

S.S. 67 "Tosco Romagnola"  
Lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la  
località S.Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di  
Dicomano.

Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. FI462

PROGETTAZIONE:  
RAGGRUPPAMENTO  
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



**sinergo**



IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:

Geol. Massimo Mezzanatica – Società Pro Iter Srl  
Ordine Geologi della Lombardia n. 762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.Vi.A Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Francesco Pisani

PROTOCOLLO:

DATA:



**03 - GEOLOGIA GEOTECNICA E SISMICA**

**03.01 - Geologia**

Documentazione indagini geognostiche - Certificati prove geotecniche di laboratorio

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	T00-GE01-GEO-RE04-A.pdf			
ACNO0113	D 20	CODICE ELAB.	T00GE01GEORE04	A	
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	02/2024	SILVESTRI	MEZZANATICA	FORMICHI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## S.S. 67 TOSCO - ROMAGNOLA

Lavori di adeguamento della S.S. 67, nel tratto tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l' abitato di Dicomano - Variante di Rufina (FI) - Lotto 2A e 2B.

# PROGETTO DEFINITIVO

# FI 462

## 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. Emanuele Lauretti**

### STUDI E INDAGINI

Piano di monitoraggio geotecnico e geomorfologico

Indagini geognostiche

NOME FILE	CA04_FI462_PM_RT02_B - Prove Geotecniche di laboratorio campioni di terre	Rev	Scala
-----------	---	-----	-------

Codice Elaborato	CA04_FI462_PM_RT02_B	B	
------------------	----------------------	---	--

B	Emissione Finale	Marzo 2023	Geoplanning Srl	Dott. Garbin	Ing. Possati
A	Emissione SAL1	Gennaio 2023	Geoplanning Srl	Dott. Garbin	Ing. Possati
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN10DH</b>		<b>SN11DH</b>		<b>SN12DH</b>	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	03.50 - 04.00	07.00 - 07.50	03.00 - 03.50	05.30 - 05.70	01.00 - 01.70								

Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,38	26,31	26,93	27,07	27,30	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	36	28	39	33	42	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	5	5	6	15	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	5	15	16	3	9	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice di gruppo	0	0	0	0	1	--	--	--	--	--	--	--	--
Classificazione UNI 11531	A1-a	A1-a	A1-a	A1-a	A7-6	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	64	67	65	59	35	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	24	20	22	23	24	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	8	9	8	13	31	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	4	4	5	5	10	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3865

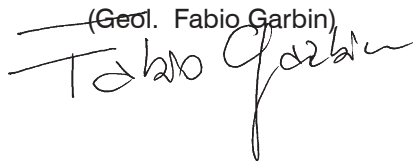
Lavoro: 109/22

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14303/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/1**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN10DH** Campione n° **R1**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacco 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:	01/06/22	Data di apertura del campione:	09/06/22
Data di apertura Commessa:	01/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	09/06/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.  Class.	Ghiaia sabbiosa di colore generale grigio-olivastro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Gli inclusi ghiaiosi si presentano sub-angolosi.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14303/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/1**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN10DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.50** a m **04.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	16/06/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,19	Tara picnometro (g)	84,91
99,96	Picnometro + campione secco (g)	100,04
215,61	Picnometro + campione + acqua (g)	212,18
29,8	Temperatura di prova (°C)	29,6
205,05	Picnometro + acqua (g)	202,67
26,40	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,37

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,38</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,020</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/06/22	Data di fine prova LL e LP	10/06/22
Data di inizio prova LR	09/06/22	Data di fine prova LR	13/06/22

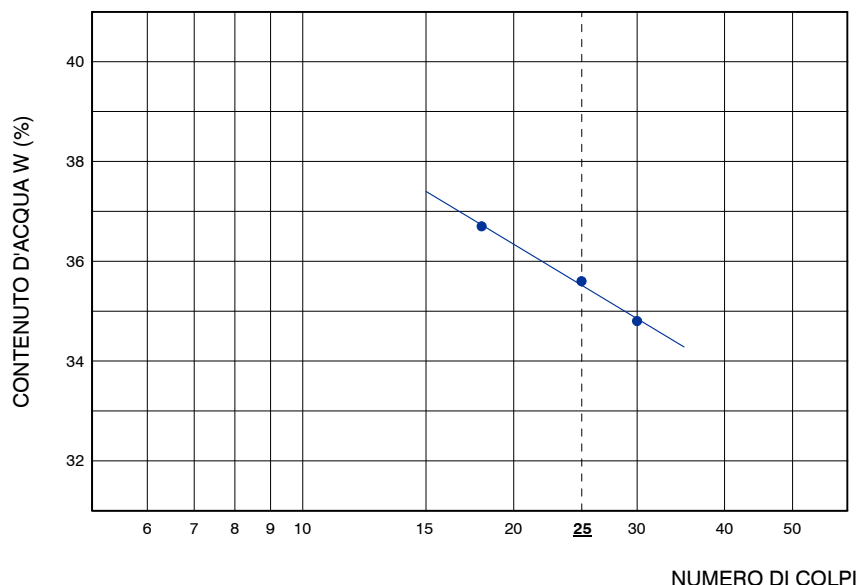
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>36</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>30</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>5</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,34</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>92,6</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,50</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	36,7	LL
2	25	35,6	
3	30	34,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	29,5	LP
2		29,7	
1	Dev. Stand. 0,64	5,8	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 0,33 (materiale inattivo).

Roma, 08/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
102,65	40,000	6,7
102,65	38,100	6,7
382,80	25,000	24,8
494,80	19,000	32,1
544,00	16,000	35,3
606,20	12,500	39,3
694,40	9,500	45,1
834,80	4,750	54,2
984,00	2,000	63,9
1082,10	1,000	70,2
1101,00	0,850	71,5
1194,70	0,425	77,5
1264,00	0,250	82,0
1297,40	0,180	84,2
1314,00	0,150	85,3
1332,70	0,106	86,5
1347,10	0,075	87,4
1355,10	0,063	87,9

Data di inizio prova per vagliatura: 09/06/22

Data di fine prova per vagliatura: 16/06/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1540,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/06/22

Data di fine prova per sedimentazione: 15/06/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,25

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. Le prove sono state eseguite utilizzando tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,7	26,9	-2,8	0,0525	88,89
60	29,3	26,9	-2,8	0,0379	89,45
330	25,4	26,9	-2,8	0,0170	91,00
990	22,1	26,9	-2,8	0,0102	92,31
4500	18,2	26,9	-2,8	0,0050	93,87
7200	17,0	26,9	-2,8	0,0040	94,34
18000	15,1	26,4	-2,9	0,0026	95,15
86400	12,0	26,7	-2,8	0,0012	96,35

Roma, 08/07/22

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

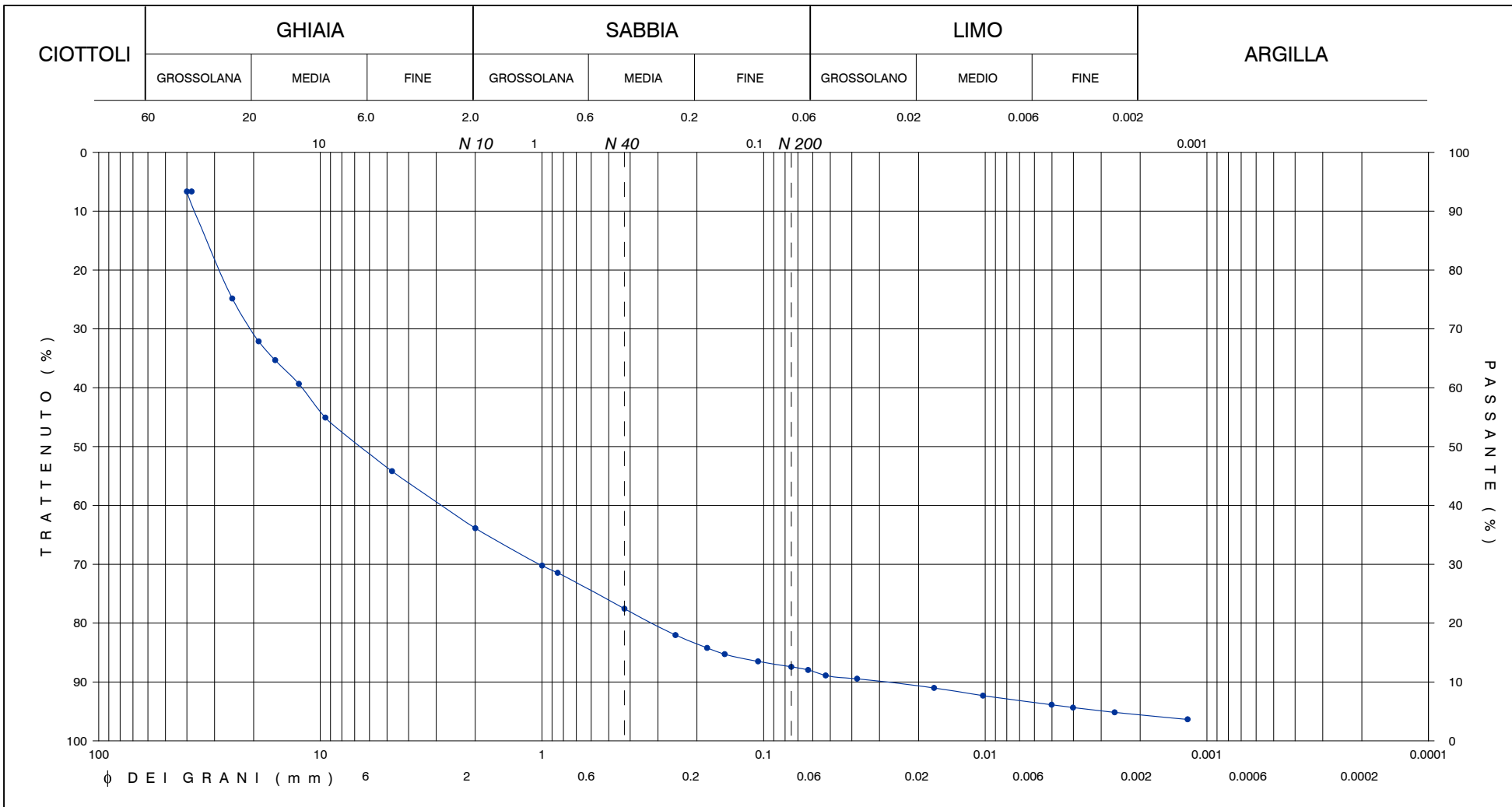
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>64</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>24</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>8</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>36</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>22</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>13</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 42-48 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19, del 59 P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN10DH** Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14303/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3865/1  
109/22

Profondità di prelievo:  
da m **03.50** a m **04.00**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14304/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/2**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN10DH** Campione n° **R2**

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

## 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>sacco 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:	01/06/22	Data di apertura del campione:	09/06/22
Data di apertura Commessa:	01/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	09/06/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia sabbiosa di colore generale marrone-grigiastro chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, non plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14304/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/2**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN10DH** Campione n° **R2**

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

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	14/06/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	82,85
99,33	Picnometro + campione secco (g)	98,07
215,27	Picnometro + campione + acqua (g)	214,78
27,2	Temperatura di prova (°C)	27,2
205,13	Picnometro + acqua (g)	205,23
26,31	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,31

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,31</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,002</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,36 (2,687).

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/06/22	Data di fine prova LL e LP	06/07/22
Data di inizio prova LR	09/06/22	Data di fine prova LR	07/07/22

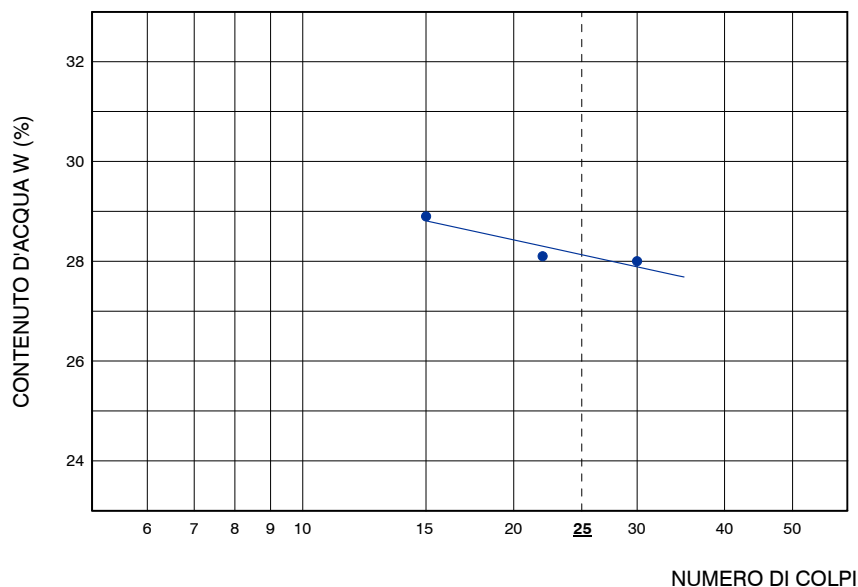
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>28</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>23</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>5</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>15</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>1,87</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>62,7</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,50</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	28,9	LL
2	22	28,1	
3	30	28,0	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	22,4	LP
2		22,6	
1	Dev. Stand. 0,14	15,4	LR
2		15,2	

### 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 0,25 (materiale inattivo).

Roma, 08/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
234,40	25,000	16,4
351,00	19,000	24,6
467,40	16,000	32,7
536,70	12,500	37,6
607,90	9,500	42,5
799,40	4,750	56,0
963,10	2,000	67,4
1057,90	1,000	74,0
1072,20	0,850	75,0
1138,10	0,425	79,7
1180,50	0,250	82,6
1199,30	0,180	83,9
1209,30	0,150	84,6
1223,10	0,106	85,6
1233,90	0,075	86,4
1240,30	0,063	86,8

Data di inizio prova per vagliatura: 09/06/22

Data di fine prova per vagliatura: 16/06/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1428,70

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/06/22

Data di fine prova per sedimentazione: 15/06/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,97

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. Le prove sono state eseguite utilizzando tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,9	26,9	-2,8	0,0524	88,02
60	29,1	26,9	-2,8	0,0381	88,79
330	24,1	26,9	-2,8	0,0173	90,92
990	21,1	26,9	-2,8	0,0104	92,20
4500	17,1	26,9	-2,8	0,0051	93,90
7200	16,0	26,9	-2,8	0,0041	94,37
18000	14,1	26,4	-2,9	0,0026	95,23
86400	10,5	26,7	-2,8	0,0012	96,73

Roma, 08/07/22

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

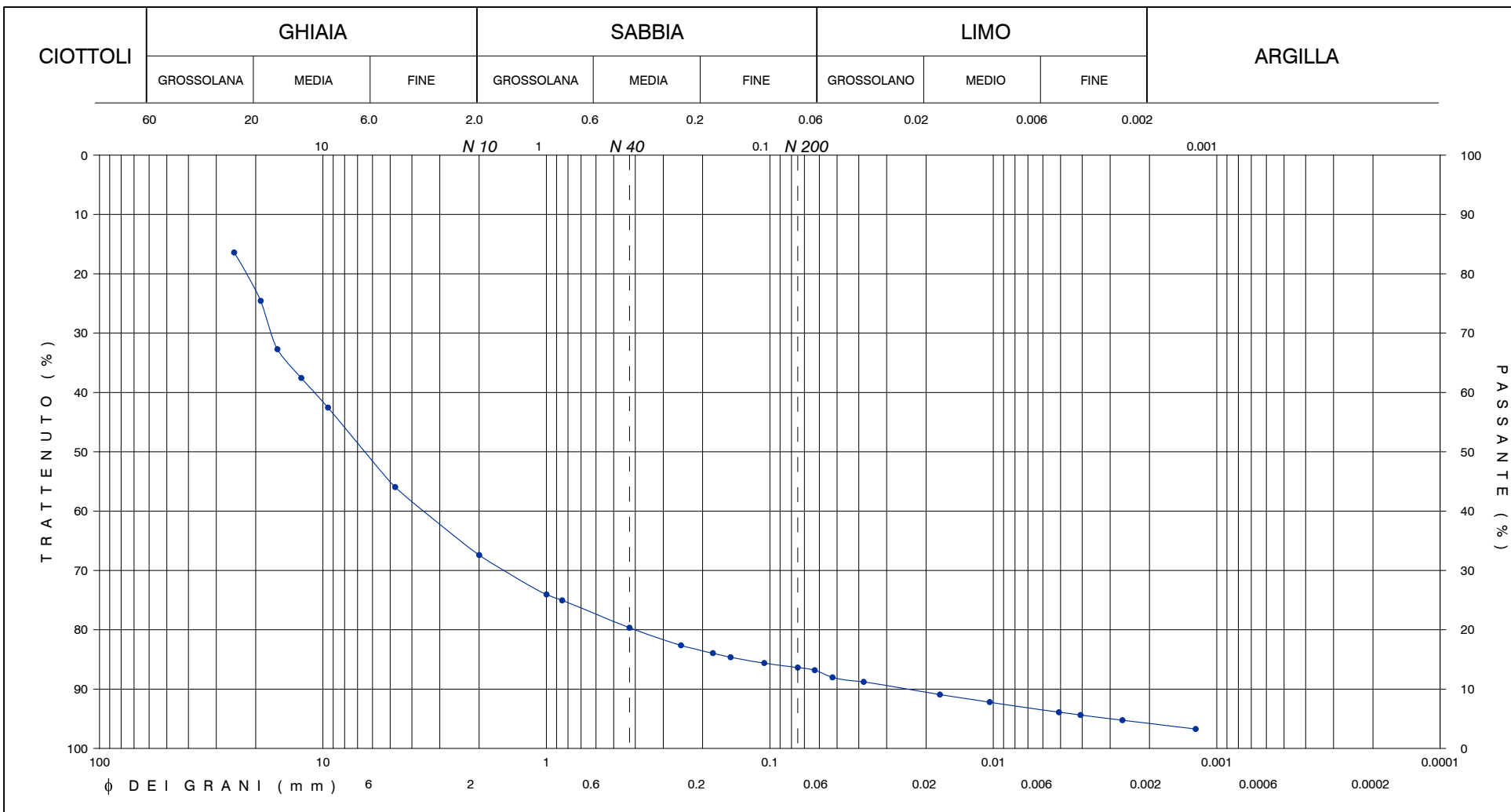
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>67</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>20</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>9</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>33</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>20</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>14</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 28-33 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19  
del 59 D.P.R. 380/2001. Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Comittente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

Sondaggio n° SN10DH Campione n° R2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14304/d

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

3865/2  
109/22

Profondità di prelievo:  
da m 07.00 a m 07.50





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14305/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/3**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN11DH** Campione n° **R1**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacco 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:	01/06/22	Data di apertura del campione:	09/06/22
Data di apertura Commessa:	01/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	09/06/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE		DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)	Lim.	Class.	
	N.E.	N.E.	$\gamma_s$ Gran.		Ghiaia sabbiosa di colore generale grigiastro, a struttura estremamente caotica e sciolta, non plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14305/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/3**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN11DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	08/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	84,79
107,58	Picnometro + campione secco (g)	99,62
223,33	Picnometro + campione + acqua (g)	220,20
28,4	Temperatura di prova (°C)	28,5
213,88	Picnometro + acqua (g)	210,76
26,91	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,94

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,93</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,023</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,98 (2,75).

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/06/22	Data di fine prova LL e LP	06/07/22
Data di inizio prova LR	09/06/22	Data di fine prova LR	07/07/22

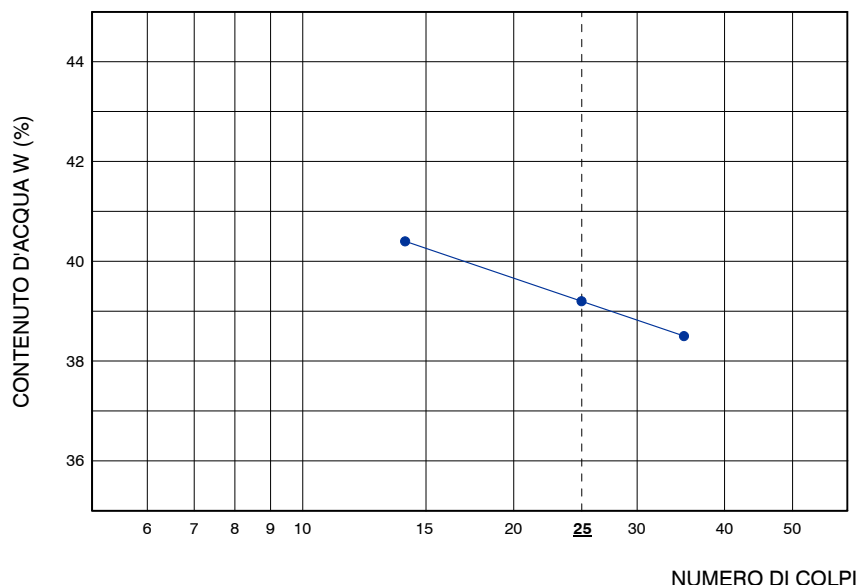
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>39</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>34</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>5</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>16</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>1,86</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>77,6</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,00</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	40,4	LL
2	25	39,2	
3	35	38,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,57	34,1	LP
2		33,3	
1	Dev. Stand. 0,78	15,7	LR
2		16,8	

### 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 0,21 (materiale inattivo).

Roma, 08/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
336,80	40,000	10,3
336,80	38,100	10,3
721,00	25,000	22,0
985,80	19,000	30,1
1124,30	16,000	34,3
1263,00	12,500	38,5
1499,60	9,500	45,7
1907,40	4,750	58,1
2147,00	2,000	65,5
2392,70	1,000	72,9
2459,50	0,850	75,0
2603,90	0,425	79,4
2686,30	0,250	81,9
2732,10	0,180	83,3
2759,90	0,150	84,1
2792,30	0,106	85,1
2820,60	0,075	86,0
2836,50	0,063	86,5

Data di inizio prova per vagliatura: 09/06/22

Data di fine prova per vagliatura: 06/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 3280,20

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/06/22

Data di fine prova per sedimentazione: 08/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,65

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: A1-a, 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	29,4	-2,1	0,0501	87,75
60	29,0	29,4	-2,1	0,0361	88,32
330	24,9	29,4	-2,1	0,0163	90,10
990	21,6	29,4	-2,1	0,0098	91,54
4500	17,2	29,4	-2,1	0,0048	93,45
7200	16,1	29,4	-2,1	0,0039	93,93
18000	13,9	28,8	-2,3	0,0025	94,95
86400	10,5	28,1	-2,5	0,0012	96,51

Roma, 08/07/22

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

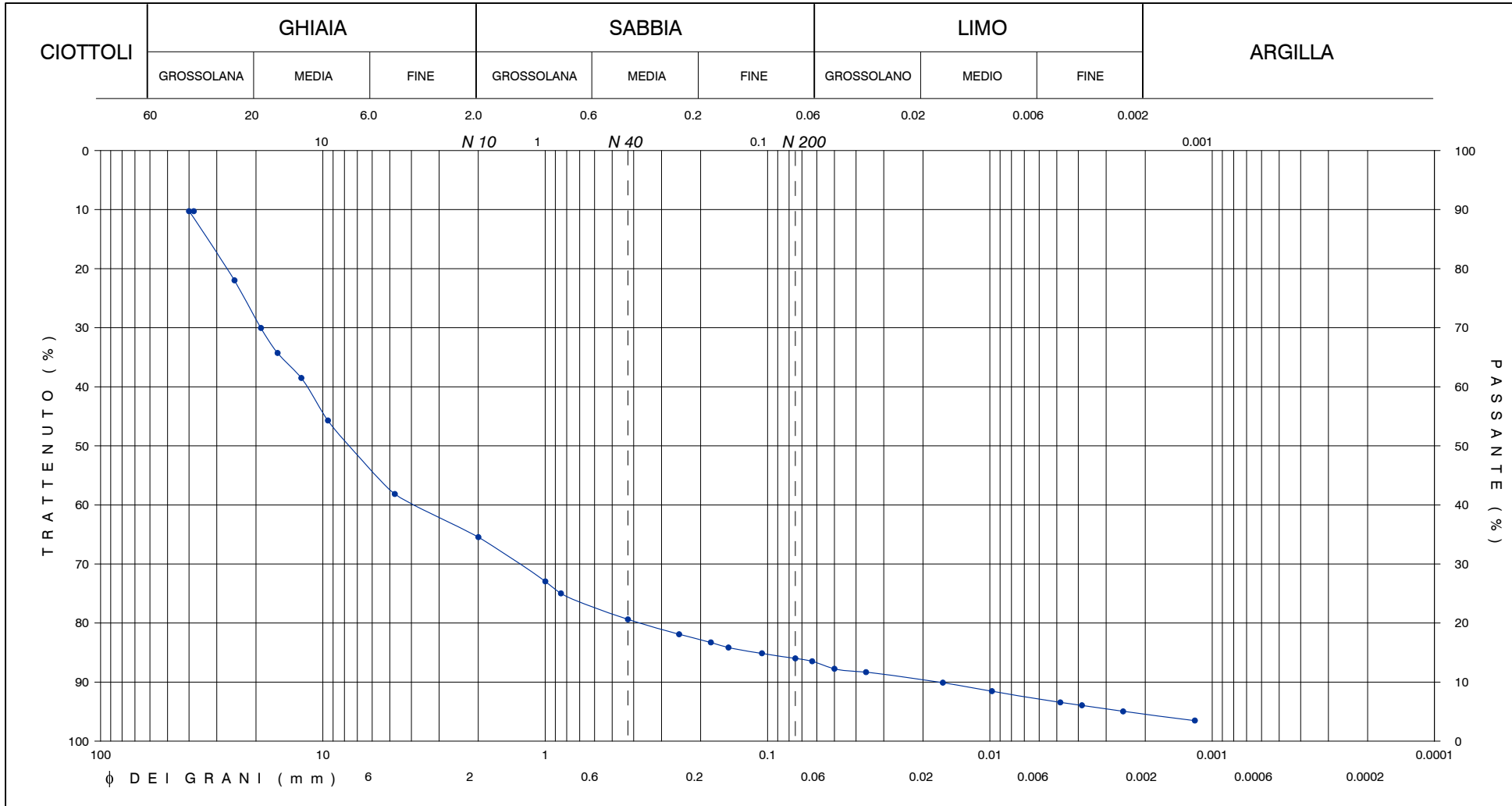
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>65</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>22</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>8</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>35</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>21</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>14</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 43-48 mm.

geoplanning  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Richiedente:** ANAS S.p.A.  
**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
**Sondaggio n°:** SN11DH **Campione n°:** R1

**Certificato di prova:** 14305/d  
 (foglio 2 di 2)  
**Verbale di Accettazione:** 3865/3  
**Lavoro di laboratorio:** 109/22  
**Profondità di prelievo:** da m 03.00 a m 03.50



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14306/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/4**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN11DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **05.30** a m **05.70**

## 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>sacco 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:	01/06/22	Data di apertura del campione:	09/06/22
Data di apertura Commessa:	01/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	09/06/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.  Class.	Ghiaia sabbiosa e limosa di colore generale grigio-olivastro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. I clasti si presentano per lo più subangolari.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14306/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/4**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN11DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **05.30** a m **05.70**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	08/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	82,85
98,71	Picnometro + campione secco (g)	97,05
214,99	Picnometro + campione + acqua (g)	214,27
28,4	Temperatura di prova (°C)	28,3
205,09	Picnometro + acqua (g)	205,19
26,98	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,14

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,07</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,115</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,11 (2,764).

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/06/22	Data di fine prova LL e LP	07/07/22
Data di inizio prova LR	09/06/22	Data di fine prova LR	08/07/22

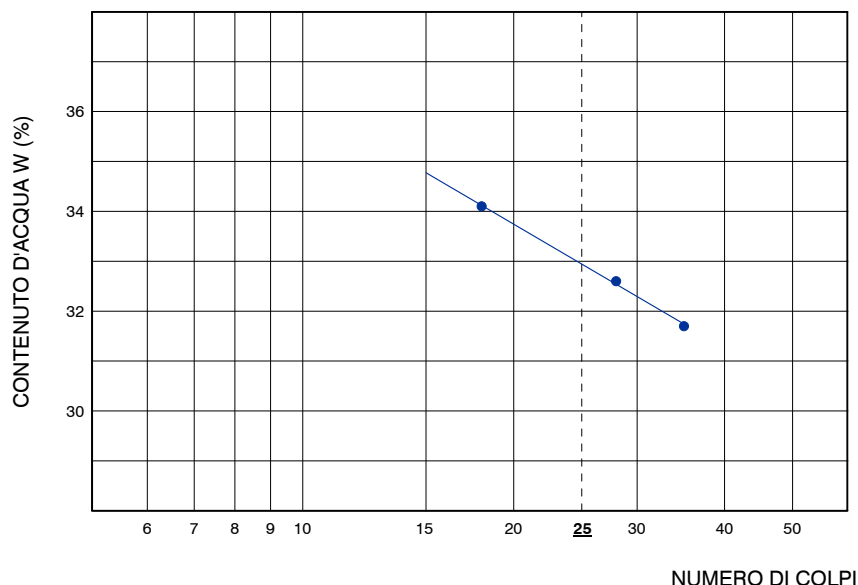
  

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>33</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>27</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>3</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,48</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>108,6</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,20</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	34,1	LL
2	28	32,6	
3	35	31,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	26,7	LP
2		27,1	
1	Dev. Stand. 0,82	2,6	LR
2		3,7	

### 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 0,33 (materiale inattivo).

Roma, 08/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
335,40	25,000	11,7
500,30	19,000	17,4
619,00	16,000	21,5
748,40	12,500	26,0
914,70	9,500	31,8
1311,70	4,750	45,6
1699,70	2,000	59,0
1921,50	1,000	66,7
1957,10	0,850	68,0
2096,30	0,425	72,8
2195,60	0,250	76,3
2249,80	0,180	78,2
2280,70	0,150	79,2
2315,00	0,106	80,4
2346,20	0,075	81,5
2361,80	0,063	82,0

Data di inizio prova per vagliatura: 09/06/22

Data di fine prova per vagliatura: 06/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2878,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/06/22

Data di fine prova per sedimentazione: 08/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,88

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: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,4	29,4	-2,1	0,0498	83,89
60	29,0	29,4	-2,1	0,0359	84,69
330	24,1	29,4	-2,1	0,0164	87,48
990	20,9	29,4	-2,1	0,0098	89,31
4500	16,1	29,4	-2,1	0,0049	92,04
7200	15,0	29,4	-2,1	0,0039	92,67
18000	12,2	28,8	-2,3	0,0025	94,36
86400	9,0	28,1	-2,5	0,0012	96,28

Roma, 08/07/22

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

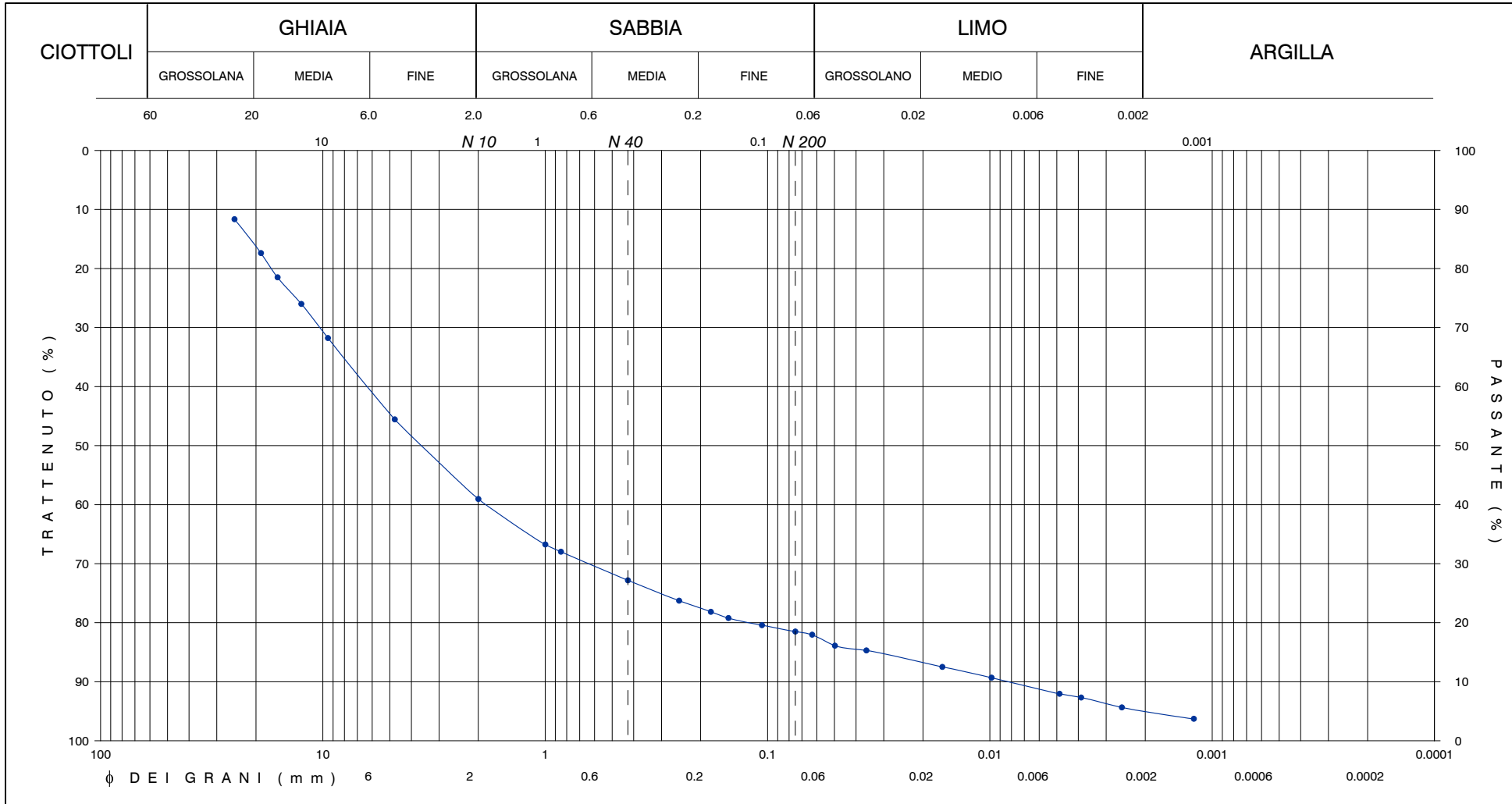
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>59</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>23</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>13</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>41</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>27</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>19</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 32-36 mm.

