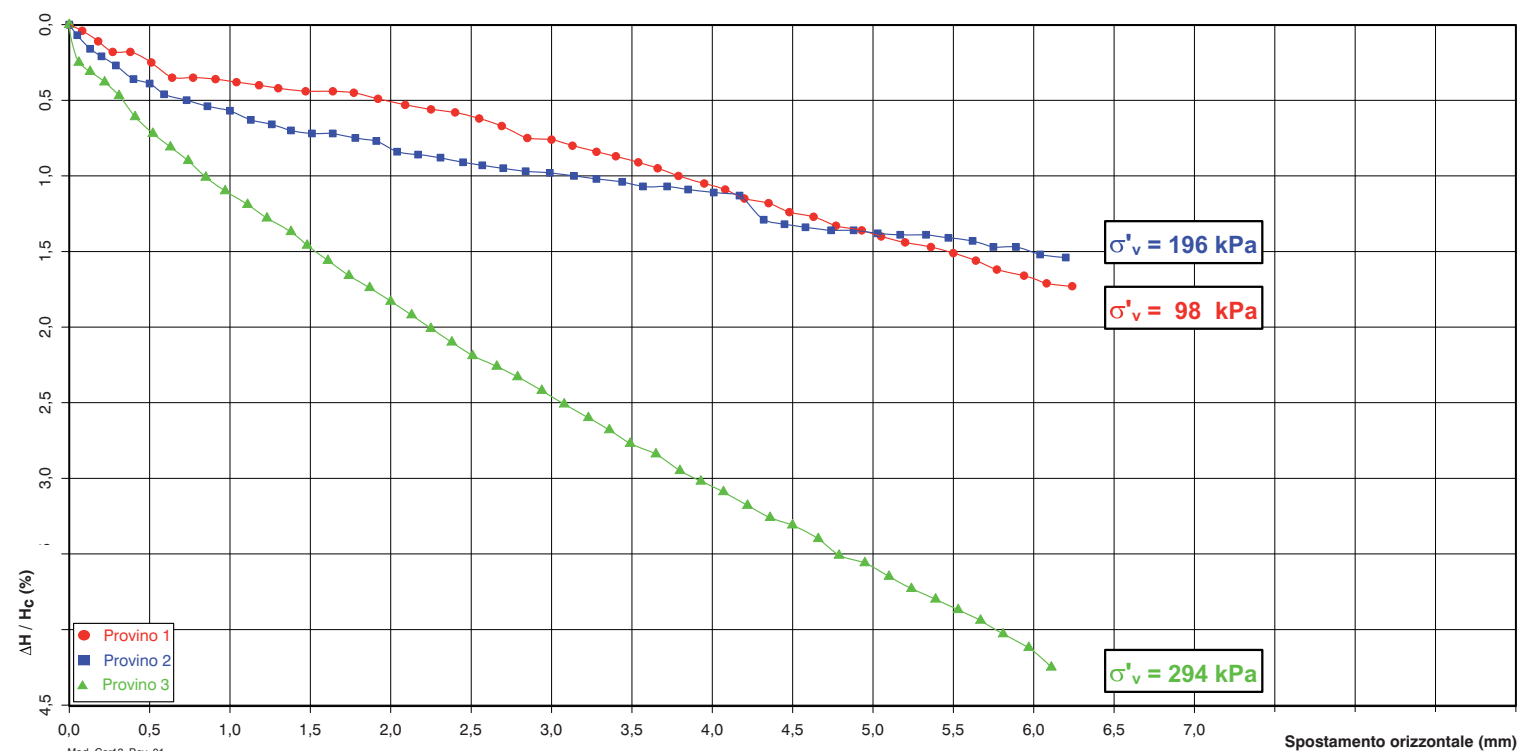
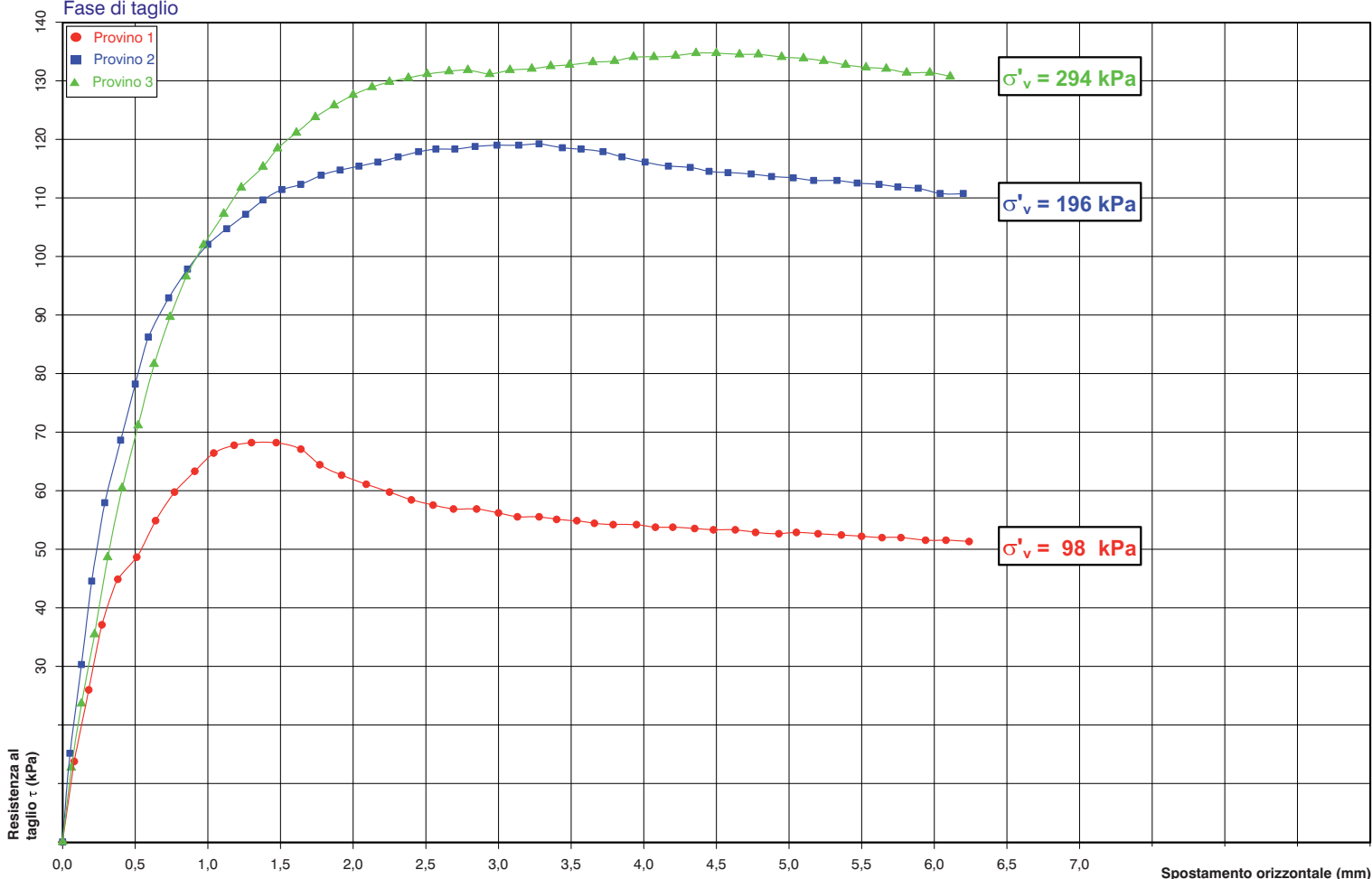
Verbale di Accettazione: **3681/2**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13442/f**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/2**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,04	14	0,05	0,07	15	0,06	0,25	13
0,18	0,11	26	0,13	0,16	30	0,13	0,31	24
0,27	0,18	37	0,20	0,21	45	0,22	0,38	35
0,38	0,18	45	0,29	0,27	58	0,31	0,47	49
0,51	0,25	49	0,40	0,36	69	0,41	0,61	60
0,64	0,35	55	0,50	0,39	78	0,52	0,72	71
0,77	0,35	60	0,59	0,46	86	0,63	0,81	82
0,91	0,36	63	0,73	0,50	93	0,74	0,90	90
1,04	0,38	66	0,86	0,54	98	0,85	1,01	97
1,18	0,40	68	1,00	0,57	102	0,97	1,10	102
1,30	0,42	68	1,13	0,63	105	1,11	1,19	107
1,47	0,44	68	1,26	0,66	107	1,23	1,28	112
1,64	0,44	67	1,38	0,70	110	1,38	1,37	115
1,77	0,45	64	1,51	0,72	111	1,48	1,46	118
1,92	0,49	63	1,64	0,72	112	1,61	1,56	121
2,09	0,53	61	1,78	0,75	114	1,74	1,66	124
2,25	0,56	60	1,91	0,77	115	1,87	1,74	126
2,40	0,58	58	2,04	0,84	115	2,00	1,83	128
2,55	0,62	58	2,17	0,86	116	2,13	1,92	129
2,69	0,67	57	2,31	0,88	117	2,25	2,01	130
2,85	0,75	57	2,45	0,91	118	2,38	2,10	130
3,00	0,76	56	2,57	0,93	118	2,51	2,19	131
3,13	0,80	56	2,70	0,95	118	2,66	2,26	132
3,28	0,84	56	2,84	0,97	119	2,79	2,33	132
3,40	0,87	55	2,99	0,98	119	2,94	2,42	131
3,54	0,91	55	3,14	1,00	119	3,08	2,51	132
3,66	0,95	54	3,28	1,02	119	3,23	2,60	132
3,79	1,00	54	3,44	1,04	119	3,36	2,68	132
3,95	1,05	54	3,57	1,07	118	3,49	2,77	133



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13442/f  
(foglio 6 di 6)

Verbale di Accettazione: 3681/2  
Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° 12

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,08	1,09	54	3,72	1,07	118	3,65	2,84	133
4,20	1,15	54	3,85	1,09	117	3,80	2,95	133
4,35	1,18	54	4,01	1,11	116	3,93	3,02	134
4,48	1,24	53	4,17	1,13	115	4,07	3,09	134
4,63	1,27	53	4,32	1,29	115	4,22	3,18	134
4,77	1,33	53	4,45	1,32	115	4,36	3,26	135
4,93	1,36	53	4,58	1,34	114	4,50	3,31	135
5,05	1,40	53	4,74	1,36	114	4,66	3,40	135
5,20	1,44	53	4,88	1,36	114	4,79	3,51	135
5,36	1,47	52	5,03	1,38	113	4,95	3,56	134
5,50	1,51	52	5,17	1,39	113	5,10	3,65	134
5,64	1,56	52	5,33	1,39	113	5,24	3,73	133
5,77	1,62	52	5,47	1,41	113	5,39	3,80	133
5,94	1,66	52	5,62	1,43	112	5,53	3,87	132
6,08	1,71	52	5,75	1,47	112	5,67	3,94	132
6,24	1,73	51	5,89	1,47	112	5,81	4,03	131
			6,04	1,52	111	5,97	4,12	131
			6,20	1,54	111	6,11	4,25	131



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13442/g  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3681/2

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 09.00 a m 09.50

## PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA

PROVA ESEGUITA IN CELLA TRIASSIALE (I.T., Proc. Int., Scheda 14B)				PROVA ESEGUITA IN CELLA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-11)			
<b>Caratteristiche iniziali del provino</b>				<b>Caratteristiche iniziali del provino</b>			
Data di inizio prova:	--			Data di inizio prova:	17/06/21		
Altezza iniziale	$H_0$	--	cm	Altezza iniziale	$H_0$	1,995	cm
Sezione	a	--	cm <sup>2</sup>	Sezione	a	19,942	cm <sup>2</sup>
Contenuto iniziale d'acqua	$W_i$	--	%	Contenuto iniziale d'acqua	$W_i$	20,1	%
Peso di volume	$\gamma$	--	kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume	$\gamma$	20,48	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume dei grani	$\gamma_s$	--	kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume dei grani	$\gamma_s$	26,01	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	e	--		Indice dei vuoti	e	0,528	
Porosità	n	--		Porosità	n	0,346	
Grado di saturazione	$S_r$	--	%	Grado di saturazione	$S_r$	101	%
<b>Caratteristiche della prova</b>				<b>Caratteristiche della prova a carico variabile</b>			
Pressione di cella	$\sigma_3$	--	kPa	Carico verticale imposto	$\sigma_v$	98,1	kPa
1 <sup>a</sup> linea di Back Pressure		--	kPa	Cedimento	$\Delta h$	0,029	cm
2 <sup>a</sup> linea di Back Pressure		--	kPa	Altezza corretta	$h_c$	1,966	cm
Gradiente idraulico	i	--		Carico idraulico iniziale	$i_0$	50,00	cm
Tens. eff. media di cons.	$\sigma'_{cons}$	--	kPa	Sezione della buretta	$\phi$	0,502	cm <sup>2</sup>
Data di fine prova:	--			Data di fine prova:	25/06/21		

### MISURAZIONI ESEGUITE

T iniziale (sec)	0	1500	3615	9960	15900	22680	86460	108600	172800	201300	259260
T finale (sec)	1500	3615	9960	15900	22680	86460	108600	172800	201300	259260	287160
H iniziale (cm)	50,00	48,65	47,60	45,05	43,50	41,90	35,30	33,70	30,00	28,40	26,10
H finale (cm)	48,65	47,60	45,05	43,50	41,90	35,30	33,70	30,00	28,40	26,10	24,98
k (m/sec)	9,03E-09	5,11E-09	4,29E-09	2,92E-09	2,74E-09	1,33E-09	1,04E-09	8,97E-10	9,52E-10	7,21E-10	7,78E-10

### RISULTATO FINALE

<b>Coefficiente di permeabilità medio</b>	<b>k</b>	<b>2,7E-09</b>	<b>m/sec</b>
<b>Coefficiente di permeabilità ultimo</b>	<b>k</b>	<b>6,8E-10</b>	<b>m/sec</b>

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I2

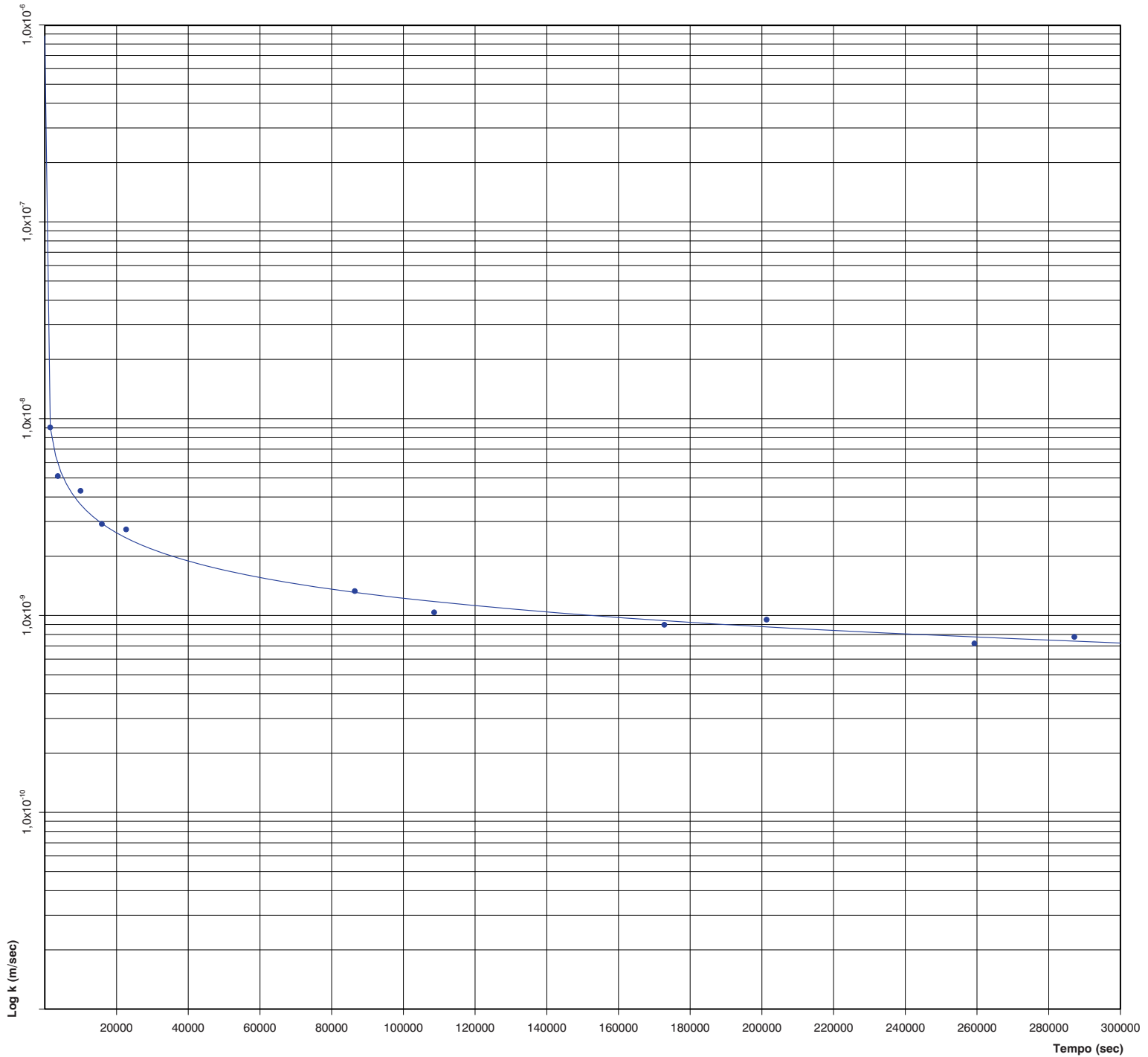
 Certificato di prova: **13442/g**  
 (foglio 2 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3681/2**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.00** a m **09.50**

# PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA A CARICO VARIABILE ESEGUITA IN CELLA EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)



Note:





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13443/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/3**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

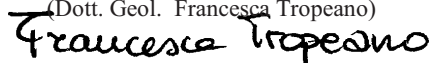
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica in 2 pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. 390 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	16/06/21	Data di apertura del campione:	16/06/21
Data di apertura Commessa:	16/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		N.D.			Limo con argilla sabbioso marrone chiaro-rossastro-olivastro, molto consistente, a struttura caotica con presenza di piccole lenti francamente sabbiose, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Tra 0 e 15 cm ca. dall'alto si presenta con granulometria di limo con sabbia argilloso e ghiaioso.
10		N.D.			
20		270		Gran. $W_1$ $\gamma_s$ ED	
30		310		$W_2$ $\gamma_n$ ELL1	
40		370		Lim. $W_3$	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

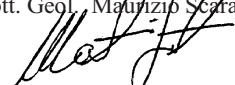
il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 06/07/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13443/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/3**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	17/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	50,02	77,97	94,85
Peso lordo secco (g)	45,60	68,91	82,88
Tara (g)	19,98	17,81	17,81
Umidità relativa $W$ (%)	17,3	17,7	18,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,8</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,56</b>

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21
Peso umido del terreno (g)	178,26	Volume (cm <sup>3</sup> )	83,94
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,83</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13443/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/3**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

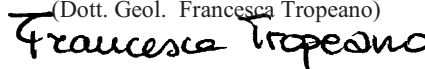
Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	18/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

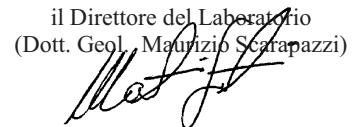
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	84,80
102,18	Picnometro + campione secco (g)	100,00
218,08	Picnometro + campione + acqua (g)	220,37
26,9	Temperatura di prova (°C)	26,9
208,71	Picnometro + acqua (g)	210,86
25,98	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,15

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,07</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,122</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,11 (2,662).

Roma, 06/07/21

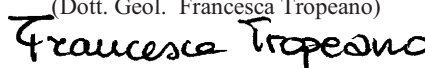
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


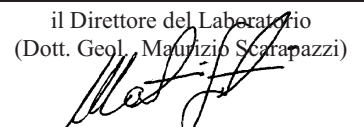
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,477</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,323</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,69</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,90</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,02</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I3**Certificato di prova: **13443/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/3**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	16/06/21	Data di fine prova LL e LP	18/06/21
Data di inizio prova LR	16/06/21	Data di fine prova LR	21/06/21

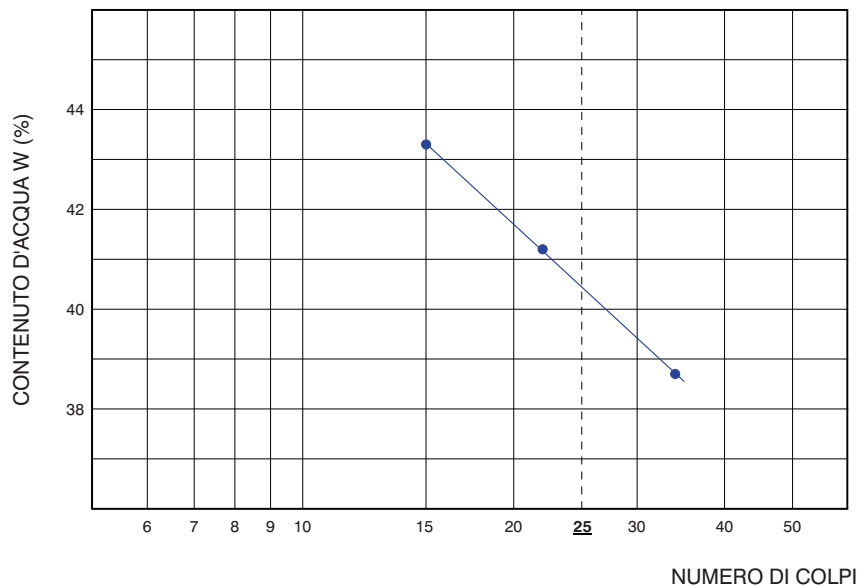
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	40 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	4 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	17,8 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,42	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	139,7	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,62	

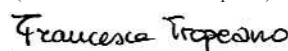
prova n°	colpi n°	W %	
1	15	43,3	LL
2	22	41,2	
3	34	38,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	21,9	LP
2		22,0	
1	Dev. Stand. 0,57	4,3	LR
2		3,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13443/e  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: 3681/3  
Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 14.00 a m 14.50

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulado (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
4,20	4,750	1,0
14,91	2,000	3,5
22,47	1,000	5,3
24,23	0,850	5,7
32,49	0,425	7,7
45,25	0,250	10,7
57,41	0,180	13,6
67,34	0,150	15,9
82,55	0,106	19,5
100,98	0,075	23,9

Data di inizio prova per vagliatura: 18/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 23/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 422,86

Data di inizio prova per sedimentazione: 16/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 18/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 55,32

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	24,9	25,9	1,0	0,0556	29,35
60	23,0	25,9	1,0	0,0403	34,86
330	19,1	25,9	1,0	0,0180	46,15
990	16,7	25,9	1,0	0,0107	53,10
4500	13,1	25,9	1,0	0,0052	63,52
7200	12,1	25,9	1,0	0,0042	66,41
18000	11,0	25,7	0,9	0,0027	69,31
252000	8,0	26,2	1,0	0,0007	78,29

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I3**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13443/e**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3681/3**

**106/21**

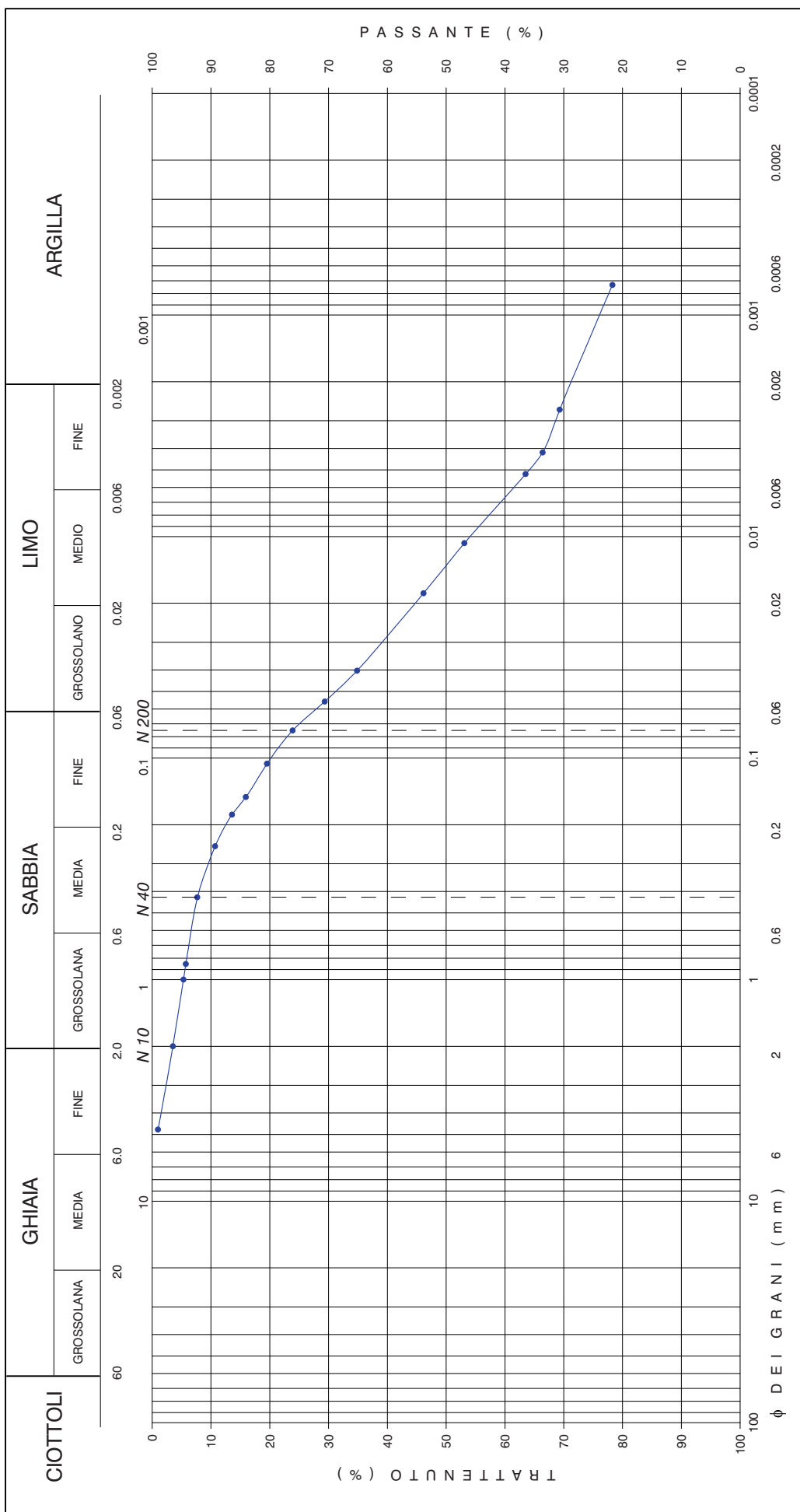
Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
4		24		43		29	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	
		96		92		76	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-6 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13443/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3681/3**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **14.00** a m **14.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	05/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,047	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,07	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	1,992	cm	Grado di saturazione	$S_r$	99	%
Area	a	20,014	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	18,0	%
Volume iniziale	$V_0$	39,867	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,345	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	19,6	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,304	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,44	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,527	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,527				
25	24	0,009	0,526	55.334	1,81E-05	N.D.	N.D.
49	24	0,078	0,521	6.926	1,44E-04		
98	24	0,235	0,509	6.193	1,61E-04	1,76E-03	2,8E-10
196	24	0,526	0,487	6.629	1,51E-04	1,41E-03	2,1E-10
392	24	0,982	0,452	8.336	1,20E-04	8,44E-04	1,0E-10
785	24	1,545	0,409	13.220	7,56E-05		
1570	24	2,181	0,360	22.680	4,41E-05		
3139	24	2,919	0,303	37.713	2,65E-05		
785	12	2,670	0,322				
196	12	2,292	0,351				
49	24	1,877	0,383				
25	24	1,684	0,398				

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
**Francesca Tropeano**

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 4)

13443/f

Verbale di Accettazione:

3681/3

Lavoro di laboratorio:

106/21

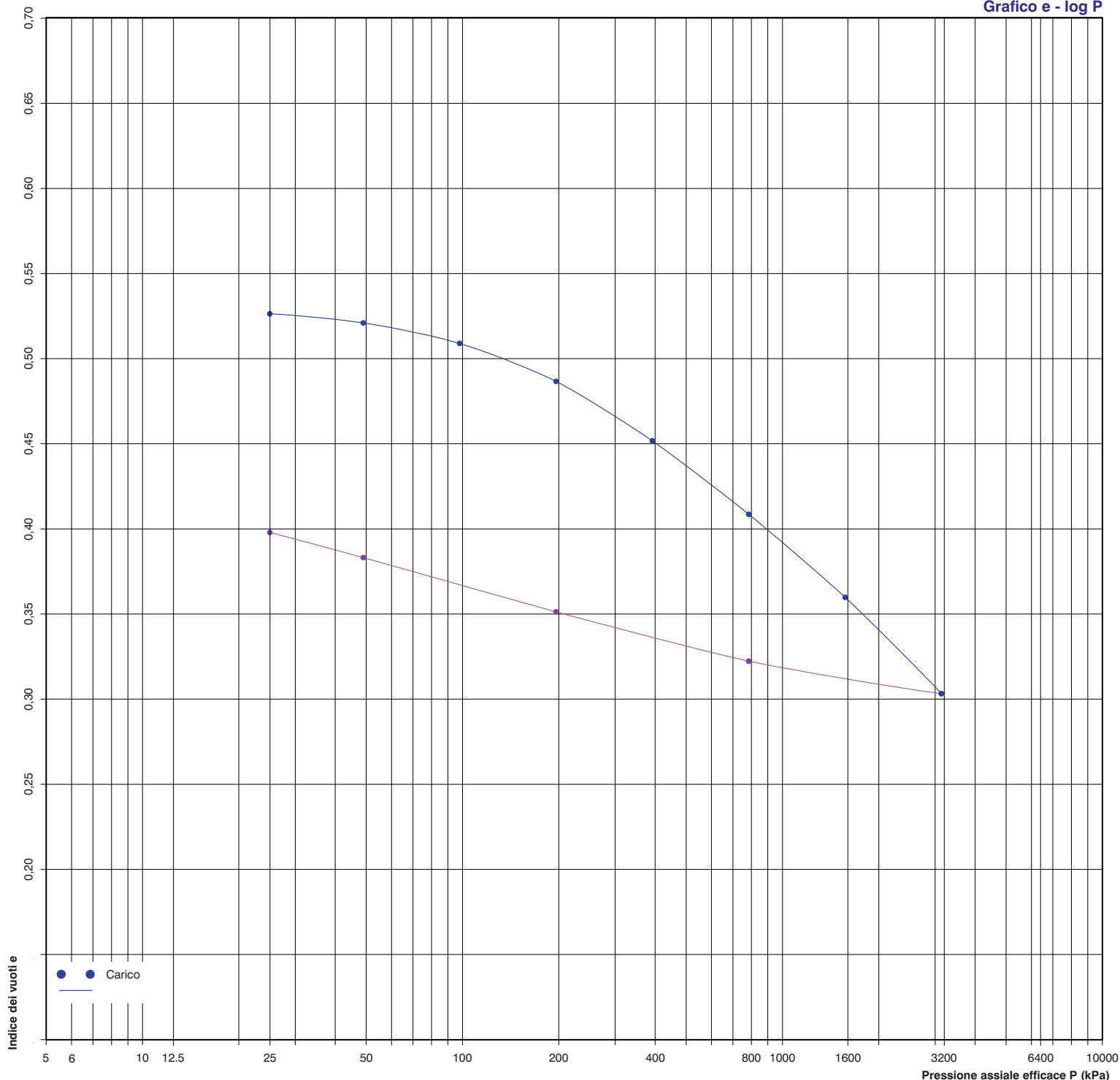
Profondità di prelievo:

da m 14.00 a m 14.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



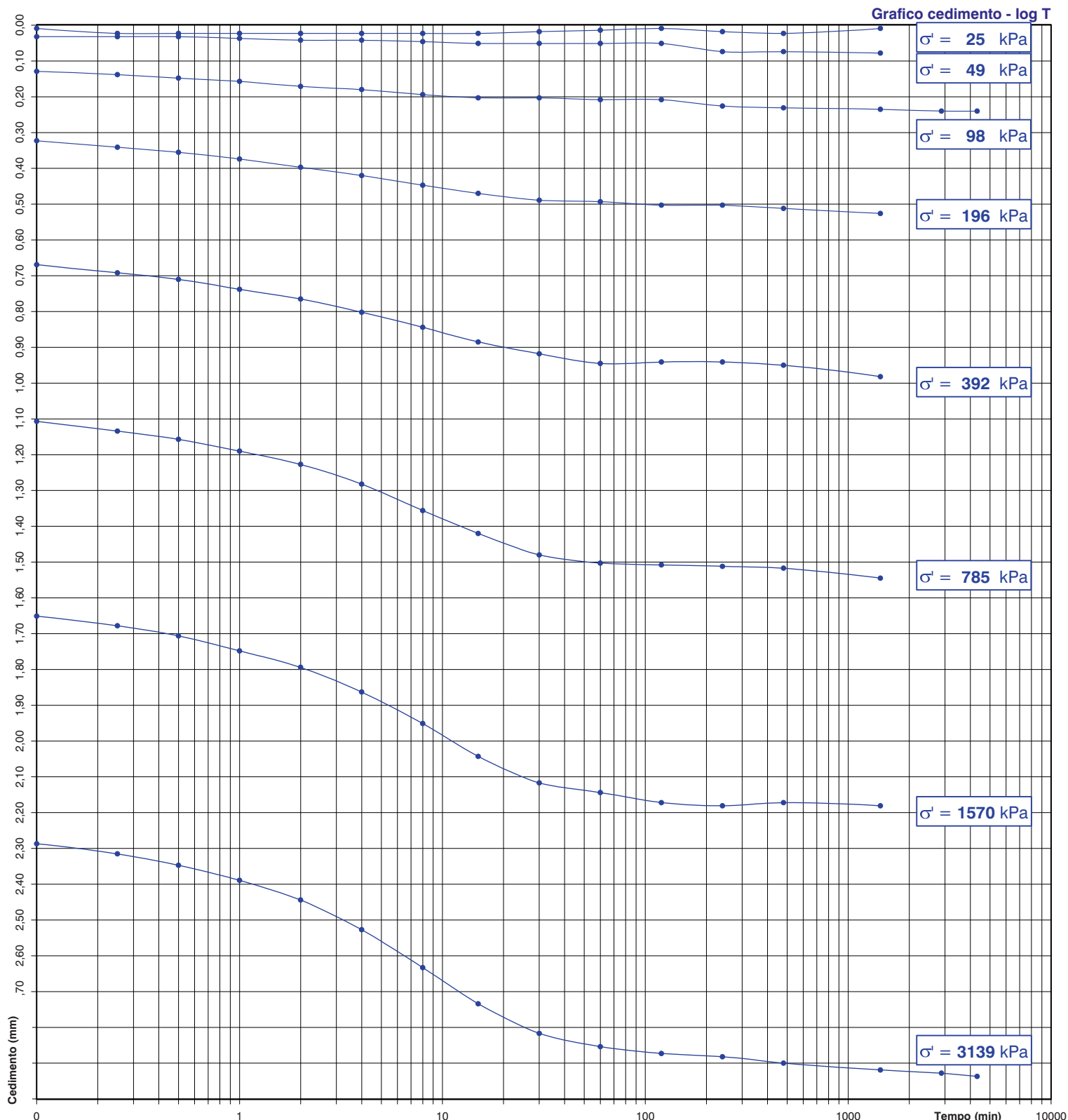
Note:





# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13443/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3681/3**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	16/6	17/6	18/6	21/6	22/6	23/6	24/6	25/6	30/6	30/6	1/7	2/7						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,009	0,078	0,240	0,526	0,982	1,545	2,181	2,943	2,670	2,292	1,877						
6"	0,009	0,032	0,129	0,323	0,669	1,107	1,651	2,287										
15"	0,023	0,032	0,138	0,341	0,692	1,134	1,678	2,315										
30"	0,023	0,032	0,148	0,355	0,710	1,157	1,706	2,347										
1'	0,023	0,037	0,157	0,374	0,738	1,190	1,748	2,389										
2'	0,023	0,042	0,171	0,397	0,765	1,227	1,794	2,444										
4'	0,023	0,042	0,180	0,420	0,802	1,282	1,863	2,527										
8'	0,023	0,046	0,194	0,447	0,844	1,356	1,951	2,633										
15'	0,023	0,051	0,203	0,470	0,885	1,420	2,043	2,734										
30'	0,018	0,051	0,203	0,489	0,918	1,480	2,117	2,817										
60'	0,014	0,051	0,208	0,493	0,945	1,503	2,144	2,854										
120'	0,009	0,051	0,208	0,503	0,941	1,508	2,172	2,873										
240'	0,018	0,074	0,226	0,503	0,941	1,512	2,181	2,882										
480'	0,023	0,074	0,231	0,512	0,950	1,517	2,172	2,900										
1440'	0,009	0,078	0,235	0,526	0,982	1,545	2,181	2,919	2,670	2,292	1,877	1,684						
2880'			0,240					2,928										
4320'			0,240					2,937										

Note: in corrispondenza di 25 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti. Le deformazioni relative a 785 e 196 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13443/g**  
 (foglio 1 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3681/3**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.50**

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

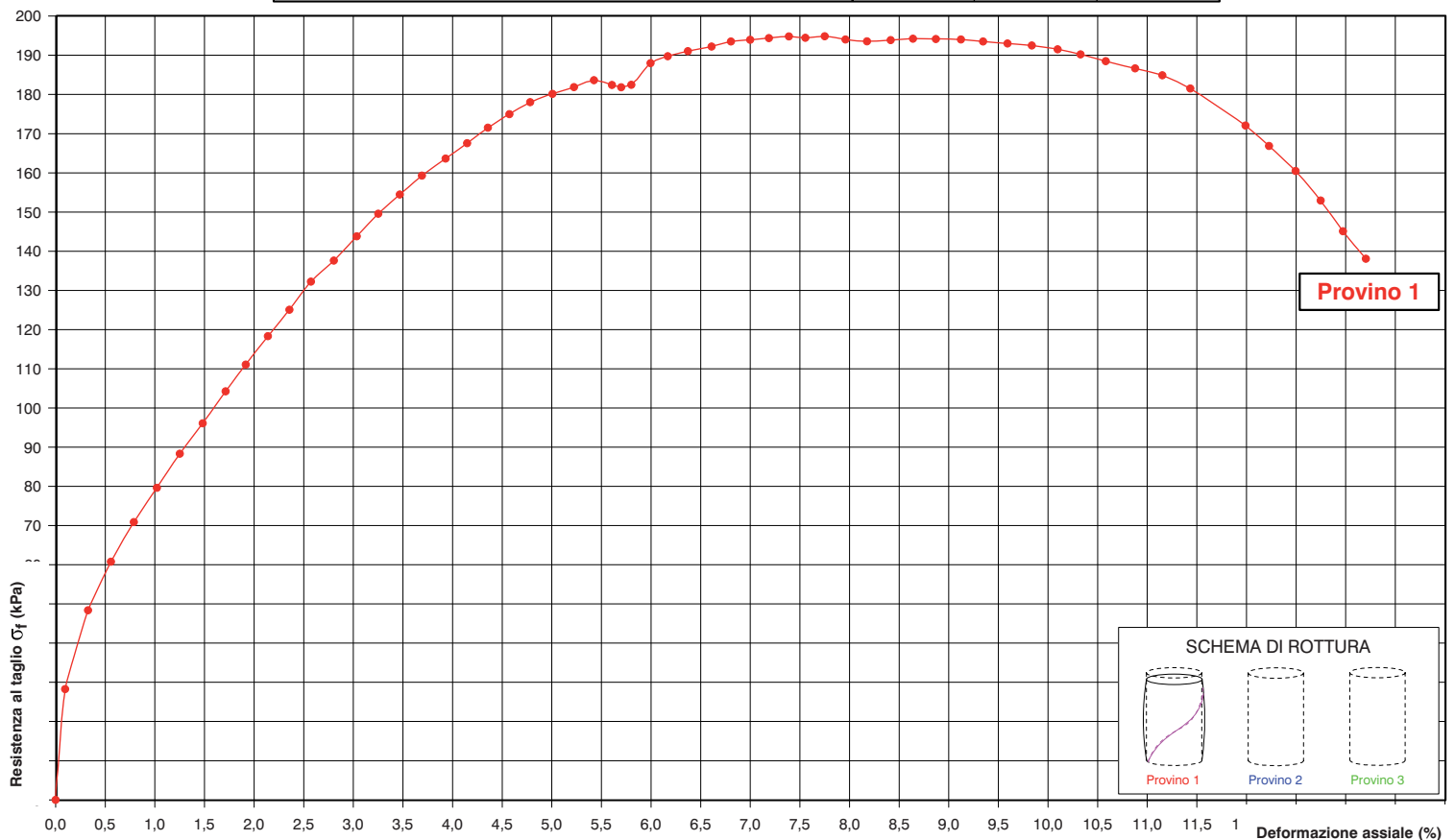
16/06/21

Data di fine prova:

17/06/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,81	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,38	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	17,2	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,83	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,07	--	--
Indice dei vuoti	e	0,468	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	97	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	0,94	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	7,75	--	--
Resistenza a rottura	kPa	195	--	--



Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Soprappazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13443/g**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3681/3**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,10	28				
0,33	48				
0,56	61				
0,79	71				
1,02	80				
1,25	88				
1,48	96				
1,71	104				
1,92	111				
2,14	118				
2,36	125				
2,57	132				
2,80	138				
3,03	144				
3,25	150				
3,47	154				
3,69	159				
3,93	164				
4,15	168				
4,36	172				
4,57	175				
4,78	178				
5,01	180				
5,22	182				
5,42	184				
5,61	182				
5,70	182				
5,80	182				
6,00	188				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13443/g**  
 (foglio 3 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3681/3**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **14.00** a m **14.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
6,17	190				
6,37	191				
6,61	192				
6,80	194				
7,00	194				
7,19	194				
7,39	195				
7,56	194				
7,75	195				
7,96	194				
8,18	194				
8,41	194				
8,64	194				
8,87	194				
9,12	194				
9,35	194				
9,59	193				
9,84	192				
10,10	192				
10,33	190				
10,58	188				
10,88	187				
11,15	185				
11,43	182				
11,99	172				
12,23	167				
12,49	160				
12,75	153				
12,97	145				
13,20	138				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13444/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/4**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I4**Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 81 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 390 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>16/06/21</b>	Data di apertura del campione:	<b>17/06/21</b>
Data di apertura Commessa:	<b>16/06/21</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>17/06/21</b>	Data di fine prova:	<b>17/06/21</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		350		$W_1$ TxCU1	Limo argilloso grigio-olivastro con fitte screziature olivastre e marrone-olivastre, molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	10	370	n.e.	$\gamma_s$ Gran.	
	20	350		$W_2$ TxCU2	
	30	340		Lim. $\gamma_n$	
	40	300	n.e.	$W_3$ TxCU3	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Maurizio Scarapazzi

Roma, 06/07/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13444/b**  
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/4**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I4**

 Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	18/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	61,20	77,24	88,11
Peso lordo secco (g)	51,96	65,37	74,85
Tara (g)	17,79	20,39	21,75
Umidità relativa $W$ (%)	27,0	26,4	25,0
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>26,1</b>		<b>%</b>
		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	<b>1,03</b>

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	17/06/21
Peso umido del terreno (g)	172,61	Volume (cm <sup>3</sup> )	84,66
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,00</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13444/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/4**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **14**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.50** a m **19.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

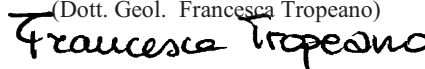
Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	21/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

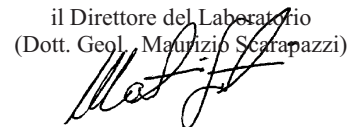
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	87,14
106,34	Picnometro + campione secco (g)	102,26
222,16	Picnometro + campione + acqua (g)	218,08
27,0	Temperatura di prova (°C)	27,0
212,17	Picnometro + acqua (g)	208,71
25,97	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,77

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,87</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,146</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,92 (2,642).

Roma, 06/07/21

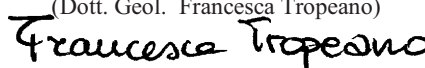
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


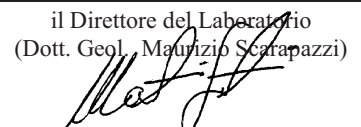
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,634</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>109</b> %
POROSITA'	n	<b>0,388</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,86</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,62</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,19</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**Campione n° **I4**Certificato di prova: **13444/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/4**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	17/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/06/21
Data di inizio prova LR	17/06/21	Data di fine prova LR	21/06/21

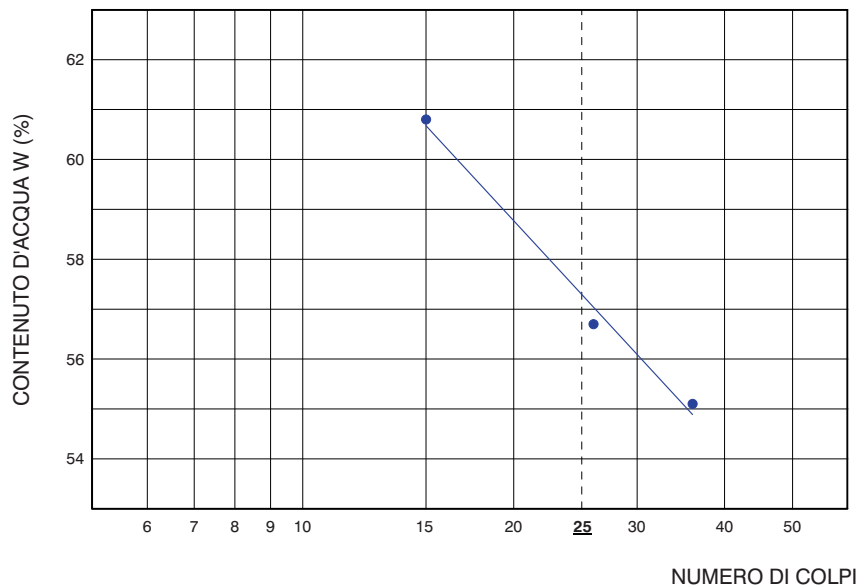
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	57 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	29 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	28 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	11 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	26,1 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,21	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	169,7	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,17	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	60,8	LL
2	26	56,7	
3	36	55,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	28,8	LP
2		28,6	
1	Dev. Stand. 0,18	10,8	LR
2		11,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I4**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13444/e**

Verbale di Accettazione:

**3681/4**

Lavoro di laboratorio:

**106/21**

Profondità di prelievo:

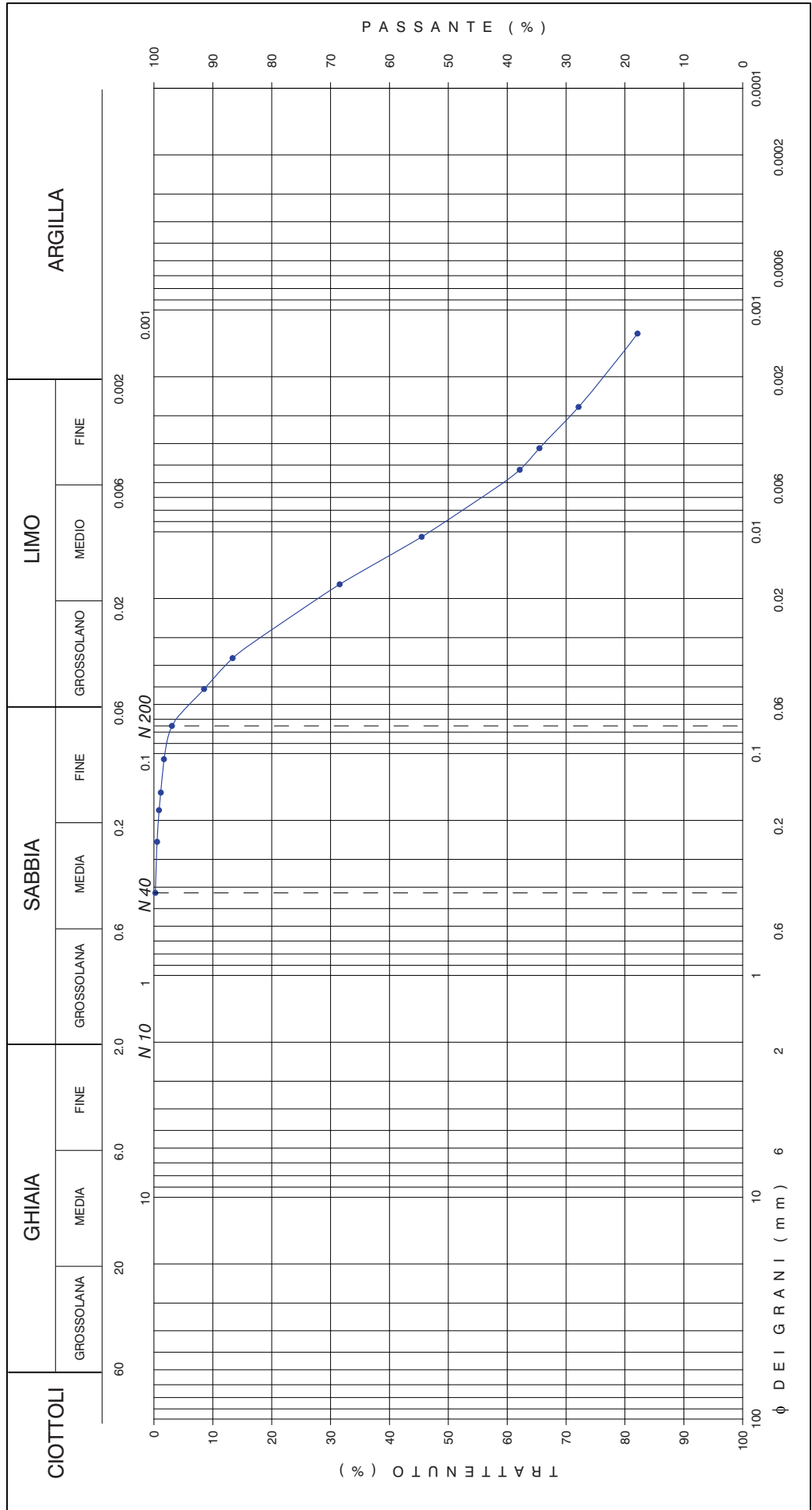
da m **18.50** a m **19.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		6		70		24	
PASSANTE AI SETACCI	%	SABBIA N 10 2 mm	%	LIMO N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		100		97	



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13444/f  
(foglio 1 di 5)

Verbale di Accettazione: 3681/4

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S02

Campione n° I4

Profondità di prelievo:  
da m 18.50 a m 19.00

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	17/06/21	Data di fine prova:	25/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,590	7,598	7,538
Diametro	cm	3,766	3,795	3,753
Volume	cm <sup>3</sup>	84,546	85,989	83,432
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,88	19,96	20,17
Contenuto d'acqua	%	24,7	25,0	24,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,87	25,87	25,87
Indice dei vuoti		0,626	0,623	0,600
Grado di saturazione	%	104	106	108

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	-1,512	-1,220	-1,036
Pressione di cella totale	kPa	422	520	618
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	196	294	392
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	-1,185	-0,340	-0,456
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	85,731	86,329	83,888
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,625	7,608	7,552
Coefficiente B		0,998	0,987	0,994

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0300	0,0300	0,0300
Pressione di cella totale	kPa	422	520	618
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	196	294	392
Contenuto finale d'acqua	%	27,4	25,3	23,1

### NOTE

--

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
 Francesca Tropeano

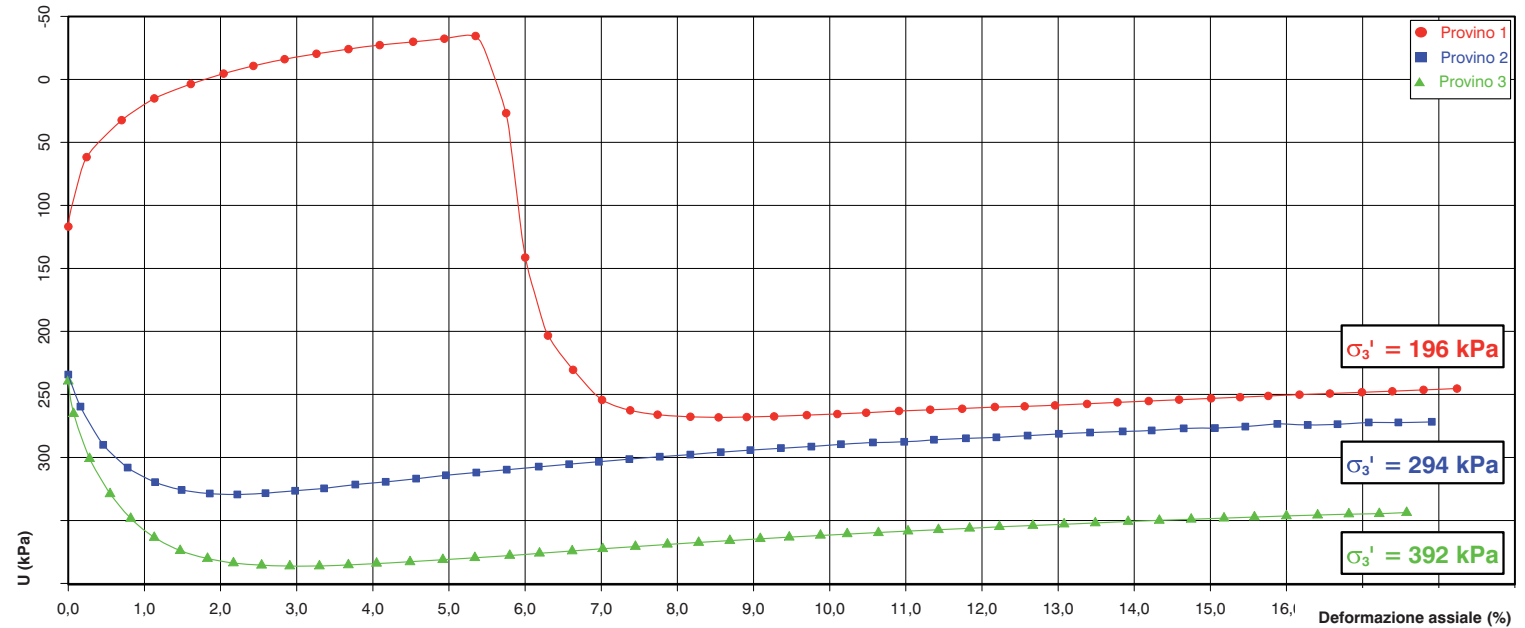
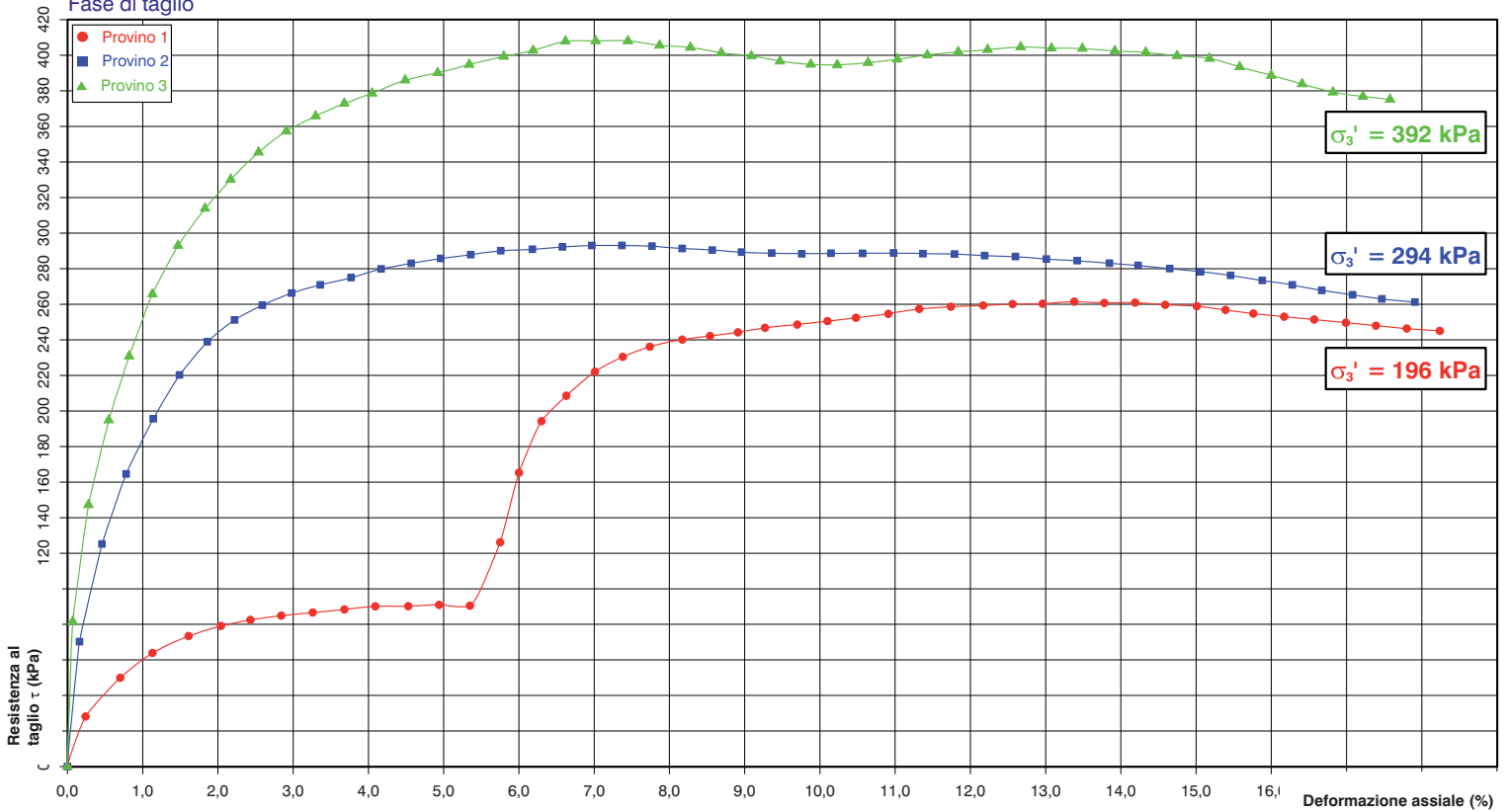
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



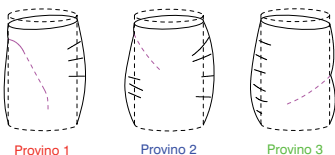
# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S02**

Campione n° **I4**

Certificato di prova: **13444/f**  
(foglio 3 di 5)

Verbale di Accettazione: **3681/4**

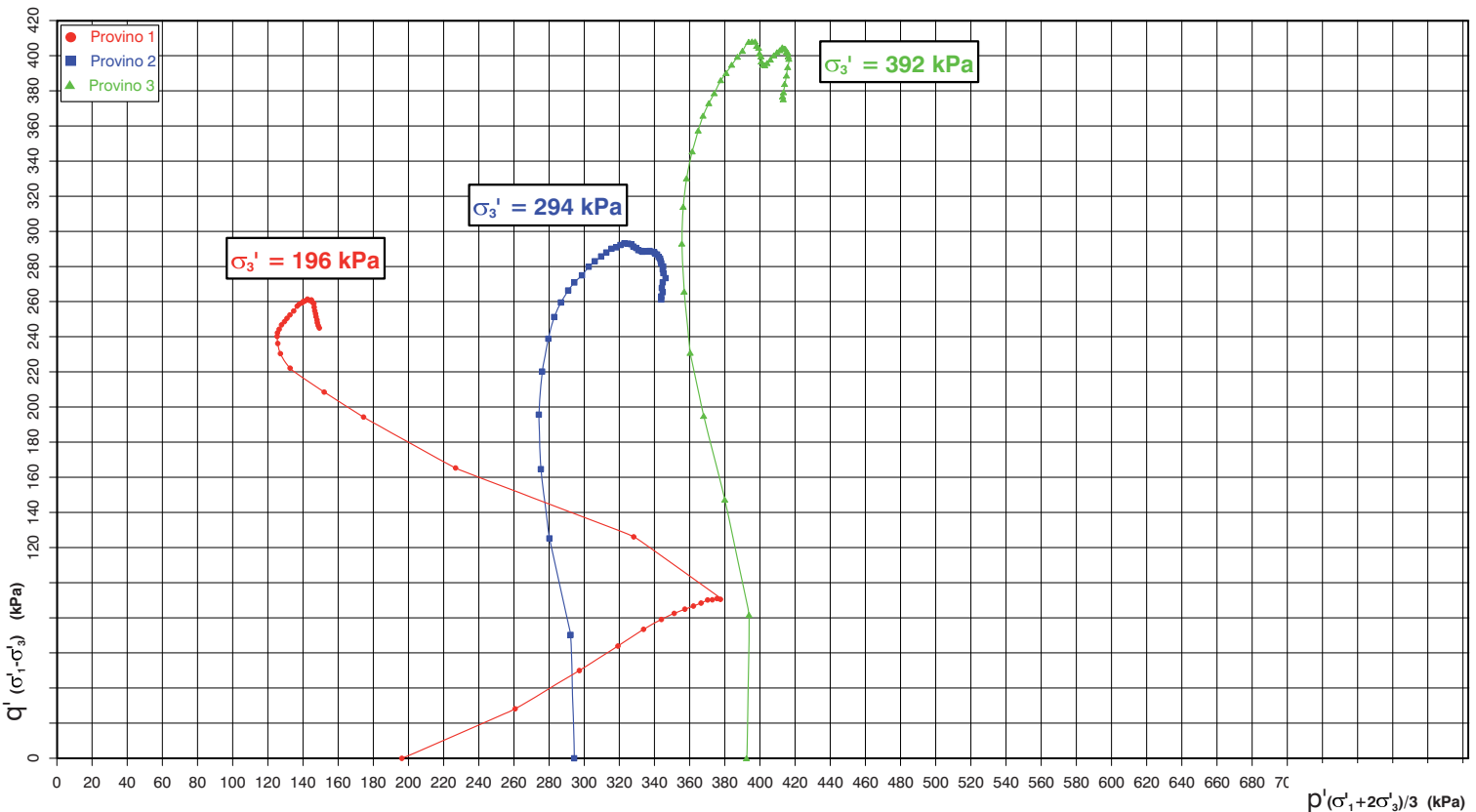
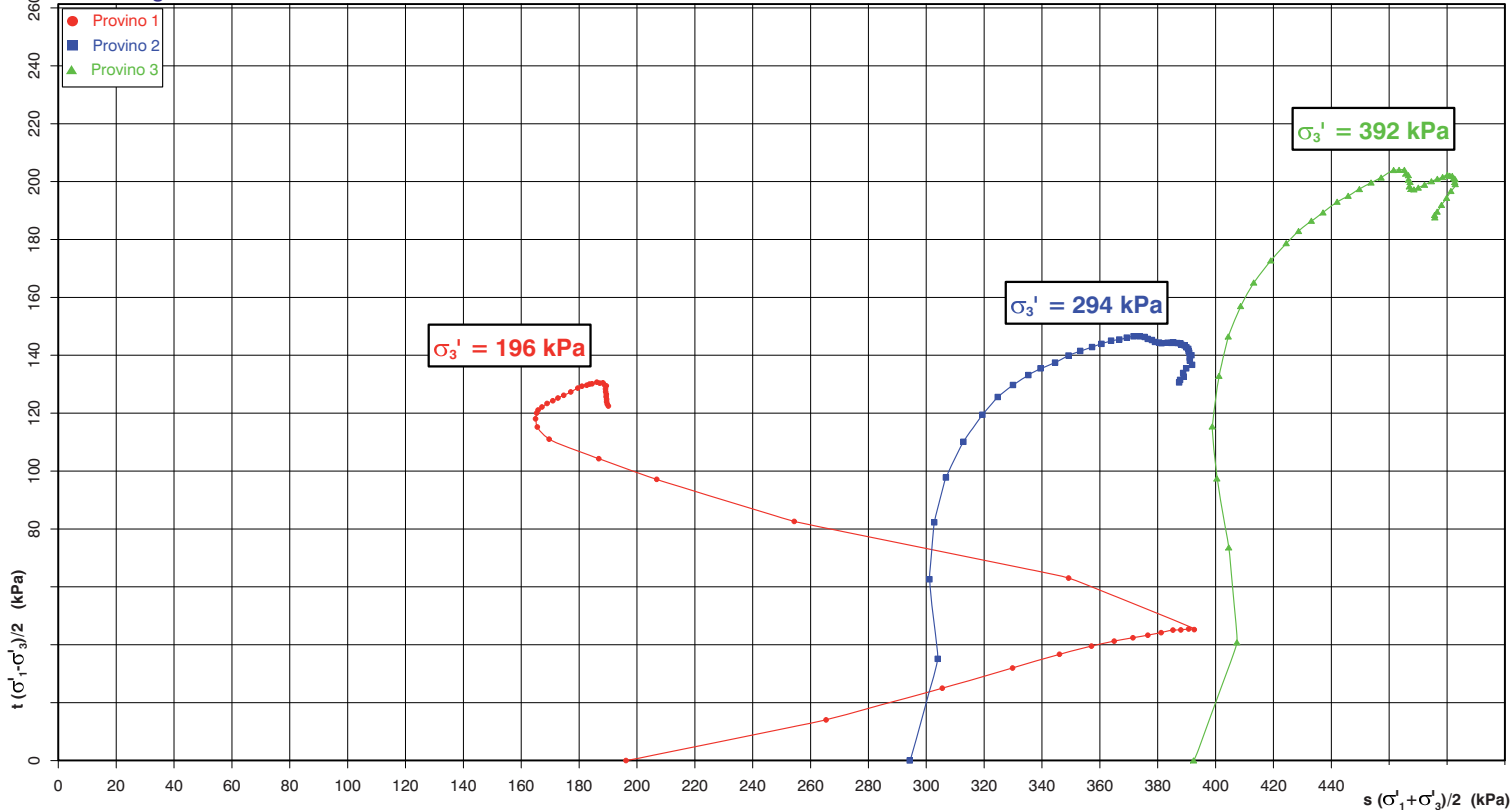
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13444/f**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3681/4**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S02**

 Campione n° **I4**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.50** a m **19.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	116,79	0	0,00	234,32	0	0,00	239,51	0
0,24	61,70	28	0,16	259,74	70	0,07	265,34	82
0,70	32,42	50	0,46	290,09	125	0,28	300,96	147
1,13	15,13	64	0,78	308,13	165	0,55	328,86	195
1,61	3,68	73	1,14	319,61	196	0,82	348,45	231
2,04	-4,57	79	1,49	325,90	220	1,13	363,59	266
2,43	-10,69	83	1,86	328,63	239	1,47	373,98	293
2,84	-16,01	85	2,22	329,45	251	1,83	380,21	314
3,26	-20,27	87	2,59	328,36	259	2,17	383,77	330
3,68	-24,00	88	2,98	326,45	266	2,54	385,55	345
4,09	-27,19	90	3,36	324,53	271	2,91	386,15	357
4,53	-29,85	90	3,77	321,53	275	3,30	386,15	366
4,94	-32,25	91	4,17	319,34	280	3,68	385,26	373
5,35	-34,38	91	4,57	316,88	283	4,05	384,07	379
5,75	26,84	126	4,96	314,15	286	4,49	382,88	386
6,00	141,28	165	5,36	311,96	288	4,92	381,10	390
6,30	203,29	194	5,76	309,77	290	5,34	379,62	395
6,63	230,44	209	6,18	307,31	291	5,80	377,84	399
7,01	254,39	222	6,58	305,40	292	6,19	376,06	403
7,38	262,64	230	6,97	303,48	293	6,62	374,28	408
7,74	266,10	236	7,37	301,30	293	7,02	372,49	408
8,17	267,70	240	7,77	299,38	293	7,45	370,71	408
8,54	268,23	242	8,17	297,74	291	7,87	368,93	406
8,91	267,96	244	8,57	295,83	290	8,28	367,45	404
9,27	267,43	247	8,96	294,19	289	8,69	365,96	401
9,70	266,37	249	9,36	292,55	289	9,09	364,48	400
10,10	265,57	250	9,76	291,45	288	9,47	363,29	397
10,48	264,50	252	10,15	289,54	289	9,88	361,81	395
10,91	263,17	255	10,57	288,17	289	10,23	360,62	395
11,32	262,11	257	10,98	287,63	289	10,64	359,73	396



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S02

Campione n° 14

Certificato di prova: 13444/f  
(foglio 5 di 5)

Verbale di Accettazione: 3681/4

Lavoro di laboratorio: 106/21

Profondità di prelievo:  
da m 18.50 a m 19.00

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

## MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
11,74	261,31	259	11,37	285,99	288	11,03	358,54	398
12,17	259,98	259	11,79	284,89	288	11,43	357,36	400
12,56	259,45	260	12,19	284,07	287	11,84	356,17	402
12,96	258,65	260	12,60	282,71	287	12,23	354,98	403
13,38	257,58	261	13,01	281,34	285	12,67	354,09	405
13,78	256,25	261	13,42	280,25	284	13,08	352,90	404
14,19	255,19	261	13,85	279,43	283	13,49	352,01	404
14,59	254,12	260	14,23	278,61	282	13,92	350,83	402
15,01	253,06	259	14,65	276,97	280	14,33	349,94	402
15,39	252,26	257	15,06	276,69	278	14,75	349,04	400
15,76	251,19	255	15,46	275,60	276	15,18	348,15	398
16,17	250,13	253	15,88	273,41	273	15,58	347,26	393
16,57	249,33	251	16,28	274,23	271	16,00	346,37	389
16,99	248,27	250	16,67	273,69	268	16,41	345,78	384
17,39	247,47	248	17,08	272,32	265	16,82	344,89	379
17,80	246,40	246	17,47	272,32	263	17,22	344,59	377
18,24	245,34	245	17,91	271,77	261	17,58	343,70	375





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13445/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3681/5**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S03**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

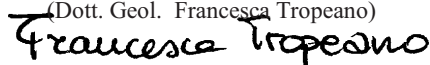
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>210 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	16/06/21	Data di apertura del campione:	16/06/21
Data di apertura Commessa:	16/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21

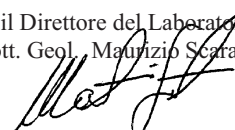
SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	(200)	N.E.	$W_1 \gamma_n$ ■ ED Gran. $\gamma_s$ ■ TD1 $W_2$ ■ TD2 Lim. $W_3$ ■ TD3	Ghiaia con sabbia e limo argillosa marrone-giallastro con screziature nerastre, a struttura caotica (elementi ghaiosi immersi in una matrice sabbioso-limoso-argillosa), poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
	20	(280)			
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità e si presentava deformata, particolarmente nella parte alta. Il filo della scarpa era deformato ed affilato. Per estrarre il campione è stato necessario tagliare la fustella: parte del campione era refluta nella parte alta della fustella. La porzione di campione ottenuta ed utilizzabile per le prove è quella indicata nello schema del campione. Sono stati comunque eseguiti alcune prove speditive di resistenza con il penetrometro tascabile; i valori di resistenza ottenuti sono riportati tra parentesi.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 06/07/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13445/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/5**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	17/06/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	57,02	58,06	70,84
Peso lordo secco (g)	51,52	52,80	63,07
Tara (g)	20,39	21,05	17,77
Umidità relativa $W$ (%)	17,7	16,6	17,2
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,55</b>

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	16/06/21
Peso umido del terreno (g)	82,02	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,86
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,19</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13445/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/5**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

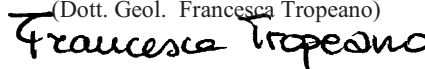
Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	18/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

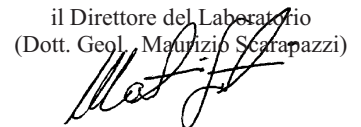
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	82,86
107,74	Picnometro + campione secco (g)	98,82
223,31	Picnometro + campione + acqua (g)	215,29
26,7	Temperatura di prova (°C)	26,7
213,94	Picnometro + acqua (g)	205,26
26,07	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,35

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,21</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,201</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,26 (2,677).

Roma, 06/07/21

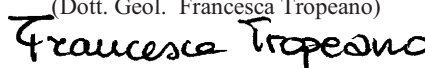
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


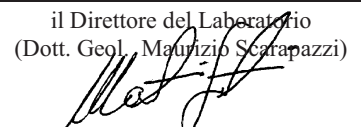
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,525</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>88</b> %
POROSITA'	n	<b>0,344</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,22</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,37</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Certificato di prova: **13445/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3681/5**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI GEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	16/06/21	Data di fine prova LL e LP	18/06/21
Data di inizio prova LR	16/06/21	Data di fine prova LR	21/06/21

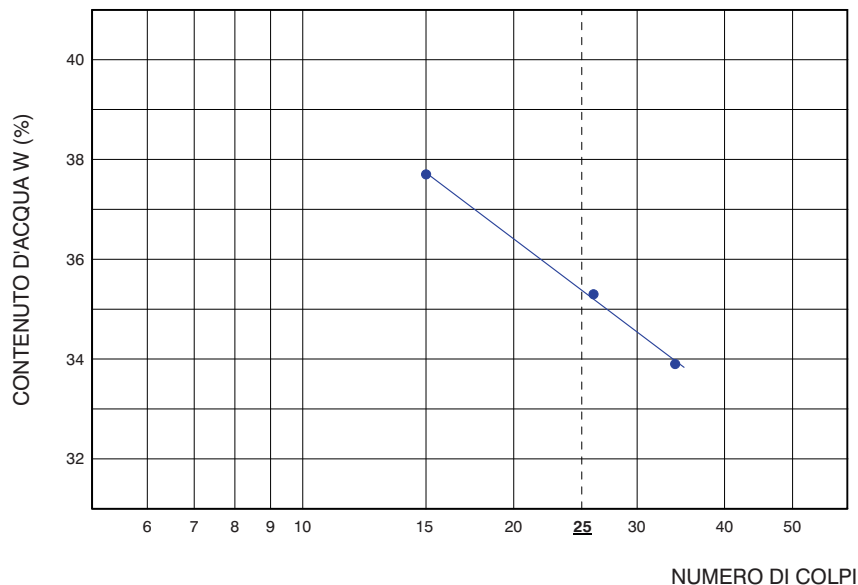
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	35 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	3 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	17,2 %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,46		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	114,0		
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,68		

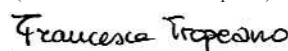
prova n°	colpi n°	W %	
1	15	37,7	LL
2	26	35,3	
3	34	33,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	21,9	LP
2		21,6	
1	Dev. Stand. 0,19	3,2	LR
2		3,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,38 (materiale inattivo).

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13445/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3681/5**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulado (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
19,38	9,500	2,4
90,86	4,750	11,5
245,06	2,000	31,0
312,05	1,000	39,4
319,21	0,850	40,3
343,79	0,425	43,4
361,34	0,250	45,7
373,70	0,180	47,2
383,11	0,150	48,4
399,68	0,106	50,5
417,10	0,075	52,7

Data di inizio prova per vagliatura: 21/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 23/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 791,36

Data di inizio prova per sedimentazione: 16/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 21/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 56,35

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

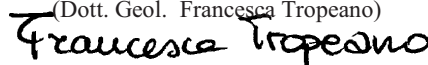
### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	16,0	26,0	1,0	0,0617	56,09
60	15,0	26,0	1,0	0,0441	58,92
330	12,9	26,0	1,0	0,0192	64,87
990	11,0	26,0	1,0	0,0113	70,26
4500	8,9	26,0	1,0	0,0054	76,20
7200	8,3	26,0	1,0	0,0043	77,90
18000	7,7	25,3	1,0	0,0028	79,60
86400	6,2	26,1	1,0	0,0013	83,85

Roma, 06/07/21

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° **I1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13445/e**

Verbale di Accettazione:

**3681/5**

Lavoro di laboratorio:

**106/21**

Profondità di prelievo:

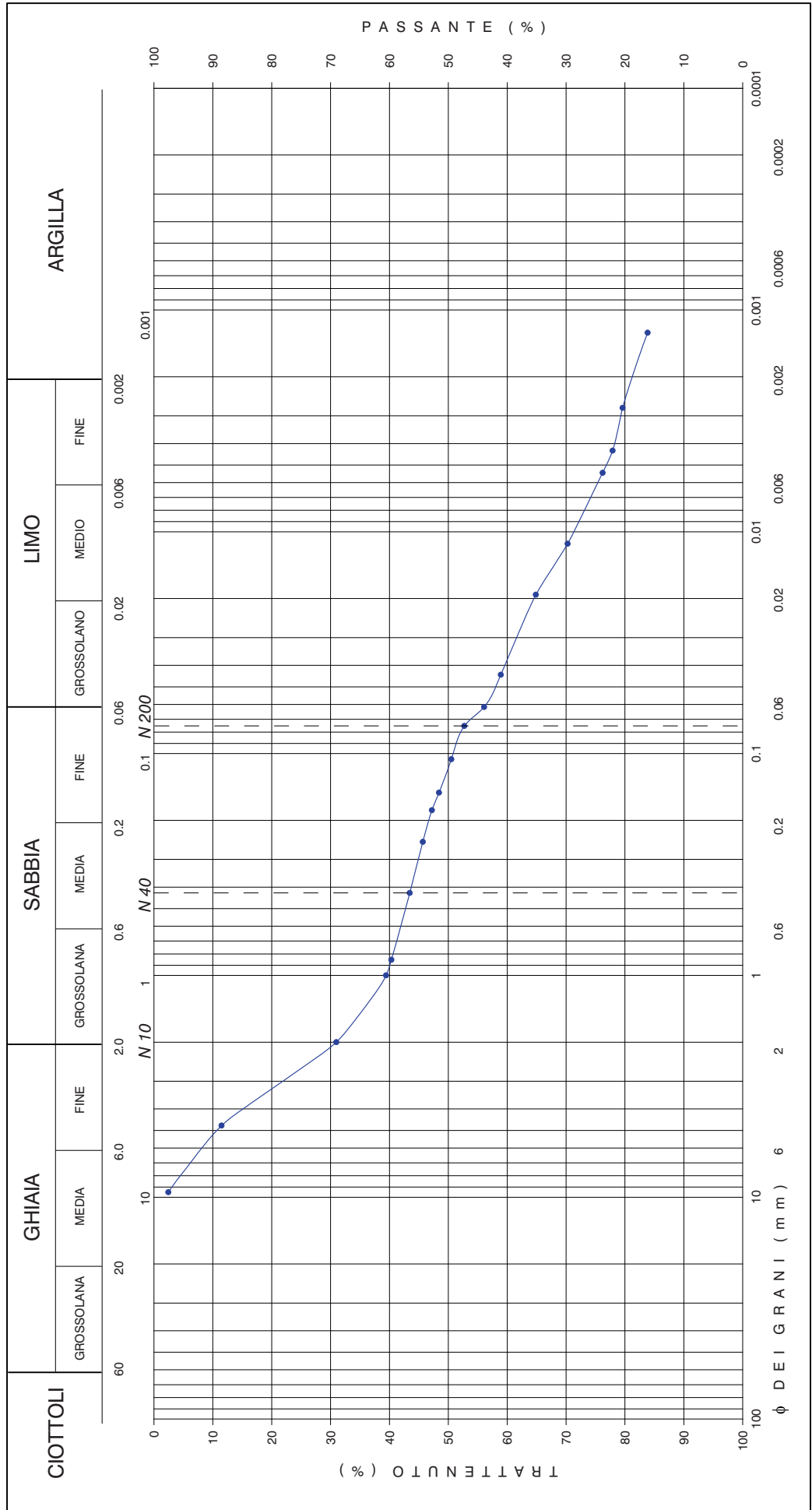
da m **04.50** a m **05.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA E LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% <b>31</b>	SABBIA 0.06 - 2 mm	% <b>25</b>	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% <b>25</b>	ARGILLA < 0.002 mm	% <b>19</b>
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	% <b>69</b>	GROSSOLANA N 40 0.425 mm	% <b>57</b>	GROSSOLANO N 200 0.075 mm	% <b>47</b>		



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13445/**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3681/5**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	06/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,035	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,21	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,001	cm	Grado di saturazione	$S_r$	84	%
Area	$a$	19,919	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	17,4	%
Volume iniziale	$V_0$	39,857	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,337	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	16,0	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,326	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,19	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,509	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,509				
25	24	0,099	0,502	5.053	1,98E-04	N.D.	N.D.
49	24	0,198	0,494	4.827	2,07E-04	N.D.	N.D.
98	24	0,380	0,480	5.334	1,87E-04	N.D.	N.D.
196	24	0,672	0,458	6.588	1,52E-04	N.D.	N.D.
392	24	1,119	0,425	8.479	1,18E-04	N.D.	N.D.
785	24	1,769	0,376	11.422	8,76E-05	N.D.	N.D.
1570	24	2,326	0,334	25.708	3,89E-05	N.D.	N.D.
3139	24	2,872	0,292	50.818	1,97E-05	N.D.	N.D.
785	24	2,706	0,305				
196	12	2,491	0,321				
49	12	2,271	0,338				
25	24	2,177	0,345				

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° **I1**

Certificato di prova: **13445/f**  
(foglio 2 di 4)

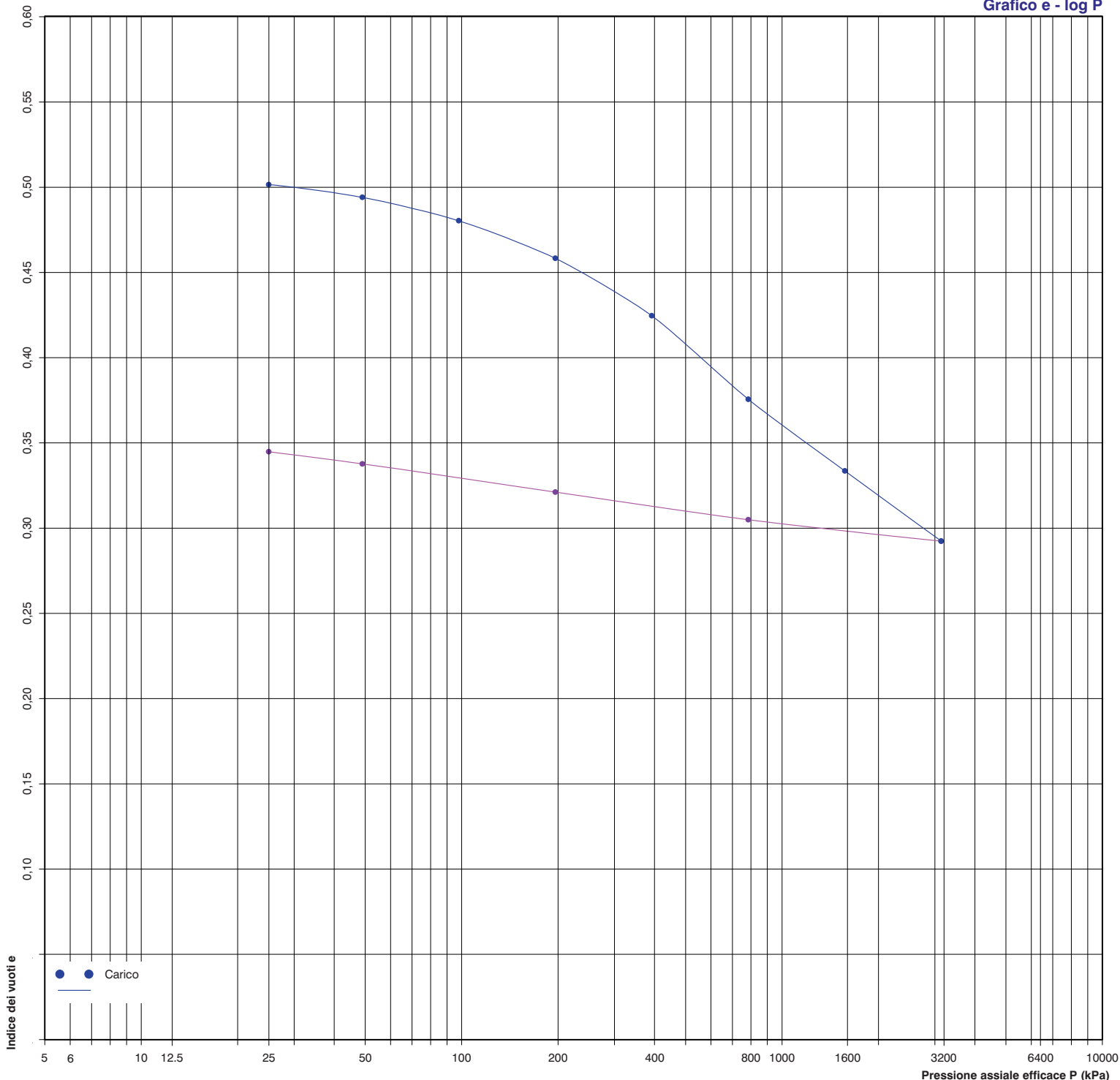
Verbale di Accettazione: **3681/5**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° **I1**

Certificato di prova: **13445/f**  
(foglio 3 di 4)

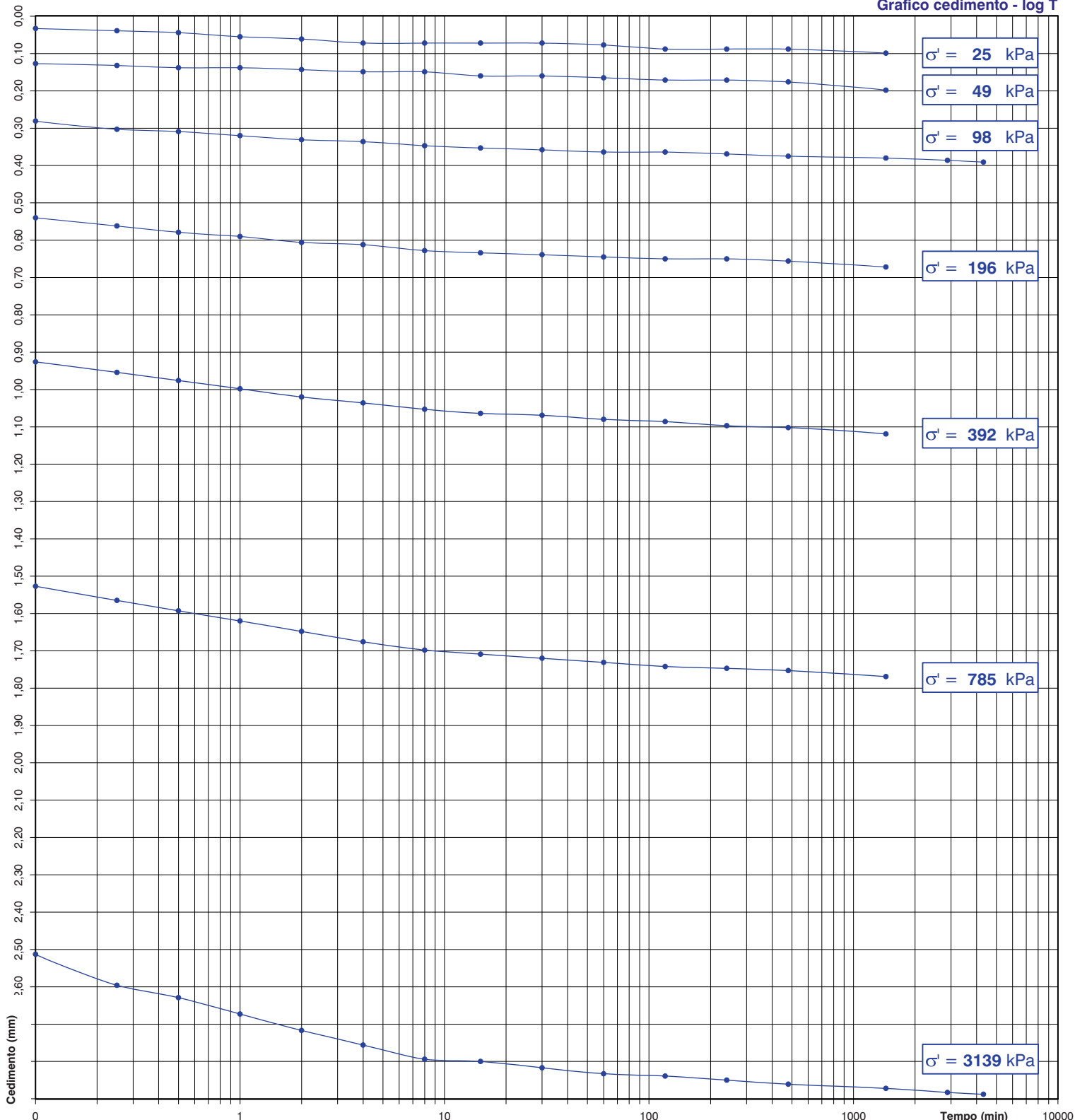
Verbale di Accettazione: **3681/5**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **D S03**

 Campione n° **I1**

 Certificato di prova: **13445/**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3681/5**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	16/6	17/6	18/6	21/6	22/6	23/6	24/6	25/6	30/6	1/7	1/7	2/7						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,099	0,198	0,391	0,672	1,119	1,769	2,326	2,888	2,706	2,491	2,271						
6"	0,033	0,127	0,281	0,540	0,926	1,527		2,513										
15"	0,039	0,132	0,303	0,562	0,954	1,565		2,596										
30"	0,044	0,138	0,309	0,579	0,976	1,593		2,629										
1'	0,055	0,138	0,320	0,590	0,998	1,620		2,673										
2'	0,061	0,143	0,331	0,606	1,020	1,648		2,717										
4'	0,072	0,149	0,336	0,612	1,036	1,676		2,756										
8'	0,072	0,149	0,347	0,628	1,053	1,698		2,794										
15'	0,072	0,160	0,353	0,634	1,064	1,709		2,800										
30'	0,072	0,160	0,358	0,639	1,069	1,720		2,817										
60'	0,077	0,165	0,364	0,645	1,080	1,731		2,833										
120'	0,088	0,171	0,364	0,650	1,086	1,742		2,839										
240'	0,088	0,171	0,369	0,650	1,097	1,747		2,850										
480'	0,088	0,176	0,375	0,656	1,102	1,753		2,861										
1440'	0,099	0,198	0,380	0,672	1,119	1,769	2,326	2,872	2,706	2,491	2,271	2,177						
2880'			0,386					2,883										
4320'			0,391					2,888										

Note: le deformazioni relative a 196 e 49 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13445/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/5**

 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S03**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	16/06/21	Data di fine prova:	23/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,003	1,997
Lato	cm	6,027	6,022	6,034
Volume	cm <sup>3</sup>	73,09	72,64	72,71
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,81	19,36	20,26
Contenuto d'acqua	%	17,5	18,0	17,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,21	26,21	26,21
Indice dei vuoti		0,557	0,601	0,519
Grado di saturazione	%	84	80	89

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	36	24
Cedimento	mm	0,93	1,43	1,65

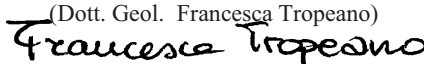
### FASE DI TAGLIO

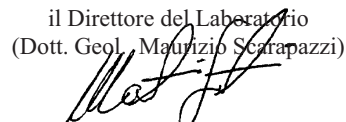
Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	17,9	16,2	17,9

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando, quando necessario, i clasti visibili aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 06/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13445/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3681/5**Lavoro di laboratorio: **106/21**Sondaggio n° **D S03**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,24	6	0,61	6	1,24
15	0,64	15	1,20	15	1,31
30	0,70	30	1,24	30	1,36
60	0,73	60	1,28	60	1,39
120	0,77	120	1,31	120	1,44
240	0,81	240	1,35	240	1,50
480	0,85	480	1,37	480	1,54
900	0,88	900	1,39	900	1,59
1800	0,90	1800	1,40	1800	1,64
3600	0,91	3600	1,41	3600	1,62
7200	0,92	7200	1,41	7200	1,63
14400	0,92	14400	1,42	14400	1,63
28800	0,93	28800	1,42	28800	1,64
86400	0,93	86400	1,43	86400	1,65
		129600	1,43		
Tempo di fine consolidazione 230 sec		Tempo di fine consolidazione 200 sec		Tempo di fine consolidazione 220 sec	
Deformazione presunta 5,67 mm Velocità di taglio 0,1479 mm/min		Deformazione presunta 7,07 mm Velocità di taglio 0,2121 mm/min		Deformazione presunta 4,69 mm Velocità di taglio 0,1279 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S03

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 3 di 6)

13445/g

Verbale di Accettazione:

3681/5

Lavoro di laboratorio:

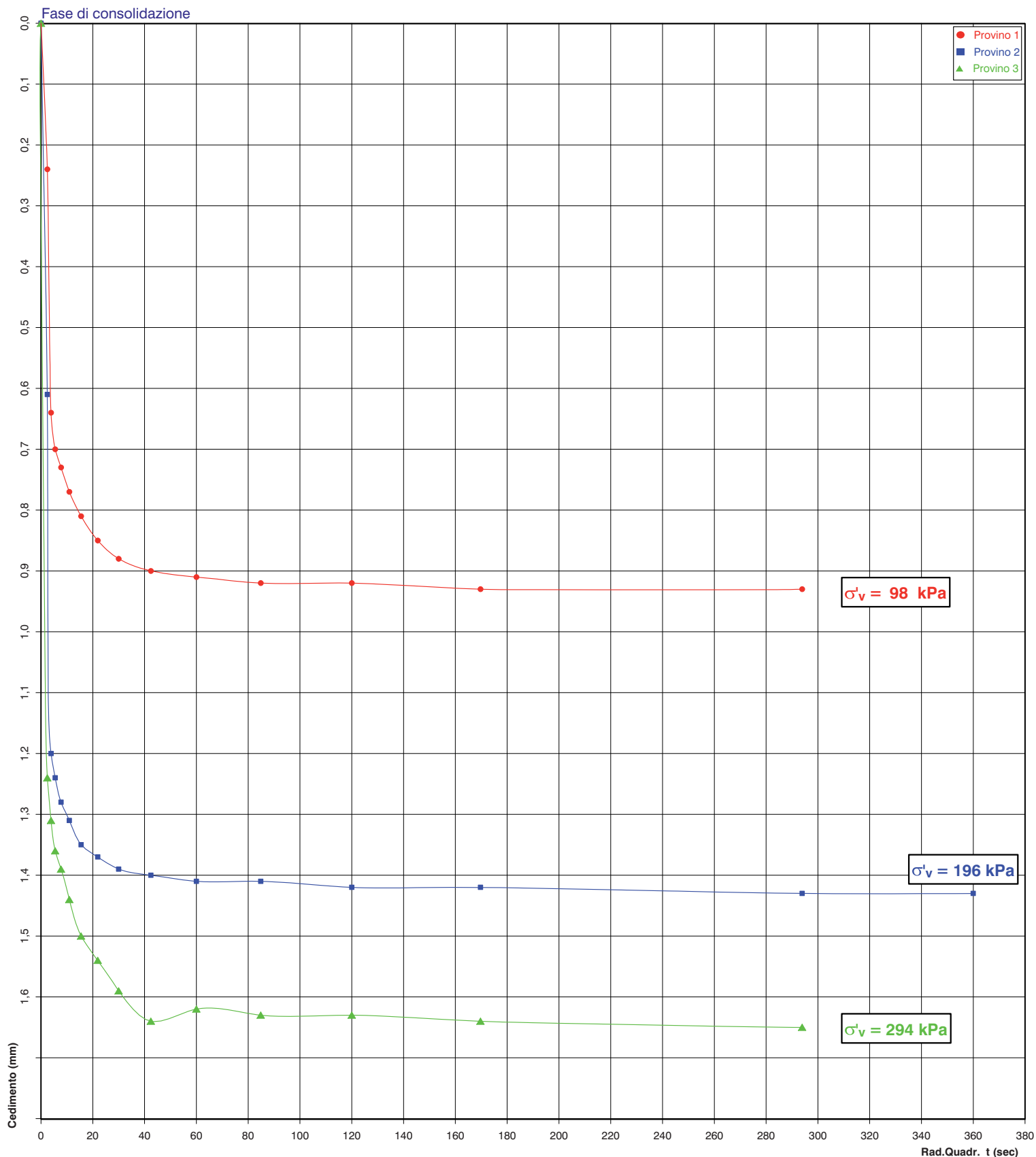
106/21

Profondità di prelievo:

da m 04.50 a m 05.00

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° **I1**

Certificato di prova: **13445/g**  
(foglio 4 di 6)

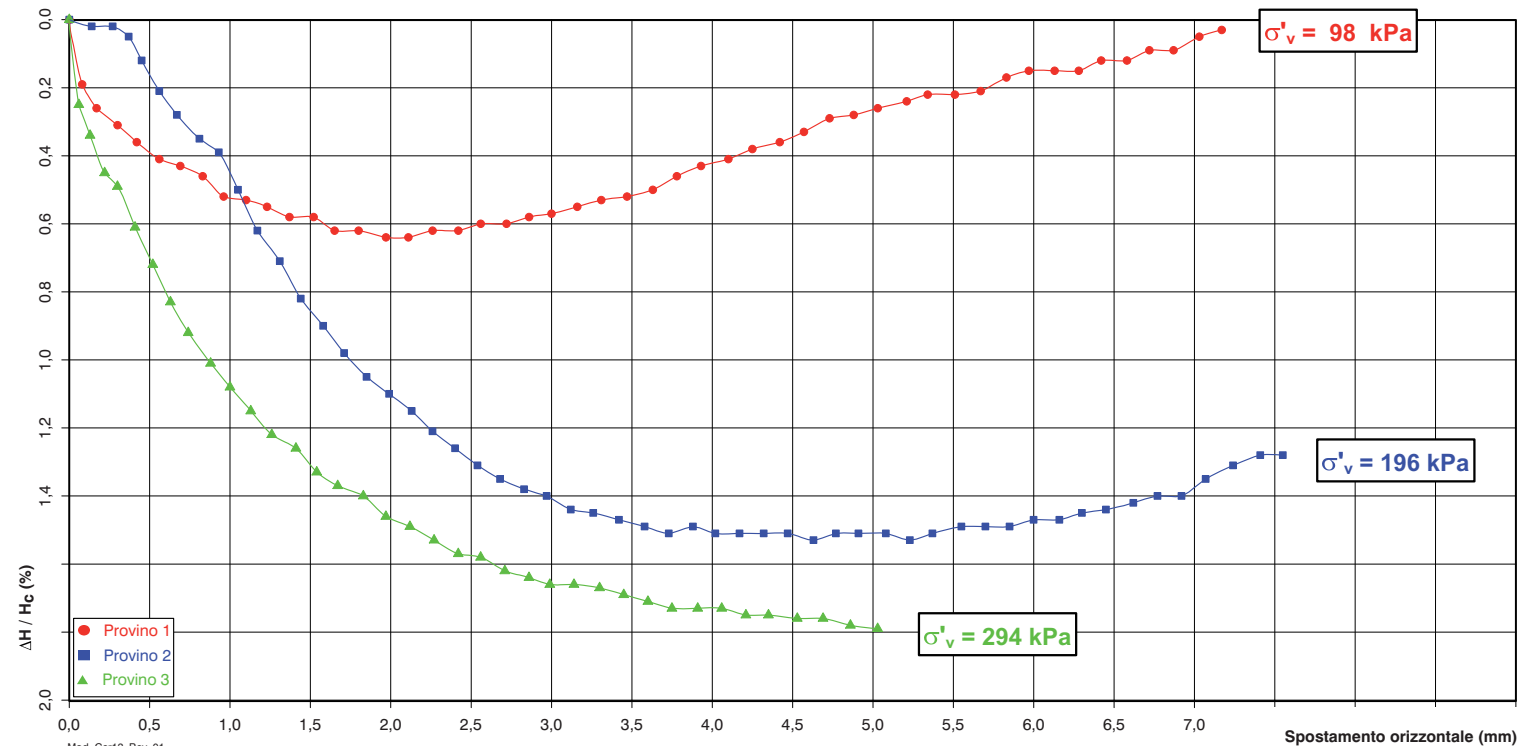
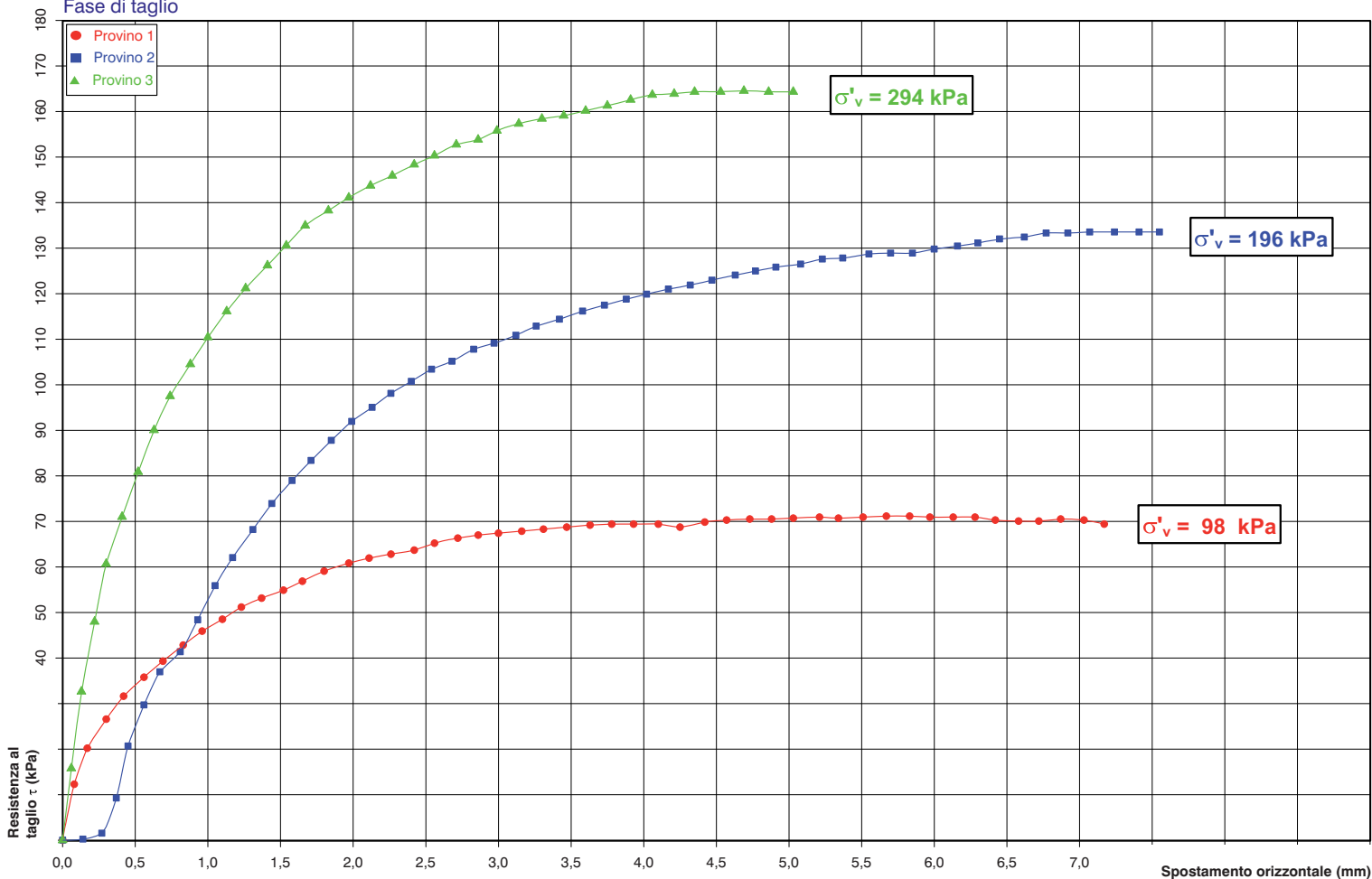
Verbale di Accettazione: **3681/5**  
Lavoro di laboratorio: **106/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13445/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3681/5**  
 Lavoro di laboratorio: **106/21**

 Sondaggio n° **D S03**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.50** a m **05.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,19	12	0,14	0,02	0	0,06	0,25	16
0,17	0,26	20	0,27	0,02	2	0,13	0,34	33
0,30	0,31	27	0,37	0,05	9	0,22	0,45	48
0,42	0,36	32	0,45	0,12	21	0,30	0,49	61
0,56	0,41	36	0,56	0,21	30	0,41	0,61	71
0,69	0,43	39	0,67	0,28	37	0,52	0,72	81
0,83	0,46	43	0,81	0,35	41	0,63	0,83	90
0,96	0,52	46	0,93	0,39	48	0,74	0,92	98
1,10	0,53	49	1,05	0,50	56	0,88	1,01	105
1,23	0,55	51	1,17	0,62	62	1,00	1,08	110
1,37	0,58	53	1,31	0,71	68	1,13	1,15	116
1,52	0,58	55	1,44	0,82	74	1,26	1,22	121
1,65	0,62	57	1,58	0,90	79	1,41	1,26	126
1,80	0,62	59	1,71	0,98	83	1,54	1,33	131
1,97	0,64	61	1,85	1,05	88	1,67	1,37	135
2,11	0,64	62	1,99	1,10	92	1,83	1,40	138
2,26	0,62	63	2,13	1,15	95	1,97	1,46	141
2,42	0,62	64	2,26	1,21	98	2,12	1,49	144
2,56	0,60	65	2,40	1,26	101	2,27	1,53	146
2,72	0,60	66	2,54	1,31	103	2,42	1,57	148
2,86	0,58	67	2,68	1,35	105	2,56	1,58	150
3,00	0,57	67	2,83	1,38	108	2,71	1,62	153
3,16	0,55	68	2,97	1,40	109	2,86	1,64	154
3,31	0,53	68	3,12	1,44	111	2,99	1,66	156
3,47	0,52	69	3,26	1,45	113	3,14	1,66	157
3,63	0,50	69	3,42	1,47	114	3,30	1,67	158
3,78	0,46	69	3,58	1,49	116	3,45	1,69	159
3,93	0,43	69	3,73	1,51	117	3,60	1,71	160
4,10	0,41	69	3,88	1,49	119	3,75	1,73	161



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13445/g  
(foglio 6 di 6)

Verbale di Accettazione: 3681/5

Lavoro di laboratorio: 106/21

Sondaggio n° D S03 | Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 04.50 a m 05.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,25	0,38	69	4,02	1,51	120	3,91	1,73	163
4,42	0,36	70	4,17	1,51	121	4,06	1,73	164
4,57	0,33	70	4,32	1,51	122	4,21	1,75	164
4,73	0,29	71	4,47	1,51	123	4,35	1,75	164
4,88	0,28	71	4,63	1,53	124	4,53	1,76	164
5,03	0,26	71	4,77	1,51	125	4,69	1,76	165
5,21	0,24	71	4,91	1,51	126	4,86	1,78	164
5,34	0,22	71	5,08	1,51	126	5,03	1,79	164
5,51	0,22	71	5,23	1,53	128			
5,67	0,21	71	5,37	1,51	128			
5,83	0,17	71	5,55	1,49	129			
5,97	0,15	71	5,70	1,49	129			
6,13	0,15	71	5,85	1,49	129			
6,28	0,15	71	6,00	1,47	130			
6,42	0,12	70	6,16	1,47	130			
6,58	0,12	70	6,30	1,45	131			
6,72	0,09	70	6,45	1,44	132			
6,87	0,09	71	6,62	1,42	132			
7,03	0,05	70	6,77	1,40	133			
7,17	0,03	69	6,92	1,40	133			
			7,07	1,35	134			
			7,24	1,31	134			
			7,41	1,28	134			
			7,55	1,28	134			



## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3691

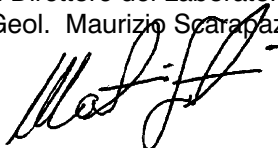
Lavoro: 124/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapozzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare II.TT. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	C S07			C S08			--	--	--	--	--	--	--
Campione	I1	I2	I3	I1	I2	I3	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	06.00 - 06.50	10.50 - 11.00	15.50 - 16.00	03.00 - 03.50	11.00 - 11.50	17.00 - 17.50	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	17,2	30,5	11,4	16,6	29,6	23,0	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	20,29	18,85	21,41	20,70	19,23	20,16	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,15	26,38	26,36	26,09	26,10	26,25	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	0,51	0,83	0,37	0,47	0,76	0,605	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	89	99	82	94	103	102	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	N.D.	44	N.D.	44	51	40	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	N.C.	19	N.C.	24	27	19	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	--	3	--	6	12	6	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	0	0	40	9	0	8	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	79	2	36	32	4	10	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	15	68	20	41	50	53	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	6	30	4	18	46	29	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	36 *	--	126 *	--	24 *	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	0 ••	14 •	--	--	0 ••	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	36 ••	29 •	--	--	21 ••	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	10.047	--	--	11.136	5.338	4.421	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

## PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli sabbiosi

 Livelli limosi

 Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13559/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/1**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S07**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>430 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	14/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			W <sub>1</sub>	Sabbia limosa marrone-gilallastro con toni olivastri, a struttura nel complesso omogenea, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
	20	N.D.	N.D.	$\gamma_n$ ■ ED	
	30			W <sub>2</sub>	
	40			$\gamma_s$ ■ TD1	
	50			Gran. ■ TD2	
BASSO	70			W <sub>3</sub> ■ TD3	

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13559/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/1**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

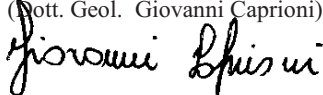
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

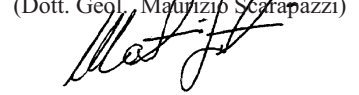
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	15/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	64,96	62,21	59,61
Peso lordo secco (g)	58,44	56,11	53,44
Tara (g)	19,97	20,91	17,70
Umidità relativa $W$ (%)	16,9	17,3	17,3
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>17,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,23</b>

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


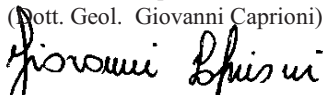
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

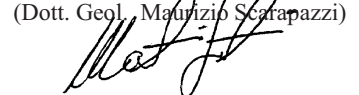
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
Peso umido del terreno (g)	82,32	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,29</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13559/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/1**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

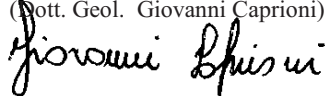
Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

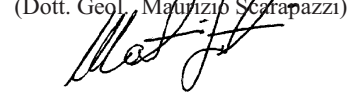
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	92,71
100,74	Picnometro + campione secco (g)	108,12
212,63	Picnometro + campione + acqua (g)	223,51
29,4	Temperatura di prova (°C)	29,4
202,73	Picnometro + acqua (g)	213,86
26,12	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,18

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,15</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,046</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,2 (2,671).

Roma, 30/07/21

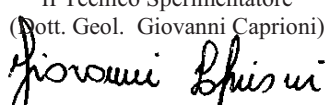
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


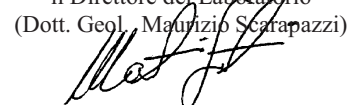
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,514</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>89</b> %
POROSITA'	n	<b>0,339</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,31</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,60</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,47</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13559/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3691/1**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S07**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,53	2,000	0,1
2,89	1,000	0,8
5,72	0,850	1,6
99,38	0,425	27,6
193,85	0,250	53,8
240,23	0,180	66,7
256,68	0,150	71,3
270,68	0,106	75,2
280,46	0,075	77,9

Data di inizio prova per vagliatura: 16/07/21

Data di fine prova per vagliatura: 22/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 360,02

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/07/21

Data di fine prova per sedimentazione: 16/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 67,38

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	9,1	26,8	0,5	0,0658	78,41
60	8,7	26,8	0,5	0,0467	79,36
330	7,0	26,8	0,5	0,0202	83,39
990	5,6	26,8	0,5	0,0118	86,72
4500	4,1	26,8	0,5	0,0056	90,27
7200	3,9	26,8	0,5	0,0045	90,75
18000	3,1	26,7	0,8	0,0028	93,36
248400	2,2	26,9	1,0	0,0008	95,97

Roma, 30/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13559/d

Verbale di Accettazione:

3691/1

Lavoro di laboratorio:

124/21

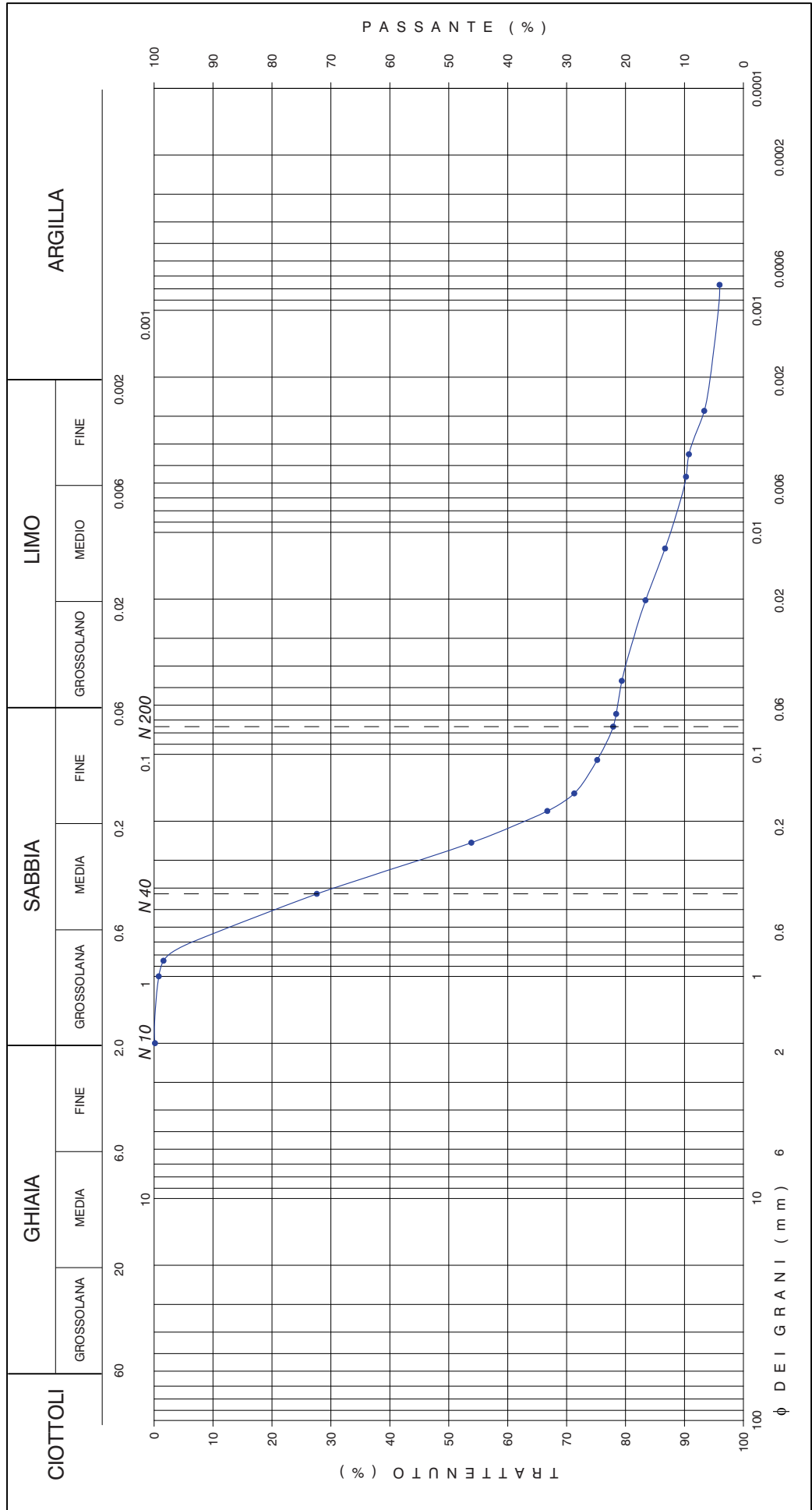
Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		79		15		6	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0,425 mm		N 200 0,075 mm	
		100		72		22	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13559/e  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3691/1

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	28/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,15	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	91	%
Area	$a$	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	17,5	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,343	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	17,8	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,314	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,29	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,522	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,522				
25	24	0,078	0,516	6.410	1,56E-04	N.D.	N.D.
49	24	0,192	0,507	4.194	2,38E-04	N.D.	N.D.
98	24	0,317	0,498	7.765	1,29E-04	N.D.	N.D.
196	24	0,509	0,483	10.047	9,95E-05	N.D.	N.D.
392	24	0,730	0,466	17.286	5,79E-05	N.D.	N.D.
785	24	1,012	0,445	26.855	3,72E-05	N.D.	N.D.
1570	24	1,377	0,417	40.838	2,45E-05	N.D.	N.D.
3139	24	1,846	0,382	62.301	1,61E-05	N.D.	N.D.
785	12	1,775	0,387				
196	12	1,655	0,396				
49	24	1,538	0,405				
25	12	1,505	0,407				

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

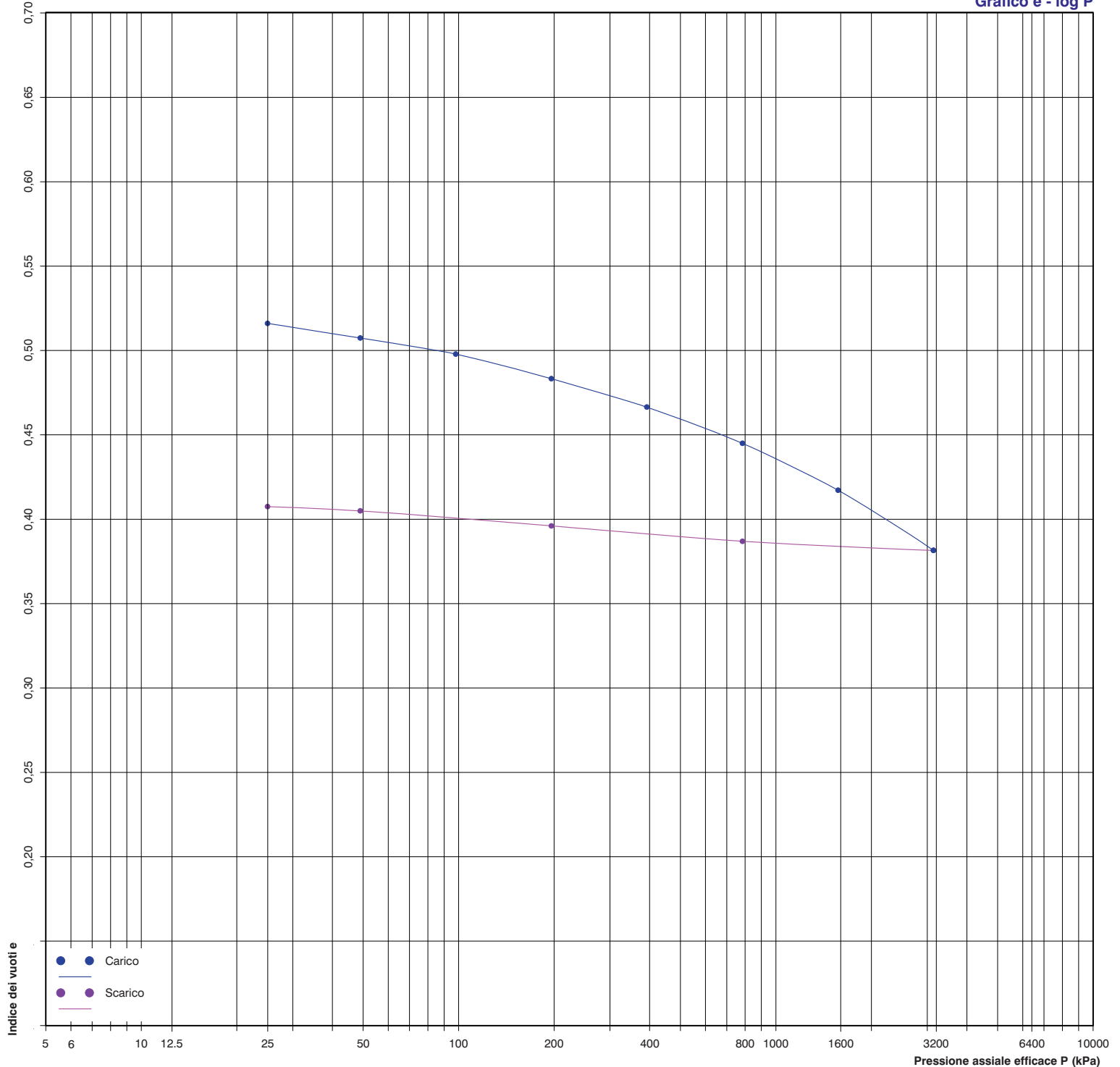
Campione n° I1

Certificato di prova: **13559/e**  
(foglio 2 di 4)Verbale di Accettazione: **3691/1**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

Certificato di prova: 13559/e  
(foglio 3 di 4)

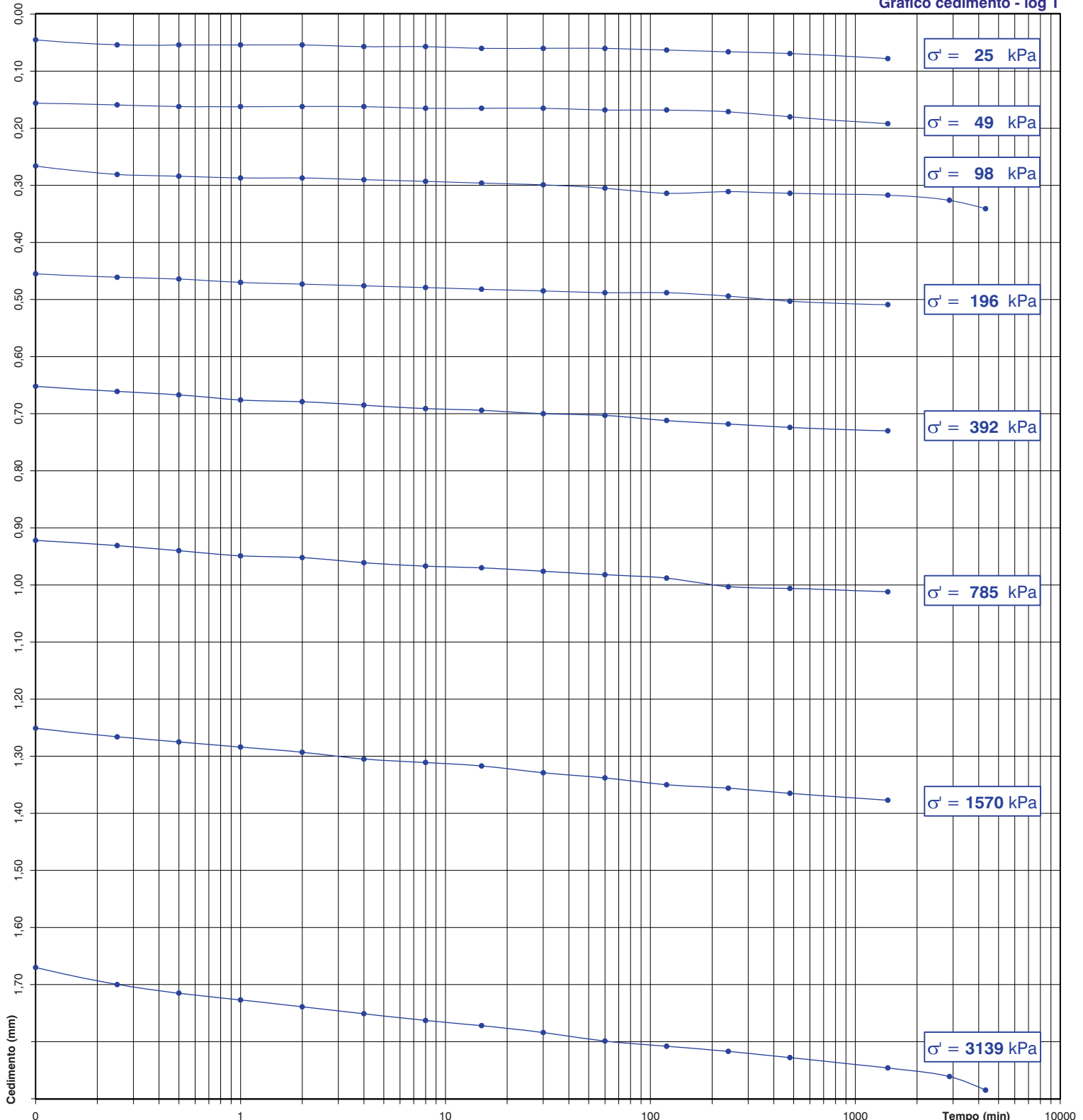
Verbale di Accettazione: 3691/1  
Lavoro di laboratorio: 124/21

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13559/e**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3691/1**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	14/7	15/7	16/7	19/7	20/7	21/7	22/7	23/7	26/7	26/7	27/7	28/7						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,078	0,192	0,341	0,509	0,730	1,012	1,377	1,885	1,775	1,655	1,538						
6"	0,045	0,156	0,266	0,455	0,652	0,922	1,251	1,670										
15"	0,054	0,159	0,281	0,461	0,661	0,931	1,266	1,700										
30"	0,054	0,162	0,284	0,464	0,667	0,940	1,275	1,715										
1'	0,054	0,162	0,287	0,470	0,676	0,949	1,284	1,727										
2'	0,054	0,162	0,287	0,473	0,679	0,952	1,293	1,739										
4'	0,057	0,162	0,290	0,476	0,685	0,961	1,305	1,751										
8'	0,057	0,165	0,293	0,479	0,691	0,967	1,311	1,763										
15'	0,060	0,165	0,296	0,482	0,694	0,970	1,317	1,772										
30'	0,060	0,165	0,299	0,485	0,700	0,976	1,329	1,784										
60'	0,060	0,168	0,305	0,488	0,703	0,982	1,338	1,799										
120'	0,063	0,168	0,314	0,488	0,712	0,988	1,350	1,808										
240'	0,066	0,171	0,311	0,494	0,718	1,003	1,356	1,817										
480'	0,069	0,180	0,314	0,503	0,724	1,006	1,365	1,828										
1440'	0,078	0,192	0,317	0,509	0,730	1,012	1,377	1,846	1,775	1,655	1,538	1,505						
2880'			0,326					1,861										
4320'			0,341					1,885										

Note: le deformazioni relative a 785, 196 e 25 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13559/f  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3691/1

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	15/07/21	Data di fine prova:	20/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,008	2,010	2,018
Lato	cm	6,021	6,031	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	72,80	73,11	73,40
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	21,33	20,97	20,87
Contenuto d'acqua	%	16,4	16,3	17,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,15	26,15	26,15
Indice dei vuoti		0,430	0,453	0,476
Grado di saturazione	%	102	96	98

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,71	0,15	1,37

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0182	0,0182	0,0182
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	13,9	16,6	16,2

### NOTE

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I1

Certificato di prova: 13559/f  
(foglio 2 di 4)

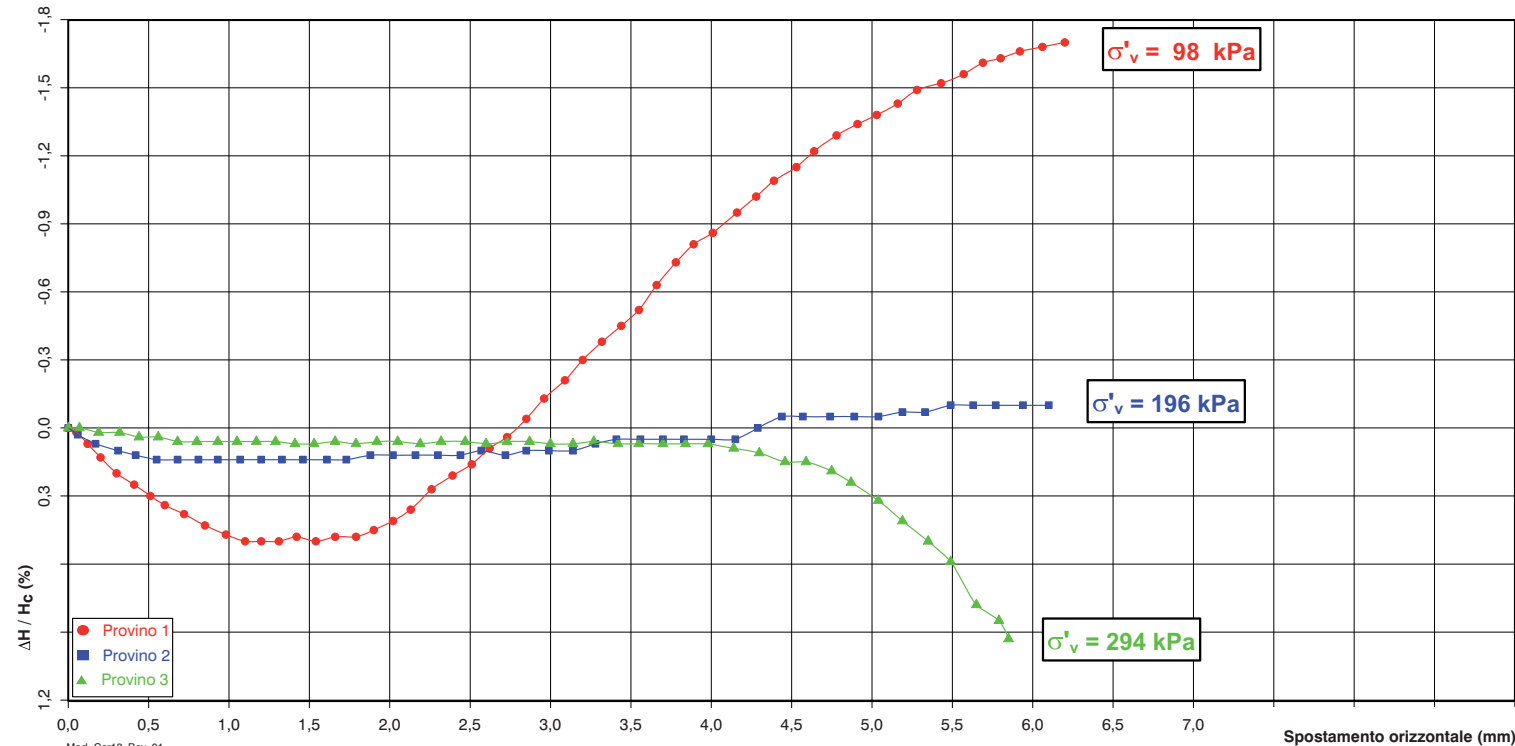
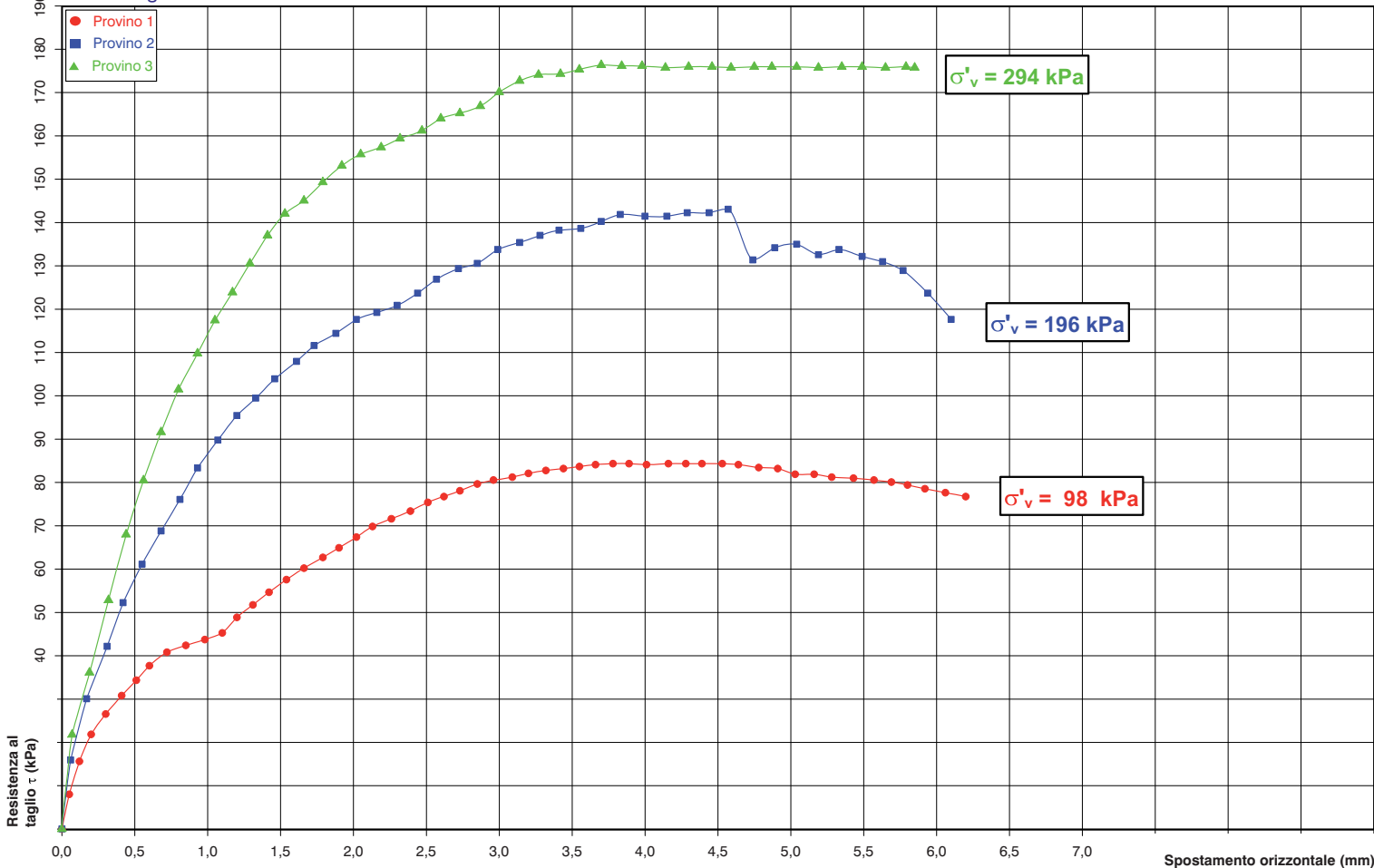
Verbale di Accettazione: 3691/1  
Lavoro di laboratorio: 124/21

Profondità di prelievo:  
da m 06.00 a m 06.50

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13559/f**  
 (foglio 3 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3691/1**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,02	8	0,06	0,03	16	0,07	0,00	22
0,12	0,07	16	0,17	0,07	30	0,19	0,02	36
0,20	0,13	22	0,31	0,10	42	0,32	0,02	53
0,30	0,20	27	0,42	0,12	52	0,44	0,04	68
0,41	0,25	31	0,55	0,14	61	0,56	0,04	81
0,51	0,30	34	0,68	0,14	69	0,68	0,06	92
0,60	0,34	38	0,81	0,14	76	0,80	0,06	101
0,72	0,38	41	0,93	0,14	83	0,93	0,06	110
0,85	0,43	42	1,07	0,14	90	1,05	0,06	117
0,98	0,47	44	1,20	0,14	95	1,17	0,06	124
1,10	0,50	45	1,33	0,14	99	1,29	0,06	131
1,20	0,50	49	1,46	0,14	104	1,41	0,07	137
1,31	0,50	52	1,61	0,14	108	1,53	0,07	142
1,42	0,48	55	1,73	0,14	112	1,66	0,06	145
1,54	0,50	58	1,88	0,12	114	1,79	0,07	149
1,66	0,48	60	2,02	0,12	118	1,92	0,06	153
1,79	0,48	63	2,16	0,12	119	2,05	0,06	156
1,90	0,45	65	2,30	0,12	121	2,19	0,07	157
2,02	0,41	67	2,44	0,12	124	2,32	0,06	159
2,13	0,36	70	2,57	0,10	127	2,47	0,06	161
2,26	0,27	72	2,72	0,12	129	2,60	0,07	164
2,39	0,21	73	2,85	0,10	131	2,73	0,06	165
2,51	0,16	75	2,99	0,10	134	2,87	0,06	167
2,62	0,09	77	3,14	0,10	135	3,00	0,07	170
2,73	0,04	78	3,28	0,07	137	3,14	0,07	173
2,85	-0,04	80	3,41	0,05	138	3,27	0,06	174
2,96	-0,13	81	3,56	0,05	139	3,42	0,07	174
3,09	-0,21	81	3,70	0,05	140	3,55	0,07	175
3,20	-0,30	82	3,83	0,05	142	3,70	0,07	176



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13559/f**  
(foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3691/1**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,32	-0,38	83	4,00	0,05	141	3,84	0,07	176
3,44	-0,45	83	4,15	0,05	141	3,98	0,07	176
3,55	-0,52	84	4,29	0,00	142	4,14	0,09	176
3,66	-0,63	84	4,44	-0,05	142	4,30	0,11	176
3,78	-0,73	84	4,57	-0,05	143	4,46	0,15	176
3,89	-0,81	84	4,74	-0,05	131	4,59	0,15	176
4,01	-0,86	84	4,89	-0,05	134	4,75	0,19	176
4,16	-0,95	84	5,04	-0,05	135	4,87	0,24	176
4,28	-1,02	84	5,19	-0,07	133	5,04	0,32	176
4,39	-1,09	84	5,33	-0,07	134	5,19	0,41	176
4,53	-1,15	84	5,49	-0,10	132	5,35	0,50	176
4,64	-1,22	84	5,63	-0,10	131	5,49	0,59	176
4,78	-1,29	83	5,77	-0,10	129	5,65	0,78	176
4,91	-1,34	83	5,94	-0,10	124	5,79	0,85	176
5,03	-1,38	82	6,10	-0,10	118	5,85	0,93	176
5,16	-1,43	82						
5,28	-1,49	81						
5,43	-1,52	81						
5,57	-1,56	81						
5,69	-1,61	80						
5,80	-1,63	79						
5,92	-1,66	79						
6,06	-1,68	78						
6,20	-1,70	77						



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

 Certificato di prova: 13560/a  
 (foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3691/2

Lavoro di laboratorio: 124/21

 Profondità di prelievo:  
 da m 10.50 a m 11.00

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>390 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	26/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	26/07/21	Data di fine prova:	26/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	60		ELL1 W <sub>1</sub>	Limo con argilla grigio-azzurro, plastico, a struttura nel complesso omogenea con rare concrezioni grigiastre grigio chiaro di natura carbonatica, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl, vagamente fetido.
20	60	35	Lim. $\gamma_s$	TxCU1 W <sub>2</sub>	
30		30	Gran.	TxCU2 $\gamma_n$ W <sub>3</sub>	
40	60			TxCU3	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13560/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/2**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S07**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **10.50** a m **11.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	26/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	66,96	68,54	74,88
Peso lordo secco (g)	55,92	57,46	62,25
Tara (g)	20,05	20,58	21,30
Umidità relativa $W$ (%)	30,8	30,0	30,8
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>30,5</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,46</b>

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	26/07/21	Data di fine prova:	26/07/21
Peso umido del terreno (g)	165,68	Volume (cm <sup>3</sup> )	86,24
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>18,85</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13560/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/2**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S07**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **10.50** a m **11.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

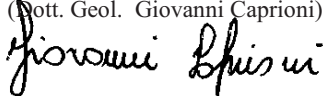
Data di inizio prova:	26/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

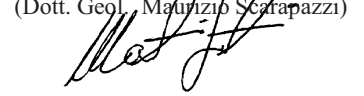
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,94	Tara picnometro (g)	92,70
100,17	Picnometro + campione secco (g)	108,26
212,31	Picnometro + campione + acqua (g)	223,66
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,2
202,74	Picnometro + acqua (g)	213,87
26,34	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,41

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,38</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,047</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,43 (2,694).

Roma, 30/07/21

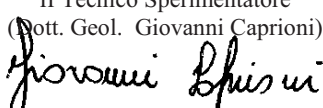
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


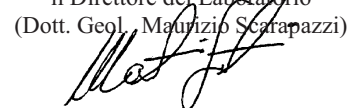
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,830</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,454</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>14,44</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>18,93</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,03</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

Certificato di prova: **13560/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/2**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**Profondità di prelievo:  
da m **10.50** a m **11.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	26/07/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21
Data di inizio prova LR	26/07/21	Data di fine prova LR	28/07/21

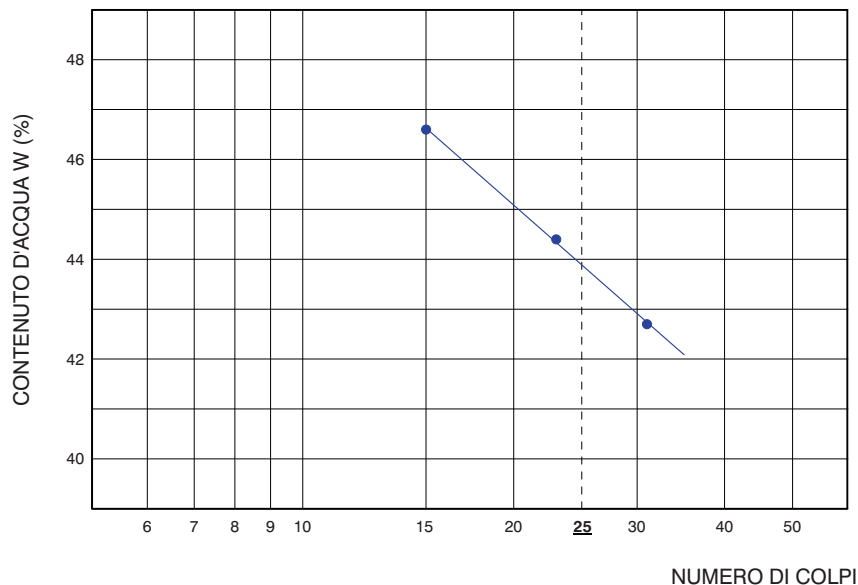
  

PARAMETRO	TIPO	VALORE	UNITA'
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	19	%
LIMITE DI RITIRO	LR	3	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	30,5	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,71	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,29	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,53	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	141,1	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,63	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	46,6	LL
2	23	44,4	
3	31	42,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	24,7	LP
2		24,9	
1	Dev. Stand. 0,14	3,0	LR
2		2,8	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13560/d  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3691/2

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 10,50 a m 11,00

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,10	2,000	0,0
0,31	1,000	0,1
0,41	0,850	0,2
0,83	0,425	0,3
1,24	0,250	0,5
1,81	0,180	0,7
2,02	0,150	0,8
2,48	0,106	0,9
3,26	0,075	1,2

Data di inizio prova per vagliatura: 28/07/21

Data di fine prova per vagliatura: 29/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 264,88

Data di inizio prova per sedimentazione: 26/07/21

Data di fine prova per sedimentazione: 28/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,25

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	31,4	28,2	0,5	0,0486	2,56
60	30,6	28,2	0,5	0,0348	5,05
330	25,3	28,2	0,5	0,0161	21,49
990	20,9	28,2	0,5	0,0098	35,15
4500	14,1	28,2	0,5	0,0050	56,25
7200	13,2	28,2	0,5	0,0040	59,04
18000	11,2	27,2	1,1	0,0026	67,11
86400	9,0	27,7	1,2	0,0012	74,24

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13560/e

Verbale di Accettazione:

3691/2

Lavoro di laboratorio:

124/21

Profondità di prelievo:

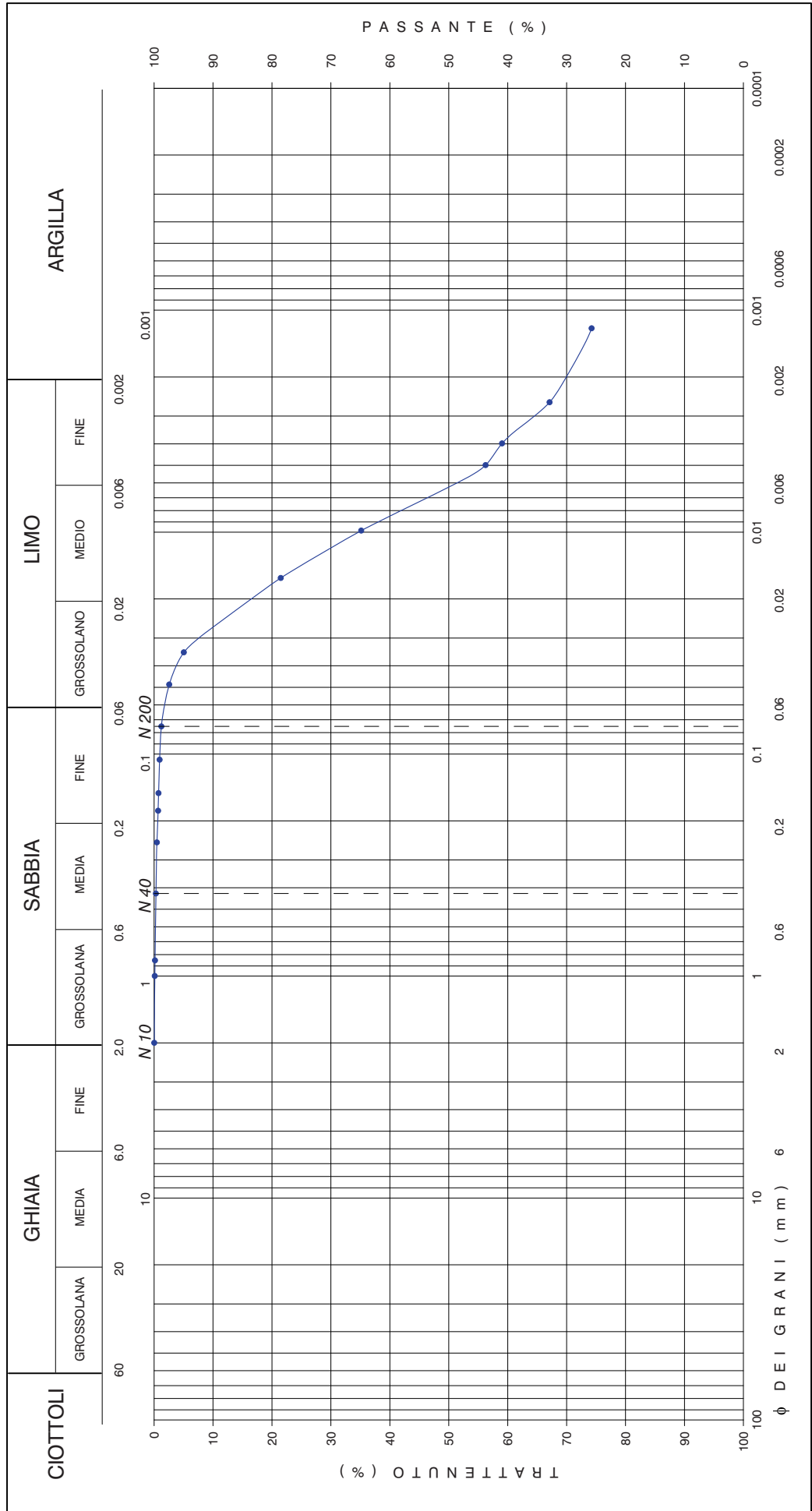
da m 10.50 a m 11.00

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		2		68		30	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		100		99	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13560/f**  
 (foglio 1 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3691/2**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.50** a m **11.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	26/02/21	Data di fine prova:	30/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINO

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,609	7,458	7,595
Diametro	cm	3,799	3,831	3,806
Volume	cm <sup>3</sup>	86,295	86,013	86,408
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	18,95	18,82	18,77
Contenuto d'acqua	%	31,1	30,3	28,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,38	26,38	26,38
Indice dei vuoti		0,829	0,830	0,808
Grado di saturazione	%	101	98	95

### FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm <sup>3</sup>	0,618	0,576	1,309
Pressione di cella totale	kPa	324	397	471
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	171	245
Variazione di volume totale	cm <sup>3</sup>	2,883	5,294	6,123
Volume corretto prima del taglio	cm <sup>3</sup>	83,412	80,719	80,285
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,521	7,295	7,402
Coefficiente B		0,977	0,996	0,969

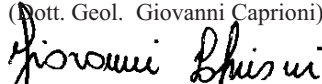
### FASE DI TAGLIO


Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0350	0,0350	0,0350
Pressione di cella totale	kPa	324	397	471
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	171	245
Contenuto finale d'acqua	%	27,9	23,1	25,2

### NOTE

--

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


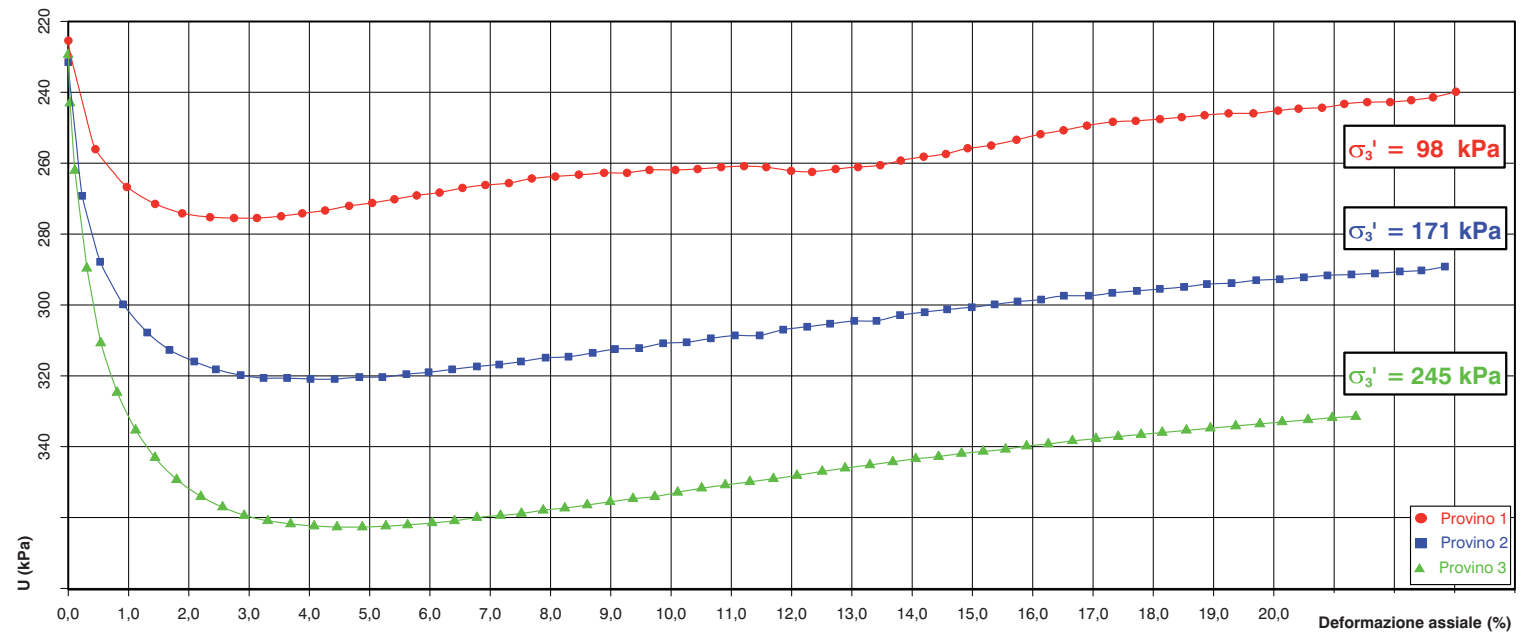
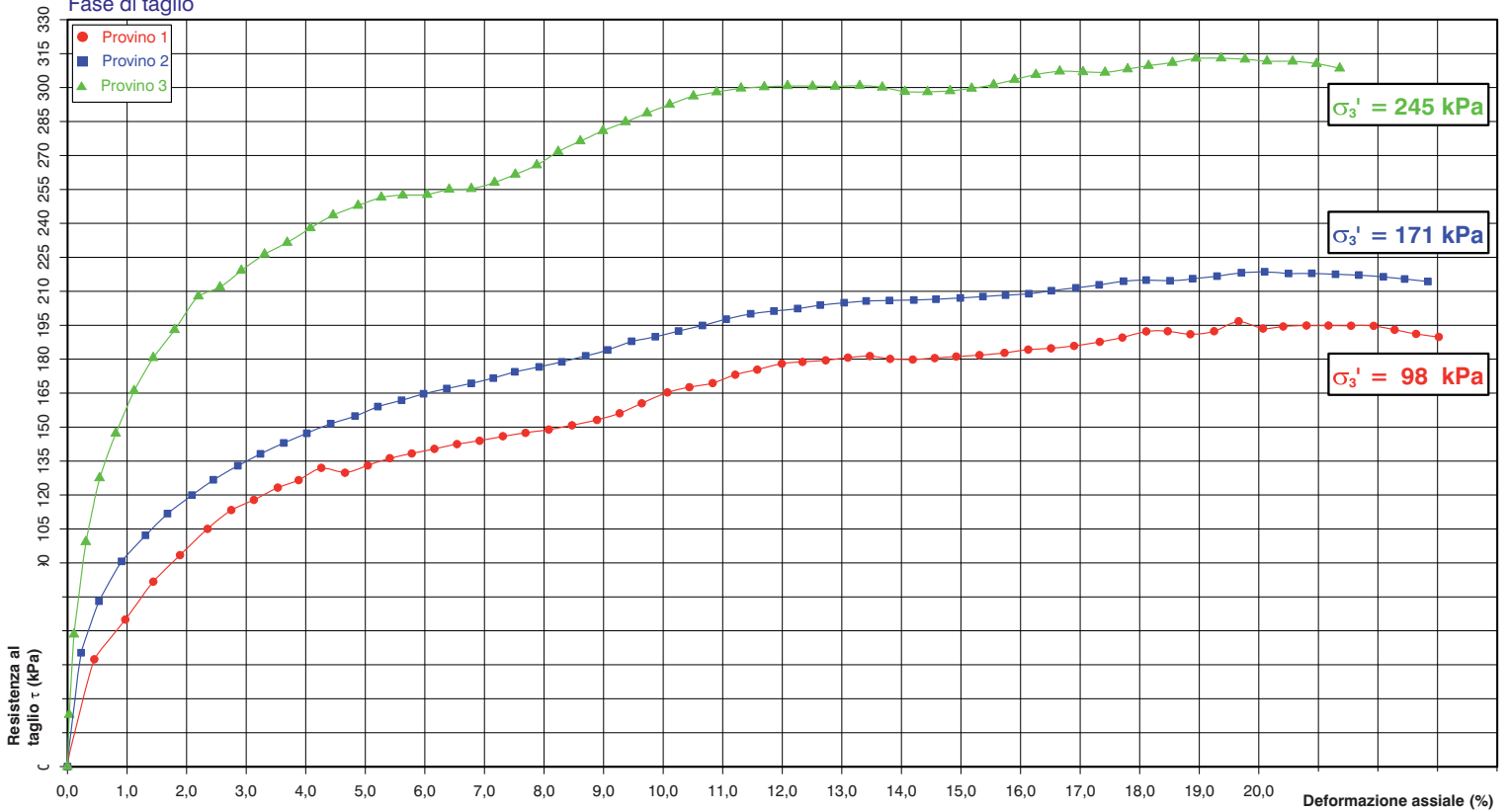
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

Certificato di prova: **13560/f**  
(foglio 3 di 5)

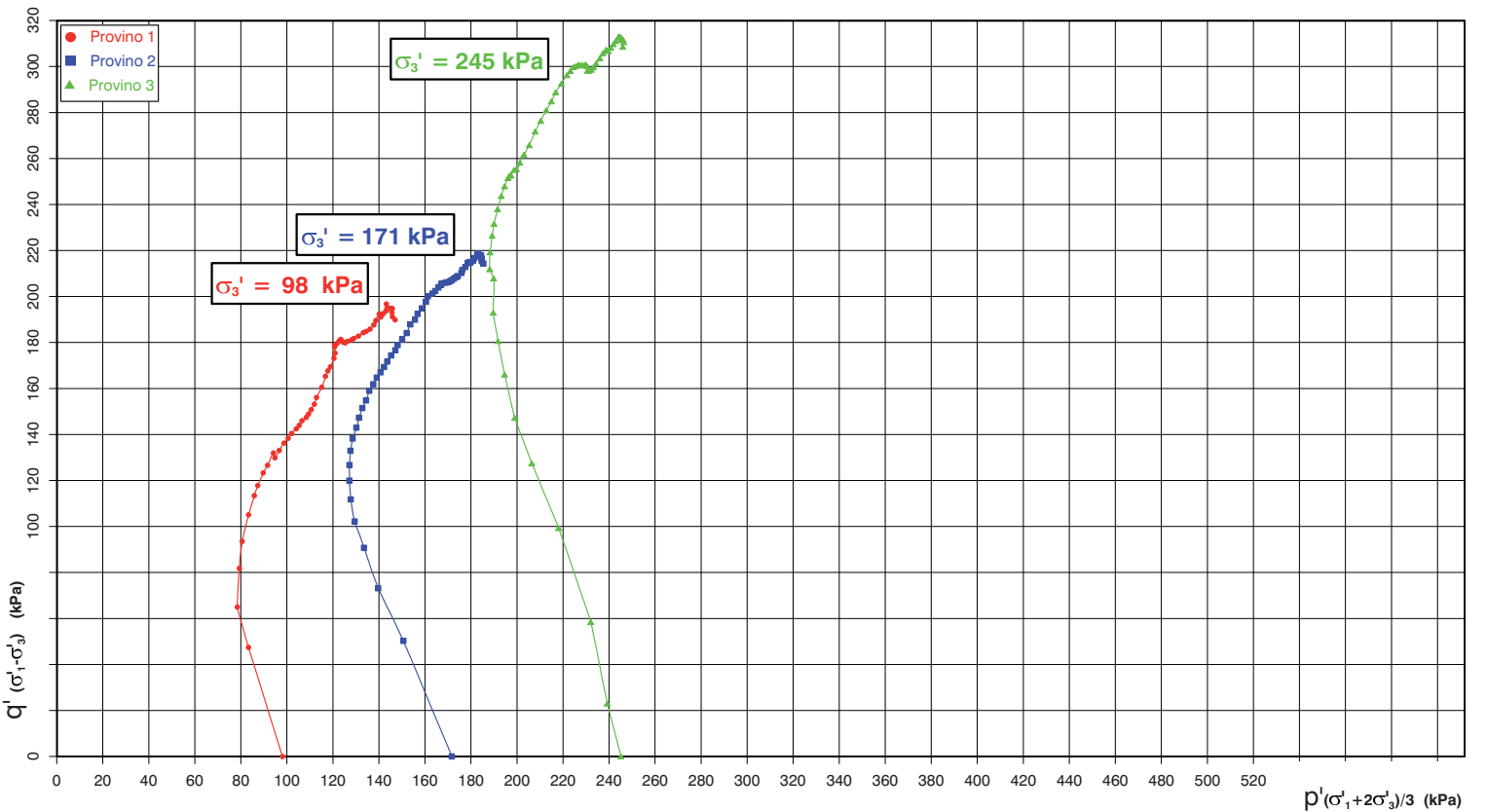
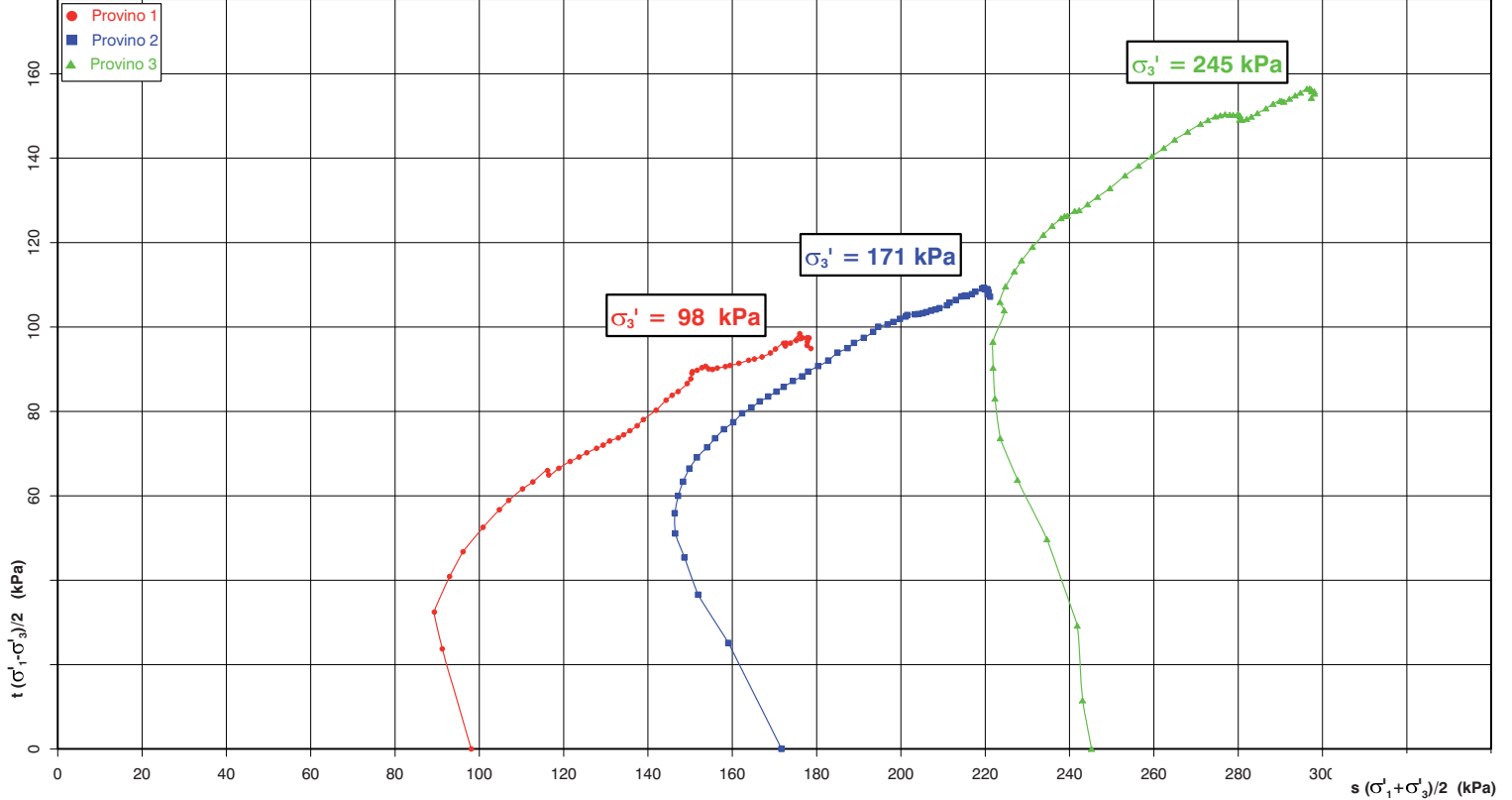
Verbale di Accettazione: **3691/2**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**

Profondità di prelievo:  
da m **10.50** a m **11.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13560/f**  
 (foglio 4 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3691/2**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.50** a m **11.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	225,47	0	0,00	231,53	0	0,00	229,40	0
0,45	256,07	47	0,23	269,26	50	0,03	243,05	23
0,97	266,72	65	0,53	287,85	73	0,11	262,05	58
1,44	271,51	82	0,91	299,87	91	0,31	289,66	99
1,89	274,17	93	1,31	307,80	102	0,54	310,73	128
2,35	275,23	105	1,68	312,72	112	0,81	324,68	147
2,75	275,50	113	2,09	316,00	120	1,12	335,37	166
3,13	275,50	118	2,45	318,19	127	1,44	343,09	181
3,53	274,97	123	2,86	319,83	133	1,80	349,32	193
3,88	274,17	127	3,24	320,65	138	2,20	354,07	208
4,26	273,37	132	3,63	320,65	143	2,56	357,04	212
4,66	272,04	130	4,02	320,92	147	2,92	359,41	219
5,04	271,24	133	4,42	320,92	152	3,31	360,90	226
5,41	270,18	136	4,83	320,38	155	3,69	361,79	232
5,78	269,11	138	5,21	320,38	159	4,08	362,38	238
6,16	268,31	140	5,61	319,56	162	4,46	362,68	244
6,54	266,98	142	5,98	319,01	165	4,88	362,68	248
6,92	266,19	144	6,37	318,19	167	5,27	362,38	252
7,31	265,65	146	6,78	317,37	169	5,63	362,08	253
7,69	264,32	147	7,15	316,82	172	6,04	361,49	253
8,08	263,79	149	7,51	316,00	174	6,41	360,90	255
8,47	263,26	151	7,92	314,91	177	6,78	360,00	255
8,89	262,73	153	8,30	314,64	179	7,17	359,41	258
9,27	262,73	156	8,70	313,54	181	7,52	358,82	262
9,64	261,93	161	9,07	312,45	184	7,88	357,93	266
10,07	261,93	165	9,47	312,18	188	8,24	357,33	272
10,44	261,66	168	9,87	310,81	190	8,61	356,44	276
10,83	261,13	169	10,26	310,54	192	8,99	355,55	281
11,21	260,86	173	10,66	309,44	195	9,37	354,66	285
11,58	261,13	175	11,06	308,62	198	9,73	354,07	289



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13560/f**  
 (foglio 5 di 5)

 Verbale di Accettazione: **3691/2**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.50** a m **11.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CIU)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
11,99	262,19	178	11,47	308,62	200	10,11	352,88	293
12,34	262,46	179	11,86	306,98	201	10,51	351,69	296
12,73	261,66	180	12,26	306,16	202	10,90	350,80	298
13,10	261,13	181	12,64	305,34	204	11,31	349,91	300
13,47	260,60	181	13,04	304,52	205	11,70	349,02	300
13,81	259,27	180	13,41	304,52	206	12,09	348,13	301
14,19	258,20	180	13,80	302,88	206	12,51	346,94	301
14,56	257,40	181	14,21	302,06	206	12,89	346,05	300
14,92	255,81	181	14,58	301,24	206	13,30	345,16	301
15,31	255,01	182	14,99	300,69	207	13,68	344,27	300
15,73	253,41	183	15,37	299,87	208	14,06	343,38	298
16,13	251,81	184	15,75	299,05	208	14,44	342,79	298
16,51	250,75	185	16,14	298,51	209	14,82	341,90	299
16,90	249,42	186	16,52	297,41	210	15,18	341,30	300
17,33	248,35	188	16,93	297,41	212	15,55	340,71	301
17,71	248,09	190	17,32	296,59	213	15,90	339,82	304
18,11	247,56	192	17,73	296,05	214	16,26	339,23	306
18,47	247,02	192	18,11	295,50	215	16,66	338,34	307
18,85	246,49	191	18,51	294,95	215	17,05	337,74	307
19,25	245,96	192	18,89	294,13	216	17,42	337,15	307
19,66	245,96	197	19,30	293,86	217	17,80	336,56	308
20,07	245,16	194	19,71	293,04	218	18,15	335,96	310
20,41	244,63	194	20,10	292,77	219	18,55	335,37	311
20,80	244,36	195	20,50	292,22	218	18,95	334,77	313
21,17	243,30	195	20,89	291,67	218	19,37	334,18	313
21,55	242,77	195	21,29	291,40	218	19,77	333,59	313
21,93	242,77	195	21,68	291,13	217	20,14	332,99	312
22,28	242,23	193	22,09	290,58	216	20,57	332,40	312
22,64	241,43	191	22,45	290,31	215	20,97	331,81	311
23,02	239,84	190	22,84	289,21	214	21,36	331,51	309



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I2

Certificato di prova: 13560/g  
(foglio 1 di 3)Verbale di Accettazione: 3691/2  
Lavoro di laboratorio: 124/21Profondità di prelievo:  
da m 10.50 a m 11.00

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

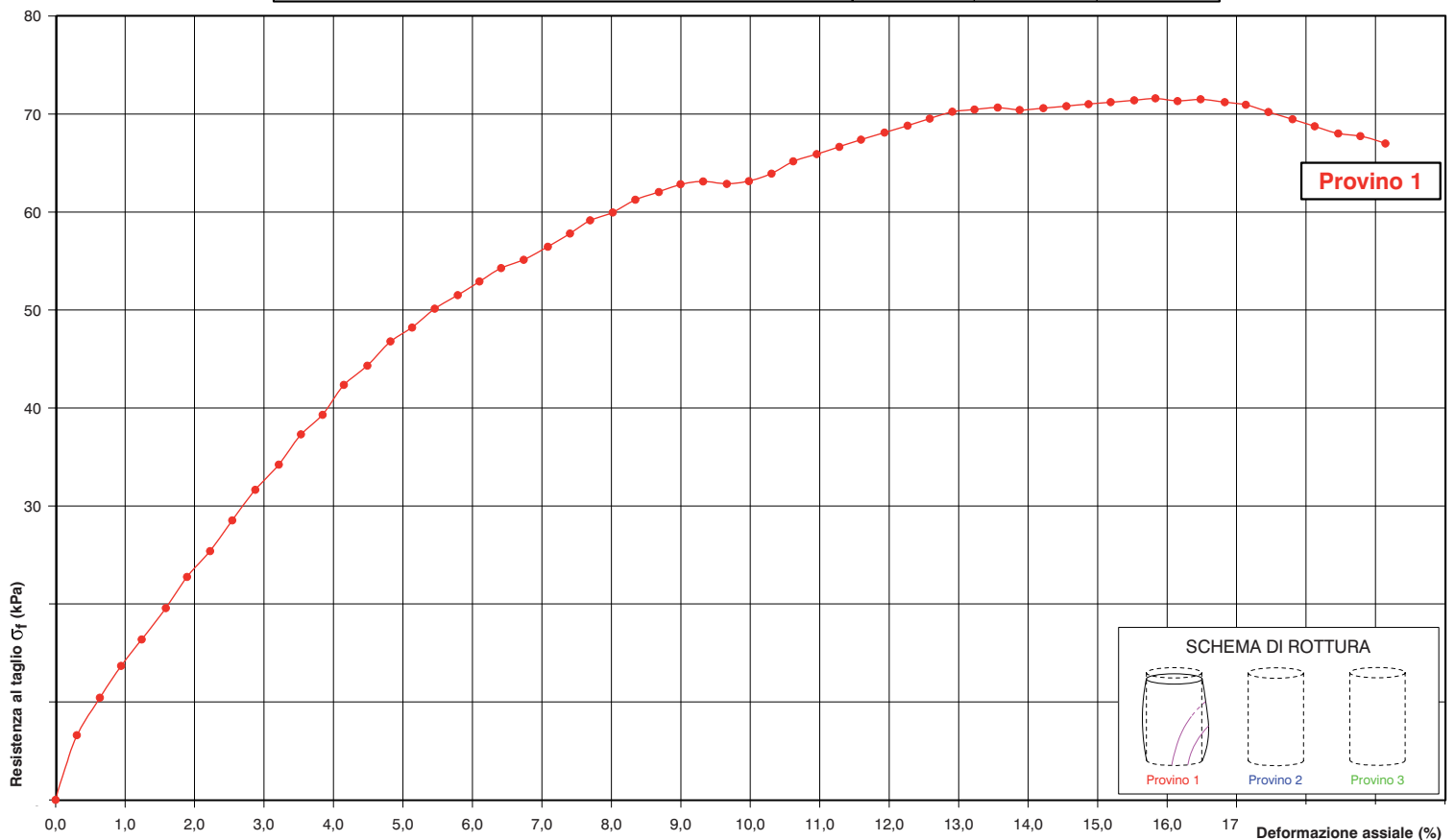
26/07/21

Data di fine prova:

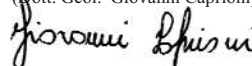
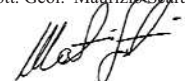
29/07/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,79	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,62	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	29,4	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,29	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,38	--	--
Indice dei vuoti	e	0,773	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	103	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,03	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	15,83	--	--
Resistenza a rottura	kPa	72	--	--



Roma, 30/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Strapazzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13560/g**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/2**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.50** a m **11.00**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,30	7				
0,64	10				
0,94	14				
1,24	16				
1,59	20				
1,89	23				
2,22	25				
2,54	29				
2,87	32				
3,21	34				
3,53	37				
3,84	39				
4,15	42				
4,49	44				
4,82	47				
5,13	48				
5,46	50				
5,79	52				
6,10	53				
6,41	54				
6,74	55				
7,08	56				
7,40	58				
7,69	59				
8,02	60				
8,35	61				
8,68	62				
9,00	63				
9,32	63				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13560/g**  
 (foglio 3 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/2**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.50** a m **11.00**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
9,66	63				
9,98	63				
10,31	64				
10,62	65				
10,96	66				
11,28	67				
11,59	67				
11,93	68				
12,26	69				
12,58	70				
12,91	70				
13,23	70				
13,56	71				
13,88	70				
14,22	71				
14,55	71				
14,87	71				
15,19	71				
15,53	71				
15,83	72				
16,15	71				
16,48	72				
16,83	71				
17,13	71				
17,46	70				
17,81	69				
18,12	69				
18,46	68				
18,78	68				
19,14	67				

### NOTE

--





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13561/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/3**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.50** a m **16.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

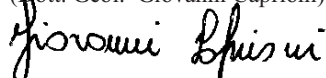
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>470 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	14/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	$W_1$	Ghiaia con sabbia limosa grigio-azzurrognola, a struttura molto caotica (elementi da arrotondati a sub-spigolosi immersi in una matrice limoso-sabbiosa), non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
20	$W_2$				
30	$\gamma_n$				
40	$\gamma_s$				
50	Gran.				
60	$W_3$				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa era appena ovalizzato ed affilato.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 30/07/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13561/b**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/3**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.50** a m **16.00**

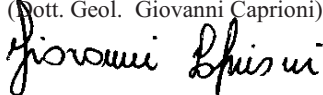
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

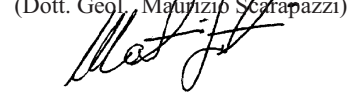
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	22/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	72,70	81,46	88,73
Peso lordo secco (g)	67,22	75,49	81,03
Tara (g)	17,79	20,41	17,77
Umidità relativa $W$ (%)	11,1	10,8	12,2
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>11,4</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,74</b>

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


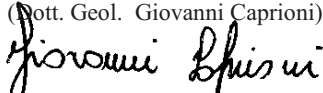
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

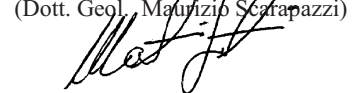
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
Peso umido del terreno (g)	1326,61	Volume (cm <sup>3</sup> )	607,90
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,41</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: misura diretta

Note:

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13561/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/3**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S07**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **15.50** a m **16.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

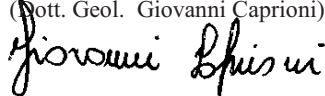
Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

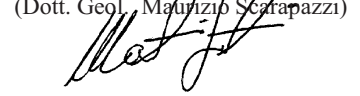
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,31	Tara picnometro (g)	84,91
105,38	Picnometro + campione secco (g)	100,72
221,57	Picnometro + campione + acqua (g)	212,67
29,4	Temperatura di prova (°C)	29,4
212,09	Picnometro + acqua (g)	202,73
26,37	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,35

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,36</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,014</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,41 (2,692).

Roma, 30/07/21

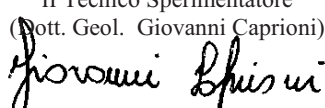
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


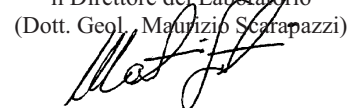
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,374</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>82</b> %
POROSITA'	n	<b>0,272</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>19,22</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,88</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,59</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13561/d**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3691/3**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S07**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.50** a m **16.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
19,04	25,000	1,4
90,45	19,000	6,4
159,01	16,000	11,3
223,50	12,500	15,9
308,70	9,500	22,0
442,50	4,750	31,5
568,00	2,000	40,4
668,90	1,000	47,6
691,50	0,850	49,2
818,80	0,425	58,3
897,40	0,250	63,9
942,80	0,180	67,1
968,90	0,150	68,9
1003,50	0,106	71,4
1034,70	0,075	73,6

Data di inizio prova per vagliatura: 14/07/21

Data di fine prova per vagliatura: 22/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1405,40

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/07/21

Data di fine prova per sedimentazione: 20/07/21

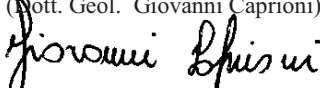
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 56,49

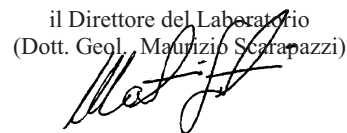
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,1	27,0	-2,8	0,0513	78,20
60	28,9	27,0	-2,8	0,0381	80,58
330	24,8	27,0	-2,8	0,0171	83,63
990	18,0	27,0	-2,8	0,0107	88,68
4500	13,5	27,0	-2,8	0,0053	92,02
7200	12,0	27,0	-2,8	0,0042	93,13
18000	9,8	26,6	-2,9	0,0027	94,84
86400	6,9	27,4	-2,7	0,0013	96,85

Roma, 30/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13561/d

Verbale di Accettazione:

3691/3

Lavoro di laboratorio:

124/21

Profondità di prelievo:

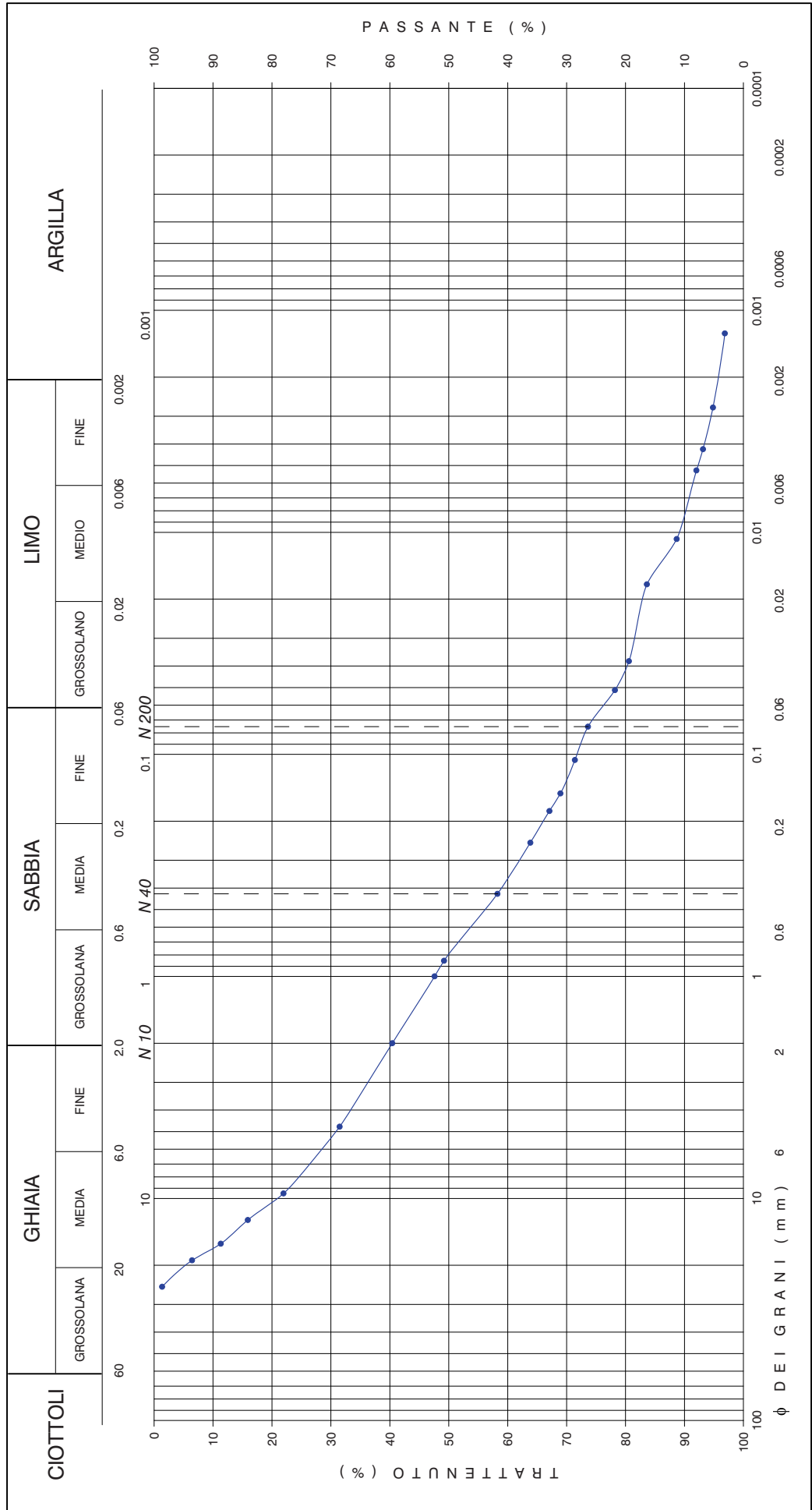
da m 15.50 a m 16.00

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	40	N 10 2 mm	60	N 40 0.425 mm	42	N 200 0.075 mm	26



Note: il diametro del granulo maggiore è di 27-31 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13562/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/4**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.00** a m **03.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

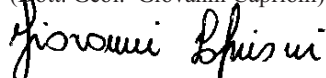
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>380 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>590 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	370		$W_1$ $W_2$ ELL1 $\gamma_s$ Lim. Gran. $\gamma_n$ ED $W_3$	Limo con sabbia argilloso grigio-olivastro con screziature nerastre e giallo-rossastre, molto consistente, a struttura caotica, plastico ed attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Sono presenti concrezioni carbonatiche biancastre.
	20	390	N.E.		
	30	340			
	40				
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Il campione era isolato con paraffina (1 mm in alto e 2 mm in basso). Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 24 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 390, 400 e 420 kPa.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 03/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13562/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/4**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	02/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	56,88	70,00	67,61
Peso lordo secco (g)	51,76	63,27	60,68
Tara (g)	20,59	21,54	20,72
Umidità relativa $W$ (%)	16,4	16,1	17,3
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>16,6</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,62</b>

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
Peso umido del terreno (g)	84,00	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,70</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13562/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/4**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	05/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	84,91
98,03	Picnometro + campione secco (g)	99,99
212,56	Picnometro + campione + acqua (g)	212,15
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,2
202,87	Picnometro + acqua (g)	202,74
26,15	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,09</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,078</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,14 (2,665).

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,473</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>94</b> %
POROSITA'	n	<b>0,321</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,75</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,90</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,89</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I1

Certificato di prova: 13562/d  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: 3691/4  
Lavoro di laboratorio: 124/21Profondità di prelievo:  
da m 03.00 a m 03.50

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI GEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/07/21	Data di fine prova LL e LP	13/08/21
Data di inizio prova LR	30/07/21	Data di fine prova LR	16/08/21

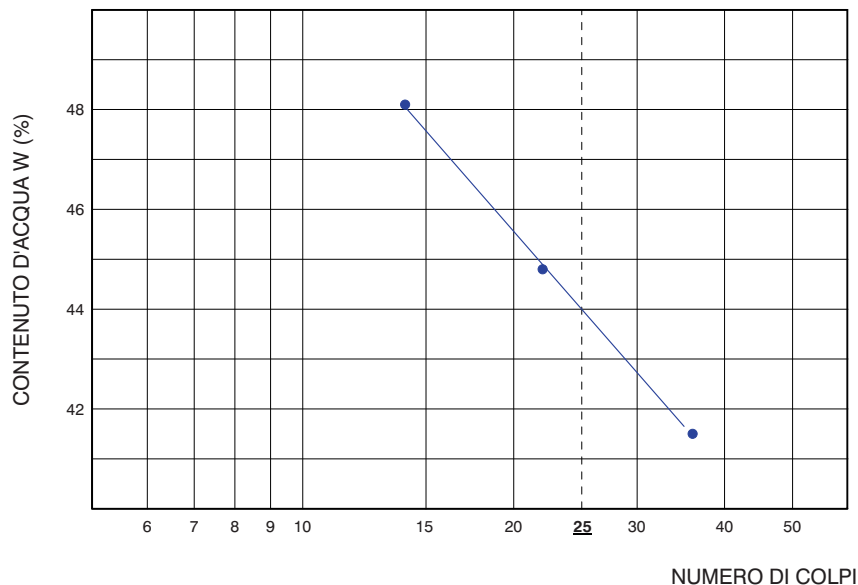
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	24 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	16,6 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,45	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	136,2	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,33	

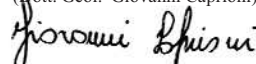
prova n°	colpi n°	W %	
1	14	48,1	LL
2	22	44,8	
3	36	41,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	20,0	LP
2		20,0	
1	Dev. Stand. 0,23	5,5	LR
2		5,8	

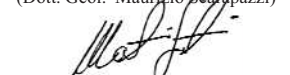
### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 1,14 (materiale normalmente attivo).

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)  




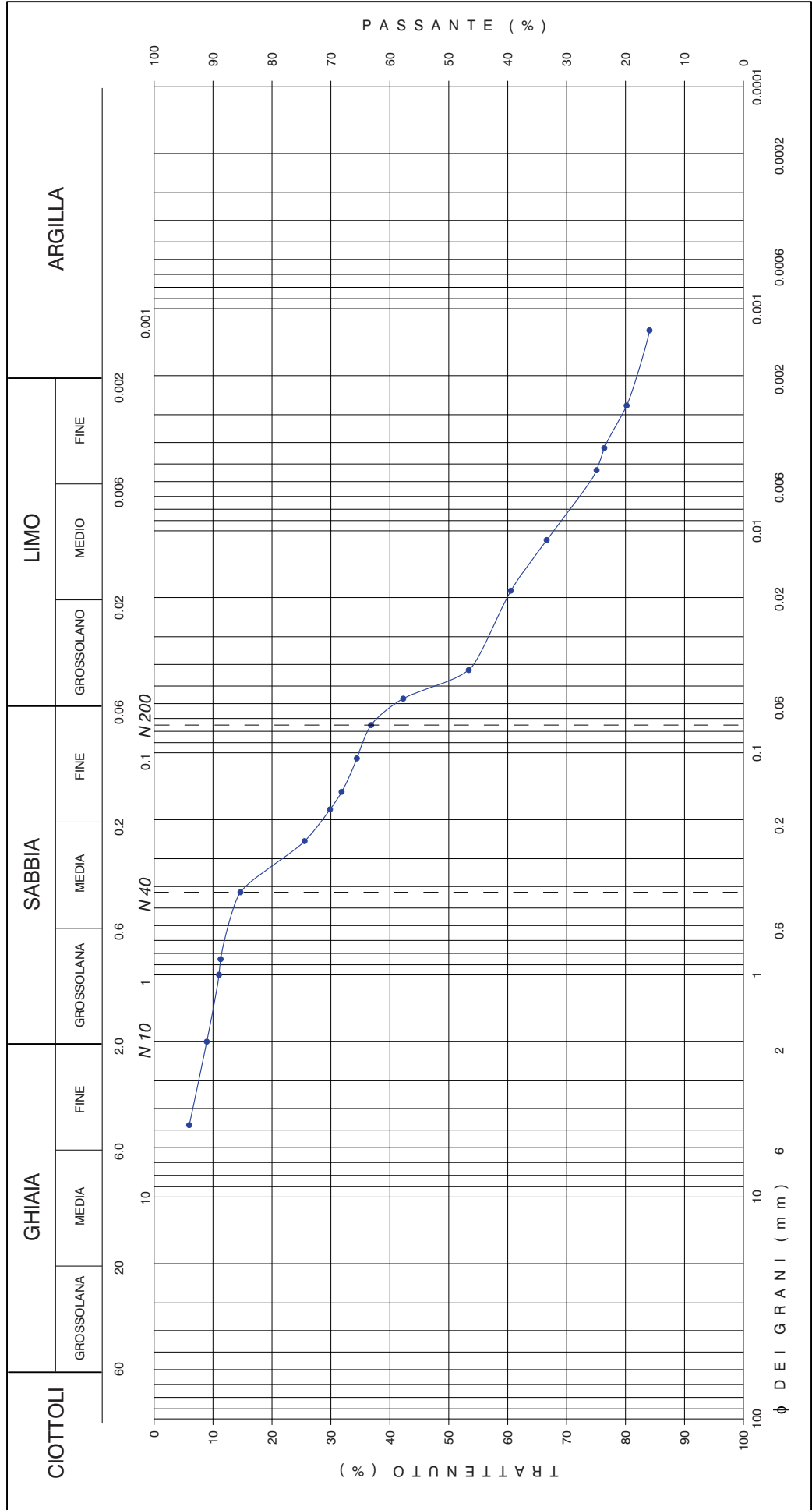


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>9</b>	<b>91</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>63</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8-9 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13562/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3691/4**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	11/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,09	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	94	%
Area	$a$	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	15,3	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,322	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	16,7	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,357	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,70	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,474	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,474				
98	24	0,115	0,466	17.044	5,87E-05	2,00E-02	1,2E-09
196	24	0,290	0,453	11.136	8,98E-05	5,00E-03	4,5E-10
392	24	0,664	0,425	10.329	9,68E-05	1,50E-02	1,5E-09
785	24	1,215	0,384	13.791	7,25E-05		
1570	24	1,870	0,336	22.513	4,44E-05		
3139	24	2,532	0,287	42.970	2,33E-05		
785	12	2,337	0,302				
196	12	1,978	0,328				
98	12	1,808	0,341				

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I1

Certificato di prova: **13562/f**  
(foglio 2 di 4)

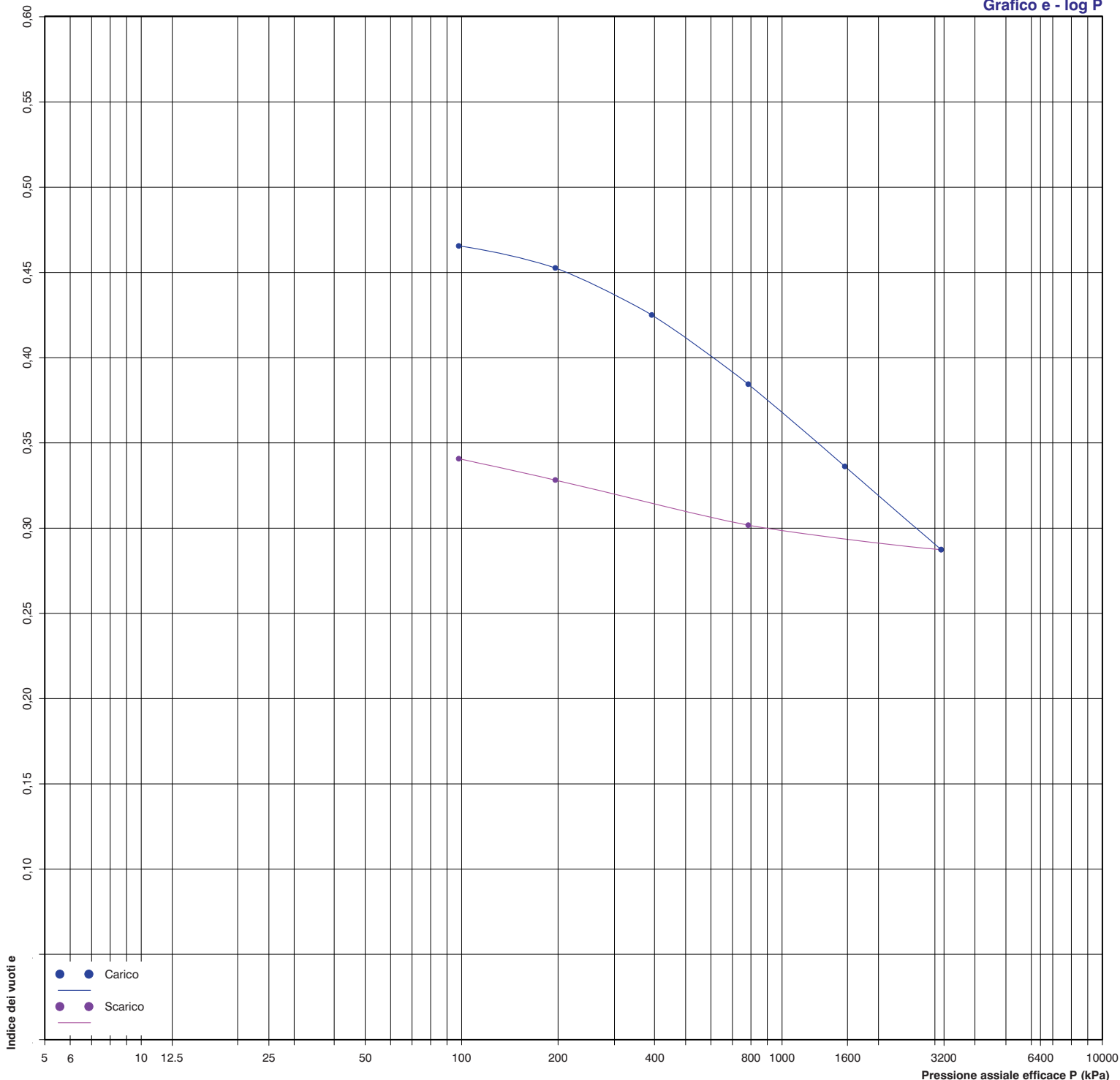
Verbale di Accettazione: **3691/4**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I1

Certificato di prova: 13562/f  
(foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: 3691/4

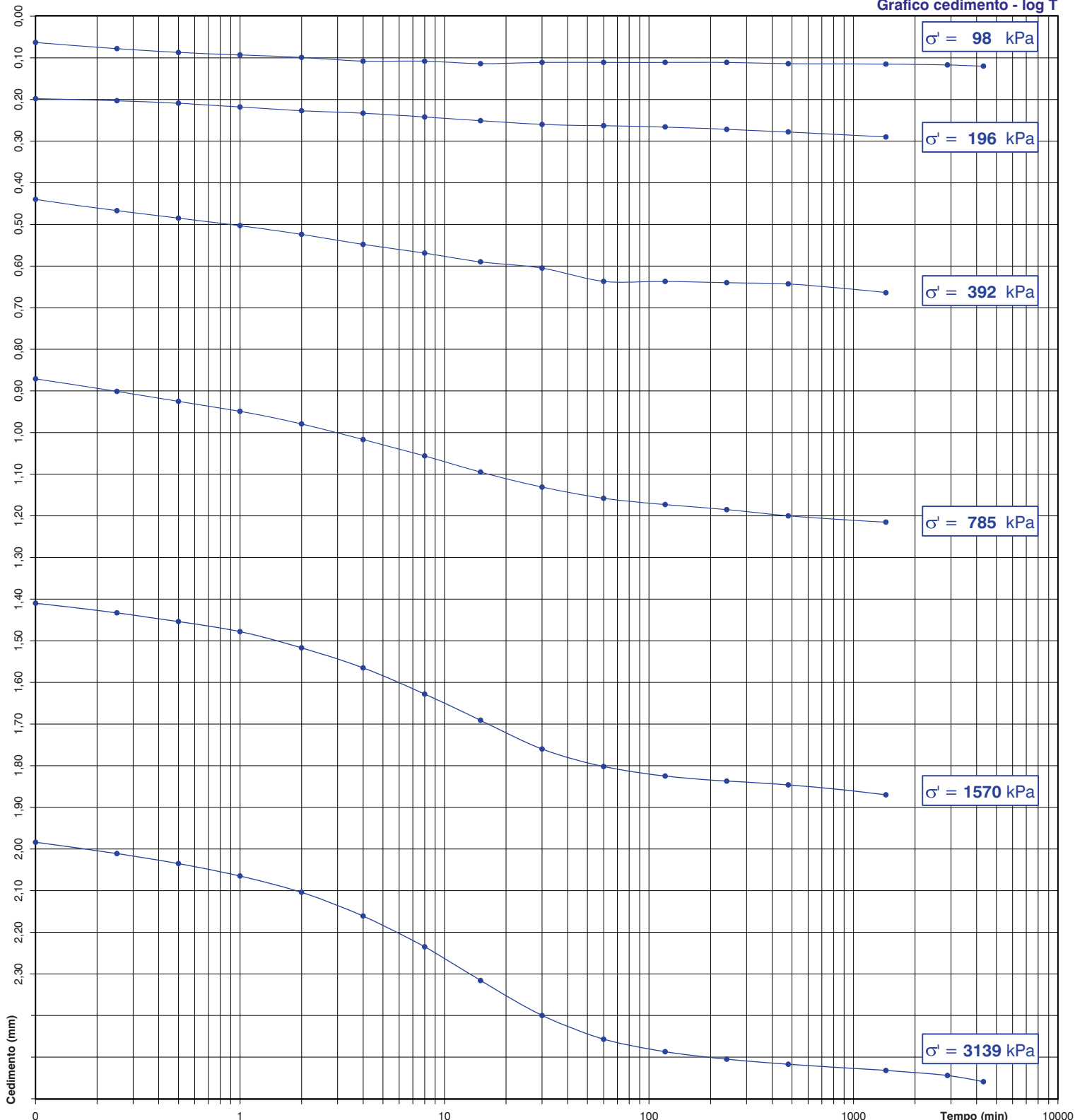
Lavoro di laboratorio: 124/21

Profondità di prelievo:  
da m 03.00 a m 03.50

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I1

 Certificato di prova: **13562/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3691/4**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	98	196	392	785	1570	3139	785	196	98									
Data (gg/mm)	30/7	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	9/8	9/8	10/8									
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,120	0,290	0,664	1,215	1,876	2,559	2,337	1,978									
6"	0,063	0,198	0,440	0,871	1,410	1,984												
15"	0,078	0,203	0,467	0,901	1,433	2,011												
30"	0,087	0,209	0,485	0,925	1,454	2,035												
1'	0,093	0,218	0,503	0,949	1,478	2,065												
2'	0,099	0,227	0,524	0,979	1,517	2,104												
4'	0,108	0,233	0,548	1,017	1,565	2,161												
8'	0,108	0,242	0,569	1,056	1,628	2,235												
15'	0,114	0,251	0,590	1,095	1,691	2,316												
30'	0,111	0,260	0,605	1,131	1,760	2,400												
60'	0,111	0,263	0,637	1,158	1,802	2,457												
120'	0,111	0,266	0,637	1,173	1,825	2,487												
240'	0,111	0,272	0,640	1,185	1,837	2,505												
480'	0,114	0,278	0,643	1,200	1,846	2,517												
1440'	0,115	0,290	0,664	1,215	1,870	2,532	2,337	1,978	1,808									
2880'	0,117					2,544												
4320'	0,120					2,559												

Note: le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I1

Certificato di prova: 13562/g  
(foglio 1 di 3)Verbale di Accettazione: 3691/4  
Lavoro di laboratorio: 124/21Profondità di prelievo:  
da m 03.00 a m 03.50

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

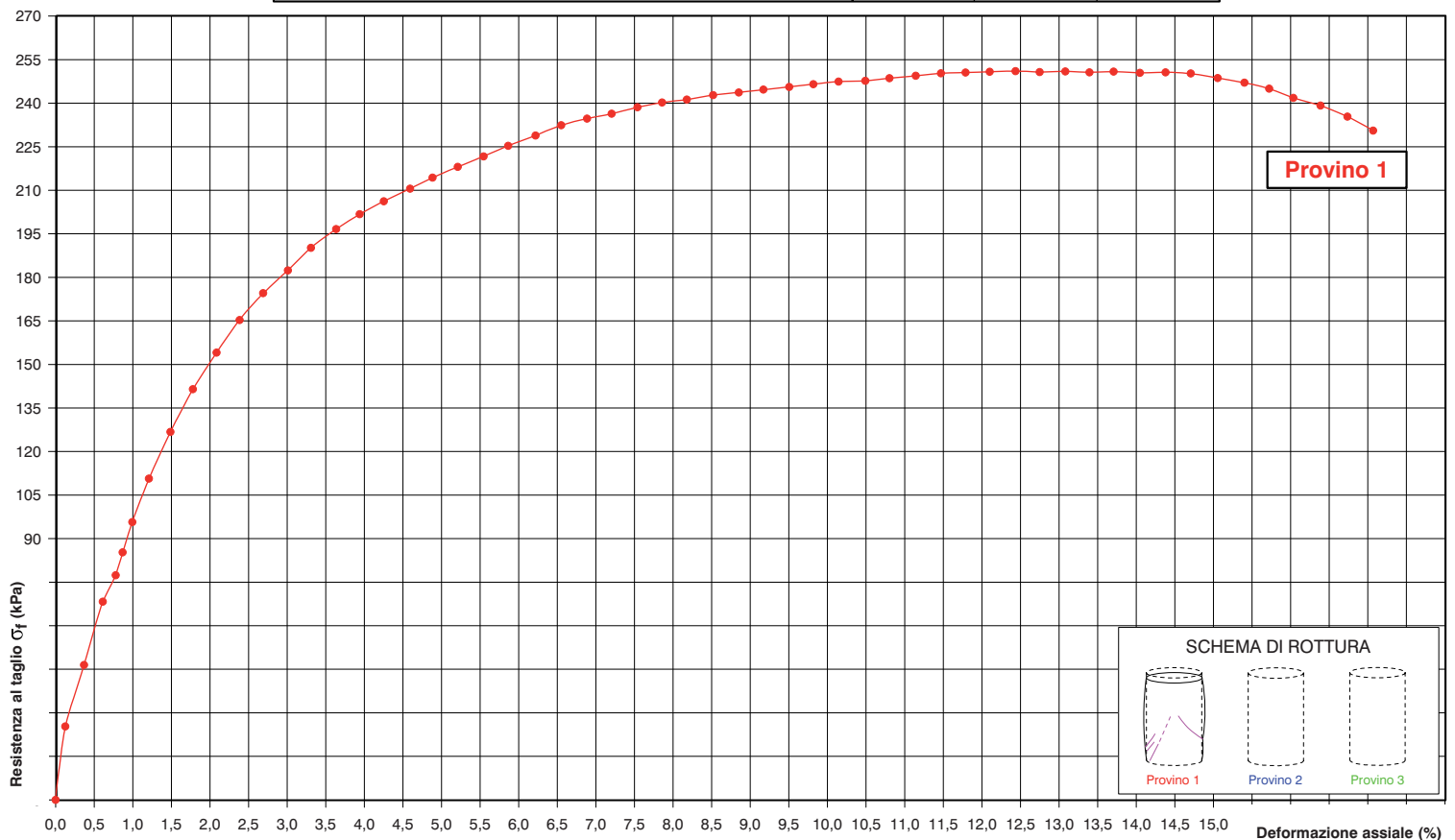
30/07/21

Data di fine prova:

02/08/21

### CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,80	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,61	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	17,2	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,54	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,09	--	--
Indice dei vuoti	e	0,491	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	93	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	0,96	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	12,44	--	--
Resistenza a rottura	kPa	251	--	--



Roma, 03/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Sorapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13562/g**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/4**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,13	25				
0,37	47				
0,61	68				
0,78	77				
0,87	85				
0,99	96				
1,21	111				
1,49	127				
1,78	141				
2,08	154				
2,38	165				
2,69	175				
3,01	182				
3,31	190				
3,63	197				
3,94	202				
4,25	206				
4,59	211				
4,88	214				
5,21	218				
5,54	222				
5,86	225				
6,22	229				
6,55	232				
6,88	235				
7,20	236				
7,54	239				
7,86	240				
8,18	241				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13562/g**  
 (foglio 3 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/4**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
8,52	243				
8,85	244				
9,17	245				
9,50	246				
9,82	247				
10,14	247				
10,49	248				
10,80	249				
11,14	249				
11,47	250				
11,79	251				
12,10	251				
12,44	251				
12,75	251				
13,08	251				
13,39	251				
13,71	251				
14,05	250				
14,38	251				
14,71	250				
15,05	249				
15,40	247				
15,72	245				
16,03	242				
16,39	239				
16,74	235				
17,07	231				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13563/a**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3691/5**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **11.00** a m **11.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

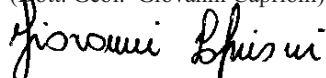
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>460 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>630 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	110	70	$W_1$ $\gamma_n$ ■ ED $\gamma_s$ Gran. $W_2$ ■ TD1 Lim. ■ TD2 ■ TD3 $W_3$	Limo con argilla grigio-azzurro con screziature nerastre, consistente, a struttura nel complesso omogenea, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	20	140			
	30		65		
	40	130			
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 18 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 140, 170 e 190 kPa.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Roma, 03/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13563/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/5**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

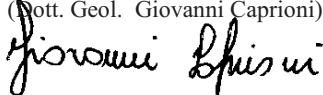
## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

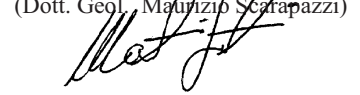
(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	02/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	65,96	64,48	66,73
Peso lordo secco (g)	55,76	53,78	56,42
Tara (g)	21,33	17,84	21,44
Umidità relativa $W$ (%)	29,6	29,8	29,5
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>29,6</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,15</b>

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  


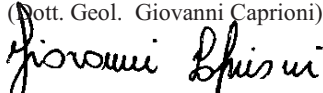
## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

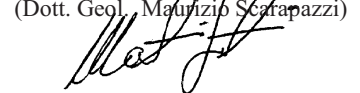
(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
Peso umido del terreno (g)	78,03	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,23</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13563/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/5**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

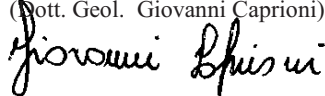
Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	06/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

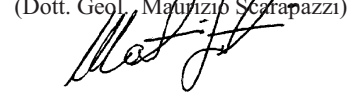
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,55	Tara picnometro (g)	84,92
97,89	Picnometro + campione secco (g)	100,80
212,50	Picnometro + campione + acqua (g)	212,68
28,1	Temperatura di prova (°C)	28,1
202,90	Picnometro + acqua (g)	202,77
26,16	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,10</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,091</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,15 (2,666).