**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19.  
 del 59 D.P.R. 380/2001. Cite. Il T.T. 75/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di  
 Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° SN11DH Campione n° R2  
 Profondità di prelievo: da m 05.30 a m 05.70  
 Certificato di prova: 14306/d  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 3865/4  
 Lavoro di laboratorio: 109/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14307/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/5**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN12DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.70**

## 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 $\phi$ :	<b>-- mm</b>
Contenitore:	<b>sacco di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>-- mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>-- mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>-- mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	01/06/22	Data di apertura del campione:	09/06/22
Data di apertura Commessa:	01/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	09/06/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia con limo sabbiosa ed argillosa di colore generale marrone chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14307/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3865/5**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN12DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.70**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/06/22	Data di fine prova:	27/06/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,56	Tara picnometro (g)	82,53
105,16	Picnometro + campione secco (g)	97,51
221,85	Picnometro + campione + acqua (g)	212,48
28,9	Temperatura di prova (°C)	28,9
212,50	Picnometro + acqua (g)	202,85
27,19	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,40

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,30</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,148</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,35 (2,788).

Roma, 08/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



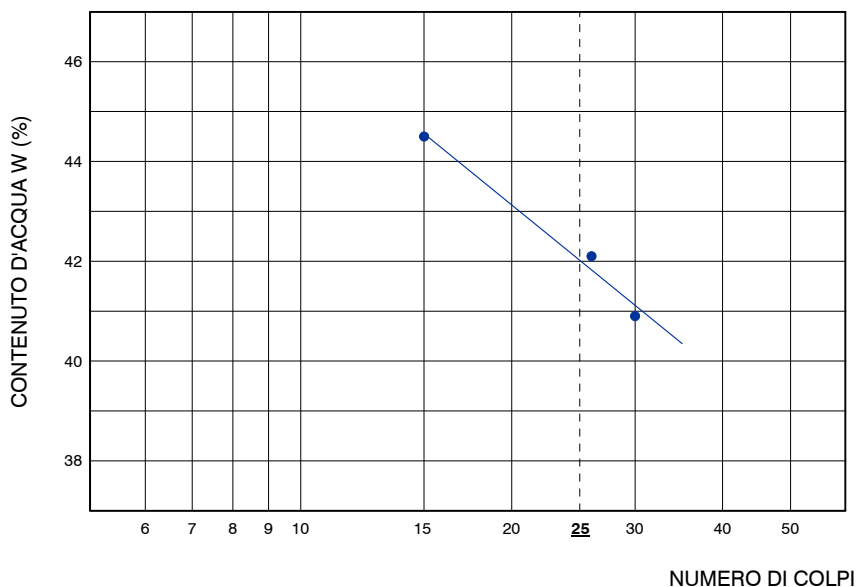
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/06/22	Data di fine prova LL e LP	23/06/22
Data di inizio prova LR	09/06/22	Data di fine prova LR	24/06/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	42	%	1	15	44,5	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	27	%		26	42,1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15	%		30	40,9	
LIMITE DI RITIRO	LR	9	%		--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%		--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,64	26,8	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.				27,7	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,18		1	Dev. Stand. 0,47	8,4	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	94,6				9,1	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,50					

### 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 0,79 (materiale normalmente attivo).

Roma, 08/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14307/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3865/5**

Lavoro di laboratorio: **109/22**

Sondaggio n° **SN12DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.70**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
106,11	40,000	3,0
106,11	38,100	3,0
199,72	25,000	5,6
265,50	19,000	7,5
365,80	16,000	10,3
479,40	12,500	13,5
609,60	9,500	17,1
922,80	4,750	25,9
1254,10	2,000	35,2
1472,10	1,000	41,4
1506,10	0,850	42,3
1665,30	0,425	46,8
1768,70	0,250	49,7
1825,60	0,180	51,3
1867,20	0,150	52,5
1941,10	0,106	54,5
2028,80	0,075	57,0
2065,90	0,063	58,0

Data di inizio prova per vagliatura: 09/06/22

Data di fine prova per vagliatura: 06/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 3559,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/06/22

Data di fine prova per sedimentazione: 08/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,48

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 = 1.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	31,8	27,5	-2,6	0,0498	62,01
60	29,0	27,5	-2,6	0,0367	65,65
330	23,0	27,5	-2,6	0,0169	73,47
990	19,5	27,5	-2,6	0,0102	78,03
4500	14,3	27,5	-2,6	0,0050	84,80
7200	14,0	27,5	-2,6	0,0040	85,19
18000	11,7	27,3	-2,7	0,0026	88,25
86400	7,1	27,6	-2,6	0,0012	94,15

Roma, 08/07/22

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

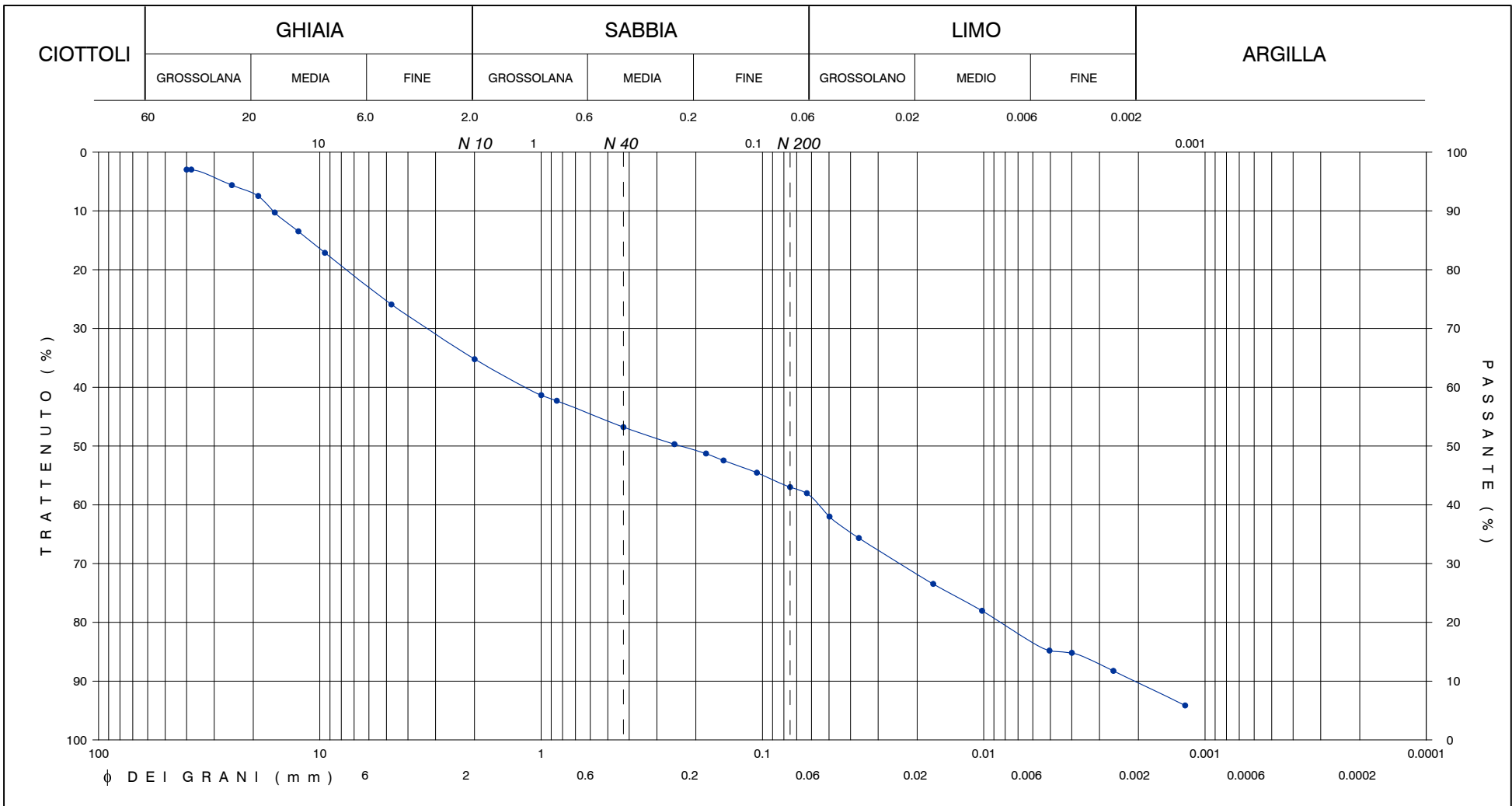
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>35</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>24</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>31</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>10</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>65</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>53</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>43</b> %	



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



**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.LL. Pr. STC n° 553 del 25/10/19.  
 del 59 D.P.R. 380/2001. Cir. LL.TT. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A. (Prove di  
 Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° SN12DH Campione n° R1

Certificato di prova: 14307/d  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 3865/5  
 Lavoro di laboratorio: 109/22  
 Profondità di prelievo: da m 01.00 a m 01.70

## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”



Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

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

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	SN08PZ				SN09DH	SN13PZ		--	--	--	--	--	--	--
Campione	R1	R2	R3	R4	R1	R1	I1	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	03.00 - 03.50	06.00 - 06.50	09.50 - 10.00	14.50 - 15.00	03.30 - 03.80	02.60 - 03.00	05.00 - 05.60	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	23,9	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	19,69	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,84	26,77	26,93	26,98	26,78	27,10	26,35	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	0,661	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	97	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	28	28	26	38	44	48	54	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	5	5	16	20	24	29	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	10	12	16	15	18	14	17	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	38	46	78	2	35	40	0	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	28	23	7	18	23	14	1	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	24	23	12	53	28	29	49	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	10	8	3	27	14	17	50	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	14 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	--	--	--	20 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	--	--	--	--	8.641	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

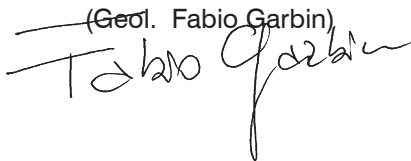
Commessa: 3885  
Lavoro: 116/22

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14321/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/1**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R1**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>-- mm</b>
Contenitore:	<b>sacco di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>-- mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>-- mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>-- mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>30/06/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>06/07/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>30/06/22</b>	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	<b>06/07/22</b>	Data di fine prova:	<b>06/07/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE		DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)	Lim.	Class.	
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.		Ghiaia con sabbia limosa ed argillosa di colore generale grigio chiaro-avana chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14321/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/1**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	15/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	90,56
106,00	Picnometro + campione secco (g)	105,24
222,04	Picnometro + campione + acqua (g)	221,85
28,8	Temperatura di prova (°C)	28,8
212,07	Picnometro + acqua (g)	212,51
26,77	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,92

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,84</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,108</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,89 (2,741).

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	08/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	11/07/22

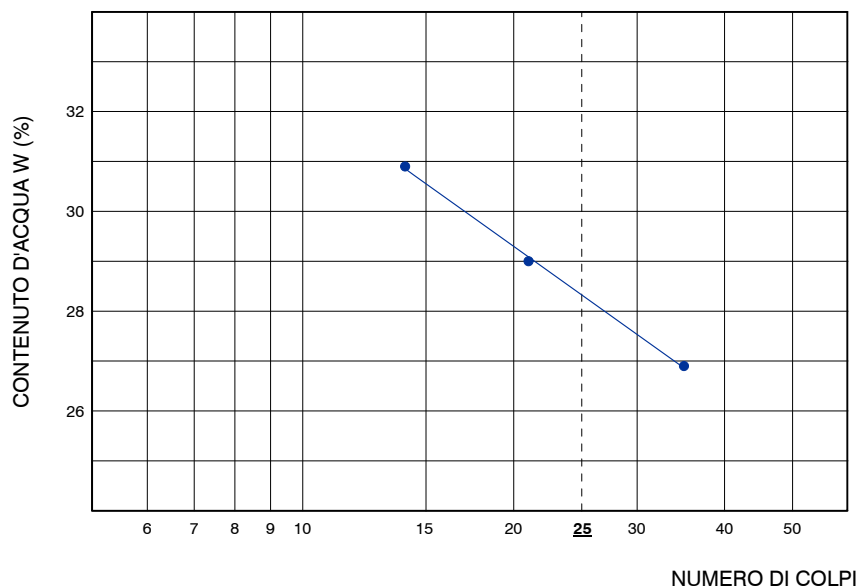
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>28</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>10</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,12</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>54,5</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,60</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	30,9	LL
2	21	29,0	
3	35	26,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	22,4	LP
2		22,0	
1	Dev. Stand. 0,66	10,7	LR
2		9,7	

### 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 0,29 (materiale inattivo).

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
116,90	25,000	5,9
173,99	19,000	8,8
225,90	16,000	11,4
290,90	12,500	14,7
385,50	9,500	19,5
565,60	4,750	28,6
751,40	2,000	38,0
881,70	1,000	44,6
908,30	0,850	46,0
1021,10	0,425	51,7
1113,70	0,250	56,4
1165,90	0,180	59,0
1198,70	0,150	60,7
1232,70	0,106	62,4
1253,00	0,075	63,4
1294,40	0,063	65,5

Data di inizio prova per vagliatura: 06/07/22

Data di fine prova per vagliatura: 18/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1975,50

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/07/22

Data di fine prova per sedimentazione: 11/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,94

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. Le prove sono state eseguite utilizzando tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,9	28,0	-2,5	0,0508	67,90
60	29,0	28,0	-2,5	0,0369	70,05
330	25,0	28,0	-2,5	0,0166	74,57
990	21,7	28,0	-2,5	0,0100	78,30
4500	17,0	28,0	-2,5	0,0049	83,61
7200	15,5	28,0	-2,5	0,0040	85,31
18000	13,1	27,9	-2,5	0,0026	88,05
86400	9,0	27,9	-2,5	0,0012	92,69

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

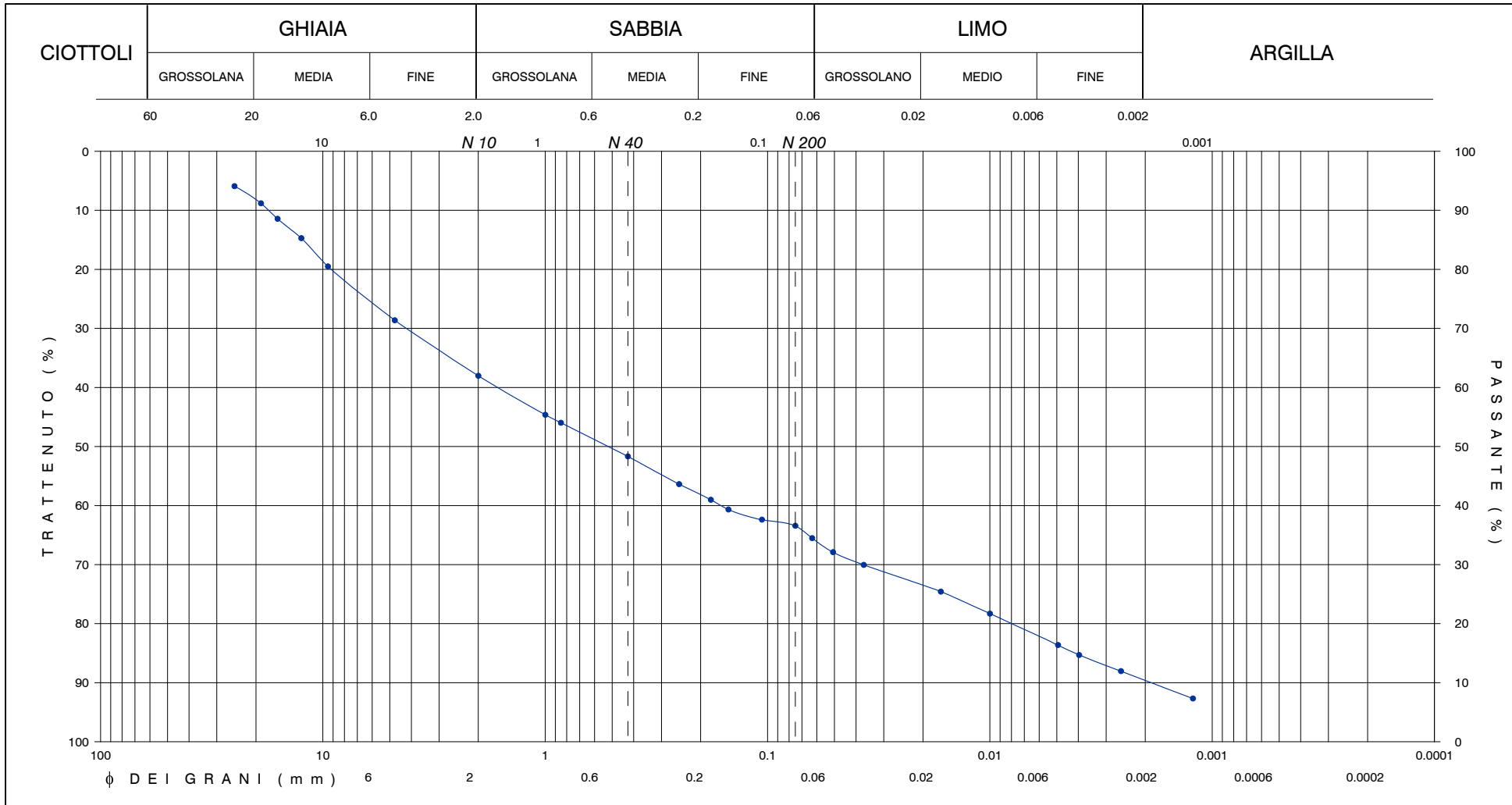


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>38</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>28</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>24</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>10</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>62</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>48</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>37</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 31-36 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN08PZ | Campione n° R1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14321/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3855/1  
116/22

Profondità di prelievo:  
da m 03.00 a m 03.50



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14322/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/2**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** | Campione n° **R2**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacco 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:	30/06/22	Data di apertura del campione:	06/07/22
Data di apertura Commessa:	30/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	06/07/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE		DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)	Lim.	Class.	
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.		Ghiaia sabbiosa e limosa di colore generale avana chiaro-grigiastro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14322/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/2**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R2**

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

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	15/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	87,14
99,22	Picnometro + campione secco (g)	102,57
211,78	Picnometro + campione + acqua (g)	218,43
28,4	Temperatura di prova (°C)	28,3
202,70	Picnometro + acqua (g)	208,64
26,76	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,79

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,77</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,022</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	11/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	11/07/22

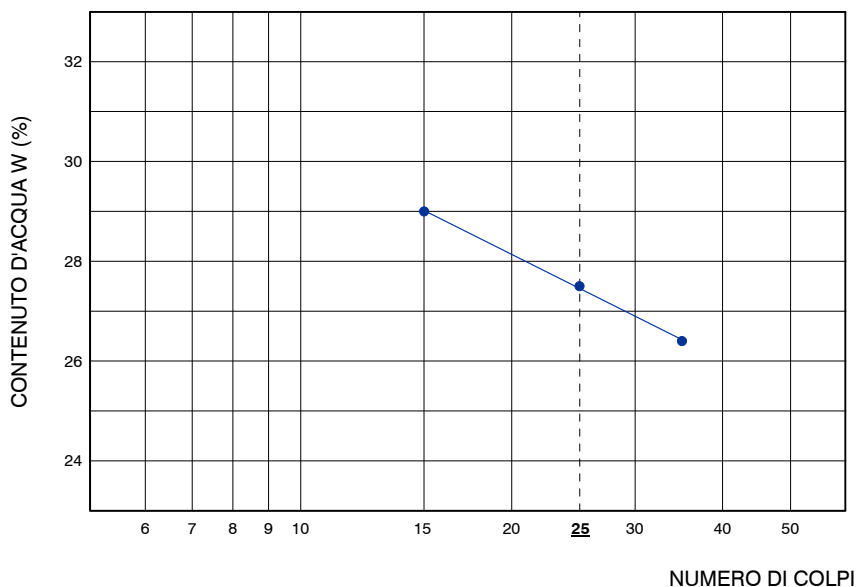
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	28	%	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23	%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	5	%	
LIMITE DI RITIRO	LR	12	%	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,04</b>		
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>49,4</b>		LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,63</b>		

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	15	29,0	
2	25	27,5	
3	35	26,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	22,7	LP
2		22,9	
1	Dev. Stand. 0,25	11,8	LR
2		12,1	

### 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 0,28 (materiale inattivo).

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
405,90	40,000	17,4
405,90	38,100	17,4
478,10	25,000	20,5
506,10	19,000	21,7
585,90	16,000	25,1
639,20	12,500	27,4
718,70	9,500	30,8
889,40	4,750	38,1
1073,80	2,000	46,0
1197,10	1,000	51,3
1220,40	0,850	52,3
1314,40	0,425	56,3
1401,20	0,250	60,0
1459,40	0,180	62,5
1493,90	0,150	64,0
1540,80	0,106	66,0
1582,70	0,075	67,8
1606,60	0,063	68,8

Data di inizio prova per vagliatura: 14/07/22

Data di fine prova per vagliatura: 18/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2334,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/07/22

Data di fine prova per sedimentazione: 14/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,27

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. Le prove sono state eseguite utilizzando tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,1	28,5	-2,4	0,0496	71,11
60	29,4	28,5	-2,4	0,0365	73,74
330	24,0	28,5	-2,4	0,0167	78,98
990	20,5	28,5	-2,4	0,0101	82,38
4500	16,0	28,5	-2,4	0,0050	86,76
7200	14,1	28,5	-2,4	0,0040	88,60
18000	11,8	28,2	-2,5	0,0026	90,92
86400	8,2	27,6	-2,6	0,0012	94,56

Roma, 22/07/22

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

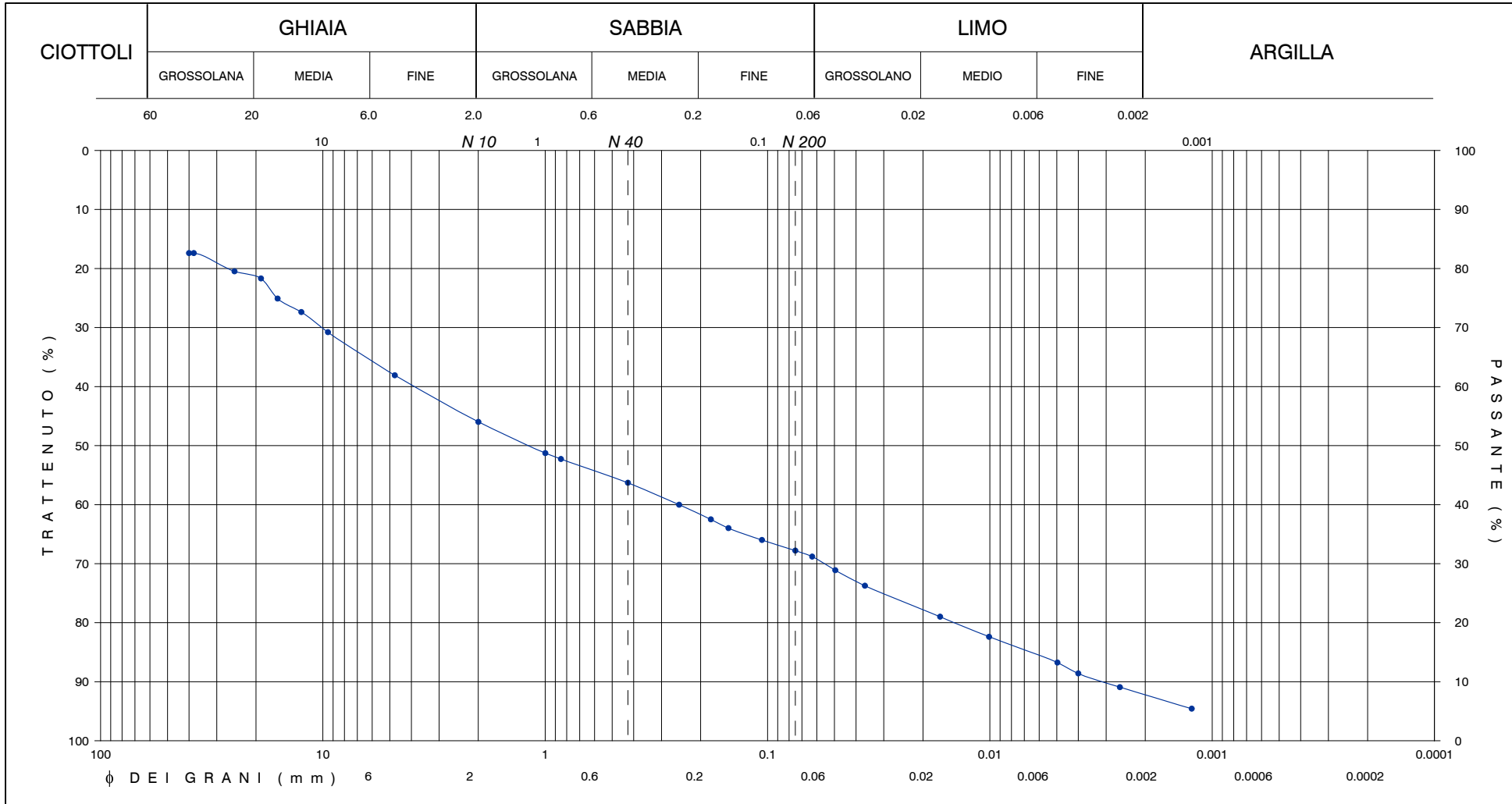
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>46</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>23</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>23</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>8</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>54</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>44</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>32</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 42-48 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Comittente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** SN08PZ | **Campione n°:** R2

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

**Certificato di prova:** 14322/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3855/2

**Lavoro di laboratorio:** 1161/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14323/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/3**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R3**

Profondità di prelievo:  
da m **09.50** a m **10.00**

## 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>sacco 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:	30/06/22	Data di apertura del campione:	06/07/22
Data di apertura Commessa:	30/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	06/07/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia limosa di colore generale grigio chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, non plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14323/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/3**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R3**

Profondità di prelievo:  
da m **09.50** a m **10.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	11/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,53	Tara picnometro (g)	82,85
97,19	Picnometro + campione secco (g)	97,54
212,20	Picnometro + campione + acqua (g)	214,51
28,8	Temperatura di prova (°C)	28,8
202,85	Picnometro + acqua (g)	205,18
27,01	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,85

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,93</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,114</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,98 (2,75).

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





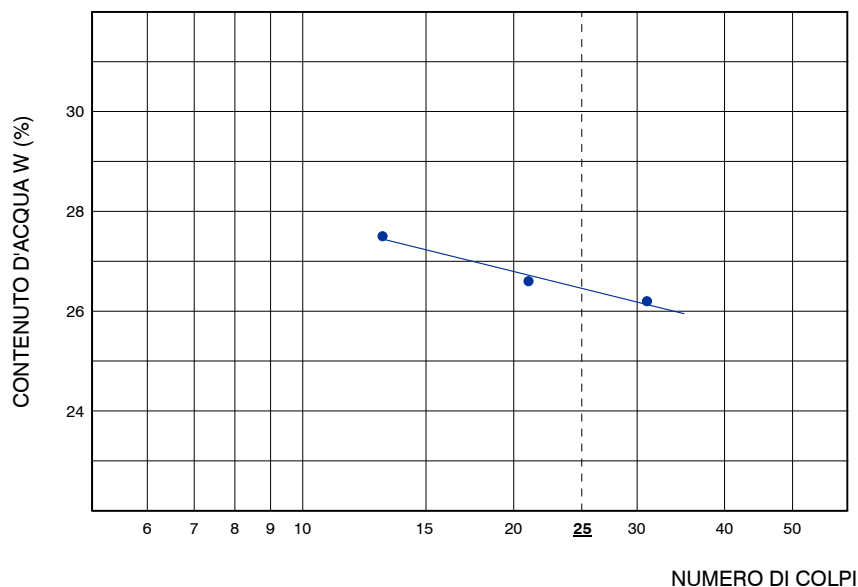
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	11/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	19/07/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	26	%	1	13	27,5	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21	%	2	21	26,6	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	5	%	3	31	26,2	
LIMITE DI RITIRO	LR	16	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,07	20,6	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		2		20,5	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	1,92		1	Dev. Stand. 0,86	15,6	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	50,5		2		16,8	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,67					

### 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 0,31 (materiale inattivo).

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14323/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3885/3**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** | Campione n° **R3**

Profondità di prelievo:  
da m **09.50** a m **10.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
503,70	25,000	19,2
809,40	19,000	30,9
1082,40	16,000	41,3
1253,60	12,500	47,9
1605,00	9,500	61,3
1913,00	4,750	73,0
2033,00	2,000	77,6
2083,20	1,000	79,5
2091,80	0,850	79,9
2129,70	0,425	81,3
2162,80	0,250	82,6
2193,90	0,180	83,8
2201,90	0,150	84,1
2208,60	0,106	84,3
2220,60	0,075	84,8
2225,90	0,063	85,0

Data di inizio prova per vagliatura: 14/07/22

Data di fine prova per vagliatura: 18/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2619,10

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/07/22

Data di fine prova per sedimentazione: 14/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,58

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: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,3	28,0	-2,5	0,0496	85,91
60	29,0	28,0	-2,5	0,0368	87,47
330	24,0	28,0	-2,5	0,0168	89,84
990	20,0	28,0	-2,5	0,0102	91,73
4500	15,0	28,0	-2,5	0,0050	94,09
7200	13,4	28,0	-2,5	0,0040	94,85
18000	11,0	27,9	-2,5	0,0026	96,00
86400	7,9	27,9	-2,5	0,0012	97,46

Roma, 22/07/22

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

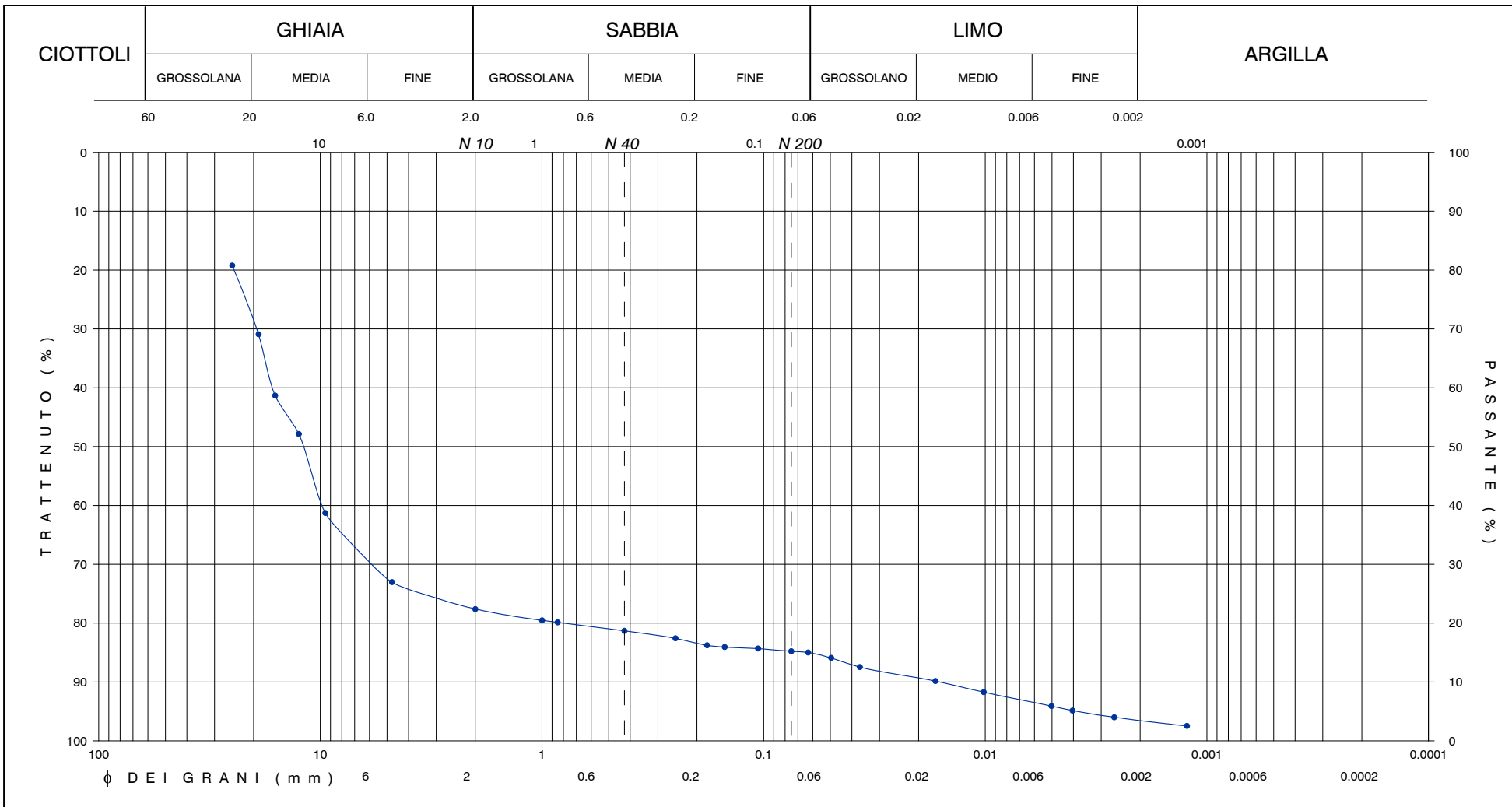
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA LIMOSA DEBOLMENTE SABBIOSA E ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>78</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>7</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>12</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>3</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>22</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>19</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>15</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 30-36 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio  
Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN08PZ | Campione n° R3

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14323/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3855/3  
116/22

Profondità di prelievo:  
da m 09.50 a m 10.00



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14324/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/4**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R4**

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

## 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 $\phi$ :	<b>-- mm</b>
Contenitore:	<b>sacco di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>-- mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>-- mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>-- mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>30/06/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>06/07/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>30/06/22</b>	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	<b>06/07/22</b>	Data di fine prova:	<b>06/07/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Limo con argilla sabbioso di colore generale grigio chiaro, a struttura estremamente caotica, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14324/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/4**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN08PZ** Campione n° **R4**

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

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	15/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,74	Tara picnometro (g)	90,30
107,67	Picnometro + campione secco (g)	105,59
223,40	Picnometro + campione + acqua (g)	221,81
28,7	Temperatura di prova (°C)	28,8
213,87	Picnometro + acqua (g)	212,07
27,02	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,94

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,98</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,053</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,03 (2,755).

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



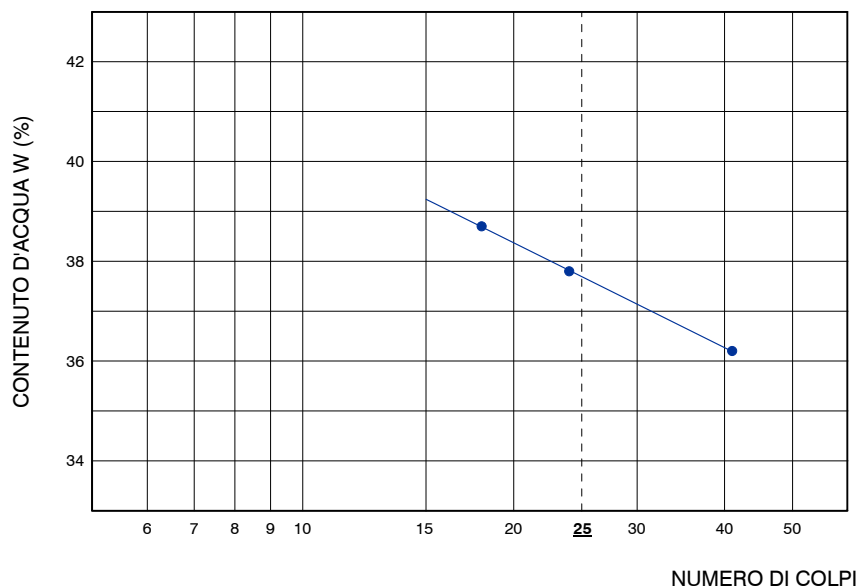
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	15/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	21/07/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>38</b>	%	1	18	38,7	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b>	%	2	24	37,8	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>16</b>	%	3	41	36,2	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>15</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,14	21,5	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		21,7	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>1,96</b>		1	Dev. Stand. 0,58	14,7	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>52,8</b>		2		15,5	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,59</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

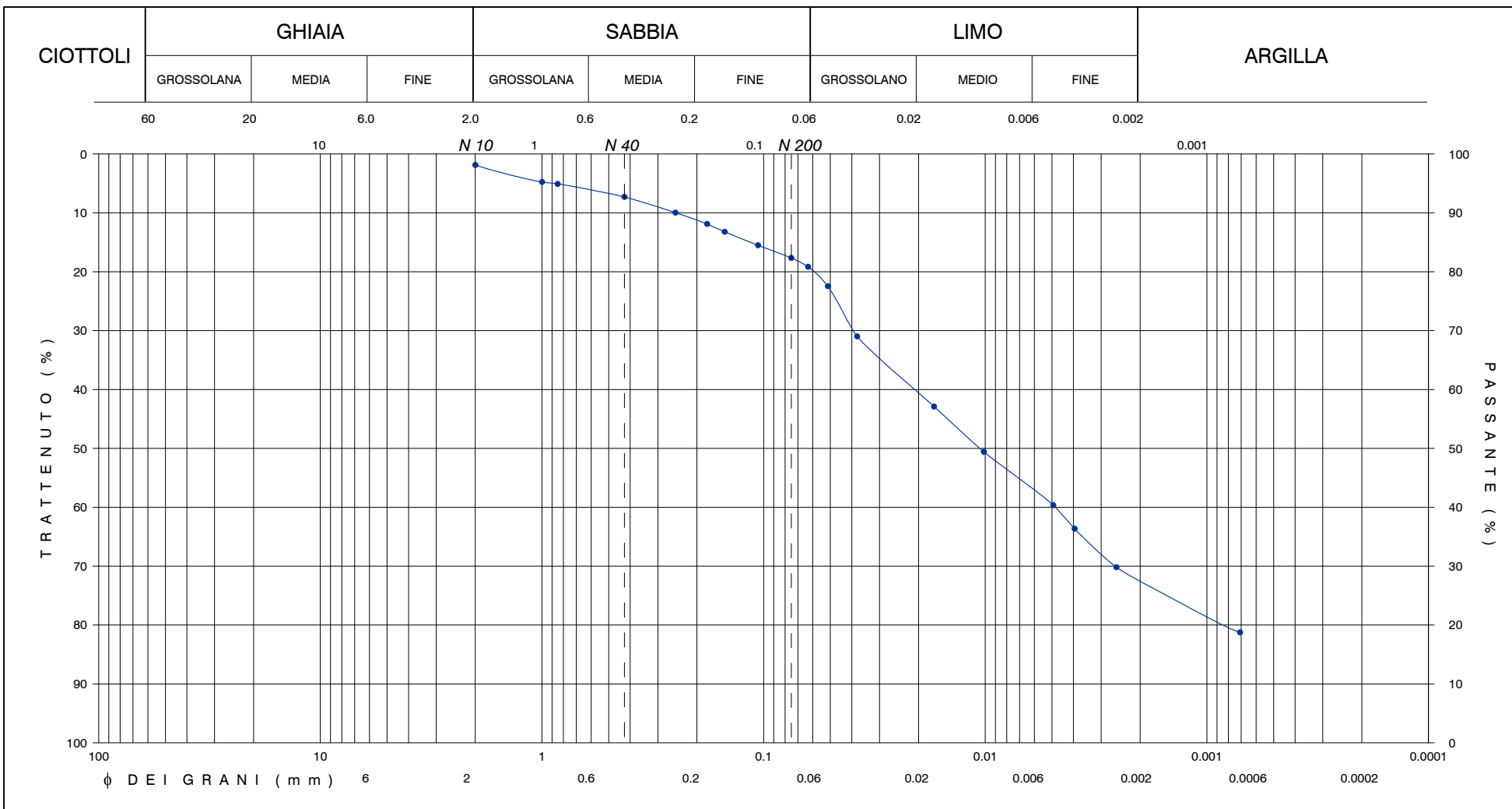


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>2</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>18</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>53</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>27</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</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> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 4-5 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19, del 5/9/19, P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN08PZ | Campione n° R4

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14324/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3855/4

1161/22

Profondità di prelievo:  
da m 14.50 a m 15.00





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14325/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/5**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN09DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.30** a m **03.80**

## 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>sacco 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:	30/06/22	Data di apertura del campione:	06/07/22
Data di apertura Commessa:	30/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	06/07/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia con limo sabbiosa ed argillosa di colore generale grigio chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14325/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/5**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN09DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.30** a m **03.80**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	20/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	82,85
99,57	Picnometro + campione secco (g)	97,66
220,07	Picnometro + campione + acqua (g)	214,56
29,9	Temperatura di prova (°C)	29,9
210,72	Picnometro + acqua (g)	205,14
26,69	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,87

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,78</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,133</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,83 (2,735).

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



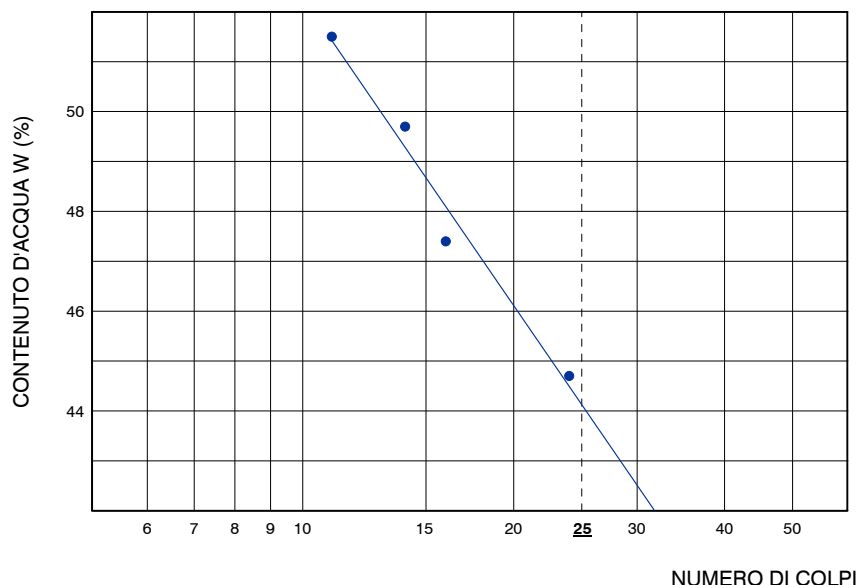
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	20/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	21/07/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44	%	1	11	51,5	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	24	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	18	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		2	Dev. Stand. 0	23,6	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	1,85		1	Dev. Stand. 0,35	17,9	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	72,9					
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,43		2		17,4	

### 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 0,74 (materiale inattivo).

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
110,20	25,000	7,2
120,65	19,000	7,8
141,73	16,000	9,2
168,31	12,500	10,9
225,75	9,500	14,7
374,20	4,750	24,3
536,80	2,000	34,9
644,60	1,000	41,9
663,70	0,850	43,1
737,80	0,425	47,9
792,40	0,250	51,4
824,50	0,180	53,5
841,80	0,150	54,7
857,20	0,106	55,7
868,50	0,075	56,4
885,60	0,063	57,5

Data di inizio prova per vagliatura: 11/07/22

Data di fine prova per vagliatura: 18/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1540,20

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/07/22

Data di fine prova per sedimentazione: 11/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,86

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 = 2.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	33,5	28,0	-2,5	0,0488	59,69
60	31,5	28,0	-2,5	0,0356	62,29
330	26,5	28,0	-2,5	0,0163	68,79
990	23,1	28,0	-2,5	0,0098	73,21
4500	18,3	28,0	-2,5	0,0049	79,46
7200	17,1	28,0	-2,5	0,0039	81,02
18000	14,8	27,9	-2,5	0,0025	84,04
86400	11,0	27,9	-2,5	0,0012	88,98

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

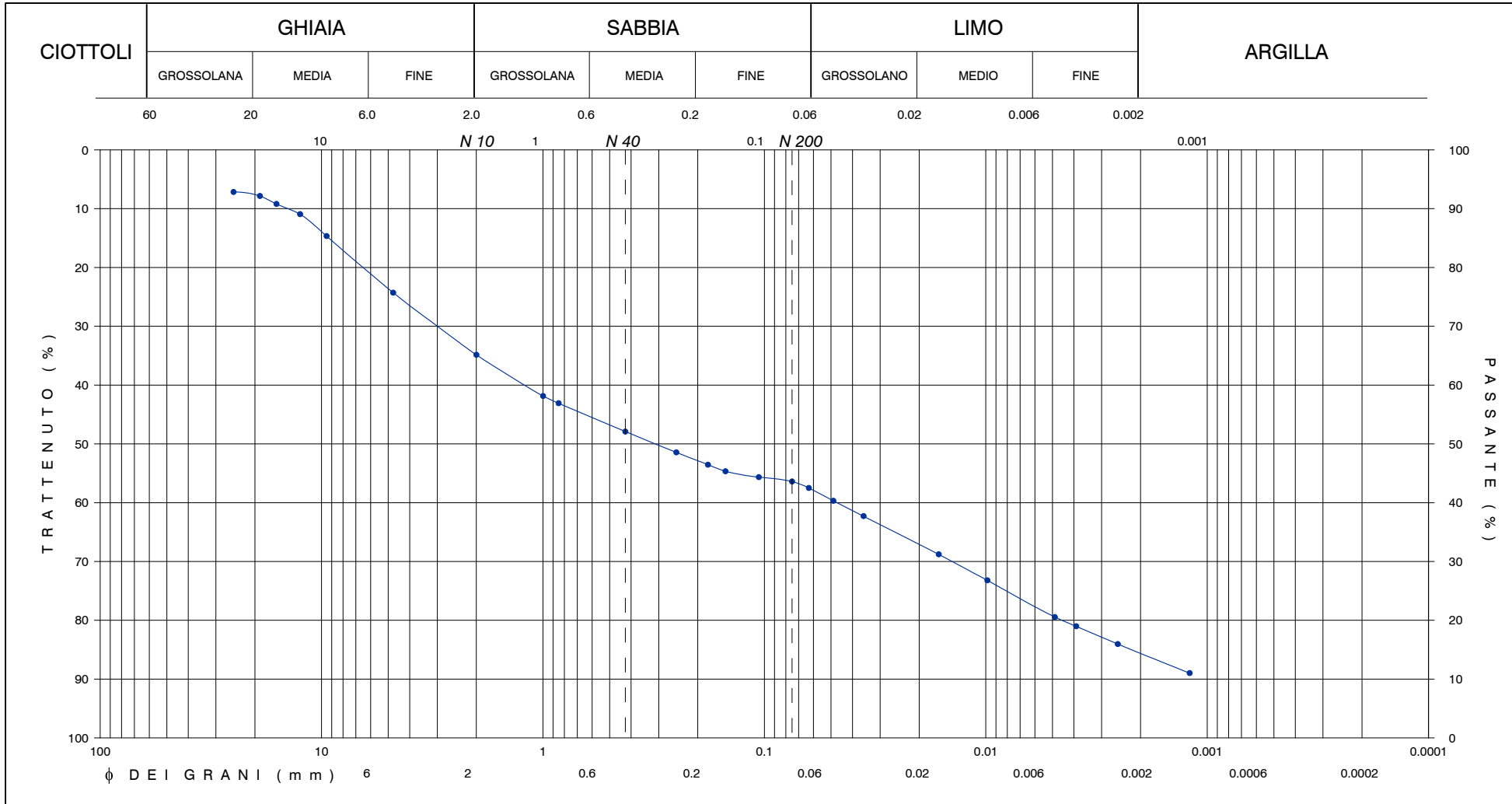
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA


(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA CON LIMO SABBIOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>35</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>23</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>28</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>14</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>65</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>52</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>44</b> %	<b>44</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 30-35 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7916/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** SN09DH1

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 03.30 a m 03.80

**Certificato di prova:** 14325/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3855/5

**Lavoro di laboratorio:** 1161/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14326/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/6**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.60** a m **03.00**

## 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>sacco 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:	30/06/22	Data di apertura del campione:	06/07/22
Data di apertura Commessa:	30/06/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	06/07/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia con limo argillosa e sabbiosa di colore generale marrone chiaro, a struttura estremamente caotica e sciolta, plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, a luoghi reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14326/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/6**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.60** a m **03.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/07/22	Data di fine prova:	20/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,85	Tara picnometro (g)	82,53
97,29	Picnometro + campione secco (g)	97,35
214,42	Picnometro + campione + acqua (g)	212,32
28,5	Temperatura di prova (°C)	28,4
205,19	Picnometro + acqua (g)	202,87
27,16	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,04

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,10</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,081</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,14 (2,767).

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/07/22	Data di fine prova LL e LP	11/07/22
Data di inizio prova LR	06/07/22	Data di fine prova LR	18/07/22

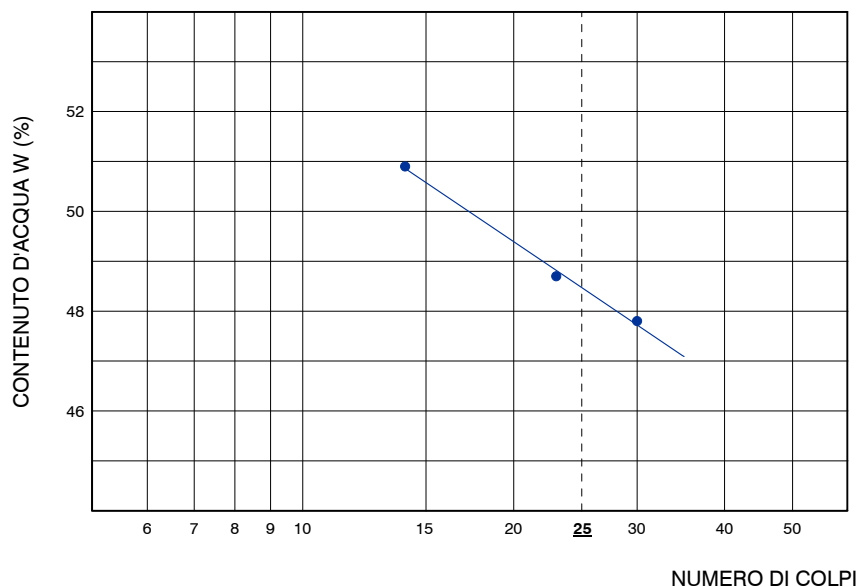
  

Parametro	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>48</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>24</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>24</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>14</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>1,95</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>99,2</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,41</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	50,9	LL
2	23	48,7	
3	30	47,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	24,3	LP
2		24,2	
1	Dev. Stand. 0,63	14,1	LR
2		13,2	

### 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 0,73 (materiale inattivo).

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
97,42	25,000	5,9
135,08	19,000	8,1
203,79	16,000	12,2
247,81	12,500	14,9
338,00	9,500	20,3
511,30	4,750	30,7
668,80	2,000	40,2
761,30	1,000	45,7
774,30	0,850	46,5
817,00	0,425	49,1
840,40	0,250	50,5
853,40	0,180	51,3
860,00	0,150	51,7
870,80	0,106	52,3
883,60	0,075	53,1
892,90	0,063	53,6

Data di inizio prova per vagliatura: 06/07/22

Data di fine prova per vagliatura: 19/07/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1664,70

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/07/22

Data di fine prova per sedimentazione: 15/07/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 57,24

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. Le prove sono state eseguite utilizzando tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A7-6, con indice di gruppo IG = 3.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	36,2	27,8	-2,6	0,0464	56,81
60	34,0	27,8	-2,6	0,0340	59,64
330	28,0	27,8	-2,6	0,0159	67,34
990	24,2	27,8	-2,6	0,0096	72,22
4500	19,9	27,8	-2,6	0,0048	77,74
7200	18,1	27,8	-2,6	0,0038	80,05
18000	16,6	27,6	-2,6	0,0025	82,04
86400	14,0	28,0	-2,5	0,0012	85,24

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

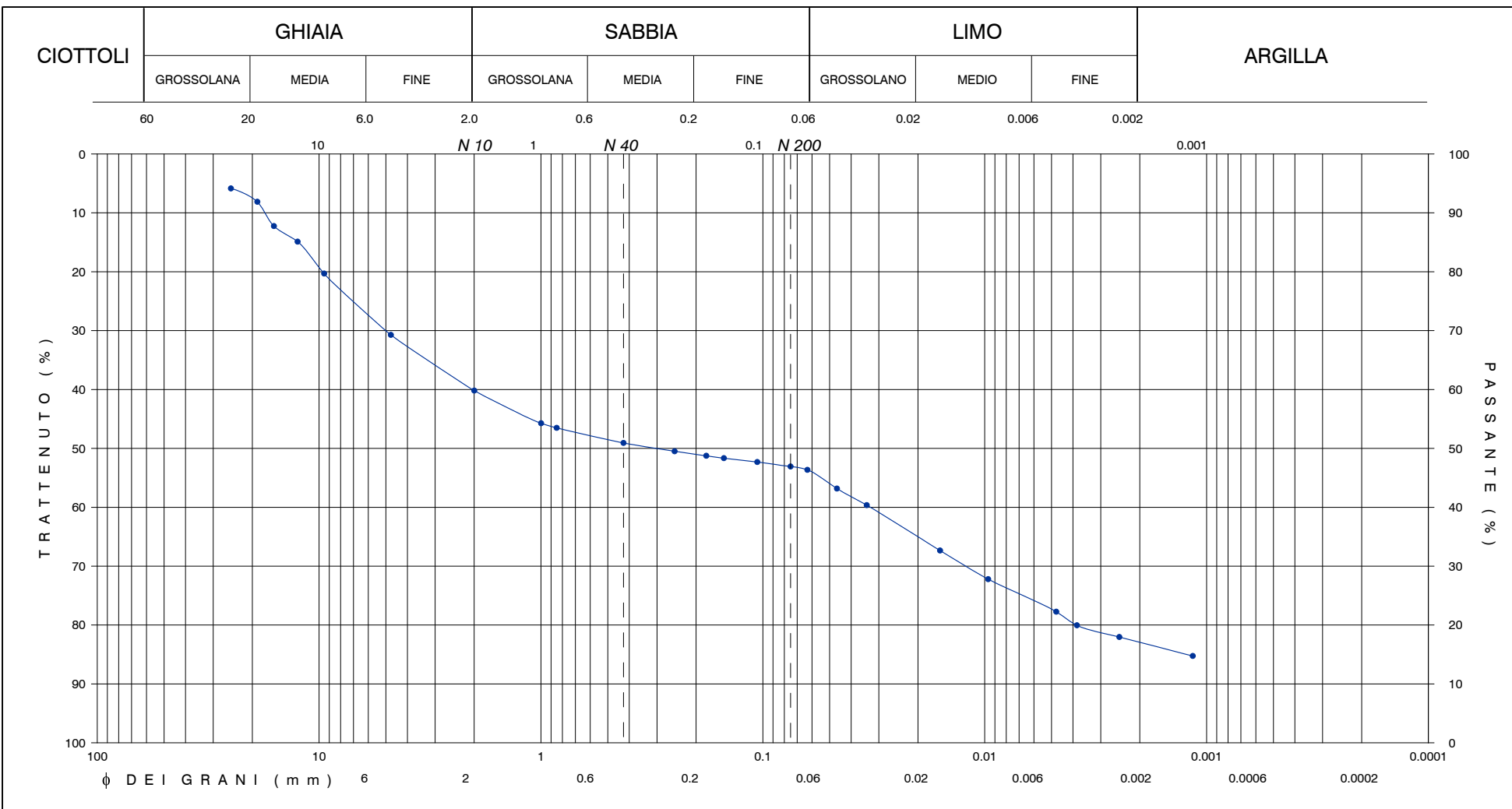
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>40</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>14</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>29</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>17</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>60</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>51</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>47</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 30-36 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19.  
dat. 59 D.P.R. 3480/2001. Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN13PZ** | Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14326/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3855/6

116/22

Profondità di prelievo:  
da m **02.60** a m **03.00**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14327/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/7**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica in 5 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. 590 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:	<b>30/06/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>04/07/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>30/06/22</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>04/07/22</b>	Data di fine prova:	<b>04/07/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		310		$W_1$ $\gamma_n$ ■ ED	Argilla con limo grigio, molto consistente, a struttura per la più parte omogenea, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, a luoghi reattiva ad HCl.
10		290			
20		310			
30		320			
40		290		$W_2$ Gran. ■ TD1 $\gamma_s$ ■ TD2	
50				Lim. Class. ■ TD3	
60		300		$W_3$	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con tappi e nastro adesivo all'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 ben affilato. Il campione era isolato con paraffina (8 mm in alto e 1 mm in basso).

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14327/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/7**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	04/07/22	Data di fine prova:	05/07/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	73,26	75,02	70,20
Peso lordo secco (g)	62,80	63,95	59,93
Tara (g)	17,79	17,85	17,91
Umidità relativa W (%)	23,2	24,0	24,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>23,9</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,61</b>

Note:

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	04/07/22	Data di fine prova:	04/07/22
Peso umido del terreno (g)	80,03	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,87
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,69</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 22/07/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14327/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3885/7**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	04/07/22	Data di fine prova:	20/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	84,91
98,73	Picnometro + campione secco (g)	99,23
214,85	Picnometro + campione + acqua (g)	211,64
29,8	Temperatura di prova (°C)	29,8
205,05	Picnometro + acqua (g)	202,66
26,46	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,24

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,35</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,150</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,4 (2,691).

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,661</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>97</b> %
POROSITA'	n	<b>0,398</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,89</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>9,88</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

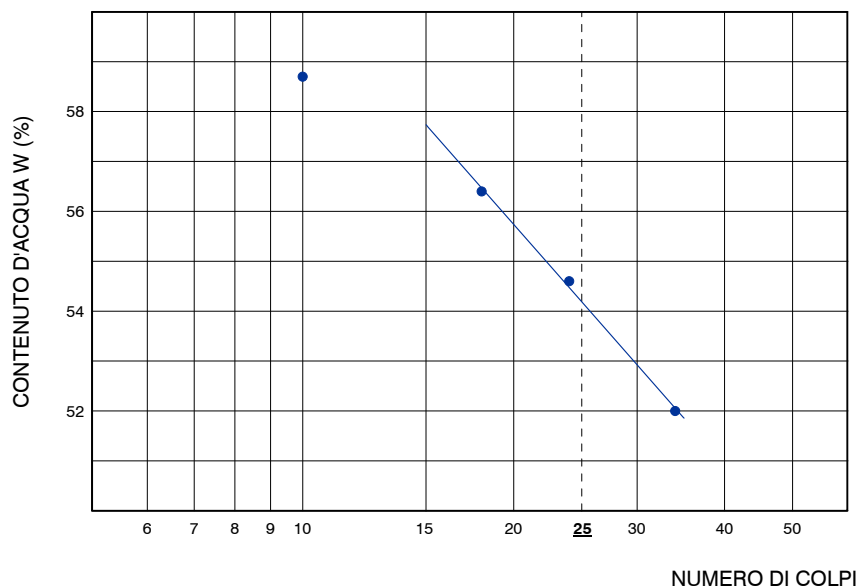
Data di inizio prova LL e LP	04/07/22	Data di fine prova LL e LP	20/07/22
Data di inizio prova LR	04/07/22	Data di fine prova LR	21/07/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	54	%				LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	29	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	17	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	23,9	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1					LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	1,85					LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	76,4					
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,58					

Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
1	10	58,7	LL
2	18	56,4	
3	24	54,6	
4	34	52,0	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,35	24,9	LP
2		25,4	
1	Dev. Stand. 0,16	17,0	LR
2		17,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: la determinazione ottenuta a 10 colpi non è stata considerata nell'interpolazione.