Roma, 03/09/21

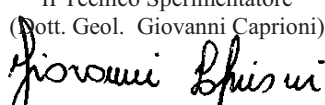
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


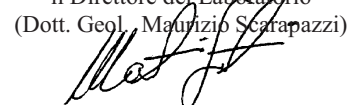
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,763</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>103</b> %
POROSITA'	n	<b>0,433</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>14,84</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,03</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,42</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I2

Certificato di prova: **13563/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/5**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

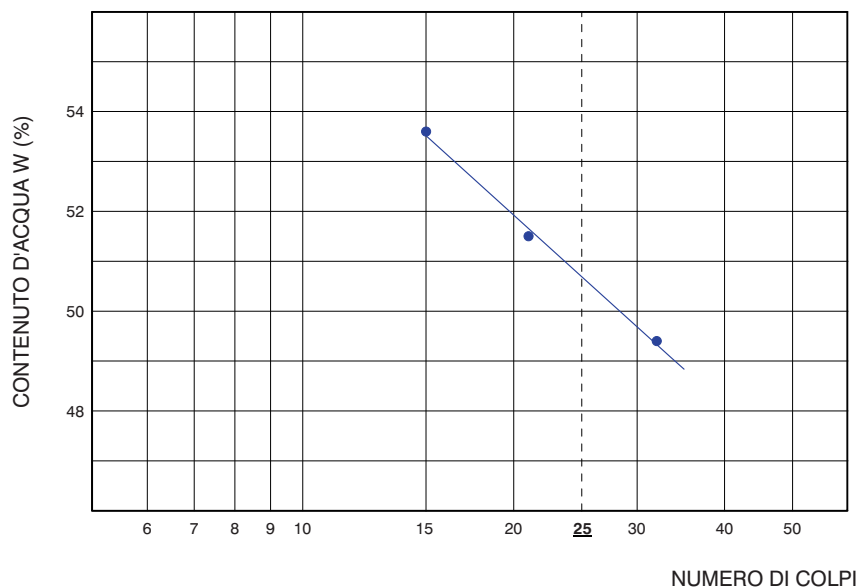
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/07/21	Data di fine prova LL e LP	04/08/21
Data di inizio prova LR	30/07/21	Data di fine prova LR	05/08/21

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	51	%	1	15	53,6	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	24	%	2	21	51,5	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	27	%	3	32	49,4	
LIMITE DI RITIRO	LR	12	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	29,6	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,79		1	Dev. Stand. 0,14	24,0	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,21		2		24,2	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,09		1	Dev. Stand. 0,74	11,0	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	118,0		2		12,1	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,59					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13563/e

Verbale di Accettazione:

3691/5

Lavoro di laboratorio:

124/21

Profondità di prelievo:

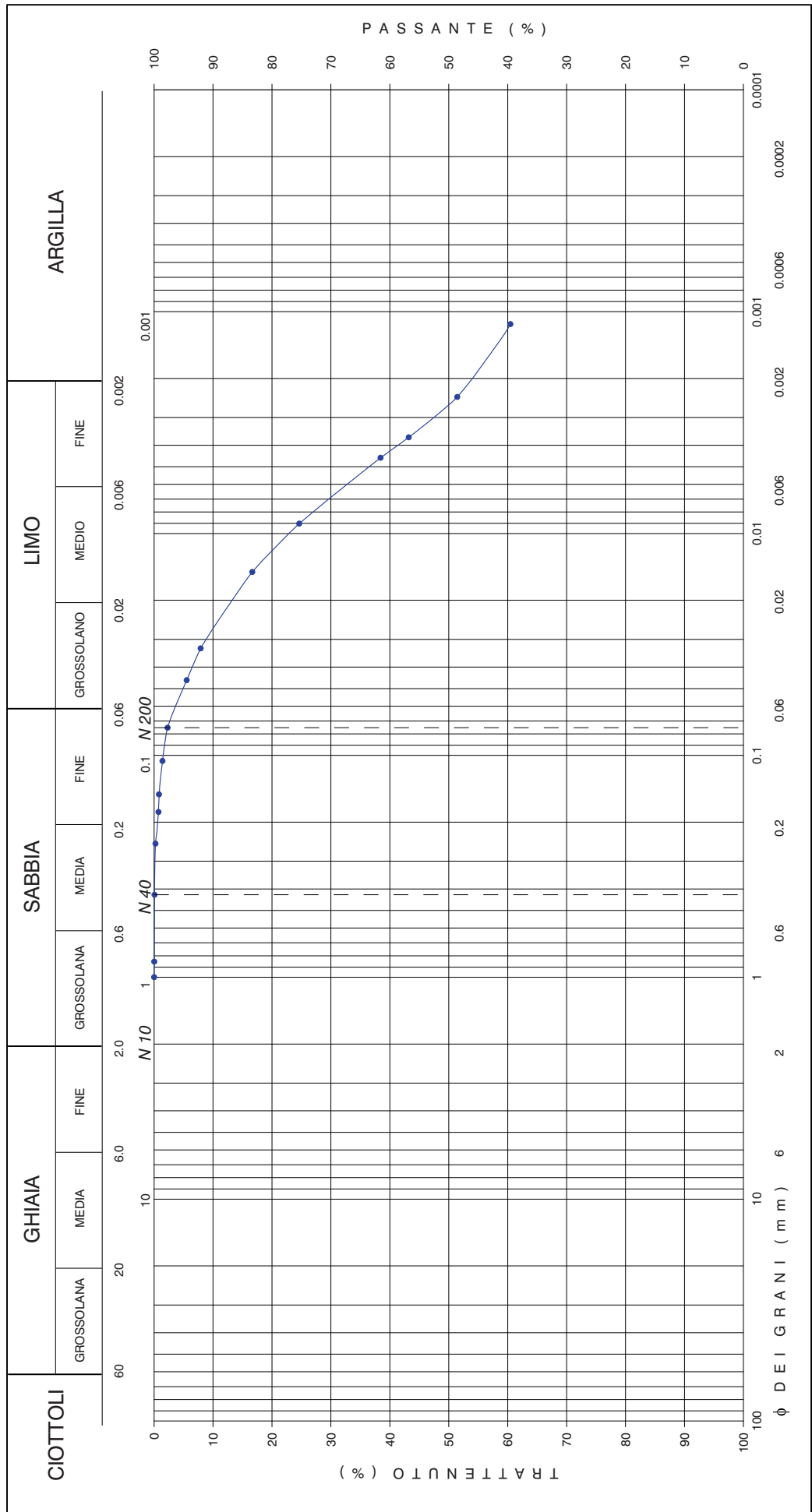
da m 11.00 a m 11.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		4		50		46	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
100		100		100		98	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13563/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3691/5**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	12/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,10	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	104	%
Area	$a$	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	23,4	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,433	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	29,8	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,133	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,23	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,765	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,765				
49	24	0,220	0,746	4.455	2,24E-04	1,13E-03	2,5E-10
98	24	0,446	0,726	4.289	2,33E-04	4,27E-04	1,0E-10
196	24	0,805	0,694	5.338	1,87E-04	5,64E-04	1,1E-10
392	24	1,356	0,645	6.828	1,46E-04		
785	24	2,139	0,576	9.358	1,07E-04		
1570	24	3,081	0,493	14.884	6,72E-05		
3139	24	4,101	0,403	26.025	3,84E-05		
785	24	3,687	0,440				
196	12	3,130	0,489				
49	12	2,563	0,539				

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 4)

13563/f

Verbale di Accettazione:

3691/5

Lavoro di laboratorio:

124/21

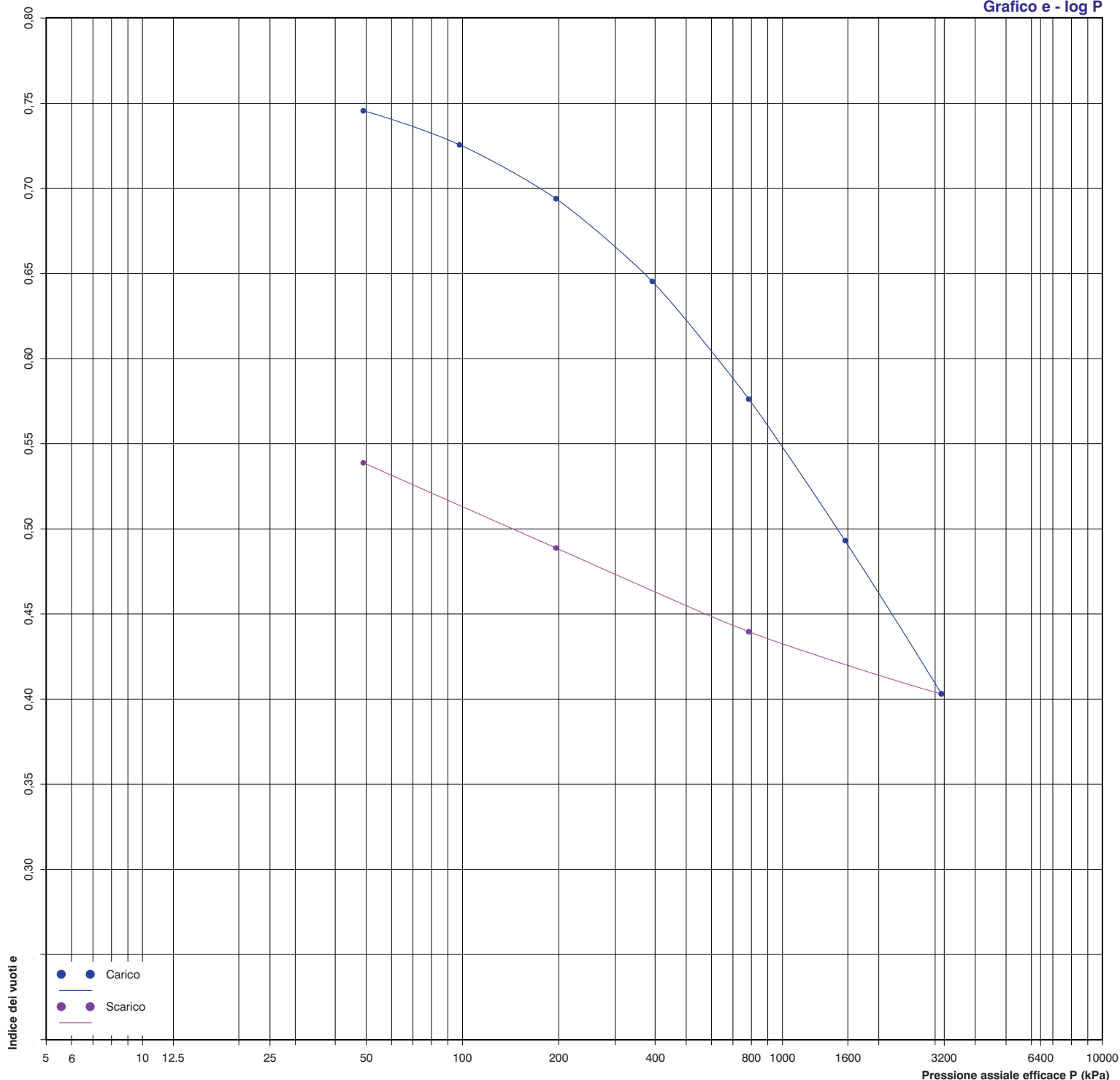
Profondità di prelievo:

da m 11.00 a m 11.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



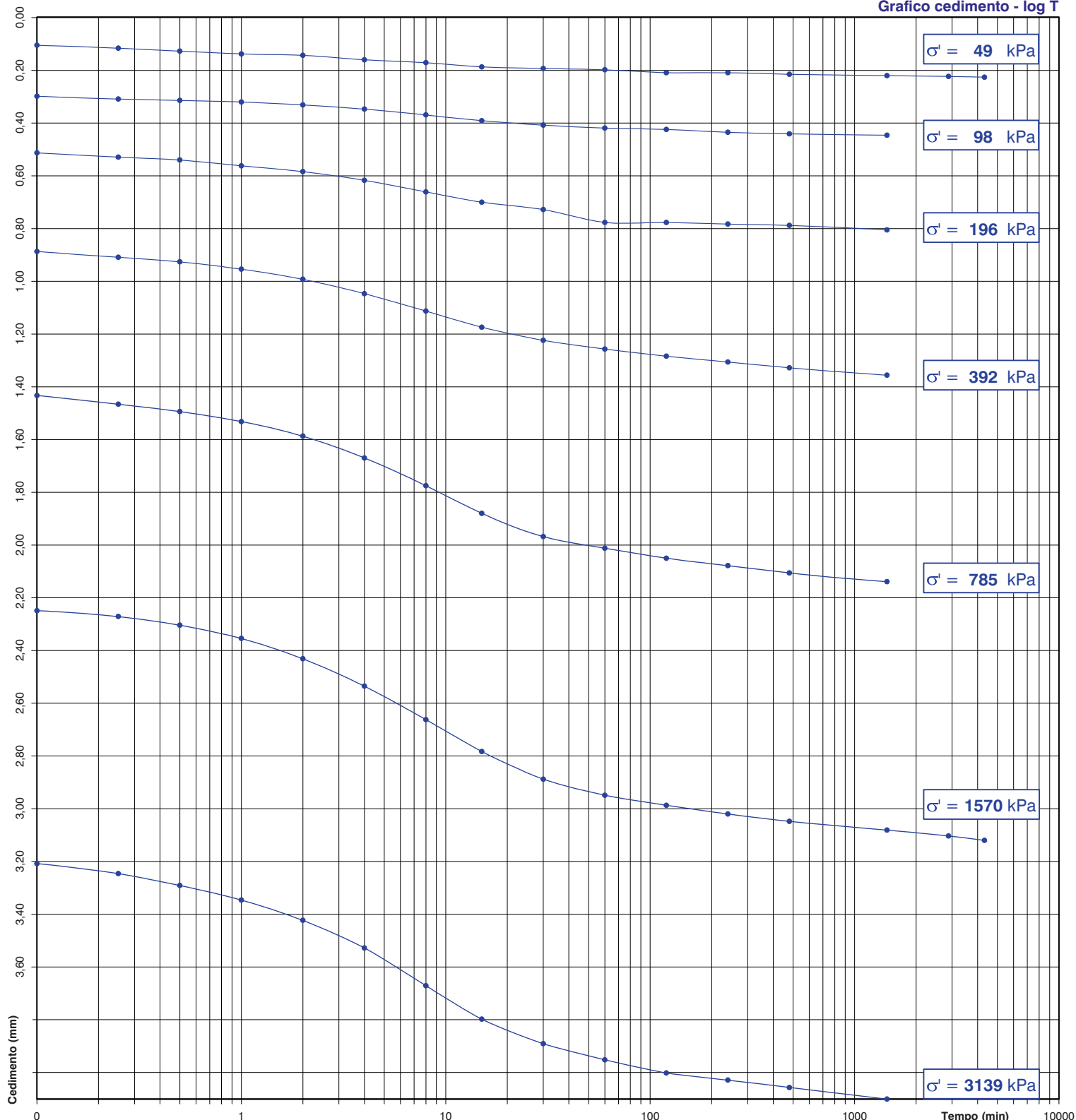
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13563/f**  
(foglio 4 di 4)Verbale di Accettazione: **3691/5**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08** | Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49									
Data (gg/mm)	30/7	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	9/8	10/8	10/8	11/8									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,226	0,446	0,805	1,356	2,139	3,120	4,101	3,687	3,130									
6"	0,105	0,298	0,513	0,887	1,433	2,249	3,208												
15"	0,116	0,309	0,529	0,909	1,466	2,271	3,246												
30"	0,127	0,314	0,540	0,926	1,494	2,304	3,291												
1'	0,138	0,320	0,562	0,954	1,532	2,354	3,346												
2'	0,143	0,331	0,584	0,992	1,587	2,431	3,423												
4'	0,160	0,347	0,617	1,047	1,670	2,535	3,528												
8'	0,171	0,369	0,661	1,113	1,775	2,662	3,671												
15'	0,187	0,391	0,700	1,174	1,880	2,783	3,798												
30'	0,193	0,408	0,728	1,224	1,968	2,888	3,891												
60'	0,198	0,419	0,777	1,257	2,012	2,949	3,952												
120'	0,209	0,424	0,777	1,284	2,050	2,987	4,002												
240'	0,209	0,435	0,783	1,306	2,078	3,020	4,029												
480'	0,215	0,441	0,788	1,328	2,106	3,048	4,057												
1440'	0,220	0,446	0,805	1,356	2,139	3,081	4,101	3,687	3,130	2,563									
2880'	0,223						3,103												
4320'	0,226						3,120												

Note: le deformazioni relative a 196 e 49 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13563/g**  
 (foglio 1 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3691/5**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **11.00** a m **11.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	05/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	1,993	2,010
Lato	cm	6,021	6,030	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	72,47	73,11
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,22	19,37	19,60
Contenuto d'acqua	%	29,1	29,5	26,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,10	26,10	26,10
Indice dei vuoti		0,757	0,748	0,687
Grado di saturazione	%	102	105	102

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

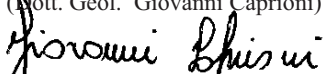
Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	48	24	24
Cedimento	mm	0,36	0,65	1,26

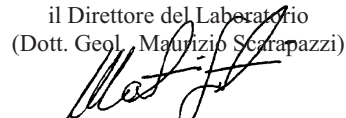
### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	33,1	28,1	24,9

### NOTE

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13563/g  
(foglio 2 di 6)

Verbale di Accettazione: 3691/5

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S08

Campione n° I2

Profondità di prelievo:  
da m 11.00 a m 11.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,08	6	0,12	6	0,57
15	0,10	15	0,15	15	0,61
30	0,12	30	0,18	30	0,64
60	0,14	60	0,21	60	0,70
120	0,16	120	0,27	120	0,76
240	0,19	240	0,33	240	0,84
480	0,23	480	0,41	480	0,94
900	0,25	900	0,48	900	1,04
1800	0,29	1800	0,55	1800	1,13
3600	0,32	3600	0,60	3600	1,18
7200	0,32	7200	0,62	7200	1,21
14400	0,33	14400	0,64	14400	1,24
28800	0,34	28800	0,65	28800	1,26
86400	0,35	86400	0,65	86400	1,26
172800	0,36				
Tempo di fine consolidazione 617 sec		Tempo di fine consolidazione 1273 sec		Tempo di fine consolidazione 1009 sec	
Deformazione presunta 2,13 mm Velocità di taglio 0,0207 mm/min		Deformazione presunta 3,08 mm Velocità di taglio 0,0145 mm/min		Deformazione presunta 5,49 mm Velocità di taglio 0,0326 mm/min	

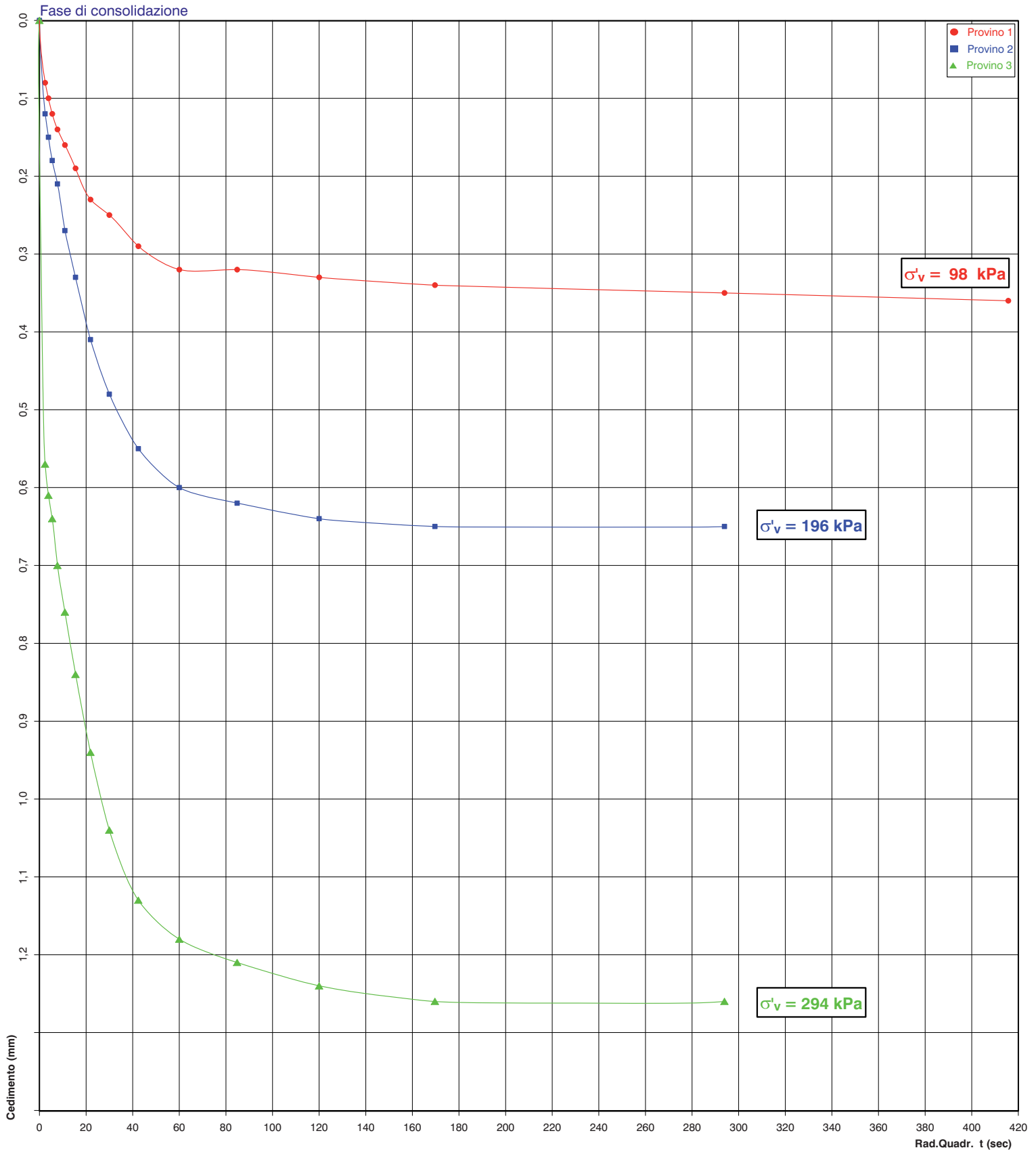
### NOTE

--



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I2

Certificato di prova: **13563/g**  
(foglio 4 di 6)

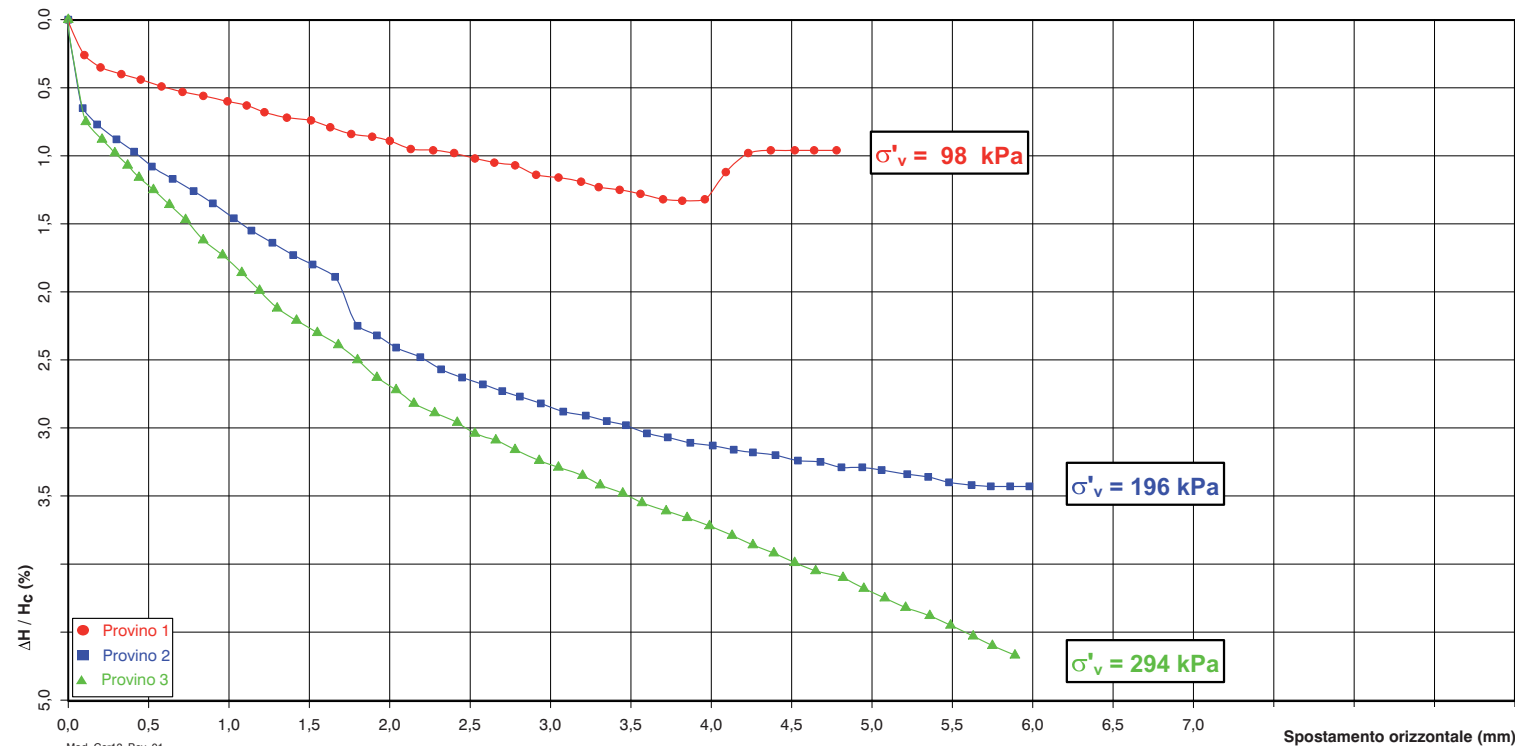
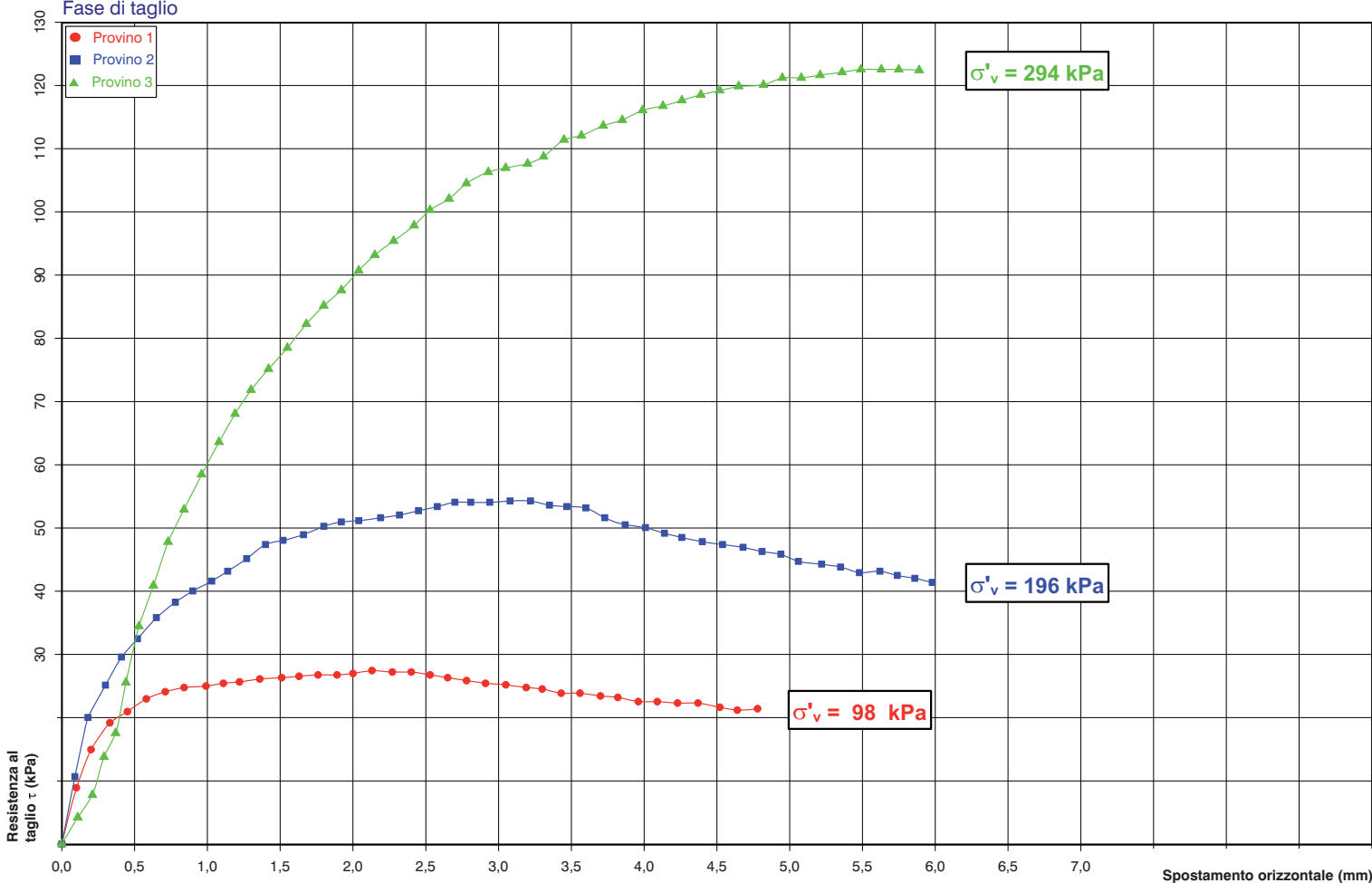
Verbale di Accettazione: **3691/5**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**

Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13563/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3691/5**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **11.00** a m **11.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,10	0,26	9	0,09	0,65	11	0,11	0,75	4
0,20	0,35	15	0,18	0,77	20	0,21	0,88	8
0,33	0,40	19	0,30	0,88	25	0,29	0,98	14
0,45	0,44	21	0,41	0,97	30	0,37	1,07	18
0,58	0,49	23	0,52	1,08	32	0,44	1,16	26
0,71	0,53	24	0,65	1,17	36	0,53	1,25	34
0,84	0,56	25	0,78	1,26	38	0,63	1,36	41
0,99	0,60	25	0,90	1,35	40	0,73	1,47	48
1,11	0,63	25	1,03	1,46	42	0,84	1,62	53
1,22	0,68	26	1,14	1,55	43	0,96	1,73	58
1,36	0,72	26	1,27	1,64	45	1,08	1,86	64
1,51	0,74	26	1,40	1,73	47	1,19	1,99	68
1,63	0,79	27	1,52	1,80	48	1,30	2,12	72
1,76	0,84	27	1,66	1,89	49	1,42	2,21	75
1,89	0,86	27	1,80	2,25	50	1,55	2,30	79
2,00	0,89	27	1,92	2,32	51	1,68	2,39	82
2,13	0,95	27	2,04	2,41	51	1,80	2,50	85
2,27	0,96	27	2,19	2,48	52	1,92	2,63	88
2,40	0,98	27	2,32	2,57	52	2,04	2,72	91
2,53	1,02	27	2,45	2,63	53	2,15	2,82	93
2,65	1,05	26	2,58	2,68	53	2,28	2,89	95
2,78	1,07	26	2,70	2,73	54	2,42	2,96	98
2,91	1,14	25	2,81	2,77	54	2,53	3,04	100
3,05	1,16	25	2,94	2,82	54	2,66	3,09	102
3,19	1,19	25	3,08	2,88	54	2,78	3,16	105
3,30	1,23	25	3,22	2,91	54	2,93	3,24	106
3,43	1,25	24	3,35	2,95	54	3,05	3,29	107
3,56	1,28	24	3,47	2,98	53	3,20	3,35	108
3,70	1,32	23	3,60	3,04	53	3,31	3,42	109



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13563/g**  
(foglio 6 di 6)Verbale di Accettazione: **3691/5**  
Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I2**Profondità di prelievo:  
da m **11.00** a m **11.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,82	1,33	23	3,73	3,07	52	3,45	3,48	111
3,96	1,32	23	3,87	3,11	51	3,57	3,55	112
4,09	1,12	23	4,01	3,13	50	3,72	3,61	114
4,23	0,98	22	4,14	3,16	49	3,85	3,66	115
4,37	0,96	22	4,26	3,18	48	3,99	3,72	116
4,52	0,96	22	4,40	3,20	48	4,13	3,79	117
4,64	0,96	21	4,54	3,24	47	4,26	3,86	118
4,78	0,96	21	4,68	3,25	47	4,39	3,92	119
			4,81	3,29	46	4,52	3,99	119
			4,94	3,29	46	4,65	4,05	120
			5,06	3,31	45	4,82	4,10	120
			5,22	3,34	44	4,95	4,18	121
			5,35	3,36	44	5,08	4,25	121
			5,48	3,40	43	5,21	4,32	122
			5,62	3,42	43	5,36	4,38	122
			5,74	3,43	42	5,49	4,45	123
			5,86	3,43	42	5,63	4,53	123
			5,98	3,43	41	5,75	4,60	123
						5,89	4,67	122



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13564/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/6**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

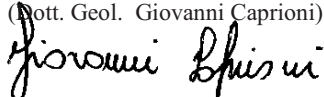
### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

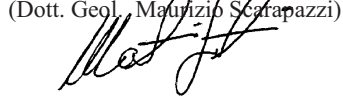
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>380 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>630 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	90	50	$W_1$ █ ELL1 $W_2$ █ $\gamma_s$ █ Lim. █ Gran. █ $\gamma_n$ █ ED $W_3$ █	Limo con argilla sabbioso grigio-azzurro, plastico, a struttura caotica con settori più ricchi di elementi ghiaiosi, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Tra 22 e 31 cm ca. dall'alto si rinviene un livello di sabbia con limo e ghiaia argilloso grigio, a struttura caotica, reattivo ad HCl.
	20	90			
	30	N.D.			
	40	70			
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna arrugginite. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13564/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3691/6

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 17.00 a m 17.50

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	02/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,60	59,22	48,81
Peso lordo secco (g)	50,68	52,68	43,17
Tara (g)	17,39	21,10	20,11
Umidità relativa $W$ (%)	23,8	20,7	24,5
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>23,0</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>2,02</b>

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
Peso umido del terreno (g)	81,29	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,56
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,16</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13564/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3691/6**Lavoro di laboratorio: **124/21**Sondaggio n° **C S08**Campione n° **I3**Profondità di prelievo:  
da m **17.00** a m **17.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

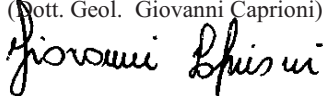
Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	06/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

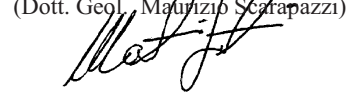
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,20	Tara picnometro (g)	92,75
98,93	Picnometro + campione secco (g)	107,96
214,98	Picnometro + campione + acqua (g)	223,43
28,0	Temperatura di prova (°C)	28,0
205,11	Picnometro + acqua (g)	213,90
26,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,21

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,25</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,055</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,3 (2,681).

Roma, 03/09/21

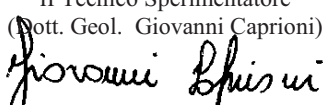
 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


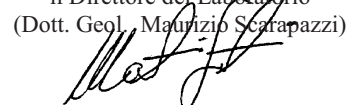
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,605</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>102</b> %
POROSITA'	n	<b>0,377</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,39</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,11</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,34</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

Certificato di prova: 13564/d  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: 3691/6  
Lavoro di laboratorio: 124/21Profondità di prelievo:  
da m 17.00 a m 17.50

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/07/21	Data di fine prova LL e LP	05/08/21
Data di inizio prova LR	30/07/21	Data di fine prova LR	09/08/21

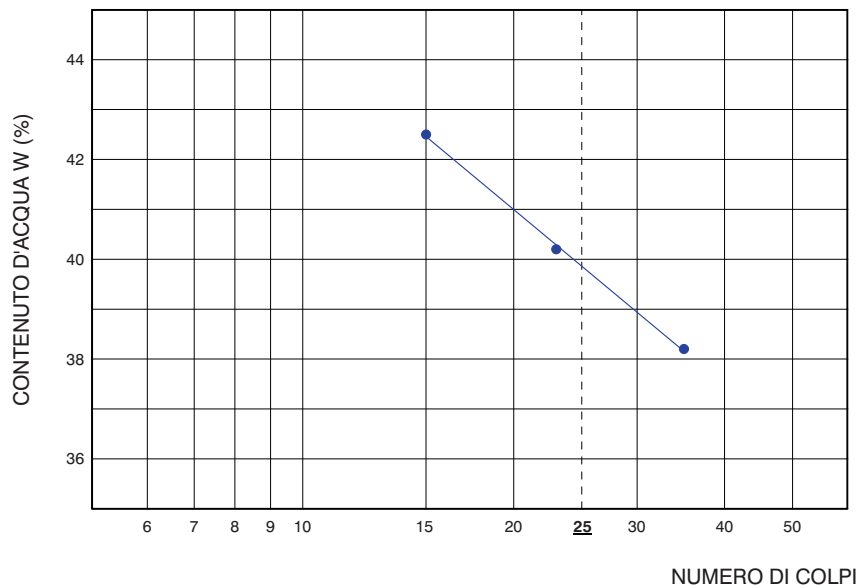
  

Parametro	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	40	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	19	%
LIMITE DI RITIRO	LR	6	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	23,0	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,89	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,11	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,35	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	120,8	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,66	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	42,5	LL
2	23	40,2	
3	35	38,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	21,1	LP
2		20,7	
1	Dev. Stand. 0,34	6,2	LR
2		5,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13564/e

Verbale di Accettazione:

3691/6

Lavoro di laboratorio:

124/21

Profondità di prelievo:

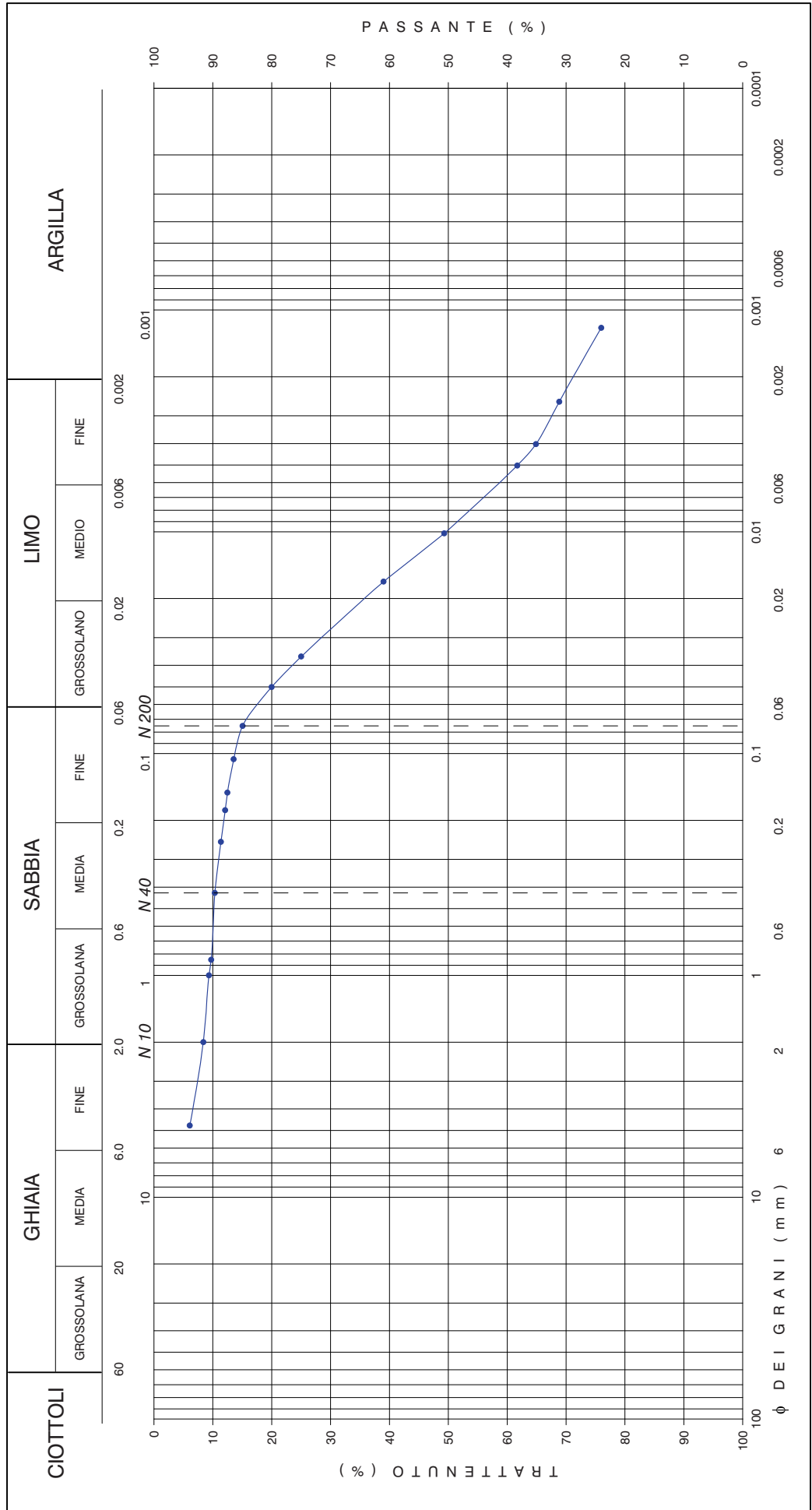
da m 17.00 a m 17.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
8 % > 2 mm	10 % 0.06 - 2 mm	53 % 0.002 - 0.06 mm	29 % < 0.002 mm
PASSANTE AI SETACCI	92 % N 10 2 mm	90 % N 40 0.425 mm	85 % N 200 0.075 mm



Note: il diametro del granulo maggiore è di 7-8 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13564/f  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3691/6

Lavoro di laboratorio: 124/21

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

Profondità di prelievo:  
da m 17.00 a m 17.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	30/07/21	Data di fine prova:	16/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,029	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,25	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	1,991	cm	Grado di saturazione	$S_r$	105	%
Area	$a$	19,871	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	17,0	%
Volume iniziale	$V_0$	39,564	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,385	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	24,5	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,226	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,16	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,625	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,625				
25	24	0,111	0,616	4.484	2,23E-04		
49	24	0,286	0,602	2.715	3,68E-04	4,62E-04	1,7E-10
98	24	0,556	0,580	3.561	2,81E-04	4,67E-04	1,3E-10
196	24	0,985	0,545	4.421	2,26E-04	5,27E-04	1,2E-10
392	24	1,551	0,498	6.554	1,53E-04		
785	24	2,261	0,440	10.162	9,84E-05		
1570	24	3,018	0,379	18.302	5,46E-05		
3139	24	3,838	0,312	32.322	3,09E-05		
785	24	3,541	0,336				
196	12	3,107	0,371				
49	12	2,636	0,410				
25	24	2,414	0,428				

Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 4)

13564/f

Verbale di Accettazione:

3691/6

Lavoro di laboratorio:

124/21

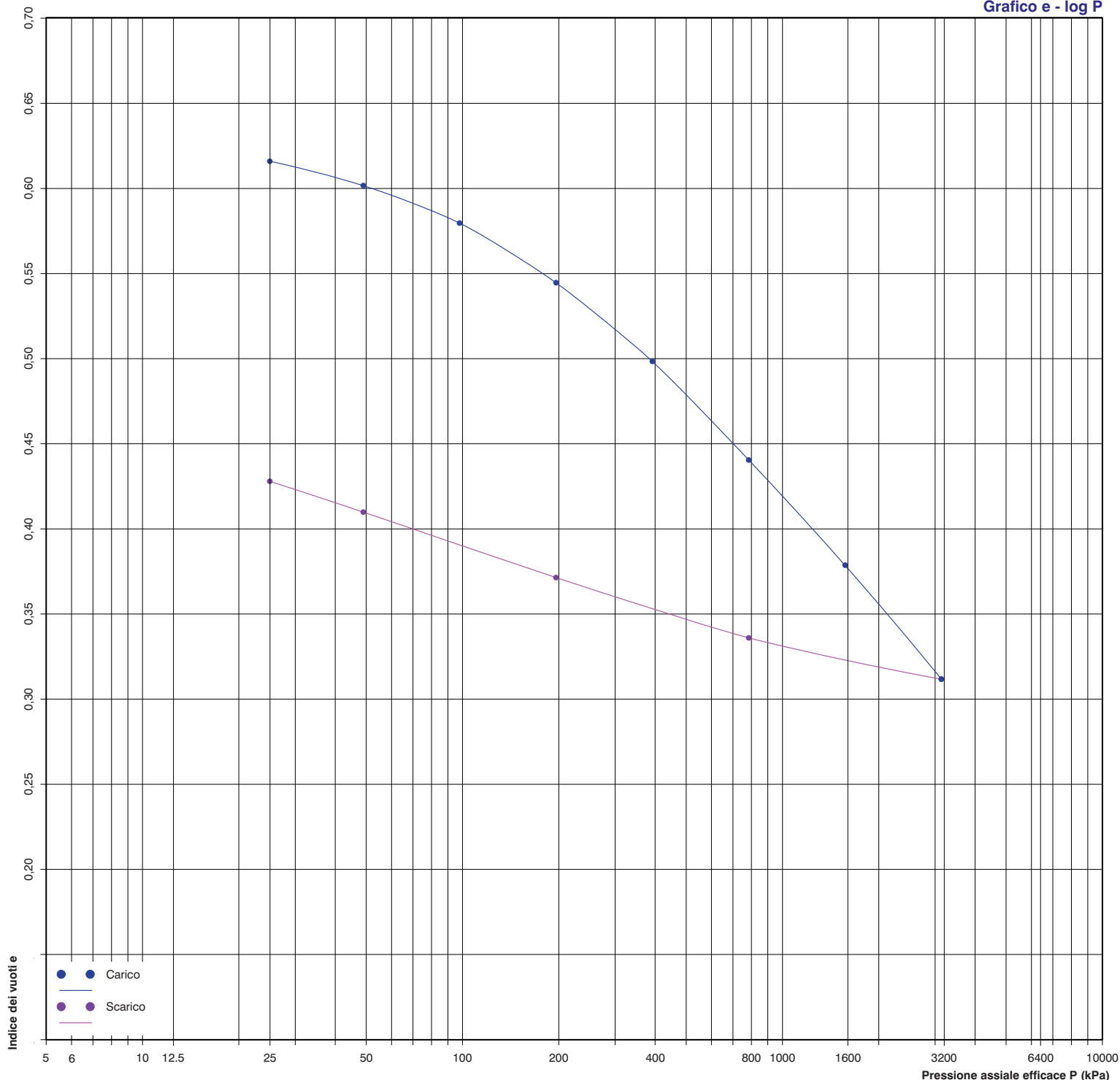
Profondità di prelievo:

da m 17.00 a m 17.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



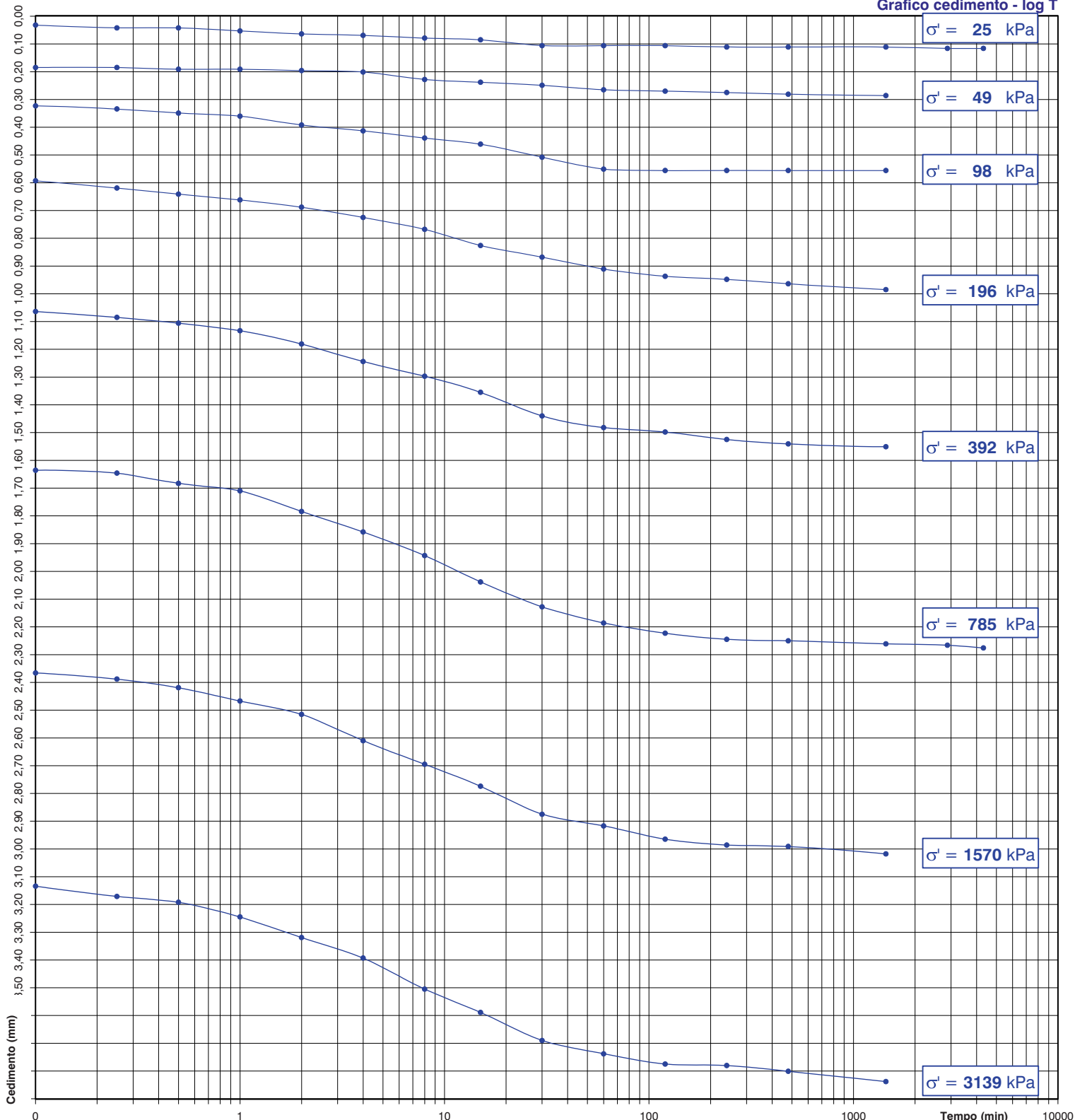
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13564/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3691/6**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	30/7	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	9/8	10/8	11/8	12/8	12/8	13/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,116	0,286	0,556	0,985	1,551	2,276	3,018	3,838	3,541	3,107	2,636						
6"	0,032	0,185	0,323	0,593	1,064	1,636	2,366	3,134										
15"	0,042	0,185	0,334	0,619	1,085	1,646	2,388	3,171										
30"	0,042	0,191	0,349	0,641	1,106	1,683	2,419	3,192										
1'	0,053	0,191	0,360	0,662	1,133	1,710	2,467	3,245										
2'	0,064	0,196	0,392	0,688	1,181	1,784	2,515	3,319										
4'	0,069	0,201	0,413	0,725	1,244	1,858	2,610	3,393										
8'	0,079	0,228	0,439	0,768	1,297	1,943	2,695	3,505										
15'	0,085	0,238	0,461	0,826	1,355	2,038	2,774	3,589										
30'	0,106	0,249	0,508	0,868	1,440	2,128	2,875	3,690										
60'	0,106	0,265	0,551	0,911	1,482	2,186	2,917	3,738										
120'	0,106	0,270	0,556	0,937	1,498	2,223	2,965	3,775										
240'	0,111	0,275	0,556	0,948	1,525	2,245	2,986	3,780										
480'	0,111	0,281	0,556	0,964	1,541	2,250	2,991	3,801										
1440'	0,111	0,286	0,556	0,985	1,551	2,261	3,018	3,838	3,541	3,107	2,636	2,414						
2880'	0,116					2,266												
4320'	0,116					2,276												

Note: le deformazioni relative a 196 e 49 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S08

Campione n° I3

 Certificato di prova: **13564/g**  
 (foglio 1 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/6**  
 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

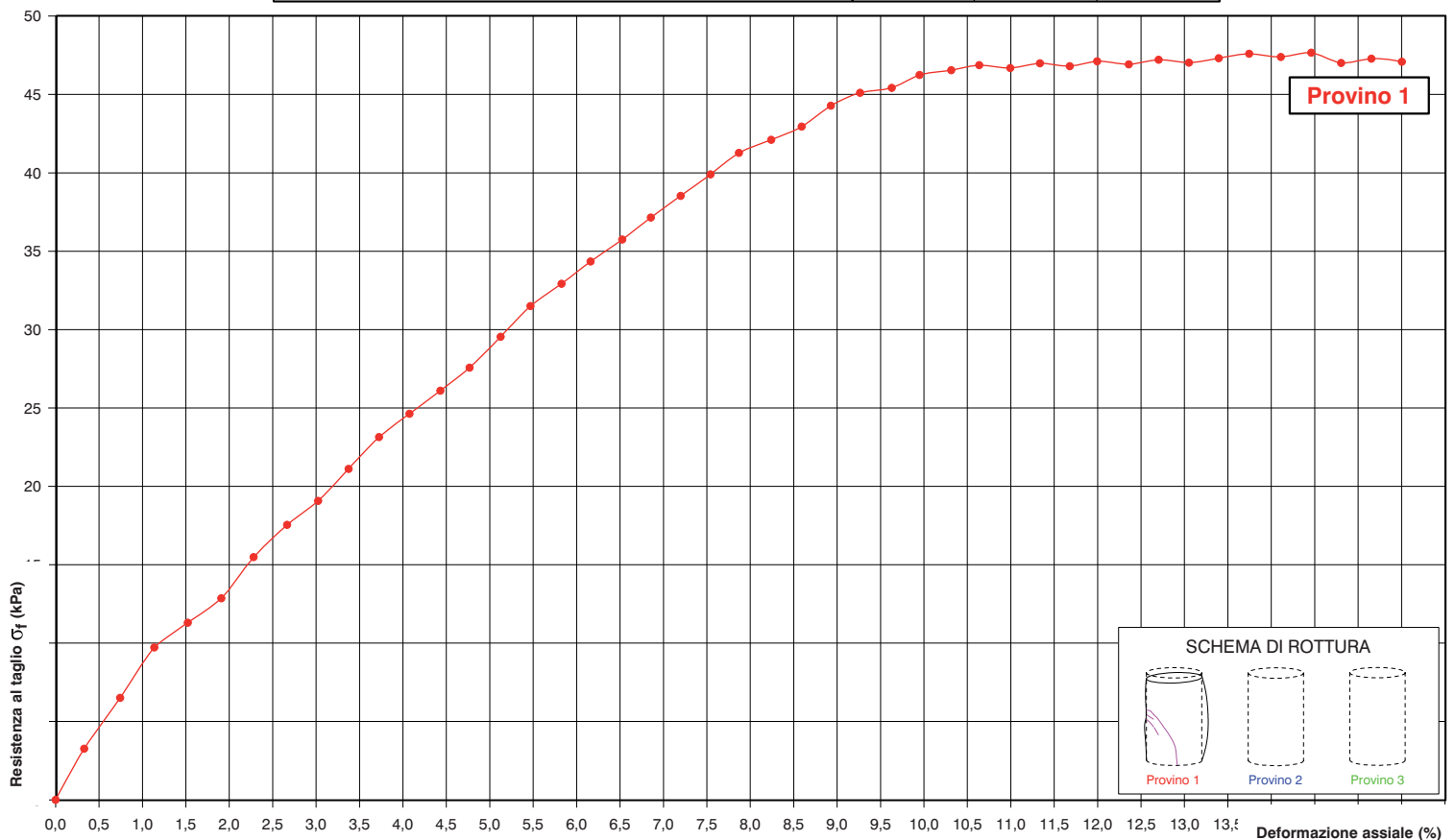
30/07/21

Data di fine prova:

02/08/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,81	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,38	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	24,6	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,20	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,25	--	--
Indice dei vuoti	e	0,622	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	106	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,00	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	14,46	--	--
Resistenza a rottura	kPa	48	--	--



Roma, 03/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Sotrapazzi)  
*Maurizio Sotrapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13564/g**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3691/6**

 Lavoro di laboratorio: **124/21**

 Sondaggio n° **C S08**

 Campione n° **I3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **17.00** a m **17.50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,33	3				
0,74	7				
1,14	10				
1,52	11				
1,91	13				
2,28	15				
2,67	18				
3,02	19				
3,37	21				
3,72	23				
4,07	25				
4,43	26				
4,77	28				
5,13	30				
5,47	32				
5,83	33				
6,16	34				
6,53	36				
6,85	37				
7,20	39				
7,54	40				
7,87	41				
8,24	42				
8,59	43				
8,93	44				
9,26	45				
9,63	45				
9,95	46				
10,31	47				

### NOTE

--



## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.



Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

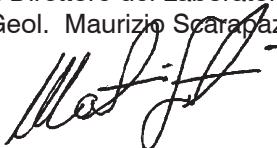
Commessa: 3686  
Lavoro: 142/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	CS05	CS05bis	CS05	CS05bis	CS05	CS05bis	C S06		C S09					--
Campione	1	1	2	2	3	3	1	2	1	2	3	4	5	--
Progressive	03.00 - 03.50	03.50 - 04.00	08.00 - 08.50	09.00 - 09.50	16.00 - 16.50	18.00 - 18.50	10.00 - 10.50	15.00 - 15.50	04.00 - 04.50	09.60 - 10.00	16.50 - 17.00	26.50 - 27.00	31.50 - 32.00	

Contenuto naturale d'acqua (%)	5,9	5,6	20,0	16,3	15,3	22,8	26,9	24,9	21,3	22,2	24,6	22,4	20,3	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	16,80	16,14	19,28	19,14	20,87	20,02	19,91	19,88	16,14	20,16	19,65	19,08	20,45	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,82	25,90	25,91	26,30	26,60	26,14	26,01	26,22	26,03	26,37	26,31	26,25	26,26	--
Indice dei vuoti	0,63	0,70	0,62	Dati Riassu	0,47	0,606	0,661	0,651	0,960	0,601	0,671	0,687	0,547	--
Grado di saturazione (%)	25	21	86	73	88	100	108	102	59	99	99	87	100	--
Limite Liquido (%)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	27	36	N.D.	30	36	38	24	46	--
Indice Plastico (%)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	6	12	N.C.	11	15	15	5	25	--
Limite di Ritiro (%)	--	--	--	--	--	2	5	--	2	6	6	2	5	--

Ghiaia (%)	3	1	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	--
Sabbia (%)	88	82	71	68	79	44	36	62	52	21	9	54	18	--
Limo (%)	6	12	18	23	15	32	43	27	30	53	64	30	45	--
Argilla (%)	3	5	11	9	6	14	21	11	18	26	27	16	36	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	13 *	--	--	44 *	--	14 *	--	--
† Coesione drenata (kPa)	0 ••	0 ••	--	0 ••	0 ••	--	0 ••	0 ••	0 ••	--	0 ••	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	32 ••	32 ••	--	32 ••	32 ••	--	32 ••	35 ••	31 ••	--	29 ••	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	8.013	--	--	4.735	--	4.985	5.210	5.284	4.872	4.336	11.686	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

• Da prova triassiale CIU

• Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

### PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli limosi

 Livelli sabbiosi

 Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13610/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/1**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 82 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 280 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	14/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO				$W_1$ $\gamma_s$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD1 $W_2$ $\gamma_n$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD2 Gran. <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD3 $W_3$	Sabbia marrone-giallastro scuro, a struttura caotica, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
10	N.D.	N.D.			
20					
30					
40					
50					
60					
70					
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13610/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/1**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	15/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	57,18	66,64	56,23
Peso lordo secco (g)	54,91	64,14	54,44
Tara (g)	20,83	20,01	20,91
Umidità relativa W (%)	6,7	5,7	5,3
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>5,9</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,72</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
Peso umido del terreno (g)	122,76	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,69
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>16,80</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13610/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/1**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,15	Tara picnometro (g)	90,31
103,62	Picnometro + campione secco (g)	105,52
218,88	Picnometro + campione + acqua (g)	221,53
29,3	Temperatura di prova (°C)	29,3
208,64	Picnometro + acqua (g)	212,10
25,87	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,77

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,82</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,068</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,87 (2,637).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,631</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>25</b> %
POROSITA'	n	<b>0,387</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,86</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,62</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>6,99</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13610/d

Verbale di Accettazione:

3686/1

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

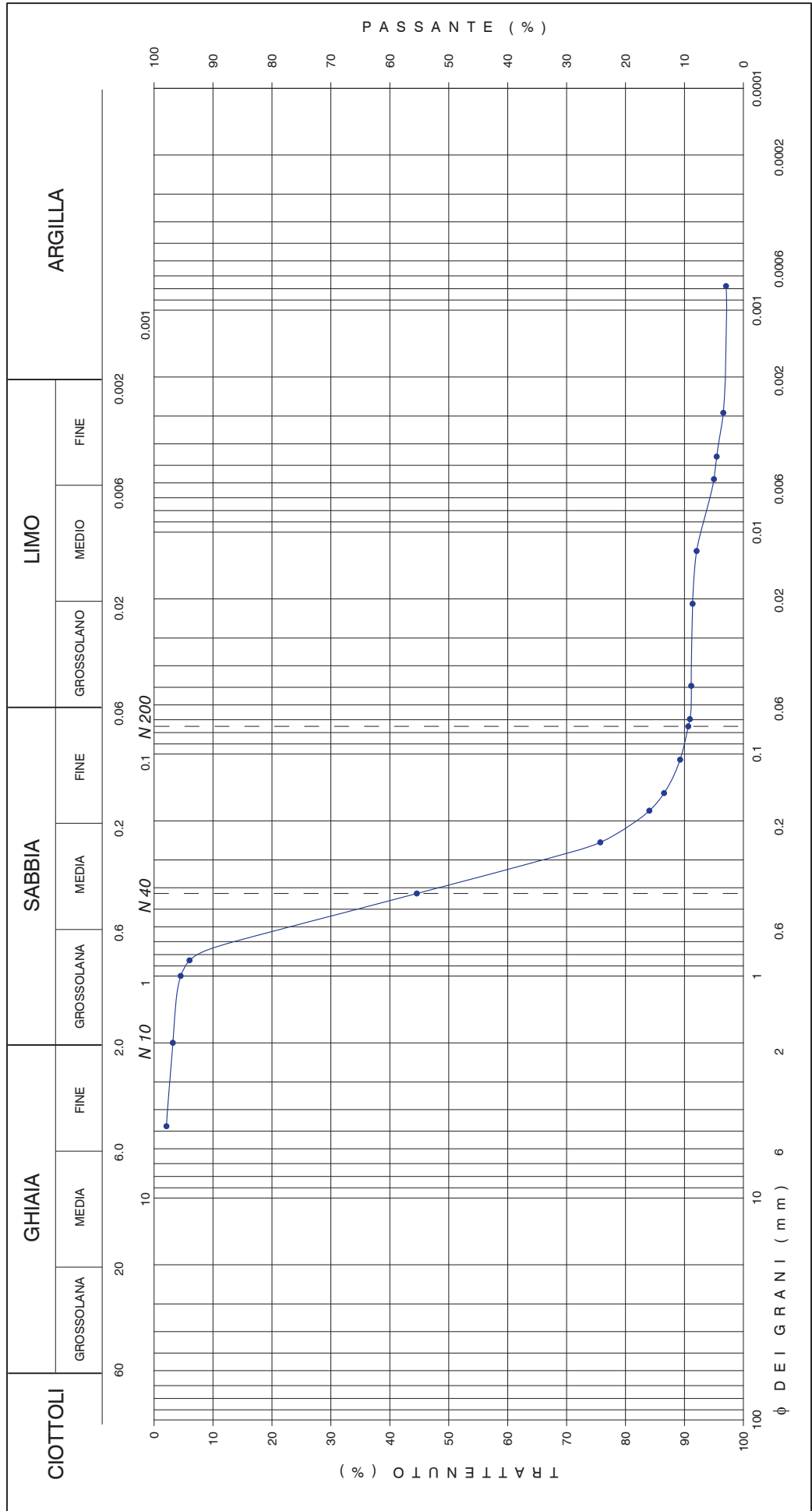
da m 03.00 a m 03.30

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA, GHIAIOSA ED ARGILLOSA.

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0,06 - 2 mm	0,002 - 0,06 mm	< 0,002 mm	
3	88	6	3	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0,425 mm	N 200 0,075 mm	%
	97	55	9	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13610/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/1**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	14/07/21	Data di fine prova:	16/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	1,920	2,012
Lato	cm	6,021	6,002	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	69,18	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	16,81	16,80	16,78
Contenuto d'acqua	%	6,8	5,3	6,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,82	25,82	25,82
Indice dei vuoti		0,643	0,621	0,640
Grado di saturazione	%	28	23	26

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	49	98	196
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,85	1,01	1,95

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0200	0,0200	0,0200
Carico verticale efficace	kPa	49	98	196
Contenuto finale d'acqua	%	16,8	18,3	19,3

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 1

Certificato di prova: **13610/e**  
(foglio 2 di 4)

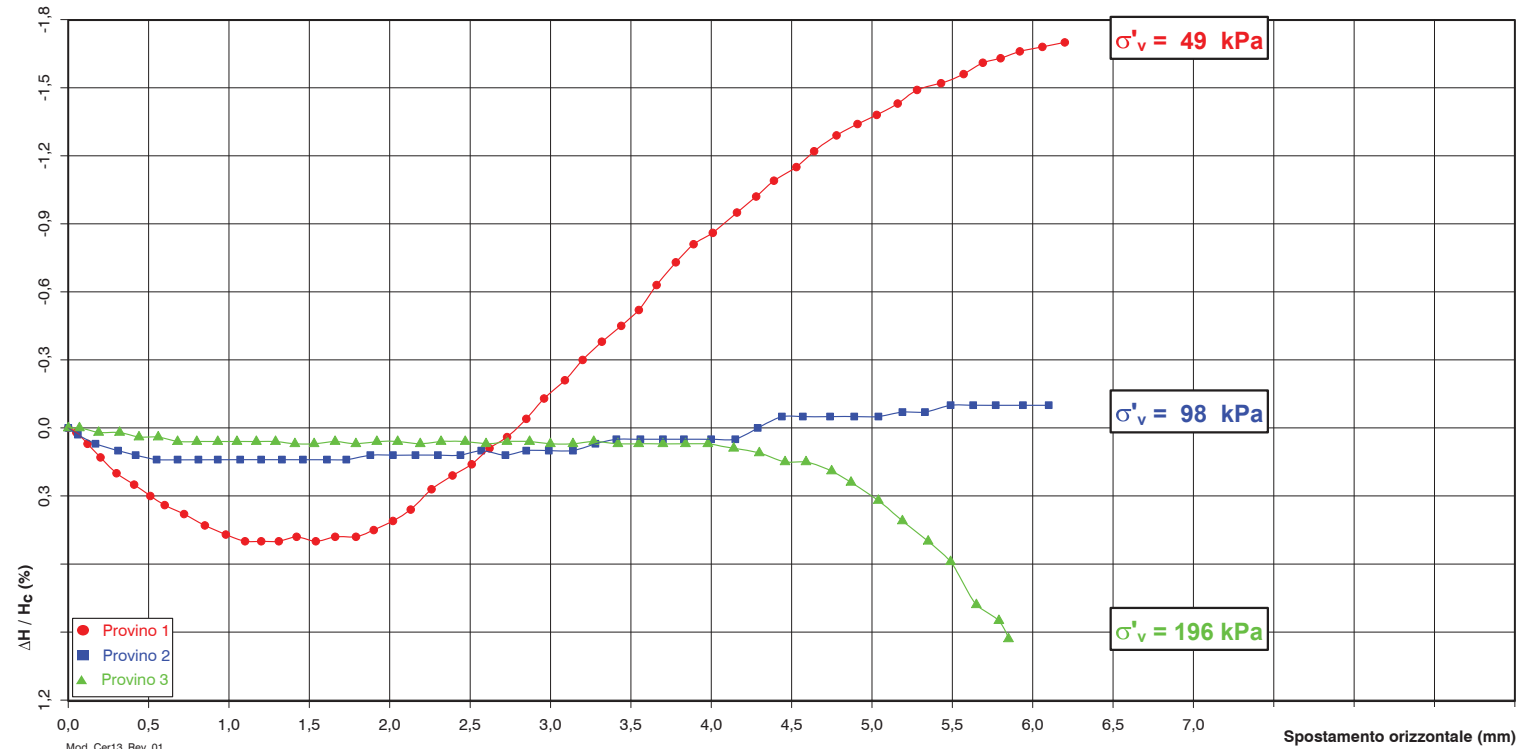
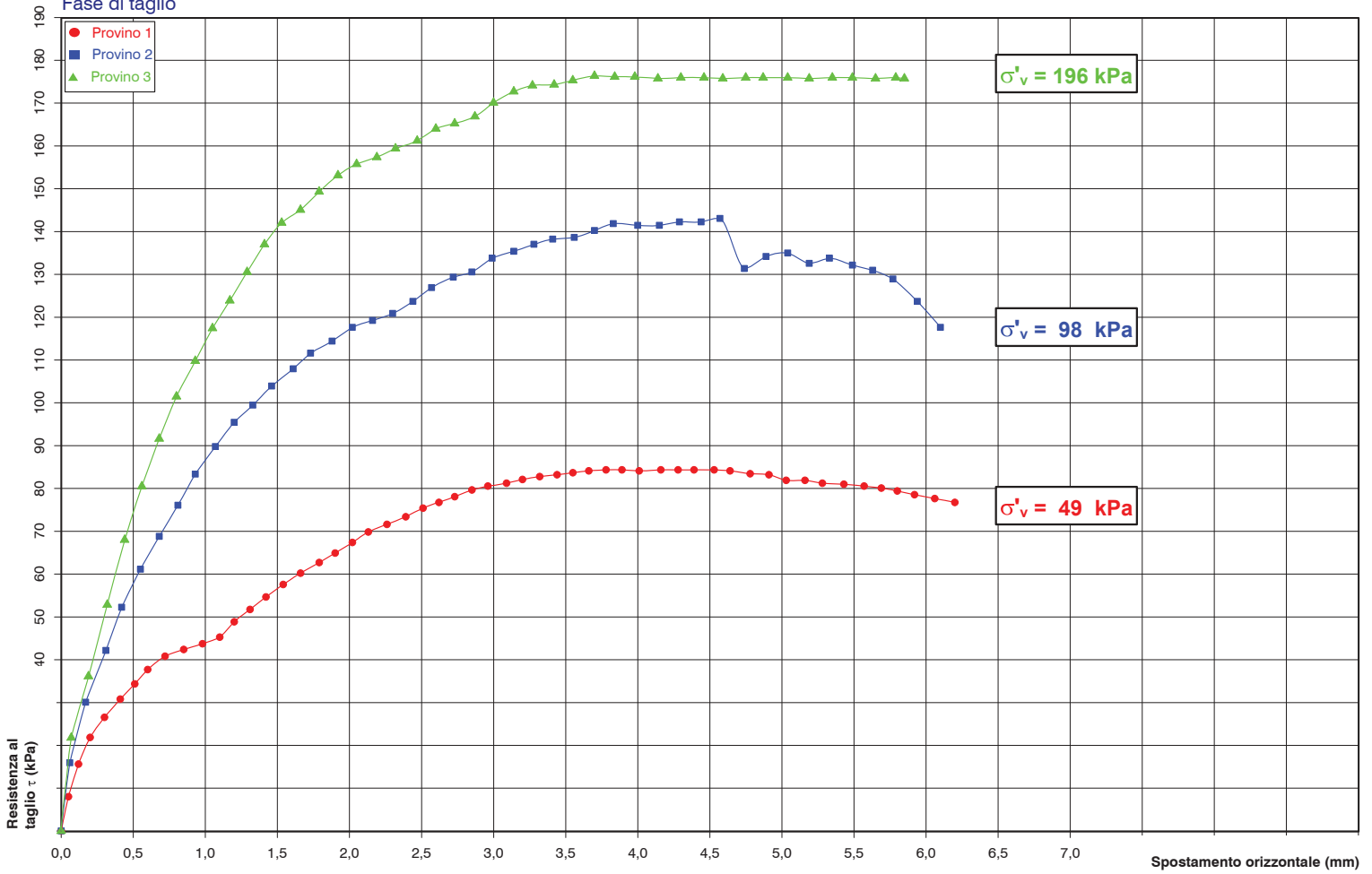
Verbale di Accettazione: **3686/1**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13610/e**  
(foglio 3 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/1**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,05	0,02	8	0,06	0,03	16	0,07	0,00	22
0,12	0,07	16	0,17	0,07	30	0,19	0,02	36
0,20	0,13	22	0,31	0,10	42	0,32	0,02	53
0,30	0,20	27	0,42	0,12	52	0,44	0,04	68
0,41	0,25	31	0,55	0,14	61	0,56	0,04	81
0,51	0,30	34	0,68	0,14	69	0,68	0,06	92
0,60	0,34	38	0,81	0,14	76	0,80	0,06	101
0,72	0,38	41	0,93	0,14	83	0,93	0,06	110
0,85	0,43	42	1,07	0,14	90	1,05	0,06	117
0,98	0,47	44	1,20	0,14	95	1,17	0,06	124
1,10	0,50	45	1,33	0,14	99	1,29	0,06	131
1,20	0,50	49	1,46	0,14	104	1,41	0,07	137
1,31	0,50	52	1,61	0,14	108	1,53	0,07	142
1,42	0,48	55	1,73	0,14	112	1,66	0,06	145
1,54	0,50	58	1,88	0,12	114	1,79	0,07	149
1,66	0,48	60	2,02	0,12	118	1,92	0,06	153
1,79	0,48	63	2,16	0,12	119	2,05	0,06	156
1,90	0,45	65	2,30	0,12	121	2,19	0,07	157
2,02	0,41	67	2,44	0,12	124	2,32	0,06	159
2,13	0,36	70	2,57	0,10	127	2,47	0,06	161
2,26	0,27	72	2,72	0,12	129	2,60	0,07	164
2,39	0,21	73	2,85	0,10	131	2,73	0,06	165
2,51	0,16	75	2,99	0,10	134	2,87	0,06	167
2,62	0,09	77	3,14	0,10	135	3,00	0,07	170
2,73	0,04	78	3,28	0,07	137	3,14	0,07	173
2,85	-0,04	80	3,41	0,05	138	3,27	0,06	174
2,96	-0,13	81	3,56	0,05	139	3,42	0,07	174
3,09	-0,21	81	3,70	0,05	140	3,55	0,07	175
3,20	-0,30	82	3,83	0,05	142	3,70	0,07	176





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13611/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3686/2

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° CS05bis | Campione n° 1

Profondità di prelievo:  
da m 03.50 a m 04.00

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>83 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>370 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	19/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	19/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.	N.D.	$W_1$ <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:gray;"></span> TD1 $\gamma_s$ Gran. $W_2$ <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:gray;"></span> TD2 $W_3$ <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:gray;"></span> TD3	Sabbia limosa marrone-giallastro scuro con toni olivastri, a struttura complessivamente omogenea, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
20					
30					
40					
50					
60					
70					
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13611/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3686/2

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° CS05bis | Campione n° 1

Profondità di prelievo:  
da m 03.50 a m 04.00

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	20/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	73,78	74,08	56,96
Peso lordo secco (g)	70,52	71,34	55,06
Tara (g)	17,84	17,58	20,03
Umidità relativa W (%)	6,2	5,1	5,4
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>5,6</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,57</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	19/07/21
Peso umido del terreno (g)	119,63	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,71
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>16,14</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13611/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/2**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.50** a m **04.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	90,58
103,92	Picnometro + campione secco (g)	106,31
219,09	Picnometro + campione + acqua (g)	222,31
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
208,65	Picnometro + acqua (g)	212,53
25,92	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,89

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,90</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,021</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,95 (2,645).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,697</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>21</b> %
POROSITA'	n	<b>0,411</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,29</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,33</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>6,33</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05bis Campione n° 1

Certificato di prova: **13611/d**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3686/2**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

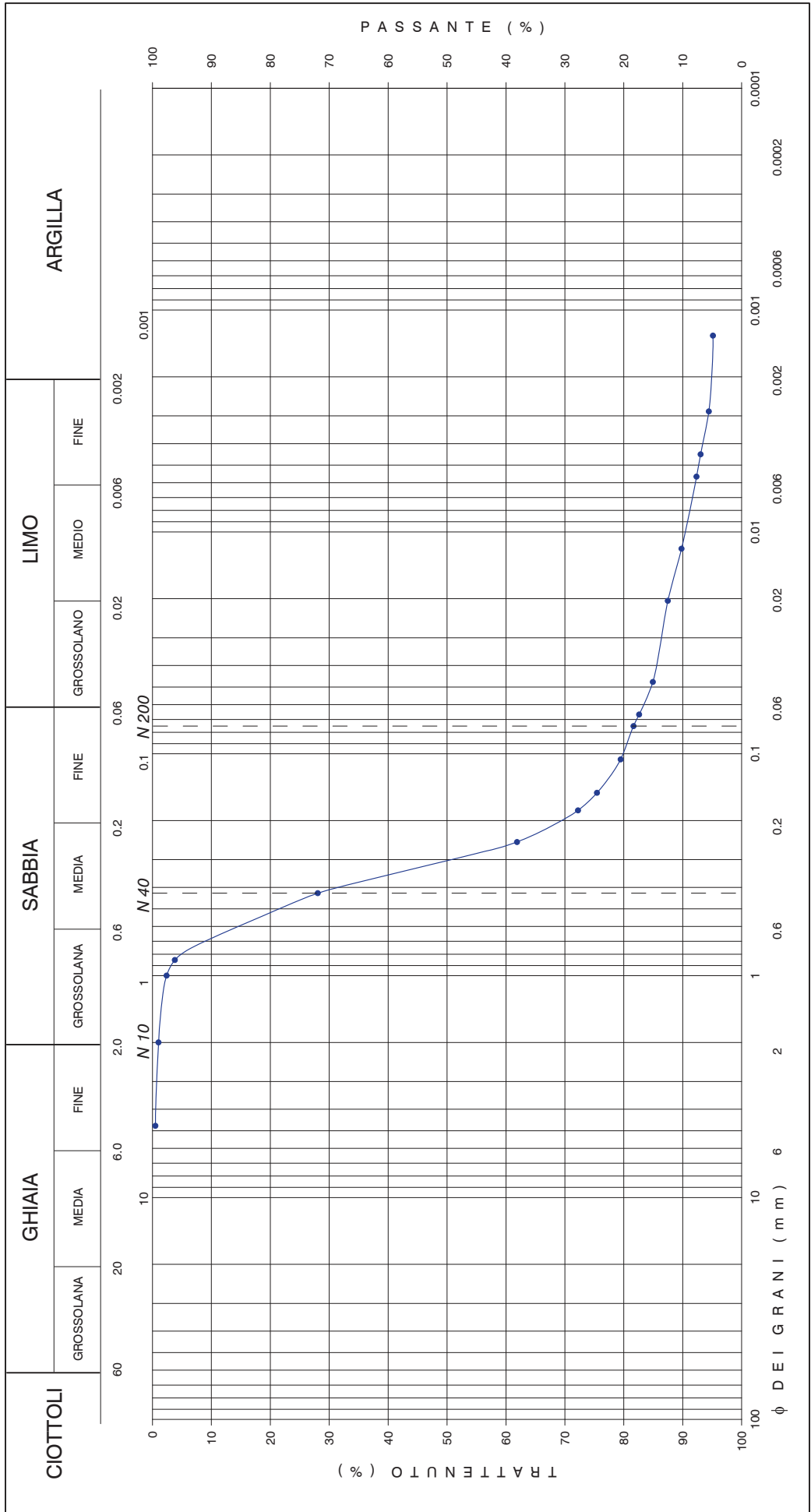
Profondità di prelievo:  
da m **03.50** a m **04.00**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA.**

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0,06 - 2 mm	0,002 - 0,06 mm	< 0,002 mm	
<b>1</b>	<b>82</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>%</b>
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0,425 mm	N 200 0,075 mm	<b>18</b>
	<b>99</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>%</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13611/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/2**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **03.50** a m **04.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,997	1,993	2,012
Lato	cm	6,034	6,030	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,71	72,47	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	15,72	16,23	16,47
Contenuto d'acqua	%	5,3	5,2	5,5
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,90	25,90	25,90
Indice dei vuoti		0,738	0,682	0,662
Grado di saturazione	%	19	20	22

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,91	1,14	1,52

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0182	0,0182	0,0182
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	23,7	17,6	18,7

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

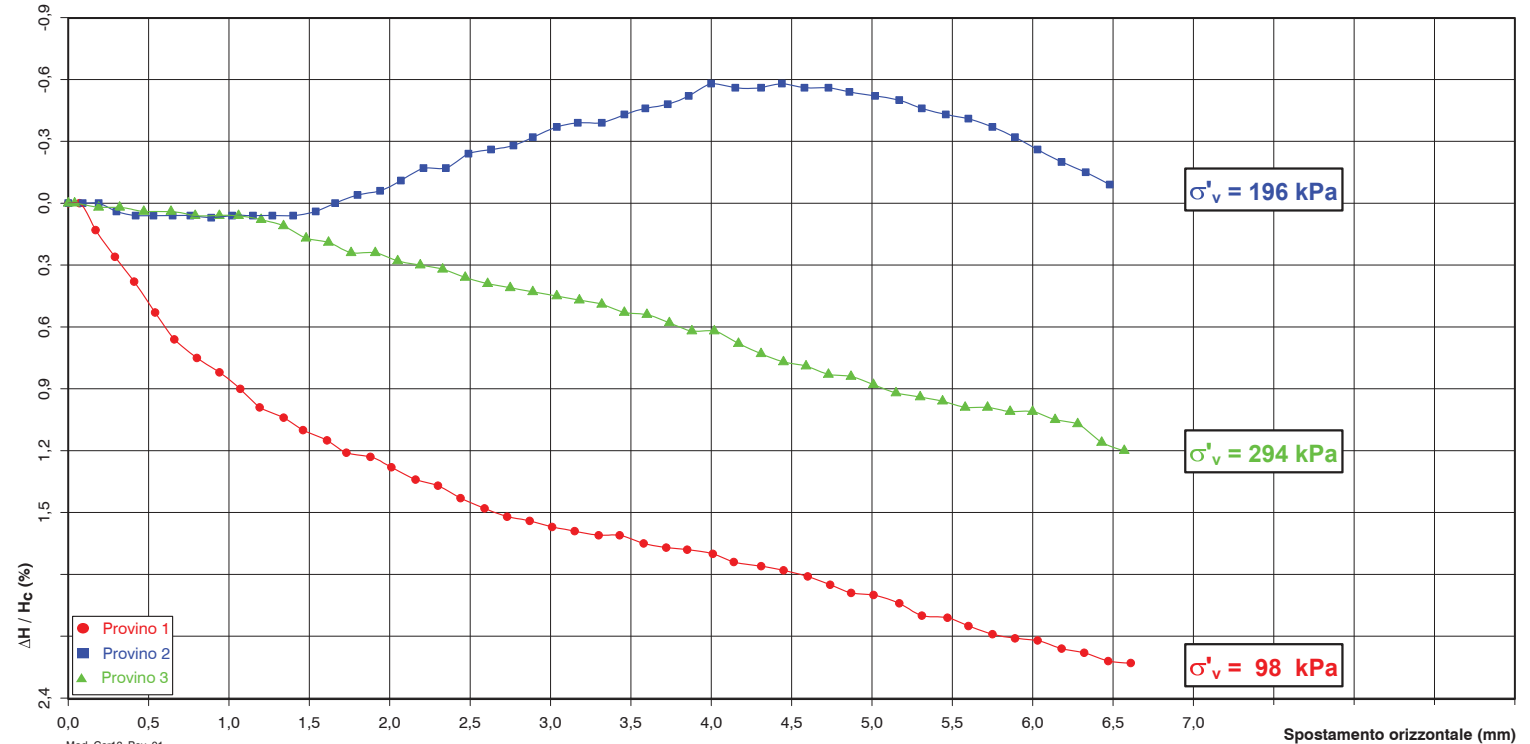
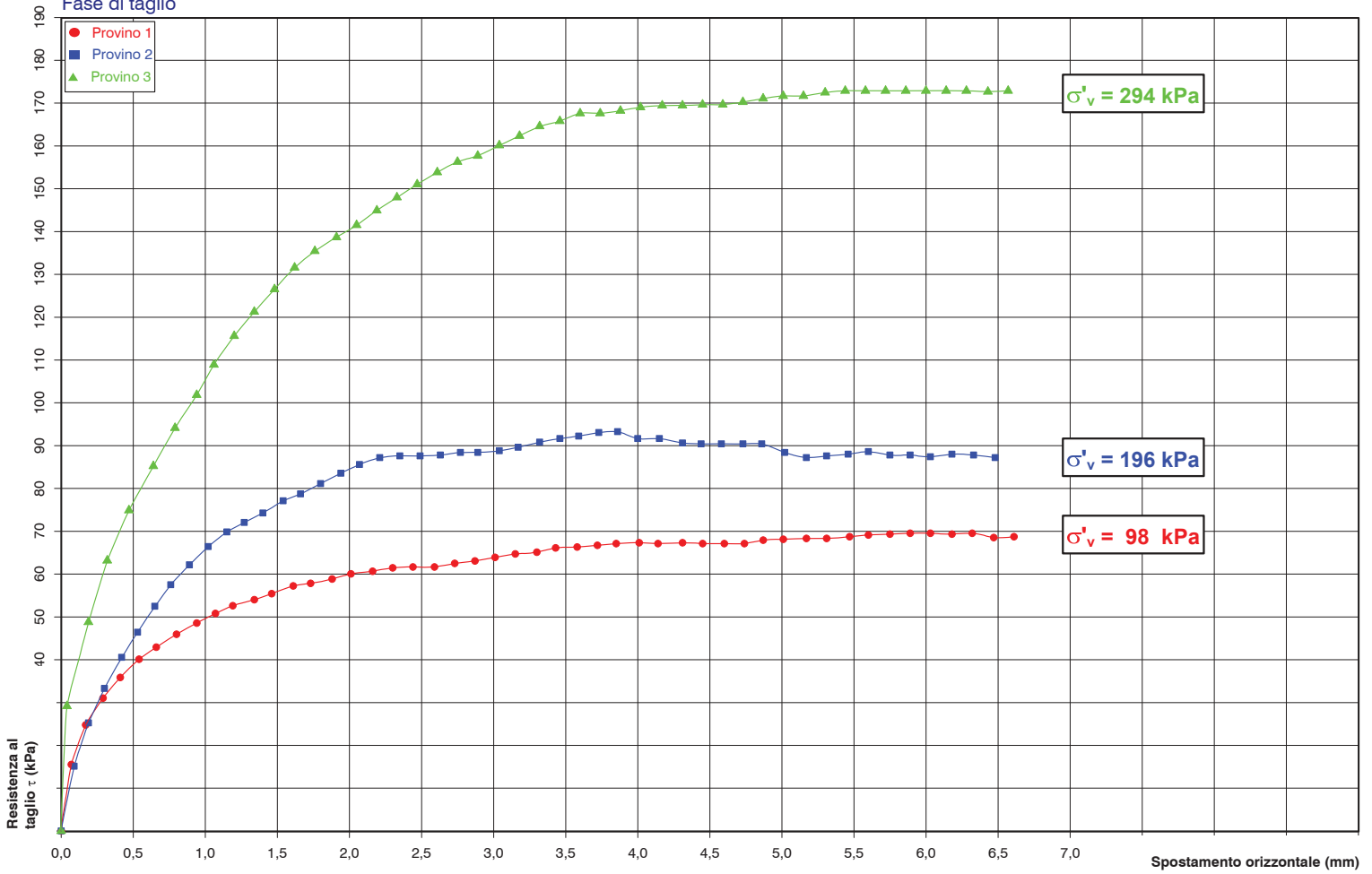
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: 13611/e  
 (foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/2

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° CS05bis | Campione n° 1

 Profondità di prelievo:  
 da m 03.50 a m 04.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,07	0,00	16	0,09	0,00	15	0,04	0,00	29
0,17	0,13	25	0,19	0,00	25	0,19	0,02	49
0,29	0,26	31	0,30	0,04	33	0,32	0,02	63
0,41	0,38	36	0,42	0,06	41	0,47	0,04	75
0,54	0,53	40	0,53	0,06	46	0,64	0,04	85
0,66	0,66	43	0,65	0,06	52	0,79	0,06	94
0,80	0,75	46	0,76	0,06	58	0,94	0,06	102
0,94	0,82	49	0,89	0,07	62	1,06	0,06	109
1,07	0,90	51	1,02	0,06	66	1,20	0,08	116
1,19	0,99	53	1,15	0,06	70	1,34	0,11	121
1,34	1,04	54	1,27	0,06	72	1,48	0,17	127
1,46	1,10	55	1,40	0,06	74	1,62	0,19	132
1,61	1,15	57	1,54	0,04	77	1,76	0,24	135
1,73	1,21	58	1,66	0,00	79	1,91	0,24	139
1,88	1,23	59	1,80	-0,04	81	2,05	0,28	142
2,01	1,28	60	1,94	-0,06	84	2,19	0,30	145
2,16	1,34	61	2,07	-0,11	86	2,33	0,32	148
2,30	1,37	61	2,21	-0,17	87	2,47	0,36	151
2,44	1,43	62	2,35	-0,17	88	2,61	0,39	154
2,59	1,48	62	2,49	-0,24	88	2,75	0,41	156
2,73	1,52	62	2,63	-0,26	88	2,89	0,43	158
2,87	1,54	63	2,77	-0,28	88	3,04	0,45	160
3,01	1,57	64	2,89	-0,32	88	3,18	0,47	162
3,15	1,59	65	3,04	-0,37	89	3,32	0,49	165
3,30	1,61	65	3,17	-0,39	90	3,46	0,53	166
3,43	1,61	66	3,32	-0,39	91	3,60	0,54	168
3,58	1,65	66	3,46	-0,43	92	3,74	0,58	168
3,72	1,67	67	3,59	-0,46	92	3,88	0,62	168
3,85	1,68	67	3,73	-0,48	93	4,02	0,62	169



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° CS05bis | Campione n° 1

 Certificato di prova: **13611/e**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/2**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **03.50** a m **04.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,01	1,70	67	3,86	-0,52	93	4,17	0,68	169
4,14	1,74	67	4,00	-0,58	92	4,31	0,73	169
4,31	1,76	67	4,15	-0,56	92	4,45	0,77	170
4,45	1,78	67	4,31	-0,56	91	4,59	0,79	170
4,60	1,81	67	4,44	-0,58	90	4,73	0,83	170
4,74	1,85	67	4,58	-0,56	90	4,87	0,84	171
4,87	1,89	68	4,73	-0,56	90	5,01	0,88	172
5,01	1,90	68	4,86	-0,54	90	5,15	0,92	172
5,17	1,94	68	5,02	-0,52	88	5,30	0,94	172
5,31	2,00	68	5,17	-0,50	87	5,44	0,96	173
5,47	2,01	69	5,31	-0,46	88	5,58	0,99	173
5,60	2,05	69	5,46	-0,43	88	5,72	0,99	173
5,75	2,09	69	5,60	-0,41	89	5,86	1,01	173
5,89	2,11	70	5,75	-0,37	88	6,00	1,01	173
6,03	2,12	70	5,89	-0,32	88	6,14	1,05	173
6,18	2,16	69	6,03	-0,26	87	6,28	1,07	173
6,32	2,18	70	6,18	-0,20	88	6,43	1,16	173
6,47	2,22	69	6,33	-0,15	88	6,57	1,20	173
6,61	2,23	69	6,48	-0,09	87			



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13612/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/3**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>420 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>590 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	13/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			$W_1$	Sabbia limosa ed argillosa grigio-olivastro scuro, a struttura complessivamente omogenea, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
20	N.D.	N.D.	$\gamma_s$ Gran. $W_2$ $\gamma_n$ ■ ED		
30			$W_3$		
40					
BASSO	50				
	60				
	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13612/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/3**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	61,22	63,95	60,85
Peso lordo secco (g)	53,92	56,79	53,51
Tara (g)	17,44	20,03	17,76
Umidità relativa $W$ (%)	20,0	19,5	20,5
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,0</b>		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>
	<b>%</b>		<b>0,50</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21
Peso umido del terreno (g)	78,25	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,28</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13612/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/3**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	83,20
107,89	Picnometro + campione secco (g)	98,54
223,31	Picnometro + campione + acqua (g)	214,61
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
213,87	Picnometro + acqua (g)	205,07
25,94	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,87

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,91</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,050</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,96 (2,646).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,615</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>86</b> %
POROSITA'	n	<b>0,381</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,07</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,82</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,47</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13612/d

Verbale di Accettazione:

3686/3

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

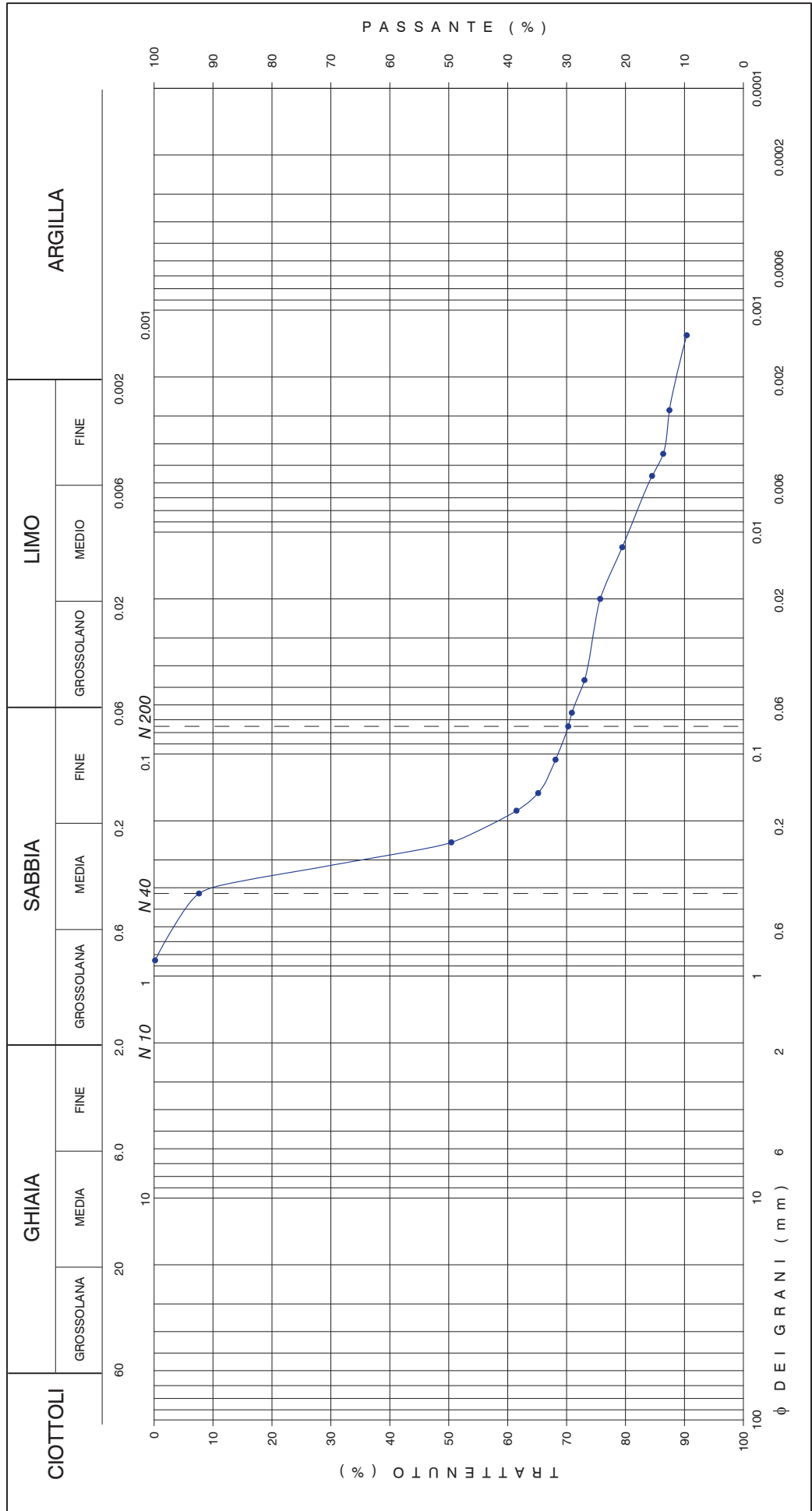
da m 08.00 a m 08.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		71		18		11	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	92	N 200 0,075 mm	30



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° CS05

Campione n° 2

Certificato di prova: 13612/e  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/3  
Lavoro di laboratorio: 142/21

Profondità di prelievo:  
da m 08.00 a m 08.50

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	28/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	25,91	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	H <sub>0</sub>	2,000	cm	Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	83	%
Area	a	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	W <sub>f</sub>	16,5	%
Volume iniziale	V <sub>0</sub>	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	n <sub>0</sub>	0,373	
Cont. d'acqua iniziale	W <sub>i</sub>	18,6	%	Altezza del secco	H <sub>dry</sub>	1,253	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,29	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	e <sub>0</sub>	0,596	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità E' (kPa)	Coefficiente di compressibilità m <sub>v</sub> (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,596				
25	24	0,157	0,583	3.185	3,14E-04	N.D.	N.D.
49	24	0,256	0,576	4.810	2,08E-04	N.D.	N.D.
98	24	0,457	0,560	4.813	2,08E-04	N.D.	N.D.
196	24	0,696	0,540	8.013	1,25E-04	N.D.	N.D.
392	24	1,020	0,515	11.678	8,56E-05	N.D.	N.D.
785	24	1,447	0,481	17.469	5,72E-05	N.D.	N.D.
1570	24	1,921	0,443	30.726	3,25E-05	N.D.	N.D.
3139	24	2,560	0,392	44.391	2,25E-05	N.D.	N.D.
785	12	2,396	0,405				
196	12	2,252	0,416				
49	12	2,119	0,427				

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 2

Certificato di prova: **13612/e**  
(foglio 2 di 4)

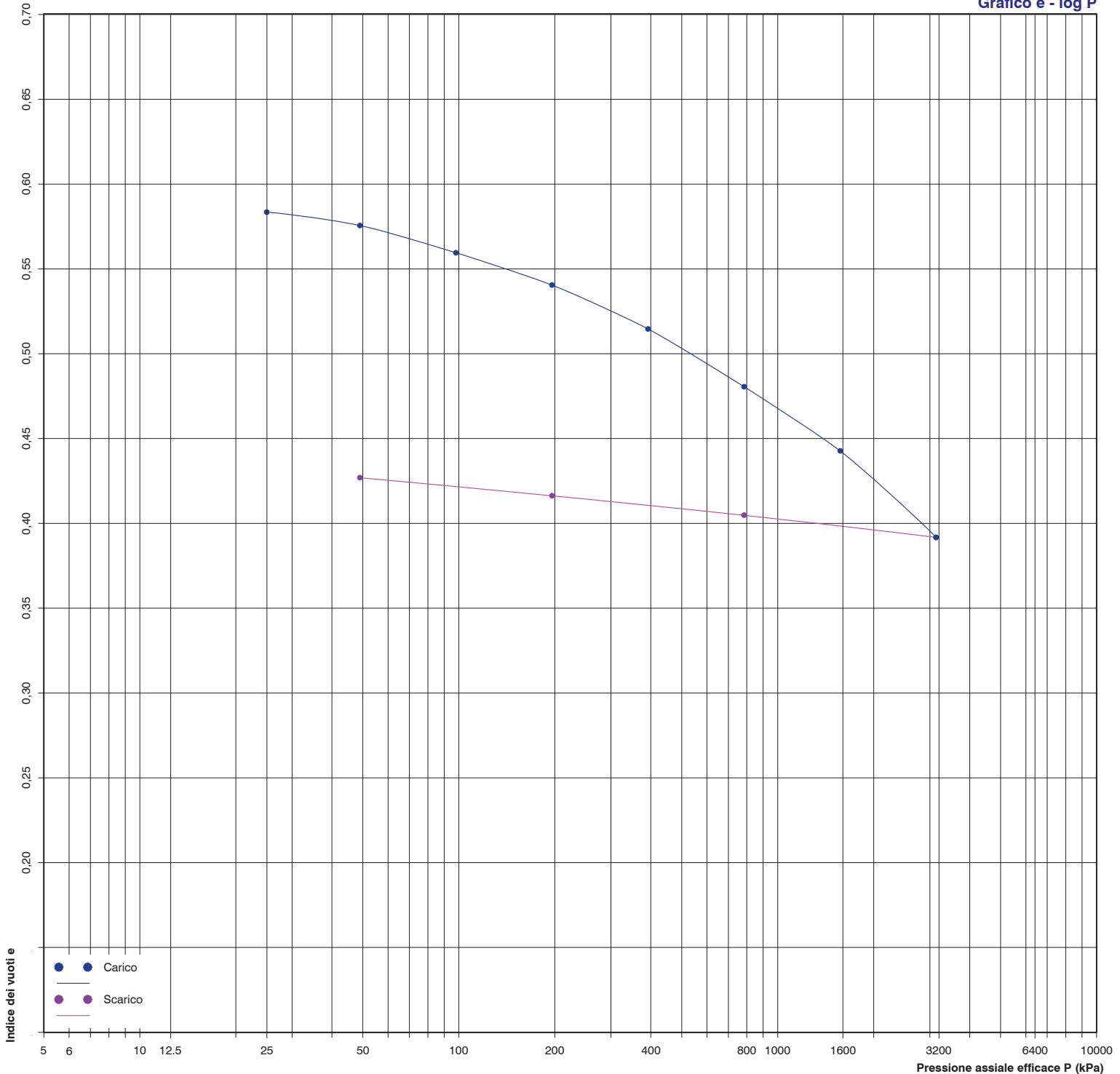
Verbale di Accettazione: **3686/3**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 2

Certificato di prova: **13612/e**  
(foglio 3 di 4)

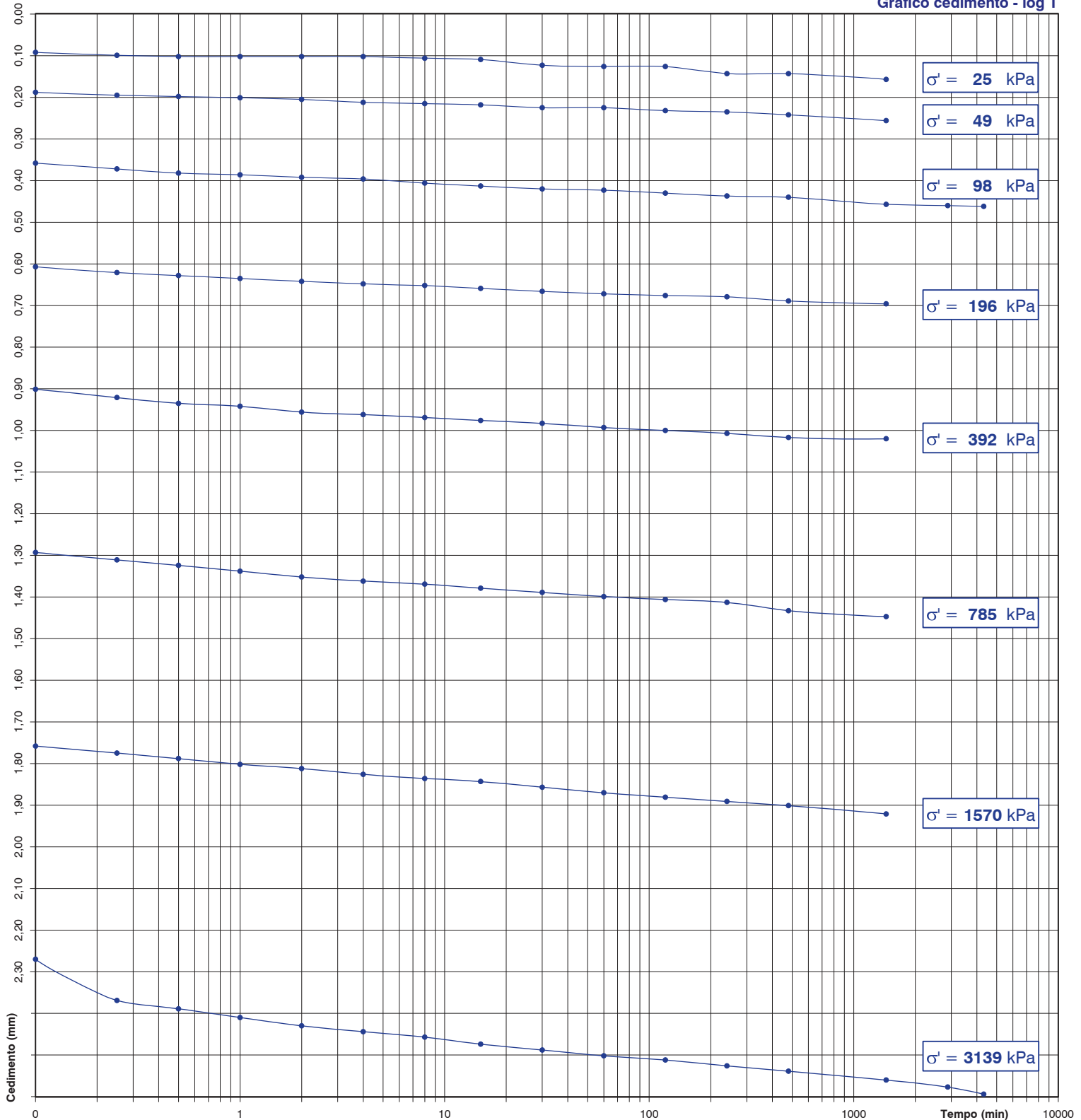
Verbale di Accettazione: **3686/3**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13612/e**  
(foglio 4 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/3**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49							
Data (gg/mm)	13/7	14/7	15/7	19/7	20/7	21/7	22/7	23/7	26/7	26/7	27/7							
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,157	0,256	0,464	0,696	1,020	1,447	1,921	2,594	2,396	2,252							
6"	0,092	0,188	0,358	0,607	0,901	1,293	1,758	2,270										
15"	0,099	0,195	0,372	0,621	0,921	1,311	1,775	2,369										
30"	0,102	0,198	0,382	0,628	0,935	1,324	1,788	2,389										
1'	0,102	0,201	0,386	0,635	0,942	1,338	1,802	2,410										
2'	0,102	0,205	0,392	0,642	0,956	1,352	1,812	2,430										
4'	0,102	0,212	0,396	0,648	0,962	1,362	1,826	2,444										
8'	0,106	0,215	0,406	0,652	0,969	1,369	1,836	2,457										
15'	0,109	0,218	0,413	0,659	0,976	1,379	1,843	2,474										
30'	0,123	0,225	0,420	0,666	0,983	1,389	1,857	2,488										
60'	0,126	0,225	0,423	0,672	0,993	1,399	1,870	2,502										
120'	0,126	0,232	0,430	0,676	1,000	1,406	1,881	2,512										
240'	0,143	0,235	0,437	0,679	1,007	1,413	1,891	2,526										
480'	0,143	0,242	0,440	0,689	1,017	1,433	1,901	2,539										
1440'	0,157	0,256	0,457	0,696	1,020	1,447	1,921	2,560	2,396	2,252	2,119							
2880'			0,460					2,577										
4320'			0,462					2,594										

Note: le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13613/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/4**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica in + pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 83 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. 410 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	23/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	ALTO				
	10			$W_1$ TD1	Sabbia limosa grigio-azzurro, a struttura caotica con presenza di livelli centimetrici aventi maggiori tenori di frazioni fini, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
	20	N.D.	N.D.	$\gamma_s$ TD2	
	30			Gran. $W_2$ $\gamma_n$ TD3	
	40			$W_3$	
	40				
	50				
	60				
	70				
	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Maurizio Scarapazzi

Roma, 07/09/21





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13613/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/4**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	56,52	52,21	60,83
Peso lordo secco (g)	50,92	47,96	55,25
Tara (g)	20,60	20,74	17,75
Umidità relativa $W$ (%)	18,5	15,6	14,9
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>16,3</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>1,91</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	23/07/21
Peso umido del terreno (g)	160,98	Volume (cm <sup>3</sup> )	82,49
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>19,14</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13613/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/4**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,20	Tara picnometro (g)	84,80
98,34	Picnometro + campione secco (g)	100,27
214,57	Picnometro + campione + acqua (g)	220,49
29,4	Temperatura di prova (°C)	29,4
205,06	Picnometro + acqua (g)	210,78
26,30	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,30

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,30</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,006</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,35 (2,686).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,601</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>73</b> %
POROSITA'	n	<b>0,375</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,46</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,11</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,33</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05bis Campione n° 2

Certificato di prova: **13613/d**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3686/4**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

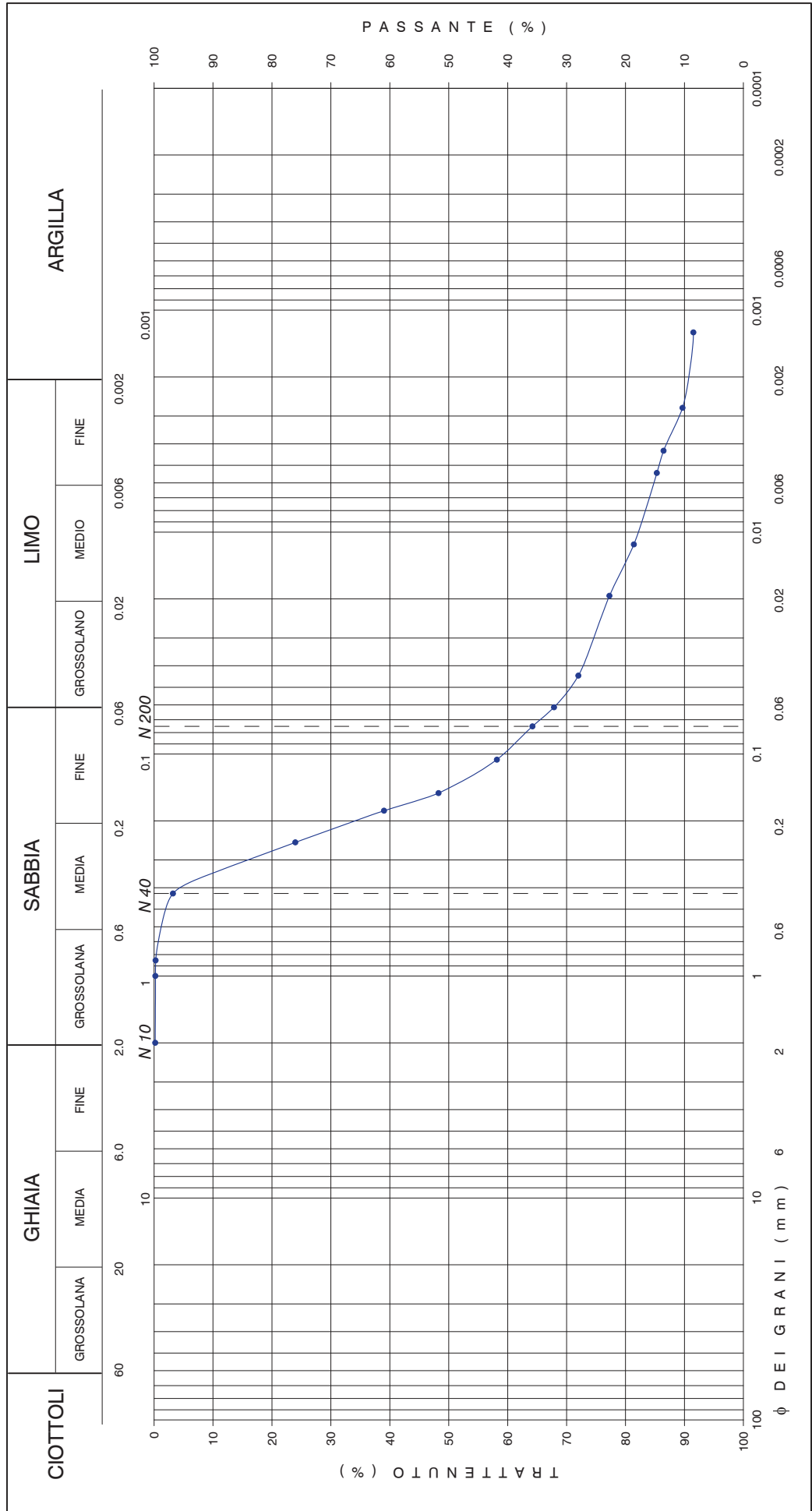
Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		68		23		9	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	97	N 200 0,075 mm	36