Roma, 22/07/21

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

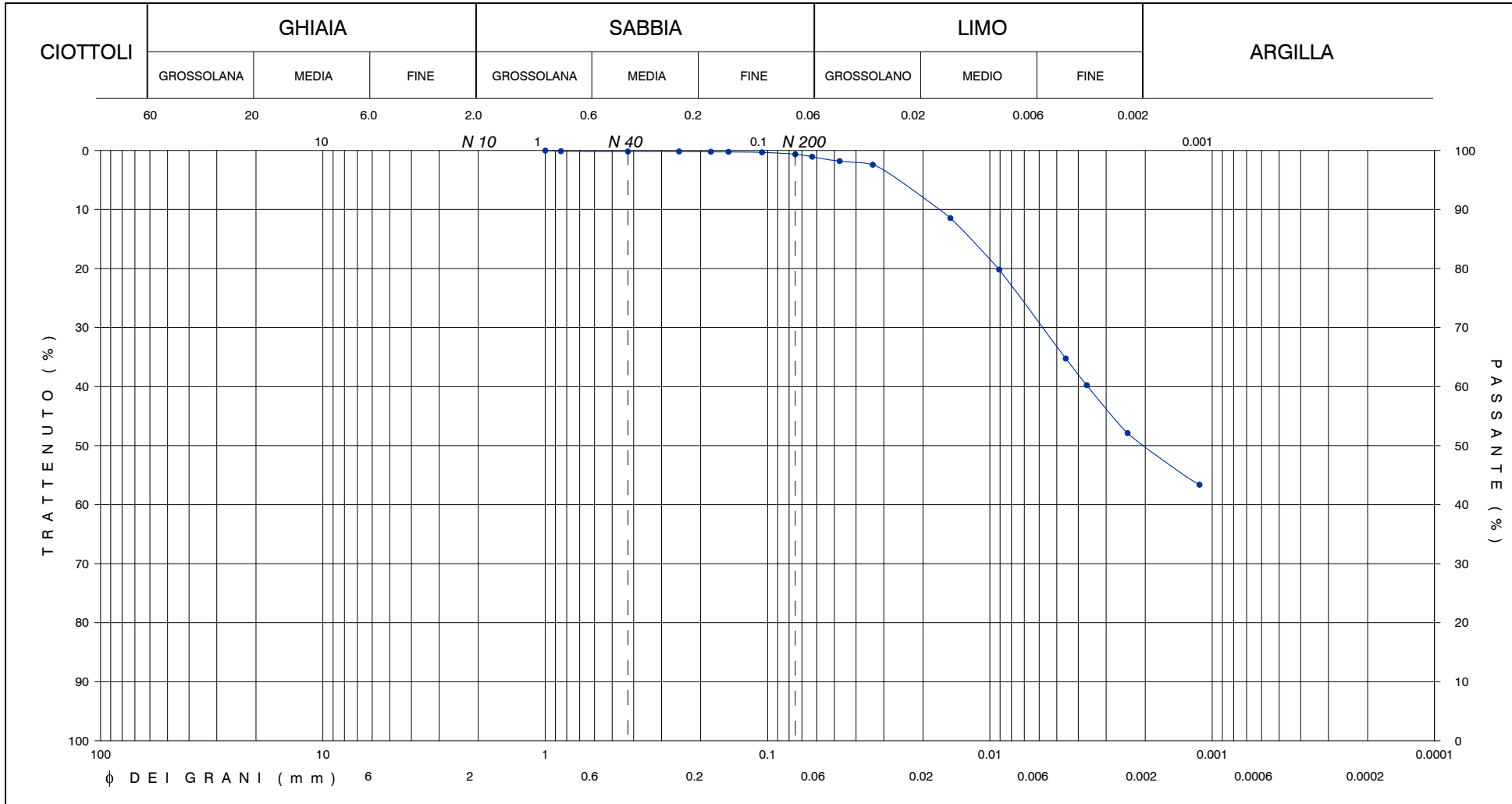


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

GHIAIA > 2 mm	<b>0</b>	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	<b>1</b>	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	<b>49</b>	%	ARGILLA < 0.002 mm	<b>50</b>	%
PASSANTE AI SETACCI			N 10 2 mm	<b>100</b>	%	N 40 0.425 mm	<b>100</b>	%	N 200 0.075 mm	<b>99</b>	%







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14327/f**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3885/7**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Data di inizio prova:	04/07/22	Data di fine prova:	14/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,047	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,35	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	$W_f$	24,9	%
Volume iniziale	$V_0$	39,867	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,407	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	25,7	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,182	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,69	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,685	

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	0,685				
25	0,133	0,009	0,684	--	--	N.D.	N.D.
49	1	0,042	0,681	--	--	N.D.	N.D.
98	24	0,168	0,671	7.730	1,29E-04	4,44E-04	5,7E-11
196	24	0,392	0,652	8.641	1,16E-04	4,69E-04	5,4E-11
392	24	0,844	0,614	8.468	1,18E-04	2,35E-04	2,8E-11
785	24	1,476	0,560	11.862	8,43E-05		
1570	24	2,269	0,493	18.258	5,48E-05		
392	24	1,914	0,523				
98	24	1,425	0,564				
25	24	0,964	0,603				

Roma, 22/07/22

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

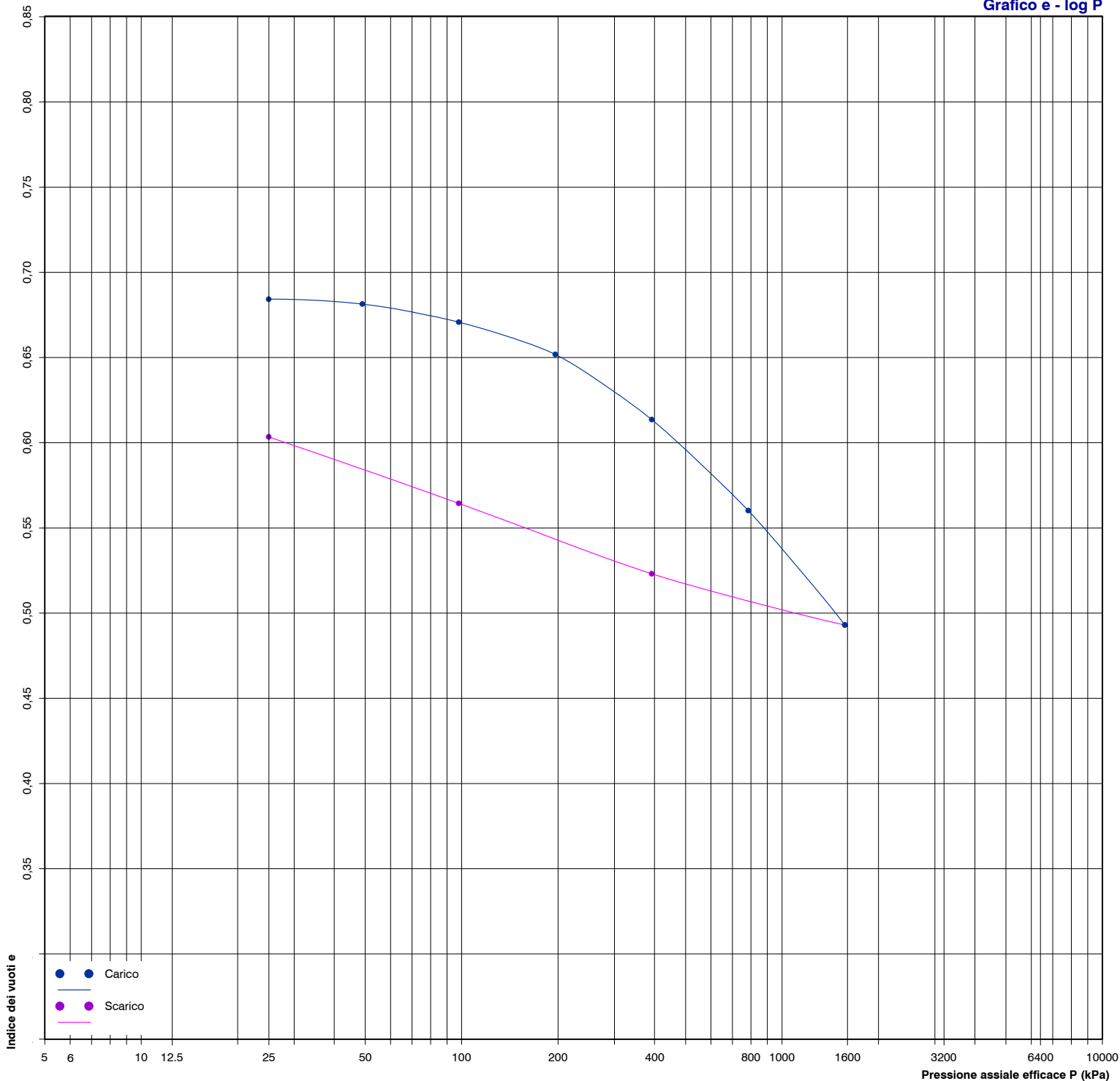
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
**Fabio Garbin**



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P

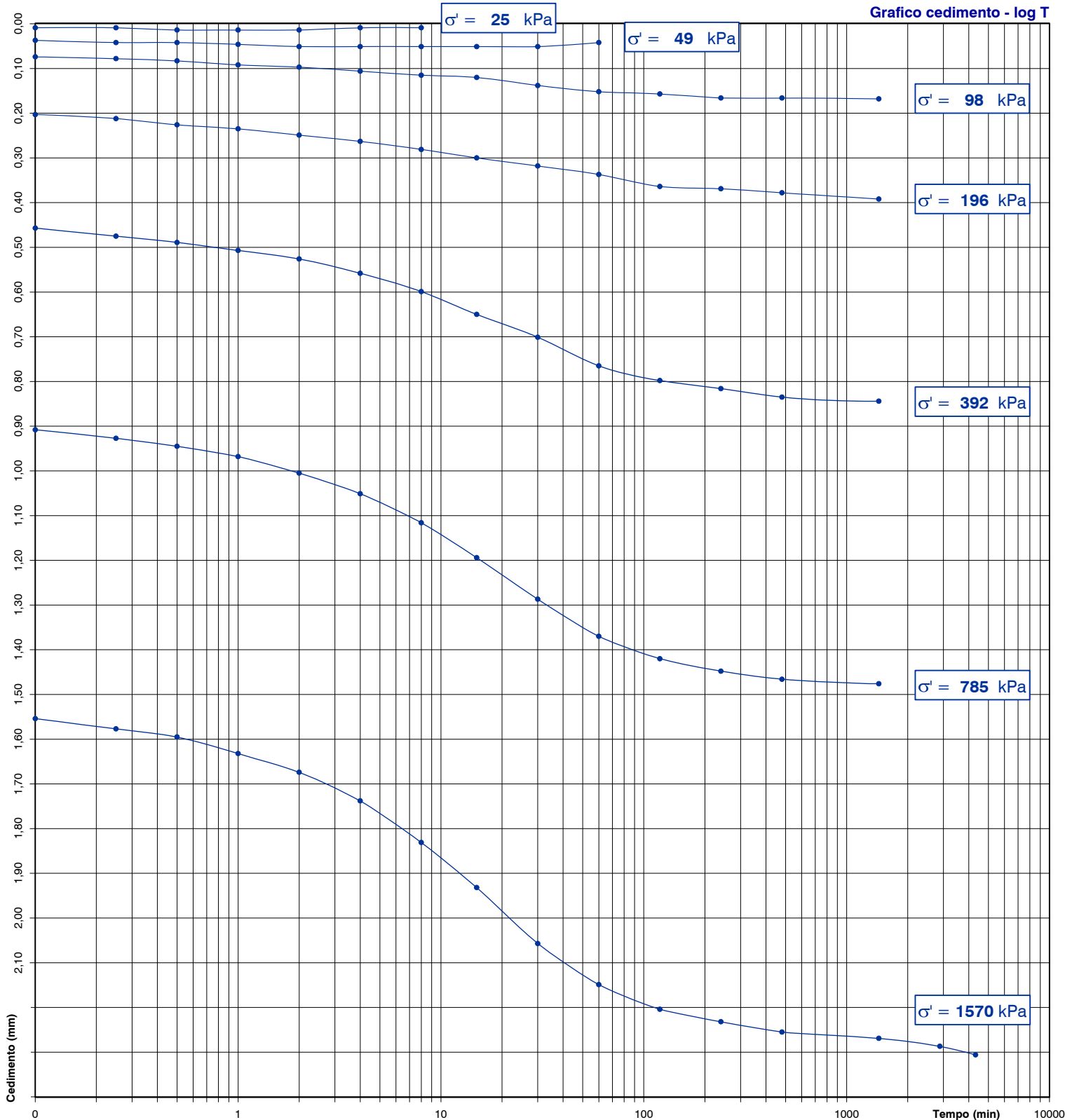


Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)



Note:



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	392	98	25									
Data (gg/mm)	4/7	4/7	4/7	5/7	6/7	7/7	8/7	11/7	12/7	13/7									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,009	0,042	0,168	0,392	0,844	1,476	2,306	1,914	1,425									
6"	0,009	0,037	0,074	0,203	0,457	0,908	1,554												
15"	0,009	0,042	0,078	0,212	0,475	0,927	1,577												
30"	0,014	0,042	0,083	0,226	0,489	0,945	1,595												
1'	0,014	0,046	0,092	0,235	0,507	0,968	1,632												
2'	0,014	0,051	0,097	0,249	0,526	1,005	1,674												
4'	0,009	0,051	0,106	0,263	0,558	1,051	1,738												
8'	0,009	0,051	0,115	0,281	0,599	1,116	1,831												
15'		0,051	0,120	0,300	0,650	1,194	1,932												
30'		0,051	0,138	0,318	0,701	1,287	2,057												
60'		0,042	0,152	0,337	0,765	1,370	2,149												
120'			0,157	0,364	0,798	1,420	2,204												
240'			0,166	0,369	0,816	1,448	2,232												
480'			0,166	0,378	0,835	1,466	2,255												
1440'			0,168	0,392	0,844	1,476	2,269	1,914	1,425	0,964									
2880'							2,287												
4320'							2,306												

Note: in corrispondenza di 25 e di 49 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto rispettivamente dopo 8 minuti e dopo 60 minuti (1 ora) dall'imposizione delle singole pressioni, si è provveduto a passare allo step di carico successivo.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14327/g**  
(foglio 1 di 6)

Verbale di Accettazione: **3885/7**

Lavoro di laboratorio: **116/22**

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	04/07/22	Data di fine prova:	13/07/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,991	1,949	1,957
Lato	cm	5,996	5,999	5,995
Volume	cm <sup>3</sup>	71,57	70,13	70,34
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,04	20,10	20,06
Contenuto d'acqua	%	24,2	24,4	24,3
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,35	26,35	26,35
Indice dei vuoti		0,636	0,634	0,636
Grado di saturazione	%	102	104	103

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	24	60	24
Cedimento	mm	0,70	0,79	1,43

### 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	%	27,9	25,7	22,8

### NOTE

Roma, 22/07/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,58	6	0,57	6	1,19
15	0,59	15	0,58	15	1,22
30	0,66	30	0,61	30	1,23
60	0,67	60	0,63	60	1,25
120	0,68	120	0,65	120	1,27
240	0,69	240	0,66	240	1,34
480	0,69	480	0,69	480	1,36
900	0,69	900	0,73	900	1,38
1800	0,69	1800	0,75	1800	1,40
3600	0,69	3600	0,76	3600	1,41
7200	0,69	7200	0,76	7200	1,41
14400	0,70	14400	0,76	14400	1,42
28800	0,70	28800	0,76	28800	1,42
86400	0,70	86400	0,79	86400	1,43
		129600	0,79		
		216000	0,79		
Tempo di fine consolidazione 238 sec		Tempo di fine consolidazione 394 sec		Tempo di fine consolidazione 847 sec	
Deformazione presunta 1,86 mm Velocità di taglio 0,0469 mm/min		Deformazione presunta 2,95 mm Velocità di taglio 0,0449 mm/min		Deformazione presunta 3,59 mm Velocità di taglio 0,0254 mm/min	

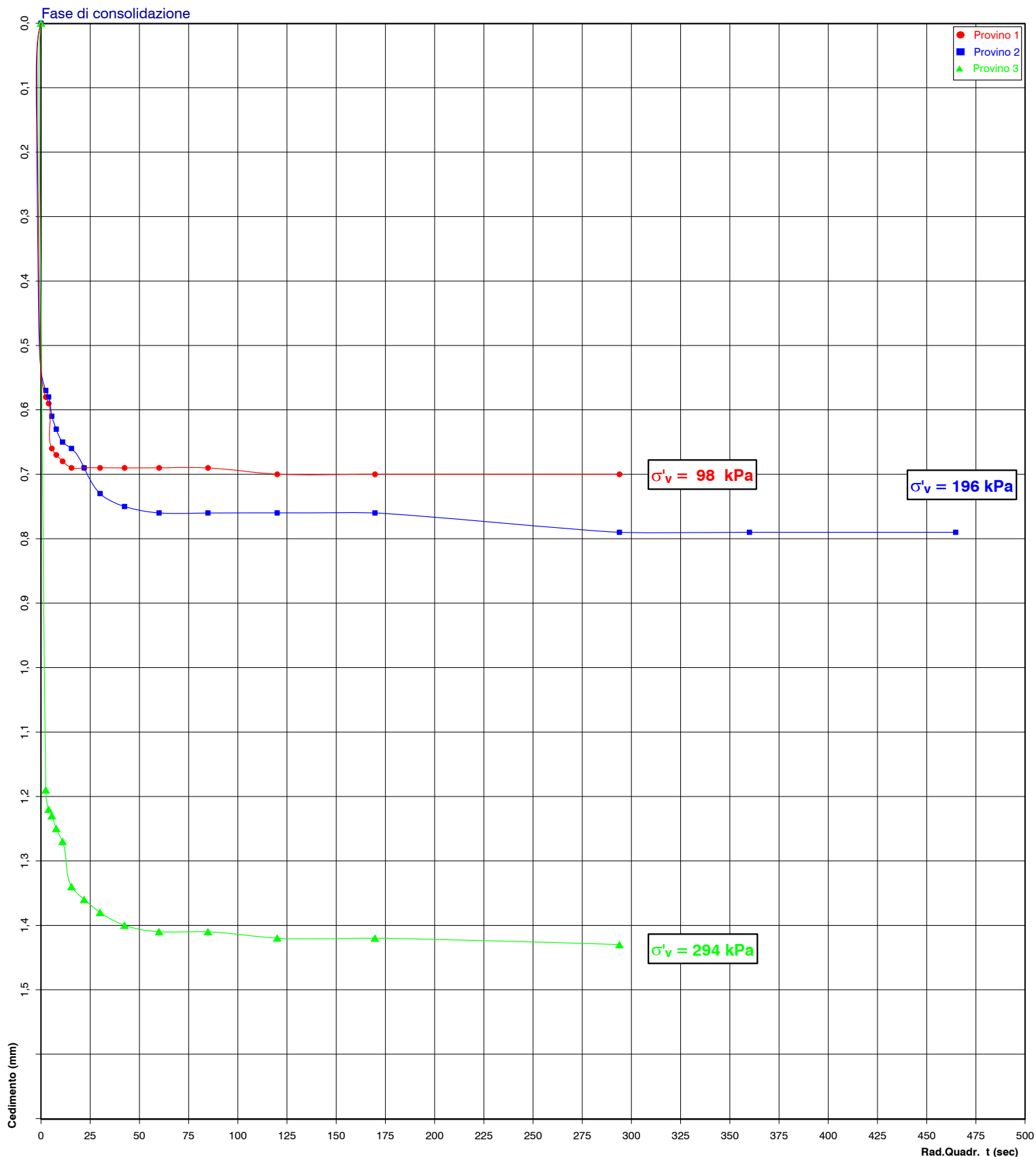
### NOTE

--



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

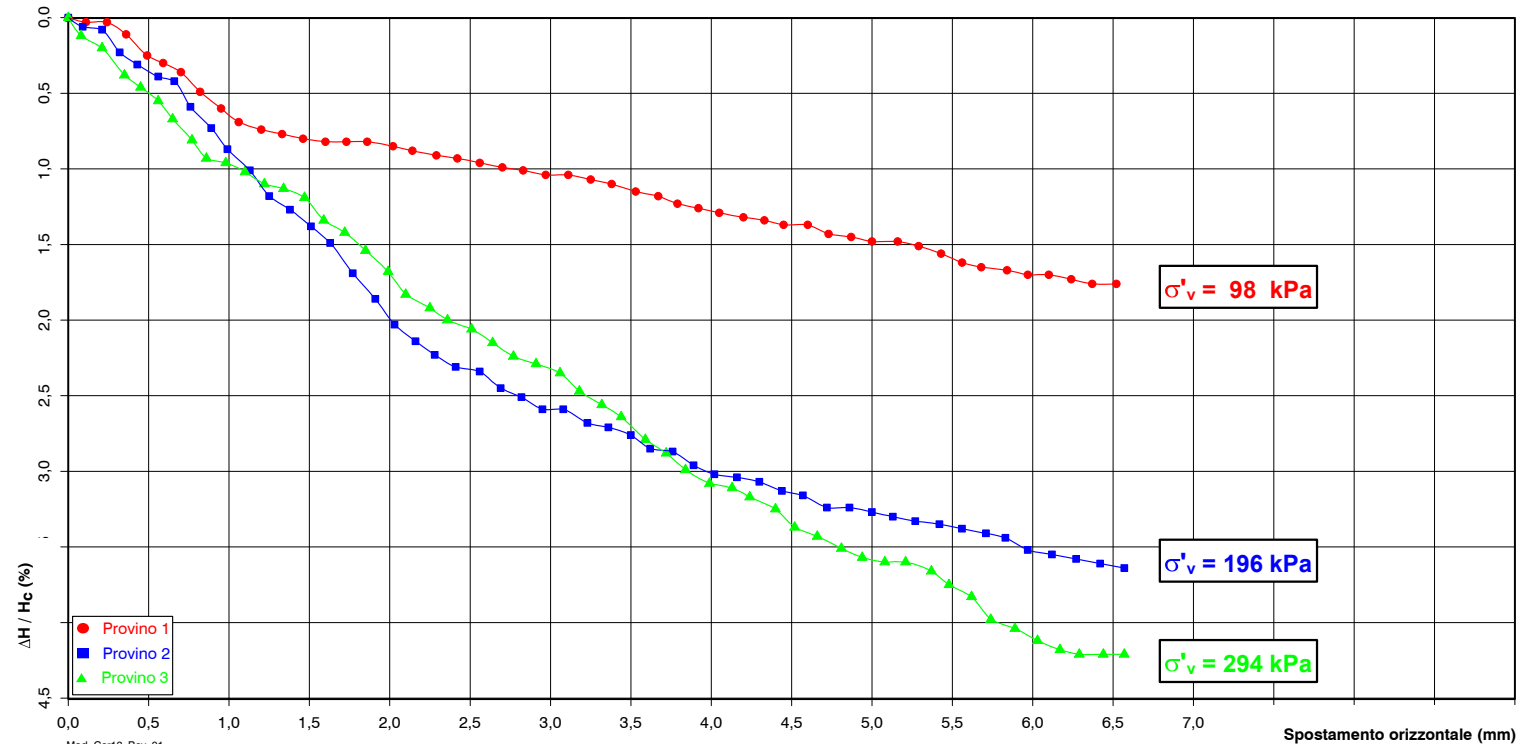
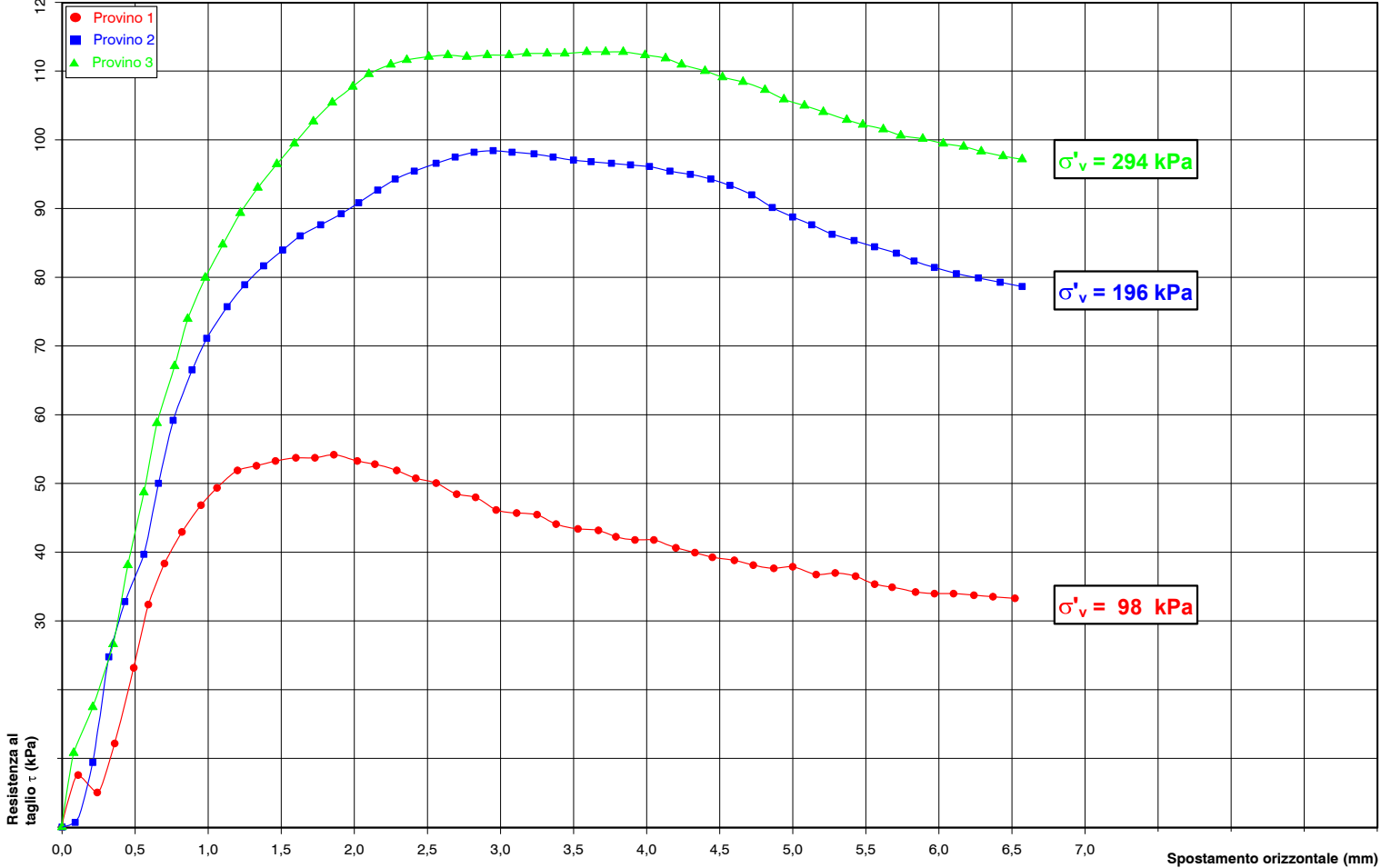




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio







## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,03	8	0,09	0,06	1	0,08	0,12	11
0,24	0,03	5	0,21	0,08	9	0,21	0,20	17
0,36	0,11	12	0,32	0,23	25	0,35	0,38	27
0,49	0,25	23	0,43	0,31	33	0,45	0,46	38
0,59	0,30	32	0,56	0,39	40	0,56	0,55	49
0,70	0,36	38	0,66	0,42	50	0,65	0,67	59
0,82	0,49	43	0,76	0,59	59	0,77	0,81	67
0,95	0,60	47	0,89	0,73	67	0,86	0,93	74
1,06	0,69	49	0,99	0,87	71	0,98	0,96	80
1,20	0,74	52	1,13	1,01	76	1,10	1,02	85
1,33	0,77	53	1,25	1,18	79	1,22	1,10	89
1,46	0,80	53	1,38	1,27	82	1,34	1,13	93
1,60	0,82	54	1,51	1,38	84	1,47	1,19	96
1,73	0,82	54	1,63	1,49	86	1,59	1,34	99
1,86	0,82	54	1,77	1,69	88	1,72	1,42	103
2,02	0,85	53	1,91	1,86	89	1,85	1,54	105
2,14	0,88	53	2,03	2,03	91	1,99	1,68	108
2,29	0,91	52	2,16	2,14	93	2,10	1,83	110
2,42	0,93	51	2,28	2,23	94	2,25	1,92	111
2,56	0,96	50	2,41	2,31	95	2,36	2,00	112
2,70	0,99	48	2,56	2,34	97	2,51	2,06	112
2,83	1,01	48	2,69	2,45	97	2,64	2,15	112
2,97	1,04	46	2,82	2,51	98	2,77	2,24	112
3,11	1,04	46	2,95	2,59	98	2,91	2,29	112
3,25	1,07	45	3,08	2,59	98	3,06	2,35	112
3,38	1,10	44	3,23	2,68	98	3,18	2,47	113
3,53	1,15	43	3,36	2,71	97	3,32	2,56	113
3,67	1,18	43	3,50	2,76	97	3,44	2,64	113
3,79	1,23	42	3,62	2,85	97	3,59	2,79	113



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14327/g**  
(foglio 6 di 6)Verbale di Accettazione: **3885/7**Lavoro di laboratorio: **116/22**Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **11**Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	1,26	42	3,76	2,87	97	3,72	2,88	113
4,05	1,29	42	3,89	2,96	96	3,84	2,99	113
4,20	1,32	41	4,02	3,02	96	3,99	3,08	112
4,33	1,34	40	4,16	3,04	95	4,13	3,11	112
4,45	1,37	39	4,30	3,07	95	4,24	3,17	111
4,60	1,37	39	4,44	3,13	94	4,40	3,25	110
4,73	1,43	38	4,57	3,16	93	4,52	3,37	109
4,87	1,45	38	4,72	3,24	92	4,66	3,43	108
5,00	1,48	38	4,86	3,24	90	4,81	3,51	107
5,16	1,48	37	5,00	3,27	89	4,94	3,57	106
5,29	1,51	37	5,13	3,30	88	5,08	3,60	105
5,43	1,56	37	5,27	3,33	86	5,21	3,60	104
5,56	1,62	35	5,42	3,35	85	5,37	3,66	103
5,68	1,65	35	5,56	3,38	84	5,48	3,75	102
5,84	1,67	34	5,71	3,41	84	5,62	3,83	102
5,97	1,70	34	5,83	3,44	82	5,74	3,98	101
6,10	1,70	34	5,97	3,52	81	5,89	4,04	100
6,24	1,73	34	6,12	3,55	81	6,03	4,12	99
6,37	1,76	34	6,27	3,58	80	6,17	4,18	99
6,52	1,76	33	6,42	3,61	79	6,29	4,21	98
			6,57	3,64	79	6,44	4,21	98
						6,57	4,21	97

## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

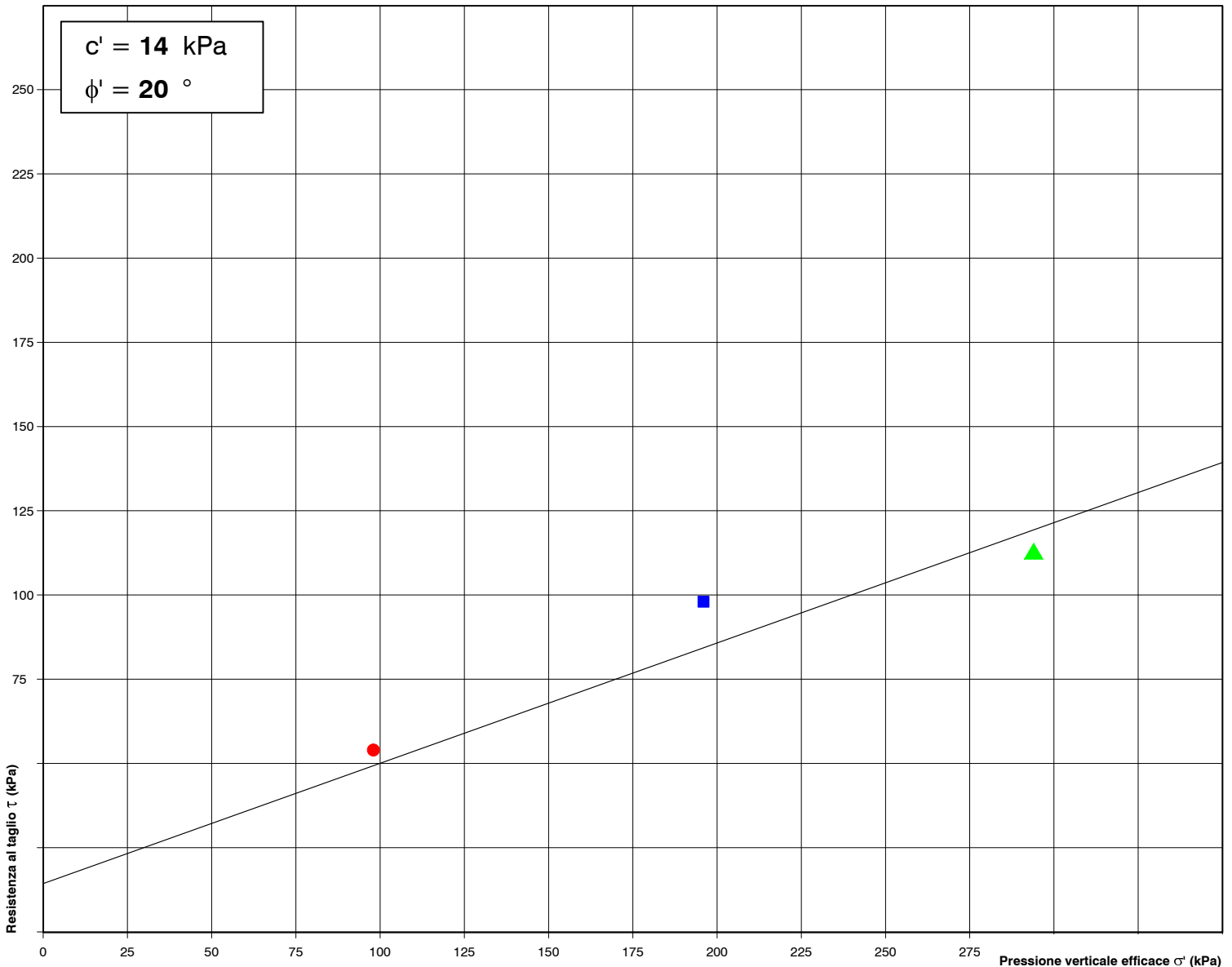
QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN13PZ** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **05.00** a m **05.60**

Provino n°		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Deformazione verticale a rottura	%	0,82	2,59	2,79
Spostamento orizzontale a rottura	mm	1,86	2,95	3,59
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	54	98	113



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN01DH</b>		<b>SN20DH</b>			--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>I1</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.00 - 05.50	08.00 - 08.50	00.70 - 01.00	03.70 - 04.00	06.00 - 06.20	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	20,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	20,00	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,44	26,58	26,08	26,06	26,72	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	0,607	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	90	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	26	31	35	42	37	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	7	7	11	20	14	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	13	16	14	12	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	8	59	35	1	53	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	47	26	32	22	26	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	34	12	26	47	17	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	11	3	7	30	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

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3900

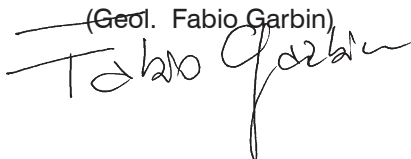
Lavoro: 129/22

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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.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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14373/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/1**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **05.50**

## 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>sacco 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:	02/08/22	Data di apertura del campione:	03/08/22
Data di apertura Commessa:	02/08/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	03/08/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Sabbia con limo argillosa di colore generale marrone-giallastro, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14373/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/1**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **05.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	10/08/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
78,70	Tara picnometro (g)	82,86
93,64	Picnometro + campione secco (g)	98,00
207,95	Picnometro + campione + acqua (g)	214,70
29,1	Temperatura di prova (°C)	29,2
198,54	Picnometro + acqua (g)	205,16
26,43	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,44