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13613/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/4**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.00** a m **09.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,298	2,299	2,301
Lato	cm	5,988	5,988	5,993
Volume	cm <sup>3</sup>	82,40	82,43	82,64
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,21	17,93	20,29
Contenuto d'acqua	%	21,3	23,5	16,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,30	26,30	26,30
Indice dei vuoti		0,664	0,815	0,517
Grado di saturazione	%	86	77	87

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,60	2,16	2,81

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0154	0,0154	0,0154
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	19,7	15,3	23,5

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

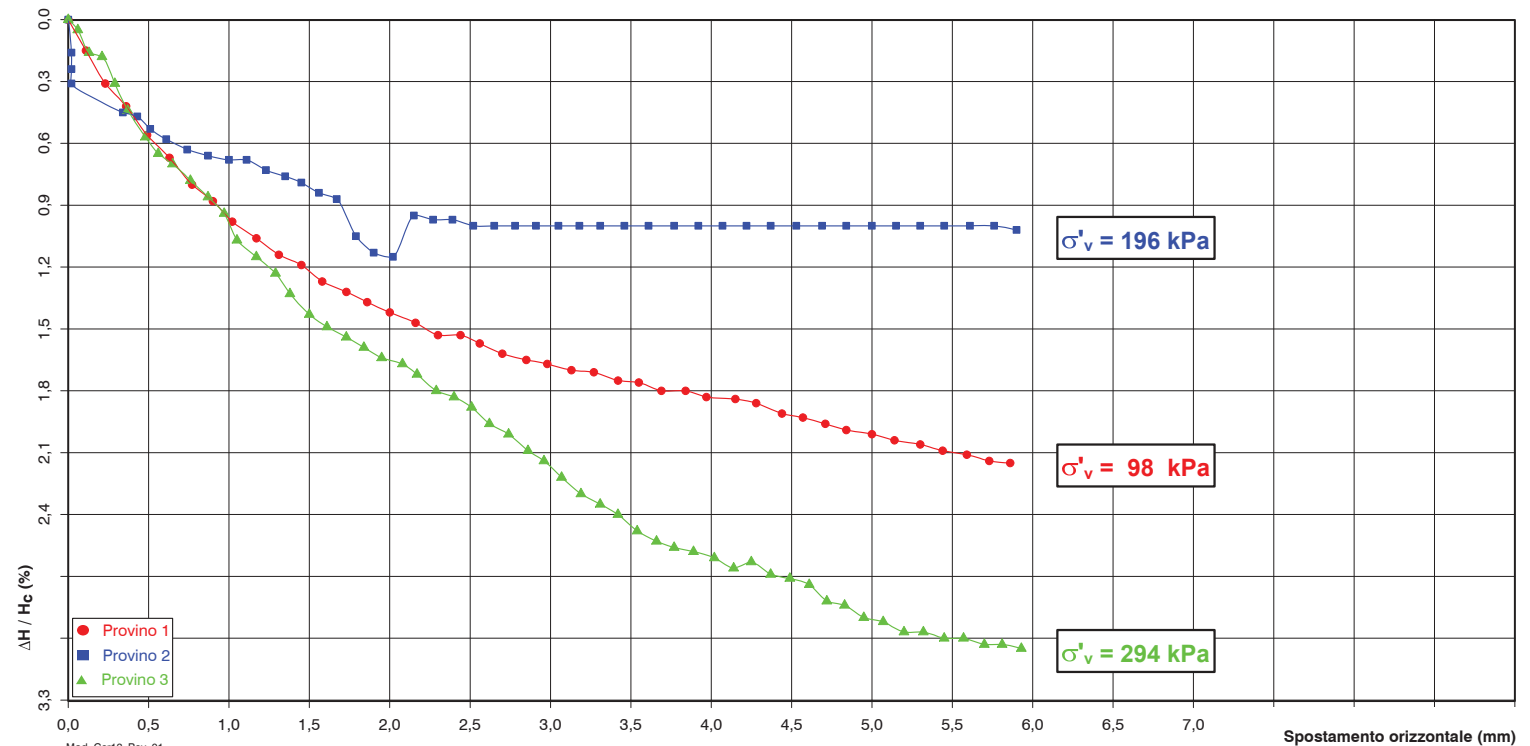
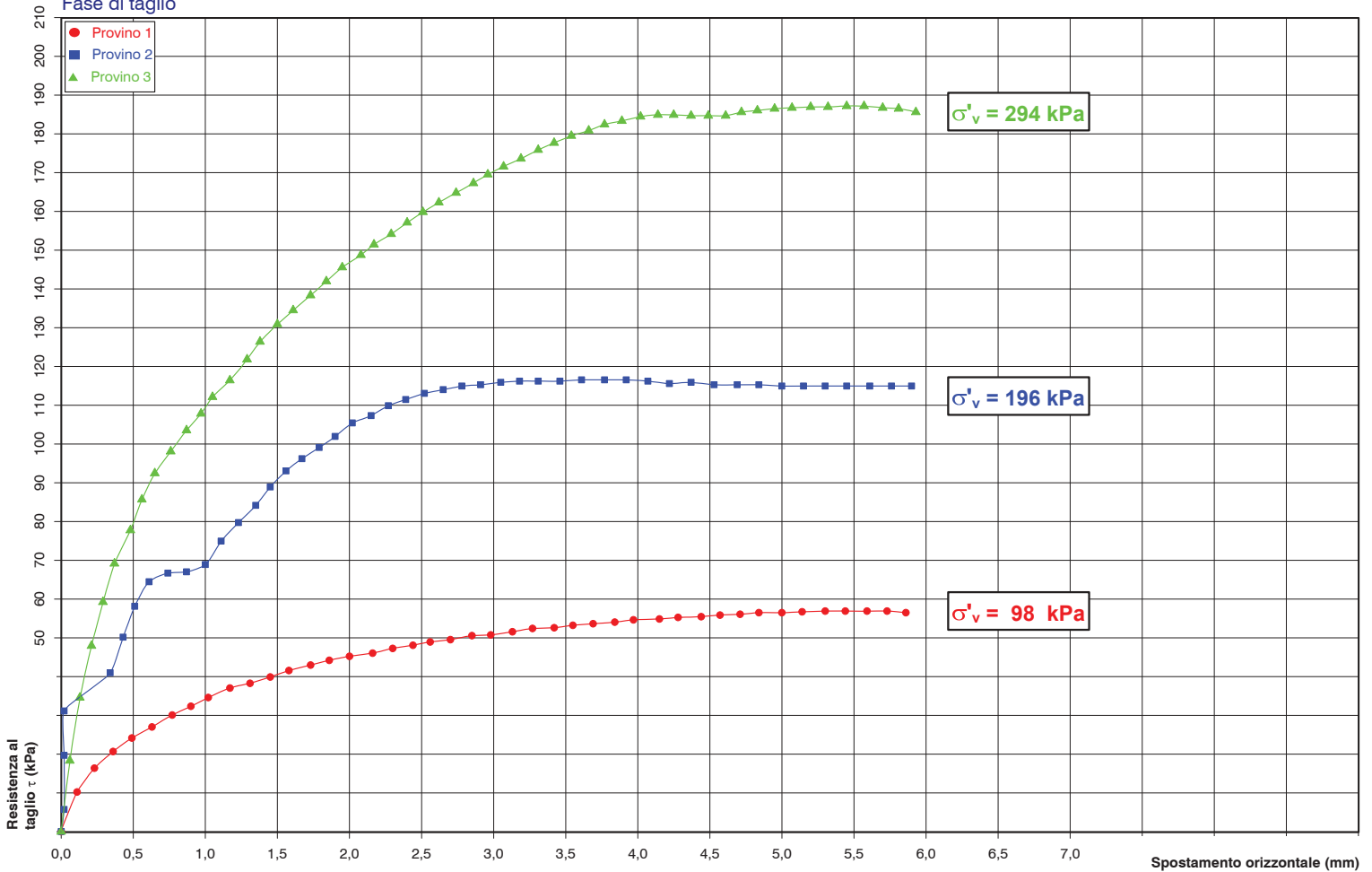
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: 13613/e  
 (foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/4

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° CS05bis | Campione n° 2

 Profondità di prelievo:  
 da m 09.00 a m 09.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,11	0,15	10	0,02	0,16	6	0,06	0,05	18
0,23	0,31	16	0,02	0,24	20	0,13	0,16	35
0,36	0,42	21	0,02	0,31	31	0,21	0,18	48
0,49	0,56	24	0,34	0,45	41	0,29	0,31	59
0,63	0,67	27	0,43	0,47	50	0,37	0,44	69
0,77	0,80	30	0,51	0,53	58	0,48	0,57	78
0,90	0,88	32	0,61	0,58	64	0,56	0,65	86
1,02	0,98	35	0,74	0,63	67	0,65	0,70	92
1,17	1,06	37	0,87	0,66	67	0,76	0,78	98
1,31	1,14	38	1,00	0,68	69	0,87	0,86	104
1,45	1,19	40	1,11	0,68	75	0,97	0,94	108
1,58	1,27	42	1,23	0,73	80	1,05	1,07	112
1,73	1,32	43	1,35	0,76	84	1,17	1,15	116
1,86	1,37	44	1,45	0,79	89	1,29	1,23	122
2,00	1,42	45	1,56	0,84	93	1,38	1,33	126
2,16	1,47	46	1,67	0,87	96	1,50	1,43	131
2,30	1,53	47	1,79	1,05	99	1,61	1,49	135
2,44	1,53	48	1,90	1,13	102	1,73	1,54	138
2,56	1,57	49	2,02	1,15	105	1,84	1,59	142
2,70	1,62	50	2,15	0,95	107	1,95	1,64	146
2,85	1,65	51	2,27	0,97	110	2,08	1,67	149
2,98	1,67	51	2,39	0,97	111	2,17	1,72	151
3,13	1,70	52	2,52	1,00	113	2,29	1,80	154
3,27	1,71	52	2,65	1,00	114	2,40	1,83	157
3,42	1,75	53	2,78	1,00	115	2,51	1,88	160
3,55	1,76	53	2,91	1,00	115	2,62	1,96	162
3,69	1,80	54	3,05	1,00	116	2,74	2,01	165
3,84	1,80	54	3,18	1,00	116	2,86	2,09	167
3,97	1,83	55	3,31	1,00	116	2,96	2,14	170







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13614/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/5**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 83 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>530 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	23/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	ALTO				
	10				
	20			$W_1$	Sabbia limosa grigio-azzurro, a struttura complessivamente omogenea, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.
	30	N.D.	N.D.	$\gamma_s$ TD1	
	40			$W_2$ $\gamma_n$ TD2	
	50			$W_3$ TD3	
	60				
	70				
	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna arrugginita, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13614/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/5**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	61,52	73,80	77,00
Peso lordo secco (g)	56,13	66,76	69,12
Tara (g)	20,04	21,47	17,85
Umidità relativa $W$ (%)	14,9	15,5	15,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>15,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,32</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	23/07/21
Peso umido del terreno (g)	151,91	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,41
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,87</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13614/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/5**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	28/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	90,31
99,93	Picnometro + campione secco (g)	105,68
220,35	Picnometro + campione + acqua (g)	221,80
29,3	Temperatura di prova (°C)	29,3
210,78	Picnometro + acqua (g)	212,10
26,66	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,55

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,60</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,077</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,65 (2,717).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,473</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>88</b> %
POROSITA'	n	<b>0,321</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>18,10</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,29</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,06</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13614/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3686/5**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50****ANALISI GRANULOMETRICA**

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
1,02	2,000	0,2
6,55	1,000	1,6
12,25	0,850	3,0
170,65	0,425	41,9
269,64	0,250	66,3
293,34	0,180	72,1
301,63	0,150	74,1
312,30	0,106	76,8
320,20	0,075	78,7

Data di inizio prova per vagliatura: 27/07/21

Data di fine prova per vagliatura: 29/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 406,88

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/07/21

Data di fine prova per sedimentazione: 27/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 72,10

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	9,7	26,8	0,6	0,0645	78,93
60	9,2	26,8	0,6	0,0458	80,03
330	7,8	26,8	0,6	0,0198	83,10
990	6,1	26,8	0,6	0,0116	86,83
4500	4,2	26,8	0,6	0,0055	91,00
7200	4,0	26,8	0,6	0,0044	91,44
18000	3,7	27,5	1,0	0,0028	92,98
86400	3,0	28,1	0,9	0,0013	94,29

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05

Campione n° 3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13614/d

Verbale di Accettazione:

3686/5

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

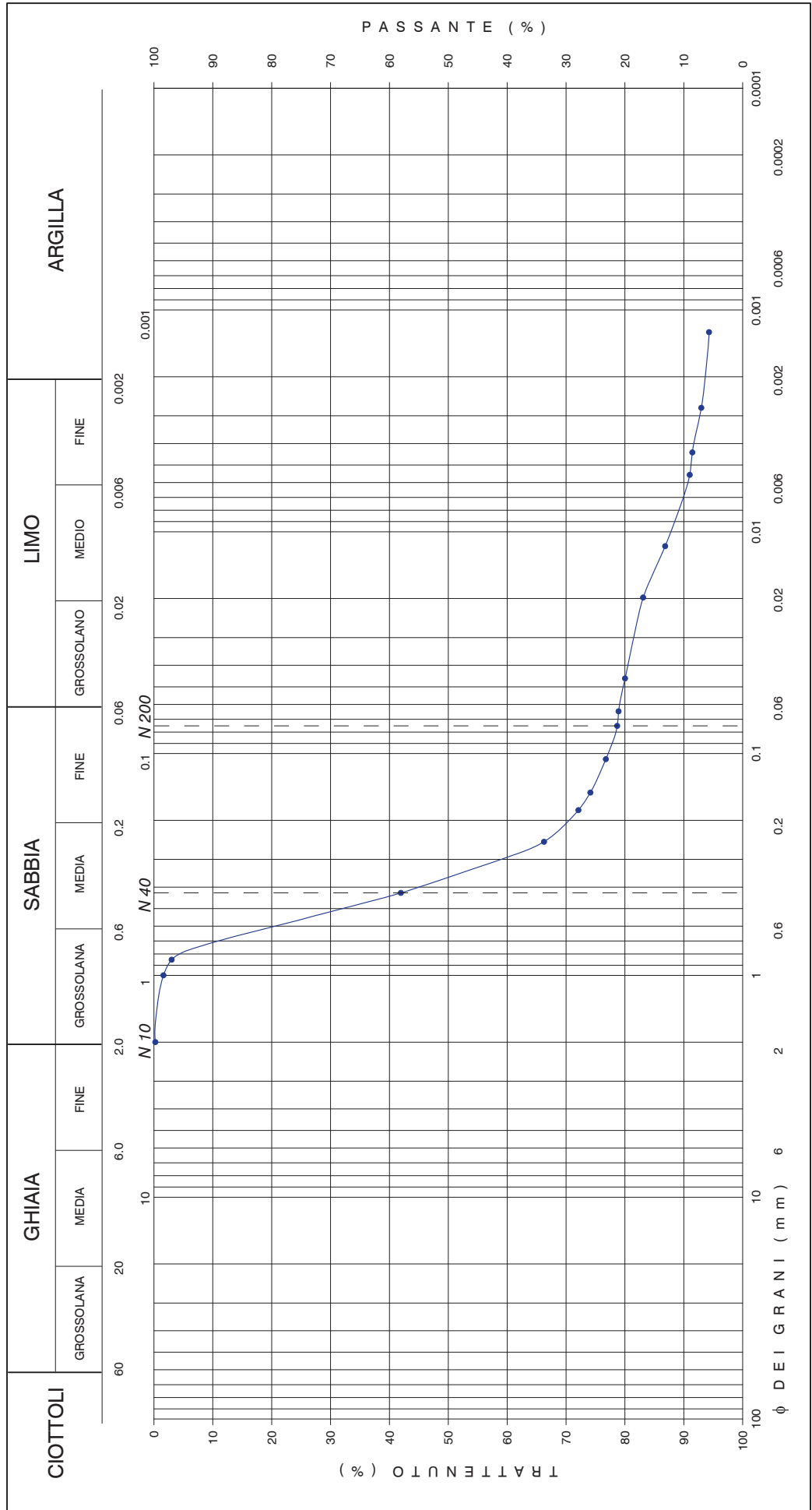
da m 16.00 a m 16.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		79		15		6	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	58	N 200 0.075 mm	21



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13614/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/5**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.00** a m **16.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	23/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,010	1,881
Lato	cm	6,021	6,031	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	73,11	68,18
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,12	21,43	21,06
Contenuto d'acqua	%	18,2	15,7	14,1
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,60	26,60	26,60
Indice dei vuoti		0,566	0,439	0,444
Grado di saturazione	%	87	97	86

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,51	1,71	0,91

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0154	0,0154	0,0154
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	16,0	17,2	15,3

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

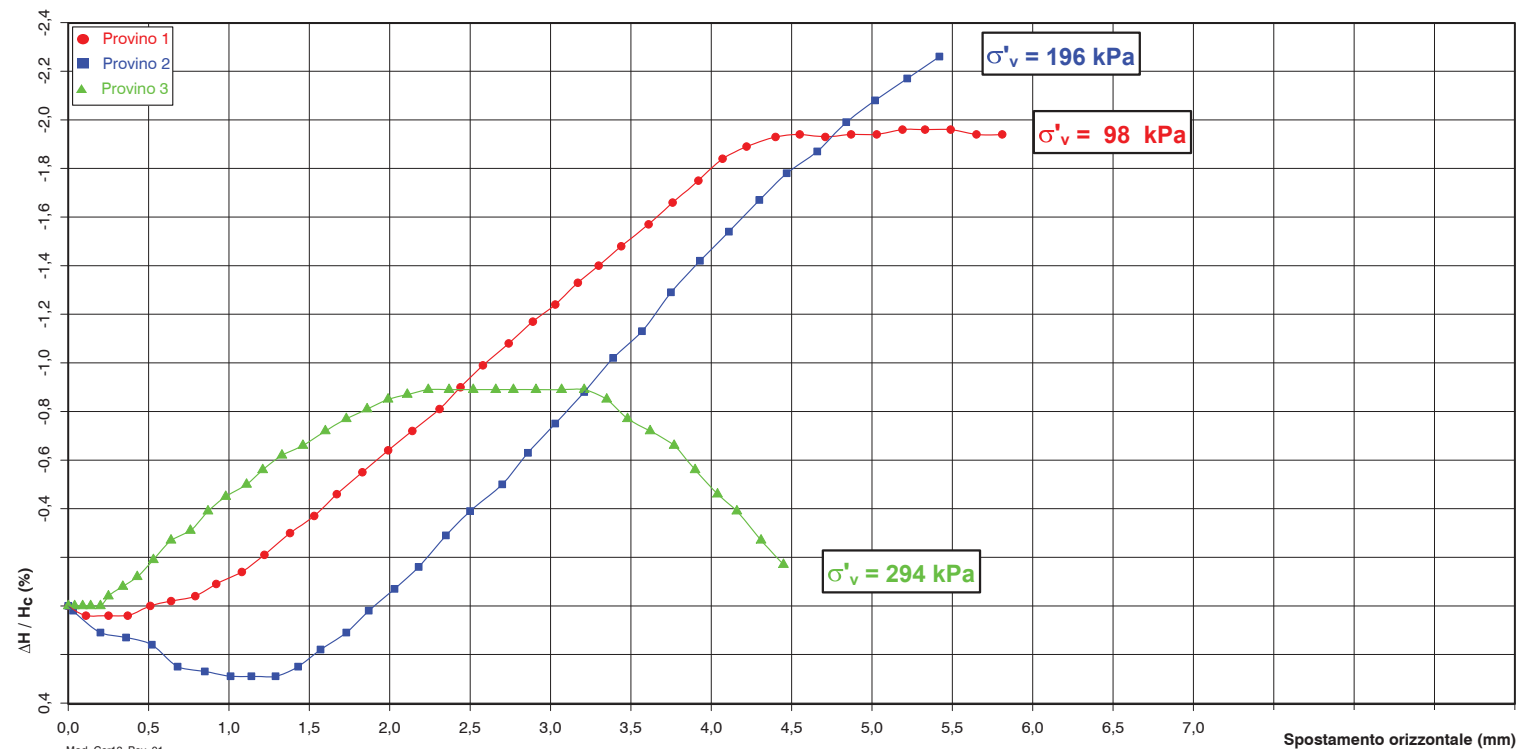
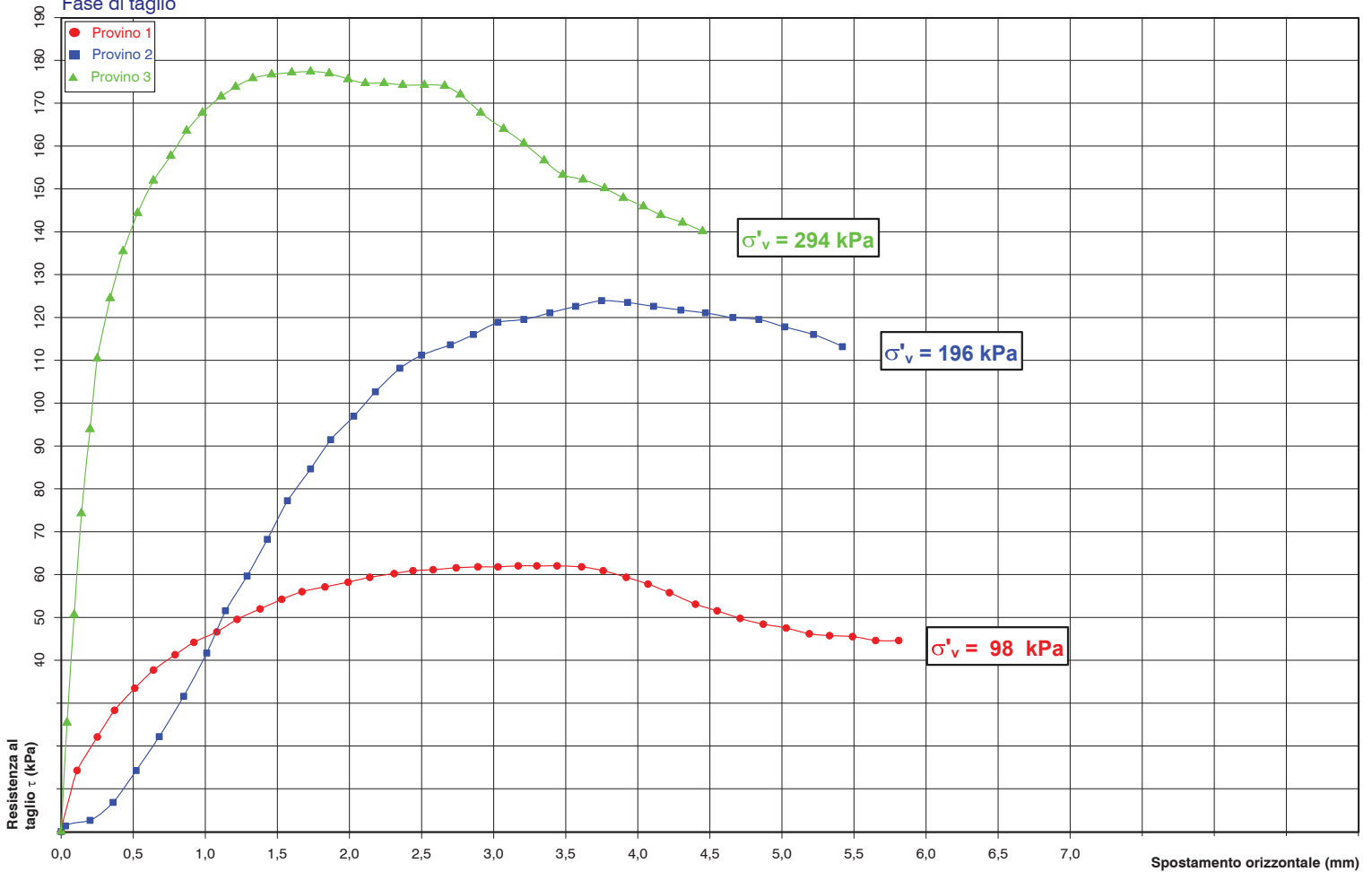
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: 13614/e  
 (foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/5

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° CS05

Campione n° 3

 Profondità di prelievo:  
 da m 16.00 a m 16.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,11	0,04	14	0,03	0,02	1	0,04	0,00	25
0,25	0,04	22	0,20	0,11	3	0,09	0,00	51
0,37	0,04	28	0,36	0,13	7	0,14	0,00	74
0,51	0,00	33	0,52	0,16	14	0,20	0,00	94
0,64	-0,02	38	0,68	0,25	22	0,25	-0,04	110
0,79	-0,04	41	0,85	0,27	32	0,34	-0,08	125
0,92	-0,09	44	1,01	0,29	42	0,43	-0,12	135
1,08	-0,14	47	1,14	0,29	52	0,53	-0,19	144
1,22	-0,21	50	1,29	0,29	60	0,64	-0,27	152
1,38	-0,30	52	1,43	0,25	68	0,76	-0,31	158
1,53	-0,37	54	1,57	0,18	77	0,87	-0,39	164
1,67	-0,46	56	1,73	0,11	85	0,98	-0,45	168
1,83	-0,55	57	1,87	0,02	91	1,11	-0,50	172
1,99	-0,64	58	2,03	-0,07	97	1,21	-0,56	174
2,14	-0,72	59	2,18	-0,16	103	1,33	-0,62	176
2,31	-0,81	60	2,35	-0,29	108	1,46	-0,66	177
2,44	-0,90	61	2,50	-0,39	111	1,60	-0,72	177
2,58	-0,99	61	2,70	-0,50	114	1,73	-0,77	177
2,74	-1,08	62	2,86	-0,63	116	1,86	-0,81	177
2,89	-1,17	62	3,03	-0,75	119	1,99	-0,85	176
3,03	-1,24	62	3,21	-0,88	120	2,11	-0,87	175
3,17	-1,33	62	3,39	-1,02	121	2,24	-0,89	175
3,30	-1,40	62	3,57	-1,13	123	2,37	-0,89	174
3,44	-1,48	62	3,75	-1,29	124	2,52	-0,89	174
3,61	-1,57	62	3,93	-1,42	123	2,66	-0,89	174
3,76	-1,66	61	4,11	-1,54	123	2,77	-0,89	172
3,92	-1,75	59	4,30	-1,67	122	2,91	-0,89	168
4,07	-1,84	58	4,47	-1,78	121	3,07	-0,89	164
4,22	-1,89	56	4,66	-1,87	120	3,21	-0,89	161







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13615/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/6**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>410 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>610 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	13/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	(120)		$W_1$	Sabbia con limo argillosa e ghiaiosa grigio-azzurro, a struttura caotica, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl, vagamente fetida. Si rinvencono rari elementi ghiaiosi aventi diametri di ca. 20 mm.
20	(100)		$\gamma_s$ Lim. $W_2, \gamma_n$ ■ ED		
30			Gran. $W_3$		
40	(60)				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra ed arrugginita, mentre quella interna era arrugginita. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato. Sono stati comunque eseguite alcune prove speditive di resistenza (pocket penetrometer test): i valori ottenuti sono riportati tra parentesi.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13615/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/6**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	48,11	46,79	51,57
Peso lordo secco (g)	43,02	42,15	45,66
Tara (g)	20,93	20,70	20,86
Umidità relativa $W$ (%)	23,0	21,6	23,8
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>22,8</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,11</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21
Peso umido del terreno (g)	81,35	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,86
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,02</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13615/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/6**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	83,20
106,12	Picnometro + campione secco (g)	98,76
222,27	Picnometro + campione + acqua (g)	214,83
28,2	Temperatura di prova (°C)	28,8
212,56	Picnometro + acqua (g)	205,08
26,08	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,20

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,14</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,085</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,19 (2,67).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,606</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,377</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,31</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,01</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,21</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05bis | Campione n° 3

Certificato di prova: **13615/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/6**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	13/07/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21
Data di inizio prova LR	13/07/21	Data di fine prova LR	28/07/21

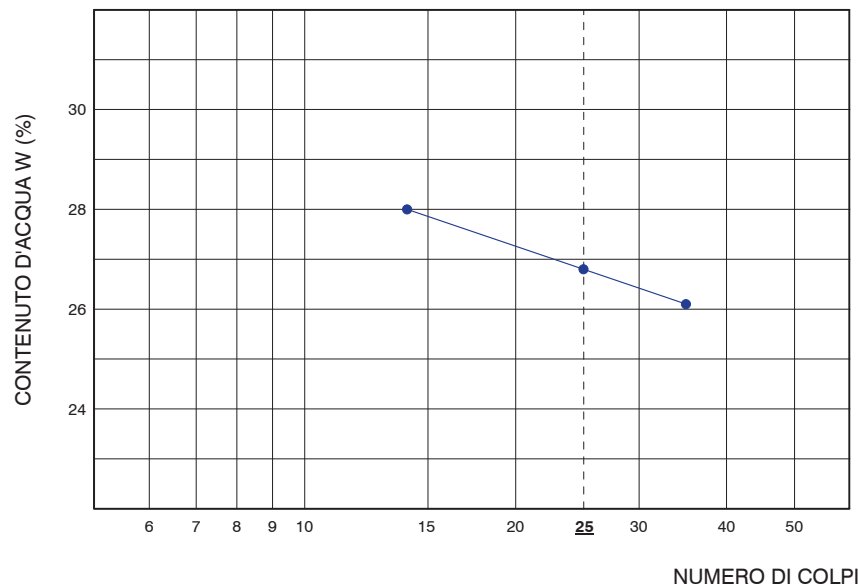
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	27	%	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21	%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6	%	
LIMITE DI RITIRO	LR	2	%	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	22,8	%	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,70		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,30		LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,59		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	86,4		LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,43		

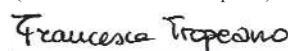
prova n°	colpi n°	W %	
1	14	28,0	LL
2	25	26,8	
3	35	26,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	21,0	LP
2		20,7	
1	Dev. Stand. 0,08	2,1	LR
2		2,0	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm).

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05bis Campione n° 3

Certificato di prova: **13615/e**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3686/6**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

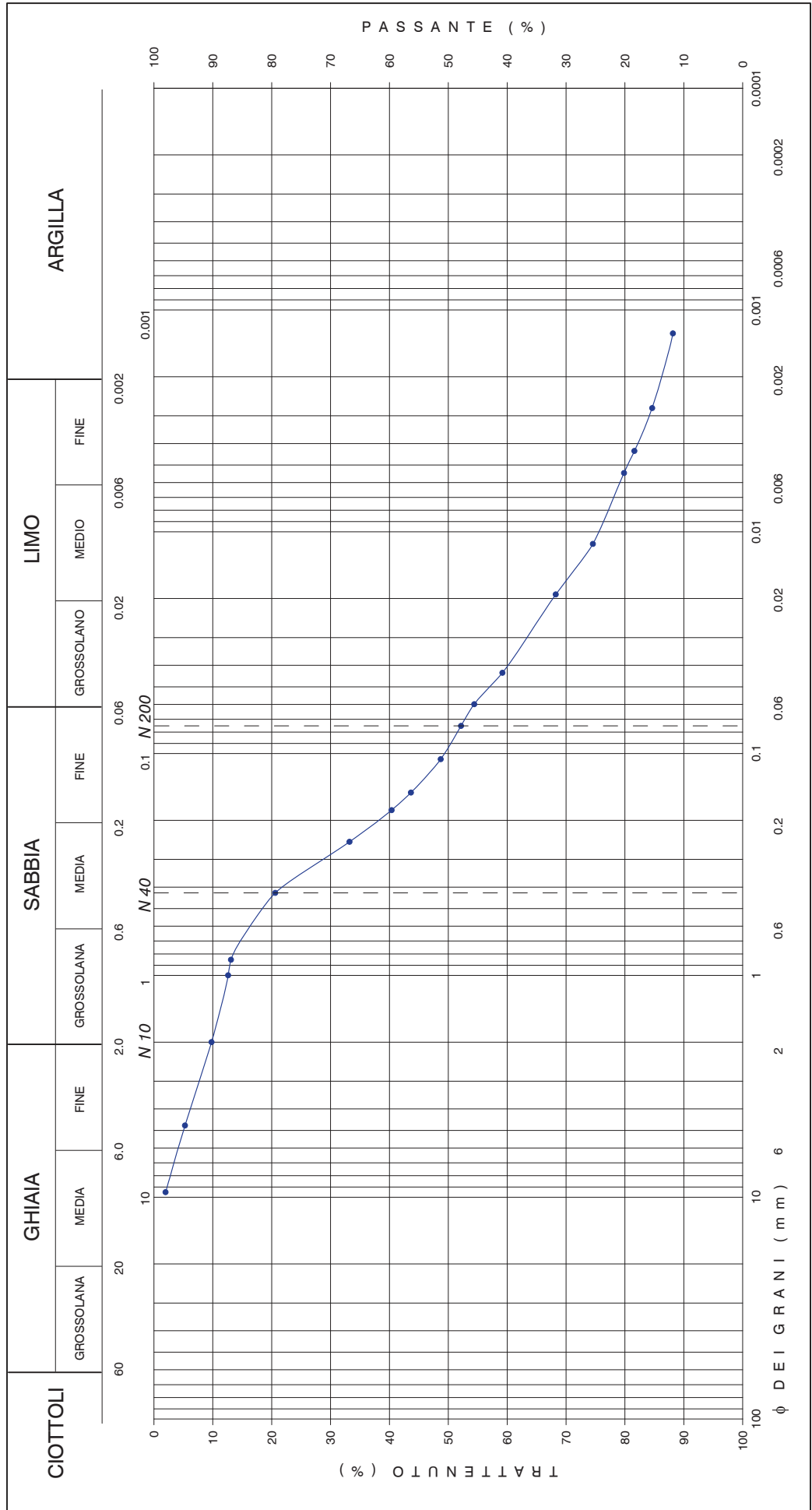
Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA E GHIAIOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>10</b>		<b>44</b>		<b>32</b>		<b>14</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	
		<b>90</b>		<b>79</b>		<b>48</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13615/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/6**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	19/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,035	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,14	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,001	cm	Grado di saturazione	$S_r$	103	%
Area	$a$	19,919	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	17,1	%
Volume iniziale	$V_0$	39,857	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,383	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	23,9	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,235	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,02	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,621	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,621				
12	24	0,208	0,604	1.154	8,66E-04		
25	24	0,330	0,594	2.110	4,74E-04	3,97E-03	1,9E-09
49	24	0,524	0,579	2.435	4,11E-04	5,80E-03	2,4E-09
98	24	0,829	0,554	3.131	3,19E-04	6,90E-03	2,2E-09
196	24	1,226	0,522	4.735	2,11E-04		
392	24	1,702	0,483	7.735	1,29E-04		
785	24	2,274	0,437	12.579	7,95E-05		
1570	24	2,913	0,385	21.788	4,59E-05		
3139	24	3,655	0,325	36.152	2,77E-05		
785	12	3,500	0,337				
196	12	3,253	0,357				
49	12	3,001	0,378				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
**Francesca Tropeano**

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S05bis | Campione n° 3

Certificato di prova: **13615/f**  
(foglio 2 di 4)

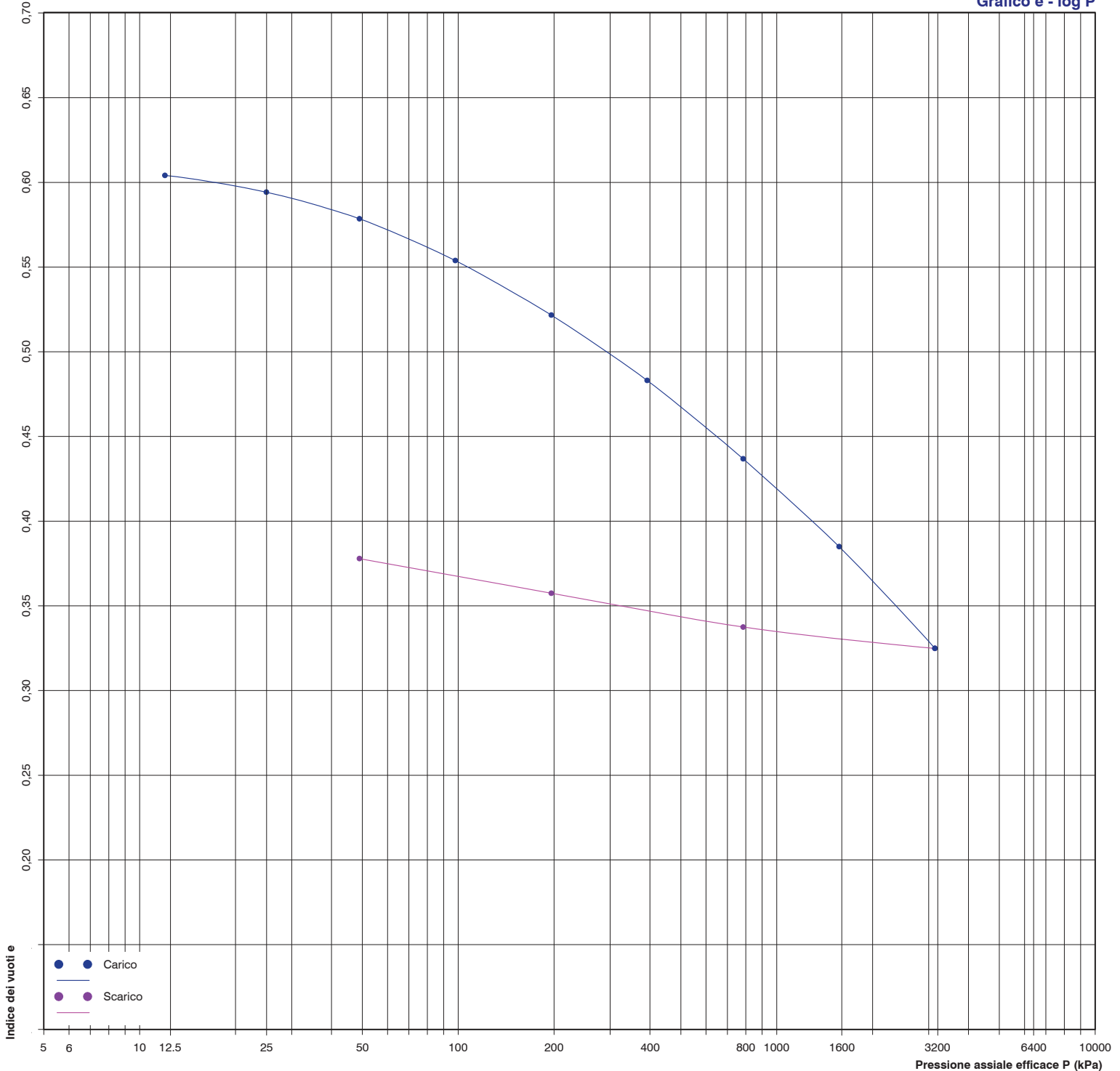
Verbale di Accettazione: **3686/6**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **18.00** a m **18.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



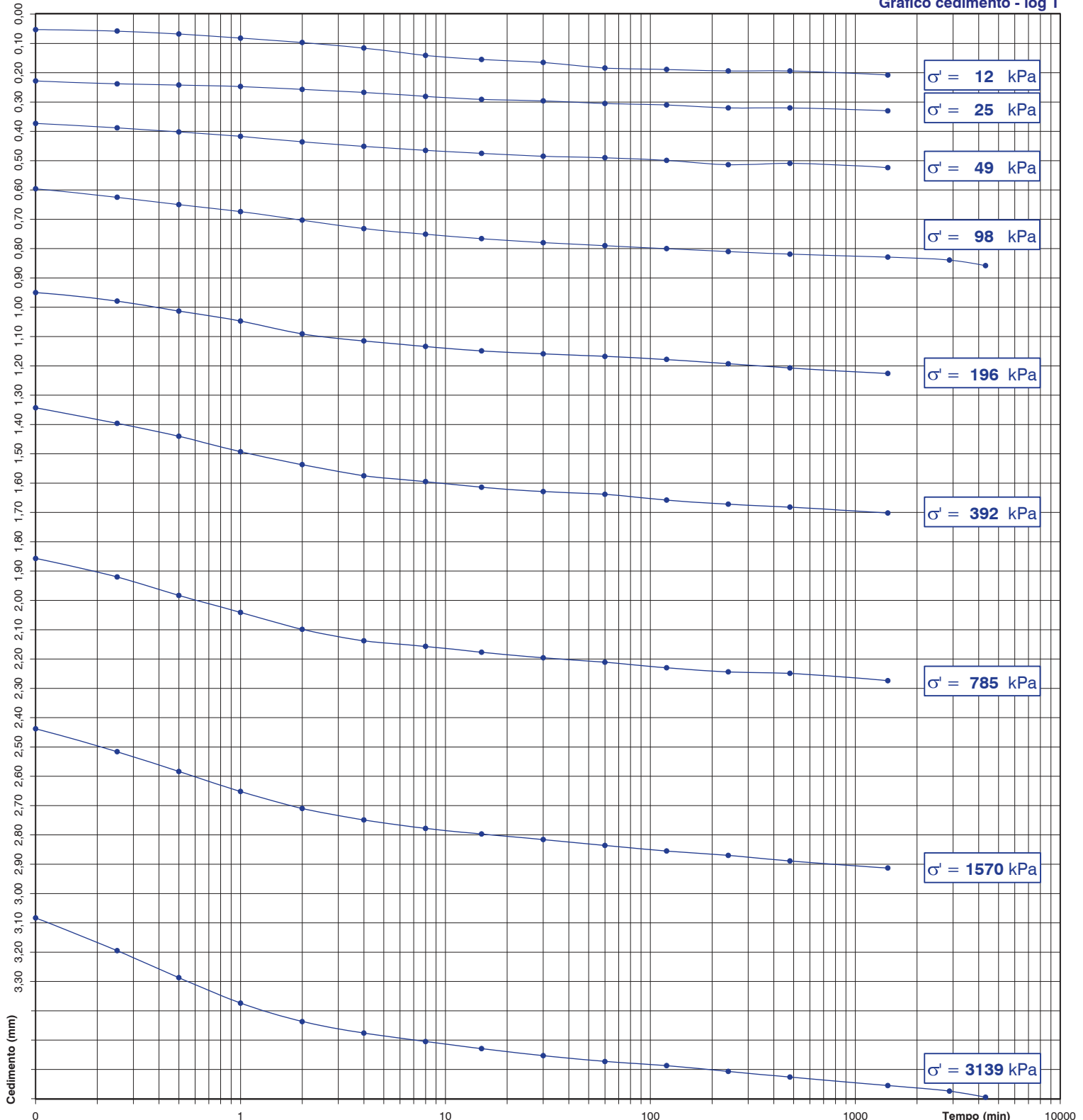
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **CS05bis** | Campione n° **3**

 Certificato di prova: **13615/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/6**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **18.00** a m **18.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	12	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49						
Data (gg/mm)	13/7	14/7	15/7	16/7	19/7	20/7	21/7	22/7	23/7	26/7	26/7	27/7						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,208	0,330	0,524	0,858	1,226	1,702	2,274	2,913	3,695	3,500	3,253						
6"	0,053	0,228	0,373	0,596	0,950	1,343	1,857	2,438	3,083									
15"	0,058	0,238	0,388	0,625	0,979	1,396	1,920	2,516	3,195									
30"	0,068	0,242	0,402	0,650	1,013	1,440	1,983	2,584	3,287									
1'	0,082	0,247	0,417	0,674	1,047	1,493	2,041	2,652	3,374									
2'	0,097	0,257	0,436	0,703	1,091	1,537	2,099	2,710	3,437									
4'	0,116	0,267	0,451	0,732	1,115	1,575	2,138	2,749	3,476									
8'	0,141	0,281	0,465	0,751	1,134	1,595	2,157	2,778	3,505									
15'	0,155	0,291	0,475	0,766	1,149	1,614	2,177	2,797	3,529									
30'	0,165	0,296	0,485	0,780	1,159	1,629	2,196	2,816	3,553									
60'	0,184	0,305	0,490	0,790	1,168	1,638	2,211	2,836	3,573									
120'	0,189	0,310	0,499	0,800	1,178	1,658	2,230	2,855	3,587									
240'	0,194	0,320	0,514	0,810	1,193	1,672	2,244	2,870	3,607									
480'	0,194	0,320	0,509	0,819	1,207	1,682	2,249	2,889	3,626									
1440'	0,208	0,330	0,524	0,829	1,226	1,702	2,274	2,913	3,655	3,500	3,253	3,001						
2880'				0,839					3,674									
4320'				0,858					3,695									

Note: le deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>84 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>430 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	22/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	22/07/21	Data di fine prova:	22/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	50		$W_1$ TD1 $\gamma_s$ TD2 Gran. $W_2$ TD3 Lim. $W_3$ ELL1	Sabbia con limo argillosa grigio-azzurro con screziature nerastre, da molle a plastica, a struttura caotica con dei livelli centimetrici prevalentemente sabbiosi, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Presenza di sostanza organica.
	20	70			
	30				
	40	30			
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	22/07/21	Data di fine prova:	23/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	45,05	65,47	53,35
Peso lordo secco (g)	39,02	55,67	46,55
Tara (g)	17,85	17,91	20,61
Umidità relativa W (%)	28,5	26,0	26,2
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>26,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,39</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	22/07/21	Data di fine prova:	22/07/21
Peso umido del terreno (g)	166,82	Volume (cm <sup>3</sup> )	82,22
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,91</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	92,73
100,63	Picnometro + campione secco (g)	108,23
220,65	Picnometro + campione + acqua (g)	223,54
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,2
210,78	Picnometro + acqua (g)	213,87
25,98	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,01</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,044</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,06 (2,656).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,661</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>108</b> %
POROSITA'	n	<b>0,398</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,69</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,62</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,09</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° 1

Certificato di prova: **13616/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/7**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**Profondità di prelievo:  
da m **10.00** a m **10.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	22/07/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21
Data di inizio prova LR	22/07/21	Data di fine prova LR	28/07/21

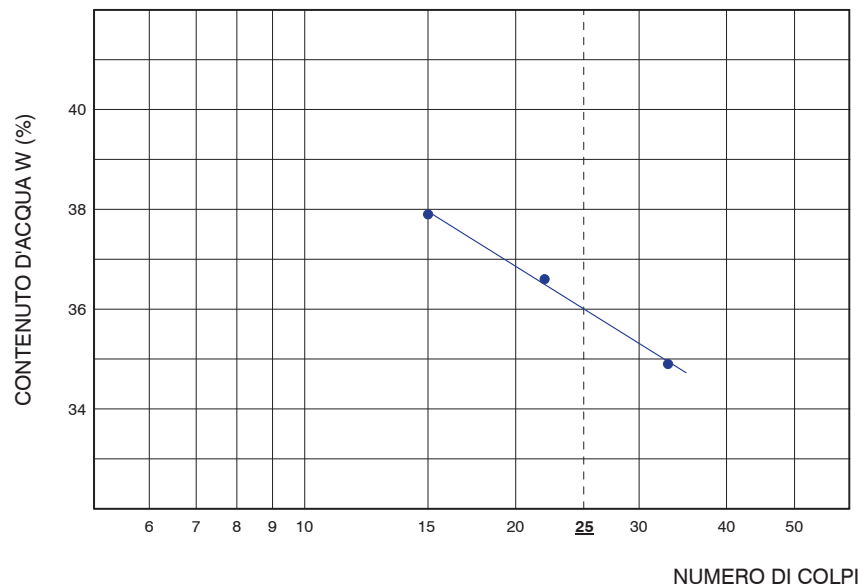
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	36 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	28,1 %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,66		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,34		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,33		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	102,3		
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,57		

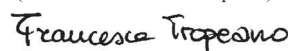
prova n°	colpi n°	W %	
1	15	37,9	LL
2	22	36,6	
3	33	34,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	24,6	LP
2		24,4	
1	Dev. Stand. 0,04	4,6	LR
2		4,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)








Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° 1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13616/e

Verbale di Accettazione:

3686/7

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

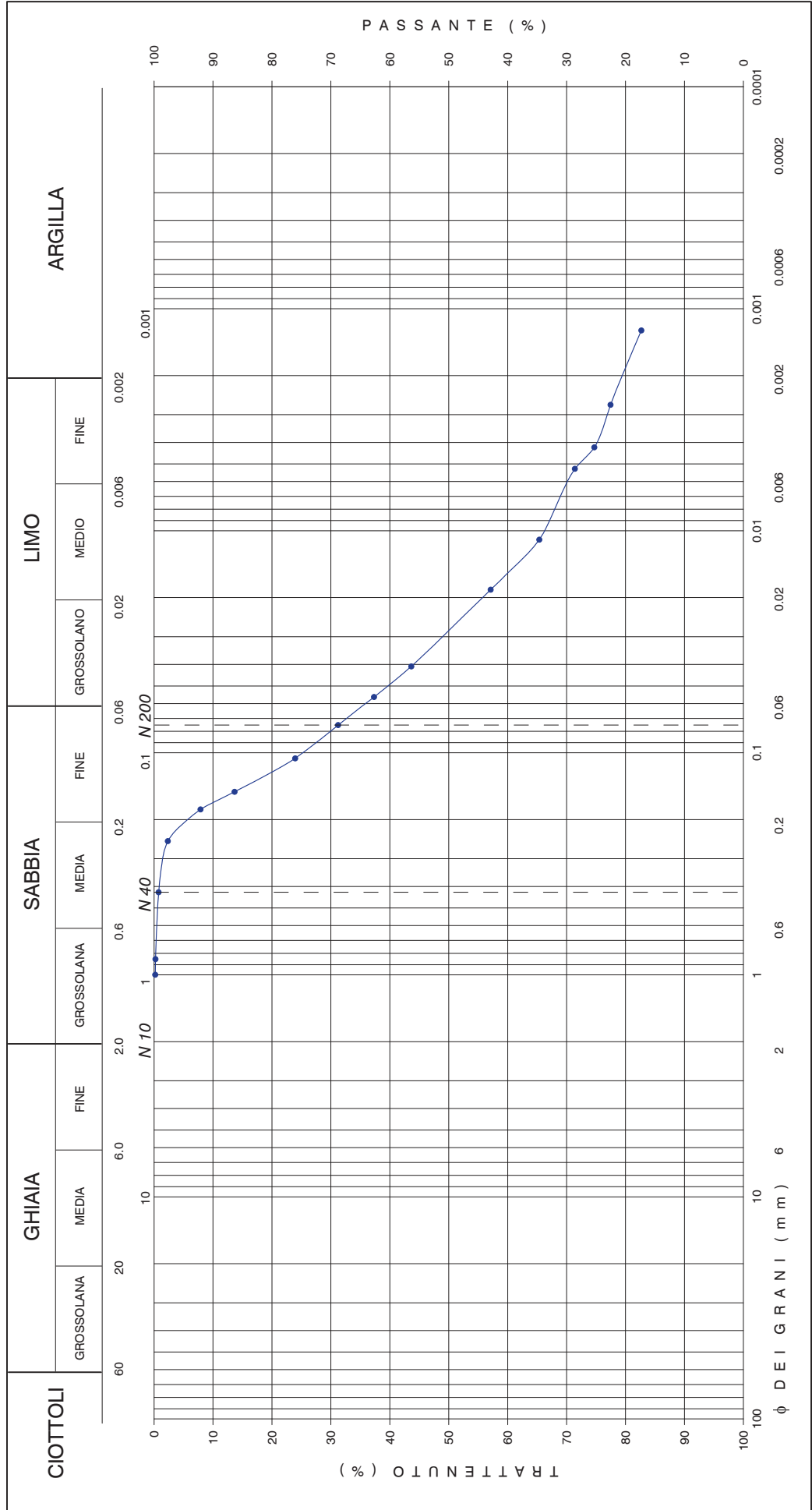
da m 10.00 a m 10.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		100	36	31	21		
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	99	N 200 0.075 mm	69



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/f**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	22/07/21	Data di fine prova:	30/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,298	2,302	2,290
Lato	cm	5,987	5,989	5,989
Volume	cm <sup>3</sup>	82,37	82,57	82,14
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,84	19,72	20,05
Contenuto d'acqua	%	27,2	25,8	26,6
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,01	26,01	26,01
Indice dei vuoti		0,671	0,662	0,645
Grado di saturazione	%	108	104	110

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,50	2,38	2,18

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	22,4	22,4	23,1

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

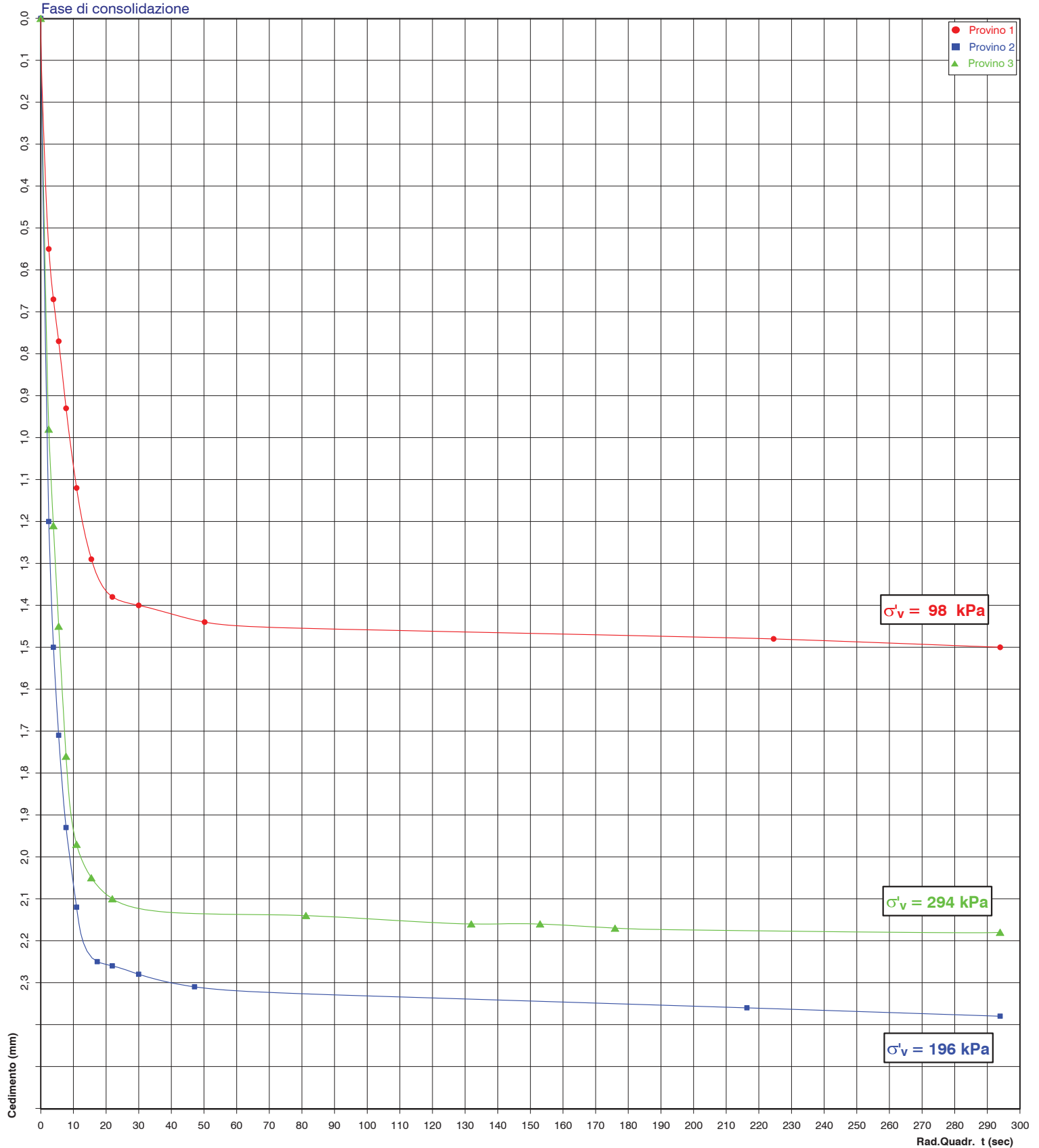
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

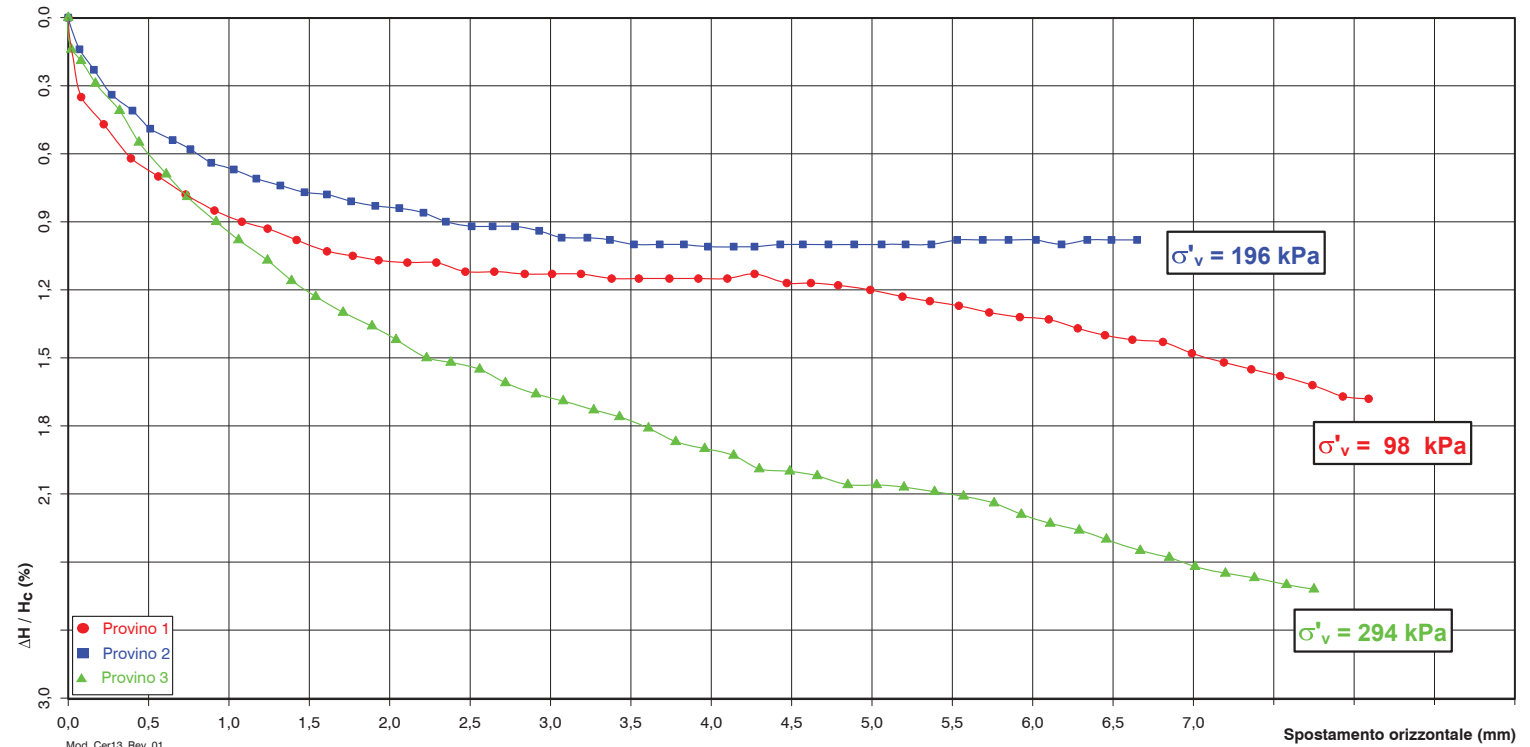
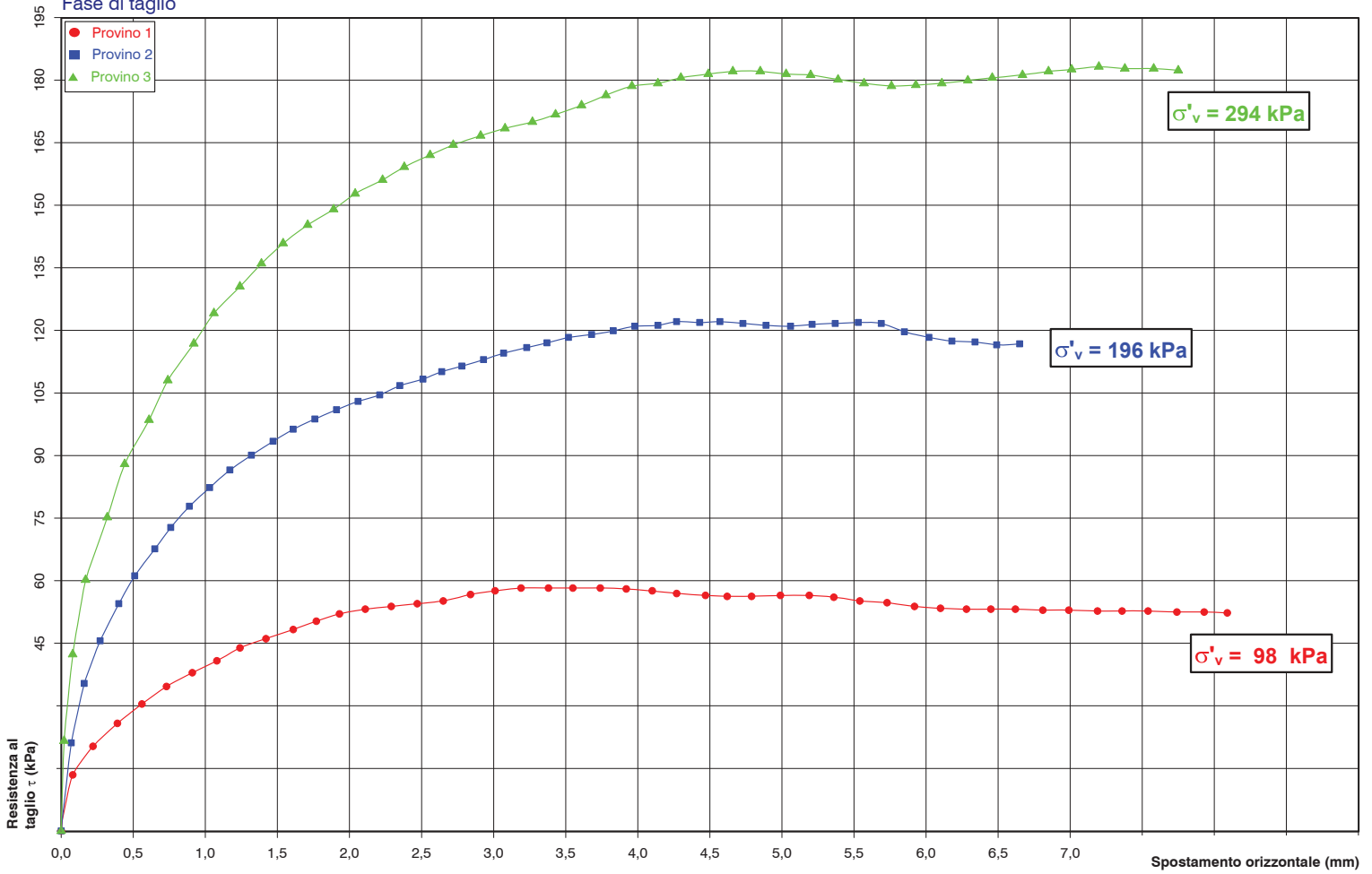




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/f**  
(foglio 5 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,35	13	0,07	0,14	21	0,02	0,14	22
0,22	0,47	20	0,16	0,23	35	0,08	0,19	42
0,39	0,62	26	0,27	0,34	46	0,17	0,29	60
0,56	0,70	30	0,40	0,41	54	0,32	0,41	75
0,73	0,78	35	0,51	0,49	61	0,44	0,55	88
0,91	0,85	38	0,65	0,53	68	0,61	0,69	99
1,08	0,90	41	0,76	0,58	73	0,74	0,79	108
1,24	0,93	44	0,89	0,64	78	0,92	0,90	117
1,42	0,98	46	1,03	0,67	82	1,06	0,98	124
1,61	1,03	48	1,17	0,70	87	1,24	1,07	131
1,77	1,05	50	1,32	0,73	90	1,39	1,16	136
1,93	1,07	52	1,47	0,76	93	1,54	1,23	141
2,11	1,08	53	1,61	0,78	96	1,71	1,30	145
2,29	1,08	54	1,76	0,81	99	1,89	1,36	149
2,47	1,12	54	1,91	0,82	101	2,04	1,42	153
2,65	1,12	55	2,06	0,84	103	2,23	1,50	156
2,84	1,13	57	2,21	0,85	105	2,38	1,52	159
3,01	1,13	58	2,35	0,90	107	2,56	1,55	162
3,19	1,13	58	2,51	0,91	108	2,72	1,61	164
3,38	1,15	58	2,64	0,91	110	2,91	1,66	167
3,55	1,15	58	2,78	0,91	111	3,08	1,69	168
3,74	1,15	58	2,93	0,93	113	3,27	1,73	170
3,92	1,15	58	3,07	0,96	115	3,43	1,76	172
4,10	1,15	58	3,23	0,96	116	3,61	1,81	174
4,27	1,13	57	3,37	0,98	117	3,78	1,87	176
4,47	1,17	56	3,52	0,99	118	3,96	1,90	179
4,62	1,17	56	3,68	0,99	119	4,14	1,93	179
4,79	1,18	56	3,83	0,99	120	4,30	1,99	181
4,99	1,20	56	3,98	1,01	121	4,49	2,00	181





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° 1

 Certificato di prova: **13616/g**  
 (foglio 1 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3686/7**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **10.00** a m **10.50**

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

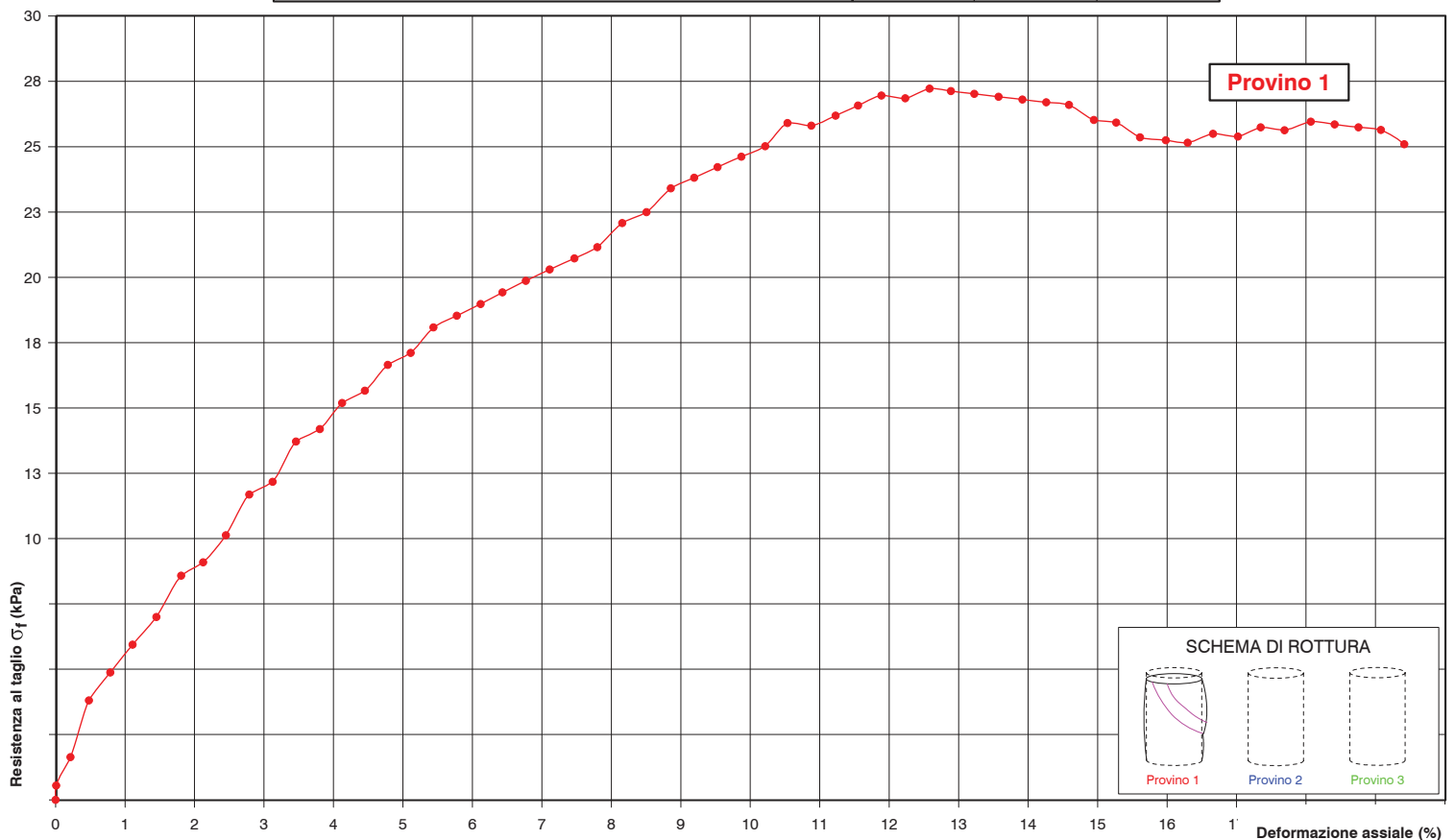
22/07/21

Data di fine prova:

29/08/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,81	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,38	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	32,2	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,35	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,01	--	--
Indice dei vuoti	e	0,779	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	110	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,00	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	18,07	--	--
Resistenza a rottura	kPa	26	--	--



Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Strapazzi)

Maurizio Strapazzi





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/g**  
(foglio 2 di 3)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,01	1				
0,21	2				
0,48	4				
0,79	5				
1,11	6				
1,45	7				
1,81	9				
2,12	9				
2,45	10				
2,79	12				
3,12	12				
3,46	14				
3,80	14				
4,12	15				
4,45	16				
4,78	17				
5,11	17				
5,44	18				
5,78	19				
6,12	19				
6,43	19				
6,77	20				
7,11	20				
7,47	21				
7,80	21				
8,16	22				
8,51	22				
8,86	23				
9,19	24				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13616/g**  
(foglio 3 di 3)Verbale di Accettazione: **3686/7**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **10,00** a m **10,50**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
9,53	24				
9,87	25				
10,21	25				
10,54	26				
10,88	26				
11,23	26				
11,55	27				
11,89	27				
12,23	27				
12,58	27				
12,89	27				
13,22	27				
13,57	27				
13,92	27				
14,26	27				
14,59	27				
14,95	26				
15,27	26				
15,61	25				
15,98	25				
16,30	25				
16,66	25				
17,02	25				
17,35	26				
17,69	26				
18,07	26				
18,41	26				
18,76	26				
19,08	26				
19,41	25				

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13617/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3686/8

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S06 | Campione n° 2

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>84 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>430 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	13/07/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.D.		$W_1$ TD1 $\gamma_s$ TD2 Gran. $\gamma_n$ ED $W_2$ TD3 $W_3$	Sabbia limosa e argillosa grigia con screziature nerastre, a struttura caotica, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Presenza di sostanza organica.
	20	N.D.			
	30	N.D.			
	40	N.D.			
	50				
	60				
BASSO	70				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Maurizio Scarapazzi

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13617/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/8**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	14/07/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	72,90	68,29	70,91
Peso lordo secco (g)	62,89	57,75	60,96
Tara (g)	20,27	17,86	20,95
Umidità relativa $W$ (%)	23,5	26,4	24,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>24,9</b>		<b>%</b>
		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	<b>1,45</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	13/07/21
Peso umido del terreno (g)	80,79	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,87
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,88</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13617/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/8**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,58	Tara picnometro (g)	87,15
106,37	Picnometro + campione secco (g)	103,12
222,41	Picnometro + campione + acqua (g)	218,66
29,3	Temperatura di prova (°C)	29,3
212,52	Picnometro + acqua (g)	208,64
26,19	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,26

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,22</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,053</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,27 (2,678).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,651</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>102</b> %
POROSITA'	n	<b>0,394</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,92</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,82</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,07</b> kN/m <sup>3</sup>

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13617/e**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/8**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	27/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,047	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,22	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	1,992	cm	Grado di saturazione	$S_r$	101	%
Area	$a$	20,014	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	18,9	%
Volume iniziale	$V_0$	39,867	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,390	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	24,1	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,215	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,88	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,640	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,640				
25	24	0,198	0,624	2.515	3,98E-04	N.D.	N.D.
49	24	0,383	0,608	2.559	3,91E-04	N.D.	N.D.
98	24	0,692	0,583	3.098	3,23E-04	N.D.	N.D.
196	72	1,070	0,552	4.985	2,01E-04	N.D.	N.D.
392	24	1,512	0,516	8.359	1,20E-04	N.D.	N.D.
785	24	2,084	0,468	12.648	7,91E-05	N.D.	N.D.
1570	24	2,762	0,413	20.651	4,84E-05	N.D.	N.D.
3139	24	3,509	0,351	36.039	2,77E-05	N.D.	N.D.
785	72	3,352	0,364				
196	12	3,112	0,384				
49	12	2,859	0,405				
25	12	2,771	0,412				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
 Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
 Maurizio Scarapazzi





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° 2

Certificato di prova: 13617/e  
(foglio 2 di 4)

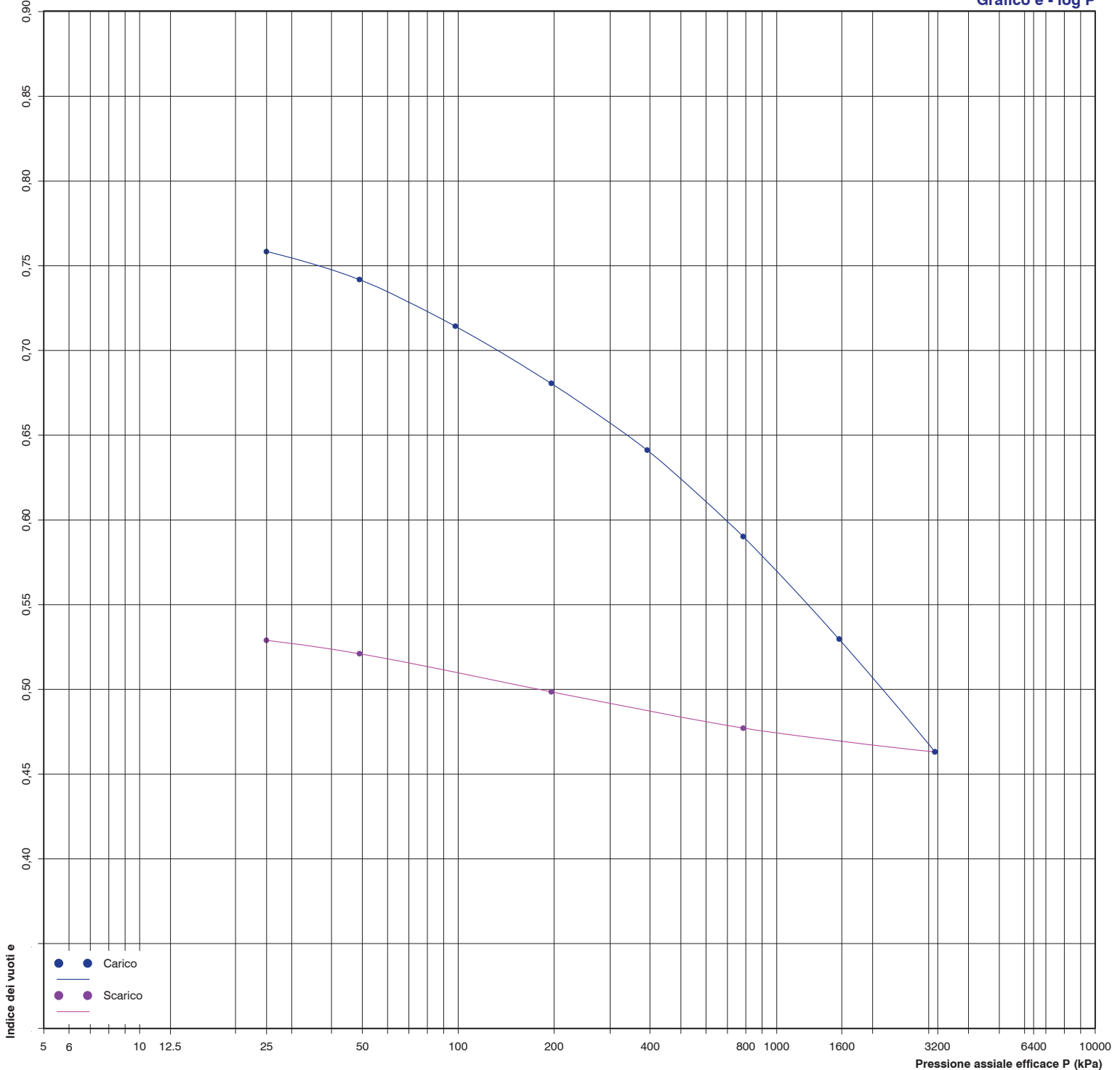
Verbale di Accettazione: 3686/8  
Lavoro di laboratorio: 142/21

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° 2

Certificato di prova: **13617/e**  
(foglio 3 di 4)

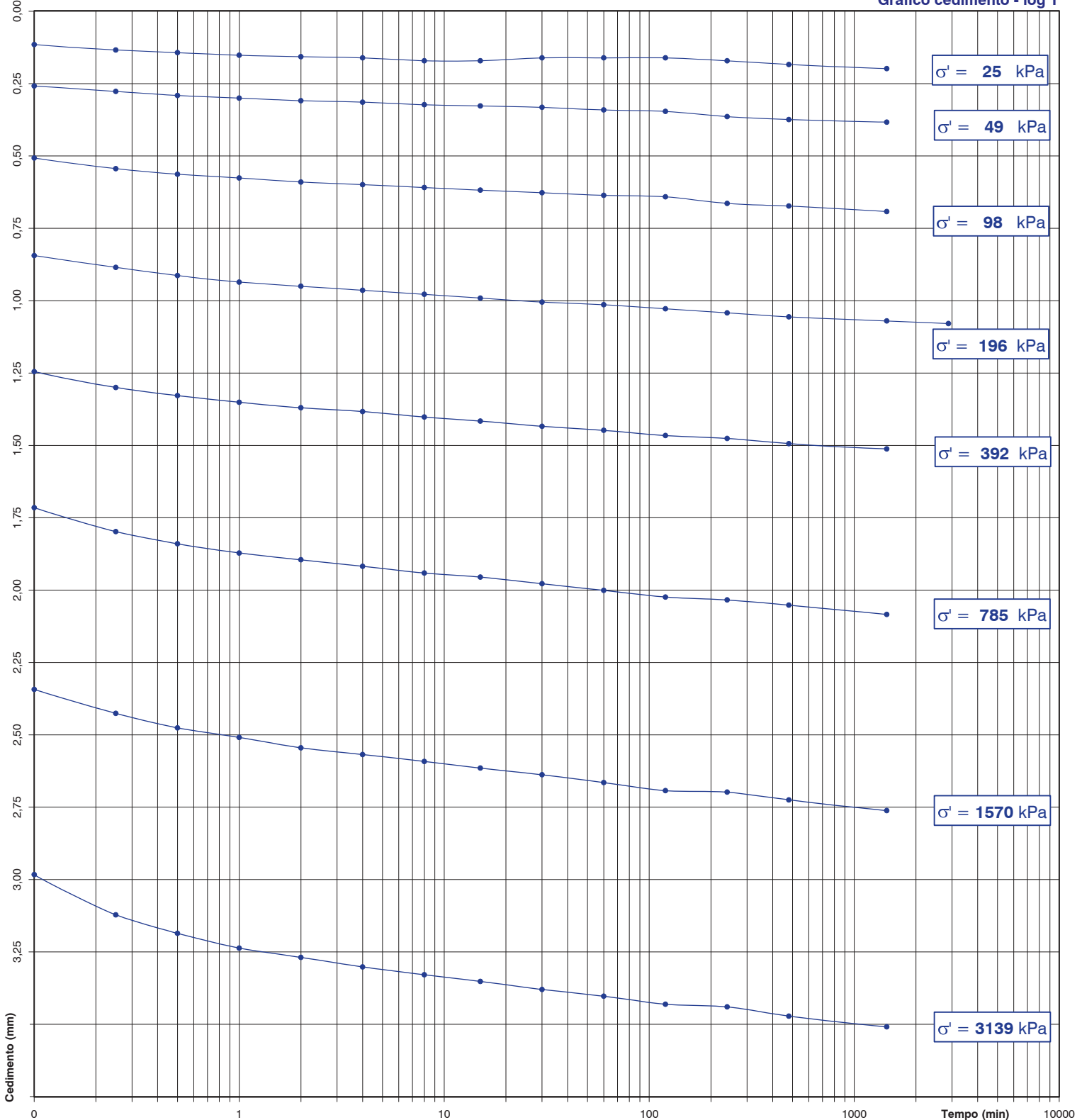
Verbale di Accettazione: **3686/8**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **15.00** a m **15.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06 | Campione n° 2

 Certificato di prova: **13617/e**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/8**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.00** a m **15.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	13/7	14/7	15/7	16/7	19/7	20/7	21/7	22/7	23/7	26/7	26/7	27/7						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,189	0,383	0,692	1,074	1,517	2,089	2,767	3,509	3,352	3,112	2,859						
6"	0,115	0,258	0,507	0,844	1,245	1,715	2,343	2,983										
15"	0,134	0,277	0,544	0,885	1,300	1,798	2,426	3,122										
30"	0,143	0,291	0,563	0,913	1,328	1,840	2,476	3,186										
1'	0,152	0,300	0,576	0,936	1,351	1,872	2,509	3,237										
2'	0,157	0,309	0,590	0,950	1,370	1,895	2,545	3,269										
4'	0,161	0,314	0,599	0,964	1,383	1,918	2,568	3,302										
8'	0,171	0,323	0,609	0,978	1,402	1,941	2,592	3,329										
15'	0,171	0,327	0,618	0,991	1,416	1,955	2,615	3,352										
30'	0,161	0,332	0,627	1,005	1,434	1,978	2,638	3,380										
60'	0,161	0,341	0,636	1,014	1,448	2,001	2,665	3,403										
120'	0,161	0,346	0,641	1,028	1,466	2,024	2,693	3,431										
240'	0,171	0,364	0,664	1,042	1,476	2,034	2,698	3,440										
480'	0,184	0,374	0,673	1,056	1,494	2,052	2,725	3,472										
1440'	0,198	0,383	0,692	1,070	1,512	2,084	2,762	3,509	3,352	3,112	2,859	2,771						
2880'				1,079														
4320'																		

Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13617/f  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/8

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S06 | Campione n° 2

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	13/07/21	Data di fine prova:	15/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,018	2,012	1,957
Lato	cm	6,031	6,021	5,995
Volume	cm <sup>3</sup>	73,40	72,94	70,34
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,61	20,21	20,91
Contenuto d'acqua	%	22,5	24,3	20,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,22	26,22	26,22
Indice dei vuoti		0,561	0,616	0,510
Grado di saturazione	%	107	106	106

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,96	1,46	1,15

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0167	0,0167	0,0167
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	19,3	21,7	14,7

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

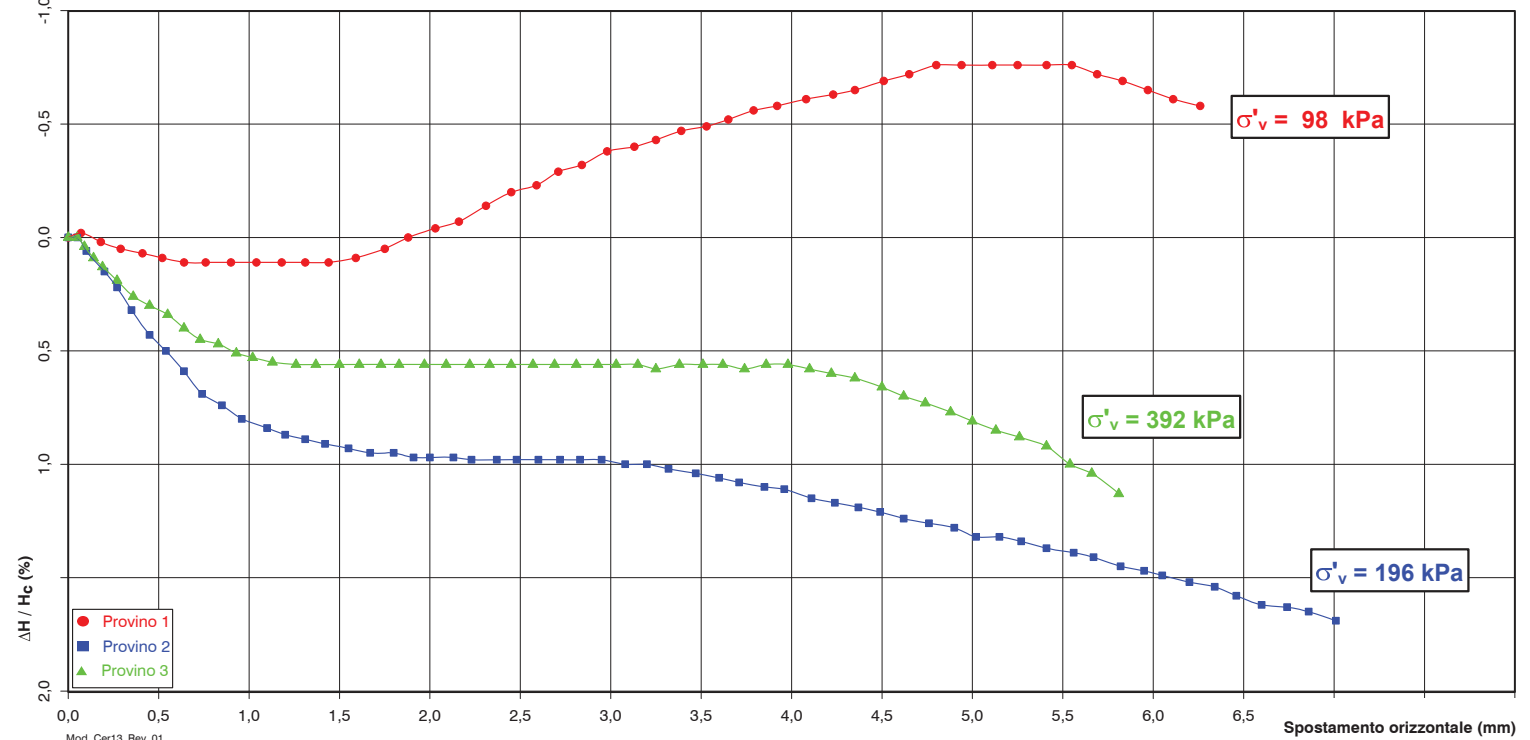
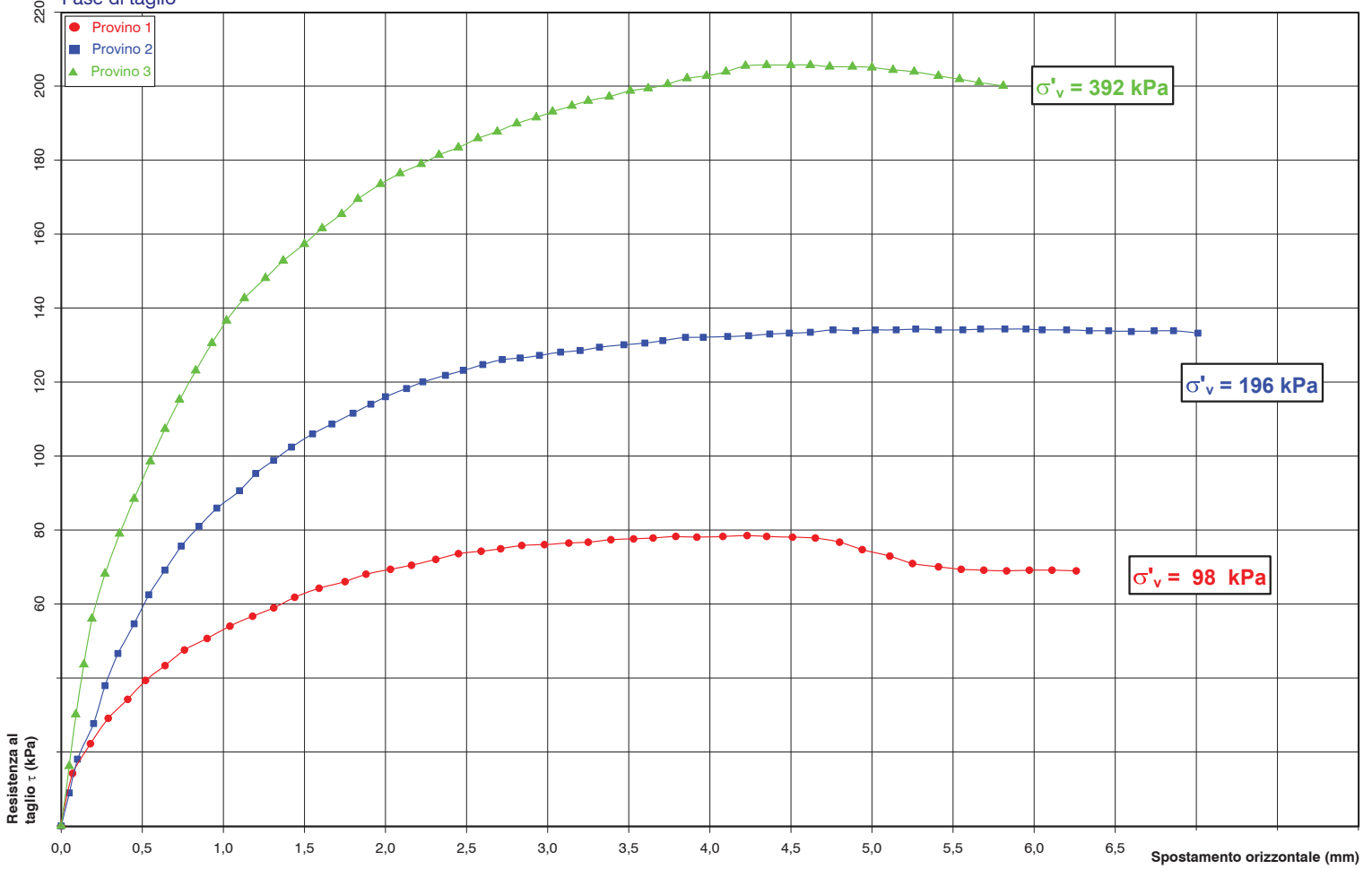
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13617/f  
(foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/B

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S06 | Campione n° 2

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,07	-0,02	14	0,05	0,00	9	0,05	0,00	16
0,18	0,02	22	0,10	0,06	18	0,09	0,04	30
0,29	0,05	29	0,20	0,15	28	0,14	0,09	44
0,41	0,07	34	0,27	0,22	38	0,19	0,13	56
0,52	0,09	39	0,35	0,32	47	0,27	0,19	68
0,64	0,11	43	0,45	0,43	55	0,36	0,26	79
0,76	0,11	48	0,54	0,50	62	0,45	0,30	88
0,90	0,11	51	0,64	0,59	69	0,55	0,34	99
1,04	0,11	54	0,74	0,69	76	0,64	0,40	107
1,18	0,11	57	0,85	0,74	81	0,73	0,45	115
1,31	0,11	59	0,96	0,80	86	0,83	0,47	123
1,44	0,11	62	1,10	0,84	91	0,93	0,51	131
1,59	0,09	64	1,20	0,87	95	1,02	0,53	137
1,75	0,05	66	1,31	0,89	99	1,13	0,55	143
1,88	0,00	68	1,42	0,91	102	1,26	0,56	148
2,03	-0,04	69	1,55	0,93	106	1,37	0,56	153
2,16	-0,07	70	1,67	0,95	109	1,50	0,56	157
2,31	-0,14	72	1,80	0,95	112	1,61	0,56	162
2,45	-0,20	74	1,91	0,97	114	1,73	0,56	165
2,59	-0,23	74	2,00	0,97	116	1,83	0,56	169
2,71	-0,29	75	2,13	0,97	118	1,97	0,56	174
2,84	-0,32	76	2,23	0,98	120	2,09	0,56	176
2,98	-0,38	76	2,37	0,98	122	2,22	0,56	179
3,13	-0,40	77	2,48	0,98	123	2,33	0,56	181
3,25	-0,43	77	2,60	0,98	125	2,45	0,56	183
3,39	-0,47	77	2,72	0,98	126	2,57	0,56	186
3,53	-0,49	78	2,83	0,98	127	2,69	0,56	188
3,65	-0,52	78	2,95	0,98	127	2,81	0,56	190
3,79	-0,56	78	3,08	1,00	128	2,93	0,56	192



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13617/f  
(foglio 4 di 4)

Verbale di Accettazione: 3686/8

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S06 | Campione n° 2

Profondità di prelievo:  
da m 15.00 a m 15.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,92	-0,58	78	3,20	1,00	129	3,03	0,56	193
4,08	-0,61	78	3,32	1,02	129	3,15	0,56	195
4,23	-0,63	79	3,47	1,04	130	3,25	0,58	196
4,35	-0,65	78	3,60	1,06	131	3,38	0,56	197
4,51	-0,69	78	3,71	1,08	131	3,51	0,56	199
4,65	-0,72	78	3,85	1,10	132	3,62	0,56	199
4,80	-0,76	77	3,96	1,11	132	3,74	0,58	201
4,94	-0,76	75	4,11	1,15	132	3,86	0,56	202
5,11	-0,76	73	4,24	1,17	133	3,98	0,56	203
5,25	-0,76	71	4,37	1,19	133	4,10	0,58	204
5,41	-0,76	70	4,49	1,21	133	4,22	0,60	205
5,55	-0,76	69	4,62	1,24	133	4,35	0,62	206
5,69	-0,72	69	4,76	1,26	134	4,50	0,66	206
5,83	-0,69	69	4,90	1,28	134	4,62	0,70	206
5,97	-0,65	69	5,02	1,32	134	4,74	0,73	205
6,11	-0,61	69	5,15	1,32	134	4,88	0,77	205
6,26	-0,58	69	5,27	1,34	134	5,00	0,81	205
			5,41	1,37	134	5,13	0,85	204
			5,56	1,39	134	5,26	0,88	204
			5,67	1,41	134	5,41	0,92	203
			5,82	1,45	134	5,54	1,00	202
			5,95	1,47	134	5,66	1,04	201
			6,05	1,49	134	5,81	1,13	200
			6,20	1,52	134			
			6,34	1,54	134			
			6,46	1,58	134			
			6,60	1,62	134			
			6,74	1,63	134			
			6,86	1,65	134			
			7,01	1,69	133			



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>83 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>550 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	05/08/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	05/08/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO 10 20 30 40 50 60 70 BASSO	70		20	Gran. $W_1$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD3 Lim. $\gamma_n$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD2 $\gamma_s$ $W_2$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> TD1 $W_3$ <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> ED	Sabbia con limo argillosa grigio-olivastro, da plastica a consistente, a struttura nel complesso omogenea, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva HCl.
	10	70			
	20	90			
	30	110	35		
	40	120			
	50	60			
	60	80	25		

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna arrugginita, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco affilato.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	06/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	95,67	90,11	102,09
Peso lordo secco (g)	82,38	78,00	87,68
Tara (g)	20,15	20,51	19,99
Umidità relativa $W$ (%)	21,4	21,1	21,3
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>21,3</b>		<b>%</b>
		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b>	<b>0,15</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	05/08/21
Peso umido del terreno (g)	119,63	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,71
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>16,14</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	09/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	90,31
105,69	Picnometro + campione secco (g)	105,96
221,95	Picnometro + campione + acqua (g)	221,87
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,3
212,52	Picnometro + acqua (g)	212,10
25,99	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,07

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,054</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,07 (2,658).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,960</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>59</b> %
POROSITA'	n	<b>0,490</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>13,31</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>18,15</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>6,33</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

Certificato di prova: **13618/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/10**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	05/08/21	Data di fine prova LL e LP	13/08/21
Data di inizio prova LR	05/08/21	Data di fine prova LR	16/08/21

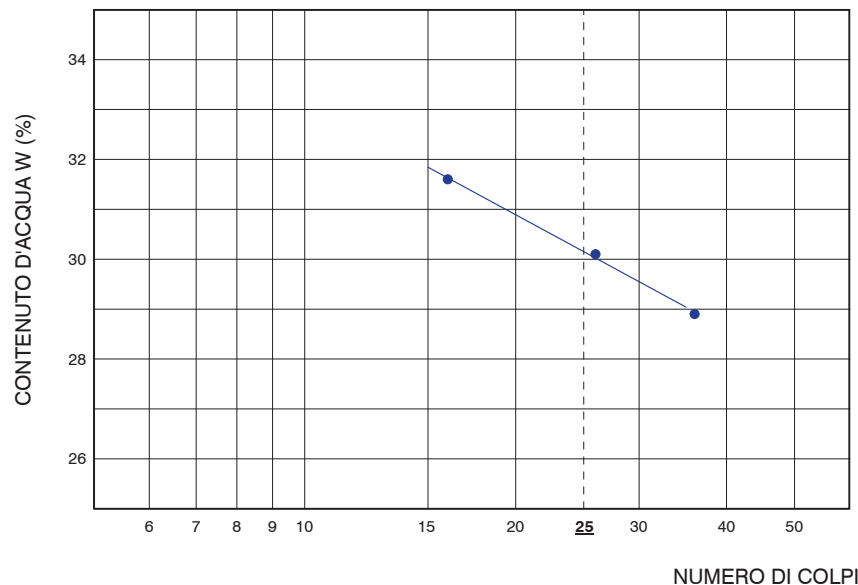
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	30 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	2 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	21,3 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,79	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,21	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,57	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	96,7	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,61	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	16	31,6	
2	26	30,1	
3	36	28,9	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,35	19,1	
2		18,6	
1	Dev. Stand. 0,61	2,0	LR
2		1,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13618/e

Verbale di Accettazione:

3686/10

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

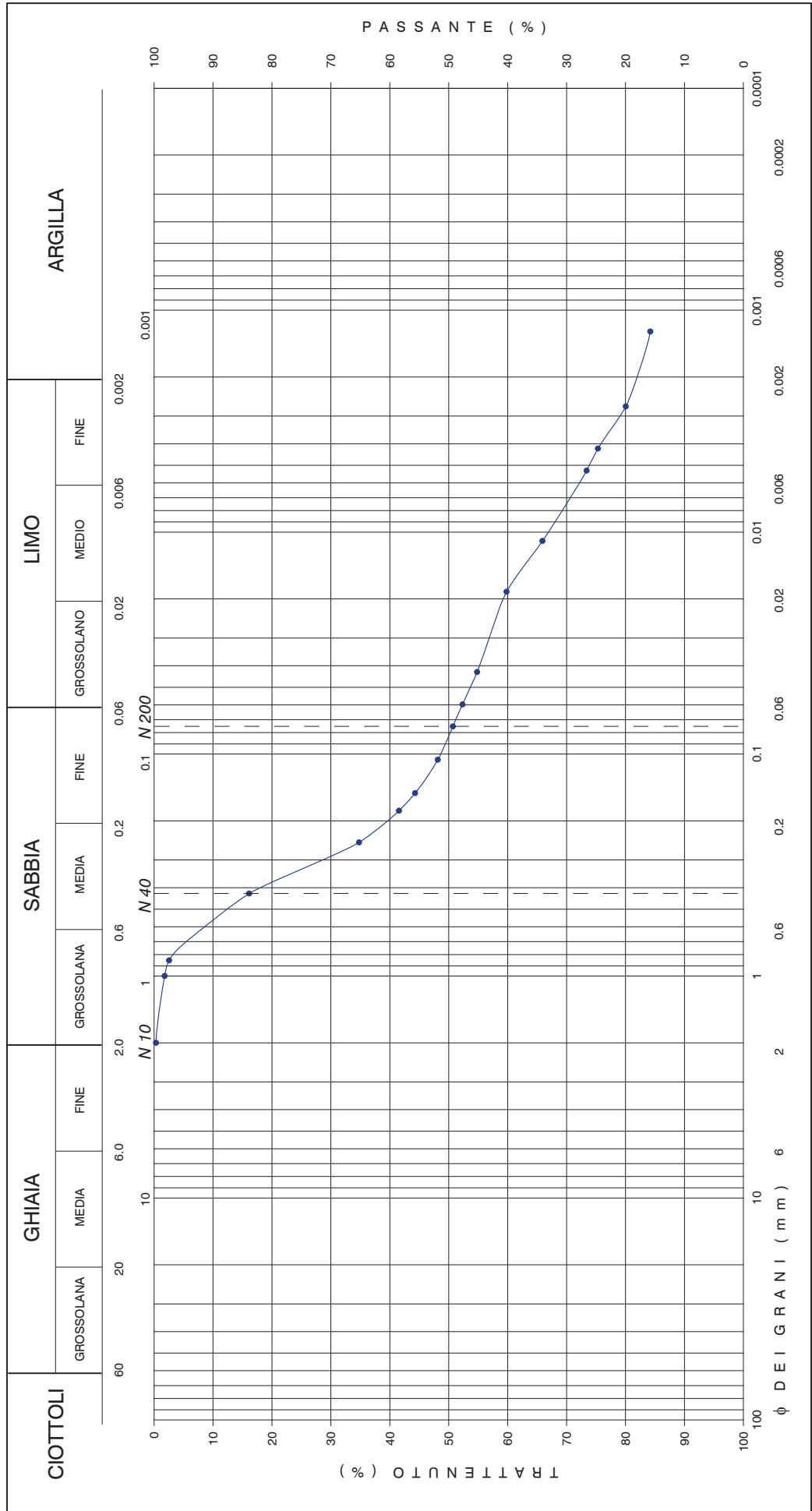
da m 04.00 a m 04.50

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		100		30		18	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
		100		84		49	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	24/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,040	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,03	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	99	%
Area	$a$	19,950	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	21,7	%
Volume iniziale	$V_0$	39,901	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,398	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	24,5	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,205	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,56	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,660	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,660				
12	24	0,633	0,607	379	2,64E-03		
25	72	0,782	0,595	1.690	5,92E-04		
49	24	0,973	0,579	2.415	4,14E-04	6,37E-03	2,6E-09
98	24	1,286	0,553	2.979	3,36E-04	6,28E-03	2,1E-09
196	24	1,638	0,524	5.210	1,92E-04	7,11E-03	1,4E-09
392	24	2,047	0,490	8.799	1,14E-04		
785	72	2,598	0,444	12.805	7,81E-05		
1570	24	3,333	0,383	18.586	5,38E-05		
3139	24	4,199	0,311	30.197	3,31E-05		
785	24	3,964	0,331				
196	24	3,642	0,358				
49	72	3,309	0,385				
12	24	3,048	0,407				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

Certificato di prova: **13618/f**  
(foglio 2 di 4)

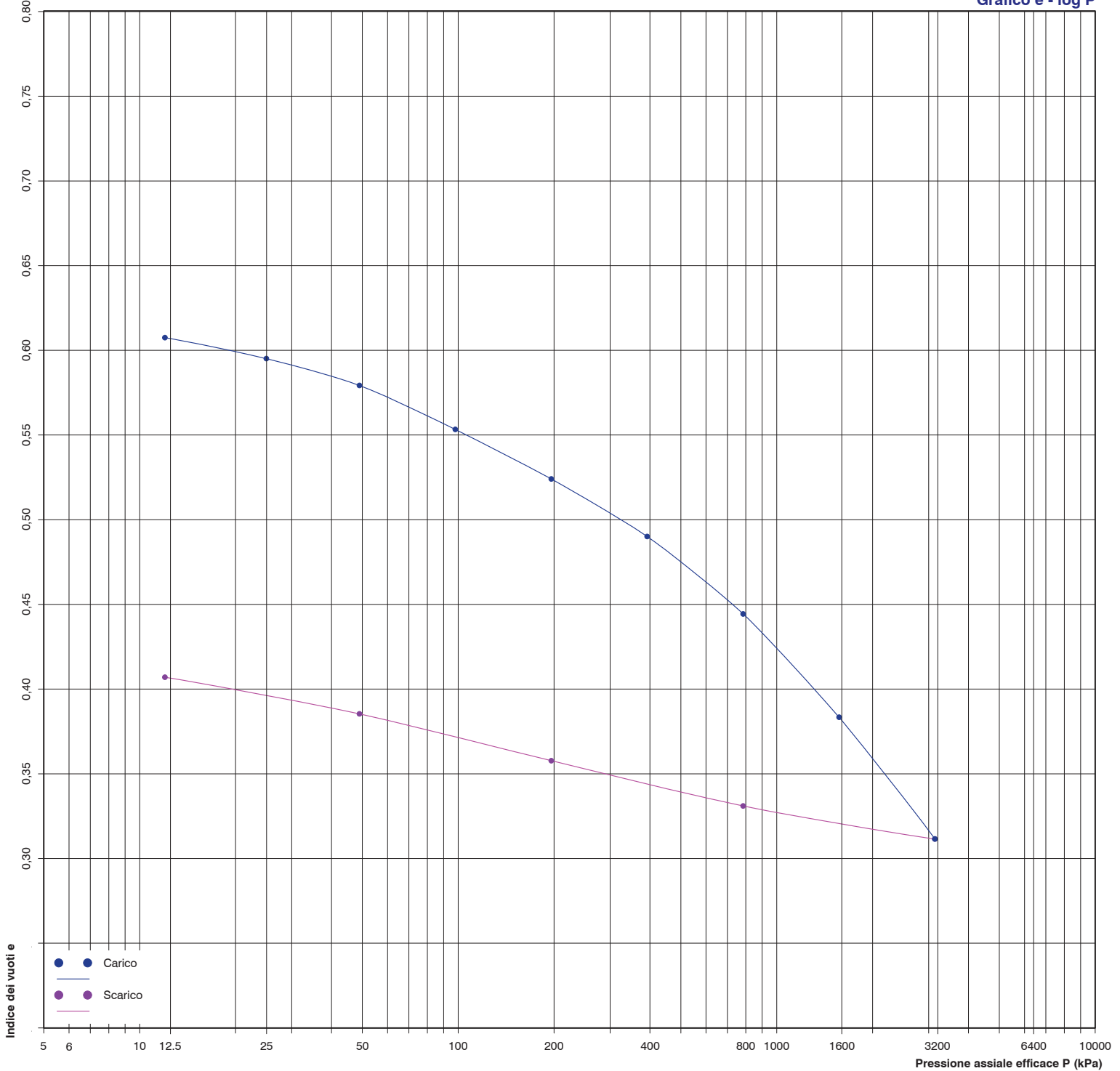
Verbale di Accettazione: **3686/10**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