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,44</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,007</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,49 (2,7).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/08/22	Data di fine prova LL e LP	10/08/22
Data di inizio prova LR	03/08/22	Data di fine prova LR	10/08/22

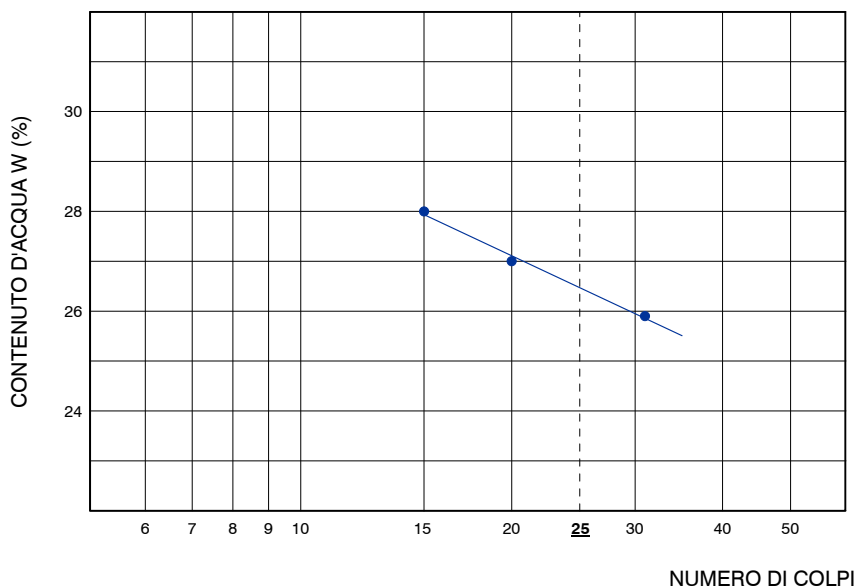
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>26</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>7</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>2,03</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>40,3</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,60</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	28,0	LL
2	20	27,0	
3	31	25,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	19,0	LP
2		18,8	
1	Dev. Stand. 0,27	13,0	LR
2		12,6	

### 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 0,54 (materiale inattivo).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14373/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3900/1**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.00** a m **05.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
29,92	19,000	2,0
49,43	16,000	3,3
60,19	12,500	4,0
77,31	9,500	5,1
103,19	4,750	6,8
123,33	2,000	8,2
141,43	1,000	9,4
147,80	0,850	9,8
207,25	0,425	13,7
386,20	0,250	25,6
527,80	0,180	34,9
620,30	0,150	41,1
706,00	0,106	46,7
786,70	0,075	52,1
818,80	0,063	54,2

Data di inizio prova per vagliatura: 10/08/22

Data di fine prova per vagliatura: 11/08/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1510,30

Data di inizio prova per sedimentazione: 03/08/22

Data di fine prova per sedimentazione: 09/08/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,95

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. Classificazione secondo UNI 11531: A4, con indice di gruppo IG = 2.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,0	28,4	-2,4	0,0518	58,78
60	28,0	28,4	-2,4	0,0377	61,76
330	21,1	28,4	-2,4	0,0175	72,07
990	18,0	28,4	-2,4	0,0105	76,70
4500	14,0	28,4	-2,4	0,0051	82,67
7200	13,0	28,4	-2,4	0,0041	84,17
18000	10,8	28,7	-2,3	0,0026	87,33
86400	8,0	28,5	-2,4	0,0012	91,60

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

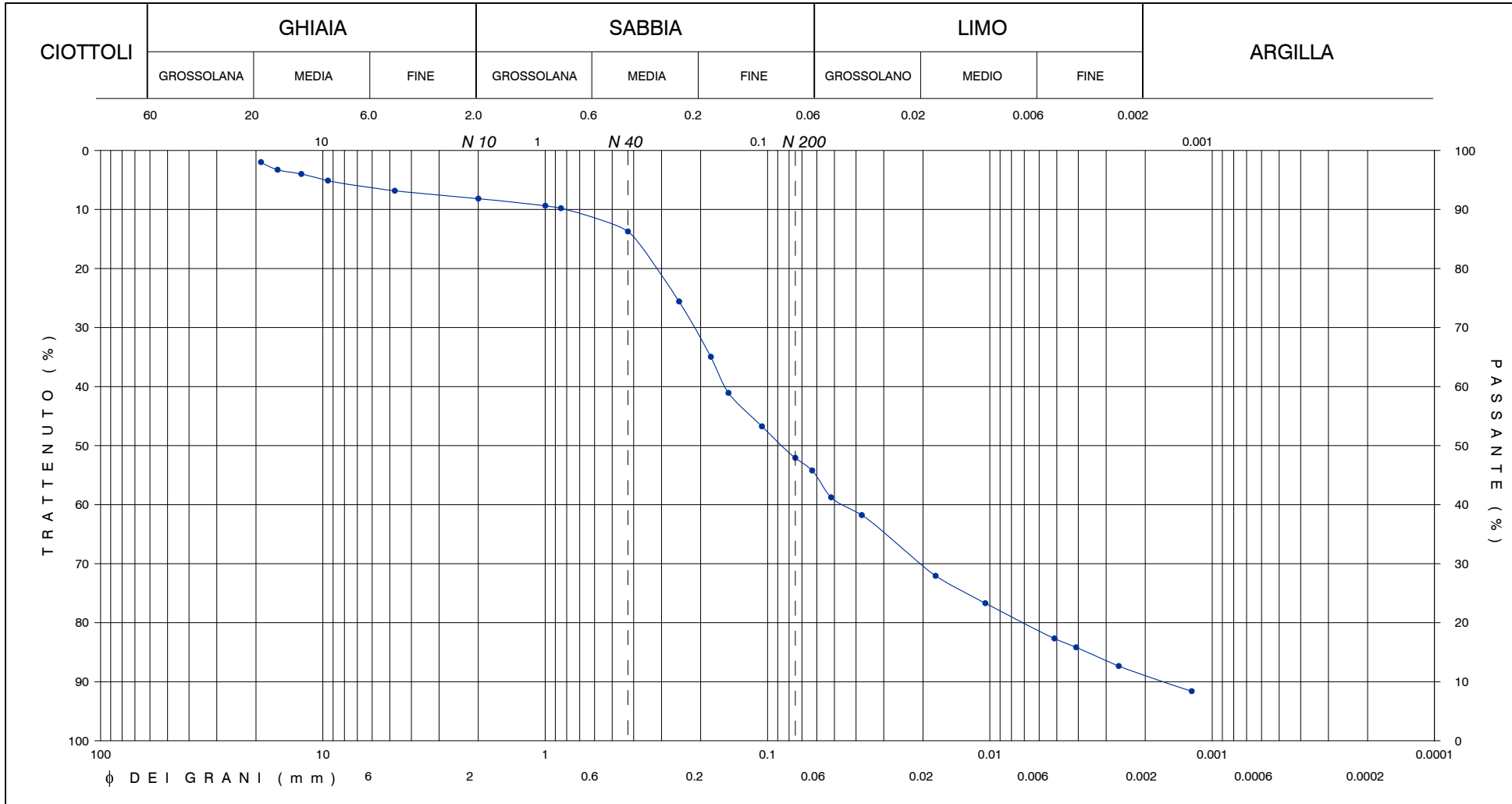
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

GHIAIA > 2 mm	<b>8</b>	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	<b>47</b>	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	<b>34</b>	%	ARGILLA < 0.002 mm	<b>11</b>	%
PASSANTE AI SETACCI			N 10 2 mm	<b>92</b>	%	N 40 0.425 mm	<b>86</b>	%	N 200 0.075 mm	<b>48</b>	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 20-24 mm.

LABORATORIO  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Comittente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN01DH

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 04.00 a m 05.50

**Certificato di prova:** 14373/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3900/1  
Lavoro di laboratorio: 129/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14374/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/2**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R2**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>sacco 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:	02/08/22	Data di apertura del campione:	03/08/22
Data di apertura Commessa:	02/08/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	03/08/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia con sabbia limosa di colore generale grigio, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14374/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/2**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	26/08/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,28	Tara picnometro (g)	87,13
105,03	Picnometro + campione secco (g)	102,18
221,43	Picnometro + campione + acqua (g)	218,15
27,8	Temperatura di prova (°C)	27,8
212,11	Picnometro + acqua (g)	208,65
26,62	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,54

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,58</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,058</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,62 (2,714).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



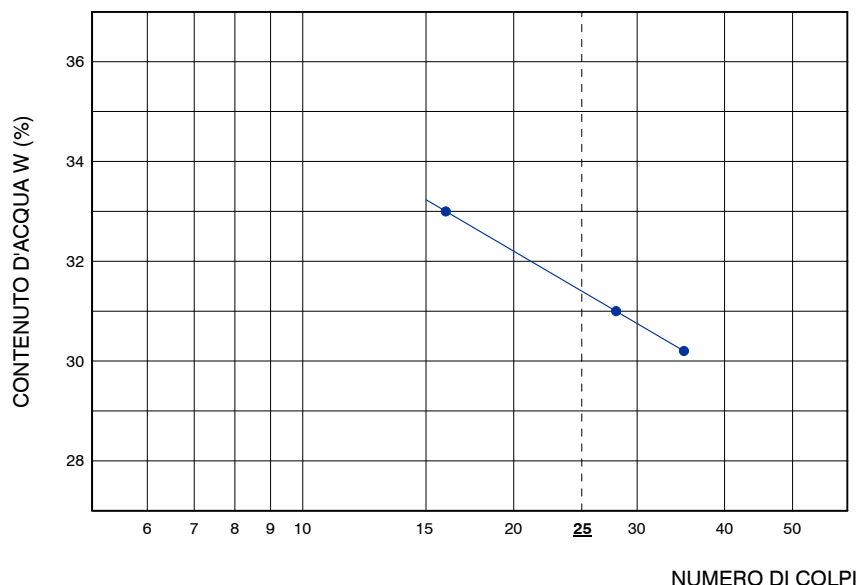
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/08/22	Data di fine prova LL e LP	25/08/22
Data di inizio prova LR	03/08/22	Data di fine prova LR	25/08/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>31</b>	%	1	16	33,0	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b>	%	2	28	31,0	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>7</b>	%	3	35	30,2	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>16</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,07	20,4	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		20,5	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>1,96</b>		1	Dev. Stand. 0,07	15,8	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>51,5</b>		2		15,7	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>2,33</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 0,58 (materiale inattivo).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14374/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3900/2**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN01DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **08.00** a m **08.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
203,50	25,000	8,6
315,70	19,000	13,3
416,00	16,000	17,5
554,80	12,500	23,3
730,60	9,500	30,7
1080,20	4,750	45,4
1414,10	2,000	59,4
1617,60	1,000	68,0
1653,60	0,850	69,5
1797,40	0,425	75,5
1874,70	0,250	78,8
1911,10	0,180	80,3
1934,20	0,150	81,3
1963,40	0,106	82,5
1991,60	0,075	83,7
2008,40	0,063	84,4

Data di inizio prova per vagliatura: 03/08/22

Data di fine prova per vagliatura: 12/08/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2379,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 03/08/22

Data di fine prova per sedimentazione: 26/08/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,59

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: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	30,9	27,7	-2,6	0,0514	85,54
60	29,0	27,7	-2,6	0,0374	86,51
330	23,0	27,7	-2,6	0,0172	89,57
990	19,0	27,7	-2,6	0,0104	91,62
4500	14,0	27,7	-2,6	0,0052	94,17
7200	12,8	27,7	-2,6	0,0041	94,78
18000	10,0	27,4	-2,7	0,0027	96,25
252000	5,1	27,4	-2,7	0,0008	98,75

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

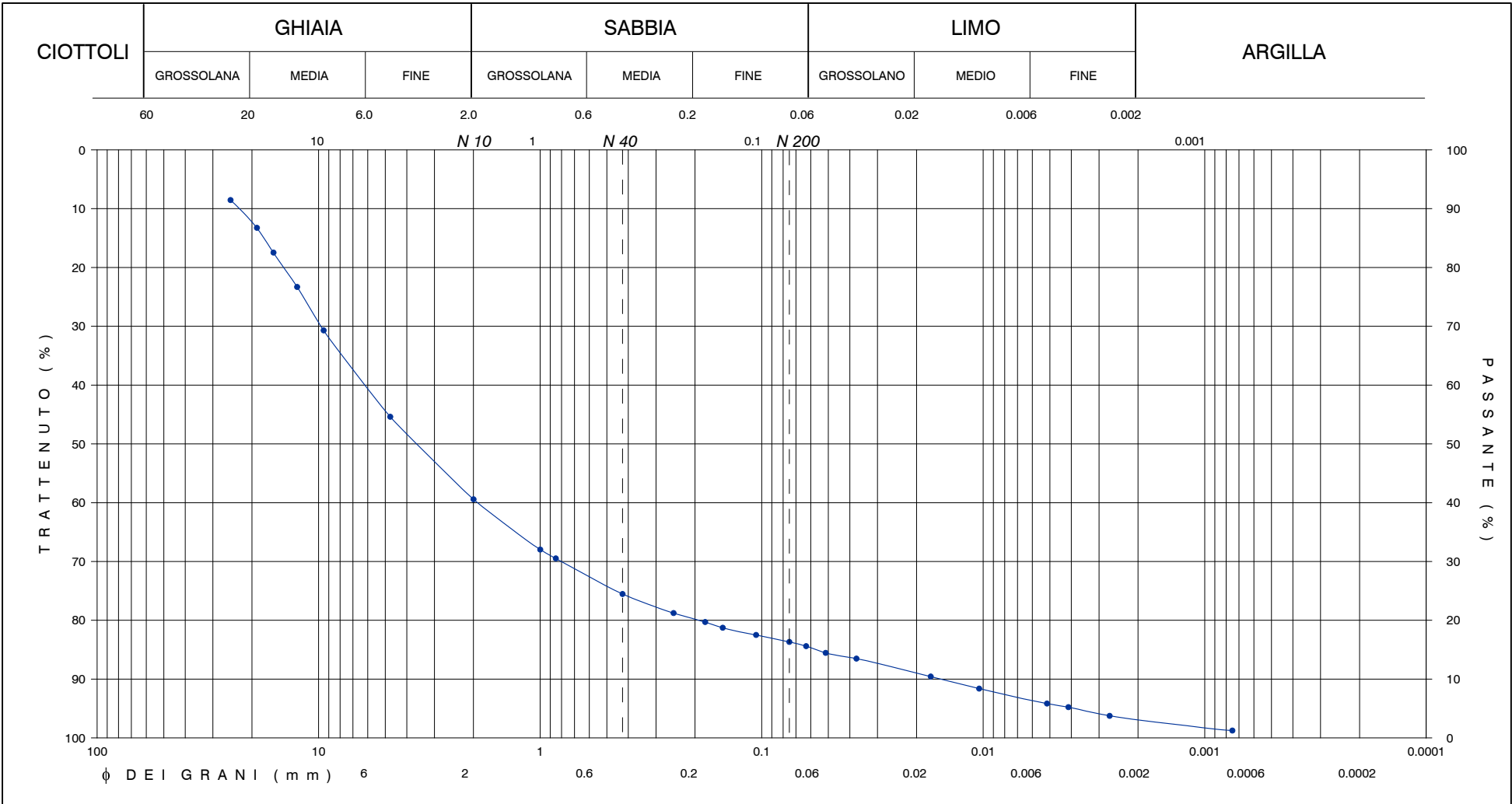
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: GHIAIA CON SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	<b>59</b>	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	<b>26</b>	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	<b>12</b>	%	ARGILLA < 0.002 mm	<b>3</b>	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	<b>41</b>	%	N 40 0.425 mm	<b>24</b>	%	N 200 0.075 mm	<b>16</b>	%		



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-33 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN01DH

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 08.00 a m 08.50

**Certificato di prova:** 14374/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3900/2  
Lavoro di laboratorio: 129/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14375/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/3**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.70** a m **01.00**

## 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>sacco 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:	02/08/22	Data di apertura del campione:	03/08/22
Data di apertura Commessa:	02/08/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	03/08/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Ghiaia con sabbia e limo di colore generale marrone-giallastro con toni olivastri, a struttura estremamente caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Si rinvencono frammenti di laterizi.

Note: il sacco era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14375/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/3**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.70** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	10/08/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	84,80
102,65	Picnometro + campione secco (g)	100,36
218,30	Picnometro + campione + acqua (g)	220,47
29,0	Temperatura di prova (°C)	29,1
208,62	Picnometro + acqua (g)	210,74
26,05	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,12

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,08</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,054</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,13 (2,664).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



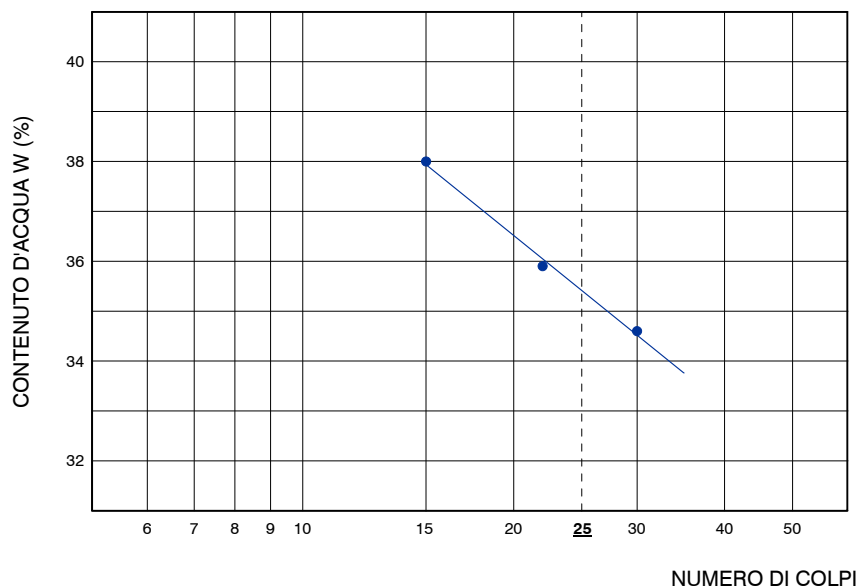
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/08/22	Data di fine prova LL e LP	10/08/22
Data di inizio prova LR	03/08/22	Data di fine prova LR	11/08/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>35</b>	%				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>24</b>	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>11</b>	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>14</b>	%				
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>1,99</b>					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>56,7</b>					
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,57</b>					
				1	15	38,0	LL
				2	22	35,9	
				3	30	34,6	
				4	--	--	
				5	--	--	
				1	Dev. Stand. 0,21	23,5	LP
				2		23,8	
				1	Dev. Stand. 0,39	13,5	LR
				2		14,1	

### 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 0,79 (materiale normalmente attivo).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14375/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3900/3**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.70** a m **01.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
17,83	19,000	1,4
62,31	16,000	4,9
92,05	12,500	7,3
136,21	9,500	10,8
219,40	4,750	17,3
439,50	2,000	34,7
540,20	1,000	42,7
557,00	0,850	44,0
635,10	0,425	50,2
687,70	0,250	54,4
721,70	0,180	57,1
746,90	0,150	59,0
785,00	0,106	62,1
818,50	0,075	64,7
835,70	0,063	66,1

Data di inizio prova per vagliatura: 10/08/22

Data di fine prova per vagliatura: 11/08/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1264,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 03/08/22

Data di fine prova per sedimentazione: 10/08/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,54

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	31,0	28,5	-2,4	0,0515	68,62
60	29,0	28,5	-2,4	0,0375	70,81
330	21,5	28,5	-2,4	0,0176	79,03
990	18,0	28,5	-2,4	0,0106	82,87
4500	13,9	28,5	-2,4	0,0052	87,36
7200	12,4	28,5	-2,4	0,0042	89,01
18000	10,1	28,1	-2,5	0,0027	91,64
86400	8,0	28,2	-2,5	0,0013	93,92

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

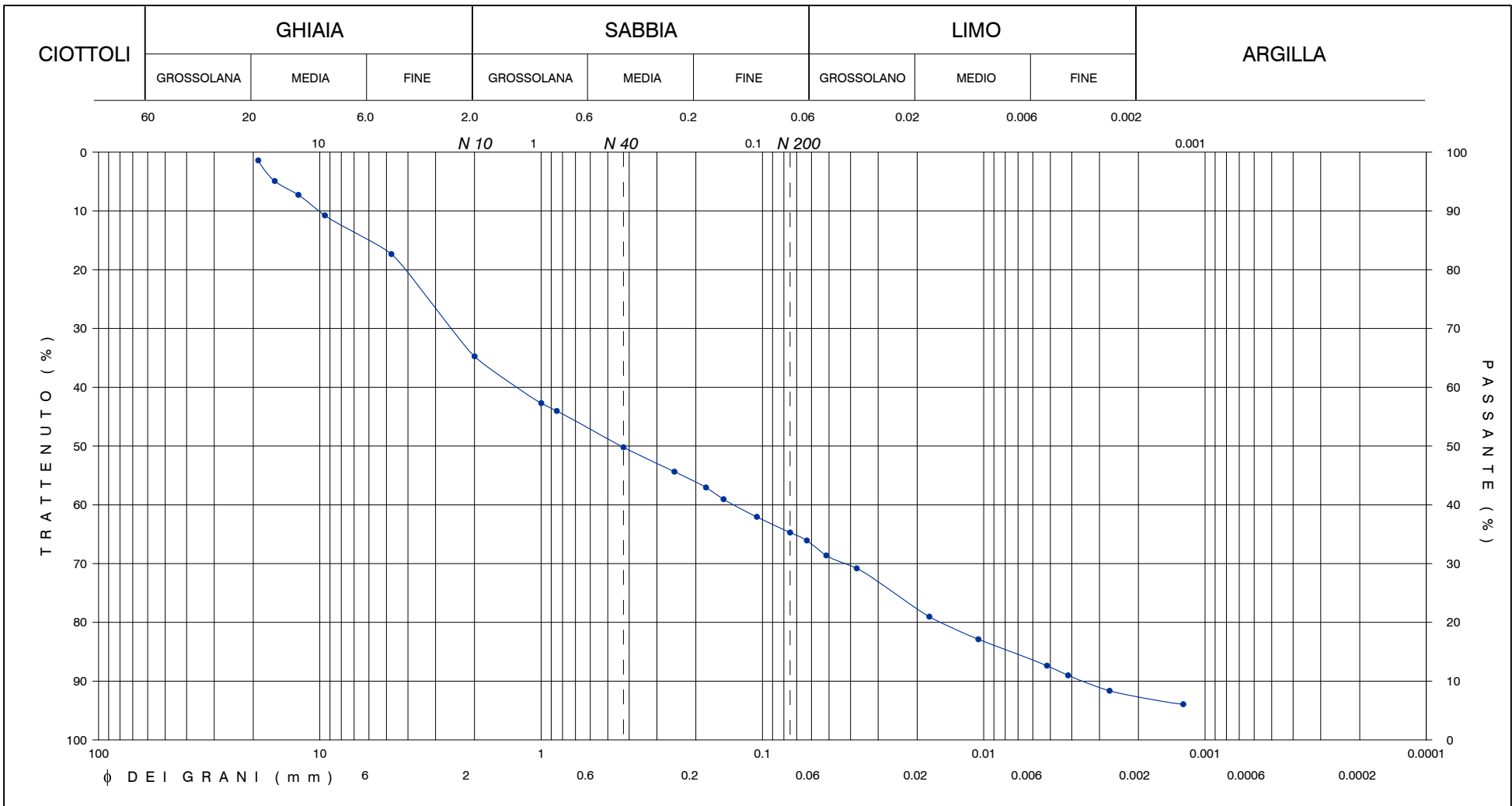
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>35</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>32</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>26</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>7</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>65</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>50</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>35</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 20-22 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14375/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3900/3  
129/22

Profondità di prelievo:  
da m **00,70** a m **01,00**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14376/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/4**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **03.70** a m **04.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>irregolarmente cilindrica in 2 pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 81 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>sacchetto di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. ca. 250 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	02/08/22	Data di apertura del campione:	03/08/22
Data di apertura Commessa:	02/08/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	03/08/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran. Class.	Limo con argilla sabbioso marrone, a struttura caotica, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.

Note: il sacchetto era chiuso con un nodo all'estremità.

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14376/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/4**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **03.70** a m **04.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	10/08/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	92,73
105,34	Picnometro + campione secco (g)	107,80
221,47	Picnometro + campione + acqua (g)	223,26
29,2	Temperatura di prova (°C)	29,2
212,06	Picnometro + acqua (g)	213,86
26,10	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,01

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,06</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,068</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,1 (2,661).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



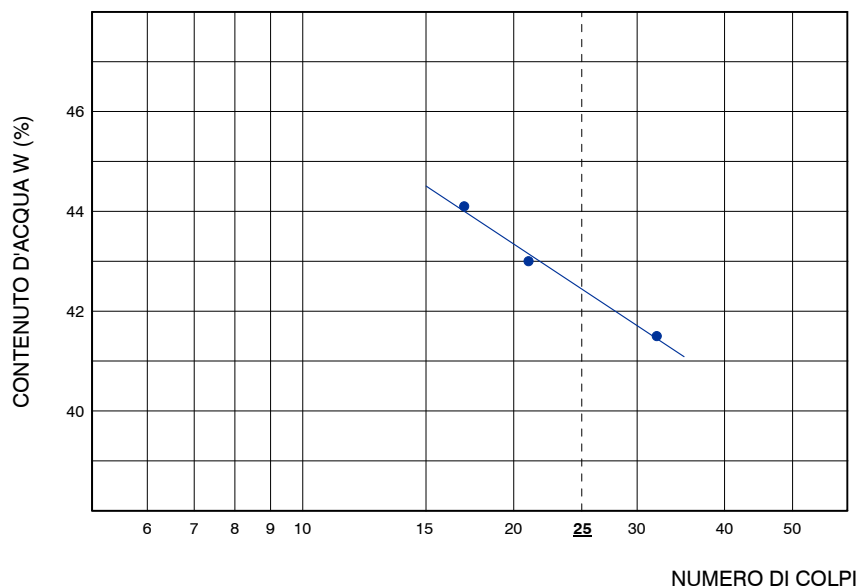
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/08/22	Data di fine prova LL e LP	12/08/22
Data di inizio prova LR	03/08/22	Data di fine prova LR	25/08/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	42	%	1	17	44,1	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22	%	2	21	43,0	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	20	%	3	32	41,5	
LIMITE DI RITIRO	LR	12	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0	22,1	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		2		22,1	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2,02		1	Dev. Stand. 0,02	11,9	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	83,7		2		11,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,67					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

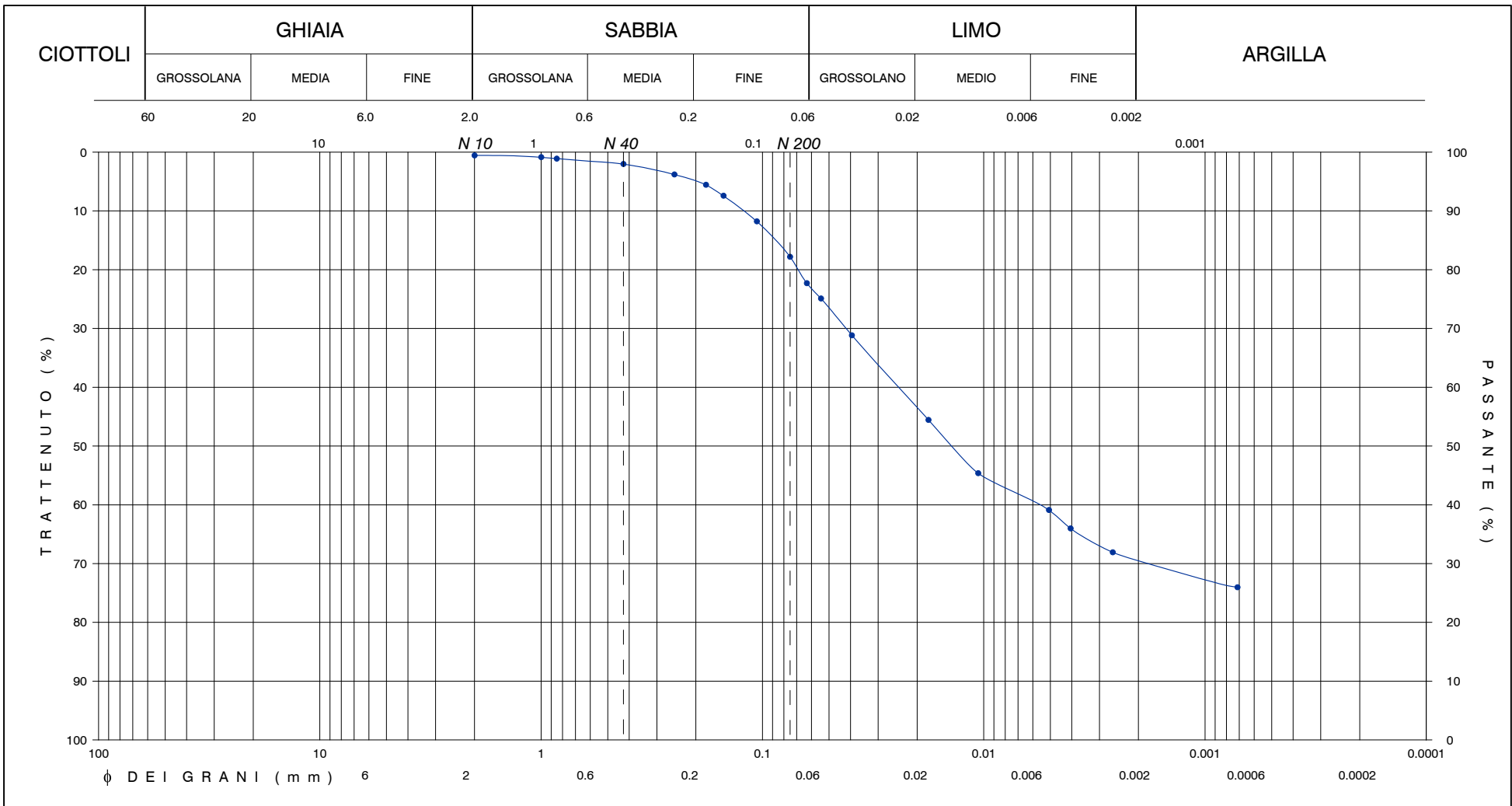


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>1</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>22</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>47</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>30</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>99</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>98</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>82</b> %	<b>82</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2-3 mm.



**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 dat. 59 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° SN20DH Campione n° R2

Certificato di prova: 14376/d  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 3900/4  
 Lavoro di laboratorio: 129/22  
 Profondità di prelievo: da m 03,70 a m 04,00



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14377/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/5**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.20**

## 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>ca. 85 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 140 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:	02/08/22	Data di apertura del campione:	03/08/22
Data di apertura Commessa:	02/08/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	03/08/22

LUNGH. cm	POCKET PENETR. kPa (M.I.)	VANE TEST kPa (M.I.)	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
10	N.E.	N.E.	Lim. $W_1$ $\gamma_s$ $W_2$ Gran. $\gamma_n$ $W_3$ Class.	Ghiaia con sabbia limosa da grigio-verdastro a nerastro a marrone, a struttura estremamente caotica, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl. Si rinvencono elementi lapidei a spigoli vivi prevalentemente nerastri ma anche grigio-olivastri.
15	N.D.	N.D.		

Note: la fustella era chiusa con tappi e nastro adesivo all'estremità, presentava forma normale con le superfici laterali esterna ed interna sufficientemente lisce e prive di protuberanze visivamente apprezzabili. Il filo della scarpa era estremamente deformato (ripiegato verso l'interno) e non affilato. Il campione era isolato con paraffina (1 mm in alto e 3 mm in basso).

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

Roma, 05/09/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14377/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/5**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.20**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	08/08/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	43,60	48,13	53,88
Peso lordo secco (g)	39,52	43,87	47,69
Tara (g)	20,44	20,26	17,76
Umidità relativa W (%)	21,4	18,0	20,7
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>20,0</b>	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>1,80</b>

Note:

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	05/08/22
Peso umido del terreno (g)	1417,54	Volume (cm <sup>3</sup> )	695,44
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,00</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: misura diretta

Note:

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14377/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3900/5**

Lavoro di laboratorio: **129/22**

Sondaggio n° **SN20DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.00** a m **06.20**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/08/22	Data di fine prova:	26/08/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,56	Tara picnometro (g)	83,18
105,61	Picnometro + campione secco (g)	98,09
222,05	Picnometro + campione + acqua (g)	214,58
27,9	Temperatura di prova (°C)	27,8
212,53	Picnometro + acqua (g)	205,11
26,63	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,82

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,72</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,133</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,77 (2,729).

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,607</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>90</b> %
POROSITA'	n	<b>0,378</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,66</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>10,18</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



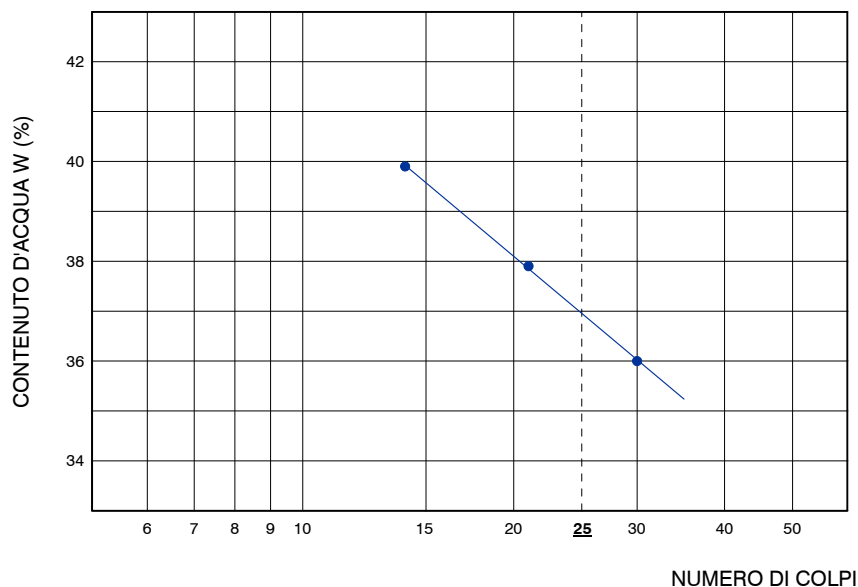
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/08/22	Data di fine prova LL e LP	24/08/22
Data di inizio prova LR	03/08/22	Data di fine prova LR	25/08/22

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Indice
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	37	%	1	14	39,9	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23	%		21	37,9	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	14	%		30	36,0	
LIMITE DI RITIRO	LR	13	%		--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	20,0	%		--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		1	Dev. Stand. 0,28	22,8	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		2		23,2	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	2		1	Dev. Stand. 0,2	13,2	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	75,9		2		12,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	3,50					

### 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, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
158,70	40,000	11,6
158,70	38,100	11,6
205,20	25,000	15,0
222,10	19,000	16,3
312,80	16,000	22,9
365,30	12,500	26,8
444,00	9,500	32,5
588,70	4,750	43,1
718,80	2,000	52,7
789,30	1,000	57,8
800,90	0,850	58,7
856,60	0,425	62,8
915,60	0,250	67,1
954,30	0,180	69,9
982,80	0,150	72,0
1021,30	0,106	74,8
1057,90	0,075	77,5
1080,40	0,063	79,2

Data di inizio prova per vagliatura: 03/08/22

Data di fine prova per vagliatura: 26/08/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1364,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 03/08/22

Data di fine prova per sedimentazione: 26/08/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,89

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. Per le prove è stato utilizzato tutto il materiale disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	31,0	27,7	-2,6	0,0511	80,18
60	29,9	27,7	-2,6	0,0367	80,95
330	23,2	27,7	-2,6	0,0171	85,62
990	18,9	27,7	-2,6	0,0104	88,62
4500	12,5	27,7	-2,6	0,0052	93,08
7200	11,1	27,7	-2,6	0,0042	94,06
18000	9,0	27,4	-2,7	0,0027	95,58
252000	5,2	27,4	-2,7	0,0007	98,23

Roma, 05/09/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

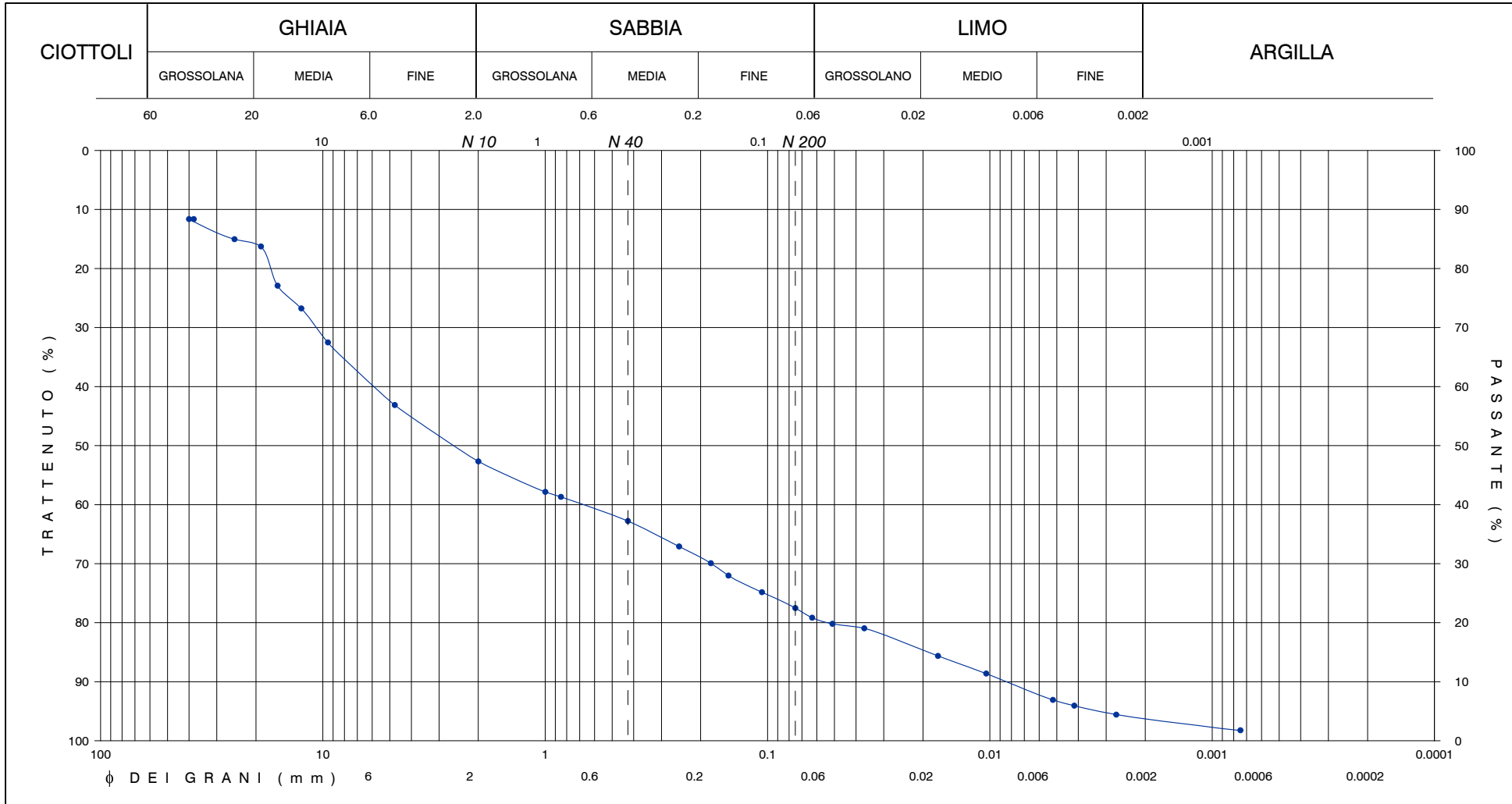
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>53</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>26</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>17</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>47</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>37</b>		<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>22</b>				



Note: il diametro del granulo maggiore è di 43-48 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** SN20DH

**Campione n°:** I1

**Profondità di prelievo:** da m 06.00 a m 06.20

**Certificato di prova:** 14377/e  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3900/5  
Lavoro di laboratorio: 129/22

## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

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

# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	SN17DH		SN18DH		SN19DH		--	--	--	--	--	--	--
Campione	R1	R2	I1	R1	R1	R2	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.50 - 05.00	07.00 - 07.50	03.00 - 03.30	06.50 - 07.00	02.00 - 02.50	04.50 - 05.00	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	15,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	20,72	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,34	26,51	26,83	26,61	26,03	26,62	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	N.C.	N.C.	0,50	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	N.C.	N.C.	86	N.C.	N.C.	N.C.	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	28	28	29	26	33	34	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	9	6	6	5	3	11	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	13	10	15	16	18	17	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	47	42	34	53	45	16	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	27	33	35	31	26	32	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	21	20	22	13	25	38	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	5	5	9	3	4	14	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	0 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	37 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	6.247	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3945

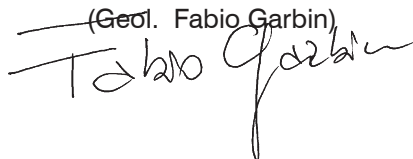
Lavoro: 181/22

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14572/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/1**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN17DH** Campione n° **R1**

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>informe, irregolare</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	-- mm
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	<b>29/09/22</b>
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/10/22	Data di apertura del campione:	31/10/22
Data di apertura Commessa:	21/10/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	31/10/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa marrone-grigiastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14572/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/1**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN17DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	14/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	90,56
103,60	Picnometro + campione secco (g)	106,30
219,24	Picnometro + campione + acqua (g)	222,65
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,1
208,90	Picnometro + acqua (g)	212,78
26,38	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,31

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,34</b>	kN/m <sup>3</sup>
-------------------------------------	--------------	-------------------

DEVIATIONE STANDARD	<b>0,049</b>
---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,69.

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/10/22	Data di fine prova LL e LP	17/11/22
Data di inizio prova LR	31/10/22	Data di fine prova LR	18/11/22

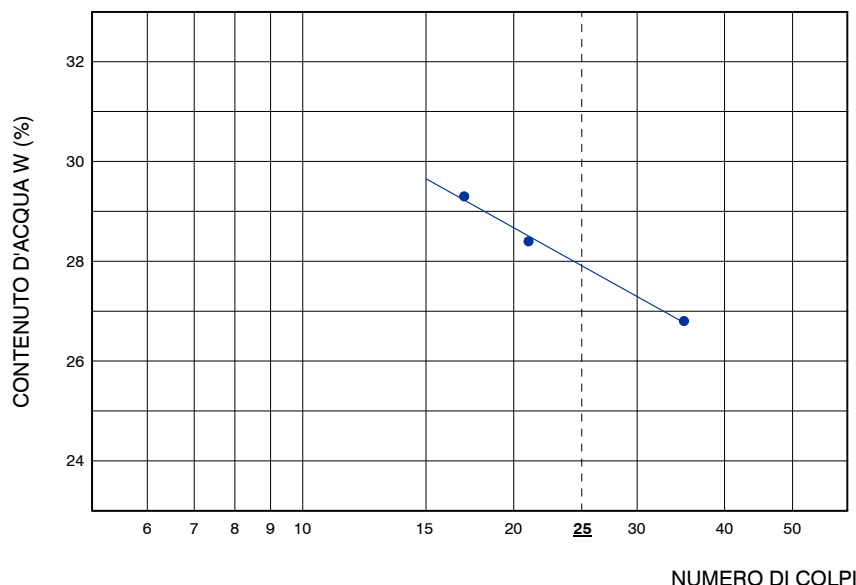
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	28	%	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	20	%	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	9	%	
LIMITE DI RITIRO	LR	13	%	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,98</b>		
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>54,1</b>		LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,80</b>		

prova n°	colpi n°	W %	LL
1	17	29,3	
2	21	28,4	
3	35	26,8	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	19,5	LP
2		19,5	
1	Dev. Stand. 0,32	12,7	LR
2		13,1	

### 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, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
165,37	25,000	6,2
416,20	19,000	15,5
532,00	16,000	19,8
586,90	12,500	21,8
710,20	9,500	26,4
940,90	4,750	35,0
1254,80	2,000	46,7
1470,20	1,000	54,7
1505,40	0,850	56,0
1668,50	0,425	62,1
1789,30	0,250	66,6
1844,20	0,180	68,6
1875,30	0,150	69,8
1913,40	0,106	71,2
1958,90	0,075	72,9
1976,20	0,063	73,5

Data di inizio prova per vagliatura: 31/10/22

Data di fine prova per vagliatura: 15/11/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2688,00

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/10/22

Data di fine prova per sedimentazione: 09/11/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,81

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,3	19,6	-4,3	0,0554	75,04
60	30,0	19,6	-4,3	0,0418	78,62
330	23,5	19,6	-4,3	0,0194	84,04
990	20,0	19,6	-4,3	0,0116	86,96
4500	15,1	19,6	-4,3	0,0057	91,04
7200	14,0	19,6	-4,3	0,0046	91,96
18000	11,6	19,8	-4,3	0,0030	93,93
86400	8,5	19,7	-4,3	0,0014	96,52

Roma, 24/11/22

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

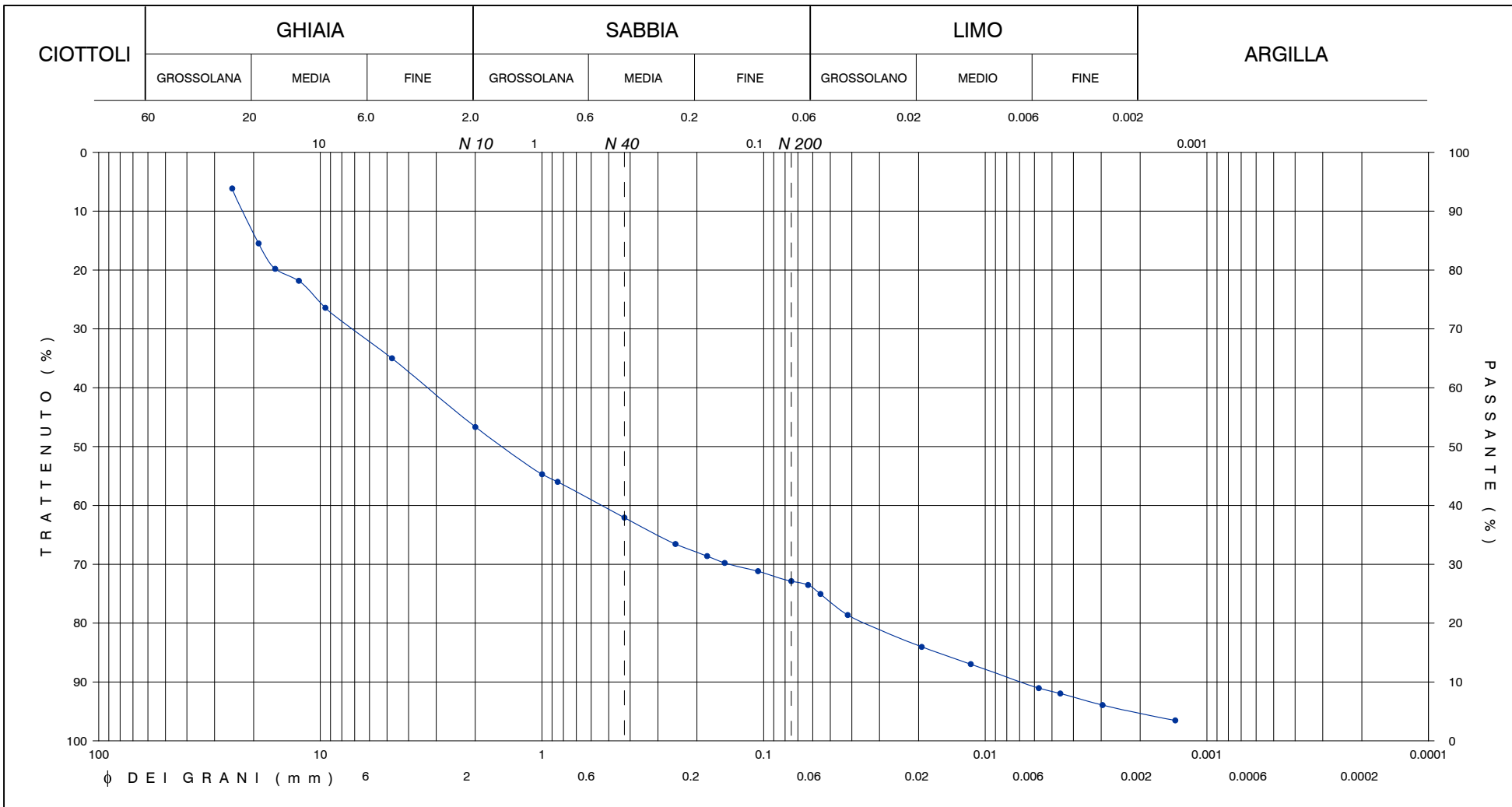
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>47</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>27</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>21</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>53</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>38</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>27</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

Laboratorio autorizzato dal MIT a sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN17DH Campione n° R1

Certificato di prova: (foglio 2 di 2)

14572/d

Verbale di Accettazione: 3945/1

Lavoro di laboratorio: 181/22

Profondità di prelievo: da m 04.50 a m 05.00



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14573/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/2**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN17DH** Campione n° **R2**

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

## 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 $\phi$ :	<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>29/09/22</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>-- mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>21/10/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>31/10/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>21/10/22</b>	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	<b>31/10/22</b>	Data di fine prova:	<b>31/10/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa marrone-grigiastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14573/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/2**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN17DH** Campione n° **R2**

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

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	14/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	84,79
106,09	Picnometro + campione secco (g)	100,50
222,33	Picnometro + campione + acqua (g)	220,96
18,6	Temperatura di prova (°C)	18,6
212,39	Picnometro + acqua (g)	211,06
26,47	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,54

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,51</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,051</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

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

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



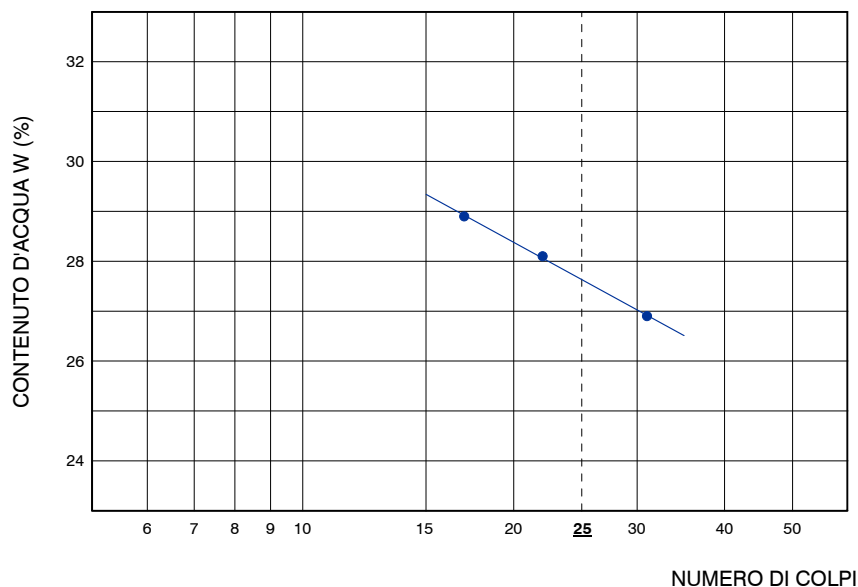
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/10/22	Data di fine prova LL e LP	15/11/22
Data di inizio prova LR	31/10/22	Data di fine prova LR	16/11/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>28</b>	%	1	17	28,9	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b>	%	2	22	28,1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b>	%	3	31	26,9	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>10</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0	21,8	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		21,8	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2,13</b>		1	Dev. Stand. 0,36	10,1	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>54,6</b>		2		9,6	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,20</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 0,50 (materiale inattivo).

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
140,53	25,000	7,3
299,10	19,000	15,5
385,50	16,000	19,9
471,10	12,500	24,3
545,00	9,500	28,2
669,10	4,750	34,6
821,30	2,000	42,4
1000,30	1,000	51,7
1029,70	0,850	53,2
1141,80	0,425	59,0
1233,40	0,250	63,7
1290,10	0,180	66,6
1326,90	0,150	68,5
1374,30	0,106	71,0
1426,20	0,075	73,7
1444,20	0,063	74,6

Data di inizio prova per vagliatura: 31/10/22

Data di fine prova per vagliatura: 18/11/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1935,70

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/10/22

Data di fine prova per sedimentazione: 09/11/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,98

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	35,3	19,6	-4,3	0,0543	75,14
60	32,0	19,6	-4,3	0,0404	77,79
330	26,8	19,6	-4,3	0,0185	81,97
990	22,8	19,6	-4,3	0,0112	85,18
4500	17,1	19,6	-4,3	0,0056	89,76
7200	15,2	19,6	-4,3	0,0045	91,28
18000	12,0	19,8	-4,3	0,0029	93,83
86400	8,4	19,7	-4,3	0,0014	96,73

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

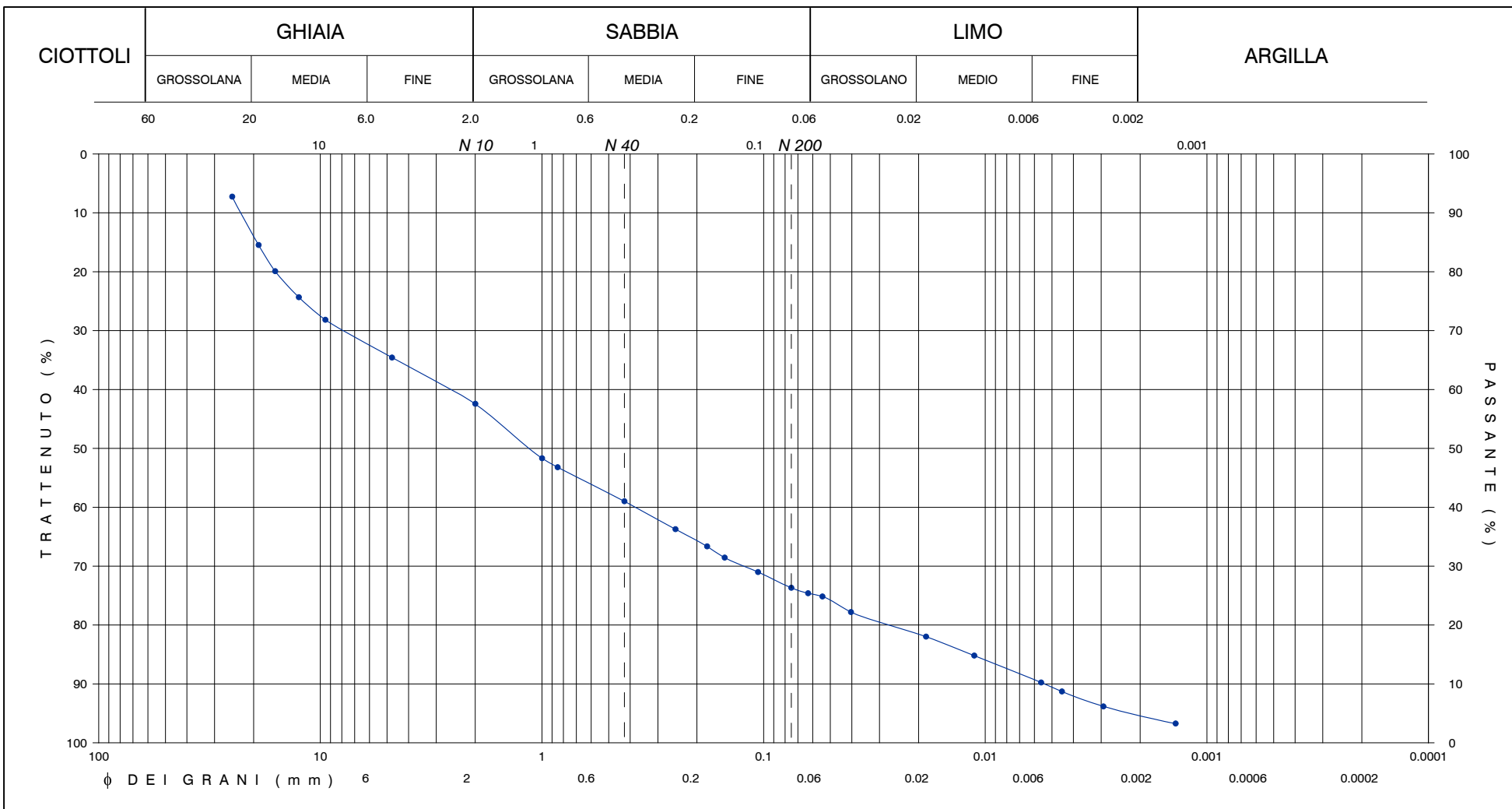


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>42</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>33</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>20</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>58</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>41</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>26</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN17DH Campione n° R2

Certificato di prova: (foglio 2 di 2)

14573/d

Verbale di Accettazione: 3945/2

Lavoro di laboratorio: 181/22

Profondità di prelievo: da m 07.00 a m 07.50



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14574/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/3**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>frammenti irregolarm. cilindrici</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>-- mm</b>
Contenitore:	<b>fustella metallica</b>	Lunghezza della carota:	<b>-- mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>da 87 a 89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>22/09/22</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>500 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>21/10/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>26/10/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>21/10/22</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>26/10/22</b>	Data di fine prova:	<b>26/10/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	$W_1$ ■ TD1 Lim. $W_2$ ■ TD2 $\gamma_s$ ■ TD3 Gran. ■ ED $W_3$	Sabbia con ghiaia limosa marrone-grigiastro, a struttura molto caotica e per parte sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Si rinvencono alcuni clasti aventi diametri non inferiori a 60 mm.

Note: la fustella era chiusa con tappi e nastro adesivo alle estremità, si presentava molto deformata e profondamente incisa con le superfici laterali esterna ed interna scabre. Il filo della scarpa non era presente. Il materiale estruso presentava sezioni circa cilindriche alternate a zone sciolte nelle quali il terreno era in forma di blocchetti irregolari.

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

Roma, 24/11/22



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**

Certificato di prova: **14574/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/3**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	26/10/22	Data di fine prova:	27/10/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	33,21	25,30	27,24
Peso lordo secco (g)	31,25	24,28	25,88
Tara (g)	17,77	17,70	17,86
Umidità relativa $W$ (%)	14,5	15,5	17,0
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>15,7</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 1,26</b>

Note:

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	26/10/22	Data di fine prova:	26/10/22
Peso umido del terreno (g)	84,43	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,97
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>20,72</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14574/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/3**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	26/10/22	Data di fine prova:	14/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,53	Tara picnometro (g)	82,85
98,24	Picnometro + campione secco (g)	98,18
213,11	Picnometro + campione + acqua (g)	215,19
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,1
203,14	Picnometro + acqua (g)	205,47
26,87	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,80

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,83</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,050</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,74.

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,501</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>86</b> %
POROSITA'	n	<b>0,334</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>17,91</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,19</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,91</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



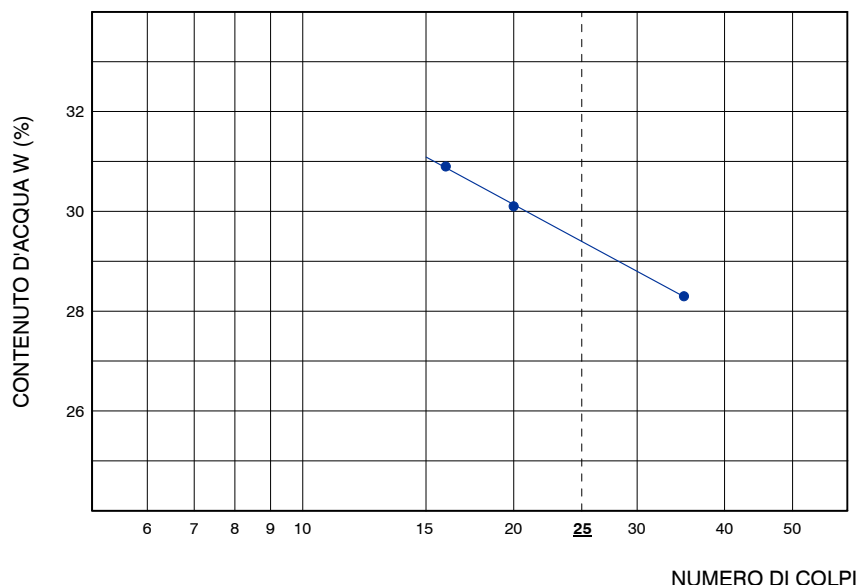
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	26/10/22	Data di fine prova LL e LP	16/11/22
Data di inizio prova LR	26/10/22	Data di fine prova LR	17/11/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	29	%	1	16	30,9	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23	%		20	30,1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6	%		35	28,3	
LIMITE DI RITIRO	LR	15	%		--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	15,7	%		--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		1	Dev. Stand. 0,21	23,5	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0				23,2	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,94		1	Dev. Stand. 0,6	15,5	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	46,0				14,6	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,67		2			

### 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 0,35 (materiale inattivo).

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

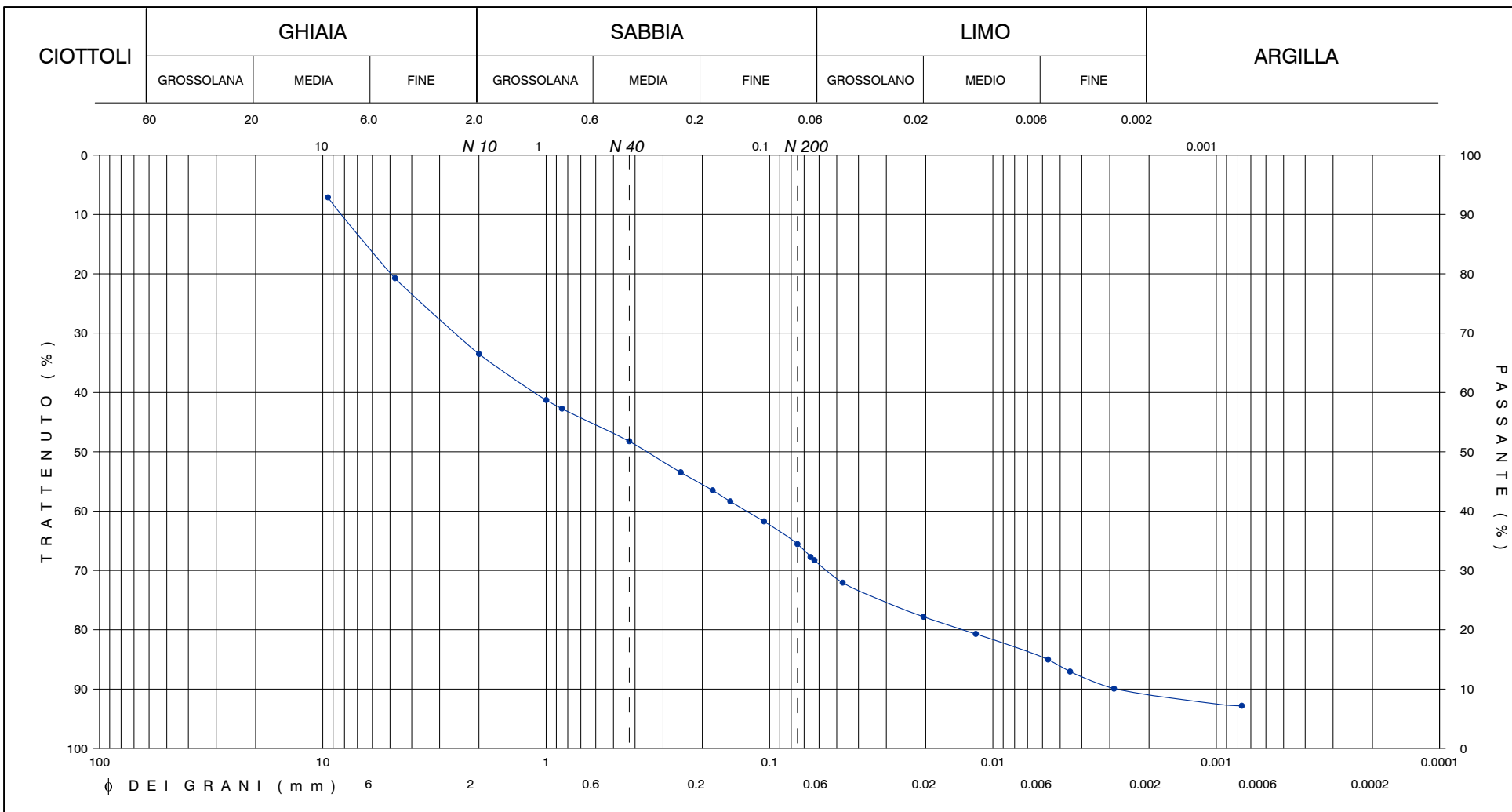


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>34</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>35</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>22</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>9</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>66</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>52</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>34</b> %	