Certificato di prova: **13618/f**  
(foglio 3 di 4)

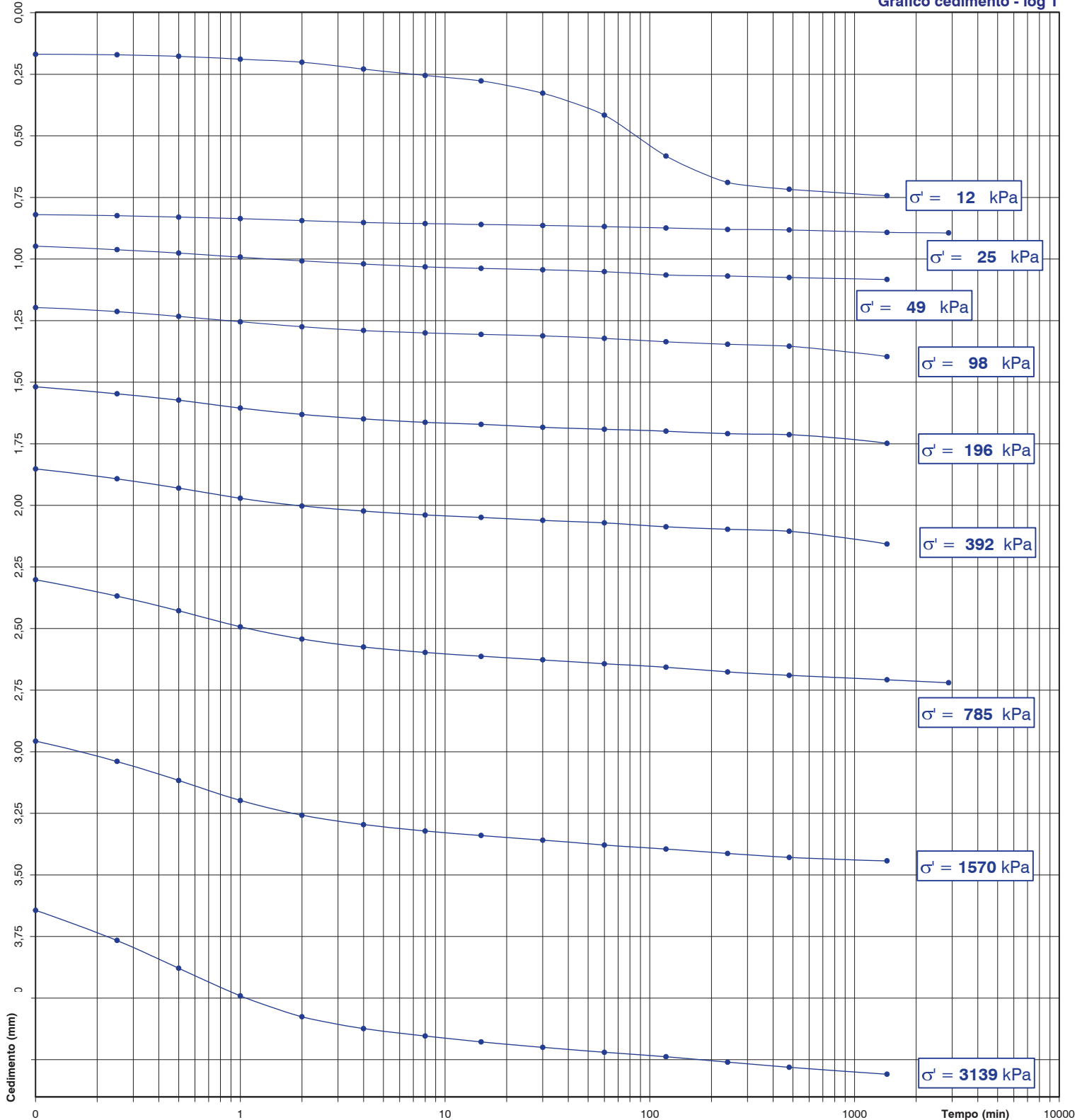
Verbale di Accettazione: **3686/10**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13618/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/10**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	12	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	12						
Data (gg/mm)	5/8	6/8	9/8	10/8	11/8	12/8	13/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	23/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,743	0,900	1,081	1,398	1,752	2,159	2,778	3,445	4,309	4,074	3,752	3,419						
6"	0,169	0,820	0,948	1,197	1,519	1,852	2,302	2,957	3,644										
15"	0,171	0,824	0,962	1,213	1,547	1,892	2,368	3,039	3,766										
30"	0,177	0,830	0,976	1,233	1,573	1,930	2,428	3,117	3,879										
1'	0,189	0,836	0,992	1,255	1,605	1,971	2,493	3,198	3,991										
2'	0,201	0,844	1,008	1,275	1,631	2,003	2,543	3,258	4,076										
4'	0,229	0,852	1,020	1,290	1,649	2,023	2,575	3,296	4,124										
8'	0,255	0,856	1,032	1,300	1,663	2,039	2,597	3,322	4,154										
15'	0,277	0,860	1,038	1,306	1,671	2,049	2,613	3,340	4,178										
30'	0,327	0,864	1,044	1,312	1,683	2,061	2,627	3,359	4,200										
60'	0,416	0,868	1,051	1,322	1,691	2,071	2,643	3,379	4,220										
120'	0,582	0,874	1,065	1,336	1,699	2,087	2,657	3,395	4,238										
240'	0,689	0,880	1,069	1,346	1,709	2,097	2,676	3,413	4,260										
480'	0,717	0,882	1,075	1,354	1,713	2,105	2,690	3,429	4,281										
1440'	0,743	0,892	1,083	1,396	1,748	2,157	2,708	3,443	4,309	4,074	3,752	3,419	3,158						
2880'		0,894					2,720												
4320'																			

Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/g**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	05/08/21	Data di fine prova:	18/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,003	1,993	2,018
Lato	cm	6,022	6,030	6,031
Volume	cm <sup>3</sup>	72,64	72,47	73,40
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,71	20,29	20,90
Contenuto d'acqua	%	0,0	23,4	18,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,03	26,03	26,03
Indice dei vuoti		0,259	0,586	0,477
Grado di saturazione	%	0	106	103

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	8	48	8
Cedimento	mm	0,75	1,06	1,37

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	22,0	25,0	17,6

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13618/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/10**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **1**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,34	6	0,57	6	0,99
15	0,38	15	0,63	15	1,04
30	0,43	30	0,70	30	1,09
60	0,50	60	0,78	60	1,15
120	0,59	120	0,90	120	1,21
240	0,67	240	0,99	240	1,26
480	0,72	480	1,03	480	1,31
900	0,73	900	1,04	900	1,33
1800	0,74	1800	1,05	1800	1,34
3600	0,74	3600	1,05	3600	1,35
7200	0,75	7200	1,06	7200	1,36
14400	0,75	14400	1,06	14400	1,37
28800	0,75	28800	1,06	28800	1,37
		86400	1,06		
		172800	1,06		
Tempo di fine consolidazione 387 sec		Tempo di fine consolidazione 239 sec		Tempo di fine consolidazione 534 sec	
Deformazione presunta 2,55 mm Velocità di taglio 0,0395 mm/min		Deformazione presunta 3,55 mm Velocità di taglio 0,0891 mm/min		Deformazione presunta 6,36 mm Velocità di taglio 0,0715 mm/min	

### NOTE

--



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

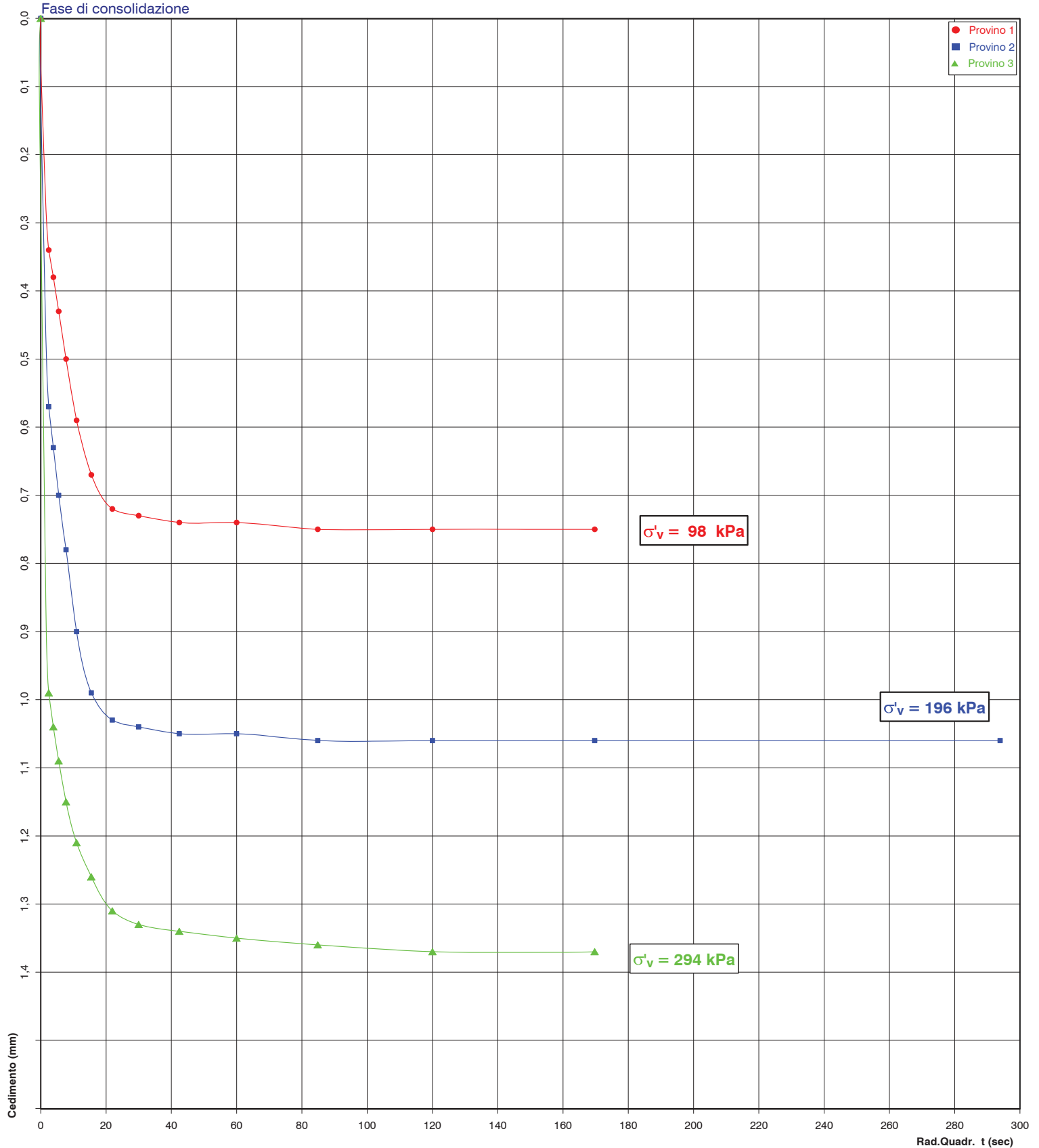
Certificato di prova: **13618/g**  
(foglio 3 di 6)

Verbale di Accettazione: **3686/10**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 1

Certificato di prova: **13618/g**  
(foglio 4 di 6)

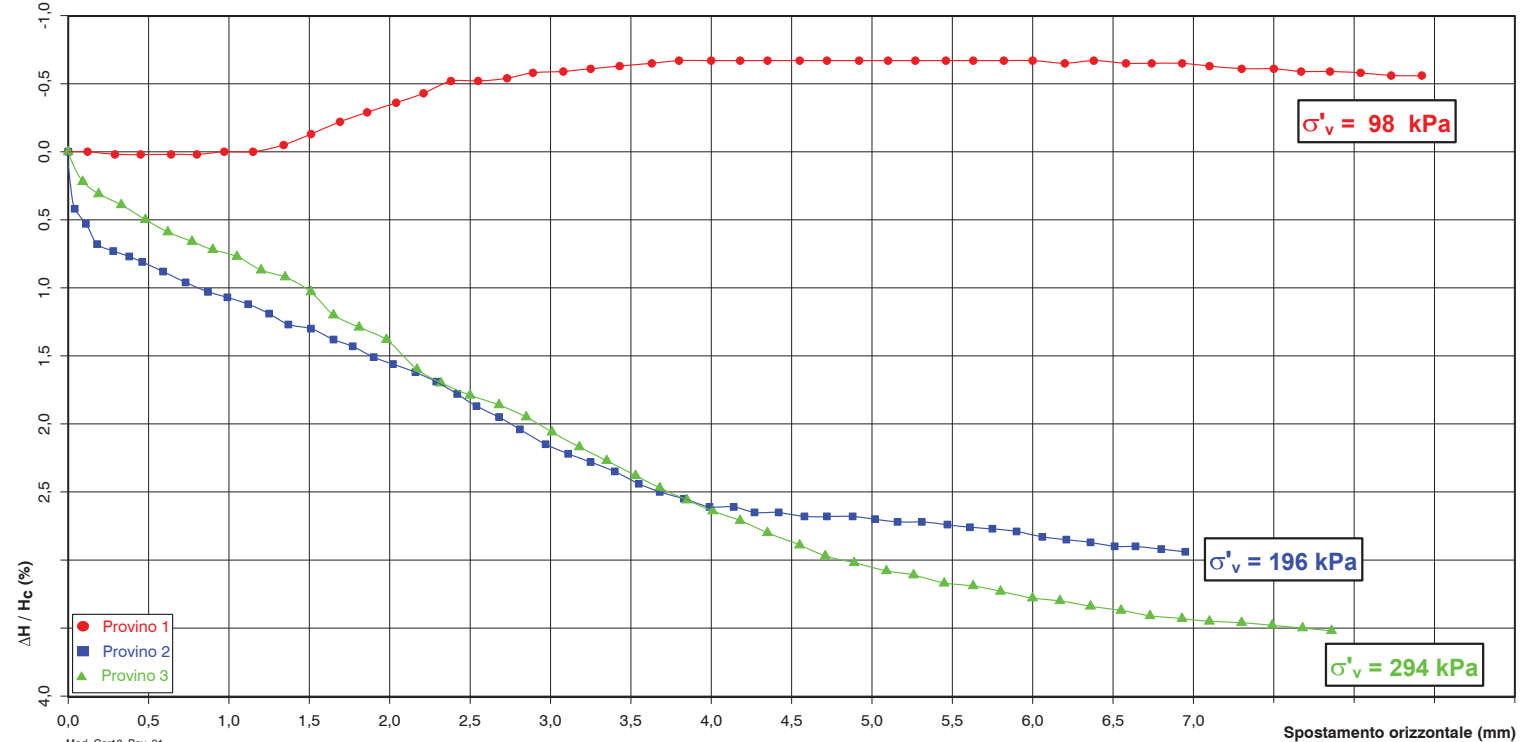
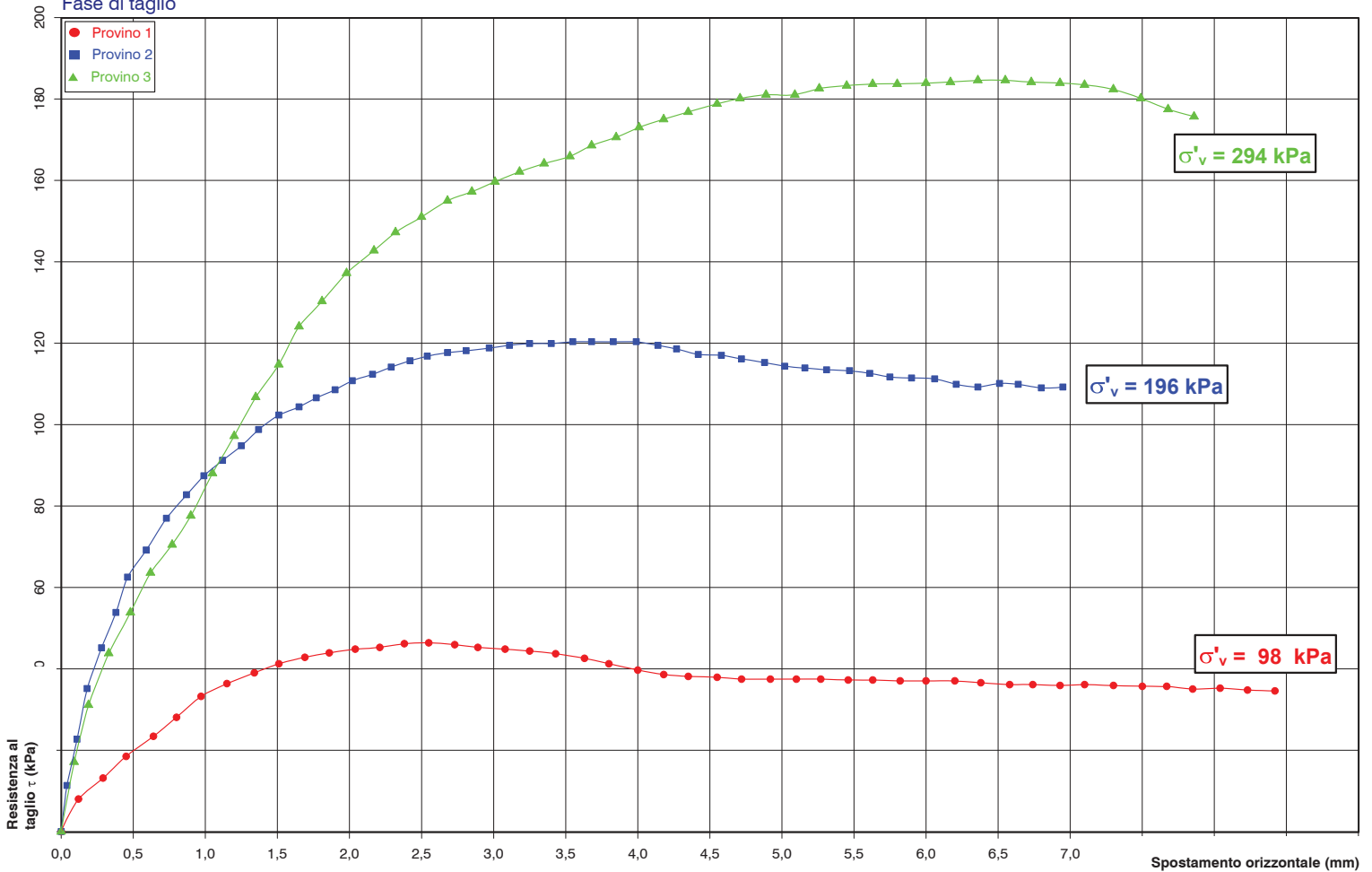
Verbale di Accettazione: **3686/10**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **04.50**

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13618/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3686/10**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m **04.50**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,12	0,00	8	0,04	0,42	11	0,09	0,22	17
0,29	0,02	13	0,11	0,53	23	0,19	0,31	31
0,45	0,02	19	0,18	0,68	35	0,33	0,39	44
0,64	0,02	23	0,28	0,73	45	0,48	0,50	54
0,80	0,02	28	0,38	0,77	54	0,62	0,59	64
0,97	0,00	33	0,46	0,81	63	0,77	0,66	70
1,15	0,00	36	0,59	0,88	69	0,90	0,72	78
1,34	-0,05	39	0,73	0,96	77	1,05	0,77	88
1,51	-0,13	41	0,87	1,03	83	1,20	0,87	97
1,69	-0,22	43	0,99	1,07	87	1,35	0,92	107
1,86	-0,29	44	1,12	1,12	91	1,51	1,03	115
2,04	-0,36	45	1,25	1,19	95	1,65	1,20	124
2,21	-0,43	45	1,37	1,27	99	1,81	1,29	130
2,38	-0,52	46	1,51	1,30	102	1,98	1,38	137
2,55	-0,52	46	1,65	1,38	104	2,17	1,60	143
2,73	-0,54	46	1,77	1,43	107	2,32	1,70	147
2,89	-0,58	45	1,90	1,51	109	2,50	1,79	151
3,08	-0,59	45	2,02	1,56	111	2,68	1,86	155
3,25	-0,61	44	2,16	1,62	112	2,85	1,95	157
3,43	-0,63	44	2,29	1,69	114	3,01	2,06	160
3,63	-0,65	43	2,42	1,78	116	3,18	2,17	162
3,80	-0,67	41	2,54	1,87	117	3,35	2,27	164
4,00	-0,67	40	2,68	1,95	118	3,53	2,38	166
4,18	-0,67	39	2,81	2,04	118	3,68	2,47	169
4,35	-0,67	38	2,97	2,15	119	3,85	2,56	171
4,55	-0,67	38	3,11	2,22	119	4,01	2,64	173
4,72	-0,67	37	3,25	2,28	120	4,18	2,71	175
4,92	-0,67	37	3,40	2,35	120	4,35	2,80	177
5,10	-0,67	37	3,55	2,44	120	4,55	2,89	179





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13619/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/11**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>84 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>420 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>595 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	09/08/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	09/08/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	100	45		$W_1$ ELL3	Limo con argilla sabbioso grigio-verdastro-olivastro, da plastico a consistente, a struttura complessivamente omogenea, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Si rinvencono minute lenti francamente limoso-sabbiose.
10	90	50	Lim. Gran.	$\gamma_n$ ELL2	
20	130			$W_2$ ED	
30	100	55	$\gamma_s$	$W_3$ ELL1	
40	110				
40	140	50			
50					
60					
70					
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 26 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 90, 110 e 100 kPa.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13619/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/11**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	10/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	110,23	102,10	113,53
Peso lordo secco (g)	93,85	87,32	96,33
Tara (g)	20,28	20,59	18,93
Umidità relativa W (%)	22,3	22,1	22,2
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>22,2</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,10</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	09/08/21
Peso umido del terreno (g)	175,76	Volume (cm <sup>3</sup> )	85,51
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,16</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13619/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/11**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	13/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,92	Tara picnometro (g)	84,81
99,92	Picnometro + campione secco (g)	99,30
212,15	Picnometro + campione + acqua (g)	219,86
30,1	Temperatura di prova (°C)	30,2
202,71	Picnometro + acqua (g)	210,75
26,39	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,35

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,032</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,42 (2,693).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,601</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,375</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,50</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,21</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,35</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 2

 Certificato di prova: **13619/d**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3686/11**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.60** a m **10.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/08/21	Data di fine prova LL e LP	13/08/21
Data di inizio prova LR	09/08/21	Data di fine prova LR	16/08/21

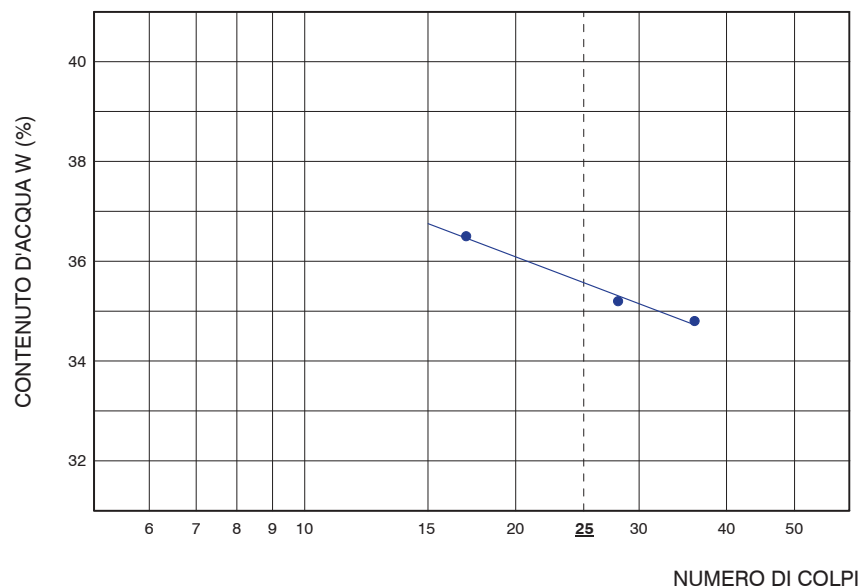
  

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>36</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>15</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>6</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>22,2</b>	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>0,92</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>0,08</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,28</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>94,6</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,58</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	36,5	LL
2	28	35,2	
3	36	34,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	20,7	LP
2		20,8	
1	Dev. Stand. 0,12	5,9	LR
2		5,8	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



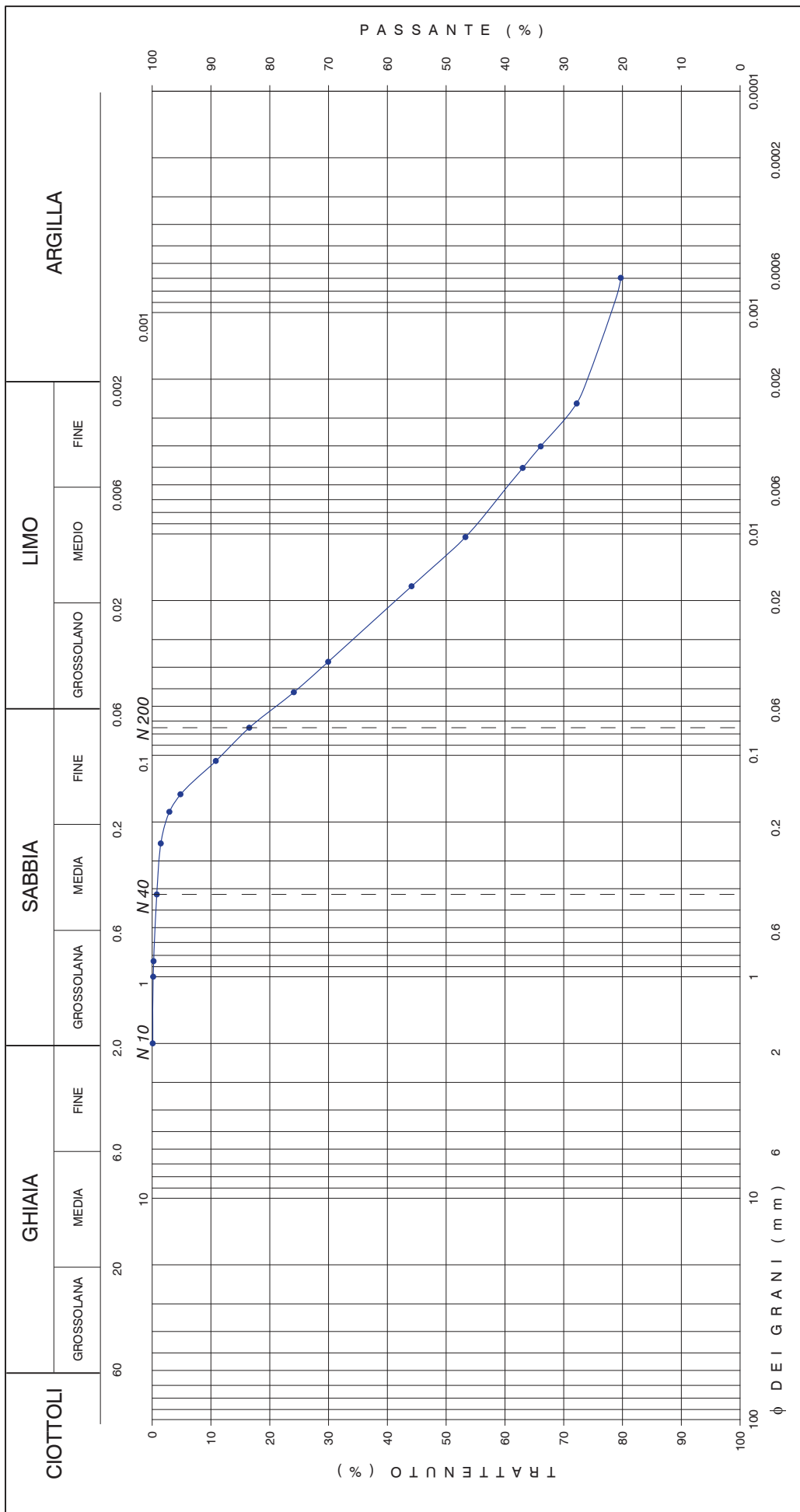


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		21		53		26	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		100		99		83	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13619/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/11**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

## PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	25/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,37	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	99	%
Area	$a$	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	15,7	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,387	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	23,2	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,225	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,94	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,632	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,632				
25	24	0,191	0,616	2.618	3,82E-04		
49	24	0,361	0,603	2.797	3,58E-04	1,94E-02	6,9E-09
98	24	0,589	0,584	4.221	2,37E-04	1,76E-02	4,2E-09
196	24	0,949	0,555	5.284	1,89E-04	8,96E-03	1,7E-09
392	24	1,384	0,519	8.584	1,16E-04		
785	24	1,952	0,473	12.880	7,76E-05		
1570	24	2,578	0,422	22.632	4,42E-05		
3139	24	3,284	0,364	38.718	2,58E-05		
785	24	3,050	0,383				
196	24	2,785	0,405				
49	24	2,535	0,425				
25	24	2,440	0,433				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 2

Certificato di prova: **13619/f**  
(foglio 2 di 4)

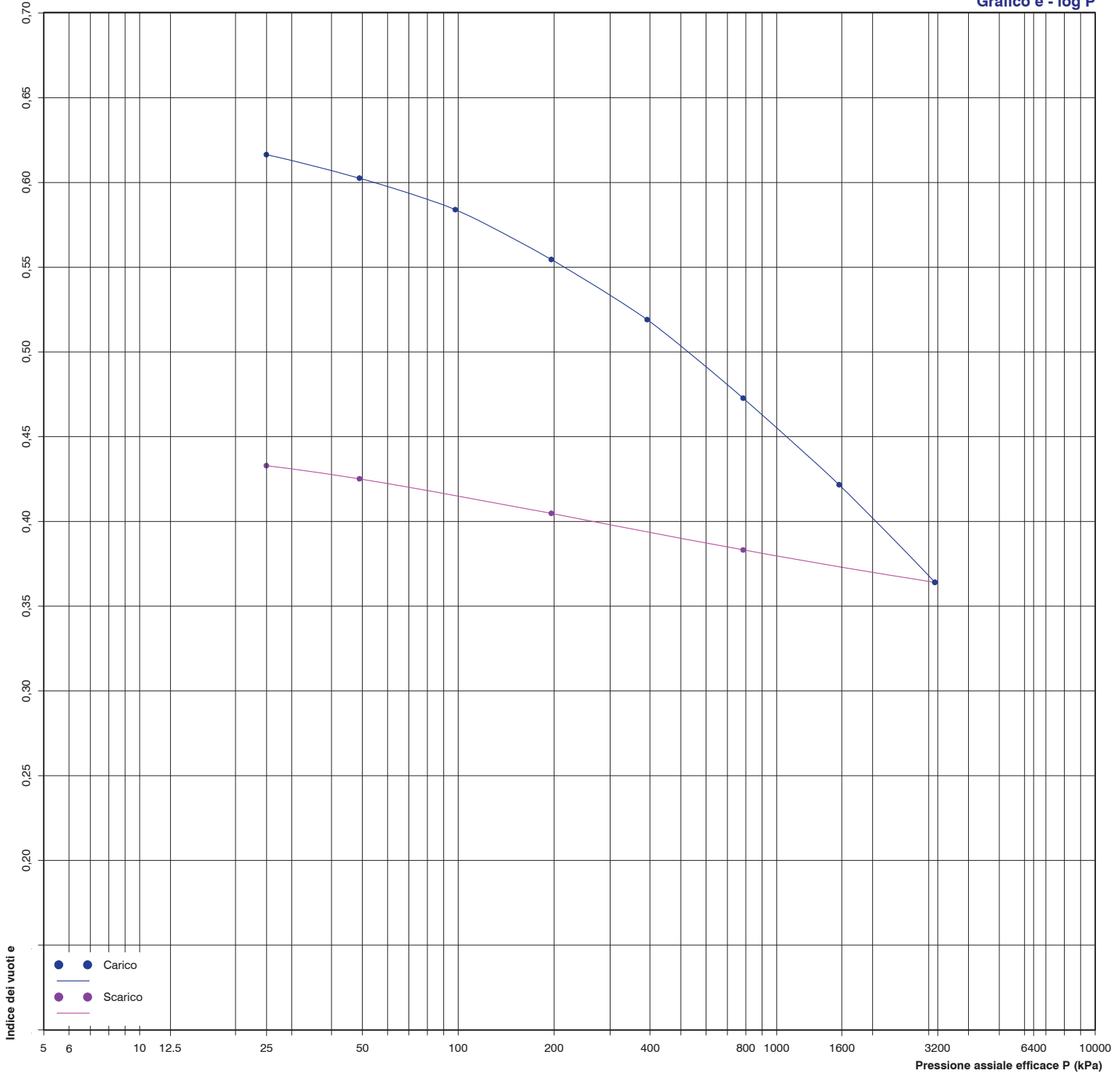
Verbale di Accettazione: **3686/11**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 2

Certificato di prova: **13619/f**  
(foglio 3 di 4)

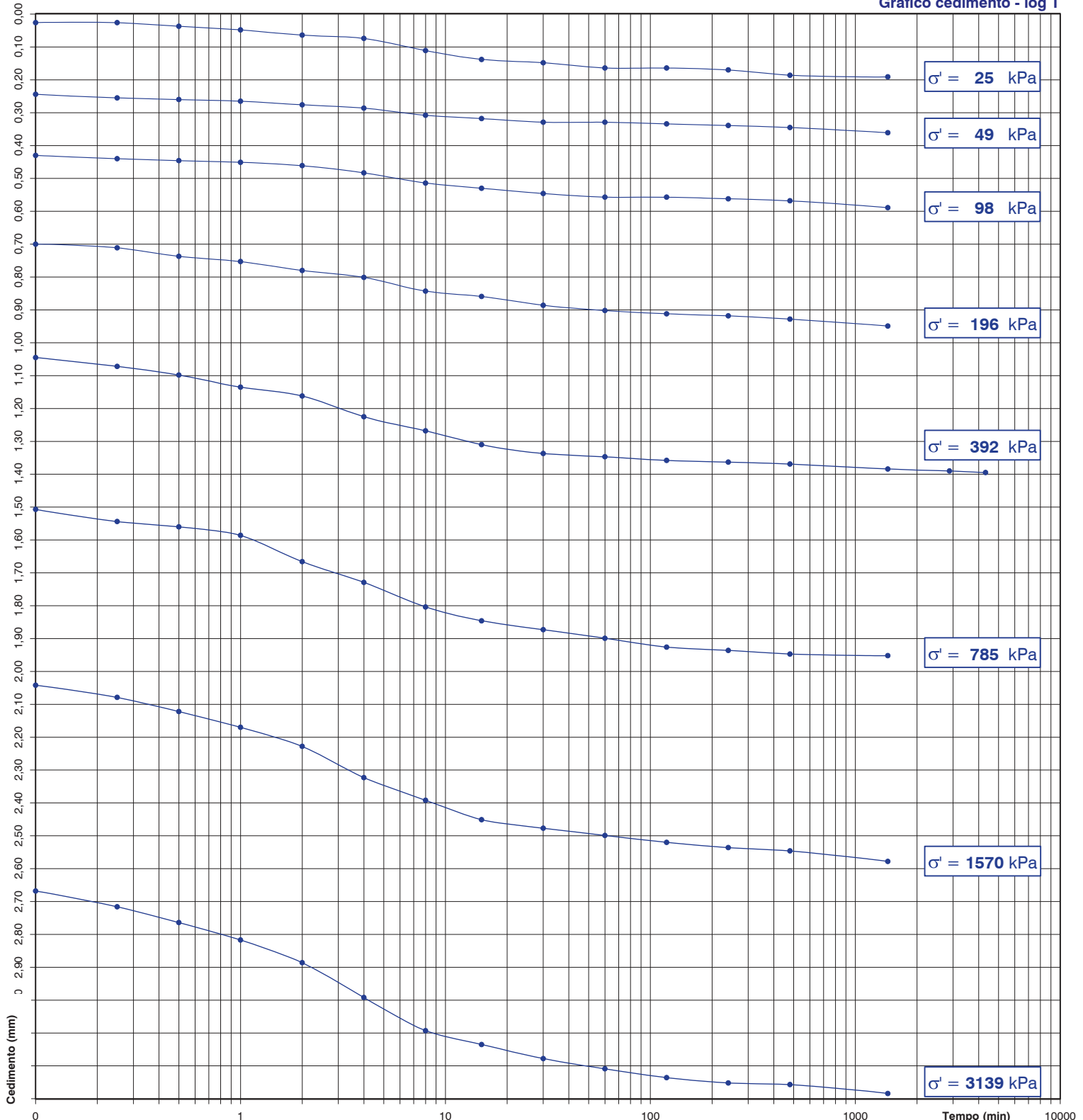
Verbale di Accettazione: **3686/11**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13619/f**  
(foglio 4 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/11**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **2**Profondità di prelievo:  
da m **09.60** a m **10.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	9/8	10/8	11/8	12/8	13/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	23/8	24/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,191	0,361	0,589	0,949	1,395	1,952	2,578	3,284	3,050	2,785	2,535						
6"	0,026	0,244	0,430	0,700	1,045	1,507	2,042	2,668										
15"	0,026	0,255	0,440	0,711	1,072	1,544	2,079	2,716										
30"	0,037	0,260	0,446	0,737	1,098	1,560	2,122	2,764										
1'	0,048	0,265	0,451	0,753	1,135	1,586	2,170	2,817										
2'	0,064	0,276	0,461	0,780	1,162	1,666	2,228	2,886										
4'	0,074	0,286	0,483	0,801	1,225	1,729	2,323	2,992										
8'	0,111	0,308	0,514	0,843	1,268	1,804	2,392	3,093										
15'	0,138	0,318	0,530	0,859	1,310	1,846	2,451	3,135										
30'	0,148	0,329	0,546	0,886	1,337	1,873	2,477	3,178										
60'	0,164	0,329	0,557	0,902	1,347	1,899	2,499	3,209										
120'	0,164	0,334	0,557	0,912	1,358	1,926	2,520	3,236										
240'	0,170	0,339	0,562	0,918	1,363	1,936	2,536	3,252										
480'	0,186	0,345	0,568	0,928	1,369	1,947	2,546	3,257										
1440'	0,191	0,361	0,589	0,949	1,384	1,952	2,578	3,284	3,050	2,785	2,535	2,440						
2880'					1,390													
4320'					1,395													

Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 2

 Certificato di prova: **13619/g**  
 (foglio 1 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3686/11**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.60** a m **10.00**

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

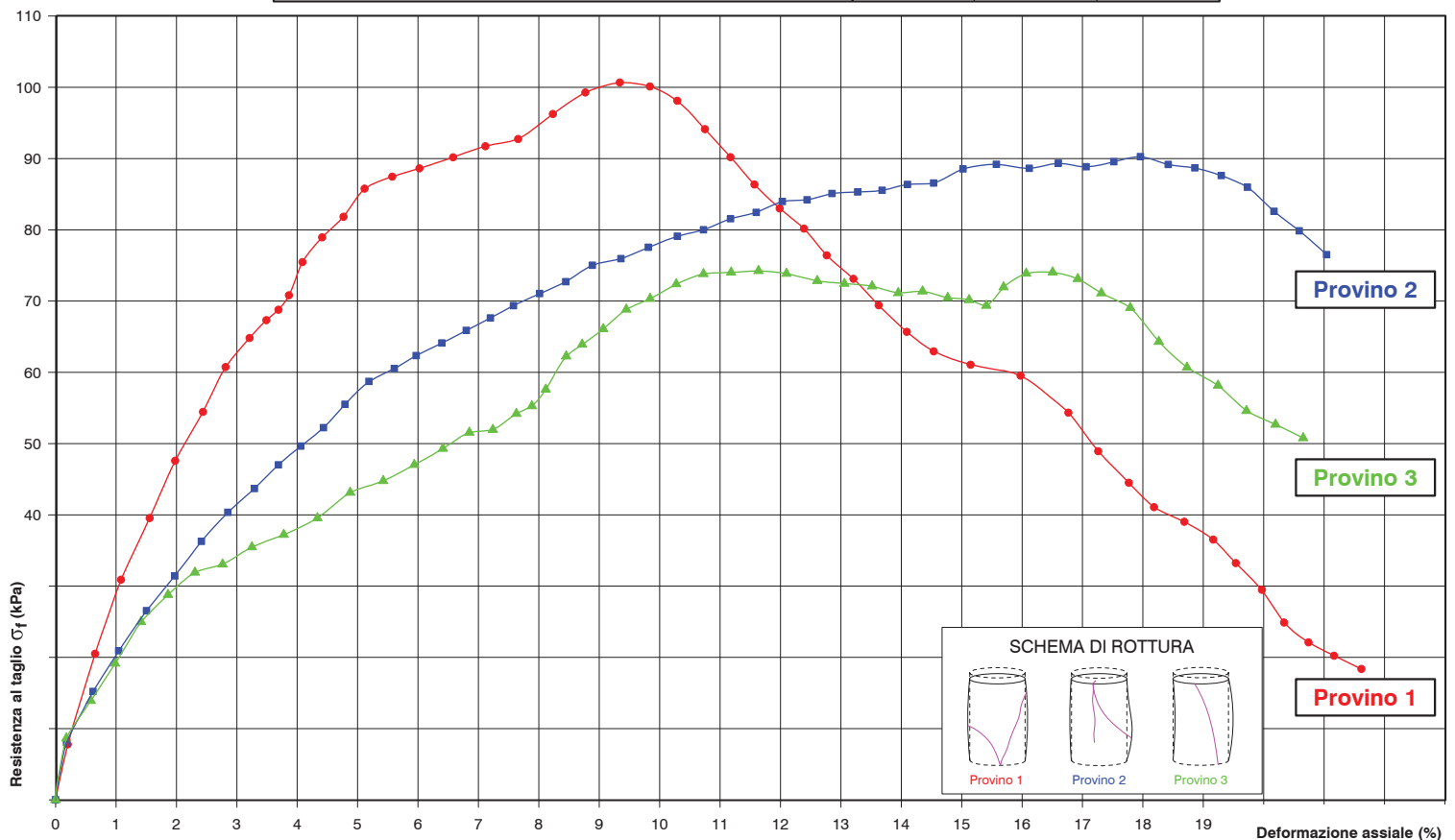
09/08/21

Data di fine prova:

10/08/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINO

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,77	3,78	3,80
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,59	7,64	7,61
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	23,1	22,7	22,0
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,98	20,29	20,22
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,37	26,37	26,37
Indice dei vuoti	e	0,628	0,598	0,594
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	99	102	100
Velocità di deformazione	mm/min	0,95	0,95	0,95
Deformazione assiale a rottura	%	9,34	17,96	16,51
Resistenza a rottura	kPa	101	90	74



Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Soprappazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13619/g**  
 (foglio 2 di 3)

 Verbale di Accettazione: **3686/11**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:  
 da m **09.60** a m **10.00**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,20	8	0,18	8	0,18	9
0,65	21	0,62	15	0,58	14
1,08	31	1,05	21	0,99	19
1,56	40	1,51	27	1,42	25
1,98	48	1,97	31	1,86	29
2,44	54	2,41	36	2,31	32
2,81	61	2,85	40	2,76	33
3,21	65	3,29	44	3,25	35
3,49	67	3,69	47	3,78	37
3,69	69	4,06	50	4,34	40
3,86	71	4,44	52	4,88	43
4,09	75	4,79	55	5,43	45
4,41	79	5,19	59	5,94	47
4,77	82	5,61	61	6,41	49
5,11	86	5,97	62	6,85	52
5,57	87	6,40	64	7,24	52
6,02	89	6,80	66	7,63	54
6,58	90	7,20	68	7,89	55
7,11	92	7,58	69	8,11	58
7,66	93	8,01	71	8,45	62
8,23	96	8,45	73	8,72	64
8,77	99	8,89	75	9,07	66
9,34	101	9,36	76	9,45	69
9,84	100	9,81	78	9,84	70
10,29	98	10,29	79	10,27	72
10,75	94	10,73	80	10,73	74
11,17	90	11,17	82	11,19	74
11,57	86	11,60	82	11,64	74
11,99	83	12,03	84	12,10	74

### NOTE

--





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13620/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3686/12

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S09 | Campione n° 3

Profondità di prelievo:  
da m 16.50 a m 17.00

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica in 2 pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>83 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. 500 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	06/08/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	06/08/21	Data di fine prova:	06/08/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	120		$W_1$	Limo con argilla grigio-verdastro scuro, da plastico a consistente, a struttura complessivamente omogenea con presenza di minute lenti o con le frazioni fini prevalenti o francamente sabbiose, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.
	20	70	30	$\gamma_s$	
	30	60	30	$W_2, \gamma_n$ ED	
	40	70		Lim.	
	50	50		Gran.	
	60	90	45	$W_3$ TD1	
	70	90		TD2	
				TD3	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna liscia ed per parte arrugginita mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco arrugginito ed affilato.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	06/08/21	Data di fine prova:	09/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	106,89	123,43	123,04
Peso lordo secco (g)	89,82	103,10	103,17
Tara (g)	20,33	22,06	21,11
Umidità relativa $W$ (%)	24,6	25,1	24,2
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>24,6</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,45</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	06/08/21	Data di fine prova:	06/08/21
Peso umido del terreno (g)	221,03	Volume (cm <sup>3</sup> )	110,32
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>19,65</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note: valore medio delle determinazioni ottenute dalle prove di compressibilità (vedere certificato 13620/f) e di taglio diretto (vedere certificato 13620/g).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	09/08/21	Data di fine prova:	13/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,74	Tara picnometro (g)	90,58
107,56	Picnometro + campione secco (g)	105,45
223,14	Picnometro + campione + acqua (g)	221,84
30,1	Temperatura di prova (°C)	30,2
213,84	Picnometro + acqua (g)	212,49
26,27	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,35

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,31</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,055</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,36 (2,687).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,671</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>99</b> %
POROSITA'	n	<b>0,402</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,77</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,72</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,84</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 3

 Certificato di prova: **13620/d**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3686/12**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **15.50** a m **17.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/08/21	Data di fine prova LL e LP	12/08/21
Data di inizio prova LR	06/08/21	Data di fine prova LR	13/08/21

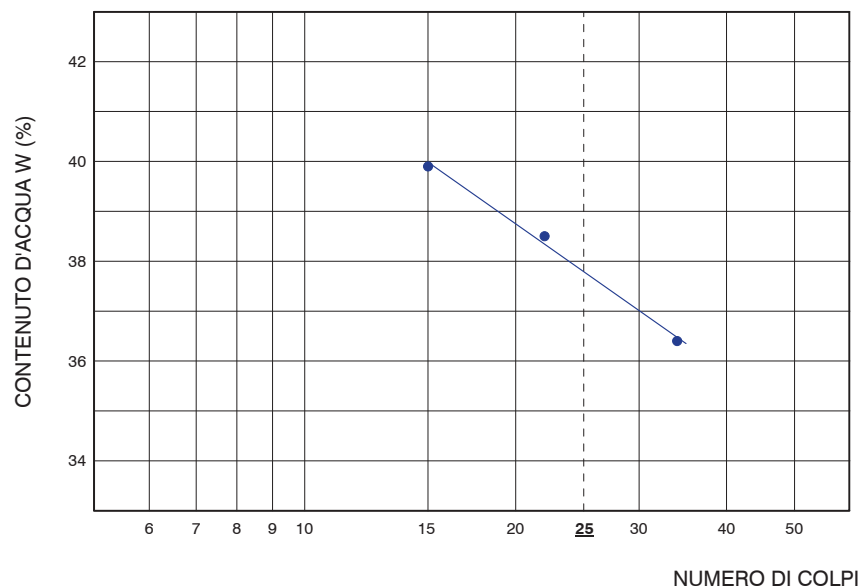
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	38 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	24,6 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,89	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,11	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,3	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	111,5	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,56	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	39,9	LL
2	22	38,5	
3	34	36,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	22,6	LP
2		22,5	
1	Dev. Stand. 0,21	6,5	LR
2		6,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





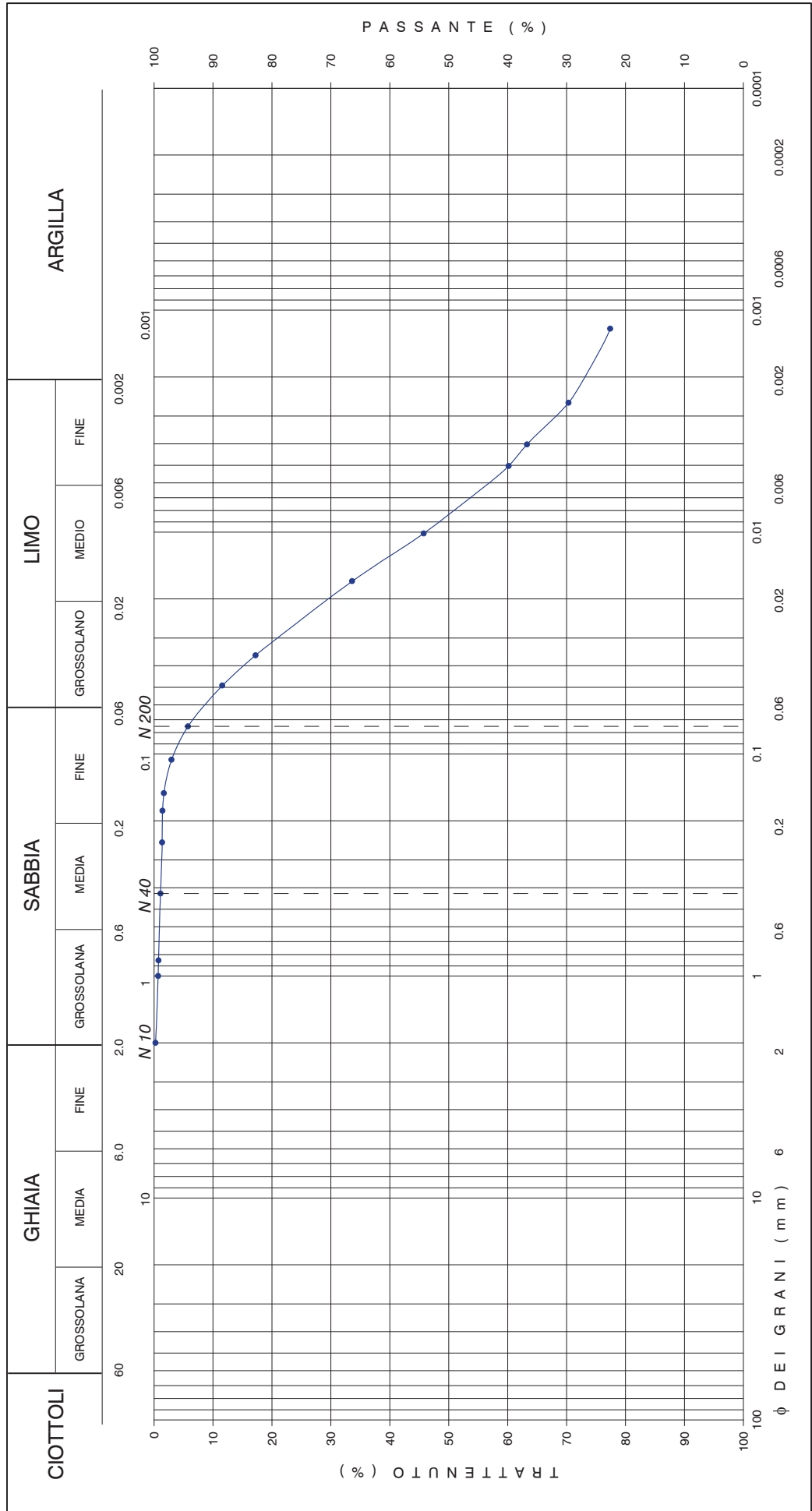


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		100	9	64	27		
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	99	N 200 0,075 mm	94



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	06/08/21	Data di fine prova:	25/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,039	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,31	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	1,995	cm	Grado di saturazione	$S_r$	103	%
Area	$a$	19,950	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	18,0	%
Volume iniziale	$V_0$	39,801	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,401	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	25,6	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,195	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,84	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,669	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,669				
12	24	0,232	0,650	1.032	9,69E-04		
25	24	0,370	0,638	1.857	5,38E-04	7,01E-04	3,8E-10
49	24	0,591	0,620	2.126	4,70E-04	8,28E-04	3,9E-10
98	24	0,909	0,593	2.983	3,35E-04	9,33E-04	3,1E-10
196	24	1,292	0,561	4.872	2,05E-04		
392	24	1,809	0,518	7.073	1,41E-04		
785	24	2,390	0,469	12.271	8,15E-05		
1570	24	3,109	0,409	19.172	5,22E-05		
3139	24	3,911	0,342	32.947	3,04E-05		
785	24	3,695	0,360				
196	24	3,376	0,387				
49	24	3,058	0,413				
12	24	2,745	0,439				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 3

Certificato di prova: **13620/f**  
(foglio 2 di 4)

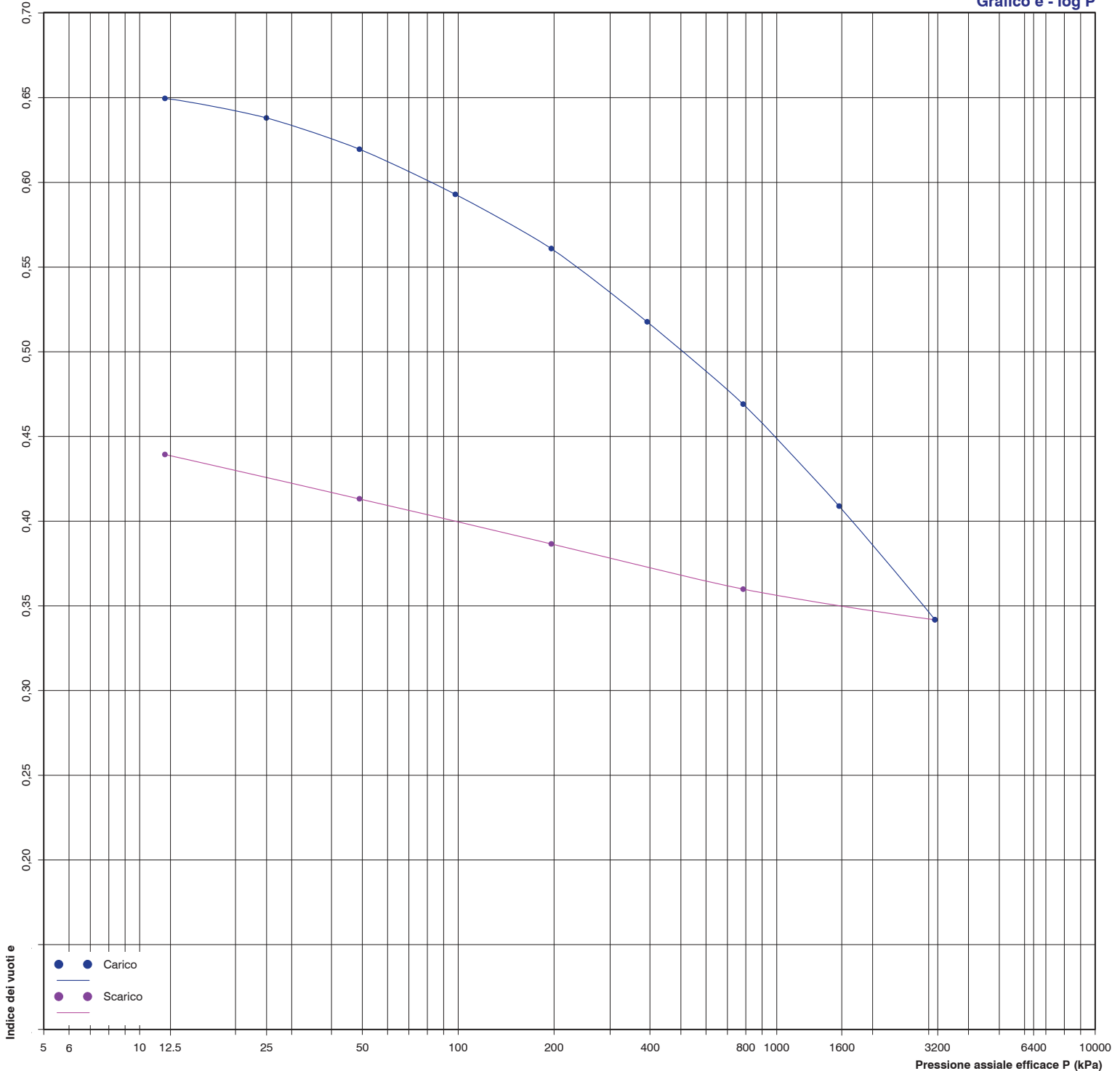
Verbale di Accettazione: **3686/12**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **15.50** a m **17.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 3

Certificato di prova: **13620/f**  
(foglio 3 di 4)

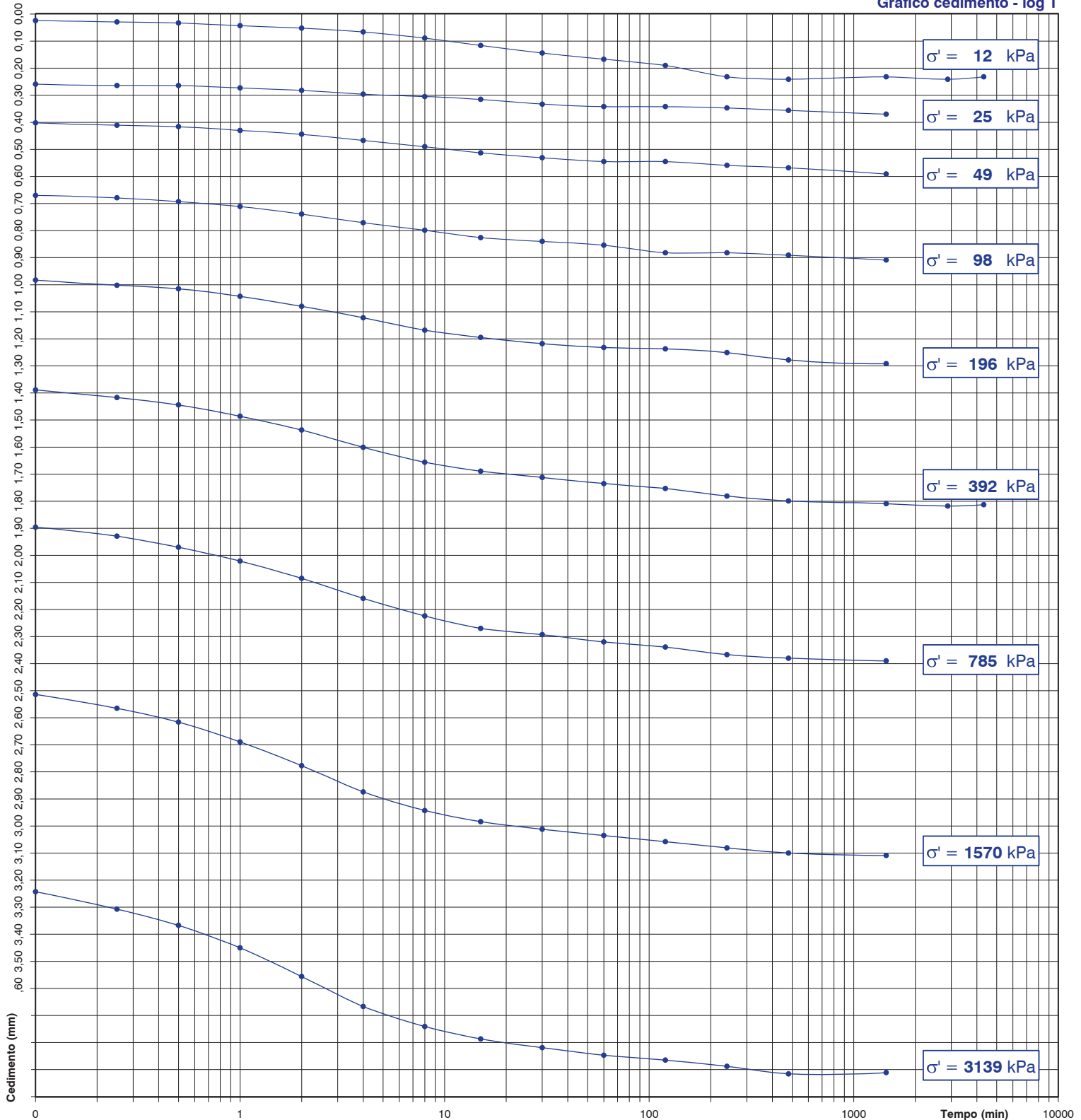
Verbale di Accettazione: **3686/12**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **15.50** a m **17.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/f**  
(foglio 4 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	12	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	12						
Data (gg/mm)	6/8	9/8	10/8	11/8	12/8	13/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	23/8	24/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,232	0,370	0,591	0,909	1,292	1,813	2,390	3,109	3,911	3,695	3,376	3,058						
6"	0,024	0,259	0,402	0,670	0,983	1,389	1,896	2,514	3,243										
15"	0,029	0,264	0,411	0,679	1,002	1,417	1,929	2,565	3,307										
30"	0,033	0,264	0,416	0,693	1,015	1,444	1,970	2,616	3,367										
1'	0,043	0,273	0,430	0,711	1,043	1,486	2,021	2,689	3,450										
2'	0,052	0,282	0,444	0,739	1,080	1,537	2,085	2,777	3,556										
4'	0,066	0,296	0,467	0,771	1,122	1,601	2,159	2,874	3,667										
8'	0,089	0,305	0,490	0,799	1,168	1,656	2,224	2,943	3,741										
15'	0,116	0,315	0,513	0,826	1,195	1,689	2,270	2,984	3,787										
30'	0,144	0,333	0,531	0,840	1,218	1,712	2,293	3,012	3,819										
60'	0,167	0,342	0,545	0,854	1,232	1,735	2,320	3,035	3,847										
120'	0,190	0,342	0,545	0,882	1,237	1,753	2,339	3,058	3,865										
240'	0,232	0,347	0,559	0,882	1,251	1,781	2,367	3,081	3,888										
480'	0,241	0,356	0,568	0,891	1,278	1,799	2,380	3,100	3,916										
1440'	0,232	0,370	0,591	0,909	1,292	1,809	2,390	3,109	3,911	3,695	3,376	3,058	2,745						
2880'	0,241					1,818													
4320'	0,232					1,813													

Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/g**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	06/08/21	Data di fine prova:	18/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,011	1,881	1,957
Lato	cm	6,027	6,021	5,995
Volume	cm <sup>3</sup>	73,05	68,18	70,34
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,28	19,27	19,07
Contenuto d'acqua	%	24,8	26,8	26,1
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,31	26,31	26,31
Indice dei vuoti		0,622	0,735	0,743
Grado di saturazione	%	107	98	94

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	147	196
Durata	h	24	48	24
Cedimento	mm	0,96	1,57	2,12

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0083	0,0083	0,0083
Carico verticale efficace	kPa	98	147	196
Contenuto finale d'acqua	%	21,9	28,9	28,0

### NOTE

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13620/g**  
(foglio 2 di 6)Verbale di Accettazione: **3686/12**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **3**Profondità di prelievo:  
da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 147		Carico verticale efficace (kPa) 196	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,49	6	0,53	6	0,91
15	0,52	15	0,59	15	1,01
30	0,56	30	0,65	30	1,12
60	0,60	60	0,73	60	1,26
120	0,66	120	0,84	120	1,44
240	0,75	240	0,99	240	1,66
480	0,81	480	1,18	480	1,86
900	0,92	900	1,35	900	1,97
1800	0,93	1800	1,46	1800	2,02
3600	0,94	3600	1,50	3600	2,05
7200	0,94	7200	1,52	7200	2,07
14400	0,95	14400	1,53	14400	2,08
28800	0,95	28800	1,54	28800	2,10
84600	0,96	86400	1,55	85620	2,12
		172800	1,57		
Tempo di fine consolidazione 539 sec		Tempo di fine consolidazione 847 sec		Tempo di fine consolidazione 387 sec	
Deformazione presunta 3,47 mm Velocità di taglio 0,0386 mm/min		Deformazione presunta 2,06 mm Velocità di taglio 0,0146 mm/min		Deformazione presunta 3,32 mm Velocità di taglio 0,0515 mm/min	

### NOTE

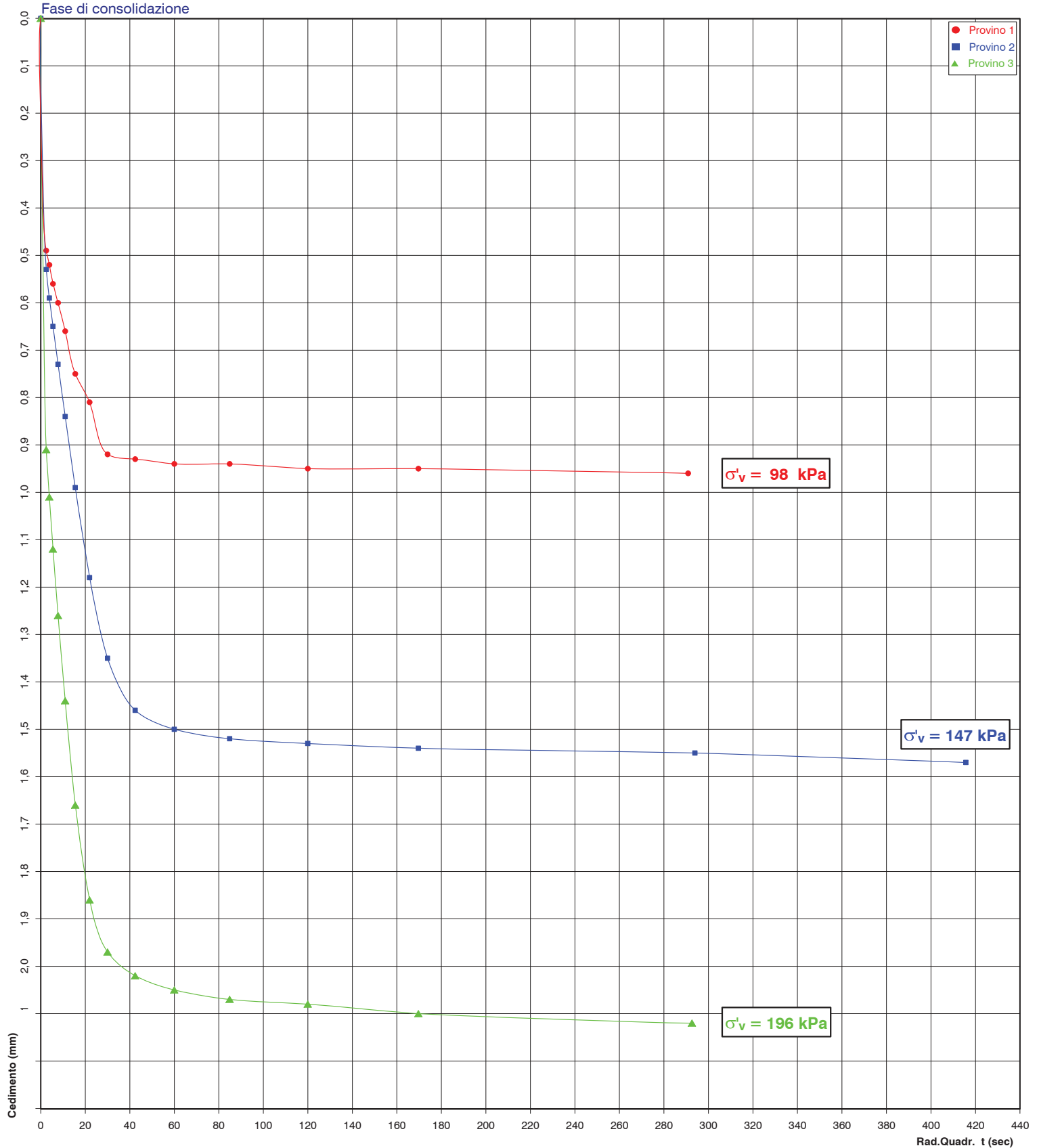
--





# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

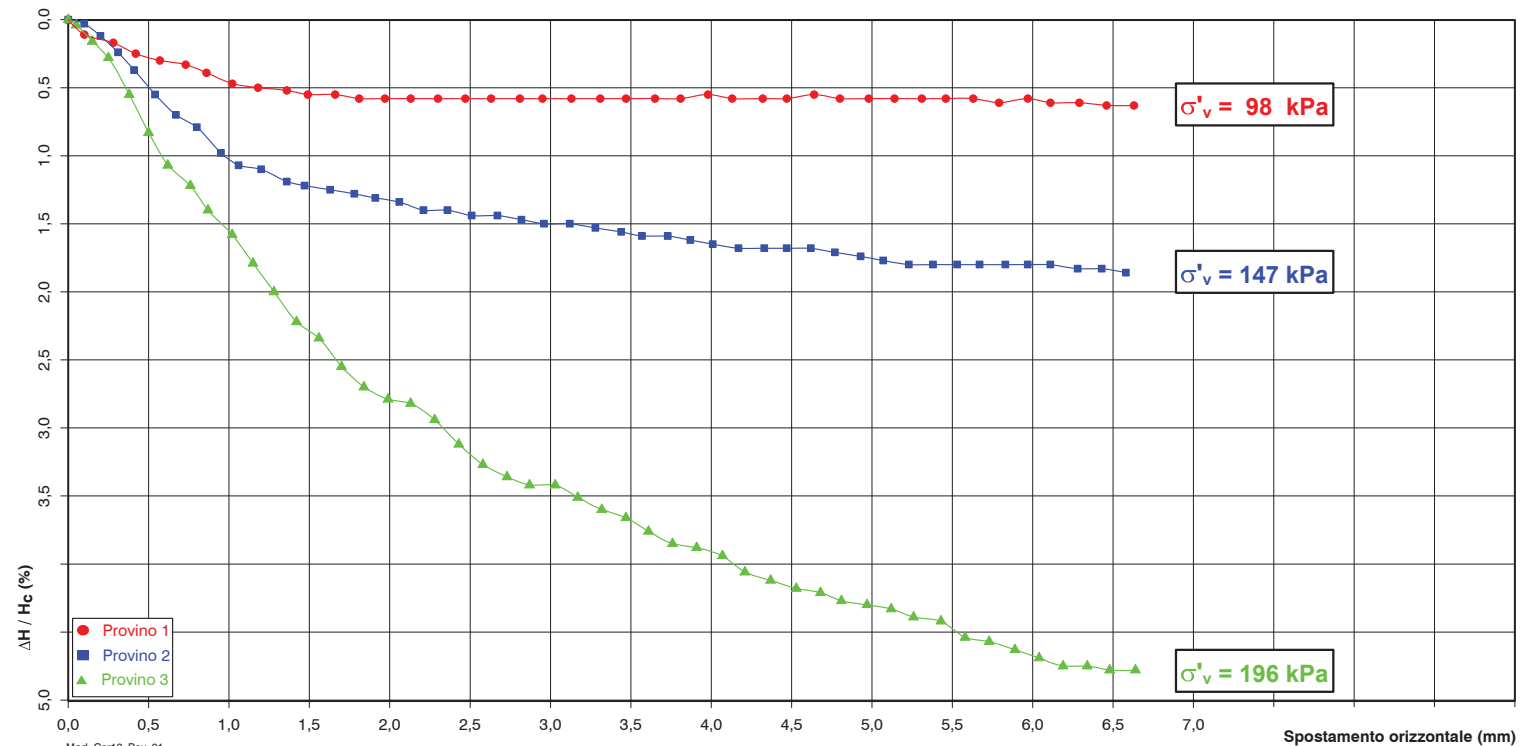
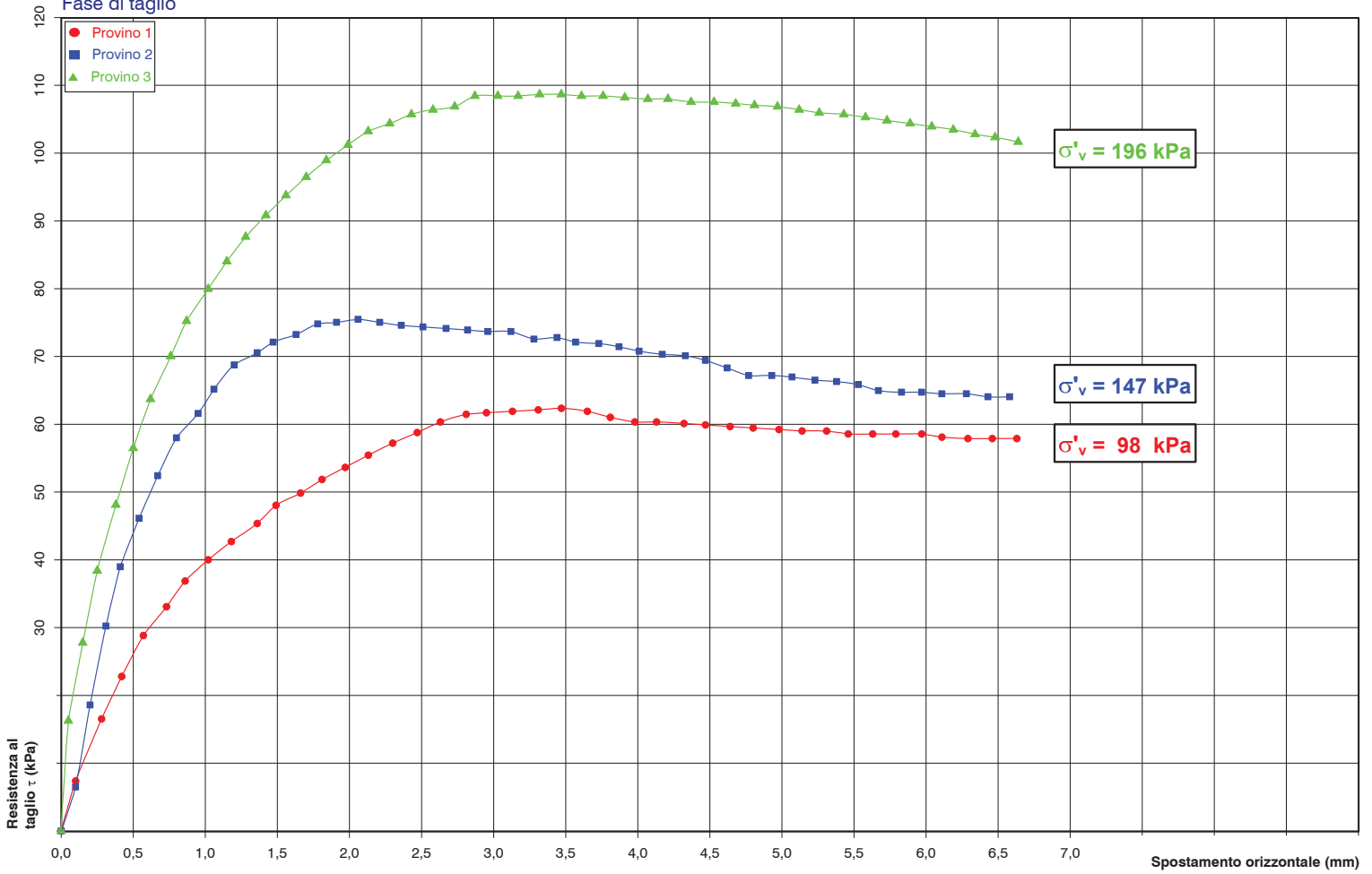




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13620/g**  
 (foglio 5 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3686/12**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09**

 Campione n° **3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,10	0,11	7	0,10	0,03	6	0,05	0,04	16
0,28	0,17	17	0,20	0,12	19	0,15	0,16	28
0,42	0,25	23	0,31	0,24	30	0,25	0,28	38
0,57	0,30	29	0,41	0,37	39	0,38	0,55	48
0,73	0,33	33	0,54	0,55	46	0,50	0,83	56
0,86	0,39	37	0,67	0,70	52	0,62	1,07	64
1,02	0,47	40	0,80	0,79	58	0,76	1,22	70
1,18	0,50	43	0,95	0,98	62	0,87	1,40	75
1,36	0,52	45	1,06	1,07	65	1,02	1,58	80
1,49	0,55	48	1,20	1,10	69	1,15	1,79	84
1,66	0,55	50	1,36	1,19	71	1,28	2,00	88
1,81	0,58	52	1,47	1,22	72	1,42	2,22	91
1,97	0,58	54	1,63	1,25	73	1,56	2,34	94
2,13	0,58	55	1,78	1,28	75	1,70	2,55	96
2,30	0,58	57	1,91	1,31	75	1,84	2,70	99
2,47	0,58	59	2,06	1,34	75	1,99	2,79	101
2,63	0,58	60	2,21	1,40	75	2,13	2,82	103
2,81	0,58	61	2,36	1,40	75	2,28	2,94	104
2,95	0,58	62	2,51	1,44	74	2,43	3,12	106
3,13	0,58	62	2,67	1,44	74	2,58	3,27	106
3,31	0,58	62	2,82	1,47	74	2,73	3,36	107
3,47	0,58	62	2,96	1,50	74	2,87	3,42	108
3,65	0,58	62	3,12	1,50	74	3,03	3,42	108
3,81	0,58	61	3,28	1,53	73	3,17	3,51	108
3,98	0,55	60	3,44	1,56	73	3,32	3,60	109
4,13	0,58	60	3,57	1,59	72	3,47	3,66	109
4,32	0,58	60	3,73	1,59	72	3,61	3,76	108
4,47	0,58	60	3,87	1,62	71	3,76	3,85	108
4,64	0,55	60	4,01	1,65	71	3,91	3,88	108



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13620/g**  
 (foglio 6 di 6)

 Verbale di Accettazione: **3686/12**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **3**

 Profondità di prelievo:  
 da m **16.50** a m **17.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
4,80	0,58	59	4,17	1,68	70	4,07	3,94	108
4,98	0,58	59	4,33	1,68	70	4,21	4,06	108
5,14	0,58	59	4,47	1,68	69	4,37	4,12	108
5,31	0,58	59	4,62	1,68	68	4,53	4,18	108
5,46	0,58	59	4,77	1,71	67	4,68	4,21	107
5,63	0,58	59	4,93	1,74	67	4,81	4,27	107
5,79	0,61	59	5,07	1,77	67	4,97	4,30	107
5,97	0,58	59	5,23	1,80	67	5,12	4,33	106
6,11	0,61	58	5,38	1,80	66	5,26	4,39	106
6,29	0,61	58	5,53	1,80	66	5,43	4,42	106
6,46	0,63	58	5,67	1,80	65	5,58	4,54	105
6,63	0,63	58	5,83	1,80	65	5,73	4,57	105
			5,97	1,80	65	5,89	4,63	104
			6,11	1,80	65	6,04	4,69	104
			6,28	1,83	65	6,19	4,75	103
			6,43	1,83	64	6,34	4,75	103
			6,58	1,86	64	6,48	4,78	102
						6,64	4,78	102



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13621/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/13**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **4**Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>84 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>400 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	10/08/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	10/08/21	Data di fine prova:	10/08/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	120		$W_1$	Sabbia con limo argillosa grigio-olivastro con screziature nerastre, a struttura nel complesso omogenea, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. A circa 15 cm dall'alto è presente un livello di circa 1 cm di colore grigio-nerastro con all'interno frammenti legnosi in decomposizione. Presenza di sostanza organica
20	70		$\gamma_s$ Gran. $\gamma_n$ ■ ED		
30	130		Lim. ■ ELL1		
40			$W_3$		
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna scabra, mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era affilata.

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13621/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3686/13

Lavoro di laboratorio: 142/21

Sondaggio n° C S09 | Campione n° 4

Profondità di prelievo:  
da m 26.50 a m 27.00

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	10/08/21	Data di fine prova:	11/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	86,16	98,98	97,15
Peso lordo secco (g)	74,01	84,88	83,44
Tara (g)	20,80	21,12	21,99
Umidità relativa W (%)	22,8	22,1	22,3
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>22,4</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,36</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	19/07/21	Data di fine prova:	19/07/21
Peso umido del terreno (g)	77,53	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,86
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>19,08</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13621/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/13**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **4**Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	10/08/21	Data di fine prova:	13/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	90,31
98,00	Picnometro + campione secco (g)	105,92
214,67	Picnometro + campione + acqua (g)	221,84
30,2	Temperatura di prova (°C)	30,2
205,15	Picnometro + acqua (g)	212,07
26,34	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,16

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,25</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,125</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,3 (2,681).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,687</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>87</b> %
POROSITA'	n	<b>0,407</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,59</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,62</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,27</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 4

Certificato di prova: **13621/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/13**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	10/08/21	Data di fine prova LL e LP	17/08/21
Data di inizio prova LR	10/08/21	Data di fine prova LR	18/08/21

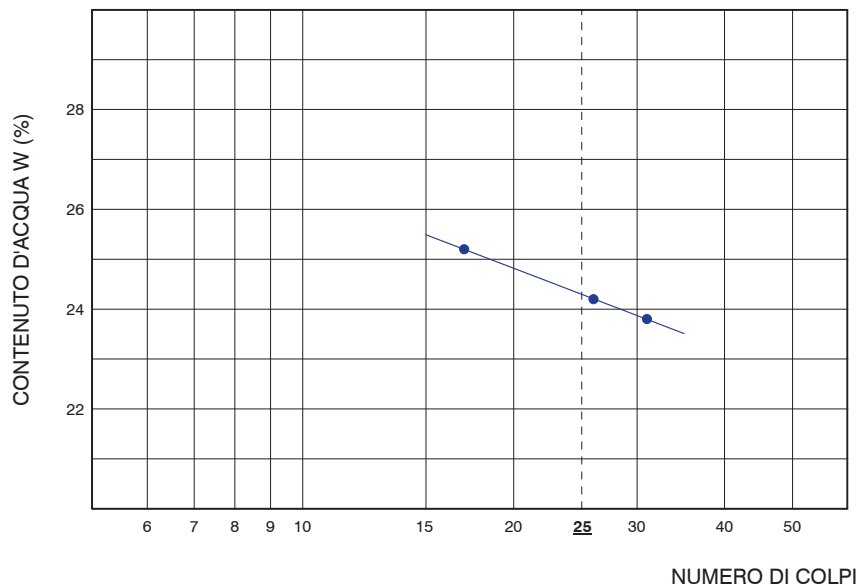
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	24 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	5 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	2 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	22,3 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	0,34	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	0,66	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,53	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	62,4	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,31	

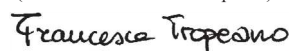
prova n°	colpi n°	W %	
1	17	25,2	LL
2	26	24,2	
3	31	23,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	19,0	LP
2		19,0	
1	Dev. Stand. 0,62	2,4	LR
2		1,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13621/e**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3686/13**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **4**Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
1,21	2,000	0,4
1,81	1,000	0,6
2,21	0,850	0,7
24,21	0,425	7,6
104,76	0,250	33,0
132,38	0,180	41,7
141,78	0,150	44,7
157,75	0,106	49,7
166,48	0,075	52,4

Data di inizio prova per vagliatura: 13/08/21

Data di fine prova per vagliatura: 20/08/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 317,45

Data di inizio prova per sedimentazione: 10/08/21

Data di fine prova per sedimentazione: 13/08/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 63,21

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	18,0	28,5	0,2	0,0586	53,83
60	17,0	28,5	0,2	0,0419	56,35
330	14,9	28,5	0,2	0,0183	61,65
990	13,0	28,5	0,2	0,0108	66,44
4500	9,5	28,5	0,2	0,0052	75,27
7200	8,5	28,5	0,2	0,0042	77,80
18000	7,0	29,1	0,6	0,0027	82,59
259200	4,0	29,5	0,0	0,0007	88,65

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 4

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13621/e

Verbale di Accettazione:

3686/13

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

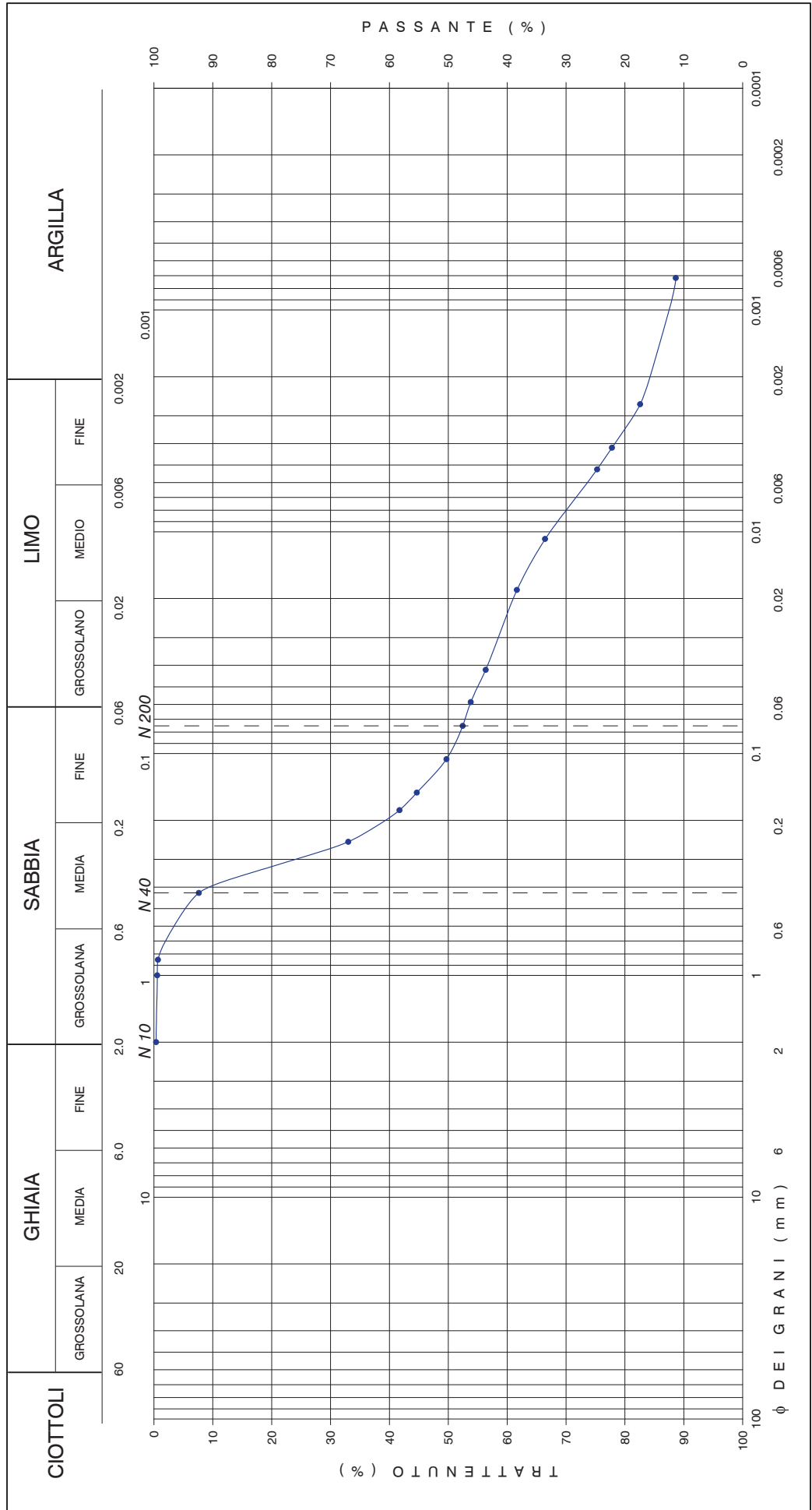
da m 26.50 a m 27.00

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMOSA ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		54		30		16	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0,425 mm		N 200 0,075 mm	
		100		92		48	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13621/f**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3686/13**

Lavoro di laboratorio: **142/21**

Sondaggio n° **C S09**

Campione n° **4**

Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	10/08/21	Data di fine prova:	26/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,035	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,25	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	H <sub>0</sub>	2,001	cm	Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	94	%
Area	a	19,919	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	W <sub>f</sub>	21,7	%
Volume iniziale	V <sub>0</sub>	39,857	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	n <sub>0</sub>	0,423	
Cont. d'acqua iniziale	W <sub>i</sub>	25,8	%	Altezza del secco	H <sub>dry</sub>	1,154	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,08	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	e <sub>0</sub>	0,734	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo t (h)	Cedimento cumulativo d (mm)	Indice dei vuoti e (--)	Modulo di compressibilità E' (kPa)	Coefficiente di compressibilità m <sub>v</sub> (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità k (m/sec)
0	0	0	0,734				
25	24	0,119	0,724	4.204	2,38E-04		
49	24	0,352	0,703	2.049	4,88E-04		
98	24	0,676	0,675	2.973	3,36E-04	8,31E-03	2,8E-09
196	72	1,113	0,638	4.336	2,31E-04	7,86E-03	1,8E-09
392	24	1,706	0,586	6.246	1,60E-04	7,79E-03	1,2E-09
785	24	2,355	0,530	11.084	9,02E-05		
1570	24	3,099	0,465	18.628	5,37E-05		
3139	24	3,983	0,389	30.015	3,33E-05		
785	72	3,733	0,411				
196	24	3,447	0,435				
49	24	3,139	0,462				
25	24	3,013	0,473				

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 4

Certificato di prova: **13621/f**  
(foglio 2 di 4)

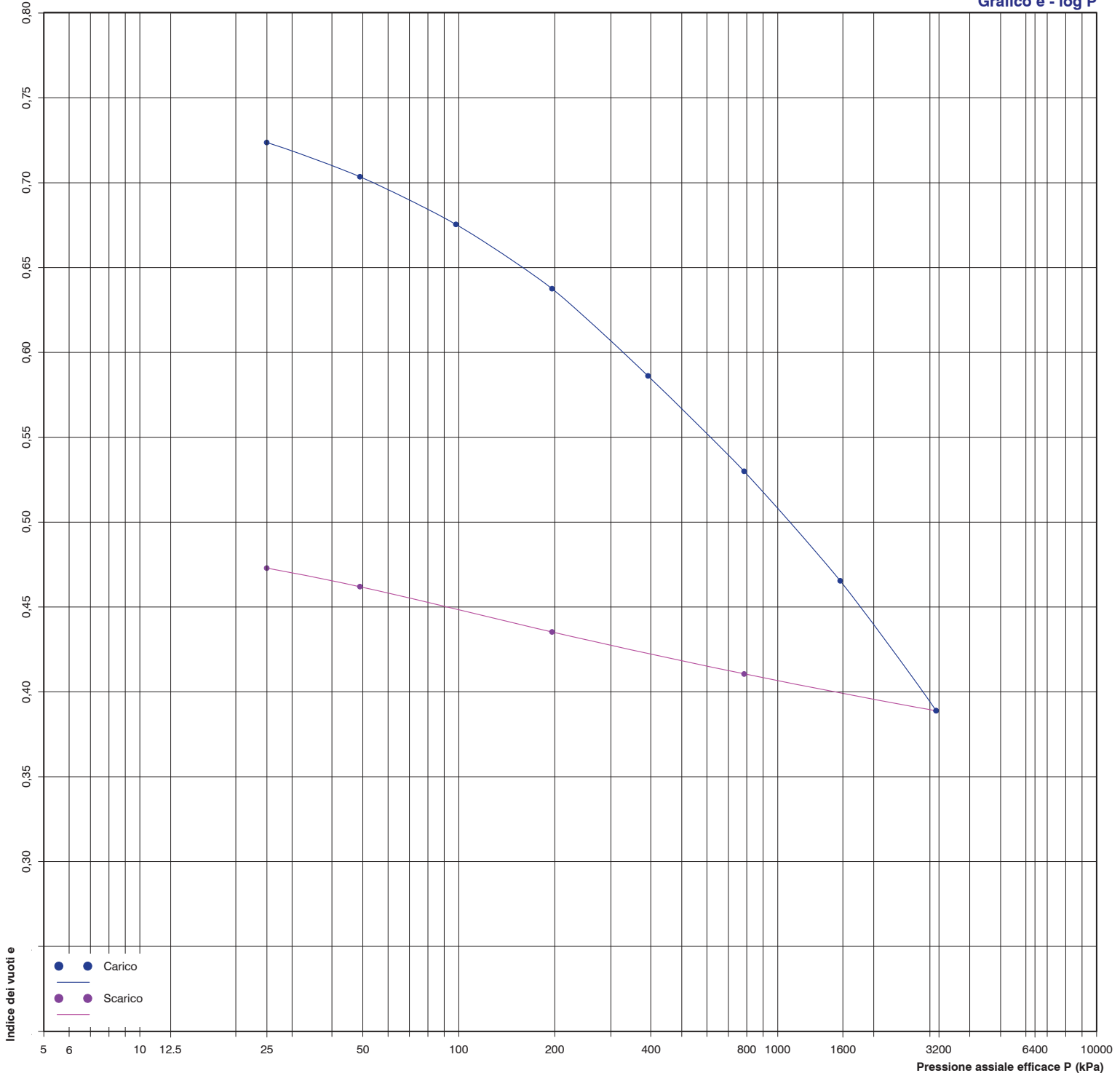
Verbale di Accettazione: **3686/13**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



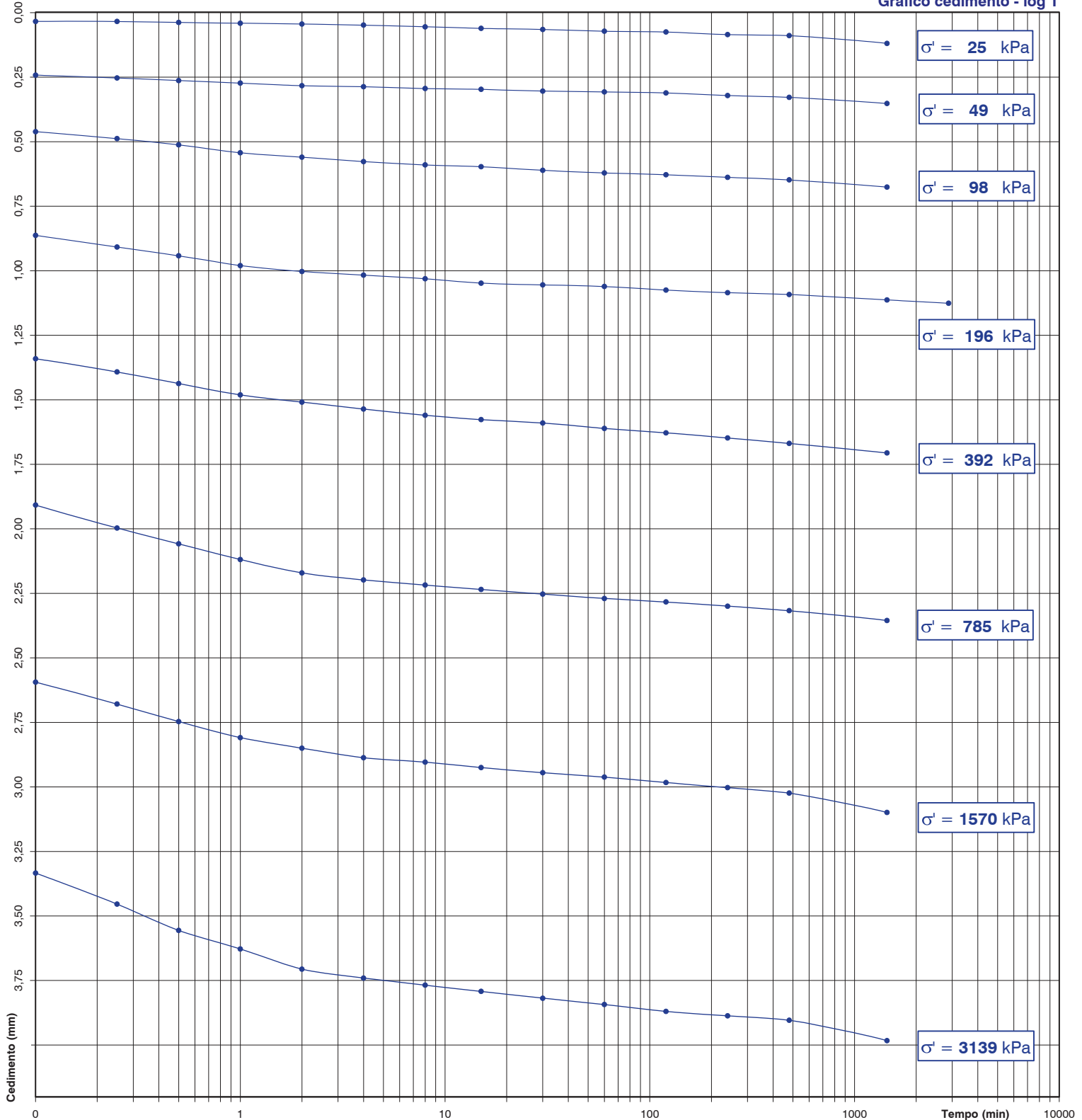
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09 | Campione n° 4

 Certificato di prova: **13621/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/13**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **26.50** a m **27.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	10/8	11/8	12/8	13/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	23/8	24/8	25/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,119	0,355	0,683	1,150	1,706	2,358	3,102	3,983	3,733	3,447	3,139						
6"	0,034	0,242	0,461	0,863	1,341	1,908	2,594	3,334										
15"	0,034	0,253	0,488	0,908	1,392	1,997	2,679	3,454										
30"	0,038	0,263	0,512	0,942	1,437	2,058	2,747	3,556										
1'	0,041	0,273	0,543	0,980	1,481	2,119	2,809	3,628										
2'	0,044	0,283	0,560	1,003	1,509	2,171	2,850	3,706										
4'	0,048	0,287	0,577	1,017	1,536	2,198	2,887	3,741										
8'	0,055	0,294	0,590	1,031	1,560	2,218	2,904	3,768										
15'	0,061	0,297	0,597	1,048	1,577	2,235	2,925	3,792										
30'	0,065	0,304	0,611	1,055	1,590	2,253	2,945	3,819										
60'	0,072	0,307	0,621	1,061	1,611	2,270	2,962	3,843										
120'	0,075	0,311	0,628	1,075	1,628	2,283	2,983	3,870										
240'	0,085	0,321	0,638	1,085	1,648	2,300	3,003	3,887										
480'	0,089	0,328	0,648	1,092	1,669	2,317	3,024	3,904										
1440'	0,119	0,352	0,676	1,113	1,706	2,355	3,099	3,983	3,733	3,447	3,139	3,013						
2880'				1,126														
4320'																		

Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 4

 Certificato di prova: **13621/g**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3686/13**  
 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **26.50** a m **27.00**

# PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

Data di inizio prova:

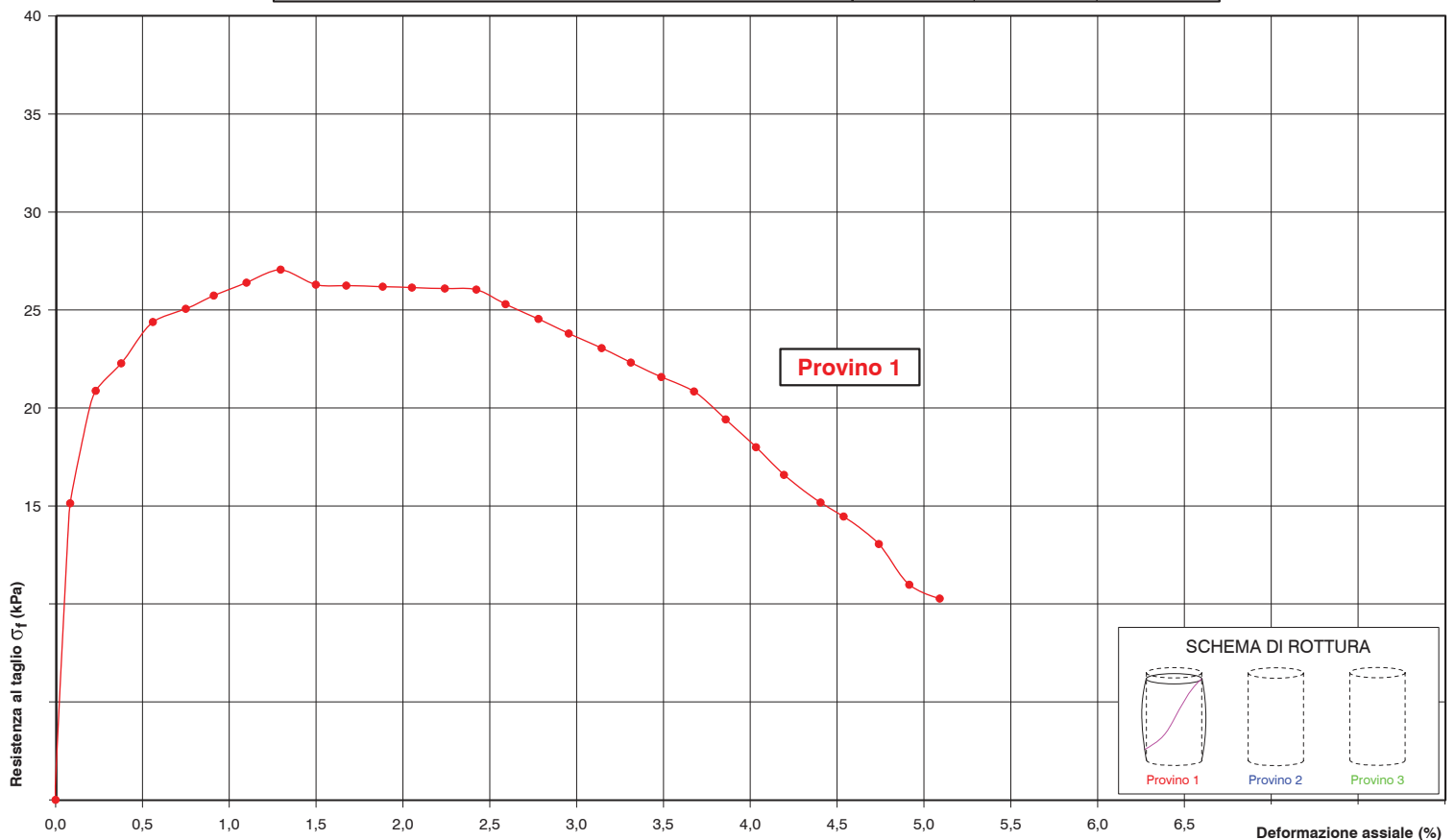
10/08/21

Data di fine prova:

11/08/21

## CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Diametro	cm	3,80	--	--
Altezza	H <sub>0</sub> cm	7,61	--	--
Contenuto d'acqua	W <sub>i</sub> %	20,0	--	--
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,86	--	--
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,25	--	--
Indice dei vuoti	e	0,590	--	--
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>	91	--	--
Velocità di deformazione	mm/min	1,00	--	--
Deformazione assiale a rottura	%	1,30	--	--
Resistenza a rottura	kPa	27	--	--



Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Strapazzi)

Maurizio Strapazzi



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13621/g**  
(foglio 2 di 2)Verbale di Accettazione: **3686/13**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **4**Profondità di prelievo:  
da m **26.50** a m **27.00**

## PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

(UNI CEN ISO/TS 17892-7)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformazione assiale (%)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0				
0,08	15				
0,23	21				
0,38	22				
0,56	24				
0,75	25				
0,91	26				
1,10	26				
1,30	27				
1,50	26				
1,67	26				
1,88	26				
2,05	26				
2,24	26				
2,42	26				
2,59	25				
2,78	25				
2,95	24				
3,14	23				
3,31	22				
3,49	22				
3,68	21				
3,86	19				
4,03	18				
4,19	17				
4,40	15				
4,54	14				
4,74	13				
4,92	11				
5,09	10				

### NOTE

--





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13622/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/14**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **5**Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>83 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>450 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>600 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	11/08/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	11/08/21	Data di fine prova:	11/08/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		180		$W_1$	Limo con argilla sabbioso grigio scuro con screziature marrone-olivastro, da consistente a molto consistente, a struttura complessivamente omogenea con presenza di minute lenti grigio chiaro limoso-sabbiose, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Si rinvencono minute concrezioni di colore marrone.
10		290	70		
20		220	90	Lim. $\gamma_s$ $W_2 \gamma_n$ ■ ED	
30		260	90	Gran.	
40		240		$W_3$	
50	▲				
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità, presentava forma normale con la superficie laterale esterna liscia ed per parte arrugginita mentre quella interna era sufficientemente liscia e priva di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa, di forma normale, era poco arrugginito ed affilato. Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 22 ed a 41 cm circa dall'alto: nel primo caso sono stati misurati valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 210, 300 e 340 kPa. Nel secondo caso sono stati misurati valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 190, 240 e 310 kPa.

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

Roma, 07/09/21



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13622/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/14**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **5**Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	11/08/21	Data di fine prova:	12/08/21
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	87,51	81,77	83,17
Peso lordo secco (g)	76,40	71,82	72,54
Tara (g)	20,77	21,64	21,96
Umidità relativa W (%)	20,0	19,8	21,0
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>20,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,64</b>

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	11/08/21	Data di fine prova:	11/08/21
Peso umido del terreno (g)	82,99	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,45</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)  
*Maurizio Scatapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13622/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/14**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **5**Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	11/08/21	Data di fine prova:	13/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,15	Tara picnometro (g)	82,55
102,42	Picnometro + campione secco (g)	97,70
218,17	Picnometro + campione + acqua (g)	212,37
30,2	Temperatura di prova (°C)	30,2
208,62	Picnometro + acqua (g)	202,84
26,14	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,38

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,26</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,173</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,31 (2,682).

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,547</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,354</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,00</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,50</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,64</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 5

Certificato di prova: **13622/d**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3686/14**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	11/08/21	Data di fine prova LL e LP	16/08/21
Data di inizio prova LR	11/08/21	Data di fine prova LR	17/08/21

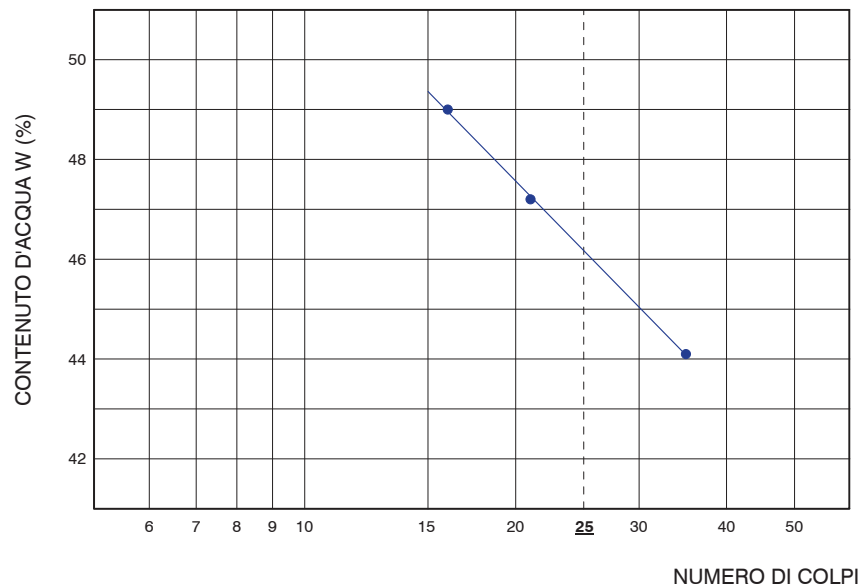
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>46</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>25</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>5</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>20,3</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,31</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>120,4</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,69</b>	

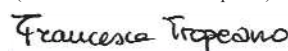
prova n°	colpi n°	W %	
1	16	49,0	LL
2	21	47,2	
3	35	44,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	21,2	LP
2		20,8	
1	Dev. Stand. 0,39	5,7	LR
2		5,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 07/09/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 5

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13622/e

Verbale di Accettazione:

3686/14

Lavoro di laboratorio:

142/21

Profondità di prelievo:

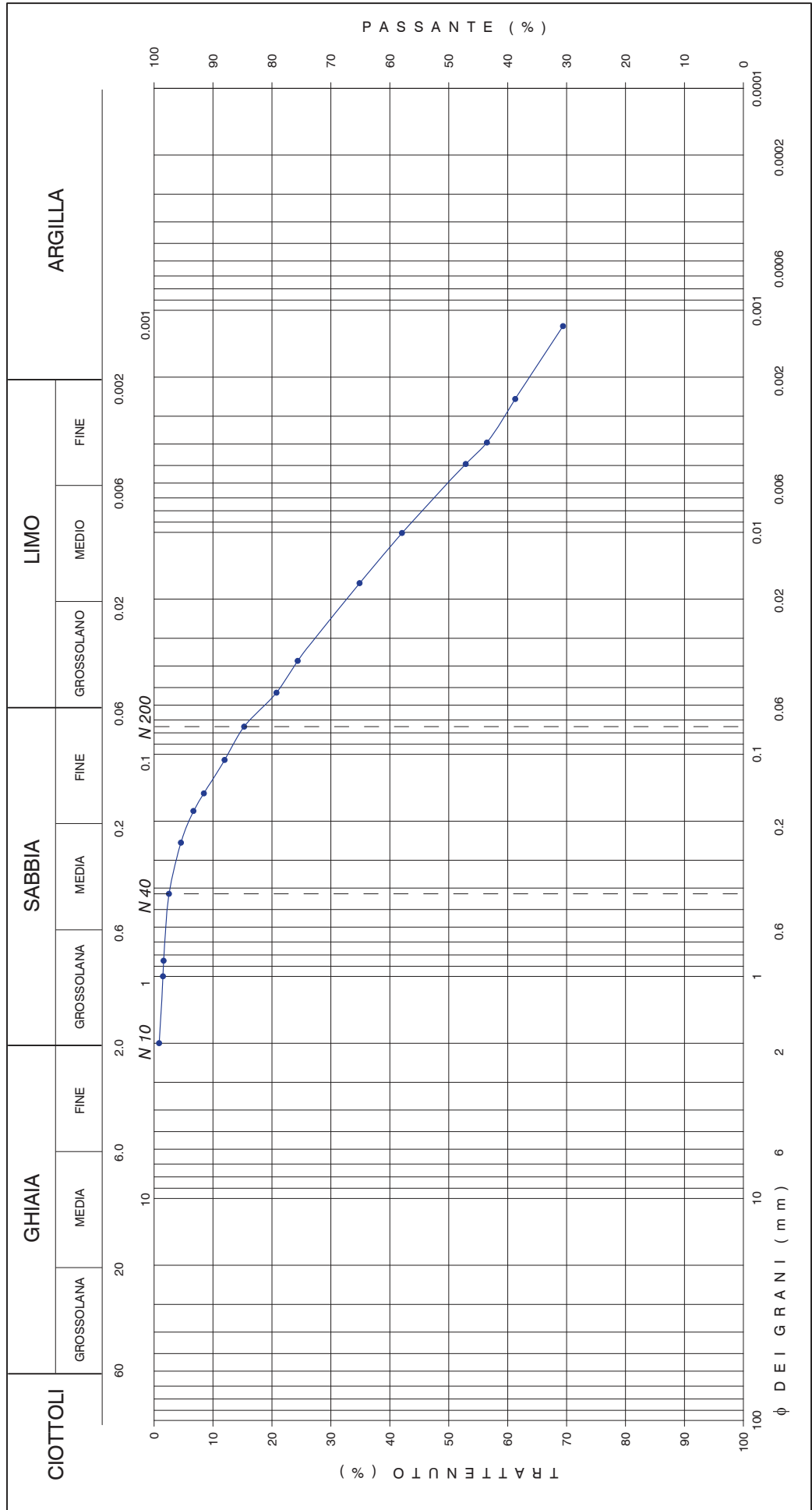
da m 31.50 a m 32.00

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
1		18		45		36	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		99		97		85	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13622/f**  
(foglio 1 di 4)Verbale di Accettazione: **3686/14**Lavoro di laboratorio: **142/21**Sondaggio n° **C S09**Campione n° **5**Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Data di inizio prova:	11/08/21	Data di fine prova:	25/08/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,26	kN/m <sup>3</sup>
Altezza iniziale	$H_0$	2,000	cm	Grado di saturazione	$S_r$	97	%
Area	$a$	19,903	cm <sup>2</sup>	Cont. d'acqua finale	$W_f$	16,6	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,348	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	19,2	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,304	cm
Peso di volume	$\gamma$	20,45	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,533	

Pressione $\sigma$ (kPa)	Tempo $t$ (h)	Cedimento cumulativo $d$ (mm)	Indice dei vuoti $e$ (--)	Modulo di compressibilità $E'$ (kPa)	Coefficiente di compressibilità $m_v$ (kPa <sup>-1</sup> )	Coefficiente di consolidazione $c_v$ (cm <sup>2</sup> /sec)	Coefficiente di permeabilità $k$ (m/sec)
0	0	0	0,533				
25	1	-0,003	0,533	--	--	N.D.	N.D.
49	1	0,006	0,533	53.342	1,87E-05	N.D.	N.D.
98	24	0,087	0,526	12.095	8,27E-05		
196	24	0,254	0,514	11.686	8,56E-05	3,45E-04	3,0E-11
392	24	0,599	0,487	11.218	8,91E-05	2,03E-04	1,8E-11
785	24	1,101	0,449	15.188	6,58E-05	1,70E-04	1,1E-11
1570	24	1,676	0,405	25.801	3,88E-05		
3139	24	2,349	0,353	42.720	2,34E-05		
785	24	1,981	0,381				
196	24	1,496	0,418				
49	24	1,048	0,453				
25	24	0,868	0,466				

Roma, 07/09/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° 5

Certificato di prova: **13622/f**  
(foglio 2 di 4)

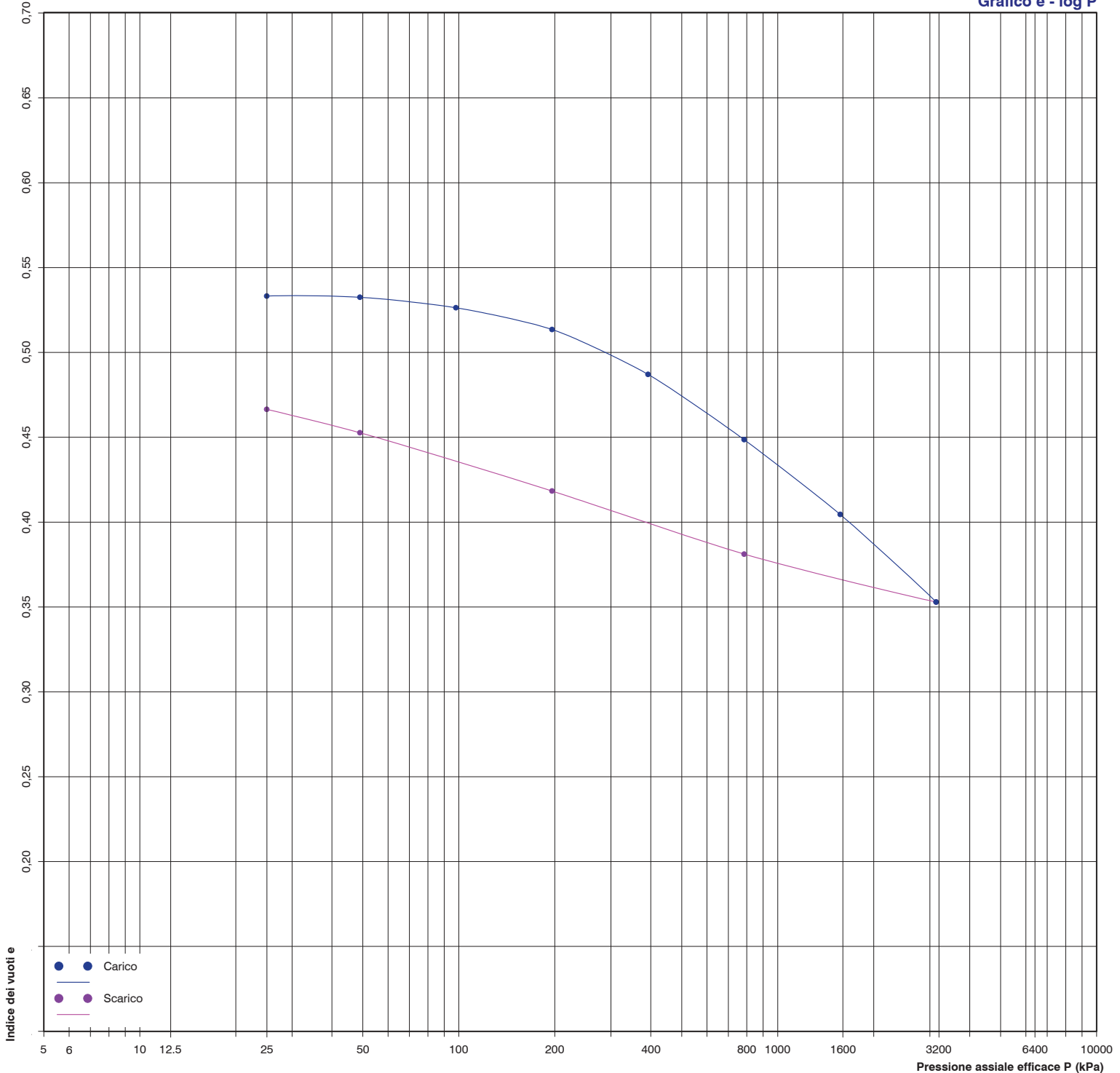
Verbale di Accettazione: **3686/14**  
Lavoro di laboratorio: **142/21**

Profondità di prelievo:  
da m **31.50** a m **32.00**

# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Grafico e - log P



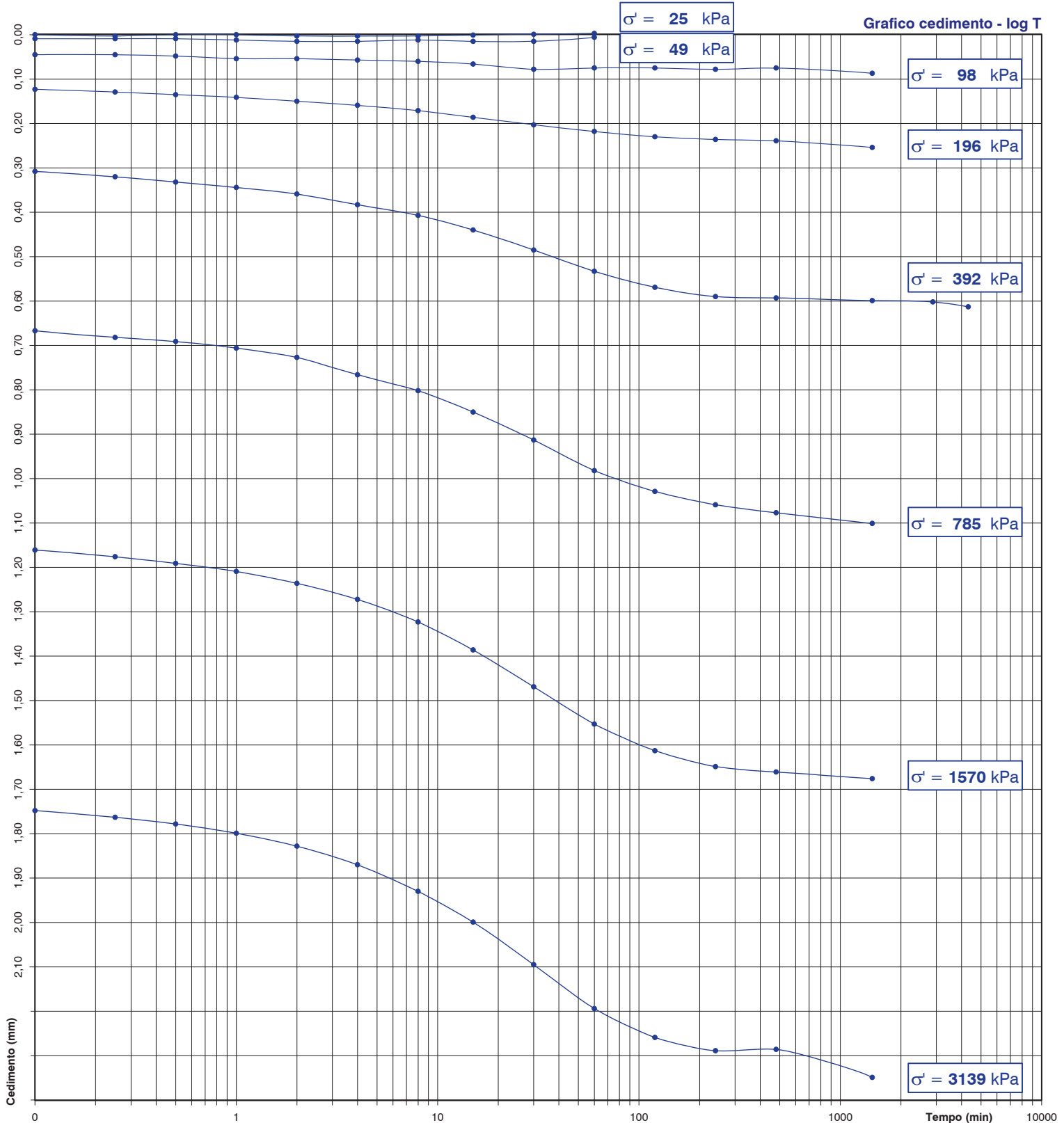
Note:





# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Note:



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13622/f**  
 (foglio 4 di 4)

 Verbale di Accettazione: **3686/14**

 Lavoro di laboratorio: **142/21**

 Sondaggio n° **C S09** | Campione n° **5**

 Profondità di prelievo:  
 da m **31.50** a m **32.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49	25						
Data (gg/mm)	11/8	11/8	11/8	12/8	13/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	23/8	24/8						
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	-0,003	0,006	0,087	0,254	0,613	1,101	1,676	2,349	1,981	1,496	1,048						
6"	0,000	0,009	0,045	0,123	0,308	0,667	1,161	1,748										
15"	0,003	0,009	0,045	0,129	0,320	0,682	1,176	1,763										
30"	0,000	0,009	0,048	0,135	0,332	0,691	1,191	1,778										
1'	0,000	0,012	0,054	0,141	0,344	0,706	1,209	1,799										
2'	0,003	0,015	0,054	0,150	0,359	0,727	1,236	1,828										
4'	0,003	0,015	0,057	0,159	0,383	0,766	1,272	1,870										
8'	0,003	0,012	0,060	0,171	0,407	0,802	1,323	1,930										
15'	0,001	0,015	0,066	0,186	0,440	0,850	1,386	1,999										
30'	-0,001	0,015	0,078	0,203	0,485	0,913	1,469	2,095										
60'	-0,003	0,006	0,075	0,218	0,533	0,982	1,553	2,194										
120'			0,075	0,230	0,569	1,029	1,613	2,259										
240'			0,078	0,236	0,590	1,059	1,649	2,289										
480'			0,075	0,239	0,593	1,077	1,661	2,286										
1440'			0,087	0,254	0,599	1,101	1,676	2,349	1,981	1,496	1,048	0,868						
2880'					0,602													
4320'					0,613													

Note: in corrispondenza di 25 e di 49 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto dopo 1 ora dall'imposizione di ogni singola pressione, si è provveduto a passare allo step di carico successivo.

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

## S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Nodo di Arezzo (S.Zeno) - Selci Lama (E45)

Adeguamento a 4 corsie del tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento)

### PROGETTO DI MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO IN FASE ANTE OPERAM

**C.A.n.2  
FI509**

### ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

**RUP ACCORDO QUADRO**  
Ing. Angelo Dandini

**PROGETTAZIONE ATI**

(Mandataria)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



(Mandante)



**RUP INTERVENTO**  
Ing. Angelo Dandini

**DIRETTORE ESECUZIONE CONTRATTO**  
Dott. Simone Santoro

**STUDI E INDAGINI**  
Piano di monitoraggio geotecnico e geomorfologico  
Indagini geognostiche

TITOLO

REPORT INDAGINI FI509 - Prove Geotecniche di laboratorio - Tratte A - C - D - Campioni rimaneggiati da pozzetto

Rev

Scala

Codice Elaborato CA02\_FI509\_PM\_RT05\_B

B

B

Aggiornamento denominazione campioni

AGOSTO 2021

F.Tropeano  
G.Caproni

M.Scarapazzi

S.L.Possati

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

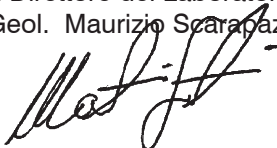
Commessa: 3692  
Lavoro: 121/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio o pozzetto

Campione

Progressive

A Pz02		A Pz03		A Pz04		A Pz05		A S06		A S07		A Pz08	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,66	26,07	26,21	26,20	26,43	26,15	26,47	26,39	26,33	26,24	25,79	26,78	26,49	26,83
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	38	37	28	38	31	44	43	34	34	32	33	29	26	35
Indice Plastico (%)	20	19	12	20	13	23	23	16	14	11	11	10	10	15
Limite di Ritiro (%)	6	7	6	9	6	6	5	6	6	5	6	5	6	5

Ghiaia (%)	3	0	10	2	21	2	9	3	49	38	49	67	47	22
Sabbia (%)	25	24	40	23	38	16	21	24	10	23	24	13	24	29
Limo (%)	44	56	29	43	29	50	39	48	36	33	21	14	19	31
Argilla (%)	28	30	21	32	12	32	31	25	5	6	6	6	10	18
Classificazione UNI 11531	A6	A6	A6	A6	A6	A7-6	A7-6	A6	A6	A6	A2-6	A2-6	A2-4	A6

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

● Da prova triassiale CIU

●● Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio o pozzetto

Campione

Progressive

A Pz09		A Pz10		A Pz01		--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,92	26,44	26,26	26,69	26,10	26,00	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	36	44	27	30	44	30	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	15	22	6	9	23	8	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	8	9	7	10	10	5	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	22	2	0	7	0	1	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	15	14	32	26	12	19	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	38	49	56	53	47	61	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	25	35	12	14	41	19	--	--	--	--	--	--	--	--
Classificazione UNI 11531	A6	A7-6	A4	A4	A7-6	A4	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

● Da prova triassiale CIU

●● Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID



## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

### PROVE


Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.C. = Non Calcolabile

N.E. = Non Eseguitabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli limosi

 Livelli sabbiosi

 Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13513/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/1**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	22/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	22/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla e sabbia marrone chiaro-giallastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13513/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/1**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	24/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	84,91
102,15	Picnometro + campione secco (g)	100,01
217,97	Picnometro + campione + acqua (g)	212,10
28,1	Temperatura di prova (°C)	28,1
208,68	Picnometro + acqua (g)	202,77
25,71	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,61

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,66</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,070</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,71 (2,621).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz02

Campione n° --

Certificato di prova: **13513/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/1**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	22/06/21	Data di fine prova LL e LP	24/06/21
Data di inizio prova LR	22/06/21	Data di fine prova LR	25/06/21

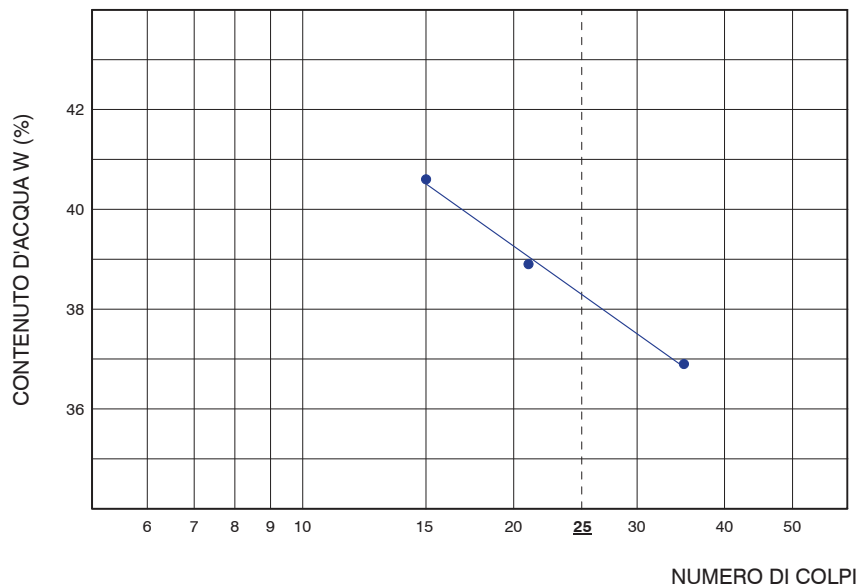
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	38 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,35</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>116,3</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,71</b>	

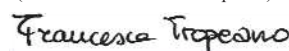
prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	40,6	
2	21	38,9	
3	35	36,9	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,07	18,4	
2		18,5	
1	Dev. Stand. 0,71	5,3	LR
2		6,3	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz02**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13513/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/1**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

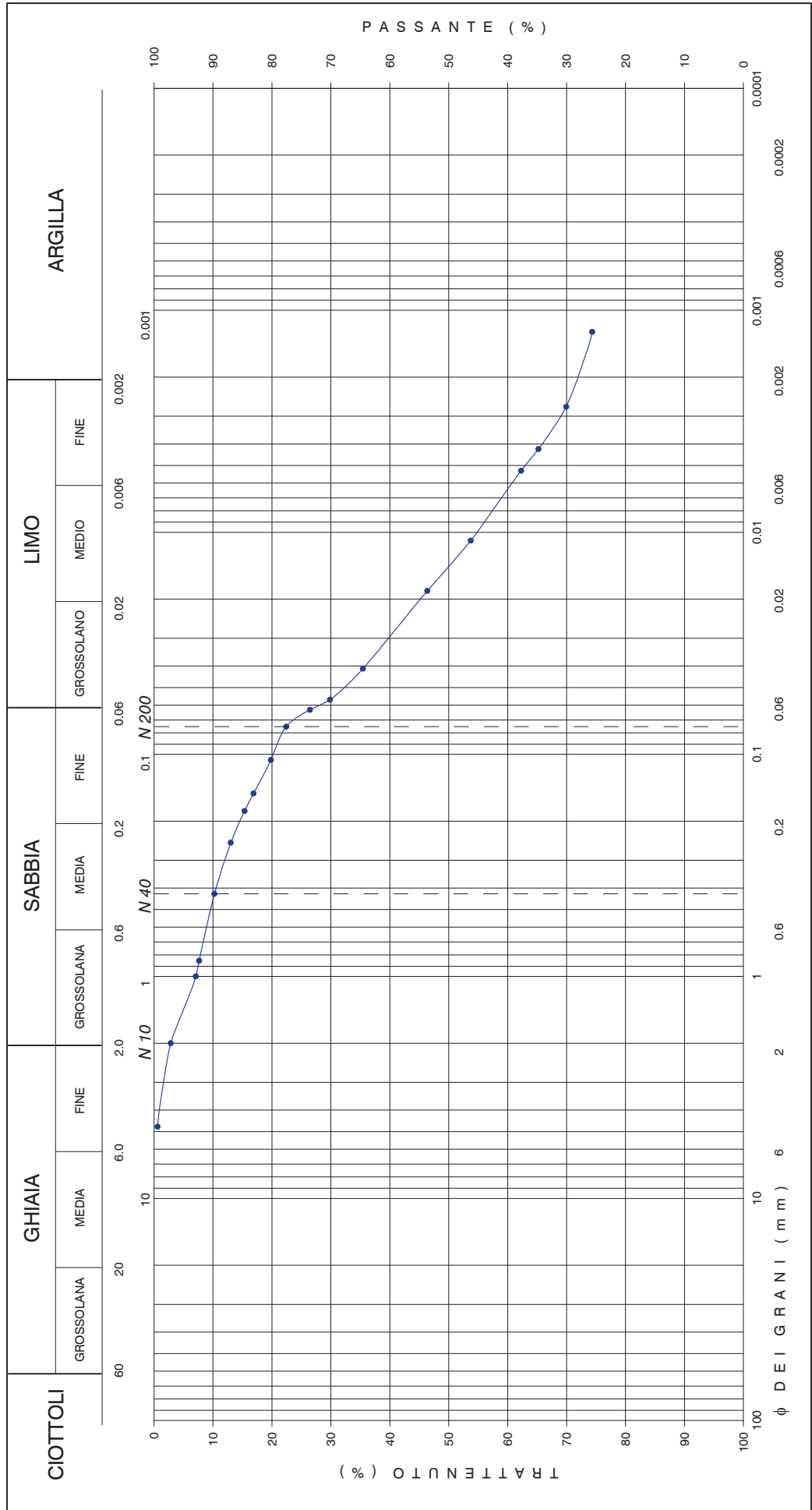
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA E SABBIA DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>3</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>97</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>90</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>78</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13514/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/2**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	22/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	22/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13514/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/2**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	24/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	90,31
97,81	Picnometro + campione secco (g)	105,37
212,44	Picnometro + campione + acqua (g)	221,53
28,2	Temperatura di prova (°C)	28,2
202,90	Picnometro + acqua (g)	212,13
26,10	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,05

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,07</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,039</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,12 (2,663).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz02

Campione n° --

 Certificato di prova: **13514/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3692/2**  
 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	22/06/21	Data di fine prova LL e LP	24/06/21
Data di inizio prova LR	22/06/21	Data di fine prova LR	25/06/21

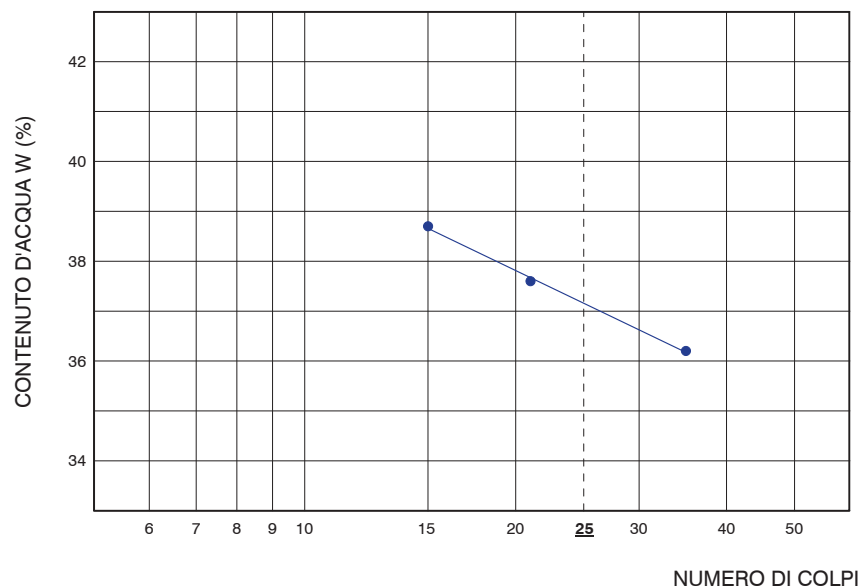
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	37 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	19 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,31</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>107,0</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,63</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	38,7	LL
2	21	37,6	
3	35	36,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	18,3	LP
2		17,9	
1	Dev. Stand. 0,36	6,6	LR
2		7,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz02**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13514/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/2**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

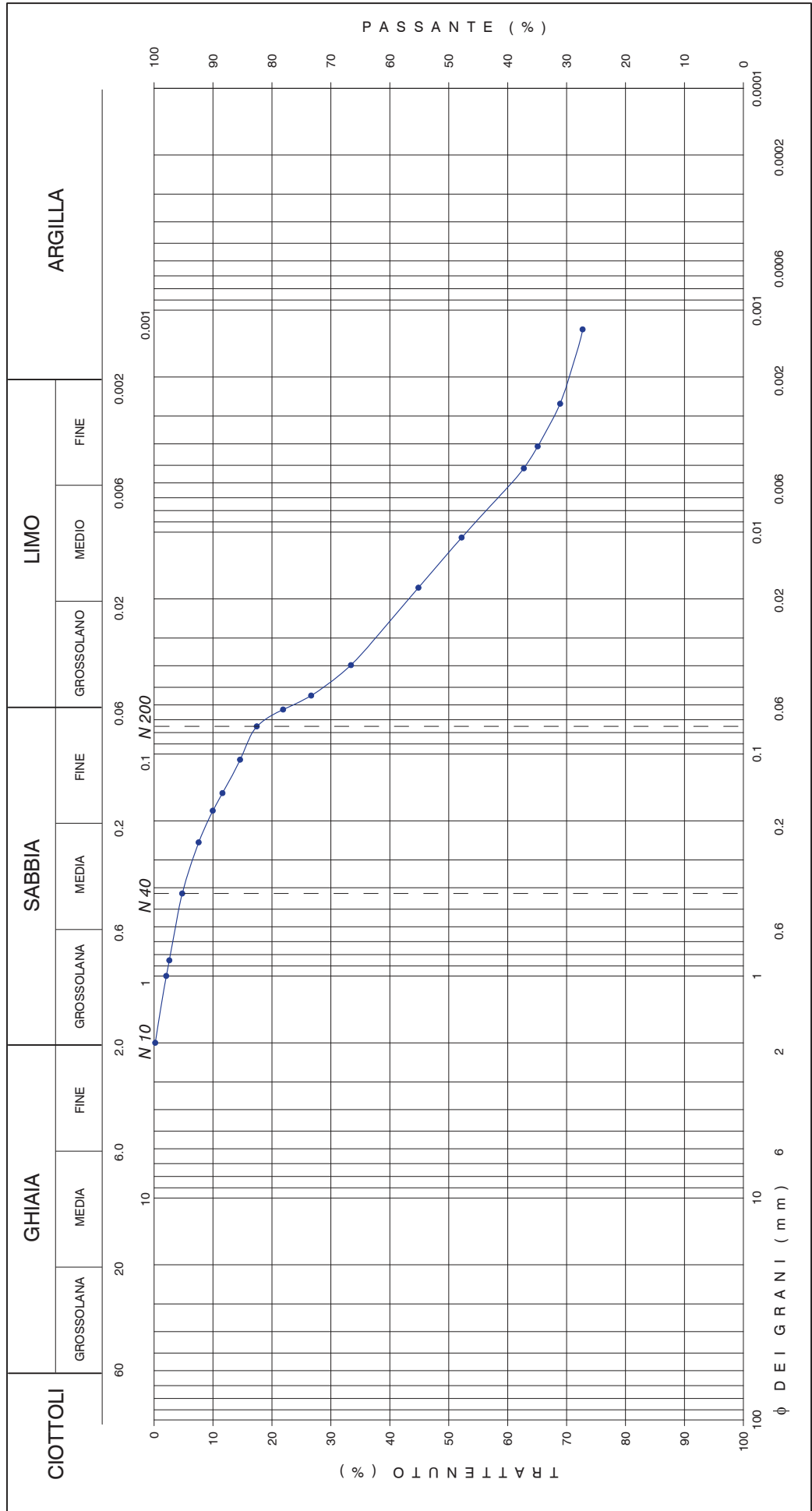
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>0</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>100</b>	<b>N 40</b> 0,425 mm	<b>95</b>	<b>N 200</b> 0,075 mm	<b>83</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2-3 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13515/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/3**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	22/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	22/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Sabbia con limo argillosa e ghiaiosa marrone, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13515/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/3**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	24/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	90,58
99,96	Picnometro + campione secco (g)	105,67
220,31	Picnometro + campione + acqua (g)	222,01
28,2	Temperatura di prova (°C)	28,2
210,82	Picnometro + acqua (g)	212,56
26,21	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,21

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,21</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,003</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,26 (2,677).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz03

Campione n° --

Certificato di prova: **13515/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/3**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	22/06/21	Data di fine prova LL e LP	24/06/21
Data di inizio prova LR	22/06/21	Data di fine prova LR	08/07/21

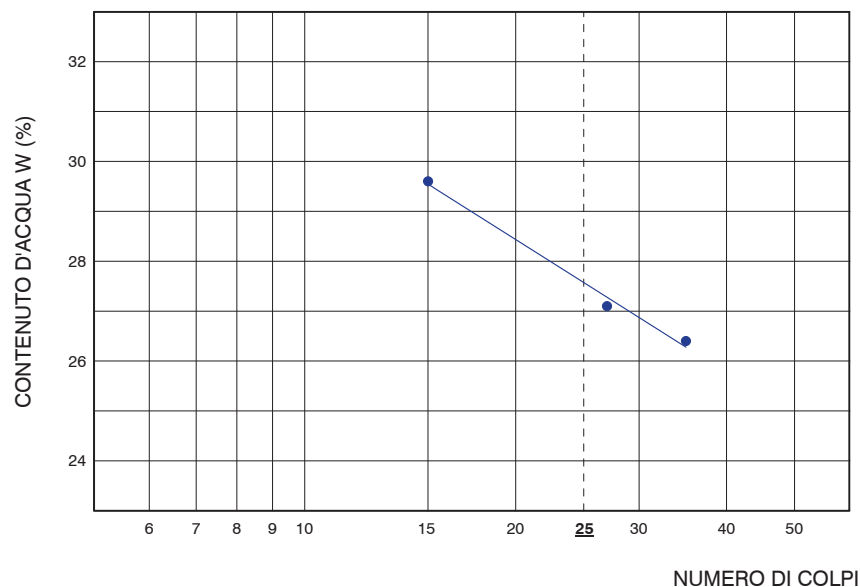
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	28 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	16 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,38</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>91,8</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,57</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	29,6	LL
2	27	27,1	
3	35	26,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	16,4	LP
2		16,2	
1	Dev. Stand. 0,19	5,4	LR
2		5,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz03**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13515/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/3**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

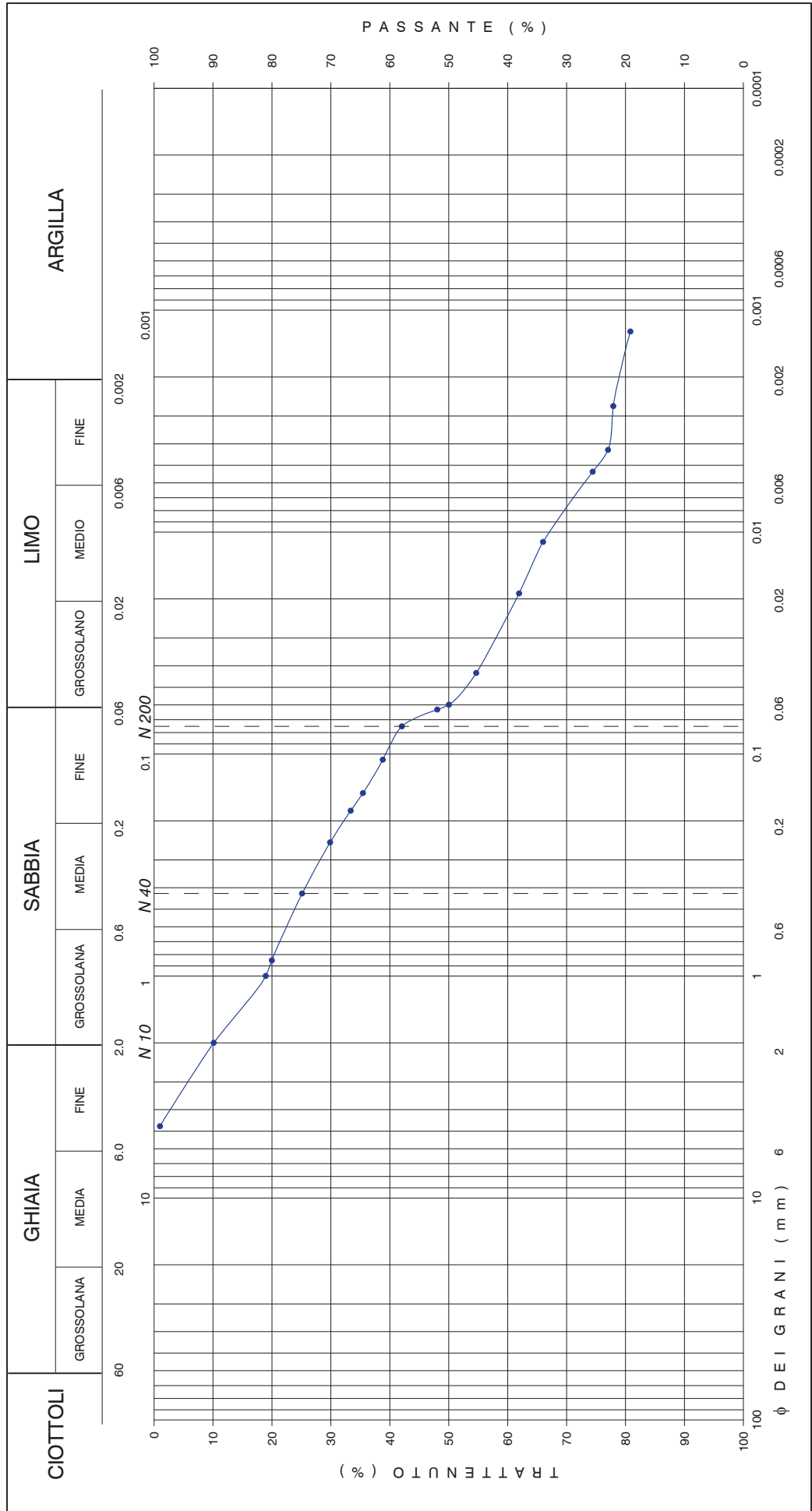
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA E GHIAIOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>10</b>		<b>40</b>		<b>29</b>		<b>21</b>	
PASSANTE AI SETACCI	%	GROSSOLANA N 10 2 mm	%	MEDIA N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
		<b>90</b>		<b>75</b>		<b>58</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13516/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/4**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	22/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	22/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone, a struttura molto caotica e in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13516/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/4**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	22/06/21	Data di fine prova:	26/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,56	Tara picnometro (g)	84,90
106,73	Picnometro + campione secco (g)	100,75
222,71	Picnometro + campione + acqua (g)	212,70
27,7	Temperatura di prova (°C)	27,7
212,57	Picnometro + acqua (g)	202,78
26,25	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,15

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,20</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,064</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,25 (2,676).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz03

Campione n° --

Certificato di prova: **13516/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/4**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	22/06/21	Data di fine prova LL e LP	24/06/21
Data di inizio prova LR	22/06/21	Data di fine prova LR	25/06/21

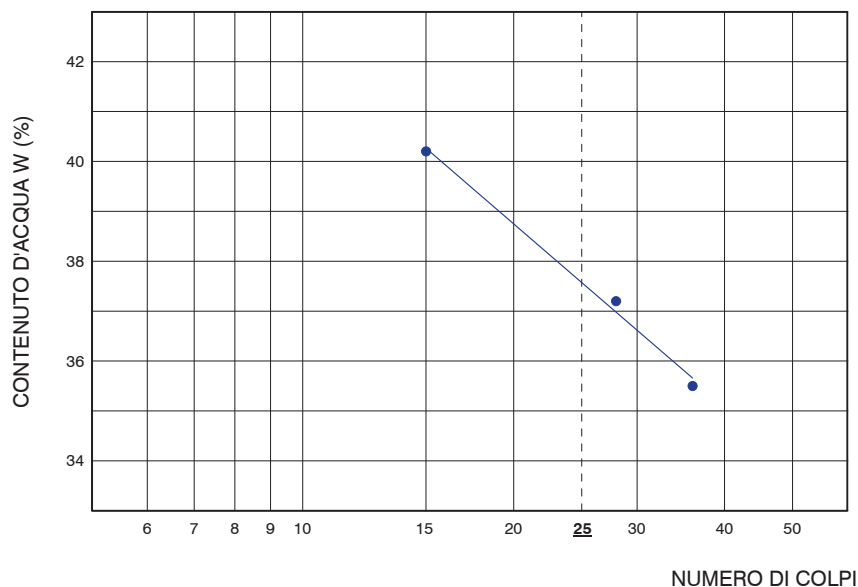
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	38 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	9 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,14</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>92,9</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,63</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	40,2	LL
2	28	37,2	
3	36	35,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	18,4	LP
2		18,1	
1	Dev. Stand. 0,49	9,2	LR
2		8,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz03**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13516/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/4**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

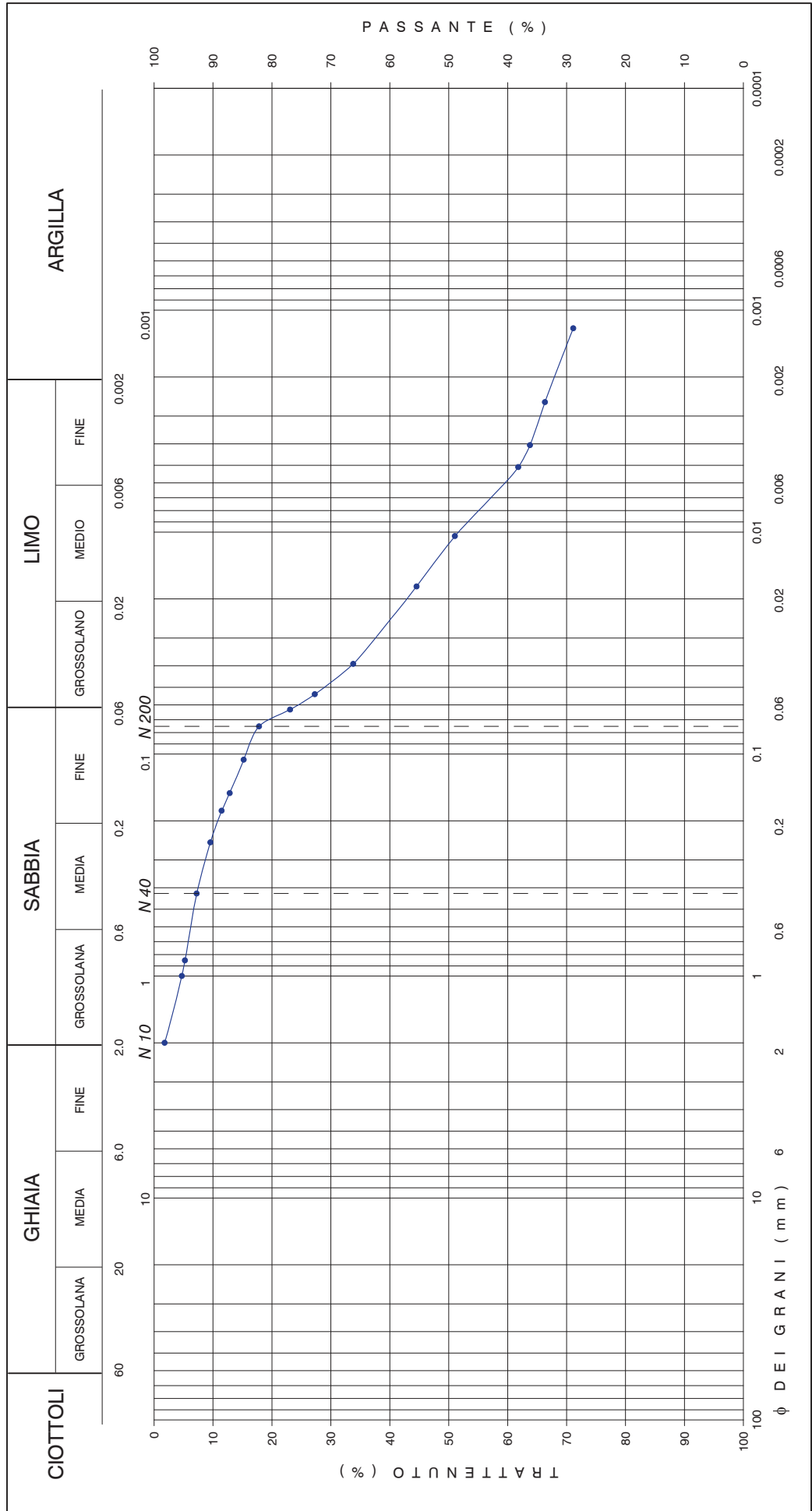
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>2</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>98</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>93</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>82</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13517/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/5**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz04** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Sabbia con limo ghiaiosa ed argillosa marrone-olivastro, a struttura molto caotica e in minuti frammenti sciolti, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Si rinvergono 2 frammenti di laterizi.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo adesivo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13517/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/5**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz04** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	26/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,92	Tara picnometro (g)	92,74
100,64	Picnometro + campione secco (g)	108,48
212,70	Picnometro + campione + acqua (g)	223,80
27,7	Temperatura di prova (°C)	27,6
202,78	Picnometro + acqua (g)	213,91
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,33

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,43</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,135</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,48 (2,699).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz04

Campione n° --

Certificato di prova: **13517/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/5**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **5,5**

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	30/06/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	01/07/21

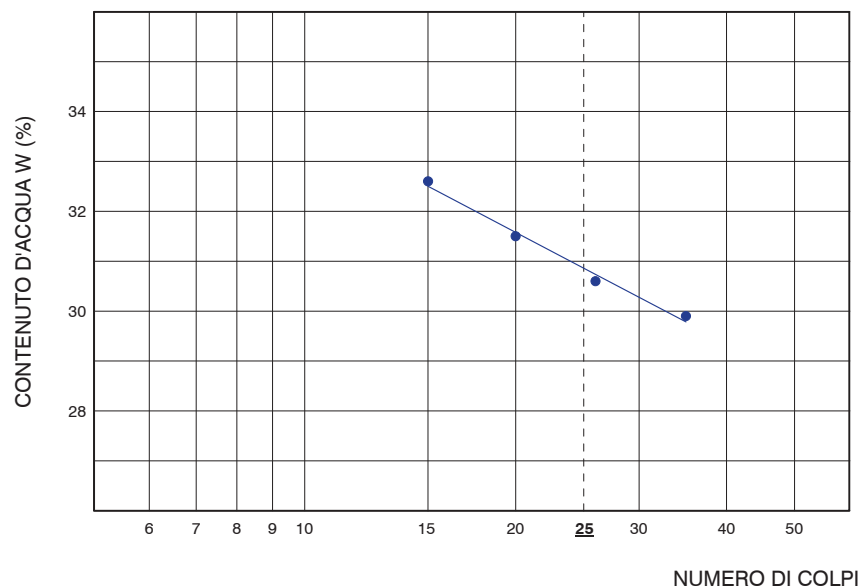
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	31 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	13 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,36	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	94,5	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,08	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	32,6	
2	20	31,5	
3	26	30,6	
4	35	29,9	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,28	18,2	
2		17,8	
1	Dev. Stand. 0,17	6,2	LR
2		5,9	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,62 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz04**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13517/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/5**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

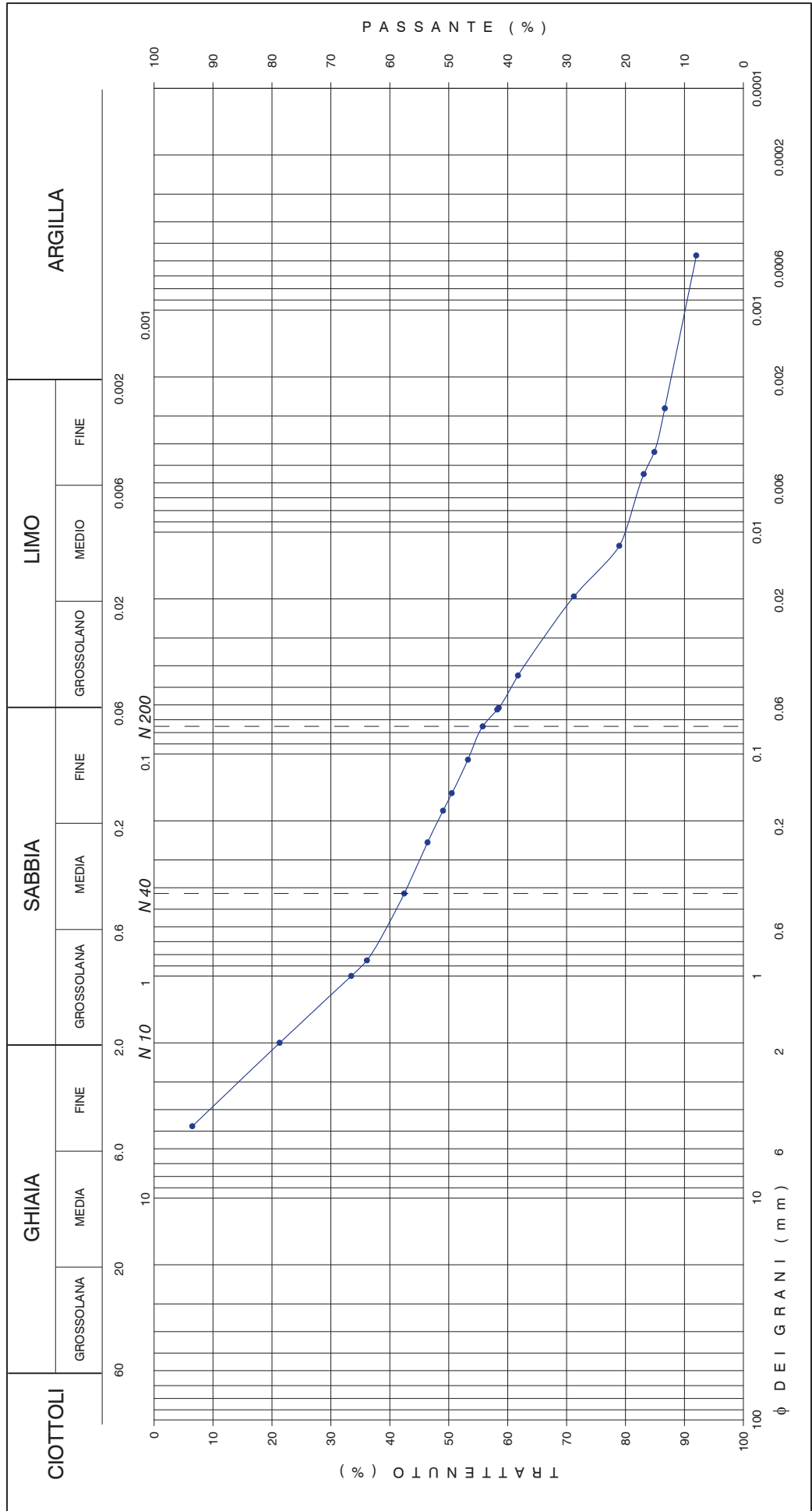
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO GHIAIOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>21</b>		<b>38</b>		<b>29</b>		<b>12</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0,425 mm		<b>N 200</b> 0,075 mm	
		<b>79</b>		<b>58</b>		<b>44</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13518/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/6**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz04** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone con screziature ocracee e giallastre, a struttura molto caotica e in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo adesivo all'estremità.

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13518/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/6**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz04** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	30/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,85	Tara picnometro (g)	92,73
98,13	Picnometro + campione secco (g)	107,84
214,80	Picnometro + campione + acqua (g)	223,37
27,4	Temperatura di prova (°C)	27,4
205,24	Picnometro + acqua (g)	213,92
26,16	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,14

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,15</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,008</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,2 (2,671).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz04

Campione n° --

Certificato di prova: **13518/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/6**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	30/06/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	01/07/21

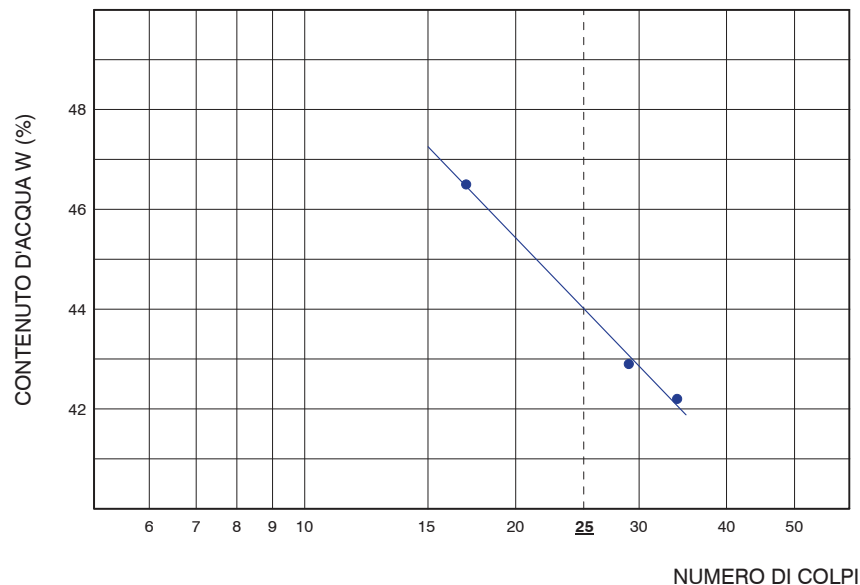
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>44</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>23</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>6</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,37</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>128,6</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,72</b>	

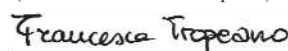
prova n°	colpi n°	W %	
1	17	46,5	LL
2	29	42,9	
3	34	42,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,57	20,4	LP
2		21,2	
1	Dev. Stand. 0,5	6,8	LR
2		6,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz04**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13518/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/6**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

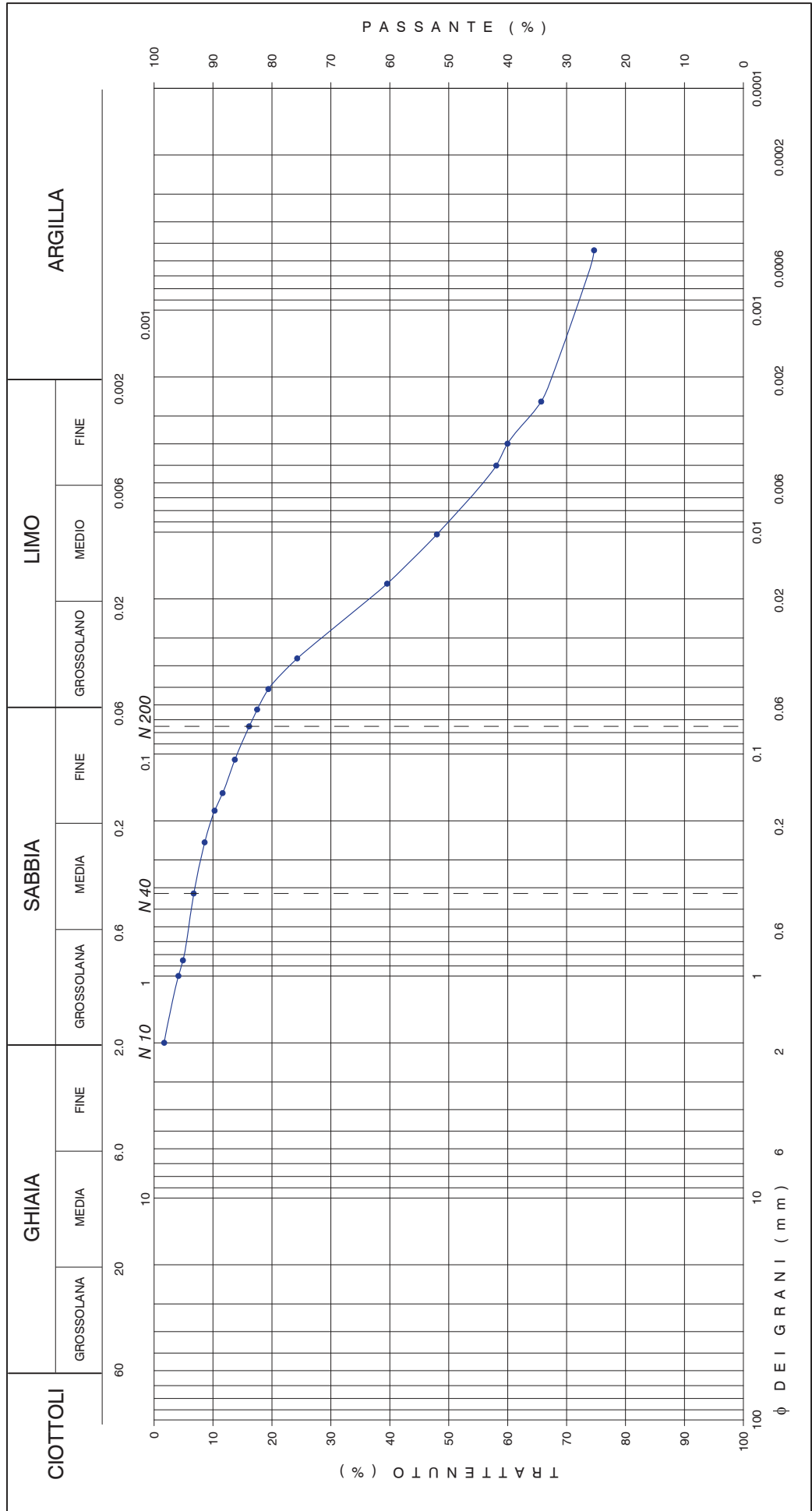
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>2</b>		<b>16</b>		<b>50</b>		<b>32</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>98</b>		<b>93</b>		<b>84</b>	
		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13519/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/7**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro, a struttura molto caotica e in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13519/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/7**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	09/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,58	Tara picnometro (g)	87,14
105,71	Picnometro + campione secco (g)	103,30
222,08	Picnometro + campione + acqua (g)	218,89
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,8
212,57	Picnometro + acqua (g)	208,68
26,36	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,47</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,151</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,52 (2,703).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz05

Campione n° --

Certificato di prova: **13519/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/7**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	05/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	06/07/21

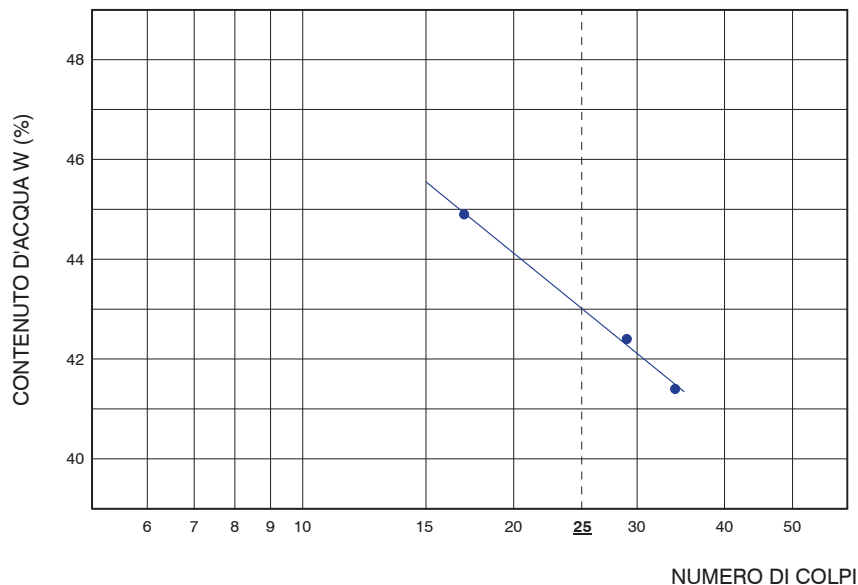
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	43 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,42</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>132,6</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,74</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	44,9	LL
2	29	42,4	
3	34	41,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	20,0	LP
2		19,9	
1	Dev. Stand. 0,68	4,5	LR
2		5,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz05**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13519/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3692/7**  
**121/21**

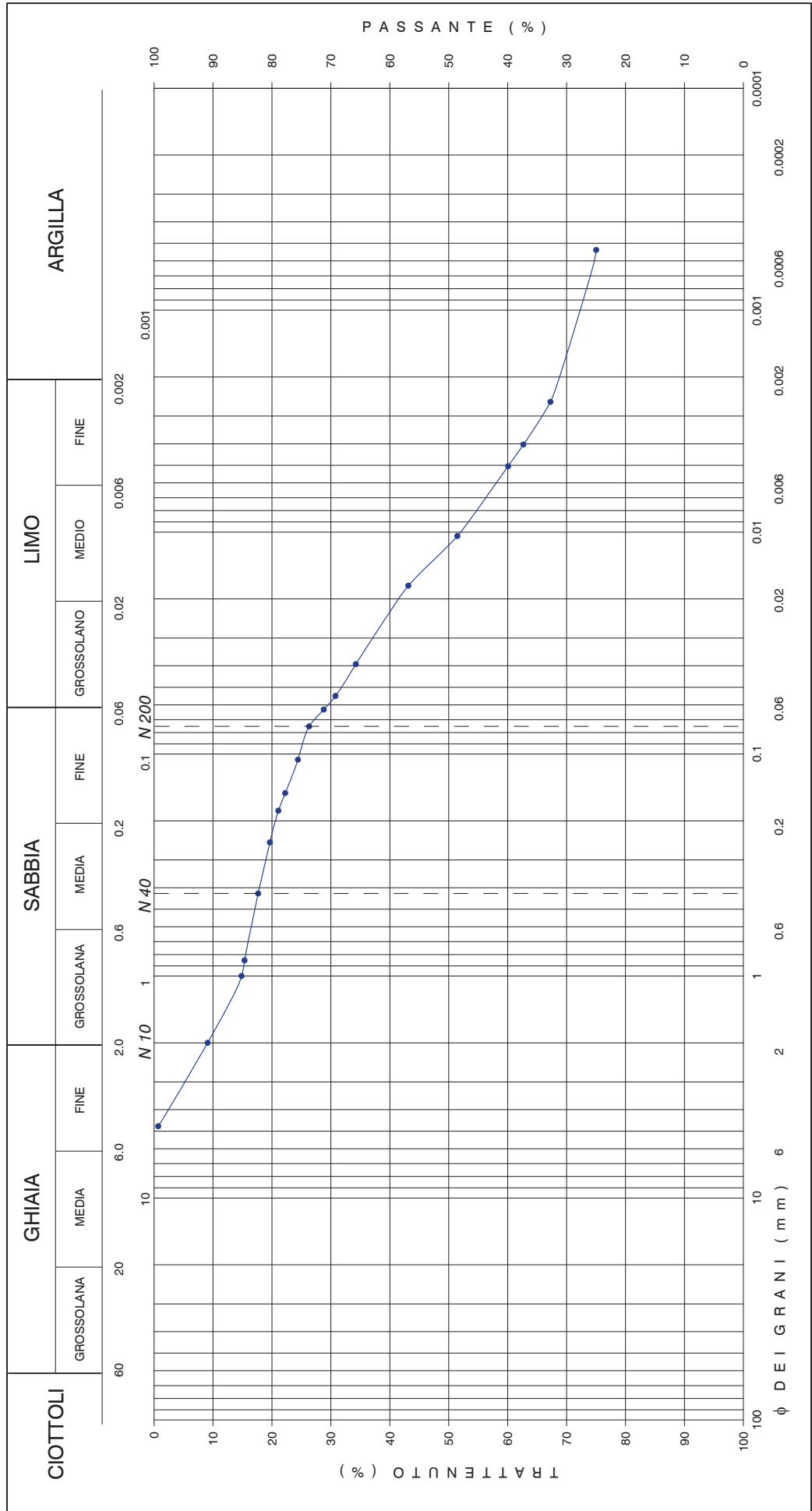
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>9</b>		<b>21</b>		<b>39</b>		<b>31</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>%</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>%</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>%</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>%</b>
		<b>91</b>		<b>82</b>		<b>74</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13520/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/8**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone, a struttura molto caotica e in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13520/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/8**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	30/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,55	Tara picnometro (g)	82,86
98,79	Picnometro + campione secco (g)	98,86
213,14	Picnometro + campione + acqua (g)	215,29
27,6	Temperatura di prova (°C)	27,5
202,91	Picnometro + acqua (g)	205,24
26,44	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,34

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,39</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,068</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,44 (2,695).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz05

Campione n° --

Certificato di prova: **13520/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/8**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	05/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	06/07/21

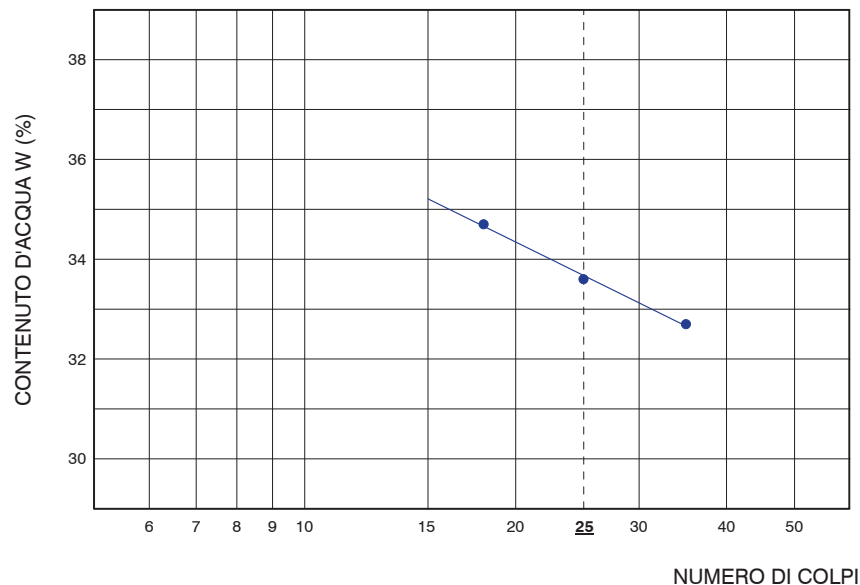
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	18 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	16 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,54</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>108,3</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,64</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	34,7	LL
2	25	33,6	
3	35	32,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	17,7	LP
2		17,7	
1	Dev. Stand. 0,8	5,0	LR
2		6,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz05**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13520/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/8**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

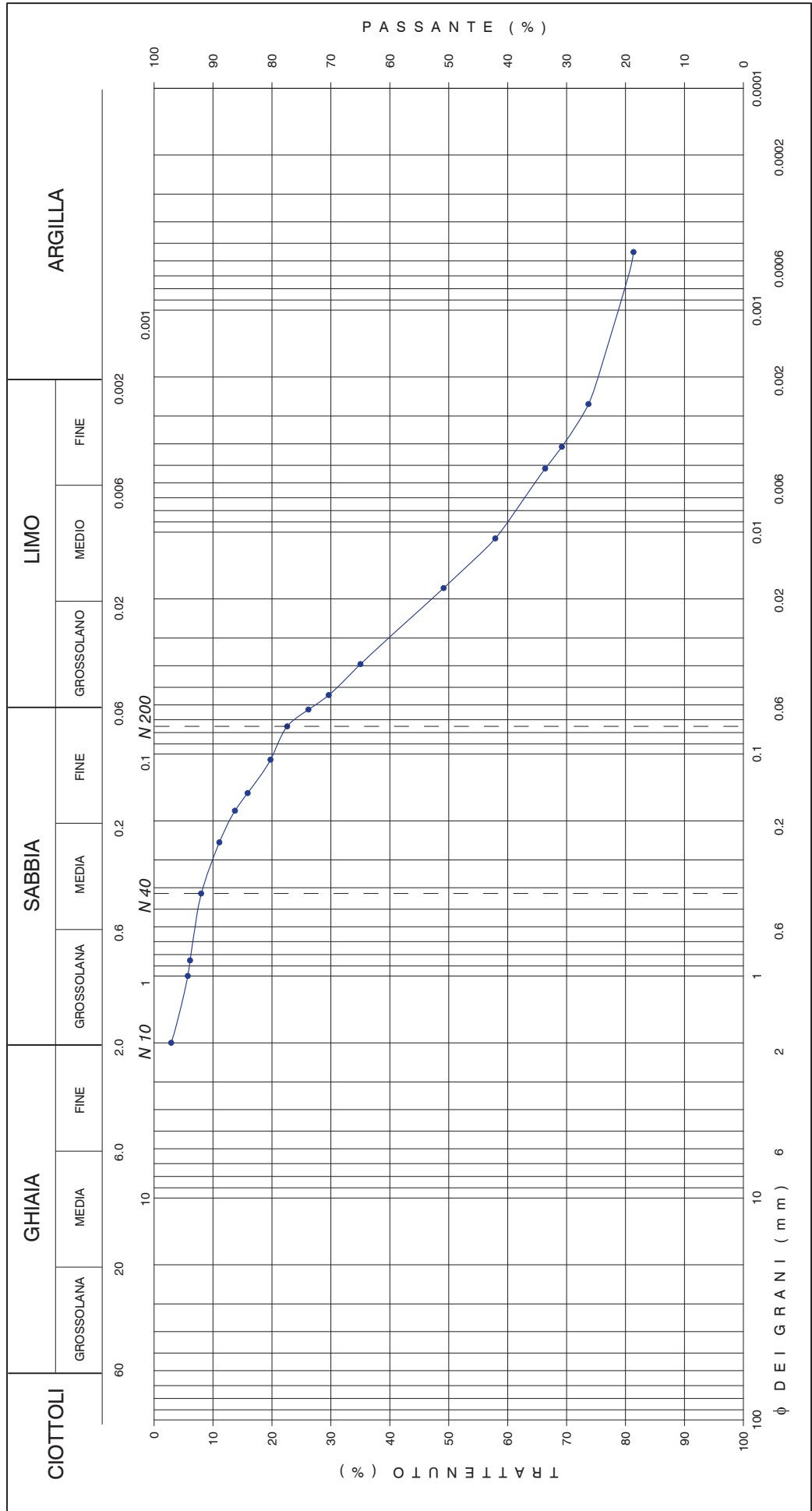
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	SABBIA 0.06 - 2 mm	LIMO 0.002 - 0.06 mm	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>3</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>%</b>
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0.425 mm	N 200 0.075 mm	<b>77</b>
	<b>97</b>	<b>92</b>	<b>77</b>	<b>%</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13521/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/9**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S06**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia con limo sabbiosa grigio-olivastro chiaro, a struttura molto caotica in scaglie costituite da materiale fortemente aggregato, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso nastro adesivo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13521/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/9**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S06** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	07/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,39	Tara picnometro (g)	87,22
106,92	Picnometro + campione secco (g)	103,37
222,52	Picnometro + campione + acqua (g)	218,80
28,4	Temperatura di prova (°C)	28,4
212,12	Picnometro + acqua (g)	208,67
26,38	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,28

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,33</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,073</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,38 (2,689).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° --

Certificato di prova: **13521/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/9**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	12/07/21

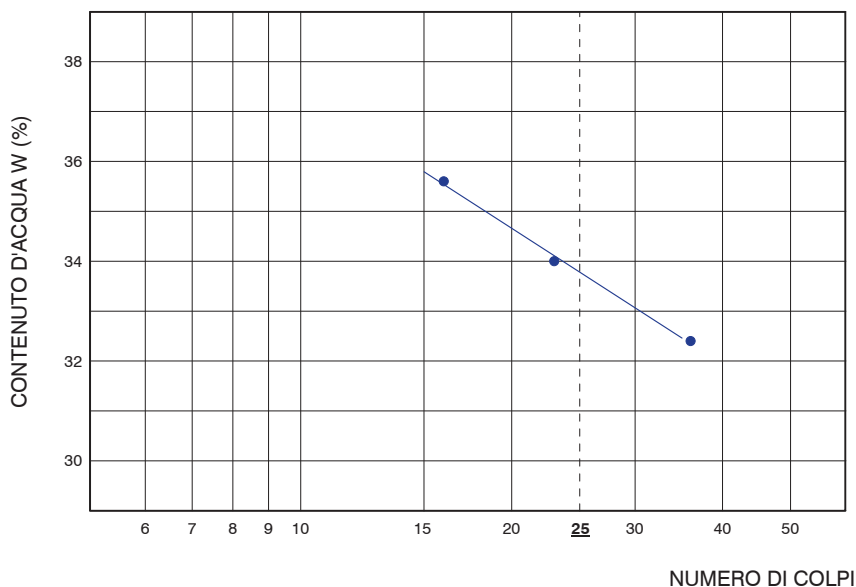
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	14 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,31</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>89,3</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>2,80</b>	

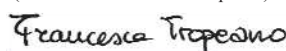
prova n°	colpi n°	W %	LL
1	16	35,6	
2	23	34,0	
3	36	32,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	20,5	LP
2		20,5	
1	Dev. Stand. 0,22	5,7	LR
2		6,0	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 1,27 (materiale attivo).

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° --

 Certificato di prova: 13521/d  
 (foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3692/9

Lavoro di laboratorio: 121/21

 Profondità di prelievo:  
 da m 02.00 a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
19,16	25,000	2,7
86,26	19,000	12,0
125,87	16,000	17,6
174,11	12,500	24,3
231,20	9,500	32,2
304,50	4,750	42,5
354,40	2,000	49,4
375,00	1,000	52,3
377,60	0,850	52,6
388,10	0,425	54,1
392,80	0,250	54,8
395,10	0,180	55,1
396,80	0,150	55,3
400,10	0,106	55,8
402,90	0,075	56,2
416,69	0,063	58,1

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 23/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 717,20

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 06/07/21

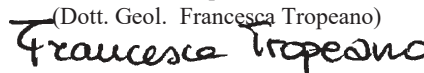
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,13

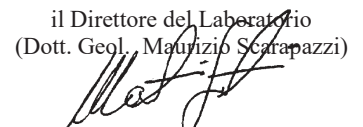
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A6, con indice di gruppo IG = 1.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,0	27,0	-2,8	0,0530	62,09
60	24,5	27,0	-2,8	0,0404	69,74
330	19,5	27,0	-2,8	0,0183	76,70
990	15,2	27,0	-2,8	0,0110	82,68
4500	11,2	27,0	-2,8	0,0054	88,25
7200	9,5	27,0	-2,8	0,0043	90,62
18000	7,4	26,6	-2,9	0,0028	93,68
82800	5,0	27,5	-2,6	0,0013	96,70

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S06**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13521/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/9**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

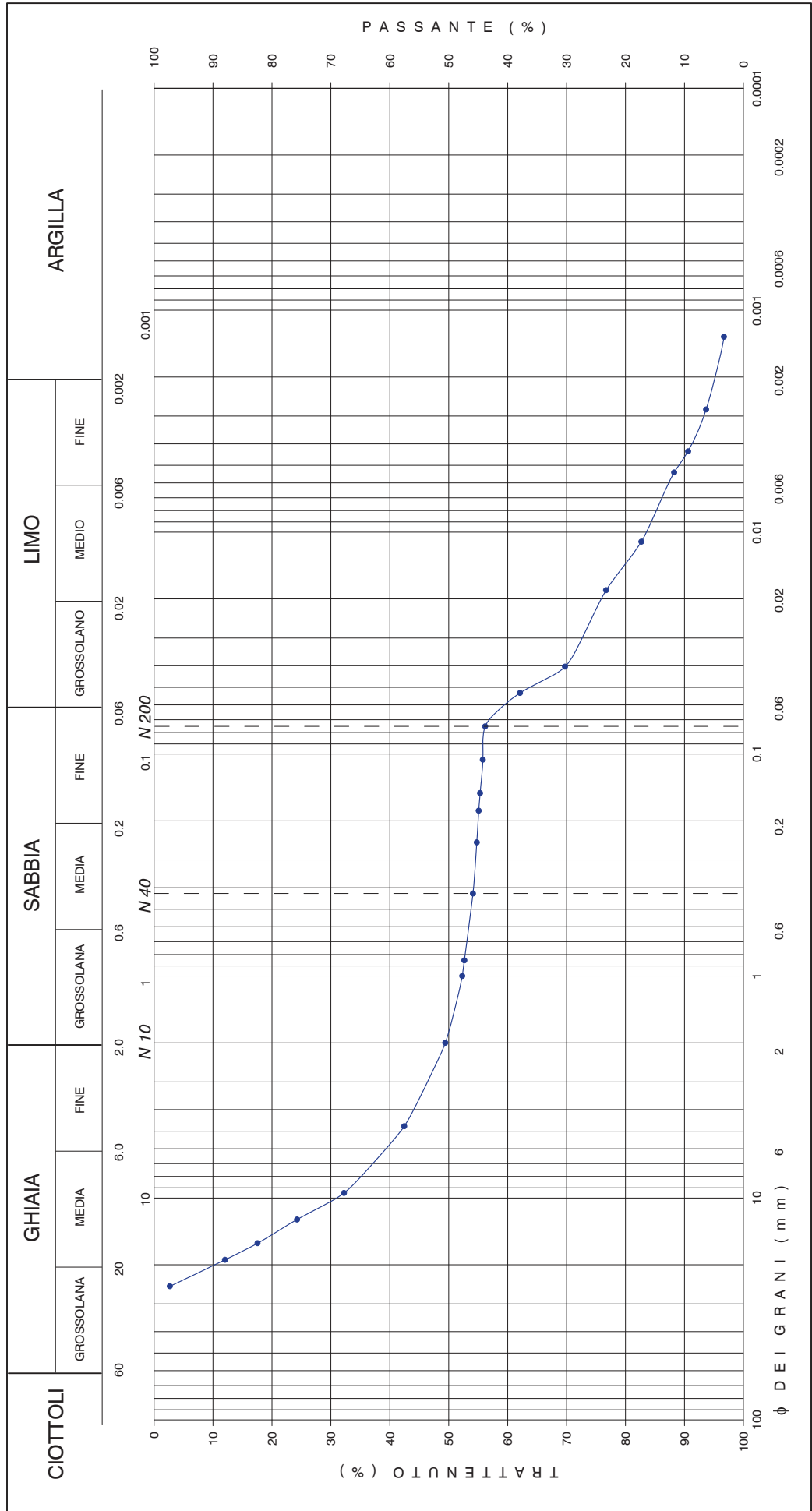
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>49</b>		<b>10</b>		<b>36</b>		<b>5</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	
		<b>51</b>		<b>46</b>		<b>44</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 27-30 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13522/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/10**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S06** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia con limo sabbiosa grigio-olivastro chiaro, a struttura molto caotica in scaglie costituite da materiale fortemente aggregato immerse in una matrice limoso-sabbiosa sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13522/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/10**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S06**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	01/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	90,58
100,21	Picnometro + campione secco (g)	105,81
212,37	Picnometro + campione + acqua (g)	222,12
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,7
202,78	Picnometro + acqua (g)	212,57
26,23	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,24

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,24</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,007</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,29 (2,68).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S06

Campione n° --

Certificato di prova: **13522/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/10**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	12/07/21

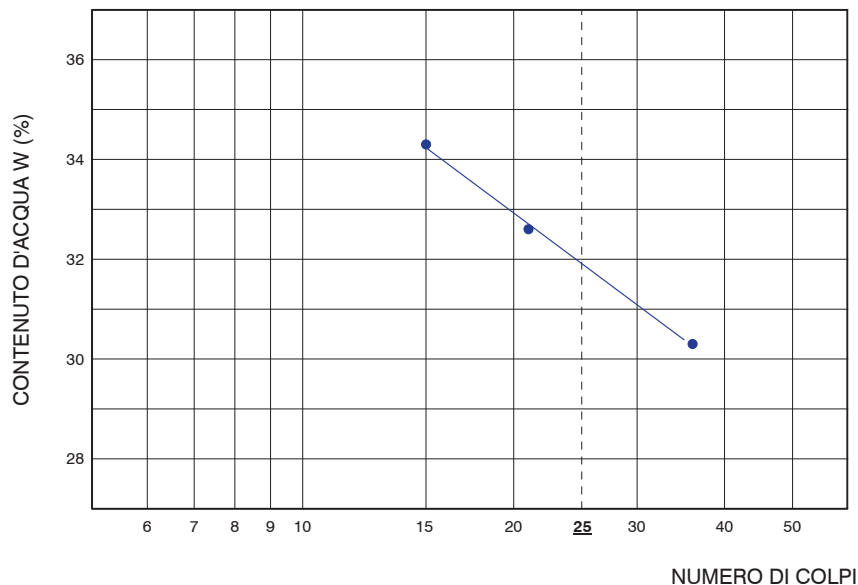
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	32 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,38</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>103,3</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,83</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	34,3	LL
2	21	32,6	
3	36	30,3	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	20,4	LP
2		20,7	
1	Dev. Stand. 0,2	4,6	LR
2		4,8	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 1,00 (materiale normalmente attivo).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13522/d**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3692/10**

 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Sondaggio n° **A S06** | Campione n° --

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
52,51	25,000	6,8
79,60	19,000	10,2
104,17	16,000	13,4
123,24	12,500	15,8
163,56	9,500	21,0
231,40	4,750	29,8
297,70	2,000	38,3
331,20	1,000	42,6
335,70	0,850	43,2
356,70	0,425	45,9
379,40	0,250	48,8
402,40	0,180	51,7
412,00	0,150	53,0
429,40	0,106	55,2
445,90	0,075	57,3
466,02	0,063	59,9

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 01/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 777,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 02/07/21

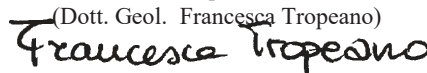
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,40

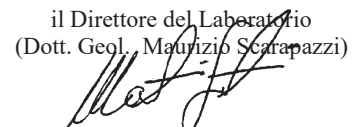
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A6, con indice di gruppo IG = 1.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	29,8	27,5	-2,6	0,0529	64,03
60	26,7	27,5	-2,6	0,0391	68,14
330	19,9	27,5	-2,6	0,0181	77,14
990	16,2	27,5	-2,6	0,0109	82,04
4500	11,8	27,5	-2,6	0,0053	87,86
7200	9,8	27,5	-2,6	0,0043	90,51
18000	8,3	26,4	-2,9	0,0028	92,86
86400	5,5	27,0	-2,8	0,0013	96,37

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S06**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13522/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/10**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

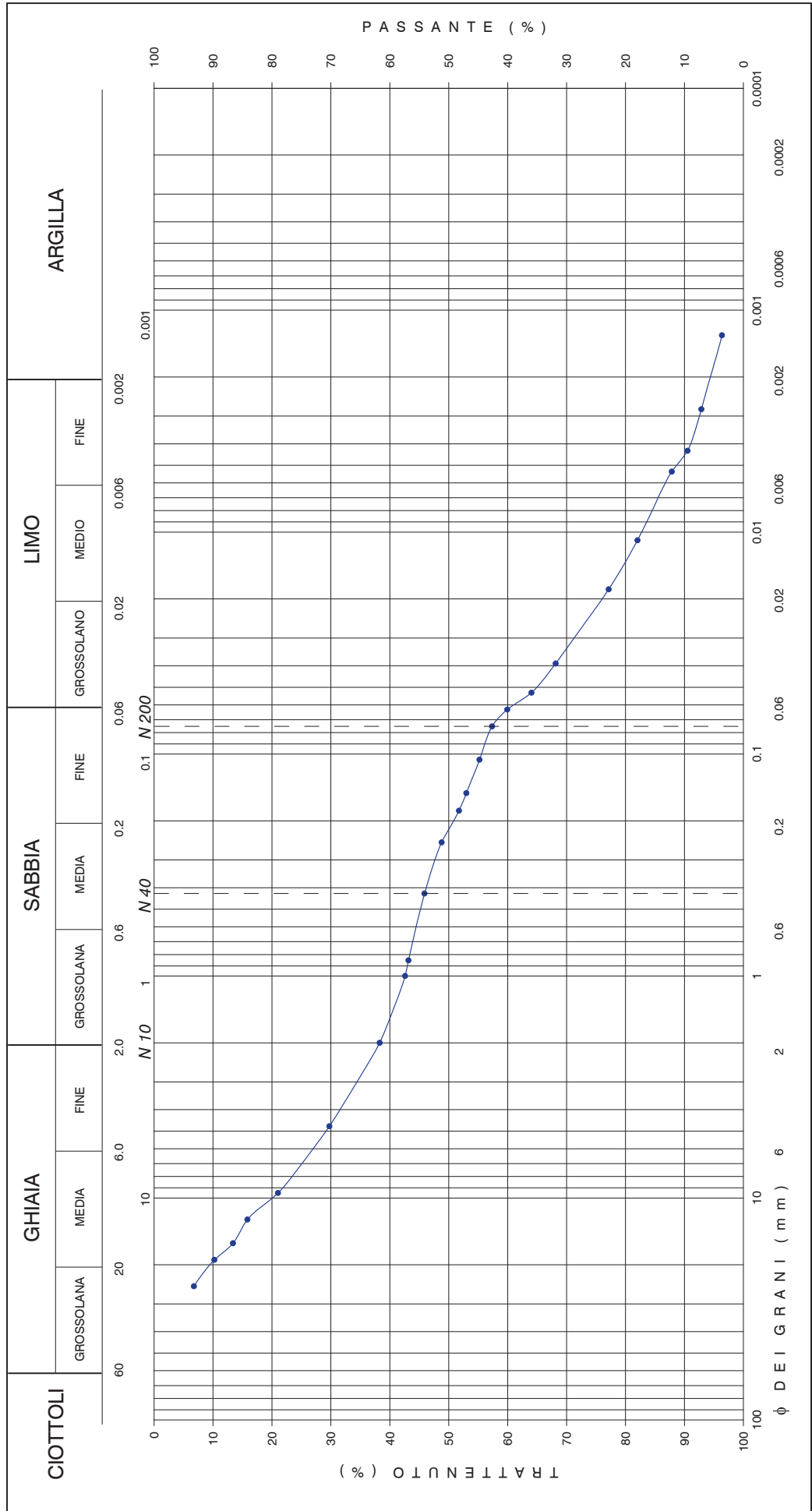
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	SABBIA 0.06 - 2 mm	LIMO 0.002 - 0.06 mm	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>38</b>	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>%</b>
PASSANTE AI SETACCI	GROSSOLANA N 10 2 mm	MEDIA N 40 0.425 mm	FINE N 200 0.075 mm	%
<b>62</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>43</b>	<b>%</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 28-36 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13523/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/11**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia sabbiosa e limosa avana-giallastro con toni olivastro chiaro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13523/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/11**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	26/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	84,80
103,94	Picnometro + campione secco (g)	100,06
219,15	Picnometro + campione + acqua (g)	220,28
27,5	Temperatura di prova (°C)	27,5
208,69	Picnometro + acqua (g)	210,84
25,91	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,67

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,79</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,173</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,84 (2,634).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S07

Campione n° --

Certificato di prova: **13523/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/11**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

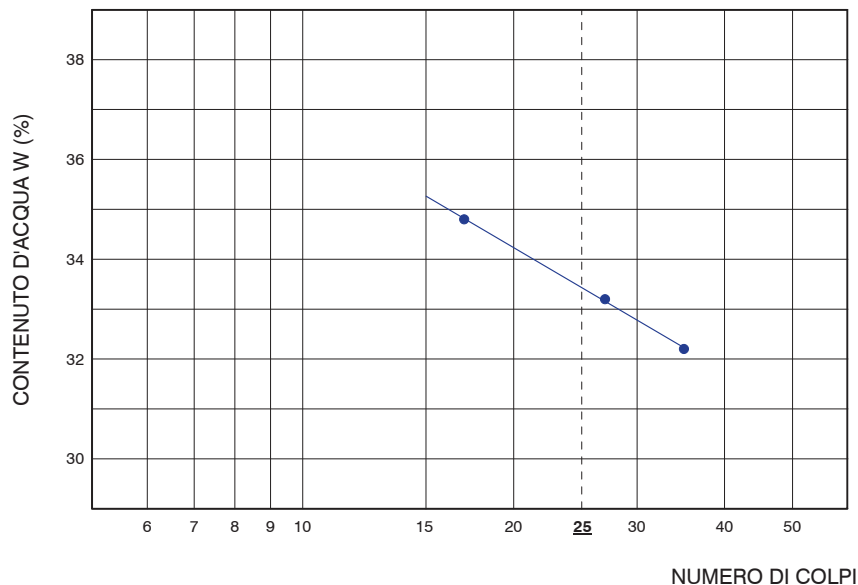
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	09/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	12/07/21

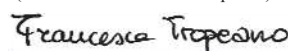
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	33 %		prova n°	colpi n°	W %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %		1	17	34,8	LL
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11 %		2	27	33,2	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %		3	35	32,2	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %		4	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		5	--	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		1	Dev. Stand. 0,14	22,3	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,29		2		22,5	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	90,2		1	Dev. Stand. 0,17	5,9	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,83		2		5,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,69 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13523/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/11**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

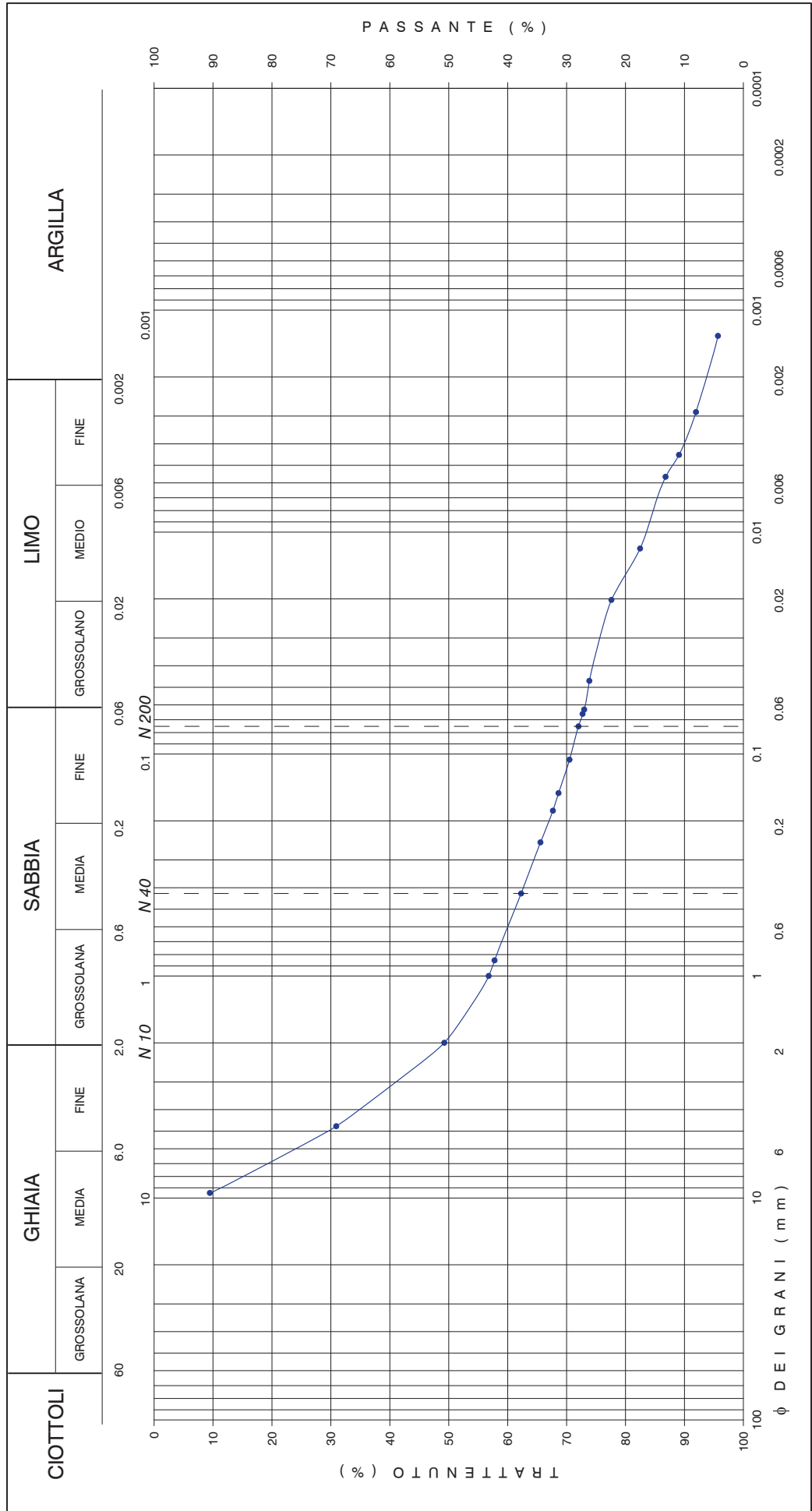
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% <b>49</b>	SABBIA 0.06 - 2 mm	% <b>24</b>	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% <b>21</b>	ARGILLA < 0.002 mm	% <b>6</b>
PASSANTE AI SETACCI 2 mm	% <b>51</b>	N 10 2 mm	% <b>51</b>	N 40 0.425 mm	% <b>38</b>	N 200 0.075 mm	% <b>28</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13524/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/12**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia limosa e sabbiosa grigio-olivastro chiaro, a struttura molto caotica in scaglie costituite da materiale fortemente aggregato immerse in una matrice limoso-sabbiosa sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13524/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/12**Lavoro di laboratorio: **121/21**Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	02/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,74	Tara picnometro (g)	87,14
108,28	Picnometro + campione secco (g)	104,85
223,80	Picnometro + campione + acqua (g)	219,91
27,5	Temperatura di prova (°C)	27,3
213,92	Picnometro + acqua (g)	208,70
26,90	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,67

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,78</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,165</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,83 (2,735).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° A S07

Campione n° --

 Certificato di prova: **13524/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3692/12**  
 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	20/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	20/07/21

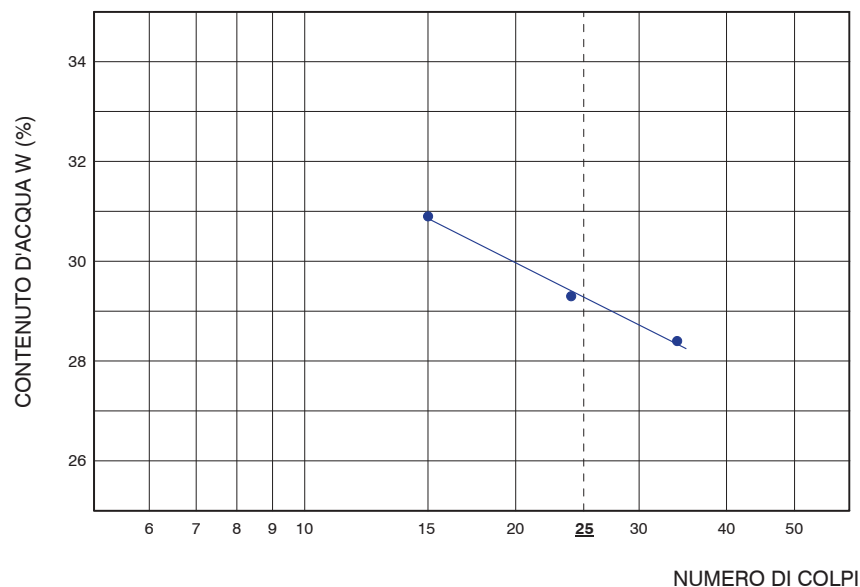
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	29 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	10 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	1,99	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	41,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,67	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	30,9	LL
2	24	29,3	
3	34	28,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	19,2	LP
2		19,4	
1	Dev. Stand. 0,22	5,2	LR
2		4,9	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,43 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13524/d  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3692/12

Lavoro di laboratorio: 121/21

Sondaggio n° A S07

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
36,91	12,500	5,0
253,76	9,500	34,7
437,82	4,750	59,8
489,61	2,000	66,9
517,08	1,000	70,6
524,22	0,850	71,6
544,31	0,425	74,3
557,62	0,250	76,2
564,52	0,180	77,1
568,51	0,150	77,7
576,38	0,106	78,7
581,58	0,075	79,4
584,61	0,063	79,9

Data di inizio prova per vagliatura: 25/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 05/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 732,12

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 25/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 60,50

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A2-6, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	8,0	27,5	0,7	0,0647	79,68
60	7,4	27,5	0,7	0,0460	81,24
330	6,8	27,5	0,7	0,0197	82,80
990	6,0	27,5	0,7	0,0115	84,89
4500	4,5	27,5	0,7	0,0055	88,80
7200	3,9	27,5	0,7	0,0043	90,36
18000	3,8	26,4	1,7	0,0028	93,23
86400	3,0	27,0	1,0	0,0013	93,49

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **A S07**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13524/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/12**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

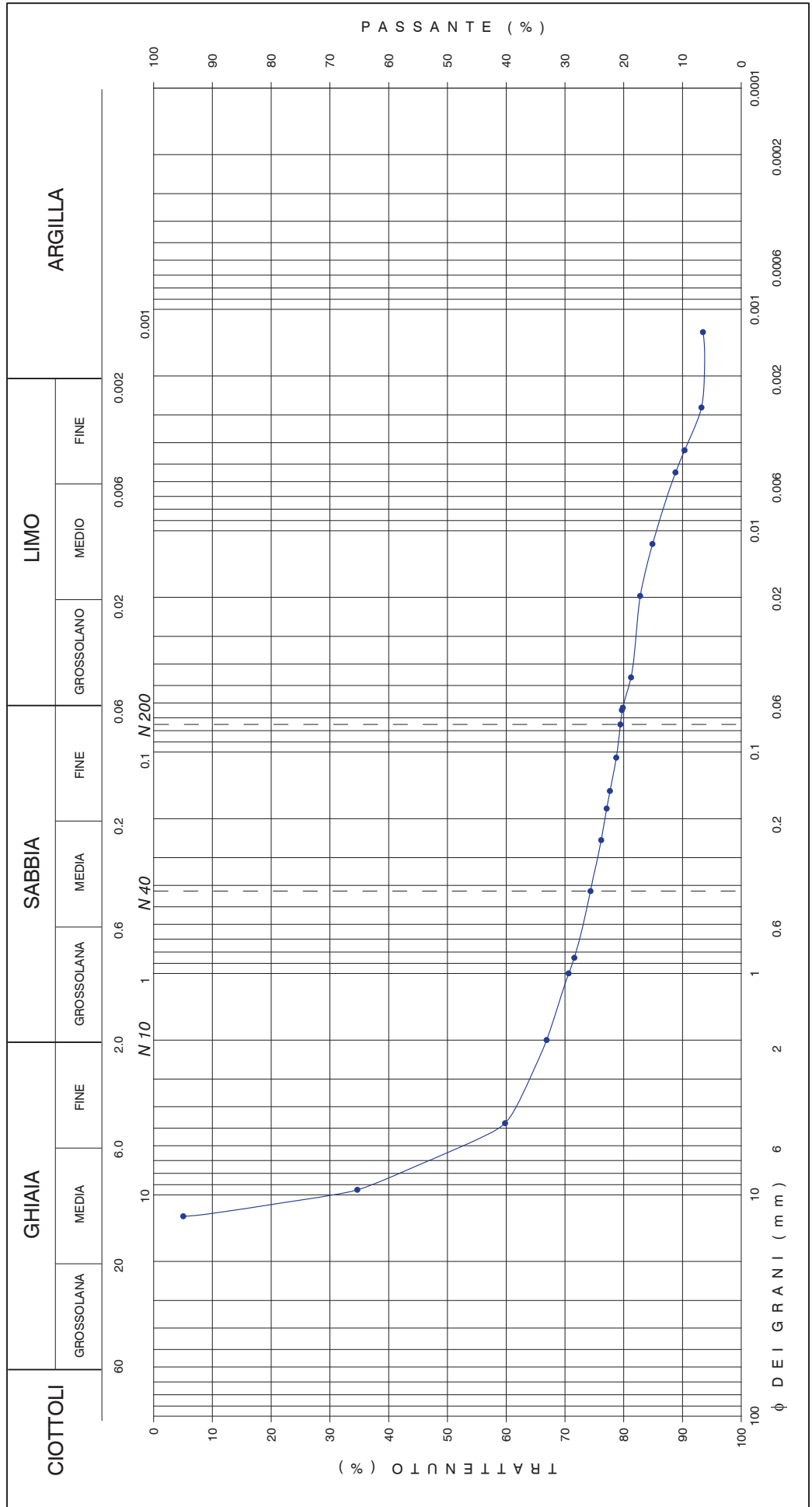
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA LIMOSA E SABBIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>67</b>	<b>67</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>%</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>%</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>%</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>%</b>
		<b>33</b>	<b>33</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>21</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 13-15 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13525/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/13**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia sabbiosa limosa e argillosa grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13525/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/13**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	82,85
100,01	Picnometro + campione secco (g)	98,10
220,36	Picnometro + campione + acqua (g)	214,82
29,0	Temperatura di prova (°C)	29,0
210,79	Picnometro + acqua (g)	205,19
26,42	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,55

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,49</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,094</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,54 (2,705).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz08

Campione n° --

Certificato di prova: **13525/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/13**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

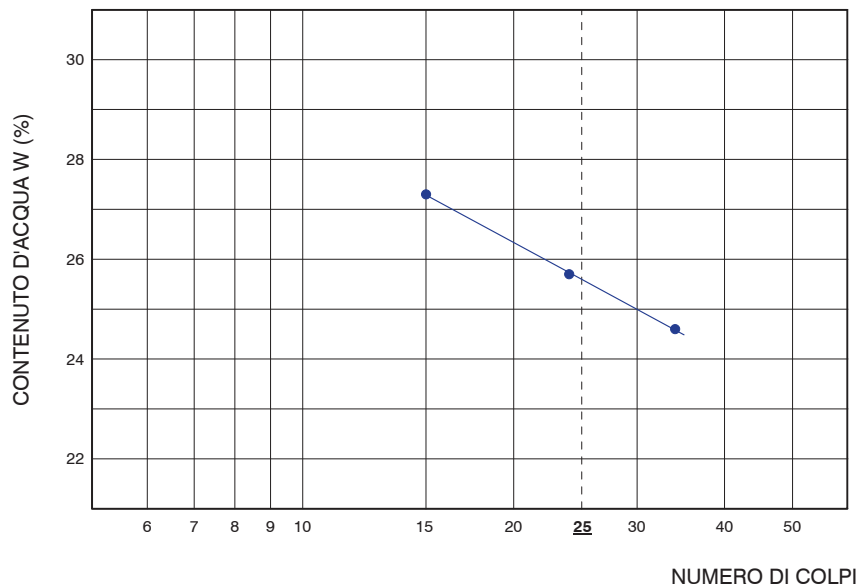
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	26 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	16 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	10 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,18</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>62,8</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,00</b>	

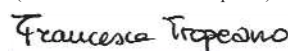
prova n°	colpi n°	W %	
1	15	27,3	LL
2	24	25,7	
3	34	24,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	16,5	LP
2		16,4	
1	Dev. Stand. 0,08	5,6	LR
2		5,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,43 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)








Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz08**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13525/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/13**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