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



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19  
del 59 D.P.R. 380/2001. Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14574/e

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio: **3945/3**  
**181/22**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**



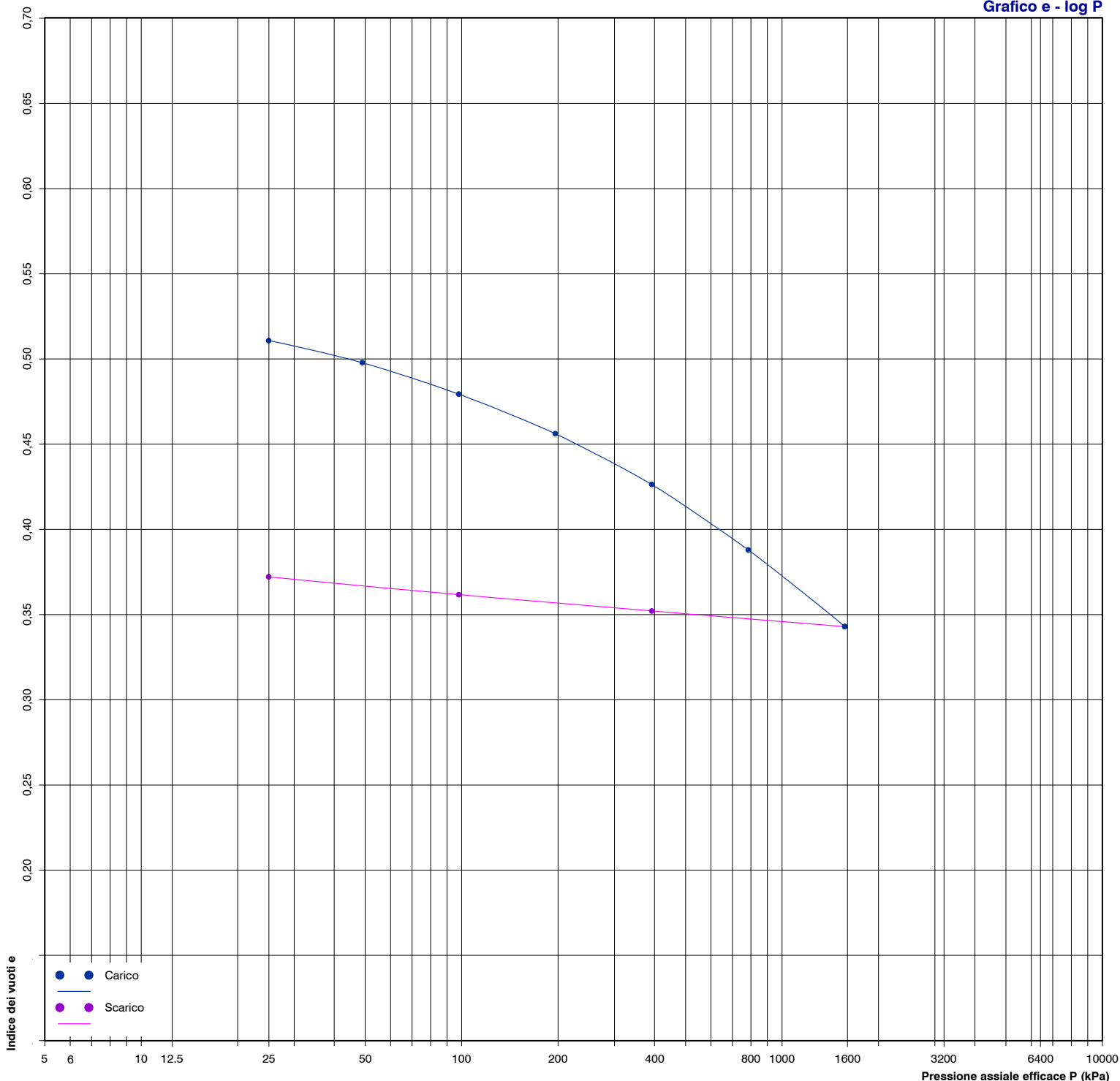




# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P



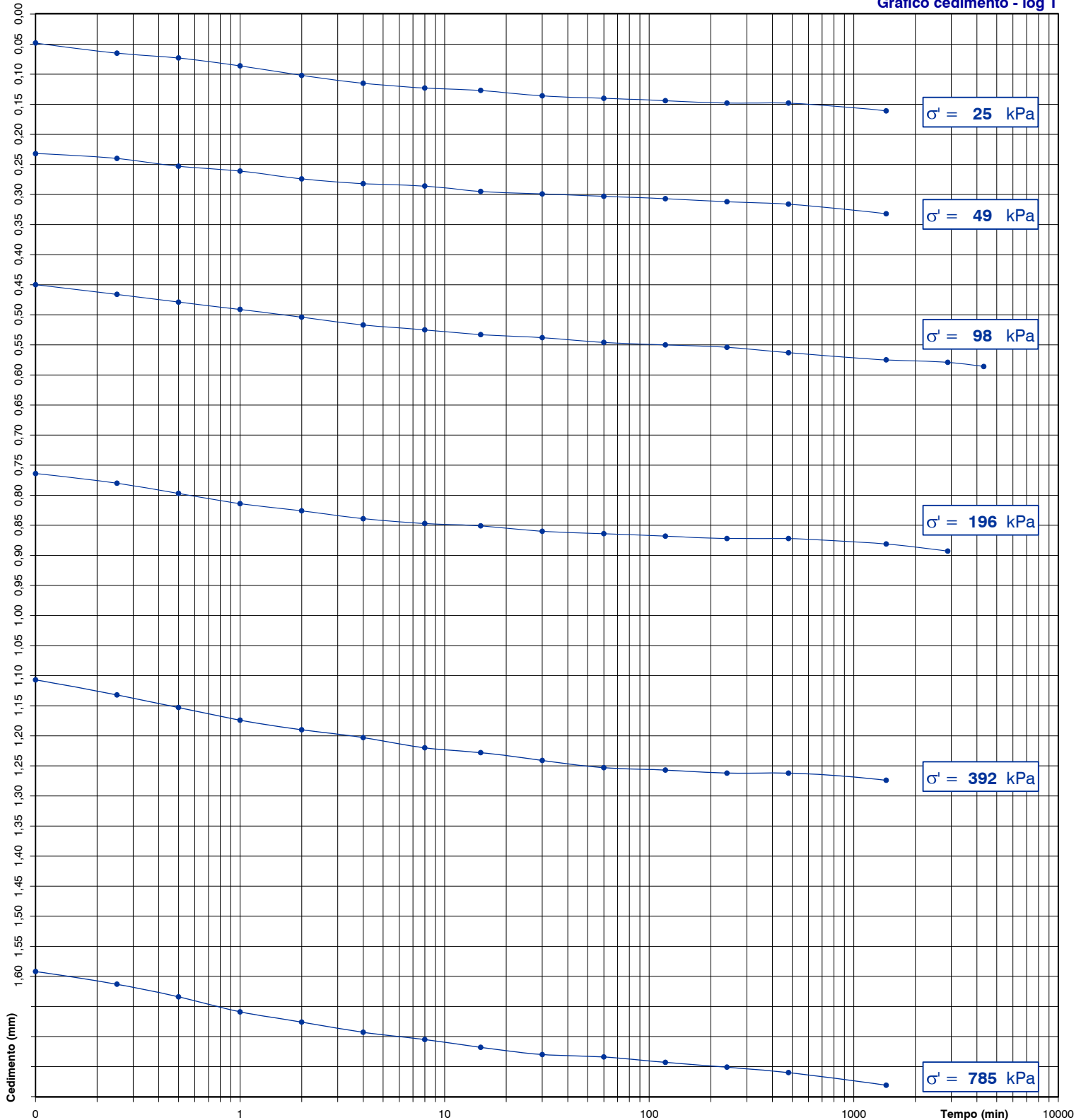
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	392	98	25									
Data (gg/mm)	26/10	27/10	28/10	31/10	2/11	3/11	4/11	7/11	8/11	9/11									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,161	0,332	0,586	0,893	1,274	1,781	2,374	2,253	2,127									
6"	0,048	0,232	0,450	0,764	1,107	1,592													
15"	0,065	0,240	0,466	0,780	1,132	1,613													
30"	0,073	0,253	0,479	0,797	1,153	1,634													
1'	0,086	0,261	0,491	0,814	1,174	1,659													
2'	0,102	0,274	0,504	0,826	1,190	1,676													
4'	0,115	0,282	0,517	0,839	1,203	1,693													
8'	0,123	0,286	0,525	0,847	1,220	1,705													
15'	0,127	0,295	0,533	0,851	1,228	1,718													
30'	0,136	0,299	0,538	0,860	1,241	1,730													
60'	0,140	0,303	0,546	0,864	1,253	1,734													
120'	0,144	0,307	0,550	0,868	1,257	1,743													
240'	0,148	0,312	0,554	0,872	1,262	1,751													
480'	0,148	0,316	0,563	0,872	1,262	1,760													
1440'	0,161	0,332	0,575	0,881	1,274	1,781	2,374	2,253	2,127	1,989									
2880'			0,579	0,893															
4320'			0,586																

Note: il provino è stato confezionato da un tratto di campione visivamente considerato come maggiormente integro.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14574/g**  
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **3945/3**Lavoro di laboratorio: **181/22**Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	26/10/22	Data di fine prova:	11/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,012	2,012
Lato	cm	6,027	6,021	6,025
Volume	cm <sup>3</sup>	73,09	72,94	73,04
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,87	21,32	21,55
Contenuto d'acqua	%	15,4	17,7	14,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,83	26,83	26,83
Indice dei vuoti		0,486	0,484	0,432
Grado di saturazione	%	87	100	94

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	36	24	24
Cedimento	mm	0,56	1,98	1,95

### 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	%	17,1	16,7	16,5

### NOTE

I provini sono stati confezionati dai tratti di campione visivamente considerati maggiormente integri e comunque eliminando i clasti aventi diametri maggiori di 6 mm.

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,31	6	0,95	6	1,27
15	0,35	15	1,54	15	1,38
30	0,37	30	1,73	30	1,51
60	0,42	60	1,84	60	1,65
120	0,47	120	1,92	120	1,78
240	0,49	240	1,97	240	1,86
480	0,51	480	1,92	480	1,89
900	0,52	900	1,93	900	1,91
1800	0,54	1800	1,94	1800	1,92
3600	0,54	3600	1,95	3600	1,93
7200	0,54	7200	1,96	7200	1,93
14400	0,54	14400	1,97	14400	1,94
28800	0,55	28800	1,98	28800	1,95
86400	0,55	86400	1,98	86400	1,95
129600	0,56				
Tempo di fine consolidazione 189 sec		Tempo di fine consolidazione 87 sec		Tempo di fine consolidazione 114 sec	
Deformazione presunta 4,24 mm Velocità di taglio 0,1346 mm/min		Deformazione presunta 4,16 mm Velocità di taglio 0,2869 mm/min		Deformazione presunta 4,94 mm Velocità di taglio 0,26 mm/min	

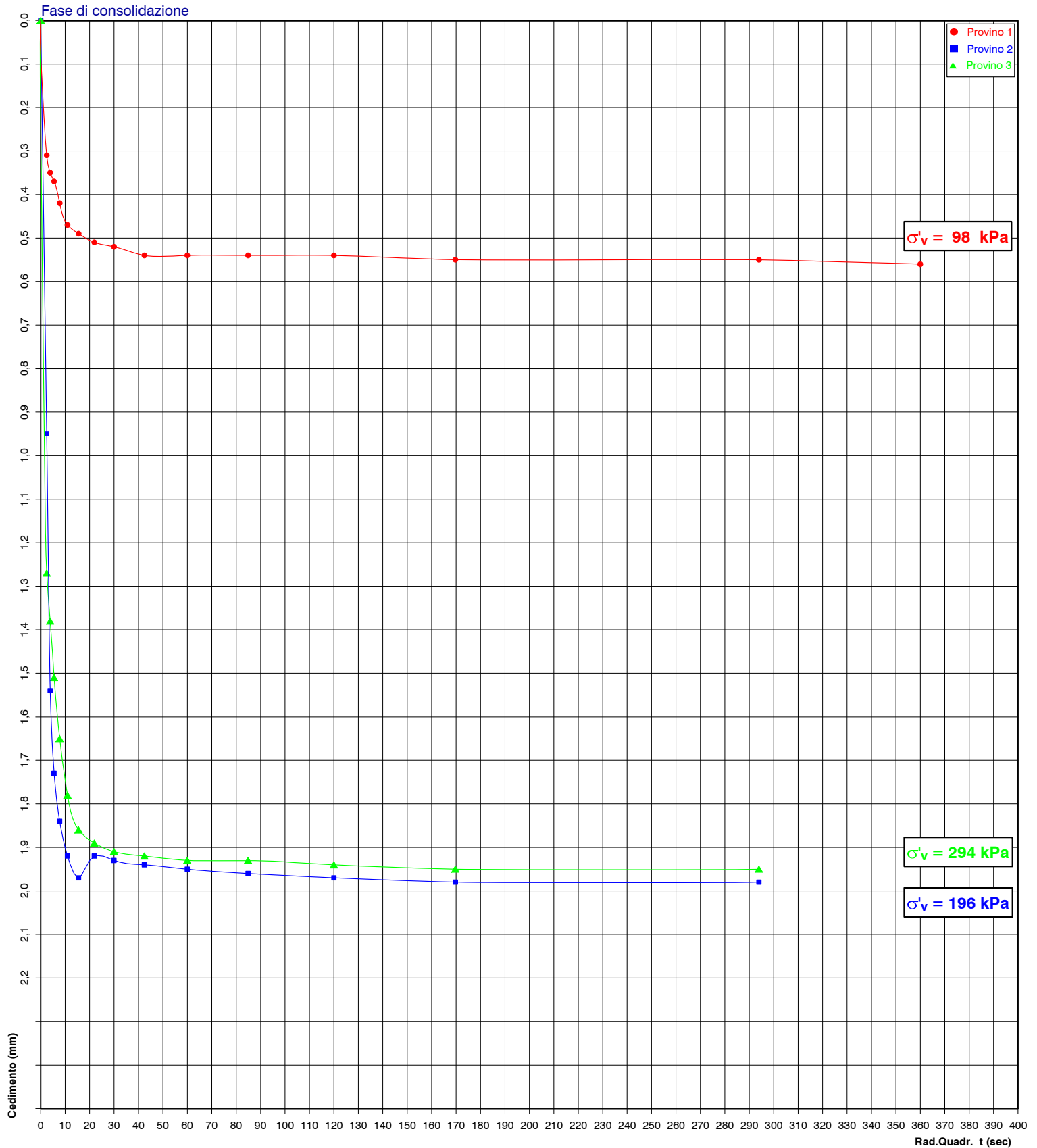
### NOTE

--



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

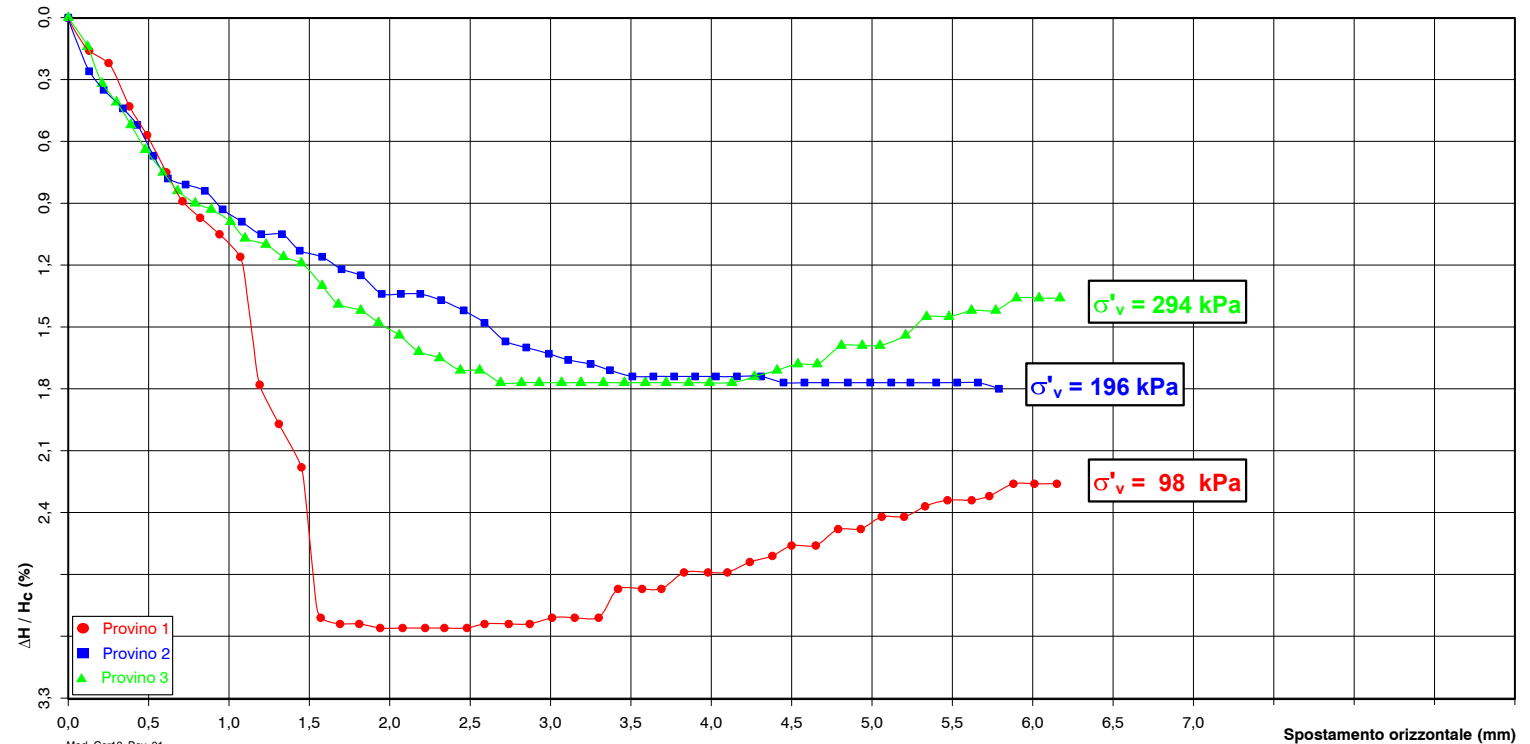
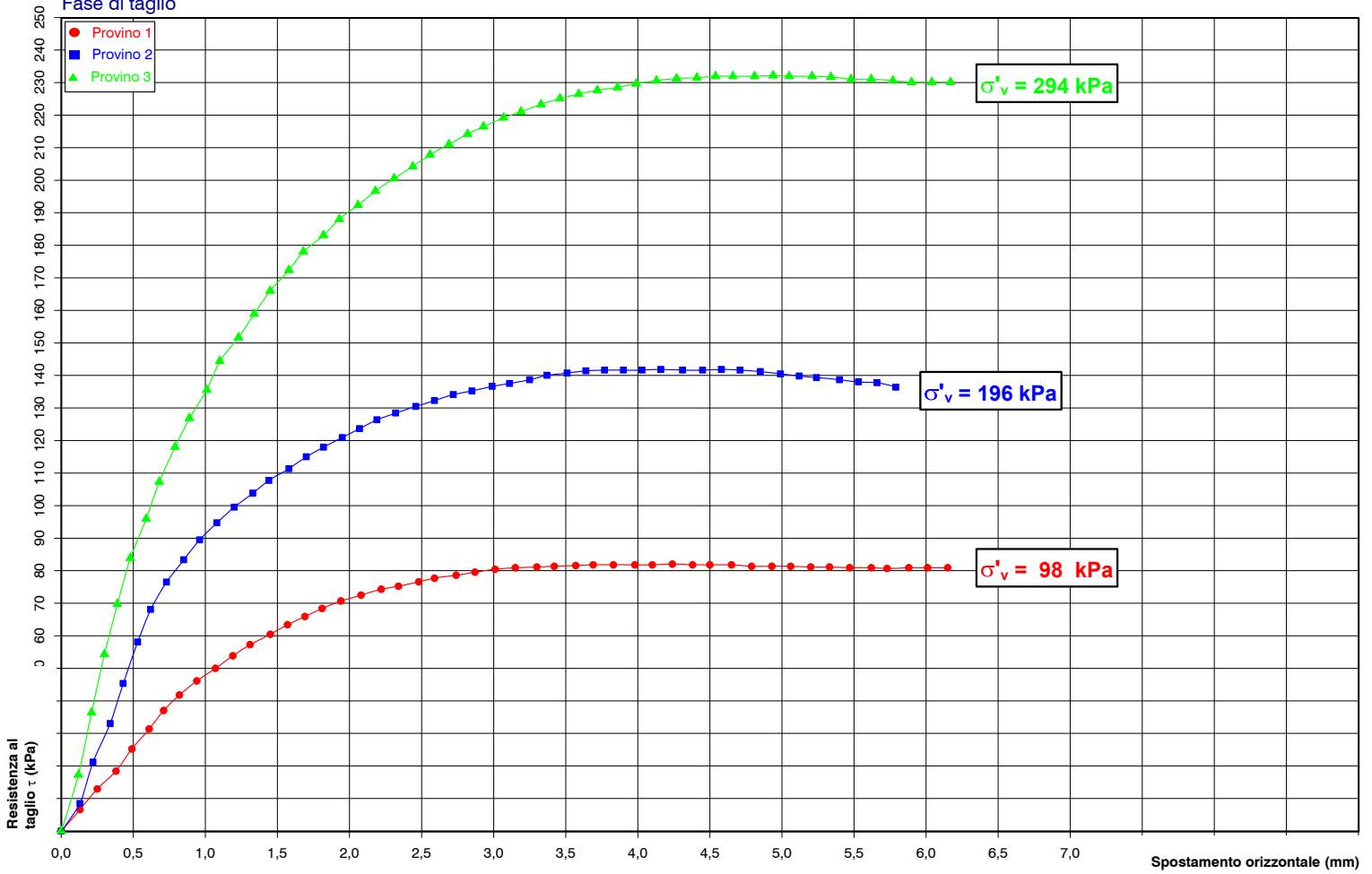




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

## Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14574/g**  
(foglio 5 di 6)

Verbale di Accettazione: **3945/3**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN18DH** | Campione n° **11**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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
0,13	0,16	7	0,13	0,26	8	0,12	0,14	17
0,25	0,22	13	0,22	0,35	21	0,21	0,32	36
0,38	0,43	18	0,34	0,44	33	0,30	0,41	54
0,49	0,57	25	0,43	0,52	45	0,39	0,52	70
0,61	0,75	31	0,53	0,67	58	0,48	0,64	84
0,71	0,89	37	0,62	0,78	68	0,59	0,75	96
0,82	0,97	42	0,73	0,81	77	0,68	0,84	107
0,94	1,05	46	0,85	0,84	83	0,79	0,90	118
1,07	1,16	50	0,96	0,93	89	0,89	0,93	127
1,19	1,78	54	1,08	0,99	95	1,01	0,99	136
1,31	1,97	57	1,20	1,05	100	1,10	1,07	144
1,45	2,18	60	1,33	1,05	104	1,23	1,10	152
1,57	2,91	63	1,44	1,13	108	1,34	1,16	159
1,69	2,94	66	1,58	1,16	111	1,45	1,19	166
1,81	2,94	68	1,70	1,22	115	1,58	1,30	172
1,94	2,96	71	1,82	1,25	118	1,68	1,39	178
2,08	2,96	73	1,95	1,34	121	1,82	1,42	183
2,22	2,96	74	2,07	1,34	124	1,93	1,48	188
2,34	2,96	75	2,19	1,34	126	2,06	1,54	192
2,48	2,96	77	2,32	1,37	128	2,18	1,62	197
2,59	2,94	78	2,46	1,42	130	2,31	1,65	201
2,74	2,94	79	2,59	1,48	132	2,44	1,71	204
2,87	2,94	80	2,72	1,57	134	2,56	1,71	208
3,01	2,91	80	2,85	1,60	135	2,69	1,77	211
3,15	2,91	81	2,99	1,63	137	2,82	1,77	214
3,30	2,91	81	3,11	1,66	138	2,93	1,77	217
3,42	2,77	81	3,25	1,68	139	3,07	1,77	219
3,57	2,77	82	3,37	1,71	140	3,19	1,77	221
3,69	2,77	82	3,51	1,74	141	3,33	1,77	223







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14575/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/4**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## 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>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	<b>22/09/22</b>
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/10/22	Data di apertura del campione:	31/10/22
Data di apertura Commessa:	21/10/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	31/10/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.	Ghiaia con sabbia limosa marrone-grigiastro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14575/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/4**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	14/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
78,68	Tara picnometro (g)	84,90
95,45	Picnometro + campione secco (g)	100,45
209,40	Picnometro + campione + acqua (g)	212,80
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
198,83	Picnometro + acqua (g)	202,97
26,55	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,68

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,61</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,093</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/10/22	Data di fine prova LL e LP	18/11/22
Data di inizio prova LR	31/10/22	Data di fine prova LR	21/11/22

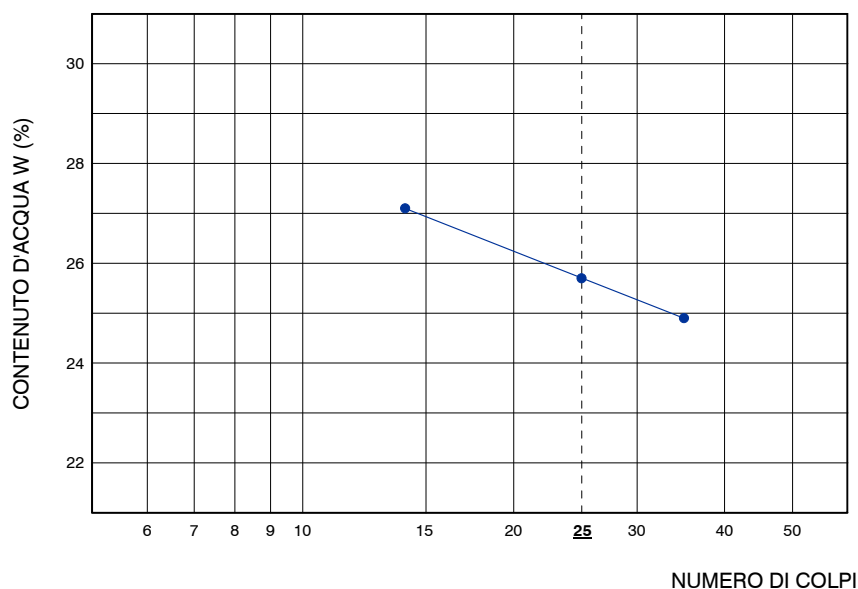
  

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>26</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>5</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>16</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,9</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>32,3</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,67</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	27,1	LL
2	25	25,7	
3	35	24,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,57	21,8	LP
2		21,0	
1	Dev. Stand. 0,74	16,7	LR
2		15,6	

### 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 0,50 (materiale inattivo).

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
149,36	19,000	8,9
227,20	16,000	13,5
317,40	12,500	18,9
437,30	9,500	26,0
675,00	4,750	40,1
895,90	2,000	53,2
1049,90	1,000	62,4
1083,00	0,850	64,3
1201,10	0,425	71,3
1275,80	0,250	75,8
1312,30	0,180	77,9
1333,70	0,150	79,2
1362,00	0,106	80,9
1388,90	0,075	82,5
1403,20	0,063	83,3

Data di inizio prova per vagliatura: 31/10/22

Data di fine prova per vagliatura: 15/11/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1683,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/10/22

Data di fine prova per sedimentazione: 08/11/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 58,75

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	36,2	20,0	-4,3	0,0530	84,95
60	33,9	20,0	-4,3	0,0389	86,04
330	26,5	20,0	-4,3	0,0184	89,52
990	22,0	20,0	-4,3	0,0112	91,64
4500	16,2	20,0	-4,3	0,0056	94,38
7200	15,0	20,0	-4,3	0,0045	94,94
18000	12,2	19,9	-4,3	0,0029	96,27
86400	9,1	19,8	-4,3	0,0014	97,74

Roma, 24/11/22

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

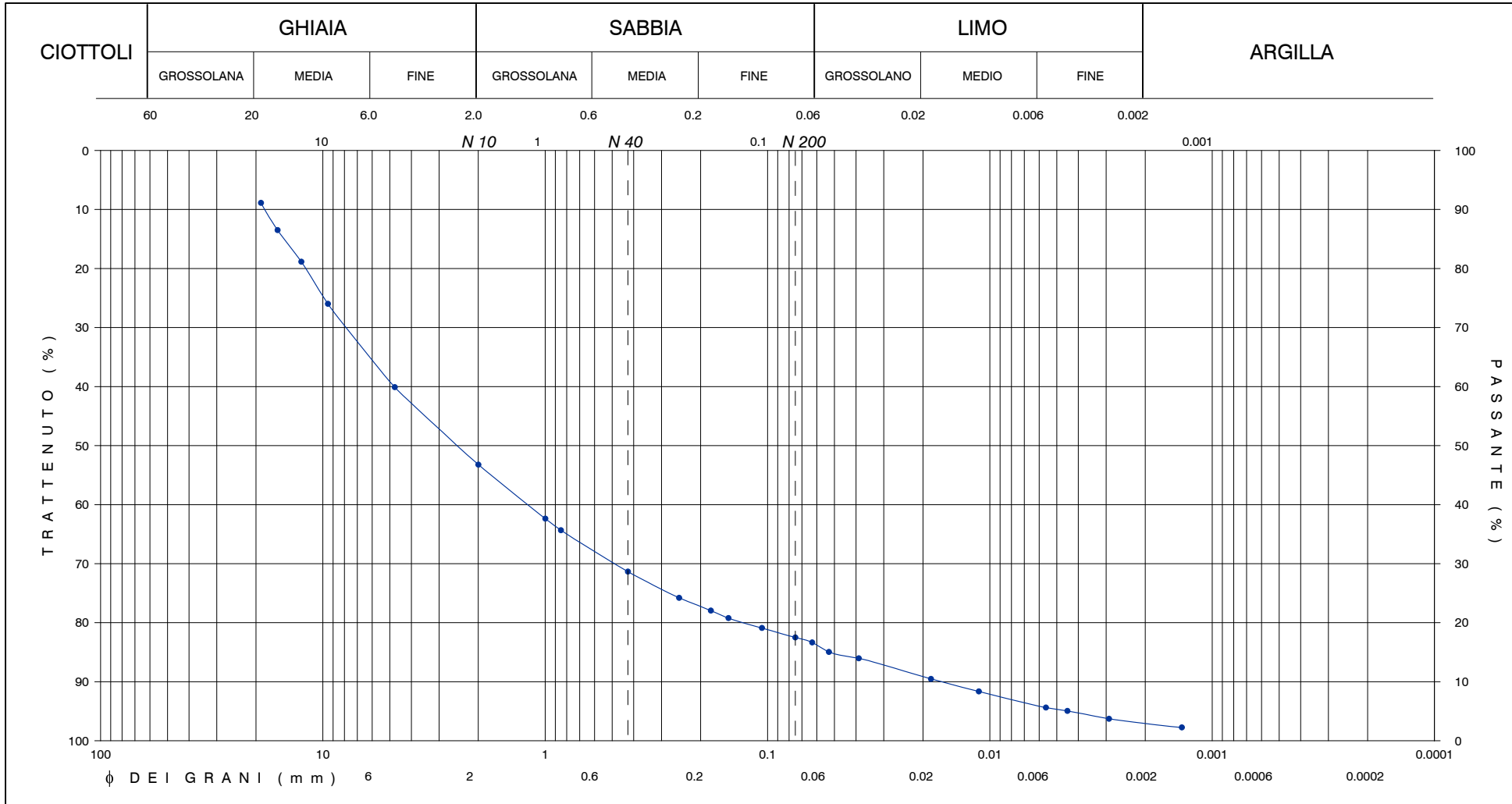
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>53</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>31</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>13</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>3</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>47</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>29</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>18</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 17-18 mm.