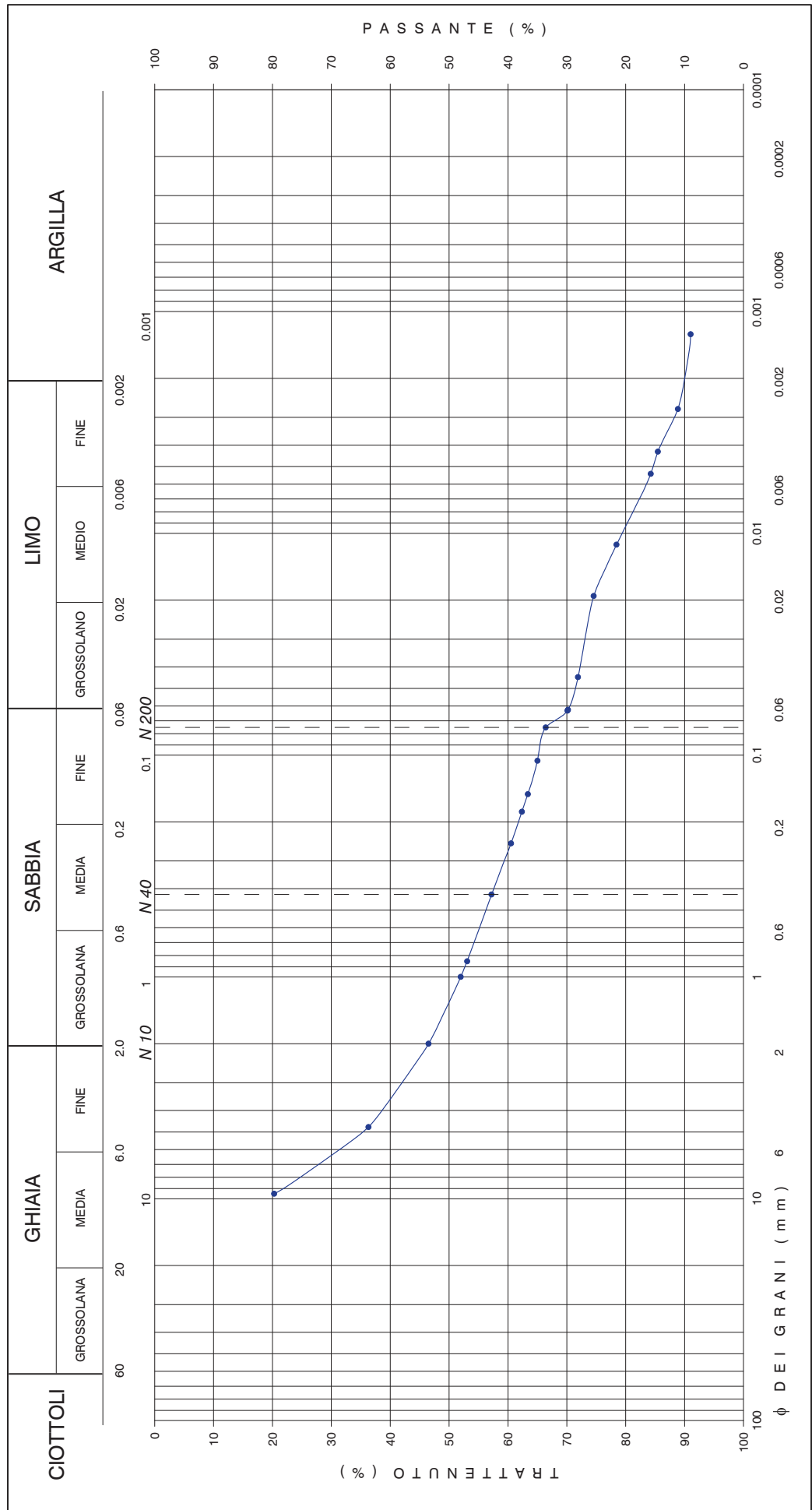
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA LIMOSA E ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>47</b>		<b>24</b>		<b>19</b>		<b>10</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>53</b>		<b>43</b>		<b>34</b>	
		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13526/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/14**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia ghiaioso ed argilloso grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13526/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/14**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	02/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	82,86
102,25	Picnometro + campione secco (g)	99,63
221,94	Picnometro + campione + acqua (g)	215,86
27,5	Temperatura di prova (°C)	27,6
210,84	Picnometro + acqua (g)	205,23
26,93	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,72

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,83</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,145</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,88 (2,74).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz08

Campione n° --

Certificato di prova: **13526/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/14**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	09/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	12/07/21

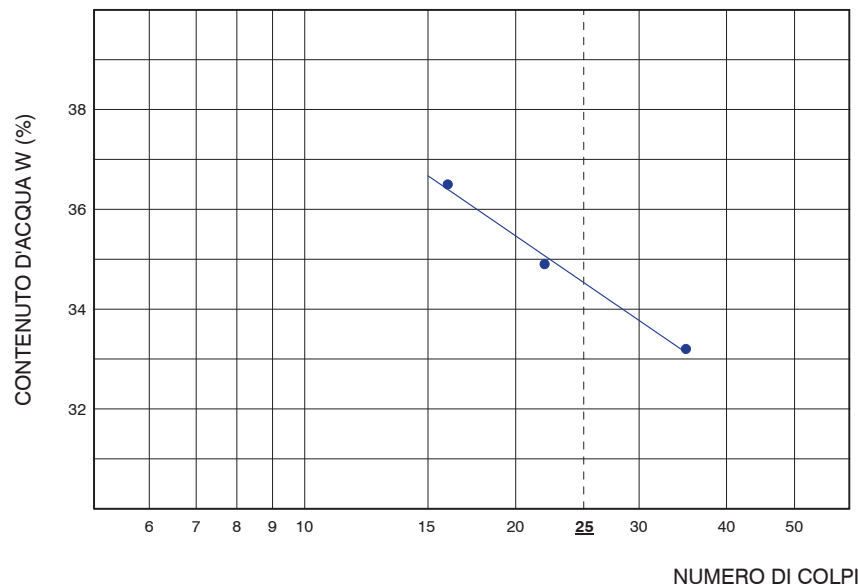
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	35 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,65</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>119,8</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,83</b>	

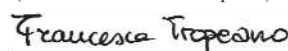
prova n°	colpi n°	W %	
1	16	36,5	LL
2	22	34,9	
3	35	33,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	19,5	LP
2		19,6	
1	Dev. Stand. 0,51	5,2	LR
2		4,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,54 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13526/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3692/14**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
17,57	9,500	4,0
61,59	4,750	14,1
97,53	2,000	22,3
127,34	1,000	29,1
133,61	0,850	30,5
155,48	0,425	35,5
171,73	0,250	39,2
181,21	0,180	41,3
187,62	0,150	42,8
196,08	0,106	44,7
204,53	0,075	46,7
218,23	0,063	49,8

Data di inizio prova per vagliatura: 25/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 06/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 438,29

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 25/06/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 60,13

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A6, con indice di gruppo IG = 3.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	19,1	26,8	1,0	0,0579	51,29
60	18,1	26,8	1,0	0,0414	53,91
330	15,9	26,8	1,0	0,0181	59,67
990	13,6	26,8	1,0	0,0107	65,69
4500	10,1	26,8	1,0	0,0052	74,86
7200	9,5	26,8	1,0	0,0041	76,43
18000	8,0	26,4	1,0	0,0027	80,36
259200	4,8	27,4	0,8	0,0007	88,22

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz08

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13526/d

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

3692/14  
121/21

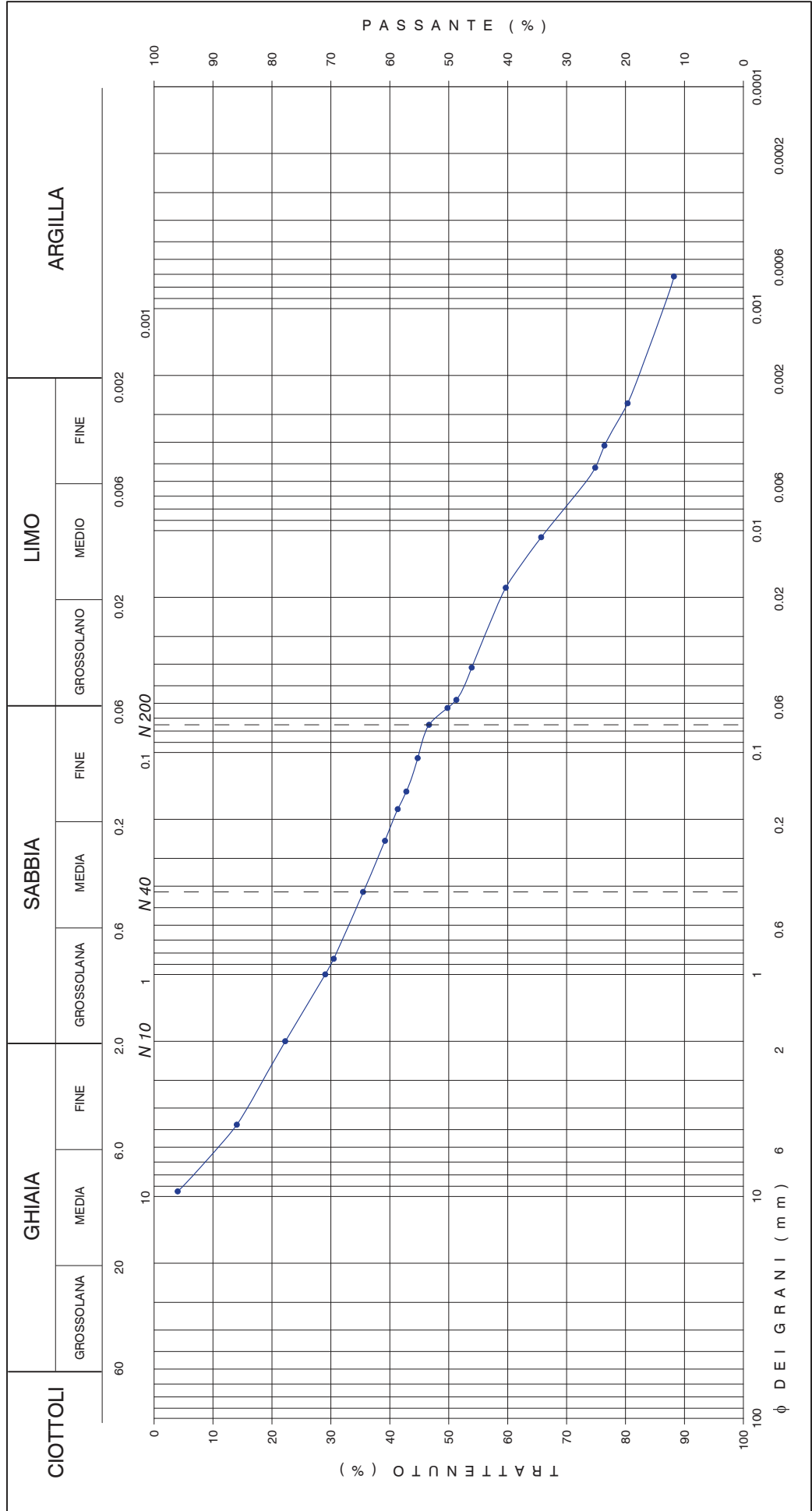
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON SABBIA GHIAIOSO ED ARGILLOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
22		29		31		18	
PASSANTE AI SETACCI	%	SABBIA N 10 2 mm	%	LIMO N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
		78		65		53	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13527/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/15**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz09** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla ghiaioso e sabbioso grigio-olivastro chiaro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13527/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/15**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz09** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	01/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	82,86
100,16	Picnometro + campione secco (g)	98,15
220,37	Picnometro + campione + acqua (g)	214,75
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,9
210,83	Picnometro + acqua (g)	205,23
25,86	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,97

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,92</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,074</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,97 (2,647).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz09

Campione n° --

 Certificato di prova: **13527/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3692/15**  
 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

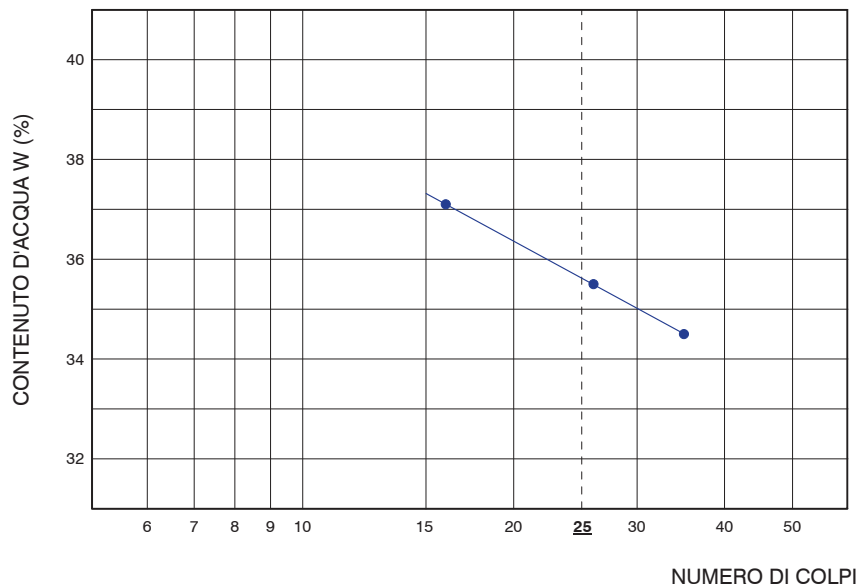
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	36 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	8 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,3</b>		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>100,3</b>		
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,60</b>		

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	37,1	LL
2	26	35,5	
3	35	34,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,35	20,9	LP
2		20,4	
1	Dev. Stand. 0,02	7,6	LR
2		7,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,43 (materiale inattivo).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz09**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13527/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/15**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

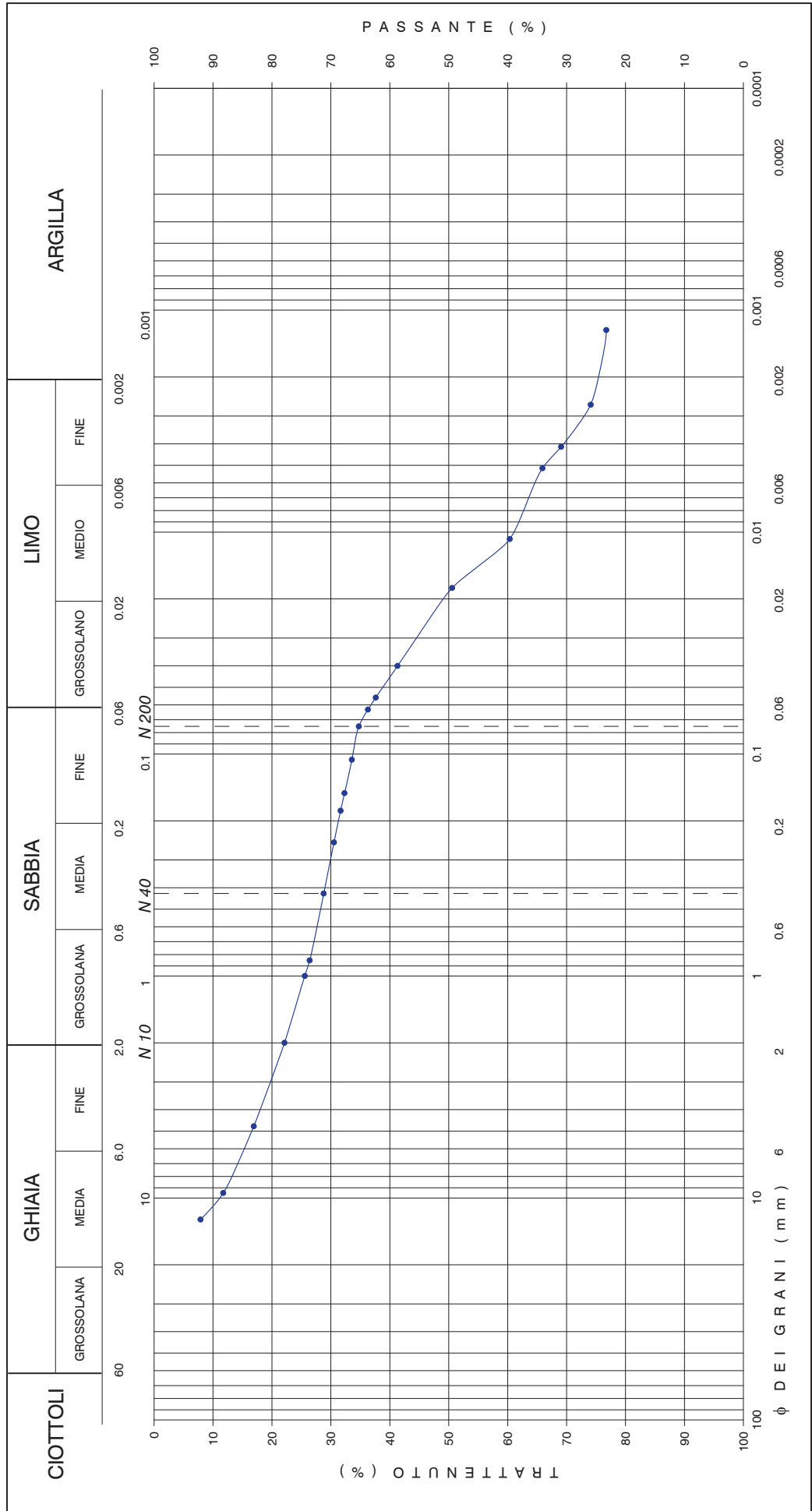
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA GHIAIOSO E SABBIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
22		15		38		25	
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	%	78	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
				71		65	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 13-15 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13528/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/16**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz09** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13528/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/16**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz09** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	02/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	90,31
102,06	Picnometro + campione secco (g)	107,98
213,61	Picnometro + campione + acqua (g)	223,27
27,3	Temperatura di prova (°C)	27,4
202,80	Picnometro + acqua (g)	212,16
26,49	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

**PESO DI VOLUME DEI GRANI**  $\gamma_s$  **26,44** kN/m<sup>3</sup>
**DEVIATION STANDARD** **0,063**

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,49 (2,7).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz09

Campione n° --

 Certificato di prova: **13528/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3692/16**  
 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

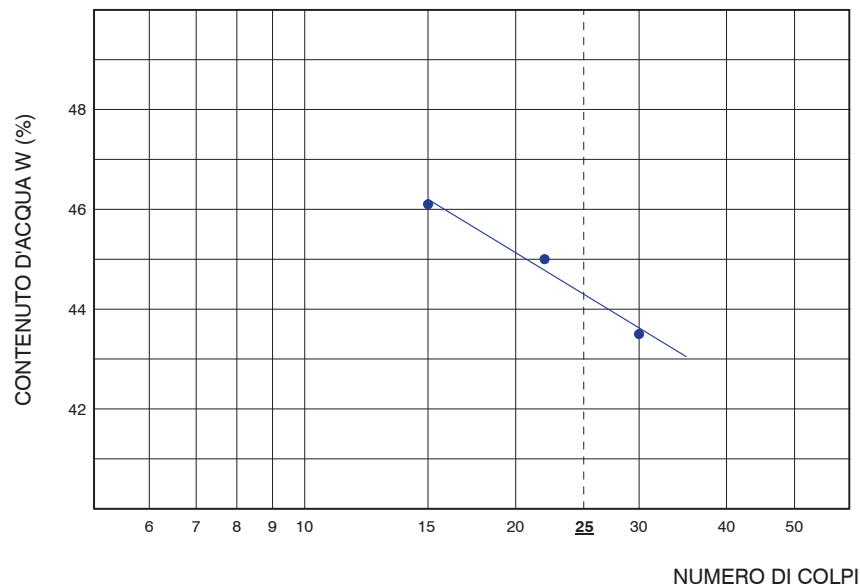
  

Parametro	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	22	%
LIMITE DI RITIRO	LR	9	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,19	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	111,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,63	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	46,1	LL
2	22	45,0	
3	30	43,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	21,7	LP
2		21,5	
1	Dev. Stand. 0	9,5	LR
2		9,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)









Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13529/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/17**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia argilloso marrone-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13529/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/17**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	01/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,32	Tara picnometro (g)	92,75
106,14	Picnometro + campione secco (g)	108,48
222,07	Picnometro + campione + acqua (g)	223,77
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,7
212,14	Picnometro + acqua (g)	213,91
26,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,24

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,26</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,035</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,31 (2,682).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz10

Campione n° --

Certificato di prova: **13529/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/17**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

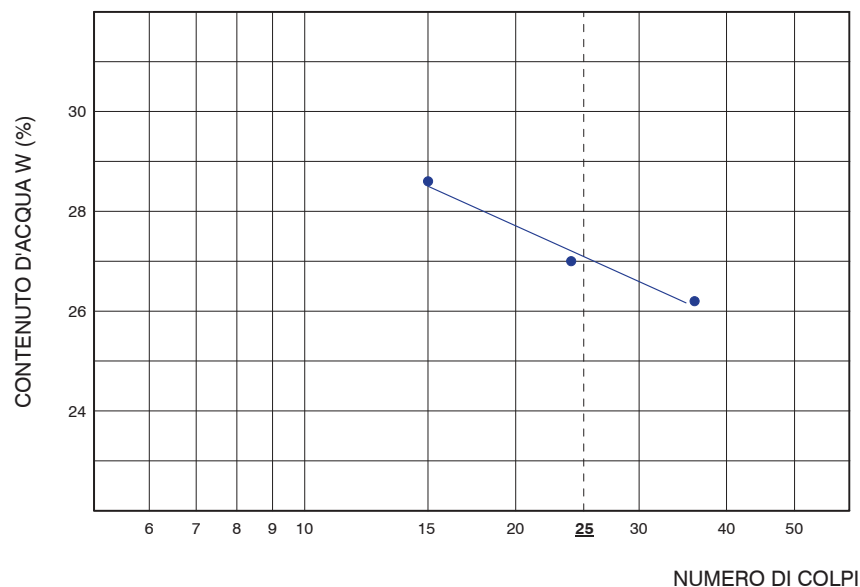
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	27 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,37</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>70,3</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,50</b>	

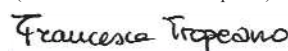
prova n°	colpi n°	W %	
1	15	28,6	LL
2	24	27,0	
3	36	26,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,42	21,1	LP
2		21,7	
1	Dev. Stand. 0,64	6,2	LR
2		7,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13529/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3692/17**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,55	2,000	0,1
3,39	1,000	0,9
3,60	0,850	0,9
10,45	0,425	2,7
25,11	0,250	6,5
40,54	0,180	10,5
53,55	0,150	13,8
78,45	0,106	20,3
106,06	0,075	27,4
121,07	0,063	31,3

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 05/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 386,74

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 23/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 55,90

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo UNI 11531: A4, con indice di gruppo IG = 7.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	23,2	27,5	0,7	0,0555	34,39
60	20,0	27,5	0,7	0,0409	43,52
330	13,2	27,5	0,7	0,0188	62,92
990	11,8	27,5	0,7	0,0110	66,91
4500	7,6	27,5	0,7	0,0054	78,89
7200	6,6	27,5	0,7	0,0043	81,74
18000	5,8	26,4	1,7	0,0028	86,88
86400	5,0	27,0	1,0	0,0013	87,16

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz10**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13529/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3692/17**  
**121/21**

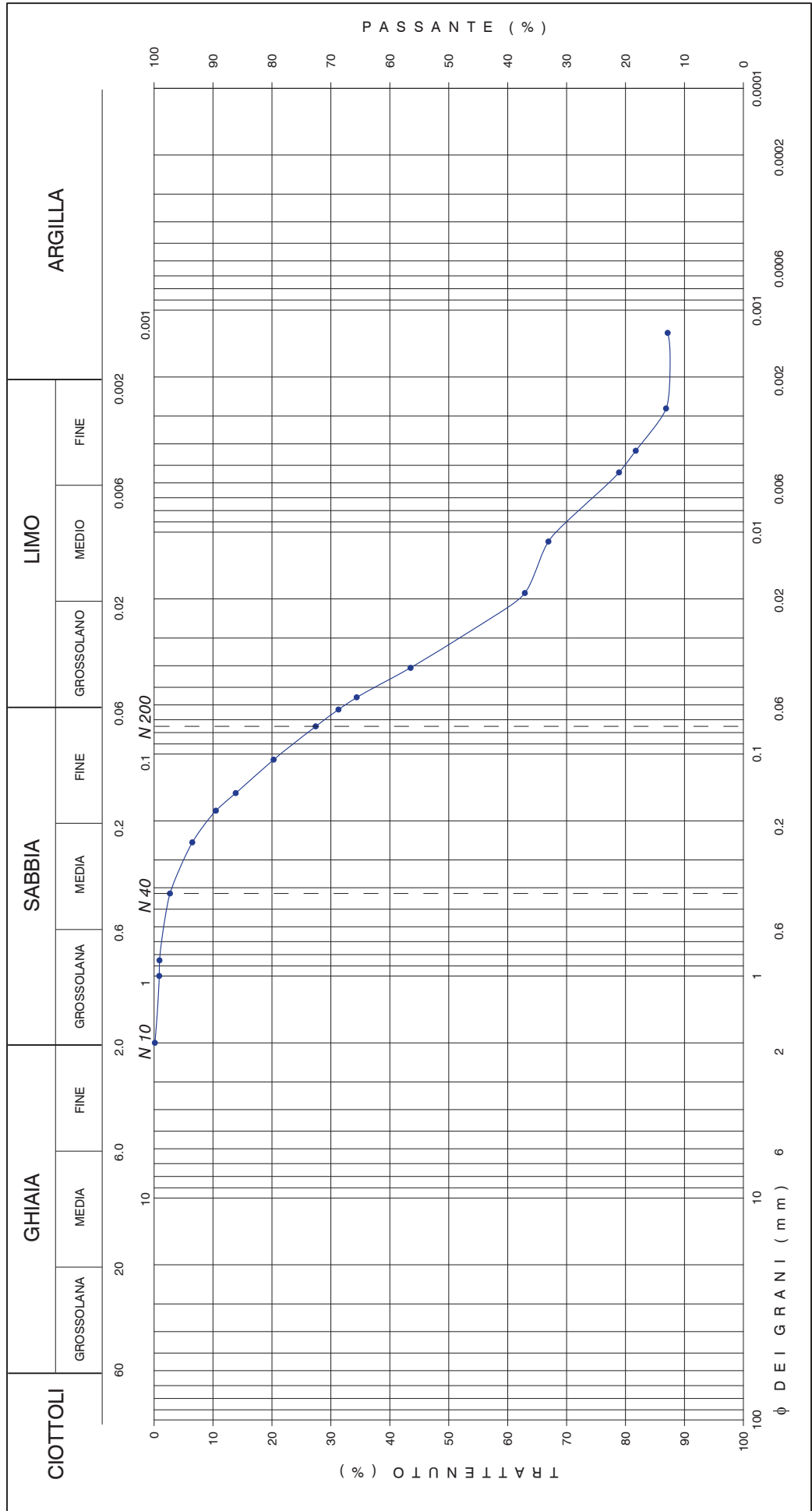
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
<b>0</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0,425 mm		<b>N 200</b> 0,075 mm	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>97</b>	<b>73</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13530/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/18**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia argilloso marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13530/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/18**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	02/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,58	Tara picnometro (g)	82,55
107,16	Picnometro + campione secco (g)	101,28
223,07	Picnometro + campione + acqua (g)	214,78
27,6	Temperatura di prova (°C)	27,6
212,58	Picnometro + acqua (g)	202,91
26,68	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,72

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,69</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,028</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,74 (2,726).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz10

Campione n° --

 Certificato di prova: **13530/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3692/18**  
 Lavoro di laboratorio: **121/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

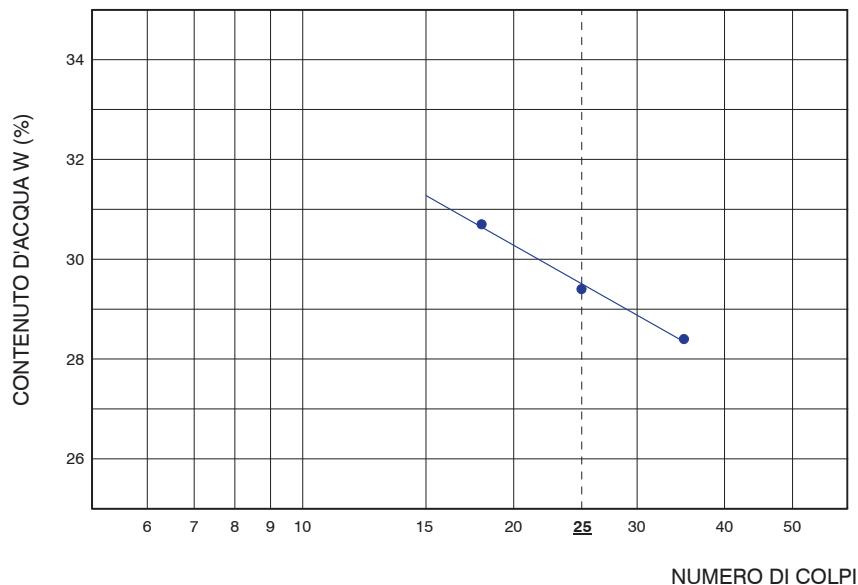
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	30 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	9 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	10 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,16</b>		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>66,2</b>		
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,64</b>		

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	30,7	LL
2	25	29,4	
3	35	28,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	20,9	LP
2		21,0	
1	Dev. Stand. 0	10,1	LR
2		10,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13530/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3692/18**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz10** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulado (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
11,17	4,750	2,3
35,68	2,000	7,2
44,02	1,000	8,9
55,34	0,850	11,2
55,49	0,425	11,2
67,11	0,250	13,6
83,04	0,180	16,8
99,28	0,150	20,1
110,45	0,106	22,4
134,36	0,075	27,2
157,00	0,063	31,8

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 07/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 493,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 23/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 66,30

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo UNI 11531: A4, con indice di gruppo IG = 7.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	27,0	26,8	1,0	0,0524	36,87
60	24,2	26,8	1,0	0,0385	43,54
330	17,8	26,8	1,0	0,0178	58,79
990	14,2	26,8	1,0	0,0107	67,36
4500	10,0	26,8	1,0	0,0052	77,37
7200	9,0	26,8	1,0	0,0042	79,75
18000	7,3	26,4	1,0	0,0027	83,80
259200	4,1	27,4	0,8	0,0007	90,95

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz10**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13530/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/18**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

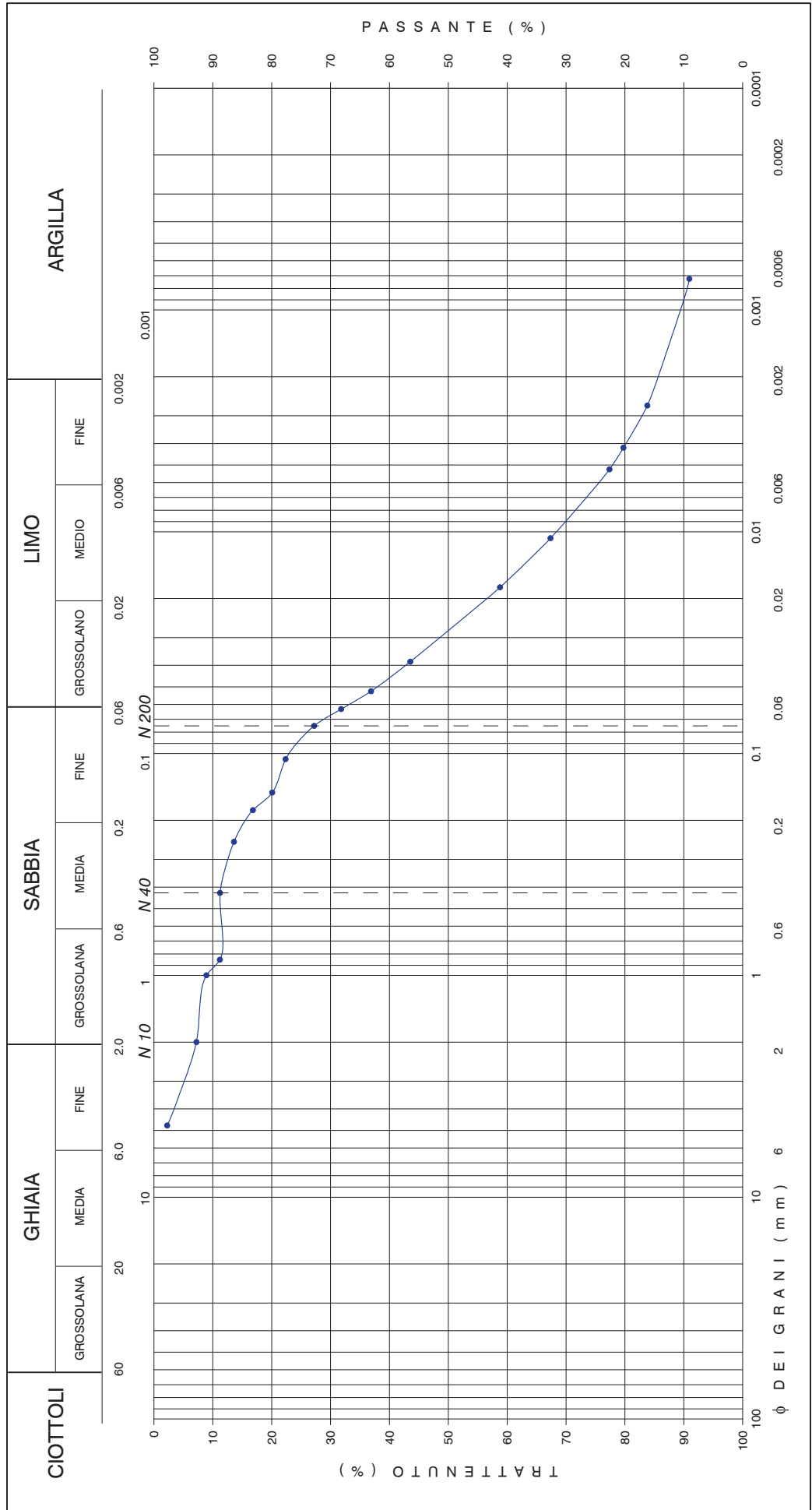
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>7</b>		<b>26</b>		<b>53</b>		<b>14</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	
		<b>93</b>		<b>89</b>		<b>73</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13531/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/19**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro a luoghi giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso un nodo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13531/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/19**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	01/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,55	Tara picnometro (g)	87,14
97,87	Picnometro + campione secco (g)	102,95
212,48	Picnometro + campione + acqua (g)	218,56
28,0	Temperatura di prova (°C)	27,8
202,90	Picnometro + acqua (g)	208,68
26,12	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,09

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,10</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,021</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,15 (2,666).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz01

Campione n° --

Certificato di prova: **13531/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/19**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

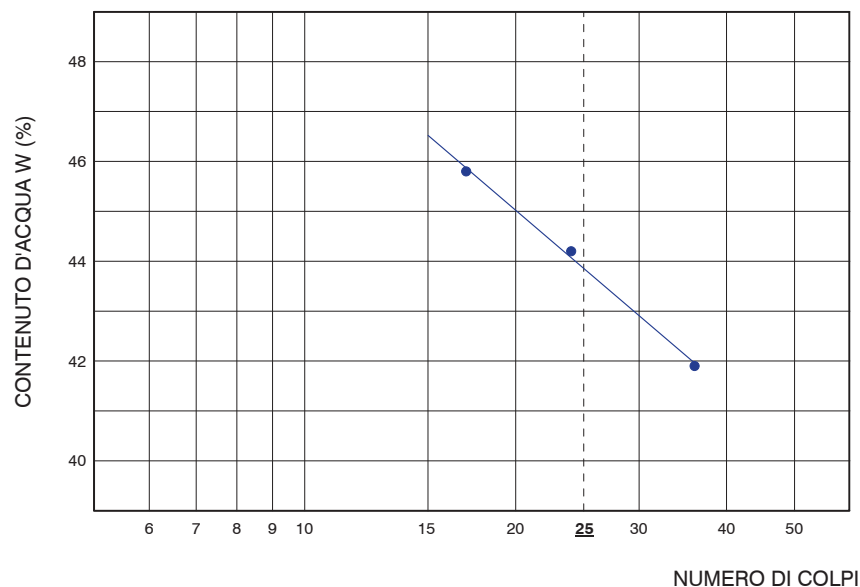
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>44</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>23</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>10</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,17</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>108,2</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,56</b>	

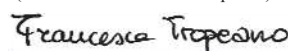
prova n°	colpi n°	W %
1	17	45,8
2	24	44,2
3	36	41,9
4	--	--
5	--	--
1	Dev. Stand. 0,07	20,5
2		20,6
1	Dev. Stand. 0,78	9,6
2		10,7

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13531/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3692/19**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,63	2,000	0,2
1,90	1,000	0,5
2,39	0,850	0,7
6,25	0,425	1,7
12,44	0,250	3,4
19,32	0,180	5,3
23,68	0,150	6,5
32,95	0,106	9,1
42,36	0,075	11,7
44,68	0,063	12,3

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 05/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 363,22

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 23/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,70

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo UNI 11531: A7-6, con indice di gruppo IG = 10.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	28,4	27,5	0,7	0,0518	12,71
60	27,1	27,5	0,7	0,0374	16,74
330	20,0	27,5	0,7	0,0175	38,71
990	18,6	27,5	0,7	0,0103	43,05
4500	17,1	27,5	0,7	0,0049	47,69
7200	15,9	27,5	0,7	0,0039	51,40
18000	15,0	26,4	1,7	0,0025	57,29
86400	13,1	27,0	1,0	0,0012	61,00

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio

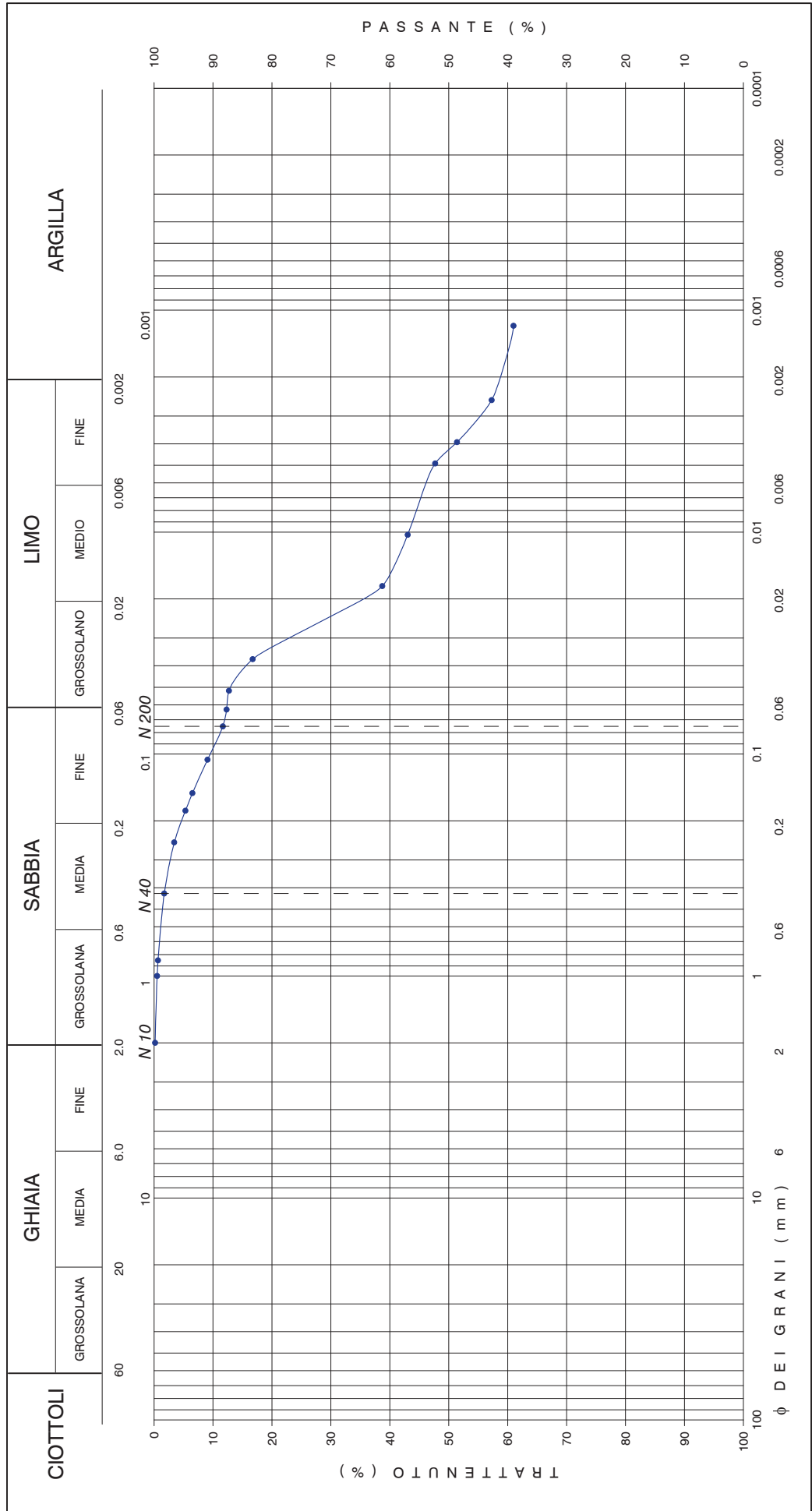
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: <b>LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.</b>					
GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	LIMO 0.002 - 0.06 mm	ARGILLA < 0.002 mm	%
		0	12	47	41
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	N 40 0.425 mm	N 200 0.075 mm	%
		100	98	88	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13532/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/20**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo sabbioso e argilloso marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso nastro adesivo all'estremità.

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13532/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/20**Lavoro di laboratorio: **121/21**Pozzetto n° **A Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	30/06/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	90,30
100,51	Picnometro + campione secco (g)	105,49
220,63	Picnometro + campione + acqua (g)	221,62
27,5	Temperatura di prova (°C)	27,6
210,84	Picnometro + acqua (g)	212,15
26,01	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,99

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,00</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,015</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,05 (2,655).

Roma, 26/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° A Pz01

Campione n° --

Certificato di prova: **13532/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3692/20**  
Lavoro di laboratorio: **121/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	13/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	13/07/21

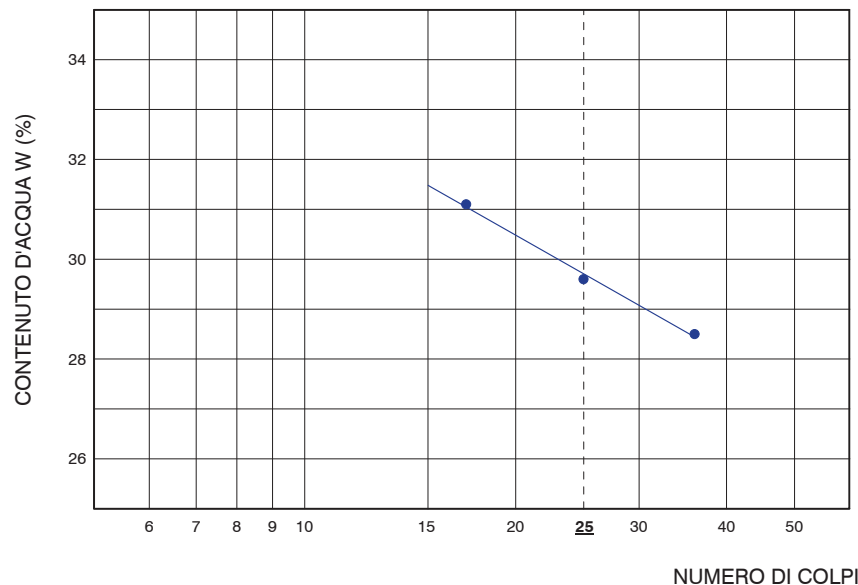
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	30 %		
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %		
INDICE DI PLASTICITA'	IP	8 %		
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %		
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %		
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,45		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	88,4		
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,42		

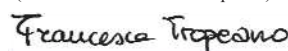
prova n°	colpi n°	W %	
1	17	31,1	LL
2	25	29,6	
3	36	28,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,49	21,3	LP
2		22,0	
1	Dev. Stand. 0,21	5,1	LR
2		5,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 26/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **A Pz01**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13532/d**

Verbale di Accettazione:

**3692/20**

Lavoro di laboratorio:

**121/21**

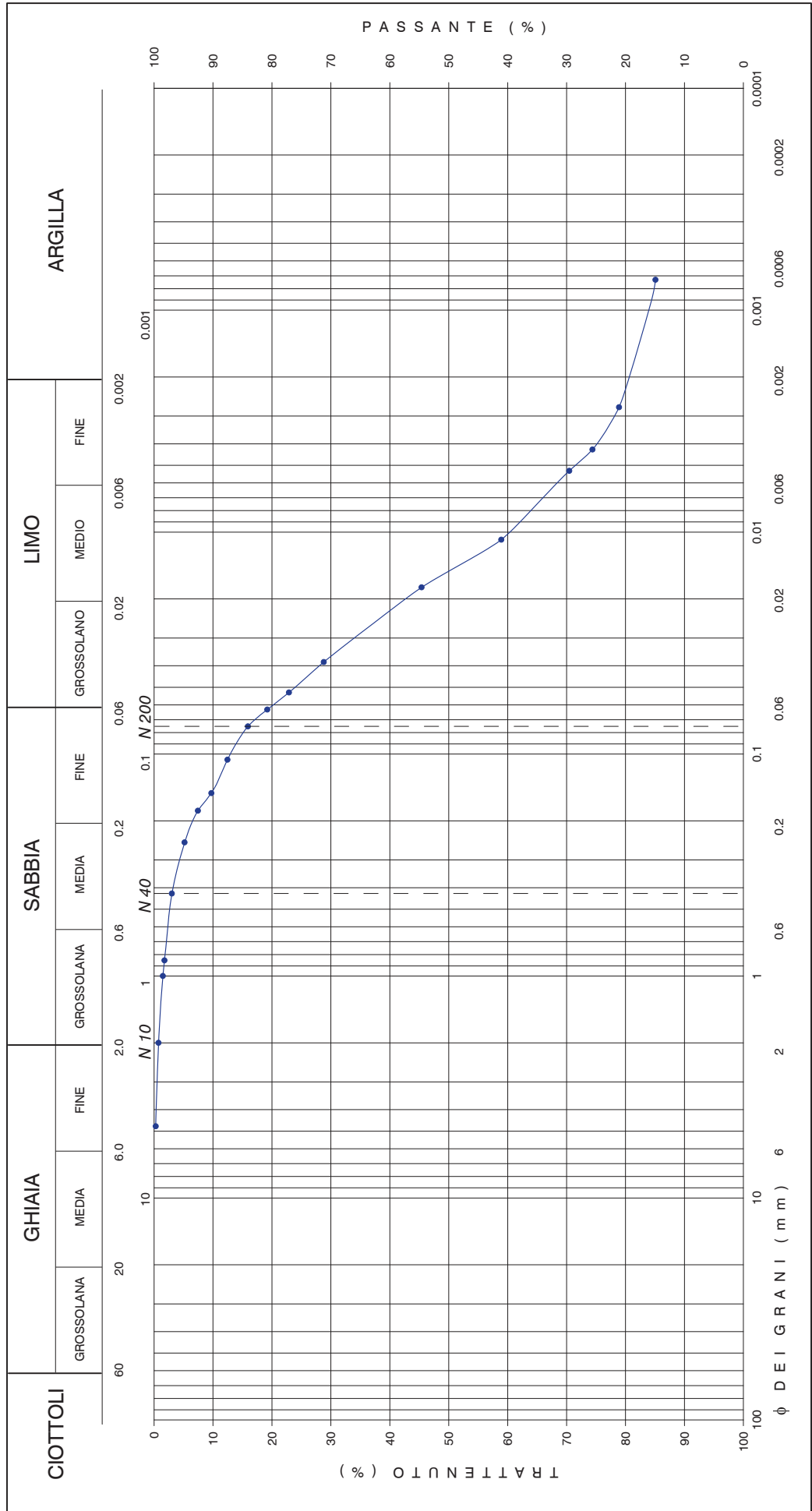
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO SABBIOSO E ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>1</b>		<b>19</b>		<b>61</b>		<b>19</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>99</b>		<b>97</b>		<b>84</b>	
		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3694

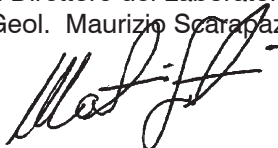
Lavoro: 122/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>D Pz01</b>		<b>D Pz02</b>		<b>D S03</b>		--	--	--	--	--	--	--
Campione	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,08	26,38	26,47	26,25	26,66	26,58	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	40	39	39	37	39	39	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	17	18	18	15	18	18	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	7	5	7	4	8	8	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	1	1	1	44	7	16	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	14	18	21	36	9	26	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	60	47	43	13	43	39	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	25	34	35	7	41	19	--	--	--	--	--	--	--	--
Classificazione UNI 11531	A6	A6	A6	A2-6	A6	A6	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

● Da prova triassiale CIU

●● Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

### PROVE


Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli sabbiosi

 Livelli limosi

 Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13533/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/1**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-giallastro con toni olivastri e screziature nerastre, a struttura molto caotica in frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13533/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/1**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	84,91
103,23	Picnometro + campione secco (g)	100,36
218,70	Picnometro + campione + acqua (g)	212,40
29,0	Temperatura di prova (°C)	29,0
208,65	Picnometro + acqua (g)	202,74
26,08	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,10

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,08</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,017</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,13 (2,664).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° D Pz01

Campione n° --

 Certificato di prova: **13533/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3694/1**  
 Lavoro di laboratorio: **122/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	26/07/21

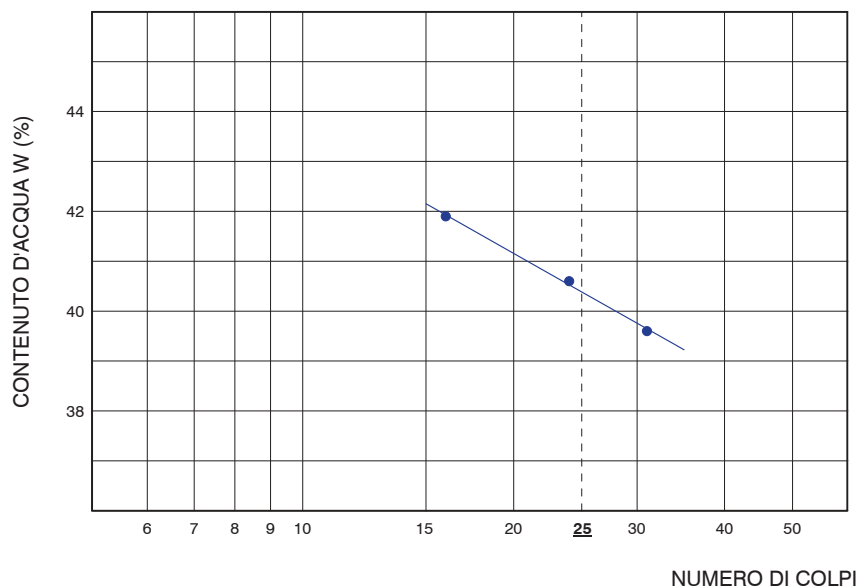
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	40 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	17 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,31</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>97,7</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,68</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	41,9	LL
2	24	40,6	
3	31	39,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	22,9	LP
2		22,9	
1	Dev. Stand. 0,7	6,9	LR
2		7,9	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Via Giano della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

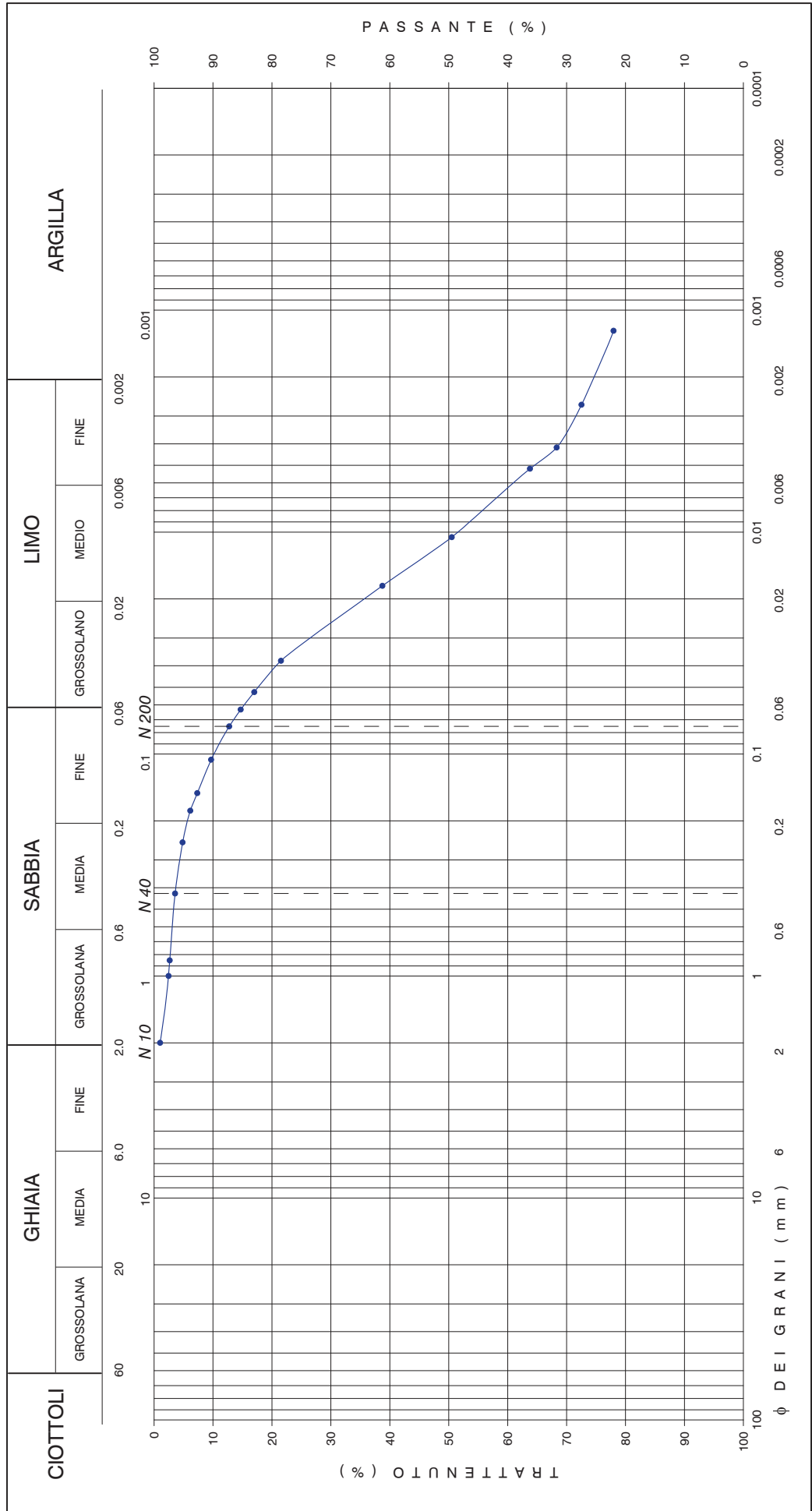


Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.LL.PP./STC n° 53 del 25/10/19, art. 59 D.P.R. 380/2001, Circ. II.TT. 7618/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.											
GHIAIA > 2 mm	1	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	14	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	60	%	ARGILLA < 0,002 mm	25	%
			N 10 2 mm	99	%	N 40 0,425 mm	96	%	N 200 0,075 mm	87	%
PASSANTE AI SETACCI											



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13534/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/2**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro scuro con screziature nerastre, a struttura molto caotica in frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13534/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/2**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,92	Tara picnometro (g)	83,19
99,98	Picnometro + campione secco (g)	98,61
212,24	Picnometro + campione + acqua (g)	214,77
28,7	Temperatura di prova (°C)	28,7
202,75	Picnometro + acqua (g)	205,09
26,45	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,32

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,38</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,095</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,43 (2,694).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° D Pz01

Campione n° --

 Certificato di prova: **13534/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3694/2**  
 Lavoro di laboratorio: **122/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

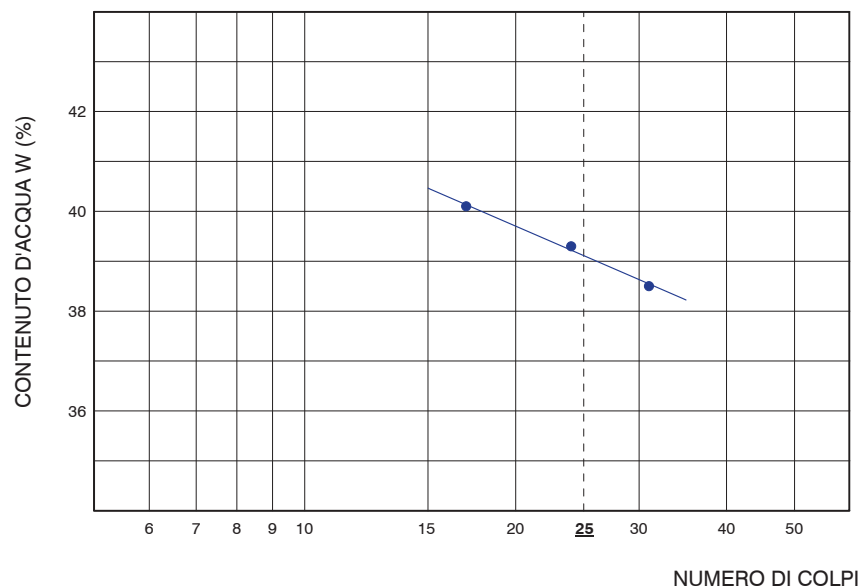
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	39 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,42</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>132,2</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,53</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	40,1	LL
2	24	39,3	
3	31	38,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	20,6	LP
2		21,0	
1	Dev. Stand. 0,59	5,6	LR
2		4,7	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° D Pz01

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13534/d

Verbale di Accettazione:

3694/2

Lavoro di laboratorio:

122/21

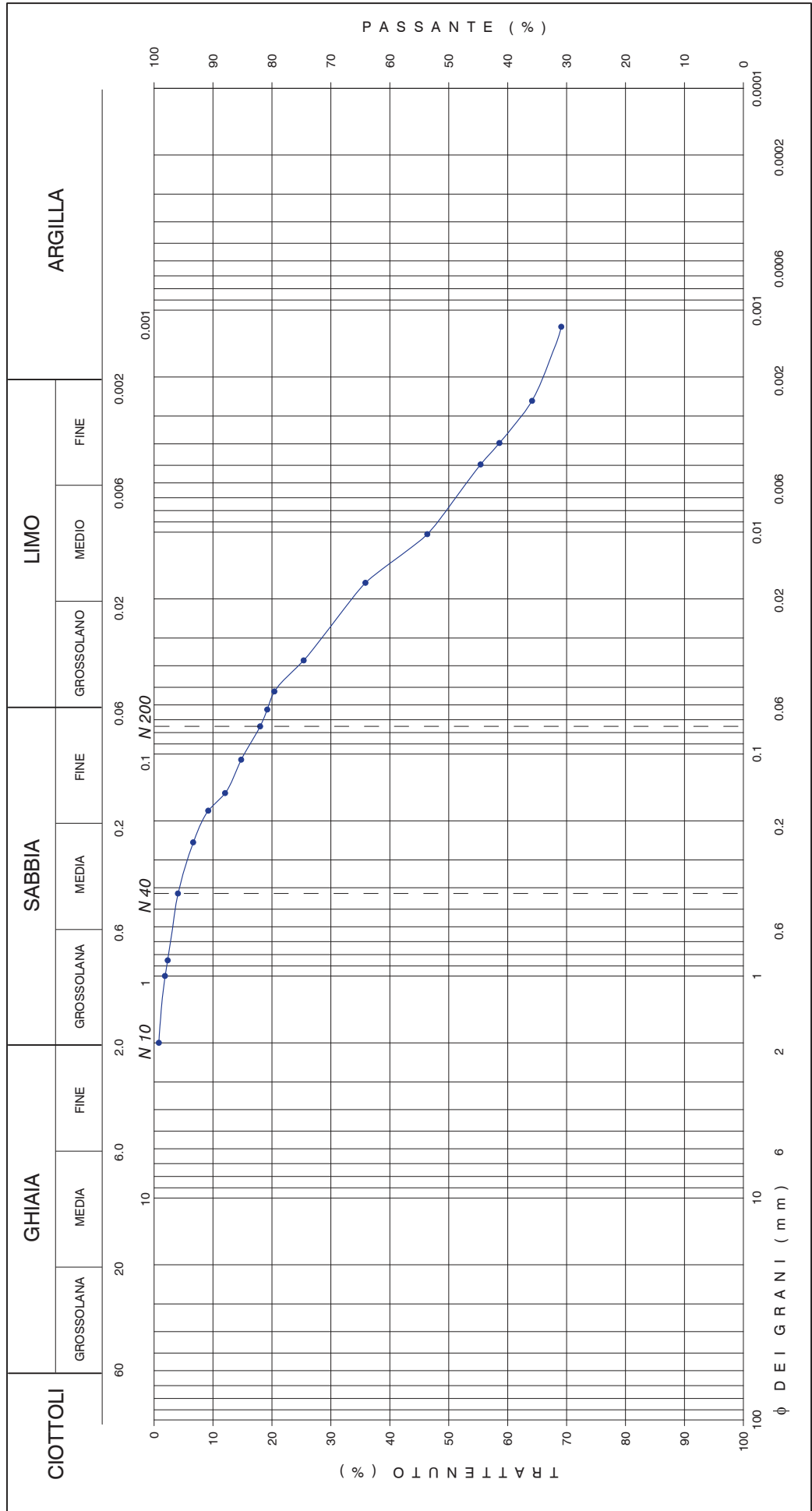
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	1	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	18	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	47	%	ARGILLA < 0.002 mm	34	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	%	N 10 2 mm	99	%	N 40 0.425 mm	96	%	N 200 0.075 mm	82	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3-4 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13535/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/3**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-giallastro-olivastro con screziature nerastre, a struttura molto caotica in frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13535/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/3**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	82,55
106,02	Picnometro + campione secco (g)	98,12
222,28	Picnometro + campione + acqua (g)	212,68
28,9	Temperatura di prova (°C)	28,9
212,53	Picnometro + acqua (g)	202,88
26,51	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,43

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,47</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,060</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,52 (2,703).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Pozzetto n° **D Pz02**

Campione n° --

 Certificato di prova: **13535/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3694/3**  
 Lavoro di laboratorio: **122/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

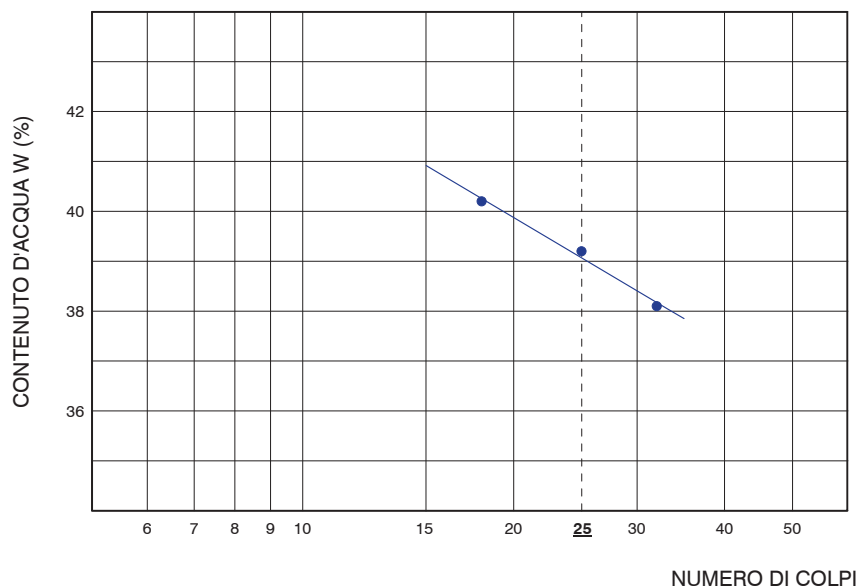
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	39 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,29</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>118,3</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,51</b>	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	18	40,2	
2	25	39,2	
3	32	38,1	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,14	21,0	
2		20,8	
1	Dev. Stand. 0,41	7,8	LR
2		7,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)

Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **D Pz02**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13535/d**

Verbale di Accettazione:

**3694/3**

Lavoro di laboratorio:

**122/21**

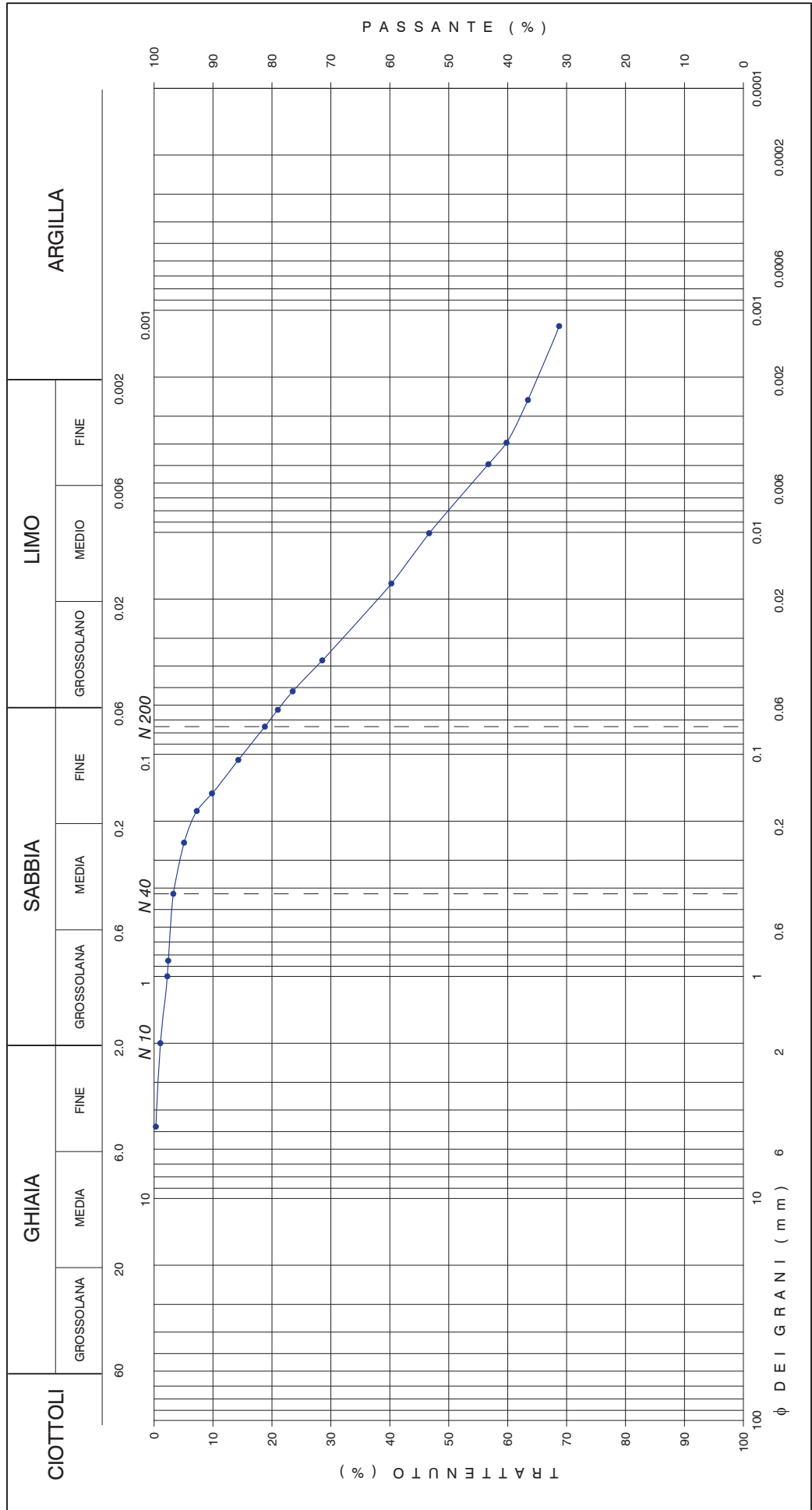
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
1		21		43		35	
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	%	99	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13536/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/4**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Ghiaia con sabbia limosa, a struttura molto caotica con elementi ghiaiosi immersi in una matrice sciolta marrone-giallastro scuro, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13536/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/4**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	08/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,55	Tara picnometro (g)	87,15
98,12	Picnometro + campione secco (g)	103,30
212,64	Picnometro + campione + acqua (g)	218,78
28,9	Temperatura di prova (°C)	29,0
202,88	Picnometro + acqua (g)	208,65
26,25	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,26

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,25</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,009</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,3 (2,681).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° D Pz02

Campione n° --

Certificato di prova: **13536/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/4**  
Lavoro di laboratorio: **122/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

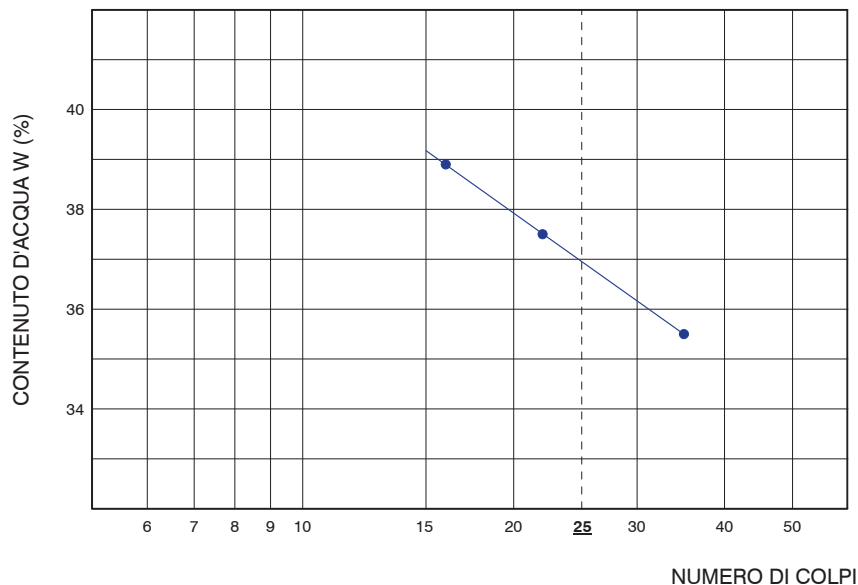
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	37 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	4 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,59	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	125,7	
INDICE DI ATTIVITA'	A	2,14	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	38,9	LL
2	22	37,5	
3	35	35,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	21,5	LP
2		21,7	
1	Dev. Stand. 0,5	4,1	LR
2		3,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,75 (materiale normalmente attivo).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13536/d**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3694/4**Lavoro di laboratorio: **122/21**Pozzetto n° **D Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
21,14	19,000	3,4
38,82	16,000	6,2
55,29	12,500	8,8
74,85	9,500	11,9
178,64	4,750	28,3
276,90	2,000	43,9
361,10	1,000	57,3
371,94	0,850	59,0
407,10	0,425	64,6
443,30	0,250	70,3
461,00	0,180	73,1
470,90	0,150	74,7
482,90	0,106	76,6
490,60	0,075	77,8
499,91	0,063	79,3

Data di inizio prova per vagliatura: 30/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 07/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 630,40

Data di inizio prova per sedimentazione: 30/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 07/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,30

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A2-6, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,0	27,4	-2,7	0,0528	80,77
60	28,1	27,4	-2,7	0,0384	82,11
330	23,3	27,4	-2,7	0,0174	85,49
990	19,9	27,4	-2,7	0,0105	87,88
4500	16,8	27,4	-2,7	0,0051	90,06
7200	15,3	27,4	-2,7	0,0041	91,11
18000	14,1	26,7	-2,8	0,0026	92,08
86400	12,1	27,7	-2,6	0,0012	93,31

Roma, 27/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° **D Pz02**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13536/d**

Verbale di Accettazione:

**3694/4**

Lavoro di laboratorio:

**122/21**

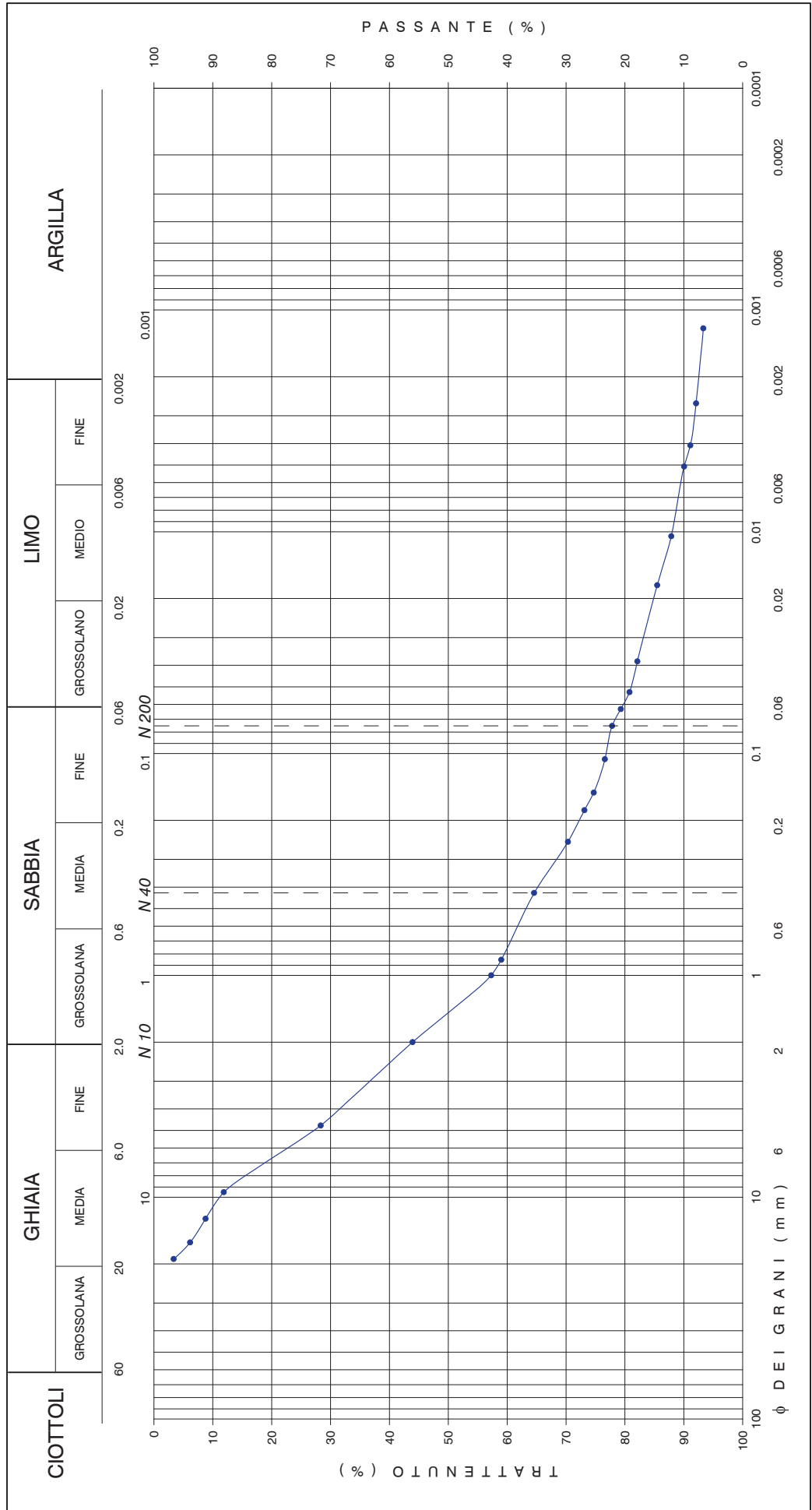
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% <b>44</b>	SABBIA 0.06 - 2 mm	% <b>36</b>	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% <b>13</b>	ARGILLA < 0.002 mm	% <b>7</b>
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	% <b>56</b>	GROSSOLANA N 40 0.425 mm	% <b>35</b>	GROSSOLANO N 200 0.075 mm	% <b>22</b>	FINE	% <b>22</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13537/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/5**Lavoro di laboratorio: **122/21**Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla marrone-giallastro, a struttura molto caotica in frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13537/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/5**Lavoro di laboratorio: **122/21**Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,20	Tara picnometro (g)	92,74
99,32	Picnometro + campione secco (g)	108,15
215,28	Picnometro + campione + acqua (g)	223,64
28,7	Temperatura di prova (°C)	28,7
205,09	Picnometro + acqua (g)	213,88
26,63	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,69

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,66</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,046</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,71 (2,723).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Certificato di prova: **13537/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/5**  
Lavoro di laboratorio: **122/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

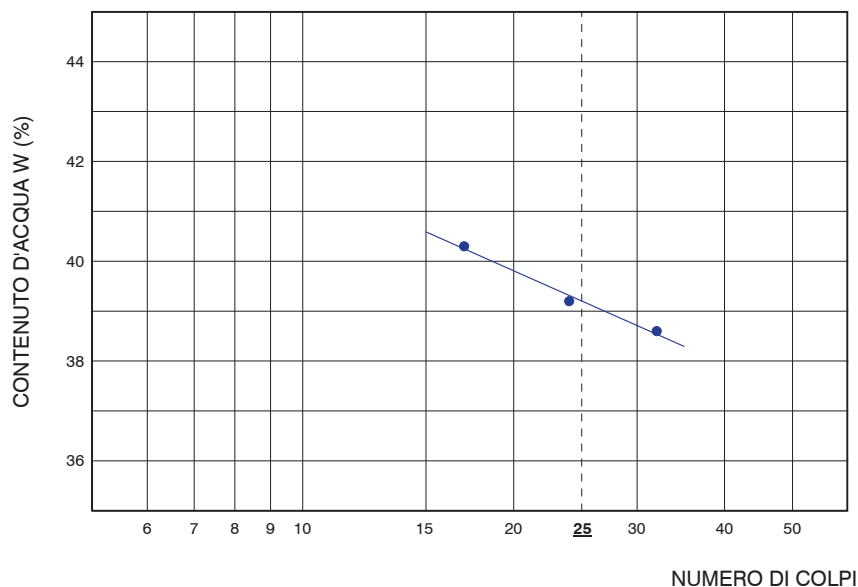
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	39 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	8 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,25</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>115,5</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,44</b>	

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	17	40,3	
2	24	39,2	
3	32	38,6	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,35	20,4	
2		20,9	
1	Dev. Stand. 0,48	7,7	LR
2		8,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13537/d**

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**3694/5**  
**122/21**

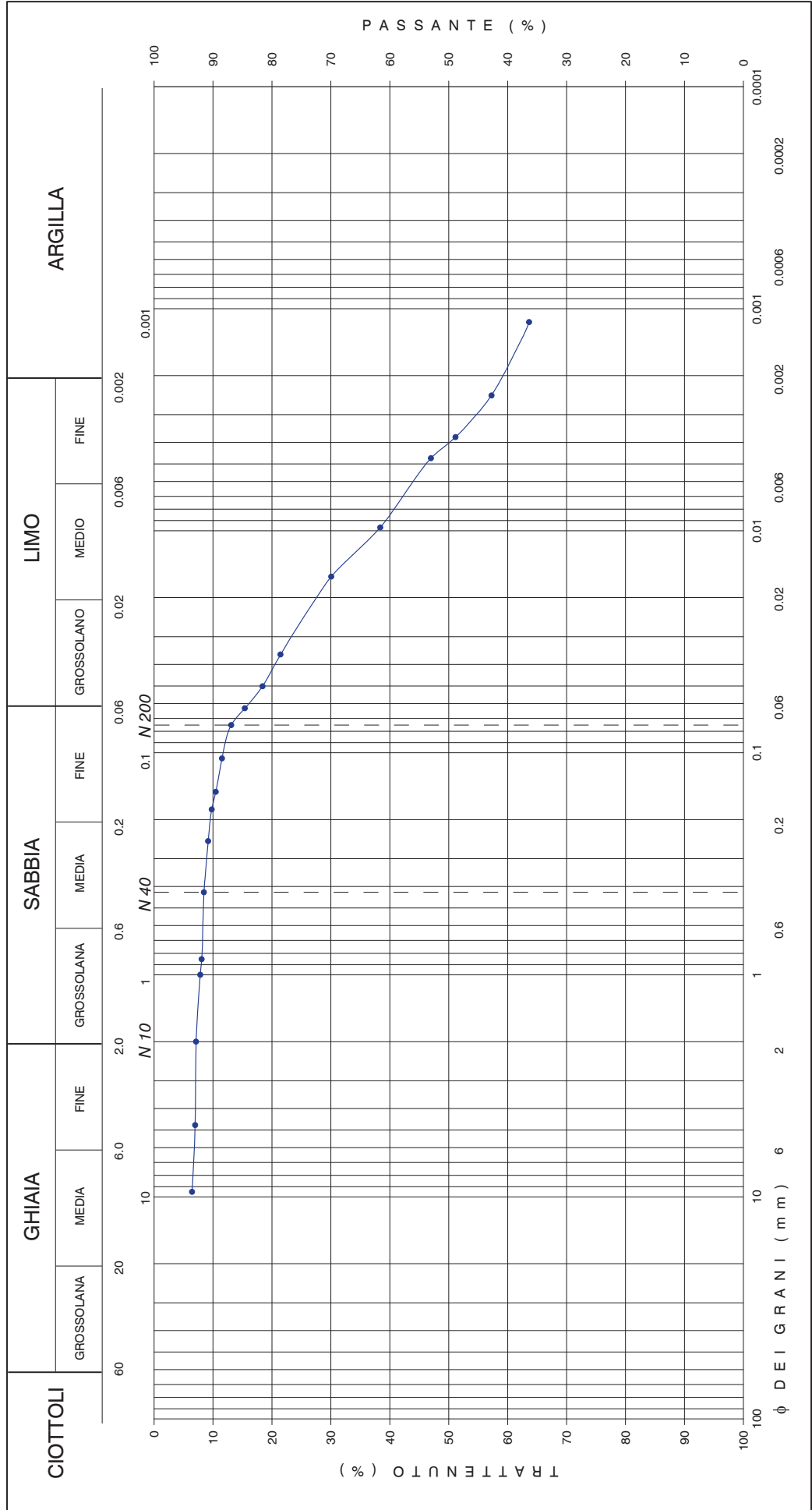
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO E GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>7</b>	<b>93</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>87</b>		
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>GROSSOLANA</b> 0.06 - 2 mm	<b>MEDIA</b> 0.25 - 0.075 mm	<b>FINE</b> 0.075 - 0.002 mm	<b>N 200</b> 0.075 mm		



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13538/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/6**Lavoro di laboratorio: **122/21**Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	30/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	30/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia argilloso e ghiaioso marrone-giallastro chiaro, a struttura molto caotica in frammenti sciolti, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13538/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/6**Lavoro di laboratorio: **122/21**Sondaggio n° **D S03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	30/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	87,15
98,69	Picnometro + campione secco (g)	102,41
215,19	Picnometro + campione + acqua (g)	218,30
28,8	Temperatura di prova (°C)	28,8
205,20	Picnometro + acqua (g)	208,66
26,54	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,60

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,58</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,040</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,62 (2,714).

Roma, 27/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  
*Maurizio Scarapazzi*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° D S03

Campione n° --

Certificato di prova: **13538/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3694/6**  
Lavoro di laboratorio: **122/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/06/21	Data di fine prova LL e LP	21/07/21
Data di inizio prova LR	30/06/21	Data di fine prova LR	23/07/21

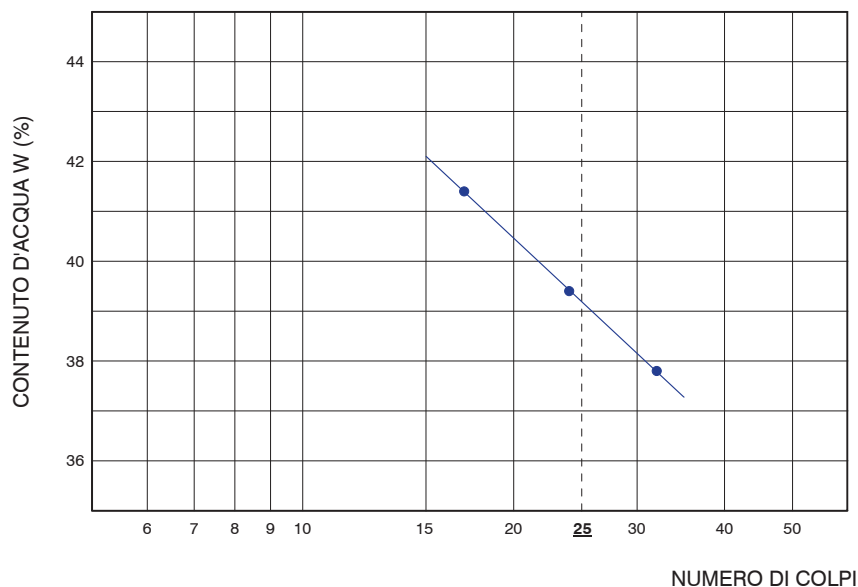
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	39 %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	8 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,24	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	104,8	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,95	

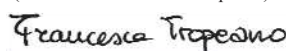
prova n°	colpi n°	W %	LL
1	17	41,4	
2	24	39,4	
3	32	37,8	
4	--	--	
5	--	--	LP
1	Dev. Stand. 0,35	20,9	
2		21,4	
1	Dev. Stand. 0,66	8,1	LR
2		7,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,67 (materiale inattivo).

Roma, 27/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)






Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **D S03**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13538/d**

Verbale di Accettazione:

**3694/6**

Lavoro di laboratorio:

**122/21**

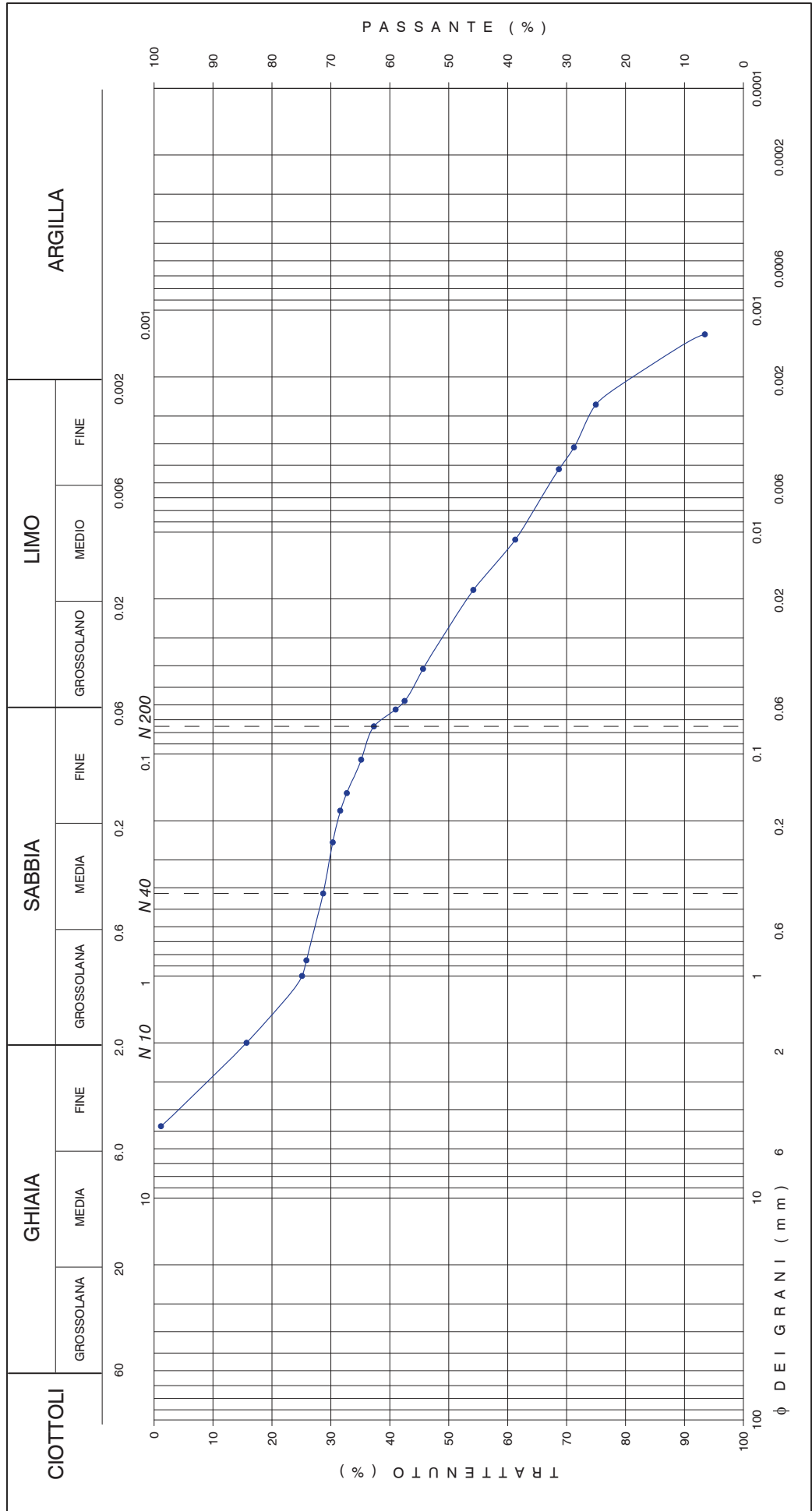
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO E GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>16</b>		<b>26</b>		<b>39</b>		<b>19</b>	
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>84</b>		<b>71</b>		<b>63</b>	
		<b>N 10</b> 2 mm		<b>N 40</b> 0.425 mm		<b>N 200</b> 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-6 mm.



## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

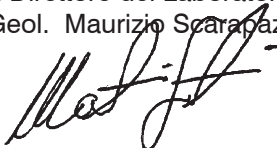
Commessa: 3693  
Lavoro: 123/21

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78 Grosseto-Fano, tratto nodo di Arezzo (S. Zeno)-Selci Lama (E45).  
Adeguamento a 4 corsie del tratto S. Zeno-nodo di Arezzo (lotto di completamento FI509)

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato  
n° 103



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

**LABORATORIO AUTORIZZATO**  
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito  
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019  
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca*

**LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO**

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000  
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003  
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio o pozzetto	<b>C Pz01</b>		<b>C Pz02</b>		<b>C Pz03</b>		<b>C S04</b>		<b>C Pz05</b>		<b>C S07</b>		<b>C Pz08</b>	
Campione	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,34	26,22	26,07	25,92	25,96	26,20	26,55	26,03	26,40	26,51	26,37	26,03	25,98	26,12
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	41	40	40	58	32	32	32	N.D.	N.D.	N.D.	59	N.D.	N.D.	N.D.
Indice Plastico (%)	21	20	20	31	12	12	12	N.C.	N.C.	N.C.	31	N.C.	N.C.	N.C.
Limite di Ritiro (%)	7	5	5	8	5	5	6	--	--	--	6	--	--	--

Ghiaia (%)	0	0	0	2	11	6	1	1	0	10	1	0	11	2
Sabbia (%)	14	14	5	22	24	26	31	57	72	71	8	53	59	52
Limo (%)	53	57	42	29	44	44	41	32	18	17	41	35	17	27
Argilla (%)	33	29	53	47	21	24	27	10	10	2	50	12	13	19
Classificazione UNI 11531	A7-6	A6	A6	A7-6	A6	A6	A6	A4	A2-4	A2-4	A7-6	A4	A2-4	A4

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

● Da prova triassiale CIU

●● Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio o Pozzetto

Campione

Progressive

C S09		C S05bis		C S06		--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
02.00	04.00	02.00	04.00	02.00	04.00	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,37	25,32	26,20	26,03	26,82	26,82	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	39	57	58	N.D.	N.D.	N.D.	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	18	31	32	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	2	2	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	0	4	2	1	24	24	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	24	10	14	80	52	52	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	42	38	39	8	19	19	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	34	48	45	11	5	5	--	--	--	--	--	--	--	--
Classificazione UNI 11531	A6	A7-6	A7-6	A2-4	A2-4	A2-4	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Interpretazione comunicata dal Committente

\* Da prova ELL/CS

\* Da prova triassiale UU

● Da prova triassiale CIU

●● Da prova di Taglio Diretto

▲ Calcolato tra 98-196 kPa

▲▲ Da prova triassiale CID

## SIMBOLOGIA

$\gamma$	=	peso di volume	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_n$	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
$\gamma_n$	=	peso di volume naturale	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_i$	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
$\gamma_{dry}$	=	peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_f$	=	contenuto d'acqua finale	(%)
$\gamma_s$	=	peso di volume dei grani	(kN/m <sup>3</sup> )	$W_{LL}$	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
$\gamma_{sat}$	=	peso di volume saturo	(kN/m <sup>3</sup> )	$W^*$	=	contenuto d'acqua	(%)
$H_0$	=	altezza iniziale	(cm)	$n_0$	=	porosità iniziale	
$H_{dry}$	=	altezza del secco	(cm)	$e$	=	indice dei vuoti	
$V_0$	=	volume iniziale	(cm <sup>3</sup> )	$e_0$	=	indice dei vuoti iniziale	
$a$	=	area	(cm <sup>2</sup> )	$S_r$	=	grado di saturazione	(%)
$\Delta h$	=	cedimento	(mm)	$i$	=	gradiente idraulico	
$d$	=	deformazione	(mm)	$i_0$	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
$\phi$	=	diametro	(mm)	$\sigma_v$	=	carico verticale	(kPa)
$h$	=	ore		$\sigma_3$	=	pressione di cella	(kPa)
$n$	=	porosità		$\sigma'_{cons}$	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	$m_v$	=	coefficiente di compressibilità	(kPa <sup>-1</sup> )
IC	=	indice di consistenza		$c_v$	=	coefficiente di consolidazione	(cm <sup>2</sup> /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
$I_r$	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm <sup>2</sup> )
$R_r$	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm <sup>2</sup> )

### PROVE


Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.\*\* = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli sabbiosi

 Livelli limosi

 Livelli argillosi

\* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

\*\* Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13539/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/1**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro con toni grigiastri, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13539/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/1**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	06/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	90,58
102,47	Picnometro + campione secco (g)	105,68
218,30	Picnometro + campione + acqua (g)	222,06
28,0	Temperatura di prova (°C)	28,0
208,68	Picnometro + acqua (g)	212,56
26,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,39

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,34</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,065</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,39 (2,69).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz01

Campione n° --

Certificato di prova: **13539/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/1**  
Lavoro di laboratorio: **123/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	20/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	21/07/21

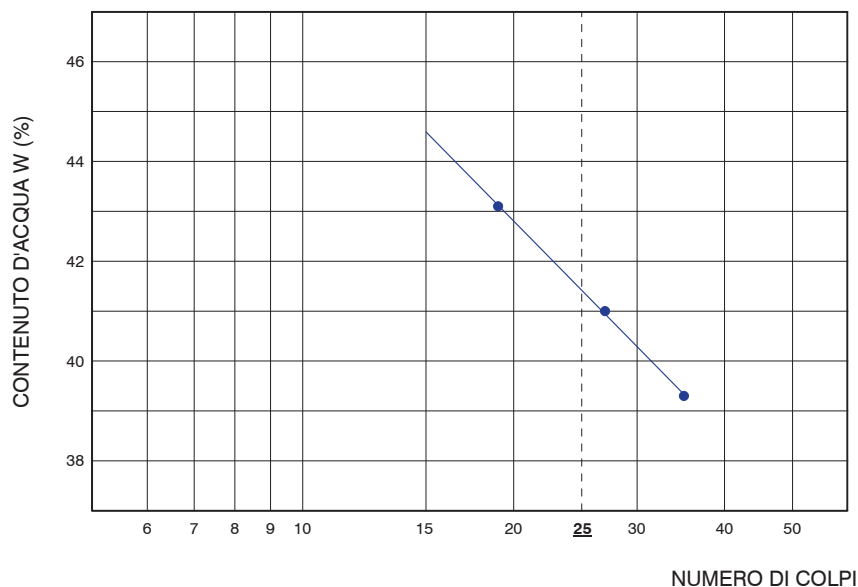
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	41 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	21 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	7 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,31</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>105,8</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,64</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	19	43,1	LL
2	27	41,0	
3	35	39,3	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	20,3	LP
2		20,4	
1	Dev. Stand. 0,28	6,7	LR
2		6,3	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz01

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13539/d

Verbale di Accettazione:

3693/1

Lavoro di laboratorio:

123/21

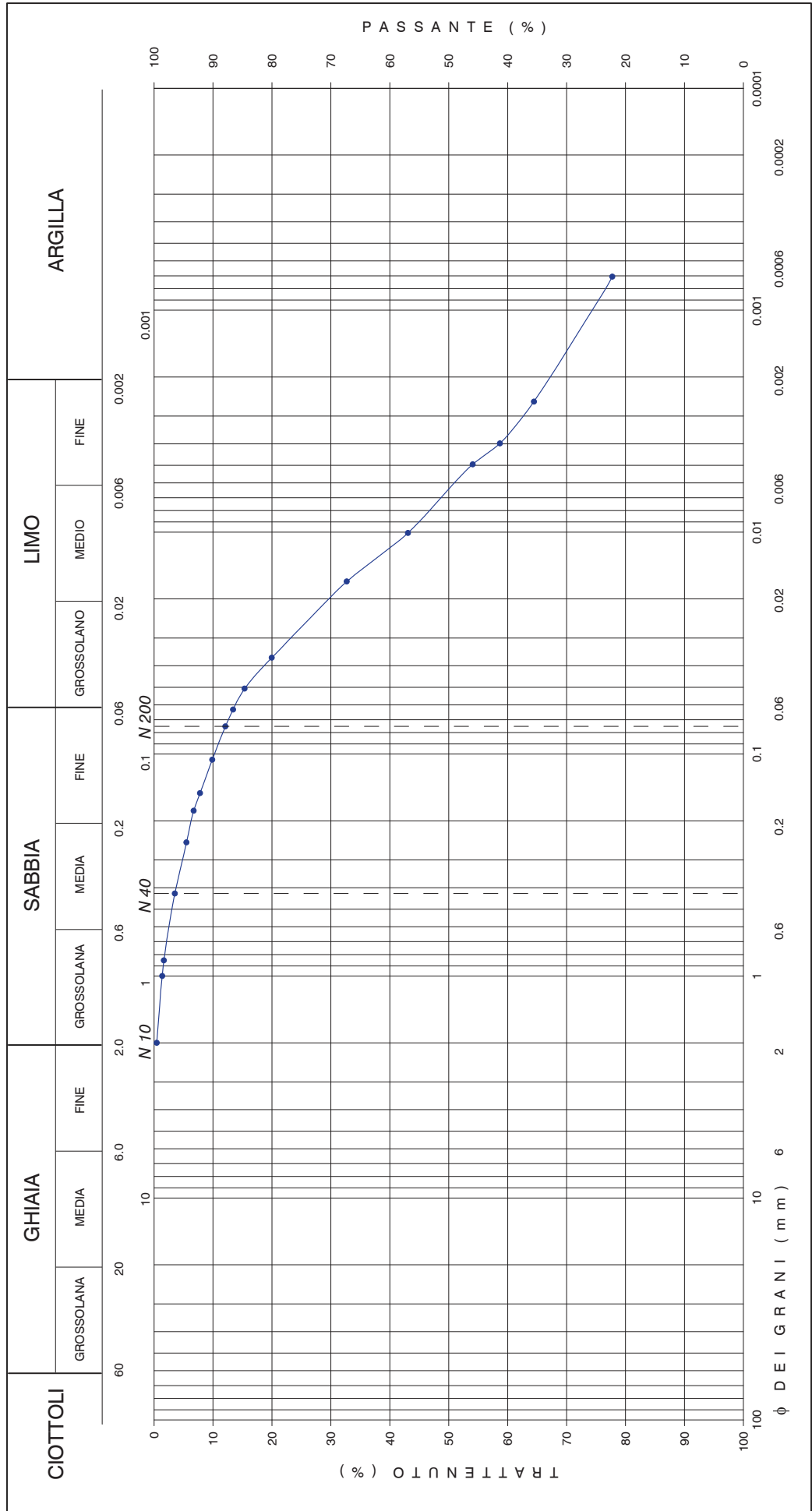
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	96	N 200 0,075 mm	88
PASSANTE AI SETACCI							



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13540/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/2**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-olivastro screziature nerastre, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13540/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/2**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz01** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	06/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	84,81
98,12	Picnometro + campione secco (g)	100,05
214,78	Picnometro + campione + acqua (g)	220,36
28,3	Temperatura di prova (°C)	28,3
205,21	Picnometro + acqua (g)	210,81
26,24	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,20

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,22</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,030</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,27 (2,678).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz01

Campione n° --

 Certificato di prova: **13540/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/2**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

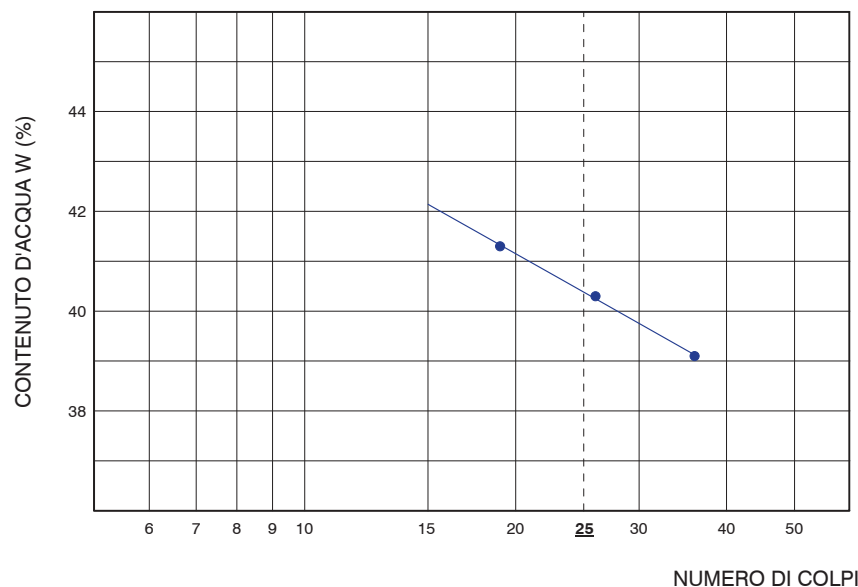
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	20/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	21/07/21

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	40	%	1	19	41,3	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	5	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,28	20,4	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,34		1	Dev. Stand. 0,25	5,3	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	111,1					
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,69		2		5,0	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz01

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13540/d

Verbale di Accettazione:

3693/2

Lavoro di laboratorio:

123/21

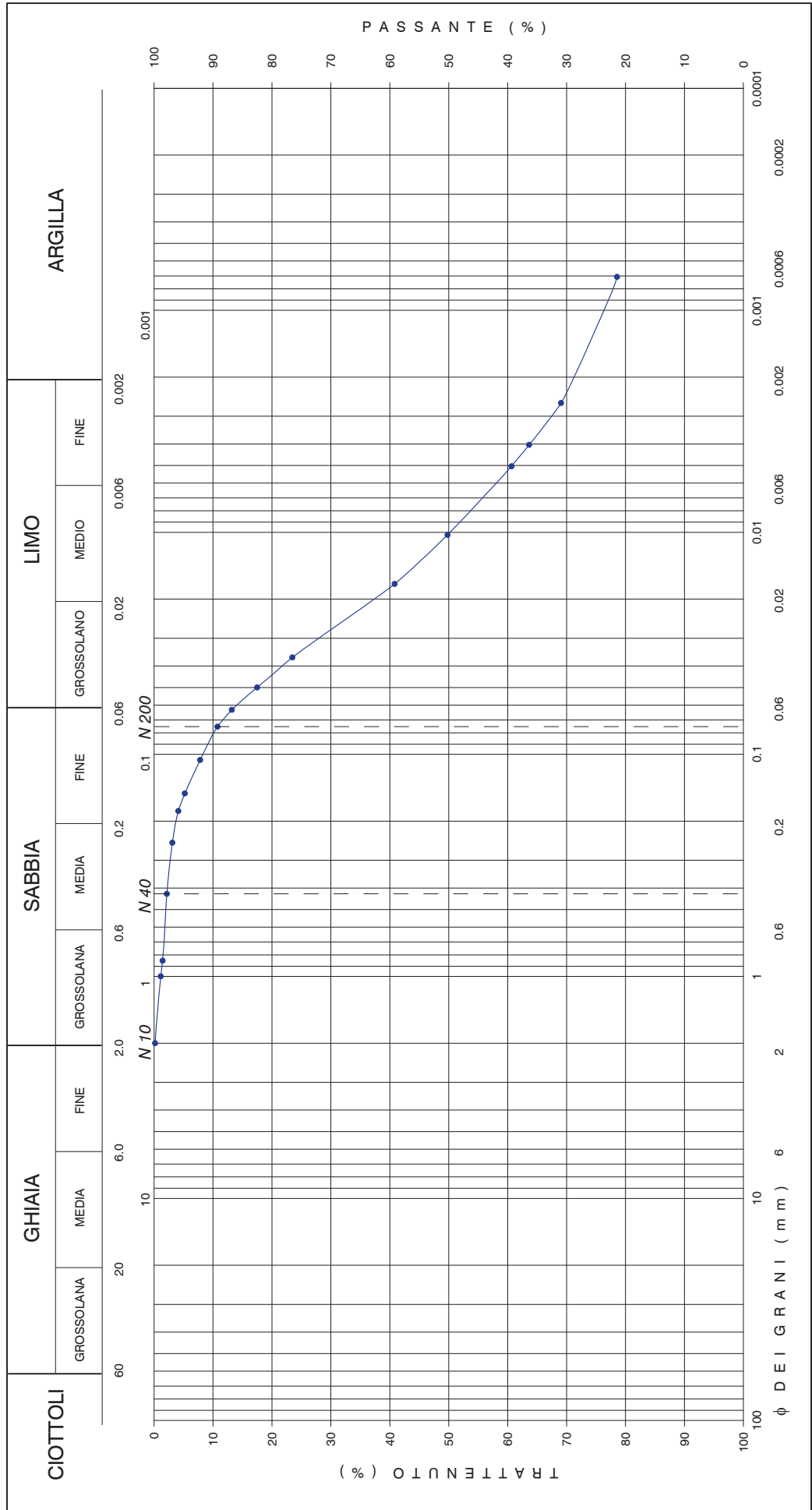
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		14		57		29	
PASSANTE AI SETACCI 2 mm		N 10		N 40		N 200	
		100		98		89	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13541/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/3**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Argilla con limo grigio-marrone-olivastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13541/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/3**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	06/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	84,92
98,39	Picnometro + campione secco (g)	100,14
212,80	Picnometro + campione + acqua (g)	212,27
28,2	Temperatura di prova (°C)	28,2
202,90	Picnometro + acqua (g)	202,77
26,09	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,06

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,07</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,025</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,12 (2,663).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz02

Campione n° --

 Certificato di prova: **13541/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/3**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	20/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	21/07/21

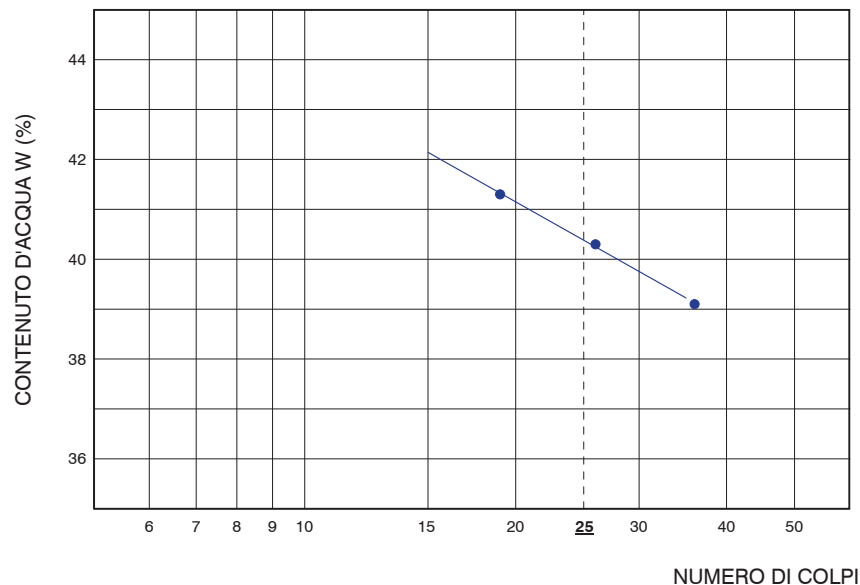
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	40 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	5 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,34</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>111,1</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,38</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	19	41,3	LL
2	26	40,3	
3	36	39,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	20,4	LP
2		20,0	
1	Dev. Stand. 0,25	5,3	LR
2		5,0	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz02

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13541/d

Verbale di Accettazione:

3693/3

Lavoro di laboratorio:

123/21

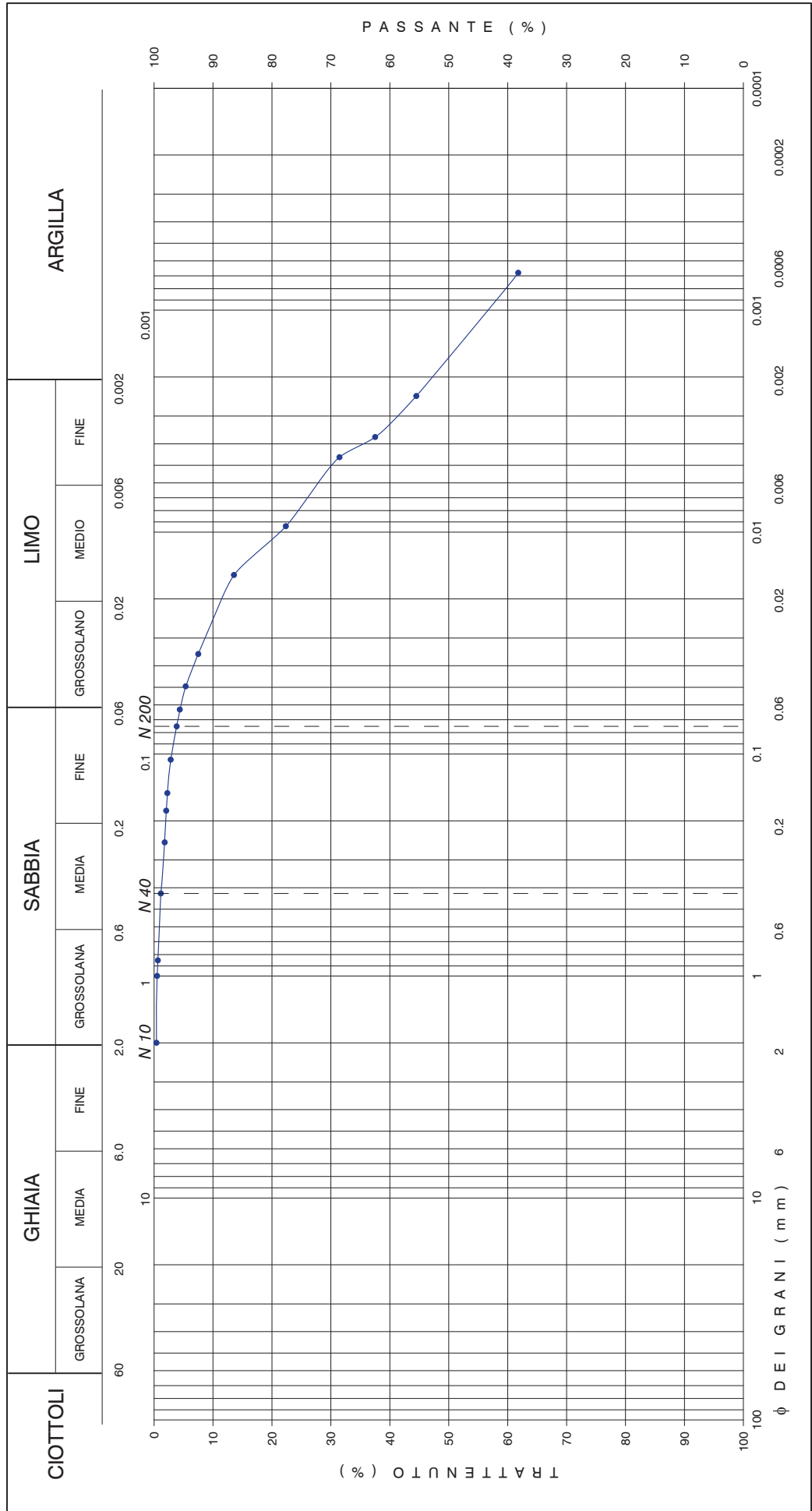
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO DEBOLMENTE SABBIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		5		42		53	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		99		96	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13542/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/4**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Argilla con limo sabbiosa marrone-olivastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13542/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/4**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz02** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	87,14
98,45	Picnometro + campione secco (g)	102,36
214,89	Picnometro + campione + acqua (g)	218,11
29,3	Temperatura di prova (°C)	29,3
205,18	Picnometro + acqua (g)	208,64
25,94	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,90

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,92</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,028</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,97 (2,647).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz02

Campione n° --

Certificato di prova: **13542/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/4**  
Lavoro di laboratorio: **123/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	23/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	23/06/21	Data di fine prova LR	26/07/21

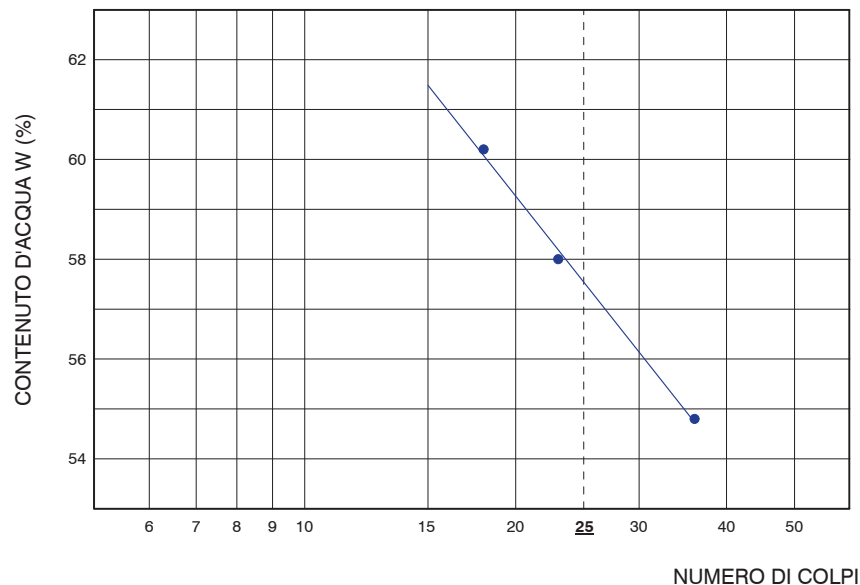
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	58 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	27 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	31 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	8 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,02	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	129,1	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,66	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	60,2	LL
2	23	58,0	
3	36	54,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	27,1	LP
2		27,0	
1	Dev. Stand. 0,5	7,2	LR
2		7,9	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz02

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13542/d

Verbale di Accettazione:

3693/4

Lavoro di laboratorio:

123/21

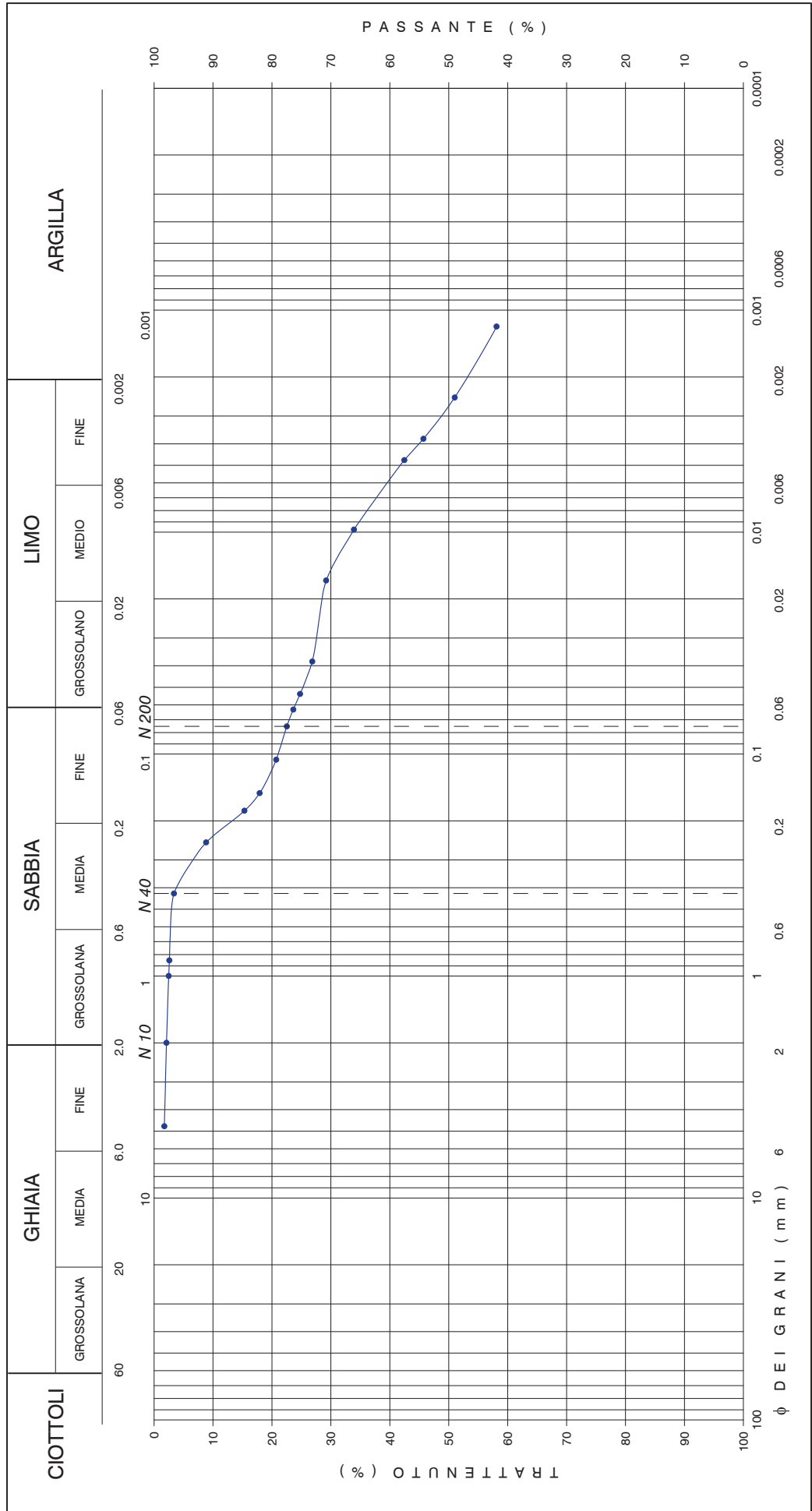
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	2	N 10 2 mm	22	N 40 0.425 mm	29	N 200 0.075 mm	47
			98		97		77



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8-9 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13543/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/5**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo sabbioso argilloso e ghiaioso marrone-giallastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13543/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/5**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	20/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

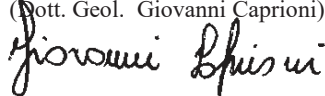
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	83,20
98,61	Picnometro + campione secco (g)	98,25
212,89	Picnometro + campione + acqua (g)	214,50
28,0	Temperatura di prova (°C)	28,0
202,90	Picnometro + acqua (g)	205,11
25,86	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,04

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,96</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,124</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

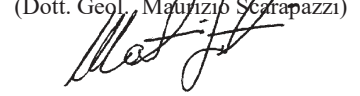
Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,01 (2,651).

Roma, 28/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

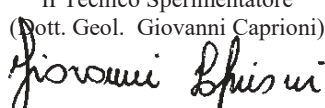


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

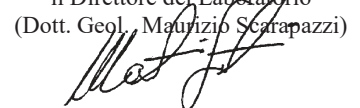
INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz03

Campione n° --

Certificato di prova: **13543/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/5**  
Lavoro di laboratorio: **123/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

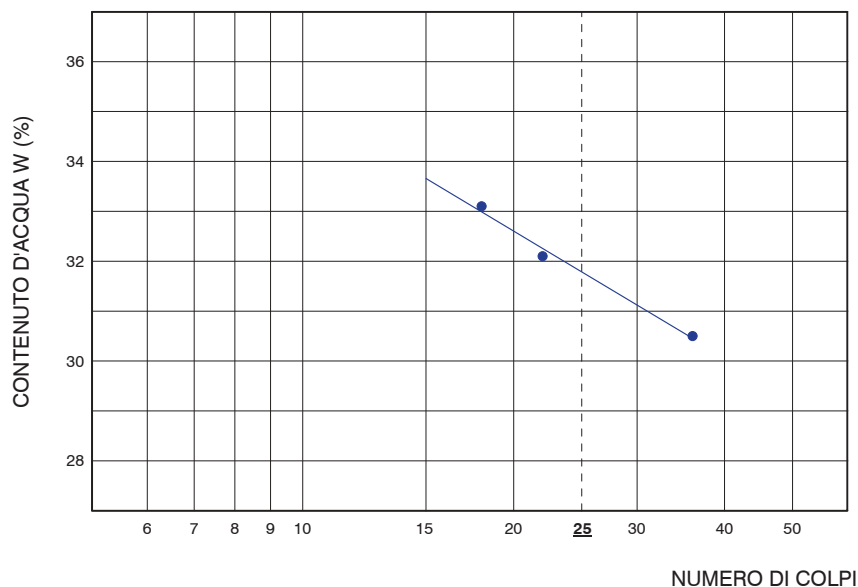
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	28/07/21

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>32</b>	%	prova n°	colpi n°	W %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>20</b>	%	1	18	33,1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>12</b>	%	2	22	32,1	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>5</b>	%	3	36	30,5	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	4	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		5	--	--	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0	20,4	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,36</b>		2		20,4	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>92,3</b>		1	Dev. Stand. 0,3	5,1	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,57</b>		2		5,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz03

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13543/d

Verbale di Accettazione:

3693/5

Lavoro di laboratorio:

123/21

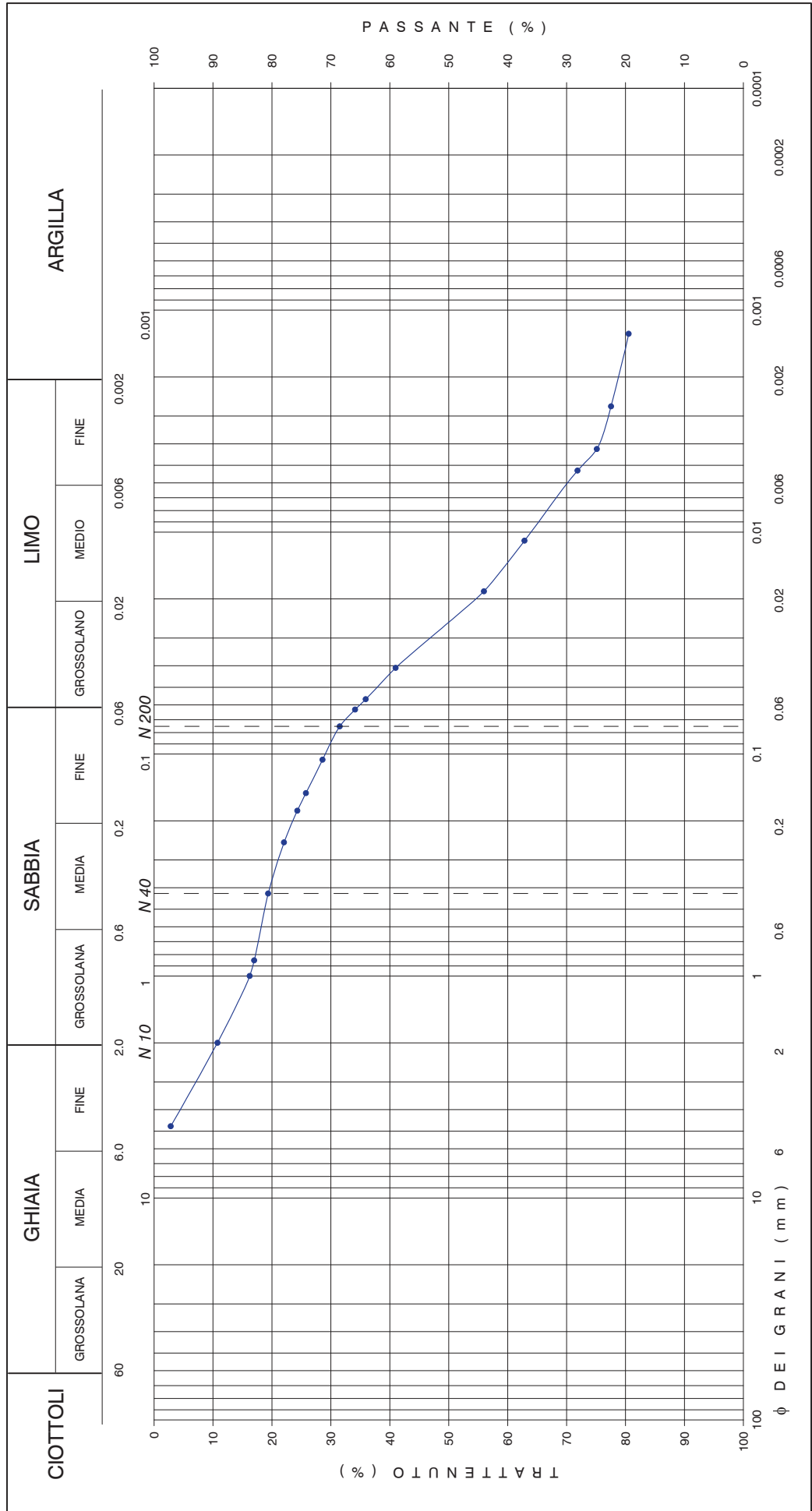
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO SABBIOSO ARGILLOSO E GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	% 11	SABBIA 0.06 - 2 mm	% 24	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% 44	ARGILLA < 0.002 mm	% 21
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	% 89	GROSSOLANA N 40 0.425 mm	% 81	FINE N 200 0.075 mm	% 68		% 68



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13544/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/6**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia argilloso marrone-giallastro scuro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13544/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/6**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz03** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,92	Tara picnometro (g)	90,30
100,05	Picnometro + campione secco (g)	105,67
212,21	Picnometro + campione + acqua (g)	221,74
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
202,74	Picnometro + acqua (g)	212,10
26,16	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,24

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,20</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,060</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,25 (2,676).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz03

Campione n° --

 Certificato di prova: **13544/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/6**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

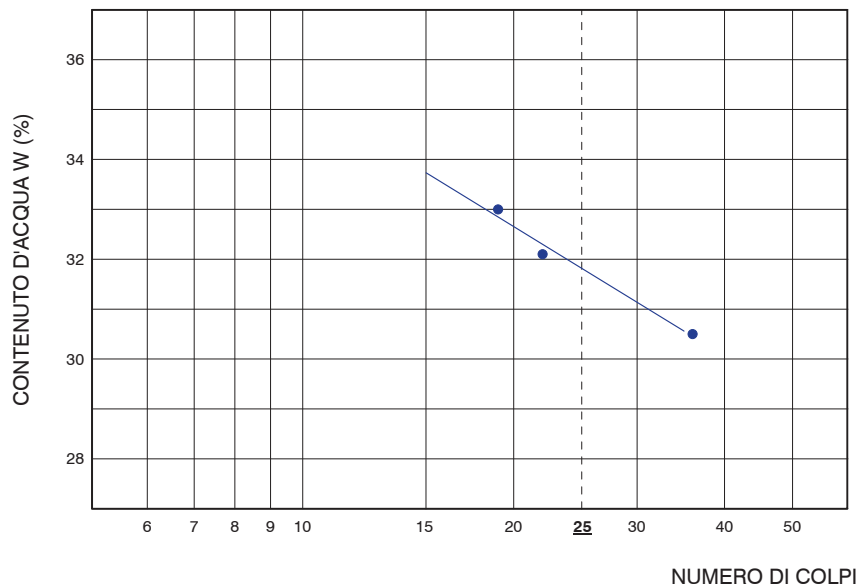
 Profondità di prelievo:  
 da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21																			
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	28/07/21																			
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>32</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>colpi n°</th> <th>W %</th> <th rowspan="5">LL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>19</td><td>33,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>22</td><td>32,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>36</td><td>30,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>--</td><td>--</td></tr> <tr><td>5</td><td>--</td><td>--</td></tr> </tbody> </table>	prova n°	colpi n°	W %	LL	1	19	33,0	2	22	32,1	3	36	30,5	4	--	--	5	--	--
prova n°	colpi n°	W %		LL																		
1	19	33,0																				
2	22	32,1																				
3	36	30,5																				
4	--	--																				
5	--	--																				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>20</b> %																				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>12</b> %																				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>5</b> %																				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,07</td> <td>19,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>19,7</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LP	1	0,07	19,6	2		19,7									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LP																		
1	0,07	19,6																				
2		19,7																				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>Dev. Stand.</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,57</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>5,8</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand.	W %	LR	1	0,57	5,0	2		5,8									
prova n°	Dev. Stand.	W %		LR																		
1	0,57	5,0																				
2		5,8																				
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>																				
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,37</b>																				
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>89,0</b>																				
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,50</b>																				

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz03

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13544/d

Verbale di Accettazione:

3693/6

Lavoro di laboratorio:

123/21

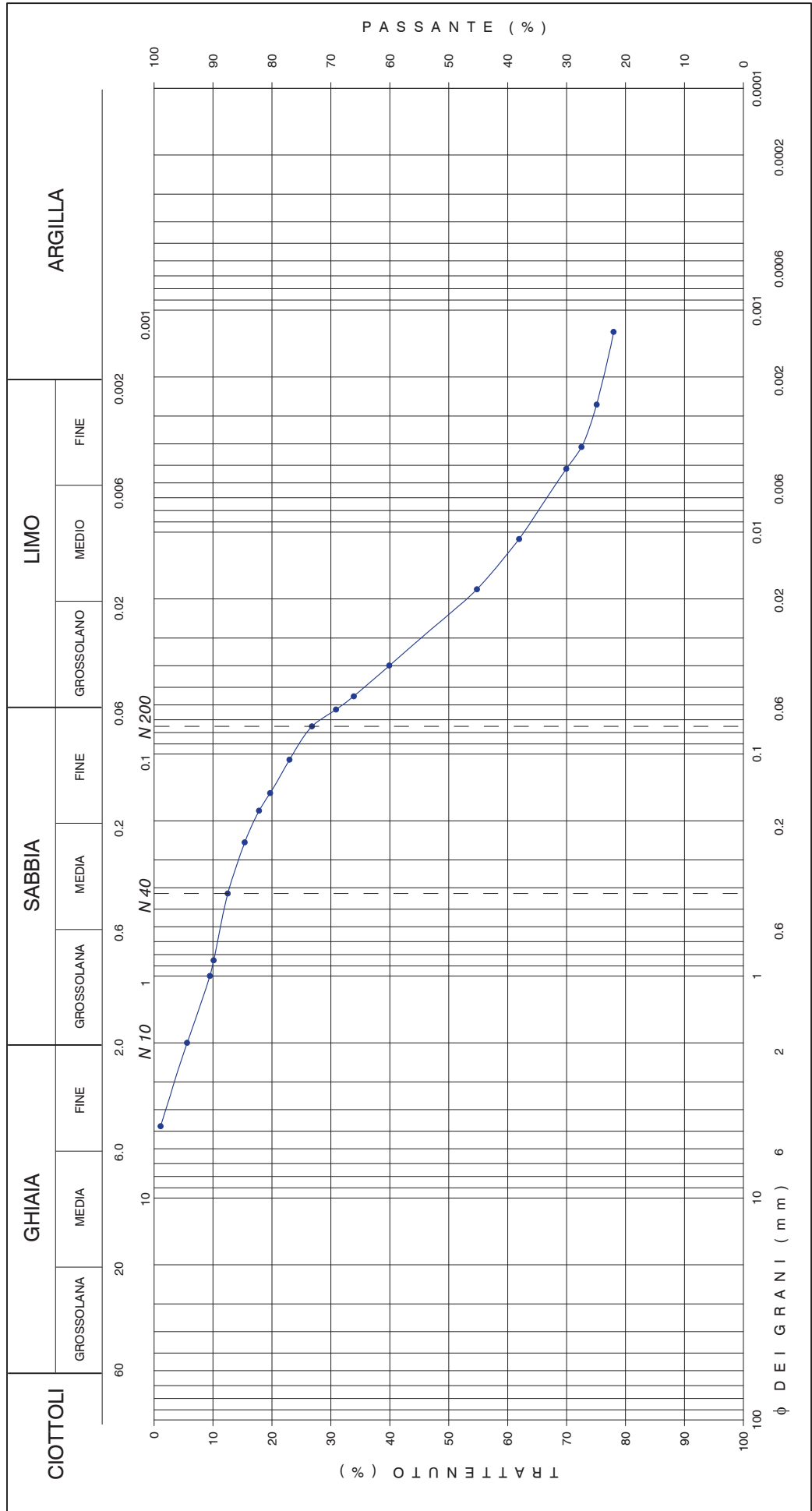
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	6	N 10 2 mm	94	N 40 0.425 mm	88	N 200 0.075 mm	73
			26		44		24



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13545/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/7**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S04**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con sabbia e argilla marrone-giallastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13545/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/7**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S04**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,21	Tara picnometro (g)	84,81
99,04	Picnometro + campione secco (g)	100,41
215,06	Picnometro + campione + acqua (g)	220,64
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
205,07	Picnometro + acqua (g)	210,79
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,56

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,55</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,033</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,59 (2,711).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° --

 Certificato di prova: **13545/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/7**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	28/07/21

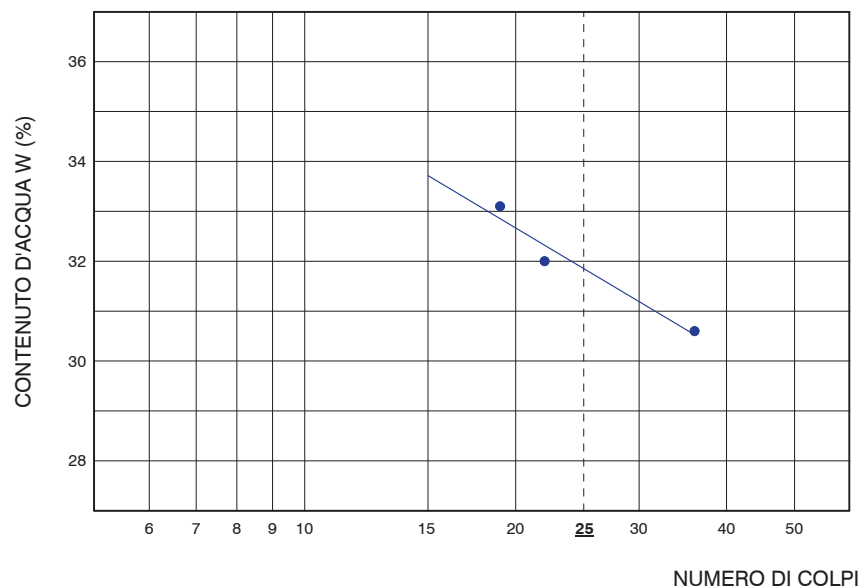
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	32 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	6 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,43	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	91,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,44	

prova n°	colpi n°	W %	
1	19	33,1	LL
2	22	32,0	
3	36	30,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	20,3	LP
2		20,1	
1	Dev. Stand. 0,48	5,9	LR
2		5,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S04

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13545/d

Verbale di Accettazione:

3693/7

Lavoro di laboratorio:

123/21

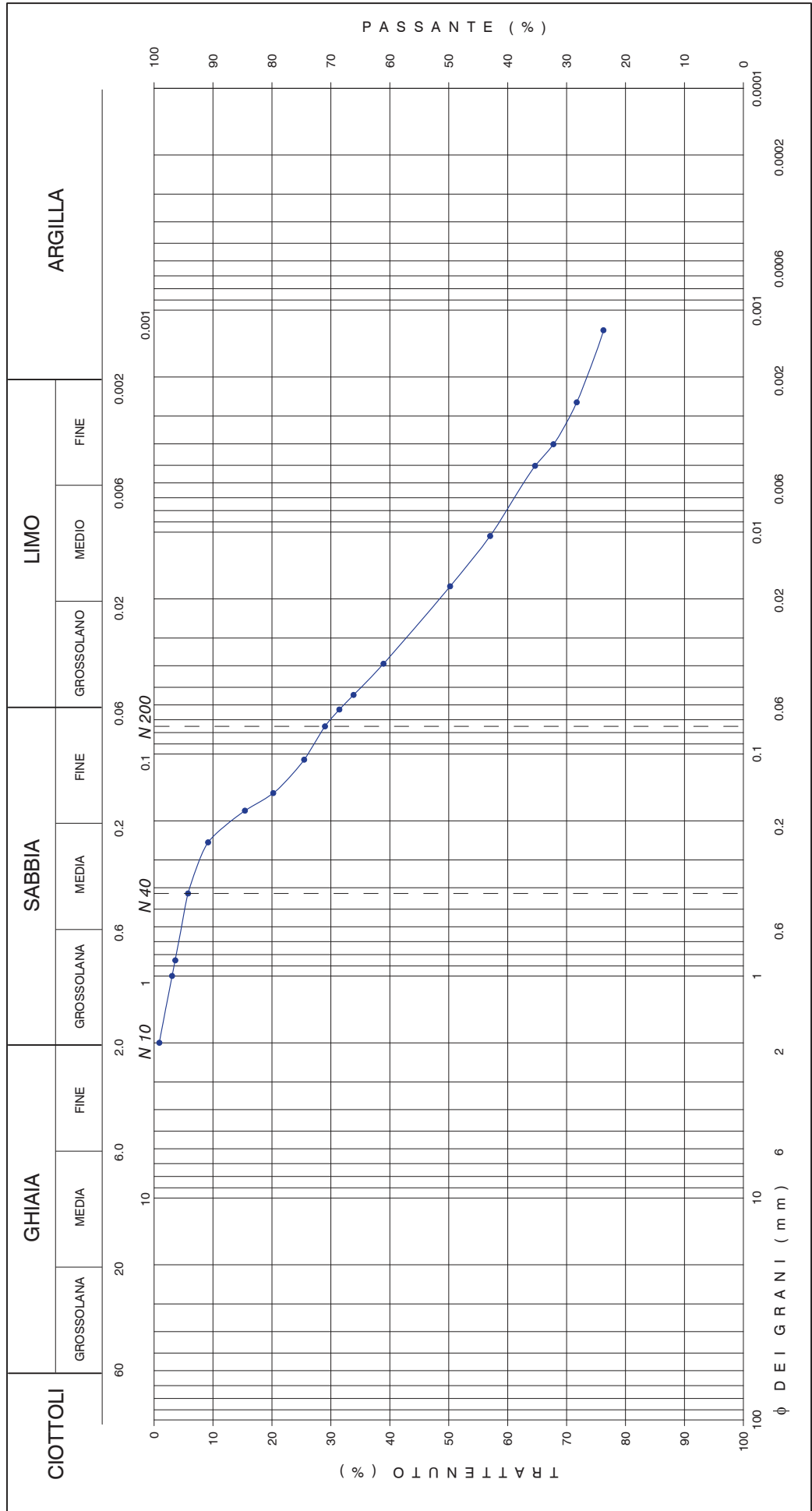
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON SABBIA E ARGILLA DEBOLMENTE GHIAIOSO.

GHIAIA > 2 mm	1	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	31	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	41	%	ARGILLA < 0.002 mm	27	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	99	%	N 40 0.425 mm	94	%	N 200 0.075 mm	71	%		



Note: il diametro del granulo maggiore è di 3 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13546/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/8**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S04**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-olivastro-giallastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13546/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/8**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S04**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	20/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	84,91
98,70	Picnometro + campione secco (g)	100,11
215,13	Picnometro + campione + acqua (g)	212,24
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,8
205,23	Picnometro + acqua (g)	202,78
26,12	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,92

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,136</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,07 (2,658).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S04**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13546/c**

Verbale di Accettazione:

**3693/8**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

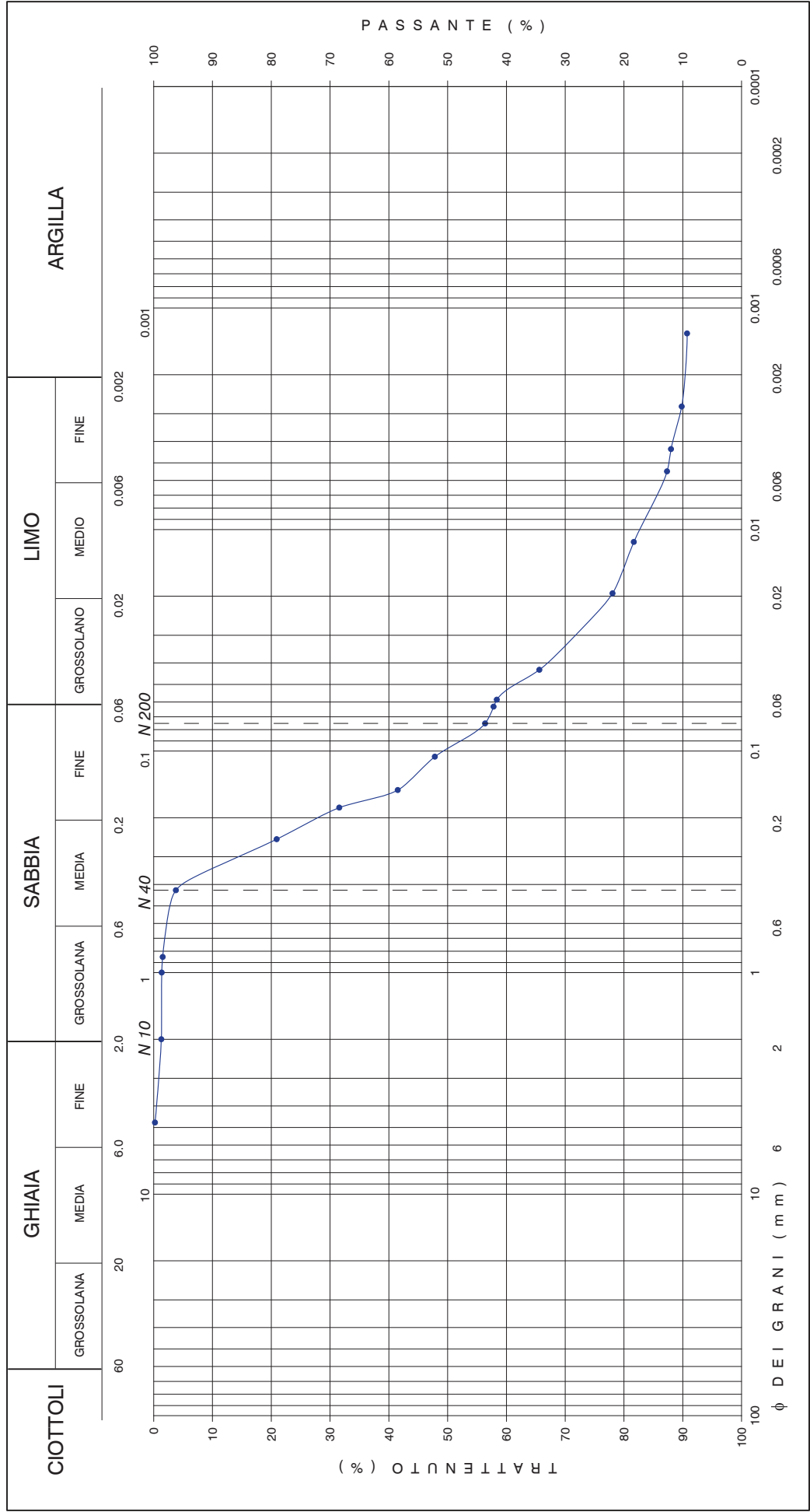
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.**

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
<b>1</b>	<b>57</b>	<b>32</b>	<b>10</b>
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>99</b>	<b>96</b>	<b>44</b>
> 2 mm	0,06 - 2 mm	0,002 - 0,06 mm	< 0,002 mm
	N 10 2 mm	N 40 0,425 mm	N 200 0,075 mm



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13547/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/9**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia limosa e argillosa marrone-rossastro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13547/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/9**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	23/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	90,56
105,42	Picnometro + campione secco (g)	105,73
221,61	Picnometro + campione + acqua (g)	222,08
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
212,10	Picnometro + acqua (g)	212,53
26,37	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,43

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,40</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,045</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,45 (2,696).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz05

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13547/c

Verbale di Accettazione:

3693/9

Lavoro di laboratorio:

123/21

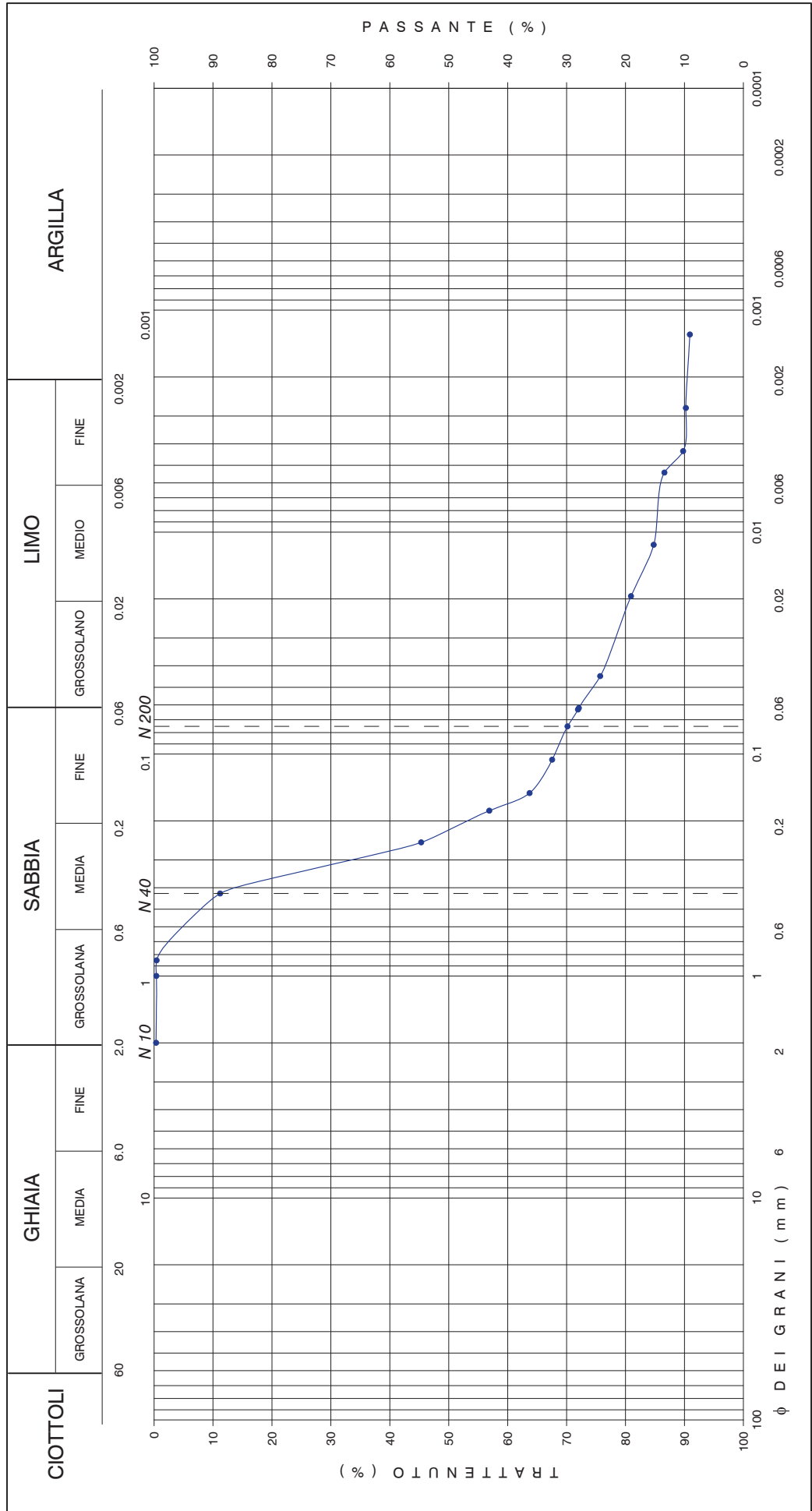
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		72		18		10	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0,425 mm	%	N 200 0,075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		89		30	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13548/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/10**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

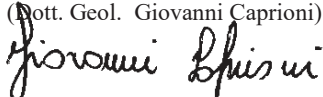
Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	23/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	23/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia limosa e ghiaiosa grigio-olivastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

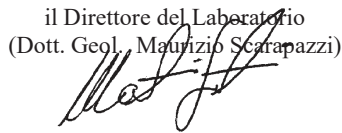
Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13548/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/10**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	23/06/21	Data di fine prova:	06/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	92,74
105,56	Picnometro + campione secco (g)	108,03
221,76	Picnometro + campione + acqua (g)	223,54
28,1	Temperatura di prova (°C)	28,1
212,13	Picnometro + acqua (g)	213,90
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,50

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,51</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,014</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,56 (2,707).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13548/c**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3693/10**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz05** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
22,02	25,000	1,8
66,23	19,000	5,5
77,87	16,000	6,4
92,80	12,500	7,6
95,91	9,500	7,9
106,73	4,750	8,8
120,81	2,000	9,9
156,01	1,000	12,8
173,90	0,850	14,3
413,60	0,425	34,1
571,20	0,250	47,0
753,00	0,180	62,0
831,70	0,150	68,5
908,00	0,106	74,8
949,20	0,075	78,2
975,12	0,063	80,3

Data di inizio prova per vagliatura: 23/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 30/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1214,20

Data di inizio prova per sedimentazione: 23/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 06/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 54,07

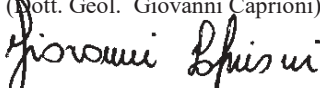
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale a disposizione. Classificazione secondo UNI 11531: A2-4, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

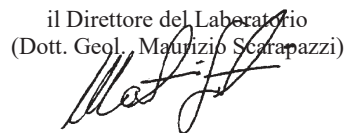
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,3	27,0	-2,8	0,0525	82,37
60	27,7	27,0	-2,8	0,0385	84,03
330	18,0	27,0	-2,8	0,0185	90,24
990	14,8	27,0	-2,8	0,0110	92,29
4500	10,3	27,0	-2,8	0,0054	95,17
7200	9,2	27,0	-2,8	0,0043	95,88
18000	7,5	26,6	-2,9	0,0028	97,03
82800	5,5	27,5	-2,6	0,0013	98,16

Roma, 28/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz05

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13548/c

Verbale di Accettazione:

3693/10

Lavoro di laboratorio:

123/21

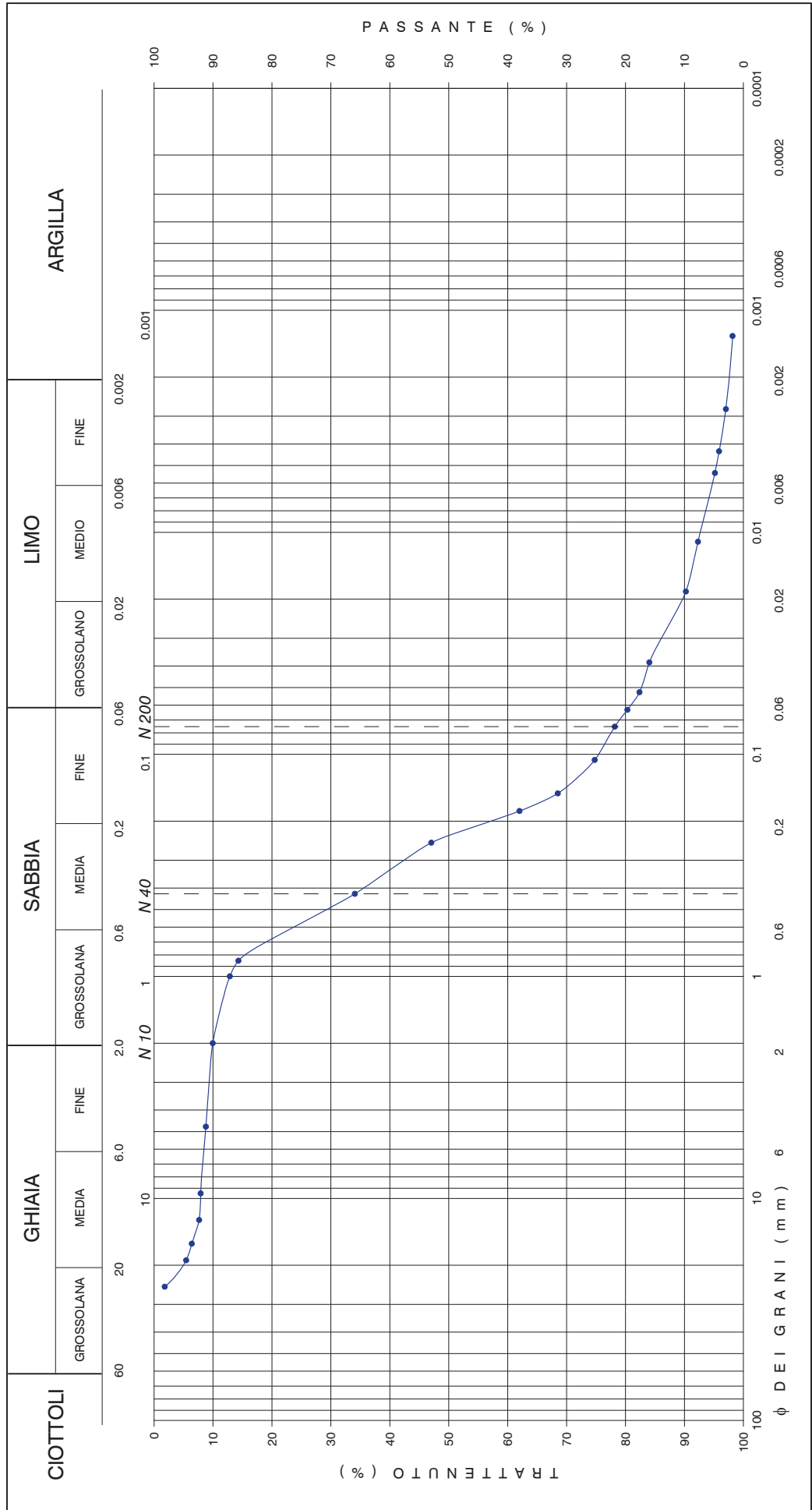
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA E GHIAIOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	10	N 10 2 mm	71	N 40 0.425 mm	17	N 200 0.075 mm	2
			90		66		22



Note: il diametro del granulo maggiore è di 22-28 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13549/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/11**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Argilla con limo marrone-olivastro con delle screziature nerastre, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13549/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/11**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	92,74
98,66	Picnometro + campione secco (g)	108,31
213,00	Picnometro + campione + acqua (g)	223,66
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,2
202,87	Picnometro + acqua (g)	213,87
26,35	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,38

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,023</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,42 (2,693).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S07

Campione n° --

Certificato di prova: **13549/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/11**  
Lavoro di laboratorio: **123/21**Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

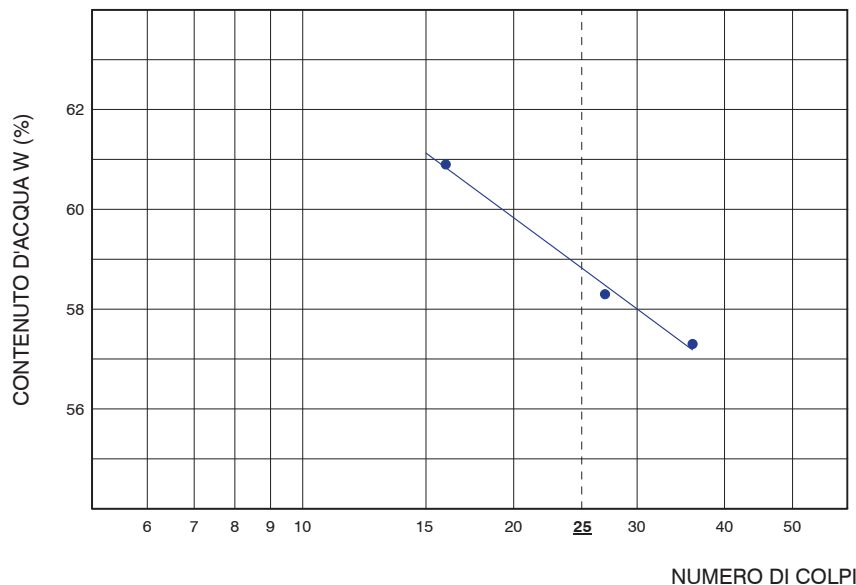
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	20/07/21
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	21/07/21
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>59</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>28</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>31</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>6</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,39</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>159,9</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,62</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	60,9	LL
2	27	58,3	
3	36	57,3	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	27,8	LP
2		27,6	
1	Dev. Stand. 0,31	6,0	LR
2		6,5	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13549/d**

Verbale di Accettazione:

**3693/11**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

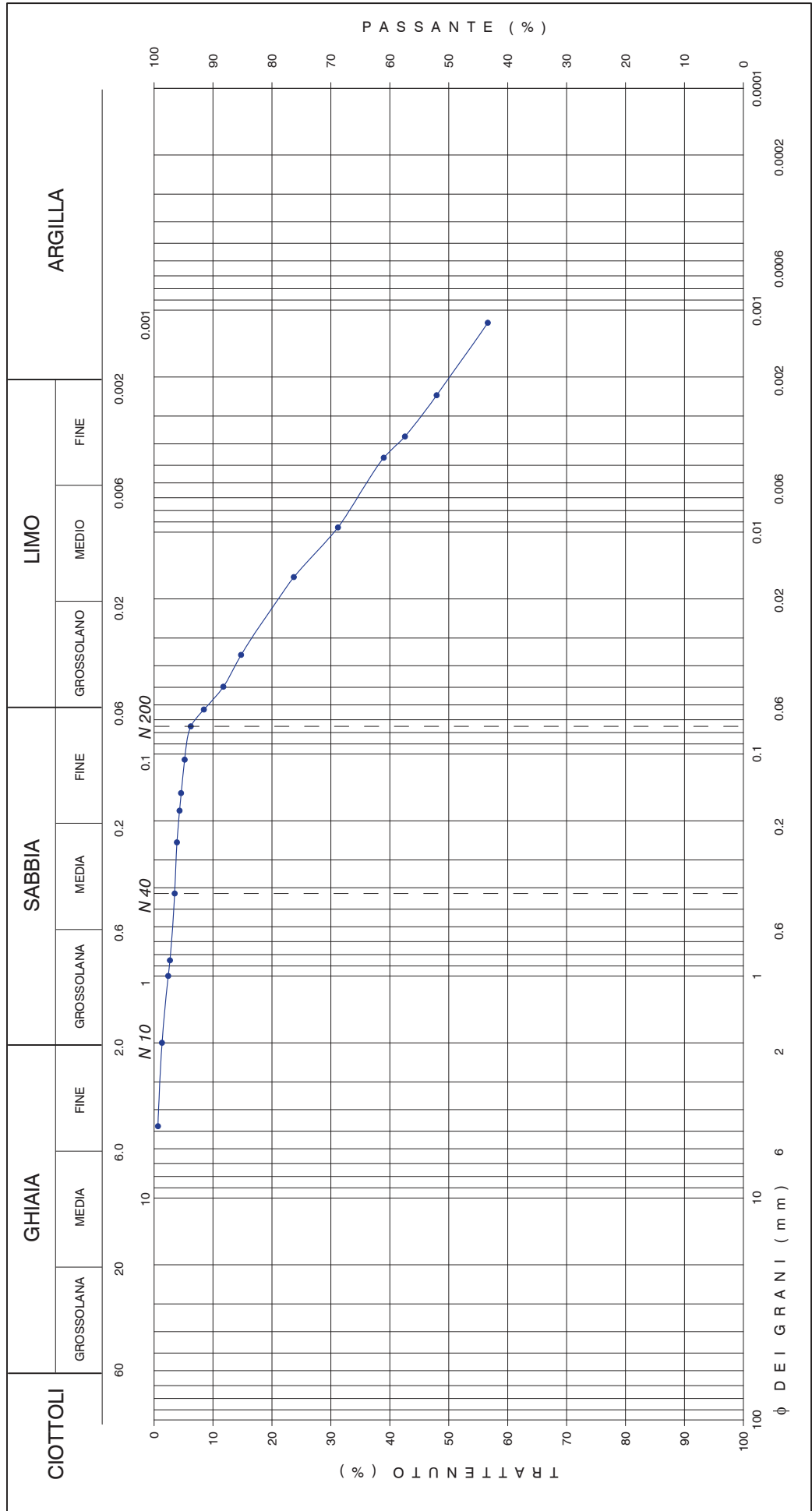
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO DEBOLMENTE SABBIOSA E GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
1		8		41		50	
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm		99		97		94	
		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13550/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/12**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro con toni olivastri, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13550/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/12**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	07/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,94	Tara picnometro (g)	92,82
98,11	Picnometro + campione secco (g)	107,91
214,70	Picnometro + campione + acqua (g)	223,30
28,0	Temperatura di prova (°C)	28,0
205,22	Picnometro + acqua (g)	213,90
26,09	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,96

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,096</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,07 (2,658).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S07**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13550/c**

Verbale di Accettazione:

**3693/12**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

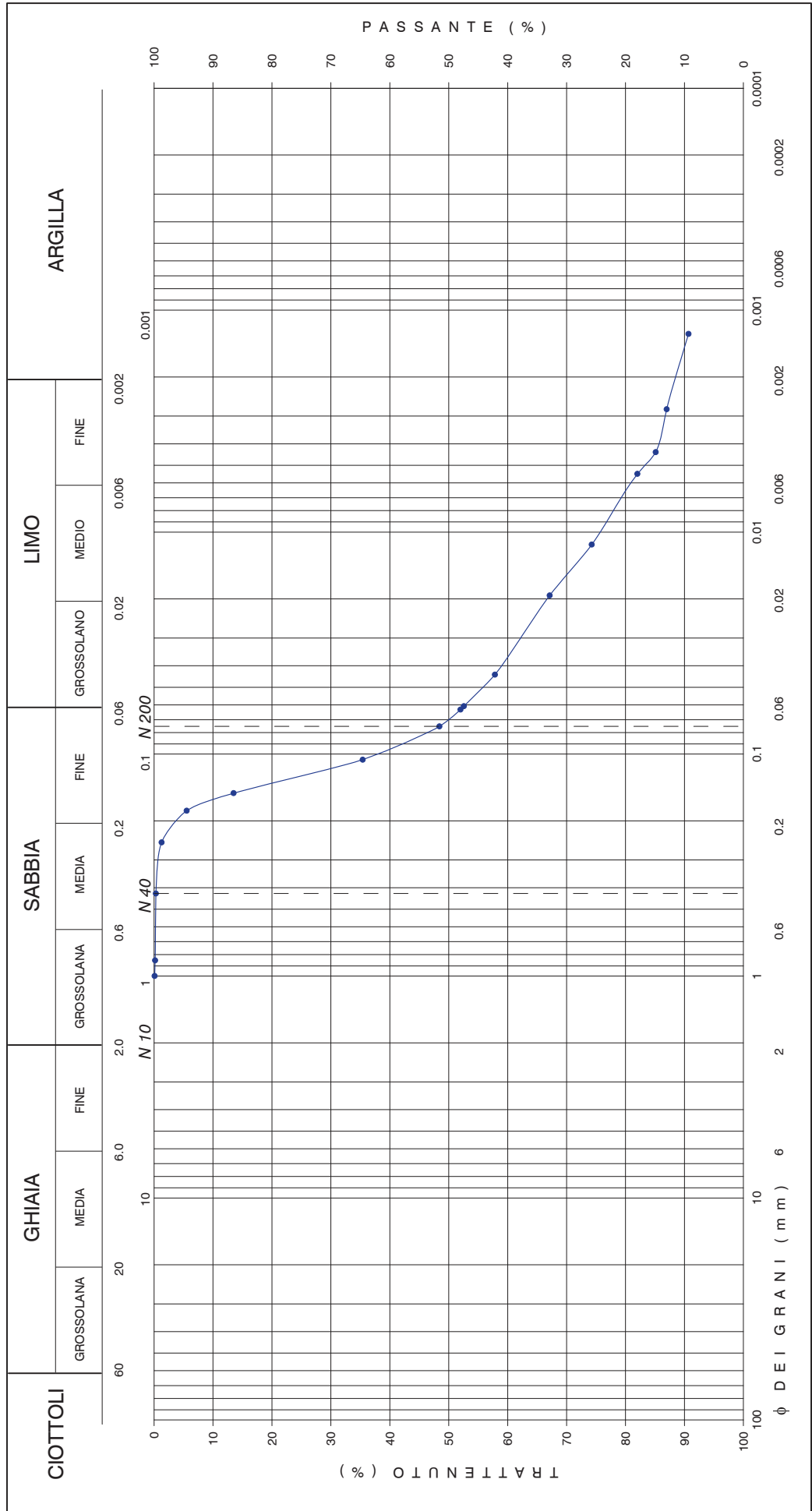
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
<b>0</b>		<b>53</b>		<b>35</b>		<b>12</b>	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>52</b>	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13551/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/13**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia limosa argillosa e ghiaiosa marrone-giallastro scuro con toni grigiastri, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13551/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/13**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	82,86
106,14	Picnometro + campione secco (g)	98,12
221,96	Picnometro + campione + acqua (g)	214,71
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
212,10	Picnometro + acqua (g)	205,19
25,92	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,03

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,98</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,080</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,03 (2,653).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz08

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13551/c

Verbale di Accettazione:

3693/13

Lavoro di laboratorio:

123/21

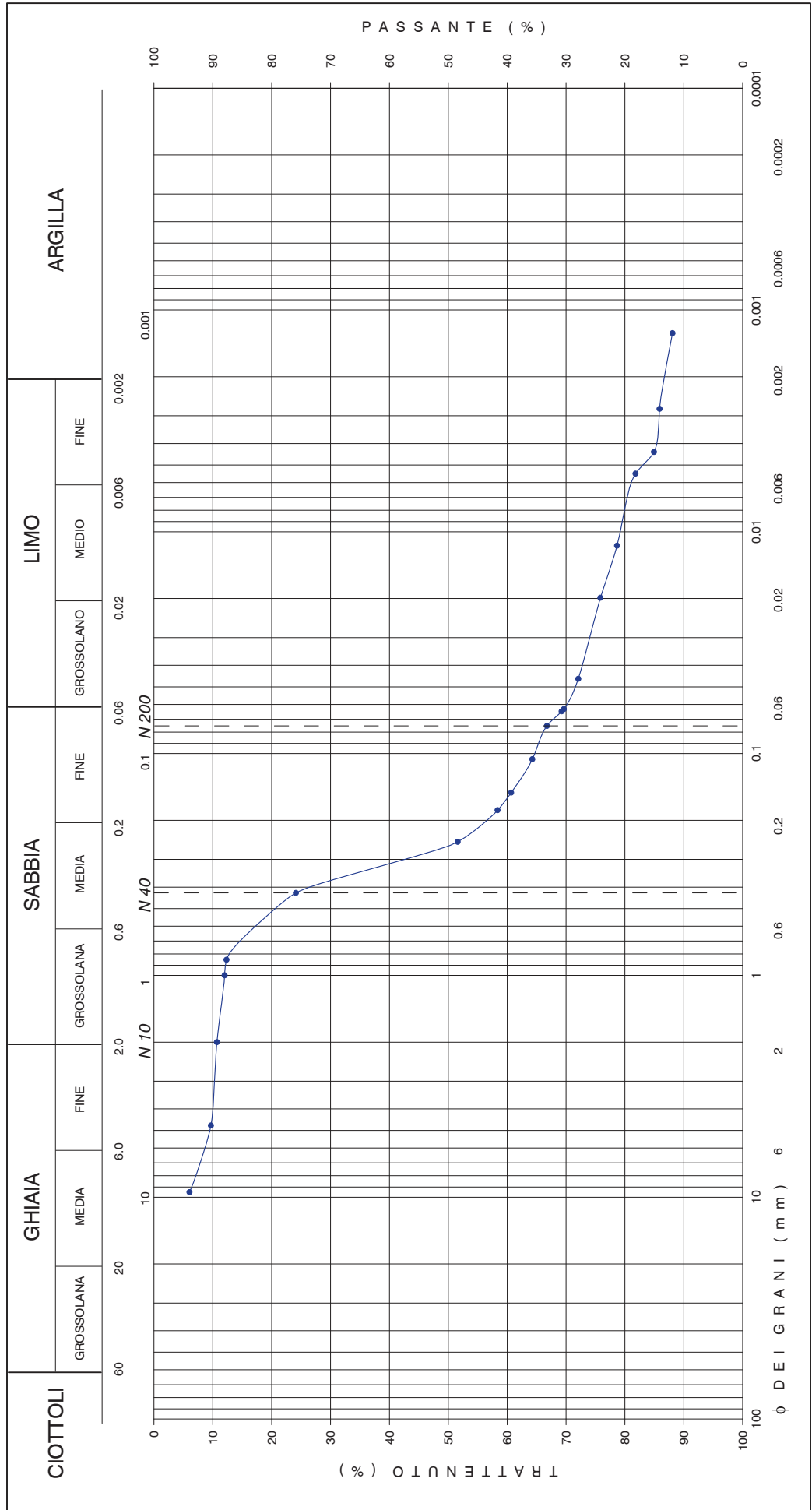
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA ARGILLOSA E GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	% 11	SABBIA 0.06 - 2 mm	% 59	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% 17	ARGILLA < 0.002 mm	% 13
PASSANTE AI SETACCI	% 89	N 10 2 mm	% 89	N 40 0.425 mm	% 76	N 200 0.075 mm	% 33



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13552/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/14**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13552/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/14**Lavoro di laboratorio: **123/21**Pozzetto n° **C Pz08** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

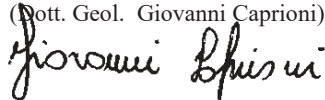
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,74	Tara picnometro (g)	83,21
108,48	Picnometro + campione secco (g)	98,56
223,71	Picnometro + campione + acqua (g)	214,69
28,8	Temperatura di prova (°C)	28,8
213,88	Picnometro + acqua (g)	205,08
26,08	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,17

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,12</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,061</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------


Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,17 (2,668).

Roma, 28/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

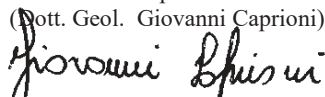


### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

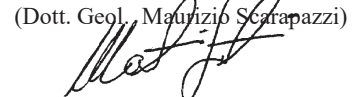
INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)



il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Pozzetto n° C Pz08

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13552/c

Verbale di Accettazione:

3693/14

Lavoro di laboratorio:

123/21

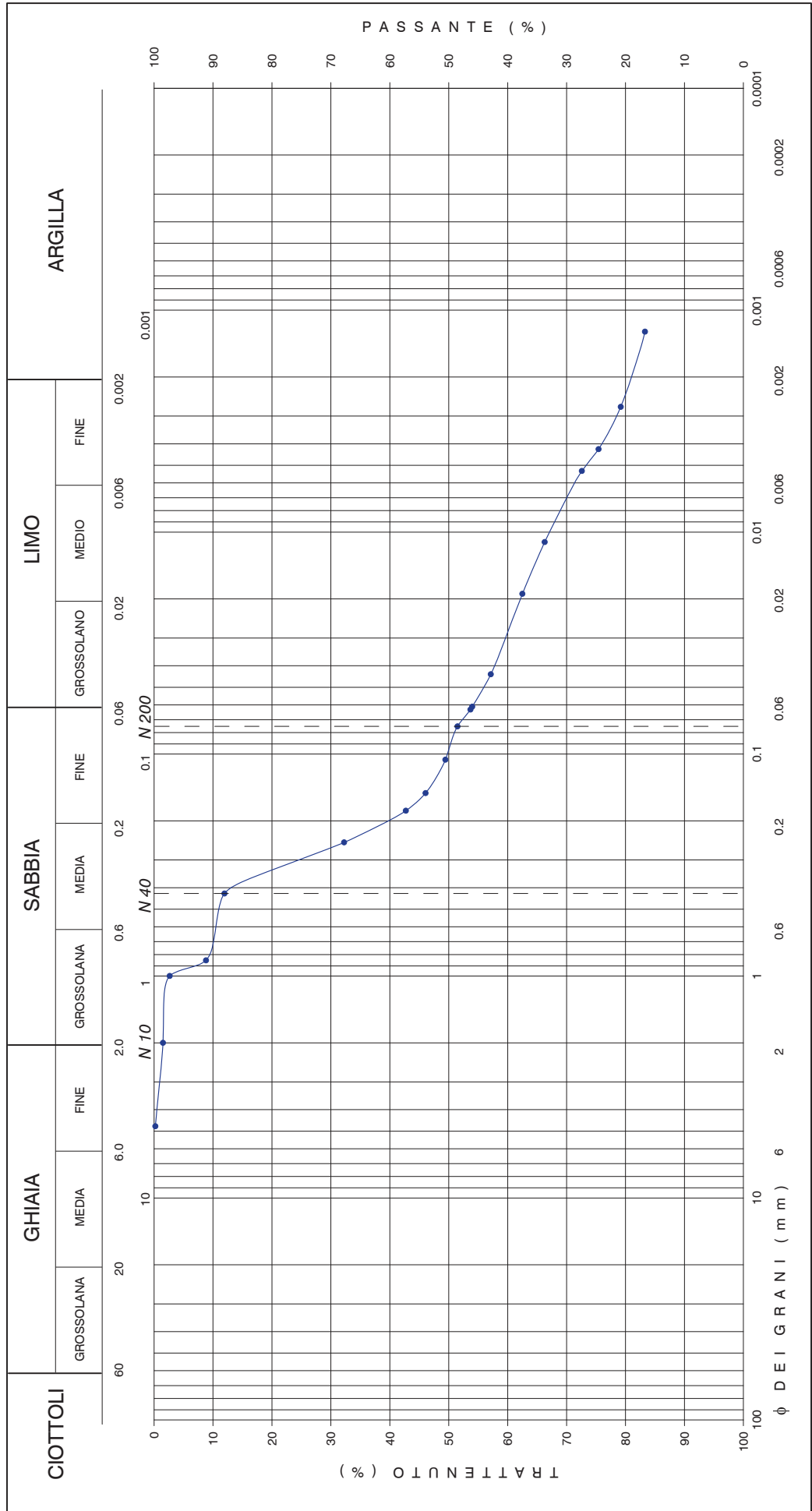
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	2	N 10 2 mm	98	N 40 0.425 mm	88	N 200 0.075 mm	49
			52		27		19



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13553/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/15**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S09**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Limo con argilla sabbioso marrone-giallastro, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13553/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/15**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S09**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	07/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
85,00	Tara picnometro (g)	84,88
100,34	Picnometro + campione secco (g)	100,08
220,43	Picnometro + campione + acqua (g)	212,35
28,3	Temperatura di prova (°C)	28,3
210,81	Picnometro + acqua (g)	202,77
26,23	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,50

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,188</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,42 (2,693).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° --

 Certificato di prova: **13553/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/15**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

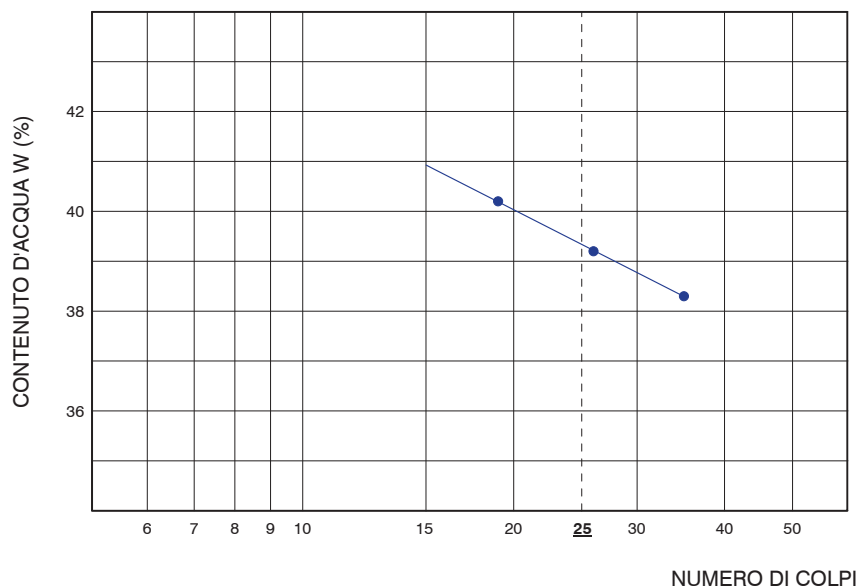
 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	27/07/21																			
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	28/07/21																			
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>39</b> %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th>colpi n°</th> <th>W %</th> <th rowspan="5">LL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>19</td> <td>40,2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35</td> <td>38,3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	colpi n°	W %	LL	1	19	40,2	2	26	39,2	3	35	38,3	4	--	--	5	--	--
prova n°	colpi n°	W %		LL																		
1	19	40,2																				
2	26	39,2																				
3	35	38,3																				
4	--	--																				
5	--	--																				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %																				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>18</b> %																				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>2</b> %																				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %																				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th rowspan="2">Dev. Stand. 0,14</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20,8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20,6</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand. 0,14	W %	LP	1	20,8	2	20,6											
prova n°	Dev. Stand. 0,14	W %		LP																		
1		20,8																				
2	20,6																					
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>																				
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,51</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>prova n°</th> <th rowspan="2">Dev. Stand. 0,34</th> <th>W %</th> <th rowspan="2">LR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,1</td> </tr> </tbody> </table>	prova n°	Dev. Stand. 0,34	W %	LR	1	1,7	2	2,1											
prova n°	Dev. Stand. 0,34	W %		LR																		
1		1,7																				
2	2,1																					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>129,8</b>																				
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,53</b>																				

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13553/d

Verbale di Accettazione:

3693/15

Lavoro di laboratorio:

123/21

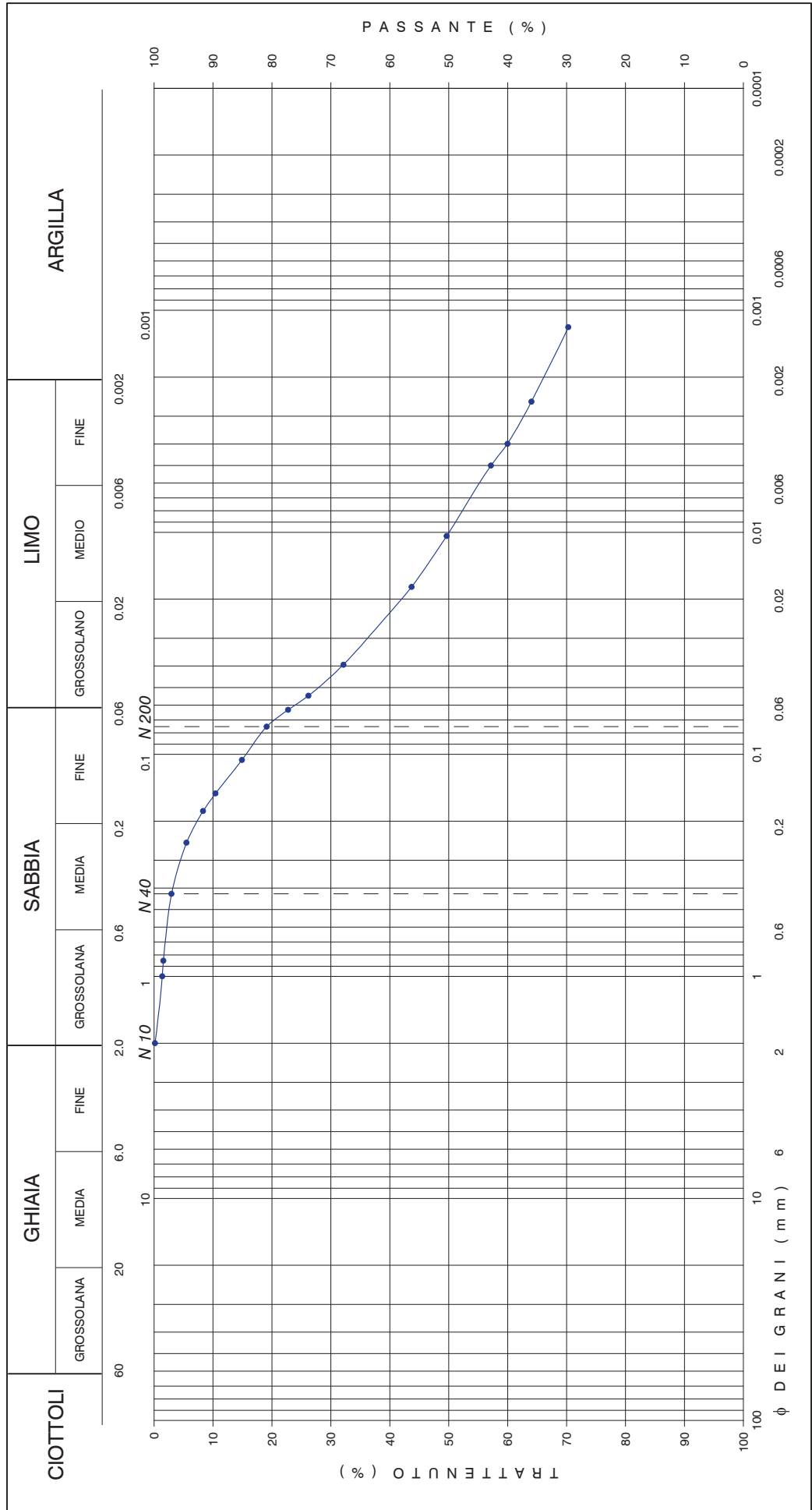
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		24		42		34	
PASSANTE AI SETACCI	%	GROSSOLANA N 10 2 mm	%	MEDIA N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		97		81	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13554/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/16**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S09**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Argilla con limo sabbiosa grigio-olivastro con screziature giallo-rossastre, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Si rinvencono concrezioni di natura carbonatica.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13554/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/16**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S09**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	20/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	92,73
105,46	Picnometro + campione secco (g)	108,61
221,43	Picnometro + campione + acqua (g)	223,65
27,9	Temperatura di prova (°C)	27,9
212,14	Picnometro + acqua (g)	213,90
25,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,34

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,32</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,040</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 25,37 (2,586).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S09

Campione n° --

Certificato di prova: **13554/c**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/16**  
Lavoro di laboratorio: **123/21**Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	27/07/21

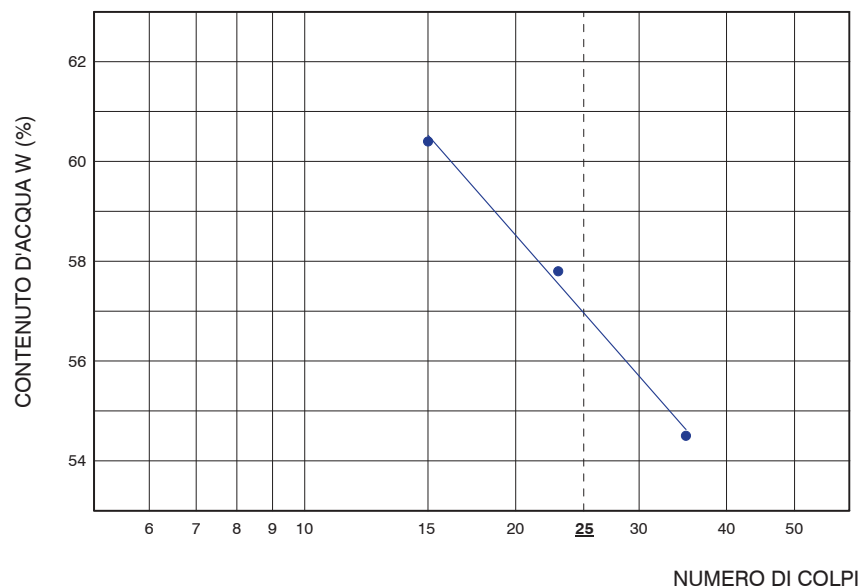
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>57</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>26</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>31</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>2</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,51</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>129,8</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,65</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	60,4	LL
2	23	57,8	
3	35	54,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,42	25,6	LP
2		26,2	
1	Dev. Stand. 0,34	1,7	LR
2		2,1	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S09**

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13554/d**

Verbale di Accettazione:

**3693/16**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

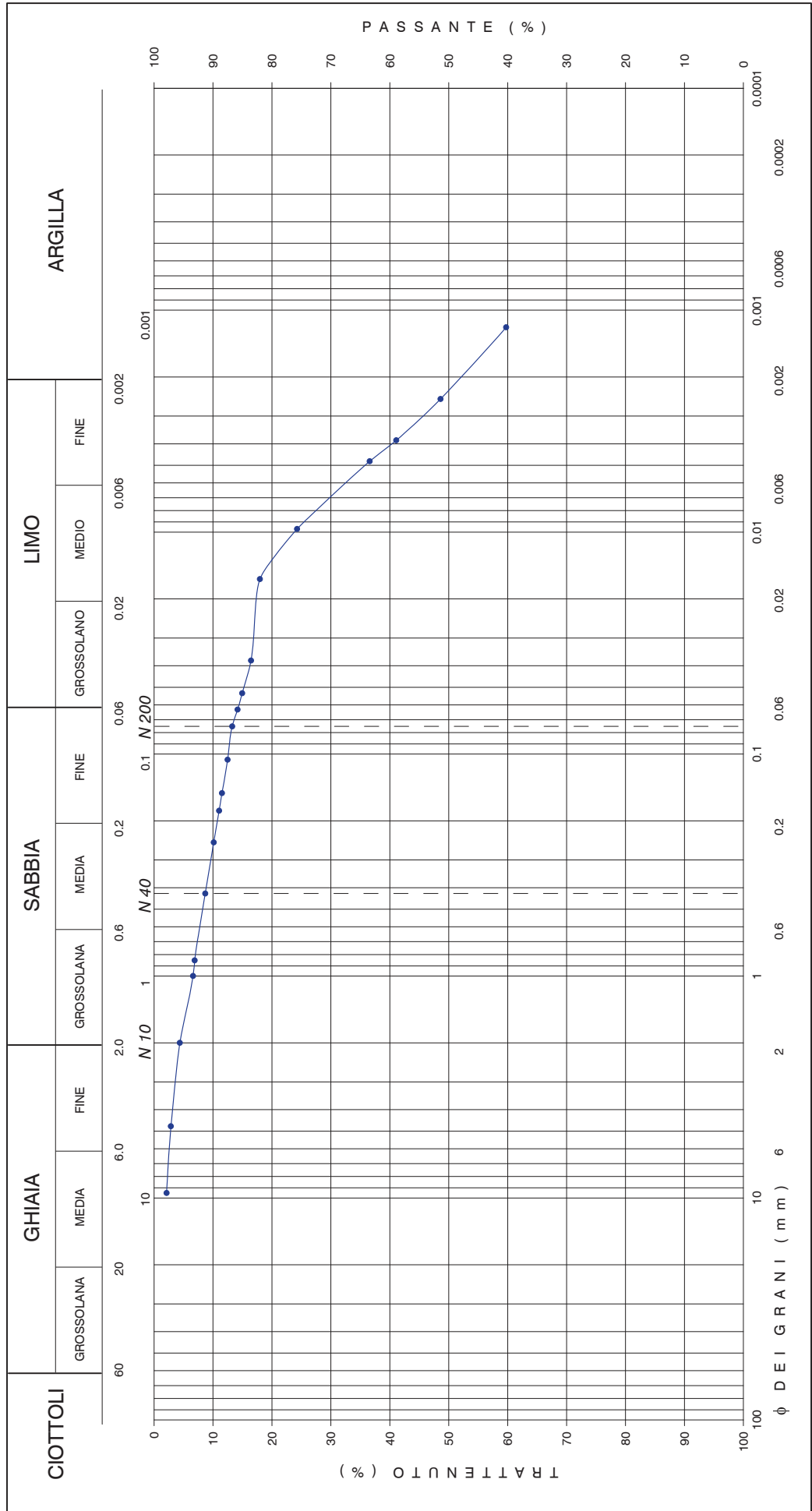
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
4		10		38		48	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		96		91		87	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13555/a  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3693/17

Lavoro di laboratorio: 123/21

Sondaggio n° C S05bis Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$ Lim.	Argilla con limo sabbiosa marrone-olivastro con screziature nerastre, a struttura molto caotica in minuti frammenti sciolti, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Si rinvencono concrezioni di natura carbonatica.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: 13555/b  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3693/17

Lavoro di laboratorio: 123/21

Sondaggio n° C S05bis | Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	26/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,81	Tara picnometro (g)	84,92
100,17	Picnometro + campione secco (g)	100,24
220,39	Picnometro + campione + acqua (g)	212,34
29,4	Temperatura di prova (°C)	29,4
210,78	Picnometro + acqua (g)	202,73
26,15	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,25

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,20</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,067</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,25 (2,676).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Sondaggio n° **C S05bis** Campione n° --

 Certificato di prova: **13555/c**  
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3693/17**  
 Lavoro di laboratorio: **123/21**

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

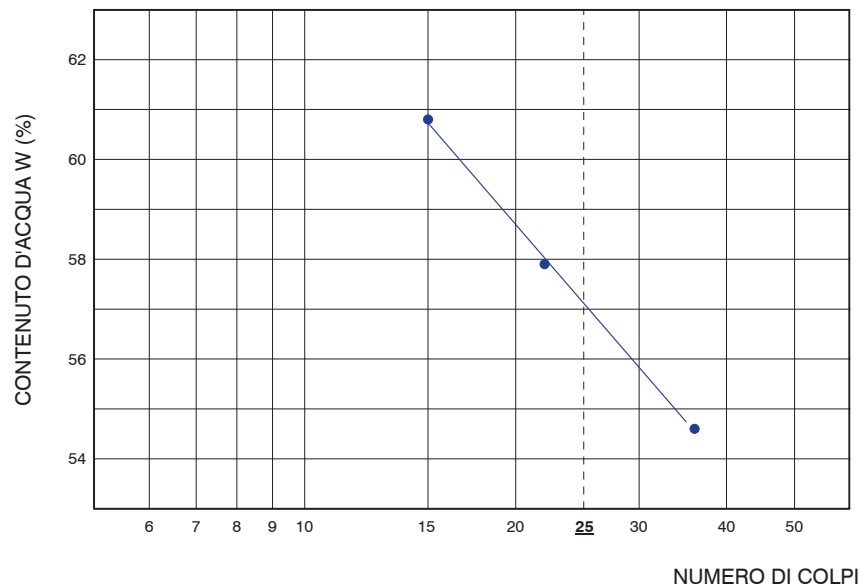
(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	24/06/21	Data di fine prova LL e LP	23/07/21
Data di inizio prova LR	24/06/21	Data di fine prova LR	26/07/21
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>58</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>26</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>32</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>9</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,17</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>150,4</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,71</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	60,8	LL
2	22	57,9	
3	36	54,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,35	25,7	LP
2		26,2	
1	Dev. Stand. 0,4	9,5	LR
2		8,9	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)



 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S05bis** Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13555/d**

Verbale di Accettazione:

**3693/17**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

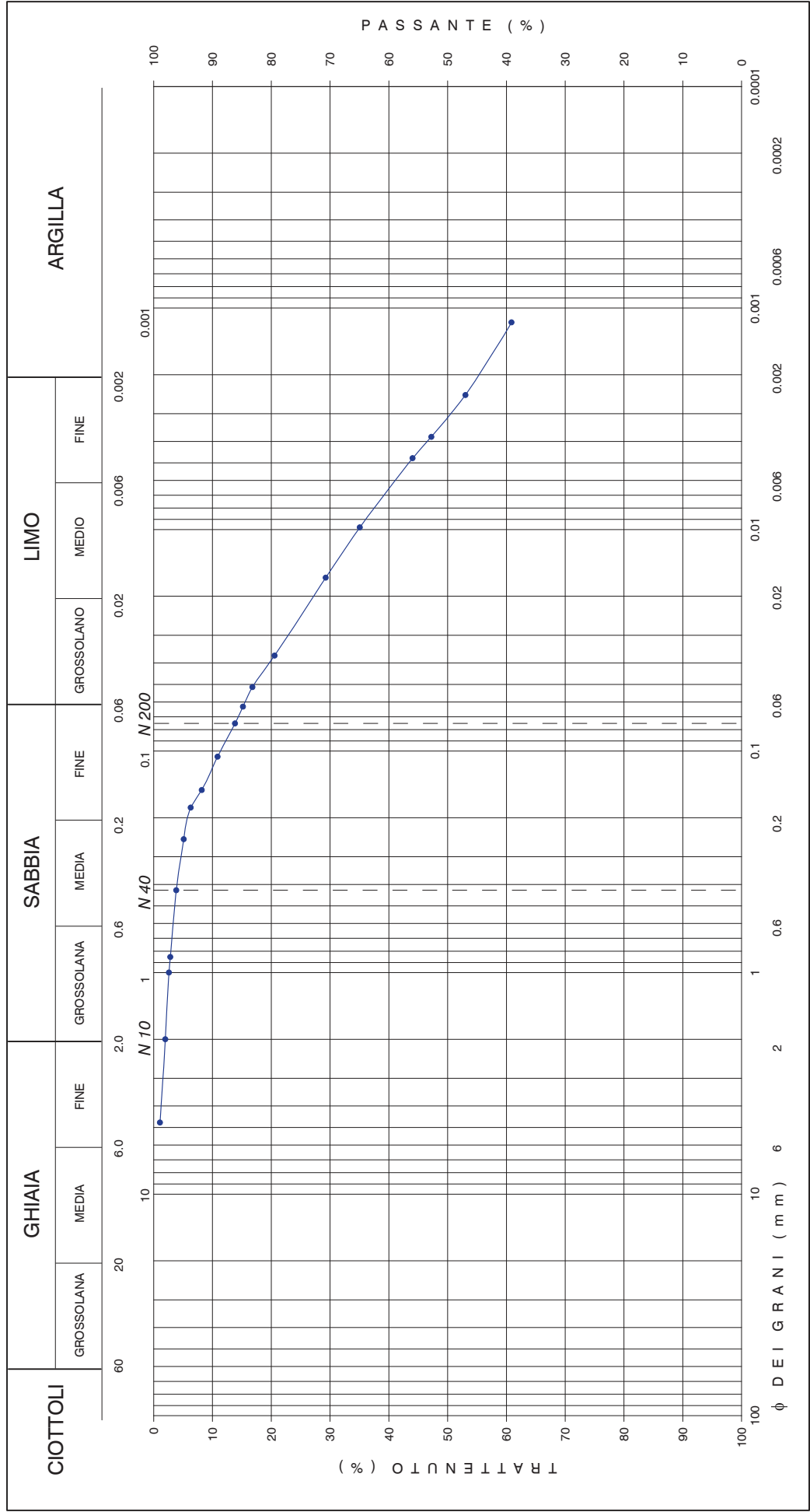
Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: ARGILLA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	<b>2</b>	N 10 2 mm	<b>98</b>	N 40 0.425 mm	<b>96</b>	N 200 0.075 mm	<b>86</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13556/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/18**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S05bis** Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia argillosa marrone scuro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13556/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/18**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S05bis** Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	07/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,62	Tara picnometro (g)	90,66
98,50	Picnometro + campione secco (g)	105,91
212,81	Picnometro + campione + acqua (g)	222,06
28,3	Temperatura di prova (°C)	28,3
202,89	Picnometro + acqua (g)	212,55
26,07	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,00

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,050</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,07 (2,658).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° **C S05bis** Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**13556/c**

Verbale di Accettazione:

**3693/18**

Lavoro di laboratorio:

**123/21**

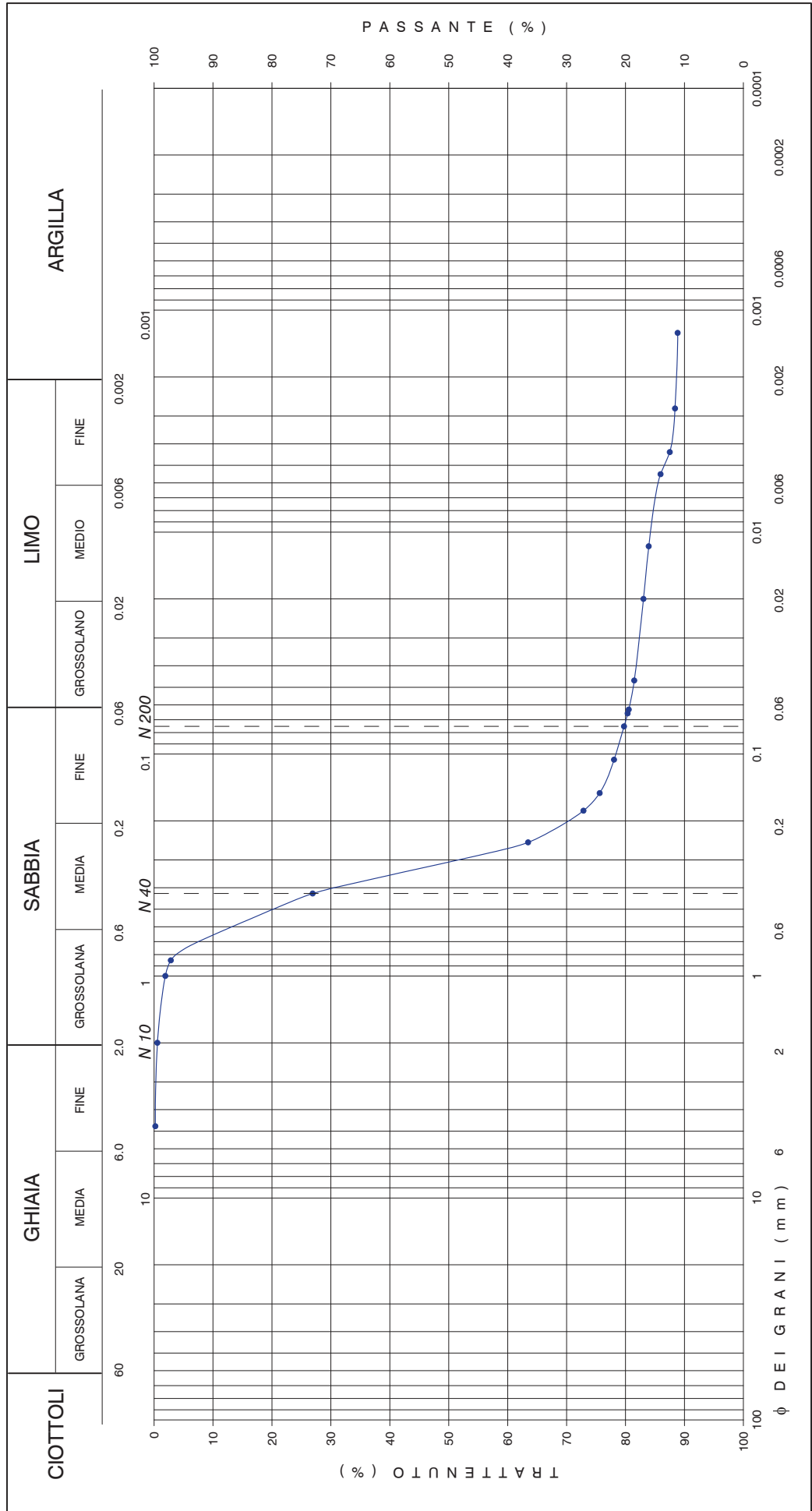
Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA ARGILLOSA DEBOLMENTE LIMOSA E GHIAIOSA.**

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0,06 - 2 mm	0,002 - 0,06 mm	< 0,002 mm	
<b>1</b>	<b>80</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>%</b>
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0,425 mm	N 200 0,075 mm	<b>%</b>
	<b>99</b>	<b>73</b>	<b>20</b>	<b>%</b>



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5 mm circa.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13557/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/19**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S06**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Sabbia con ghiaia limosa marrone-olivastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13557/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/19**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S06**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	08/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,58	Tara picnometro (g)	83,19
105,67	Picnometro + campione secco (g)	98,26
222,10	Picnometro + campione + acqua (g)	214,66
29,0	Temperatura di prova (°C)	29,0
212,53	Picnometro + acqua (g)	205,08
26,75	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,89

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,82</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,094</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,87 (2,739).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>N.C.</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>N.C.</b>	%	
POROSITA'	n	<b>N.C.</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>N.C.</b>	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

 Certificato di prova: **13557/c**  
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3693/19**

 Lavoro di laboratorio: **123/21**

 Sondaggio n° **C S06** | Campione n° --

 Profondità di prelievo:  
 da m **02.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
24,16	19,000	1,8
30,26	16,000	2,3
67,15	12,500	5,0
119,69	9,500	8,9
239,80	4,750	17,9
324,70	2,000	24,2
362,60	1,000	27,1
374,20	0,850	27,9
583,50	0,425	43,6
775,50	0,250	57,9
855,30	0,180	63,9
889,50	0,150	66,4
934,90	0,106	69,8
970,40	0,075	72,5
1002,60	0,063	74,9

Data di inizio prova per vagliatura: 24/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 30/06/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1339,30

Data di inizio prova per sedimentazione: 24/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 06/07/21

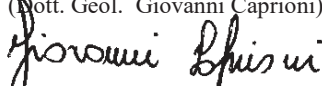
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,02

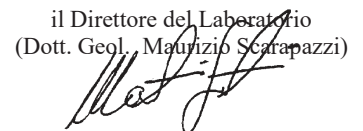
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo UNI 11531: A2-4, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,0	27,0	-2,8	0,0523	77,28
60	27,2	27,0	-2,8	0,0384	79,62
330	20,7	27,0	-2,8	0,0178	85,04
990	17,8	27,0	-2,8	0,0106	87,46
4500	13,3	27,0	-2,8	0,0052	91,21
7200	12,2	27,0	-2,8	0,0042	92,13
18000	9,7	26,6	-2,9	0,0027	94,29
82800	7,0	27,5	-2,6	0,0013	96,36

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  


 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  




Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13557/c

Verbale di Accettazione:

3693/19

Lavoro di laboratorio:

123/21

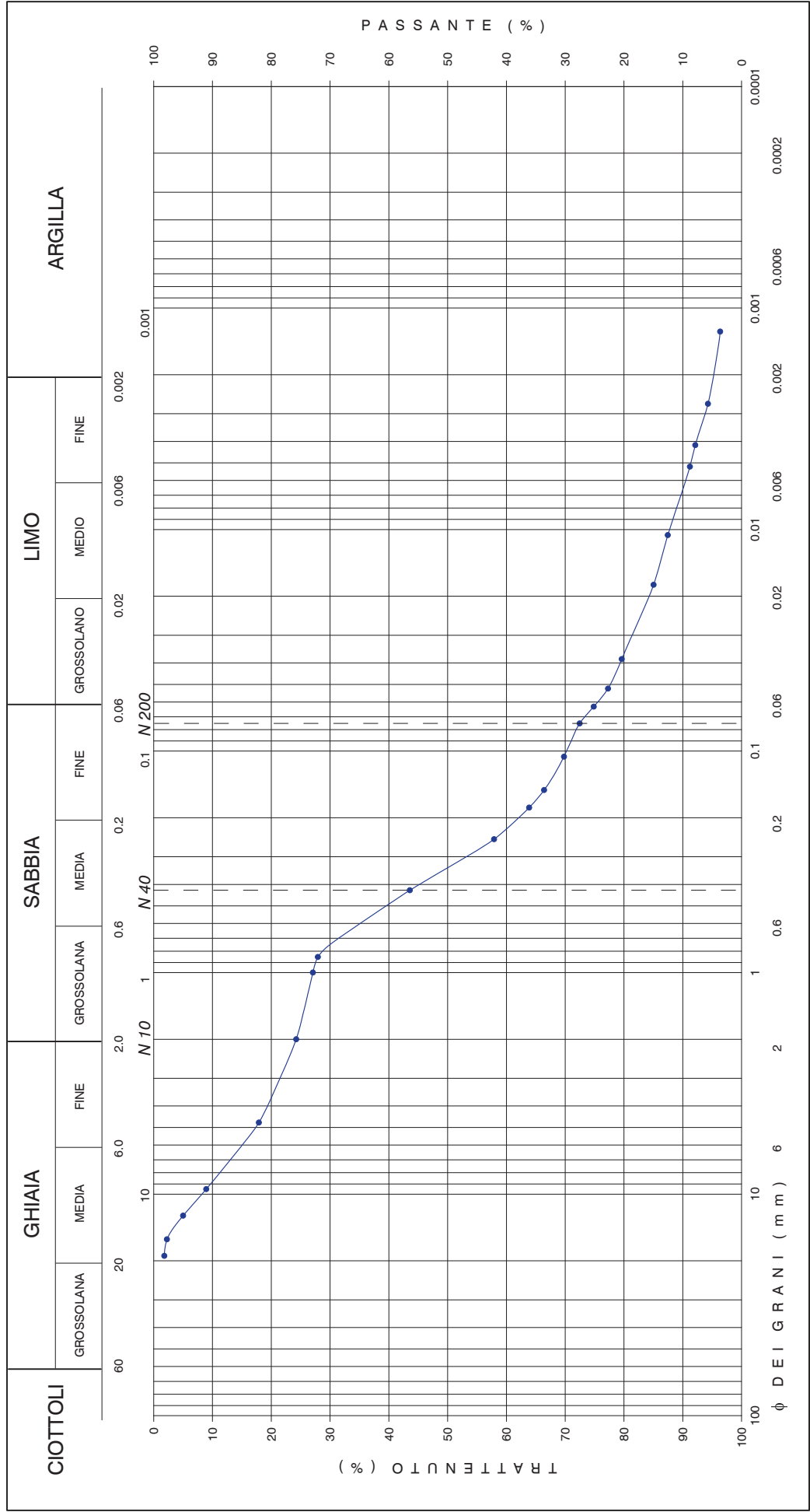
Profondità di prelievo:  
da m 02.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA CON GHIAIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
24		N 10 2 mm	52	N 40 0.425 mm	19	N 200 0.075 mm	5
PASSANTE AI SETACCI			76		56		28



Note: il diametro del granulo maggiore è di 21-24 mm.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13558/a**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/20**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S06**

Campione n° --

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/06/21	Data di apertura del campione:	24/06/21
Data di apertura Commessa:	21/06/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	24/06/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13558/b**  
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3693/20**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	24/06/21	Data di fine prova:	08/07/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,82	Tara picnometro (g)	84,92
100,46	Picnometro + campione secco (g)	100,42
220,64	Picnometro + campione + acqua (g)	212,51
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,1
210,79	Picnometro + acqua (g)	202,74
26,45	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,47

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,46</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,015</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,51 (2,702).

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)  

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	N.C.	kN/m <sup>3</sup>

Note:

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Certificato di prova: **13558/c**  
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3693/20**Lavoro di laboratorio: **123/21**Sondaggio n° **C S06** | Campione n° --Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m --

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
152,94	19,000	11,7
264,10	16,000	20,2
334,60	12,500	25,6
441,30	9,500	33,8
617,80	4,750	47,3
749,80	2,000	57,4
819,10	1,000	62,7
834,80	0,850	63,9
945,30	0,425	72,4
1016,40	0,250	77,9
1045,90	0,180	80,1
1061,10	0,150	81,3
1083,10	0,106	83,0
1102,00	0,075	84,4
1120,25	0,063	85,8

Data di inizio prova per vagliatura: 24/06/21

Data di fine prova per vagliatura: 10/07/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1305,50

Data di inizio prova per sedimentazione: 24/06/21

Data di fine prova per sedimentazione: 07/07/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,22

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. Classificazione secondo UNI 11531: A2-4, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	29,0	27,4	-2,7	0,0533	87,02
60	27,1	27,4	-2,7	0,0387	87,96
330	22,0	27,4	-2,7	0,0176	90,47
990	18,4	27,4	-2,7	0,0106	92,24
4500	13,9	27,4	-2,7	0,0052	94,46
7200	12,9	27,4	-2,7	0,0042	94,95
18000	10,8	26,7	-2,8	0,0027	96,07
86400	7,3	27,7	-2,6	0,0013	97,67

Roma, 28/07/21

 il Tecnico Sperimentatore  
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  

 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: SGC E78, tratto S. Zeno-Arezzo (FI509)

Sondaggio n° C S06

Campione n° --

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

13558/c

Verbale di Accettazione:

3693/20

Lavoro di laboratorio:

123/21

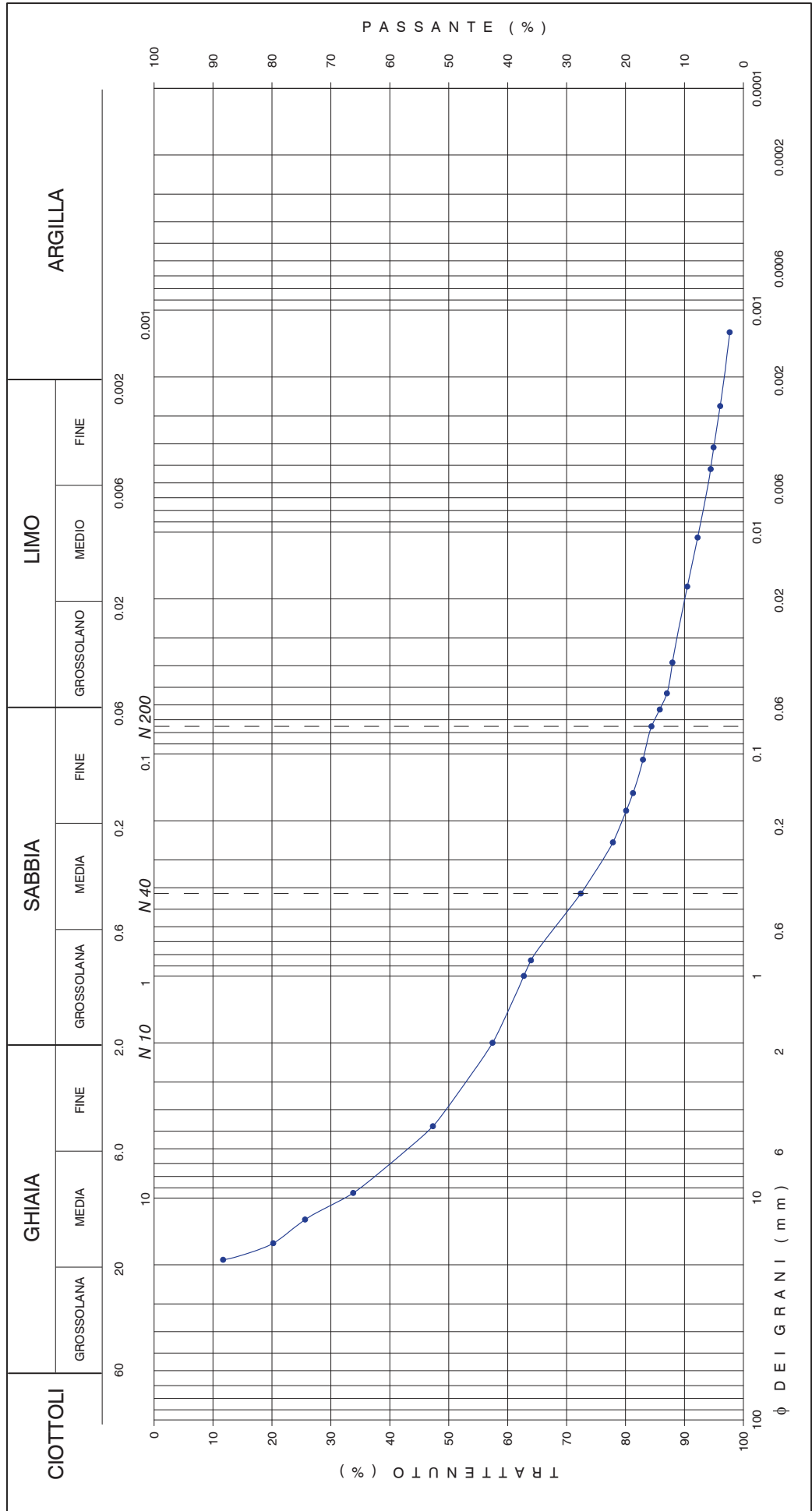
Profondità di prelievo:  
da m 04.00 a m --

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	57	N 10 2 mm	43	N 40 0.425 mm	28	N 200 0.075 mm	16



Note: il diametro del granulo maggiore è di 21-24 mm.

## NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

### Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;  
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;  
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

### Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”  
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;  
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

### Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”  
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;  
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;  
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;  
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;  
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.  
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;  
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;  
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;  
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;  
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;  
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;  
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;  
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;  
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;  
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;  
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;  
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;  
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (2,700 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> ))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377		
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22		
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146		
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.