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Richiedente:** ANAS S.p.A.  
**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462  
**Sondaggio n°:** SN18DH **Campione n°:** R1

**Certificato di prova:** 14575/d  
 (foglio 2 di 2)  
**Verbale di Accettazione:** 3945/4  
**Lavoro di laboratorio:** 181/22  
**Profondità di prelievo:** da m 06.50 a m 07.00



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14576/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/5**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.50**

## 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>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	<b>10/10/22</b>
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	21/10/22	Data di apertura del campione:	31/10/22
Data di apertura Commessa:	21/10/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	31/10/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. $\gamma_s$ Gran.	Ghiaia con sabbia e limo marrone, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14576/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/5**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	16/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,14	Tara picnometro (g)	90,29
103,22	Picnometro + campione secco (g)	105,73
218,91	Picnometro + campione + acqua (g)	221,96
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,8
208,88	Picnometro + acqua (g)	212,35
26,06	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,98

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,059</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,658.

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/10/22	Data di fine prova LL e LP	21/11/22
Data di inizio prova LR	31/10/22	Data di fine prova LR	22/11/22

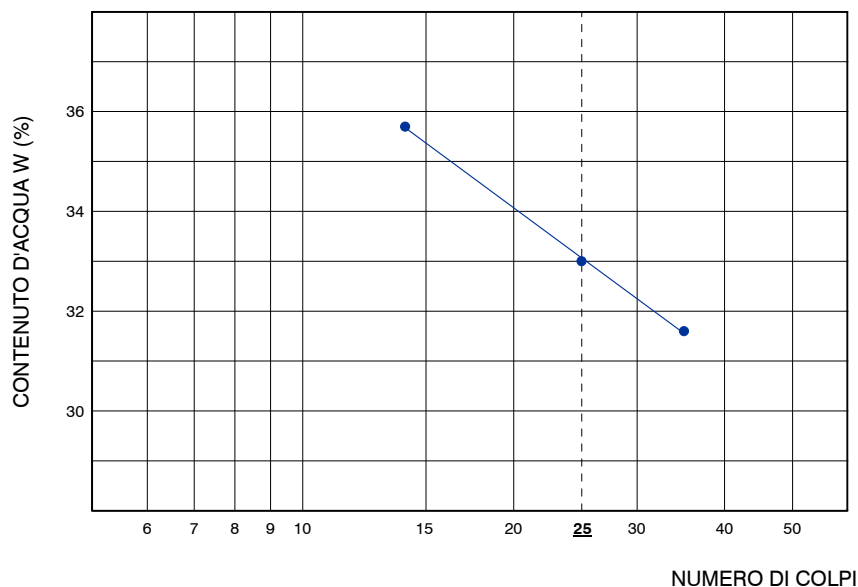
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>33</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>30</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>3</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>18</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,84</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>42,3</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,75</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	35,7	LL
2	25	33,0	
3	35	31,6	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,64	30,6	LP
2		29,7	
1	Dev. Stand. 0,23	17,5	LR
2		17,9	

### 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 0,30 (materiale inattivo).

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14576/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3945/5**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.50**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
62,00	40,000	3,2
62,00	38,100	3,2
264,00	25,000	13,6
311,50	19,000	16,0
330,10	16,000	17,0
367,60	12,500	18,9
449,10	9,500	23,1
649,60	4,750	33,4
876,40	2,000	45,1
1027,70	1,000	52,9
1051,50	0,850	54,1
1145,10	0,425	58,9
1205,20	0,250	62,0
1240,20	0,180	63,8
1258,90	0,150	64,8
1289,70	0,106	66,4
1336,50	0,075	68,8
1360,90	0,063	70,0

Data di inizio prova per vagliatura: 31/10/22

Data di fine prova per vagliatura: 15/11/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1942,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/10/22

Data di fine prova per sedimentazione: 08/11/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,46

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	33,7	20,5	-4,2	0,0557	71,85
60	30,3	20,5	-4,2	0,0415	75,09
330	22,0	20,5	-4,2	0,0196	83,01
990	18,0	20,5	-4,2	0,0118	86,82
4500	13,1	20,5	-4,2	0,0058	91,50
7200	11,1	20,5	-4,2	0,0047	93,40
18000	10,0	20,6	-4,2	0,0030	94,43
86400	7,3	20,6	-4,2	0,0014	97,01

Roma, 24/11/22

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

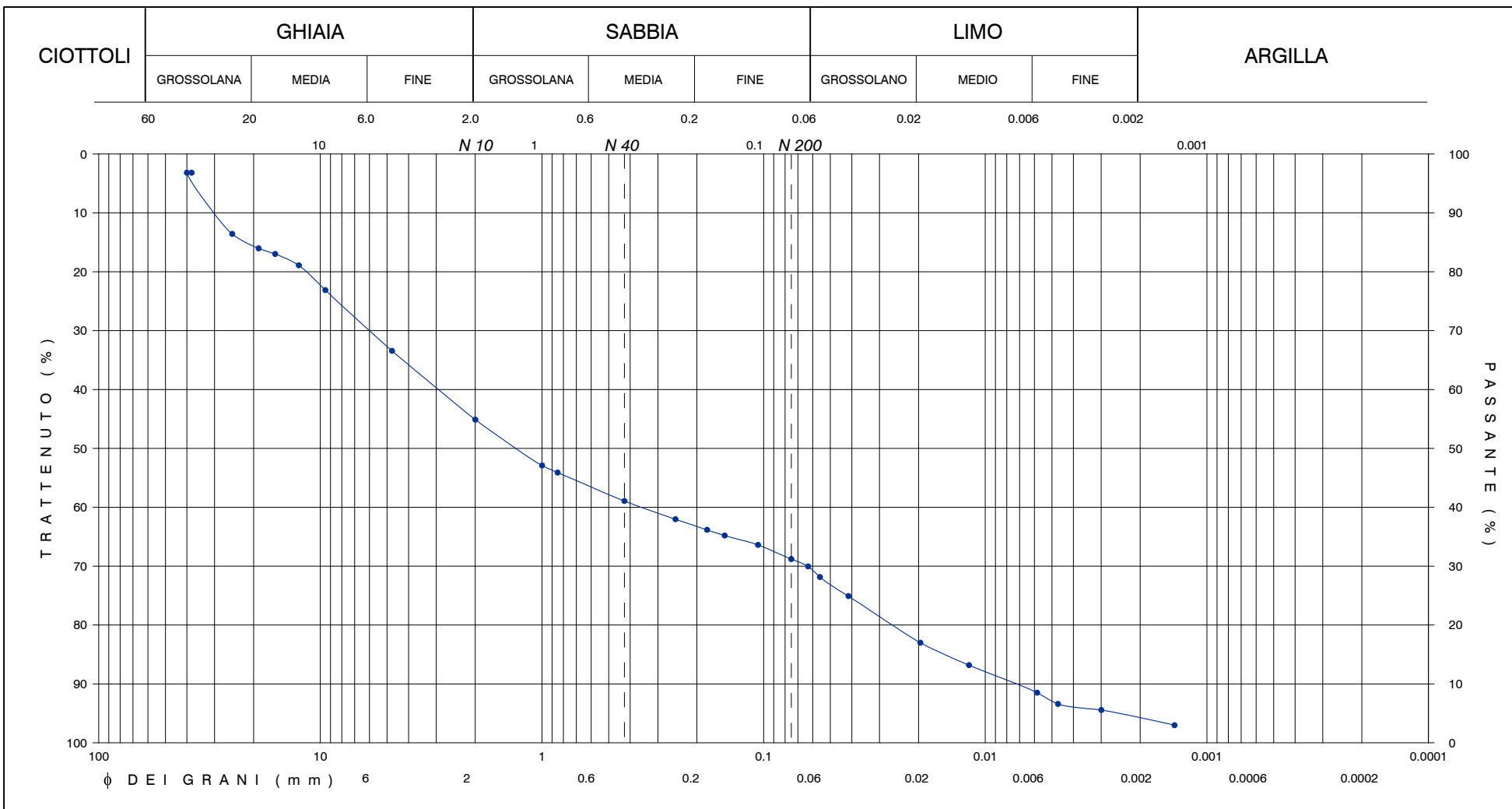
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>45</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>26</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>25</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>55</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>41</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>31</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14576/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3945/5  
181/22

Profondità di prelievo:  
da m **02.00** a m **02.50**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14577/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/6**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R2**

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>da informe a irregolar. cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 0 a 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>min. 320 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>10/10/22</b>
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>21/10/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>31/10/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>21/10/22</b>	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	<b>31/10/22</b>	Data di fine prova:	<b>31/10/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.E.	N.E.	Lim.  $\gamma_s$ Gran. ??	Limo con sabbia ghiaioso ed argilloso marrone-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Sono presenti alcuni clasti aventi diametri non inferiori a 30 mm.
20					
30					
40					
50					
60					
70					
BASSO					

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità. Il campione presentava una porzione cilindrica (in 2 pezzi) mentre il restante materiale era sciolto.

Roma, 24/11/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14577/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3945/6**

Lavoro di laboratorio: **181/22**

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	31/10/22	Data di fine prova:	17/11/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	84,79
100,89	Picnometro + campione secco (g)	100,20
213,02	Picnometro + campione + acqua (g)	220,72
20,6	Temperatura di prova (°C)	20,6
202,92	Picnometro + acqua (g)	211,00
26,67	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,62</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,062</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,719.

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



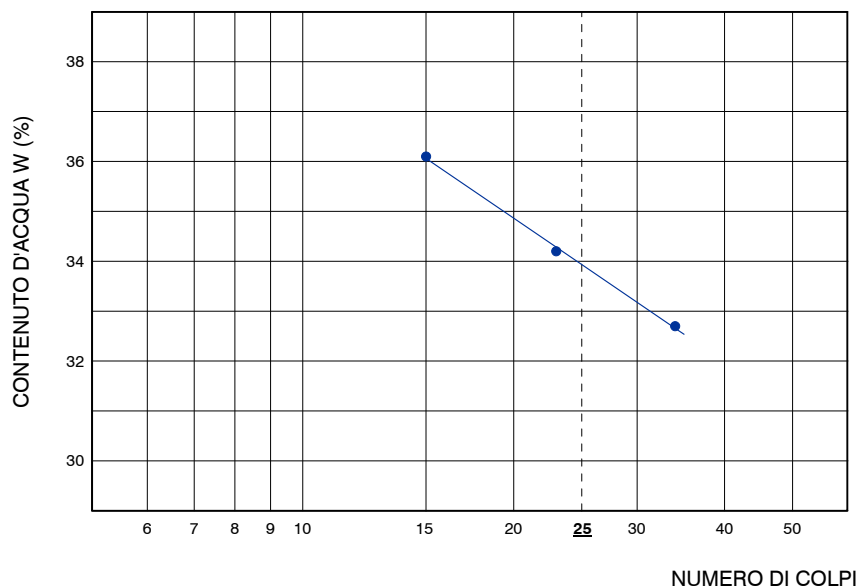
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	31/10/22	Data di fine prova LL e LP	21/11/22
Data di inizio prova LR	31/10/22	Data di fine prova LR	22/11/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>34</b>	%	1	15	36,1	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>23</b>	%	2	23	34,2	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>11</b>	%	3	34	32,7	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>17</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,21	23,1	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		23,4	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,87</b>		1	Dev. Stand. 0,58	17,1	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>50,7</b>		2		16,2	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,79</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 0,58 (materiale inattivo).

Roma, 24/11/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
17,36	9,500	2,8
55,95	4,750	8,9
101,96	2,000	16,3
132,49	1,000	21,1
138,04	0,850	22,0
161,04	0,425	25,7
183,74	0,250	29,3
199,11	0,180	31,7
209,98	0,150	33,5
232,68	0,106	37,1
259,86	0,075	41,4
280,26	0,063	44,7

Data di inizio prova per vagliatura: 04/11/22

Data di fine prova per vagliatura: 11/11/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 627,44

Data di inizio prova per sedimentazione: 31/10/22

Data di fine prova per sedimentazione: 04/11/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 60,00

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: A6, con indice di gruppo IG = 4.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	21,4	21,6	2,0	0,0601	47,54
60	19,4	21,6	2,0	0,0436	52,81
330	15,3	21,6	2,0	0,0195	63,62
990	13,0	21,6	2,0	0,0115	69,68
4500	9,8	21,6	2,0	0,0056	78,12
7200	8,3	21,6	2,0	0,0045	82,07
18000	7,5	21,3	2,0	0,0029	84,18
248400	5,0	20,5	2,0	0,0008	90,77

Roma, 24/11/22

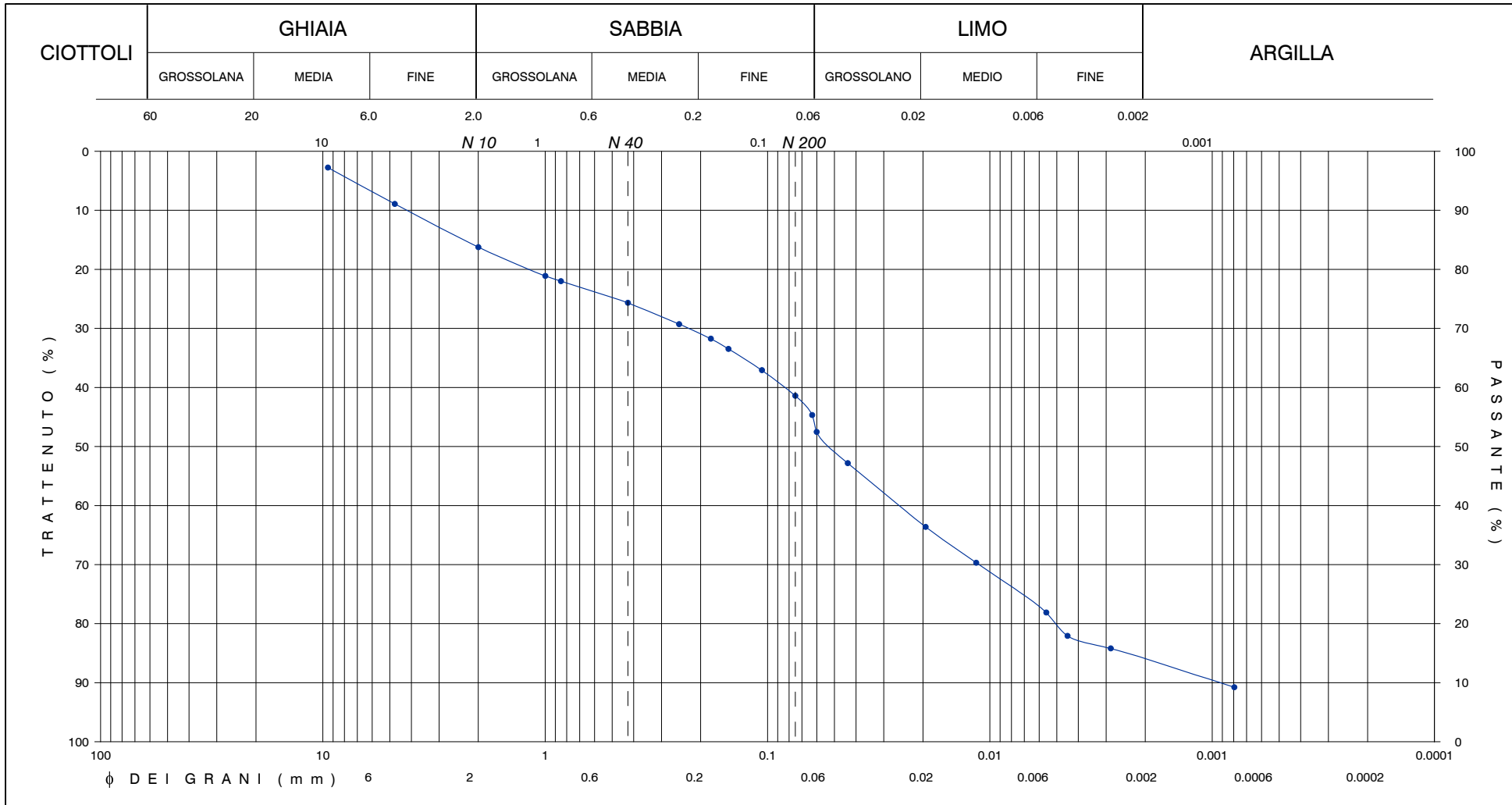
il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)  
*Francesca Tropeano*il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>16</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>32</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>38</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>14</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>84</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>74</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>59</b> %	



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



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO  
Laboratorio  
Geotecnico

Via Giarno 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° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 360/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN19DH** Campione n° **R2**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14577/d

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3945/6

181/22

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **05.00**



## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

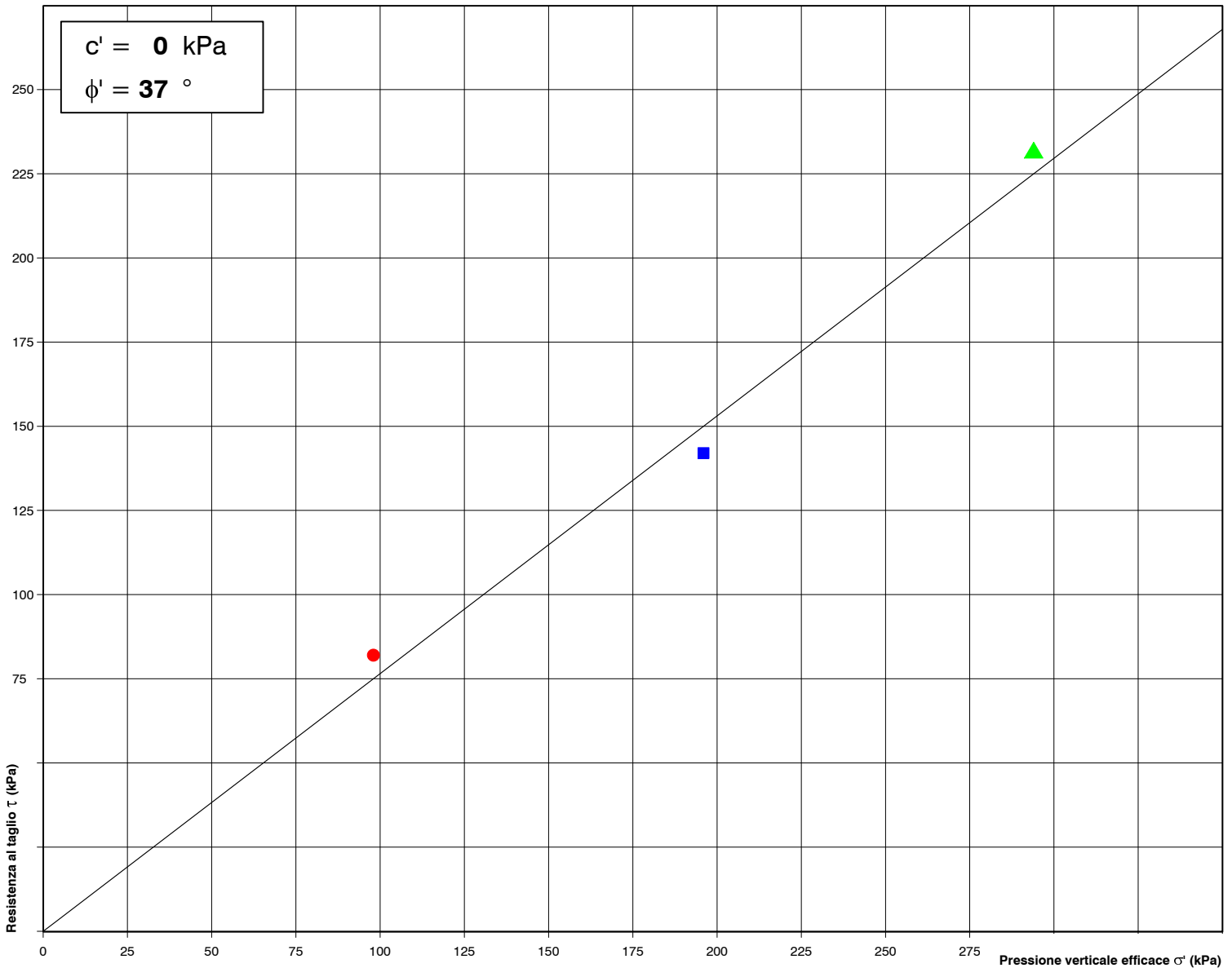
QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN18DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.30**

Provino n°		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Deformazione verticale a rottura	%	2,64	1,74	1,59
Spostamento orizzontale a rottura	mm	4,24	4,16	4,94
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	82	142	232



## TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN02DH</b>		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R2</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	02.40 - 02.85	06.30 - 06.75	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,58	26,37	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	25	24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	15	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	58	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	25	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	14	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	3	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Indice di gruppo	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Classificazione UNI 11531	A1-a	A1-a	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

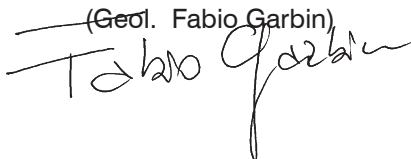
Commessa: 3973  
Lavoro: 203/22

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14639/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3973/1**

Lavoro di laboratorio: **203/22**

Sondaggio n° **SN02DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.40** a m **02.85**

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	29/11/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	29/11/22	Data di fine prova:	29/11/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa grigio-olivastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 16/12/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14639/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3973/1**

Lavoro di laboratorio: **203/22**

Sondaggio n° **SN02DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **02.40** a m **02.85**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	29/11/22	Data di fine prova:	14/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,79	Tara picnometro (g)	87,14
99,32	Picnometro + campione secco (g)	102,87
220,20	Picnometro + campione + acqua (g)	218,82
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,3
211,04	Picnometro + acqua (g)	208,90
26,56	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,58</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,009</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,714.

Roma, 16/12/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





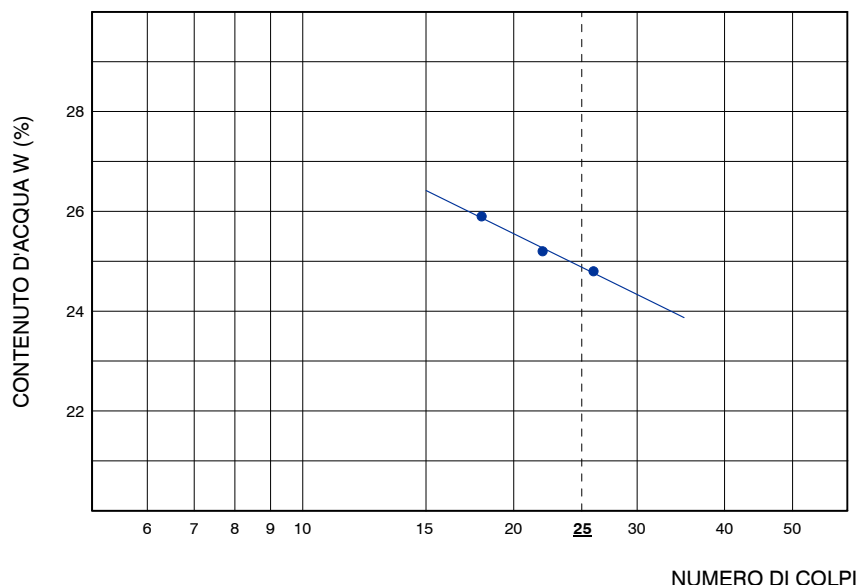
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	29/11/22	Data di fine prova LL e LP	14/12/22
Data di inizio prova LR	29/11/22	Data di fine prova LR	15/12/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	25	%	1	18	25,9	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19	%		22	25,2	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6	%		26	24,8	
LIMITE DI RITIRO	LR	15	%		--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%		--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,21	19,2	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.				18,9	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,75		1	Dev. Stand. 0,03	14,9	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	26,5				14,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	2,00		2			

### 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 0,55 (materiale inattivo).

Roma, 16/12/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
77,89	38,100	3,5
500,00	25,000	22,6
651,50	19,000	29,5
725,10	16,000	32,8
800,20	12,500	36,2
919,10	9,500	41,6
1113,10	4,750	50,4
1288,10	2,000	58,3
1457,80	1,000	65,9
1493,30	0,850	67,6
1611,30	0,425	72,9
1682,30	0,250	76,1
1717,40	0,180	77,7
1745,80	0,150	79,0
1777,70	0,106	80,4
1810,80	0,075	81,9
1830,40	0,063	82,8

Data di inizio prova per vagliatura: 29/11/22

Data di fine prova per vagliatura: 13/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2210,50

Data di inizio prova per sedimentazione: 29/11/22

Data di fine prova per sedimentazione: 14/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,20

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: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,2	19,6	-4,3	0,0551	83,63
60	31,9	19,6	-4,3	0,0404	84,89
330	25,9	19,6	-4,3	0,0187	88,18
990	22,0	19,6	-4,3	0,0113	90,32
4500	16,9	19,6	-4,3	0,0056	93,11
7200	15,0	19,6	-4,3	0,0045	94,16
18000	12,1	19,8	-4,3	0,0029	95,73
79200	8,4	19,7	-4,3	0,0014	97,77

Roma, 16/12/22

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

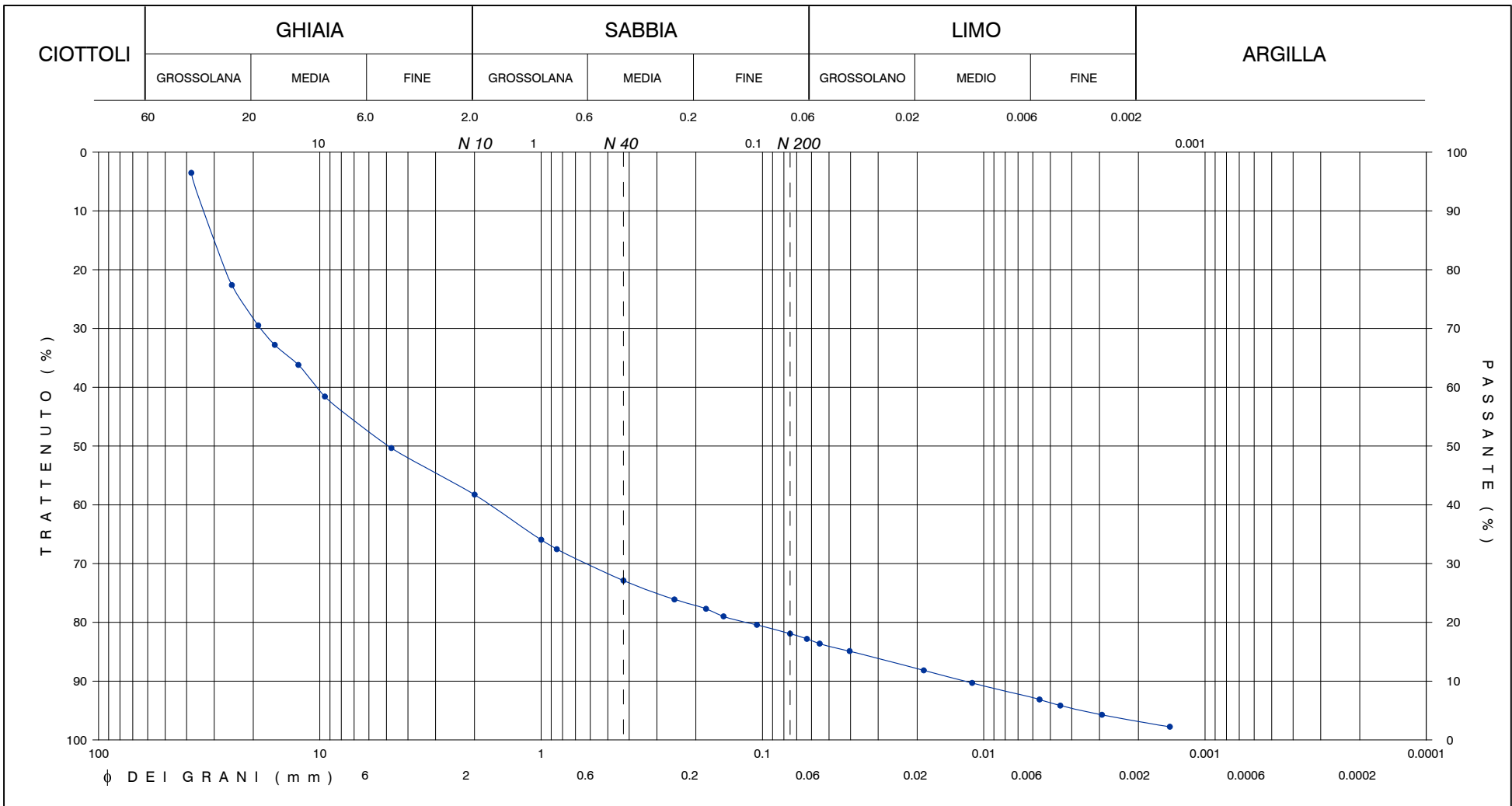
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>58</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>25</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>14</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>3</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>42</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>27</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>18</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 39 mm circa.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO  
Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN02DH1 Campione n° R1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14639/d

Verbale di Accettazione:

3973/1  
2031/22

Lavoro di laboratorio:

Profondità di prelievo:  
da m 02.40 a m 02.85



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14640/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3973/2**

Lavoro di laboratorio: **203/22**

Sondaggio n° **SN02DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.30** a m **06.75**

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	29/11/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	29/11/22	Data di fine prova:	29/11/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia sabbiosa e limosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 16/12/22

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14640/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3973/2**

Lavoro di laboratorio: **203/22**

Sondaggio n° **SN02DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.30** a m **06.75**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	29/11/22	Data di fine prova:	13/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	78,68
106,87	Picnometro + campione secco (g)	94,56
222,77	Picnometro + campione + acqua (g)	208,79
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,3
212,37	Picnometro + acqua (g)	198,81
26,34	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,39

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,37</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,035</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

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

Roma, 16/12/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	29/11/22	Data di fine prova LL e LP	14/12/22
Data di inizio prova LR	29/11/22	Data di fine prova LR	15/12/22

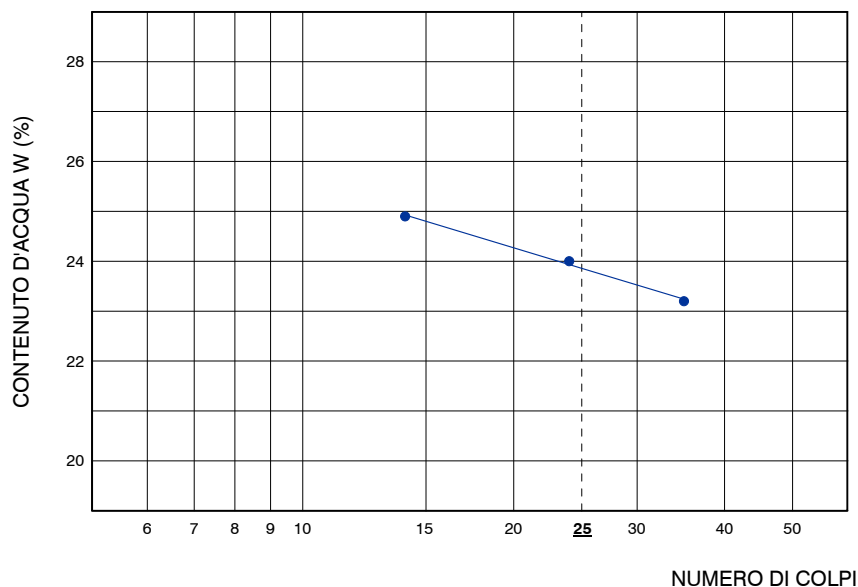
  

Parametro	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>24</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>19</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>5</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,98</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>50,4</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,25</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	24,9	LL
2	24	24,0	
3	35	23,2	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,21	18,6	LP
2		18,9	
1	Dev. Stand. 0,6	13,4	LR
2		12,6	

### 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 0,36 (materiale inattivo).

Roma, 16/12/22

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
139,37	40,000	9,4
139,37	38,100	9,4
208,68	25,000	14,1
294,40	19,000	19,9
331,40	16,000	22,4
382,40	12,500	25,8
491,50	9,500	33,2
683,10	4,750	46,2
864,50	2,000	58,4
985,50	1,000	66,6
1002,20	0,850	67,7
1063,60	0,425	71,9
1106,20	0,250	74,8
1133,40	0,180	76,6
1150,70	0,150	77,8
1172,50	0,106	79,3
1193,90	0,075	80,7
1200,40	0,063	81,1

Data di inizio prova per vagliatura: 29/11/22

Data di fine prova per vagliatura: 15/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1479,40

Data di inizio prova per sedimentazione: 29/11/22

Data di fine prova per sedimentazione: 13/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 57,40

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	37,7	18,3	-4,6	0,0534	82,28
60	33,1	18,3	-4,6	0,0407	84,74
330	27,2	18,3	-4,6	0,0188	87,90
990	24,0	18,3	-4,6	0,0113	89,61
4500	19,1	18,3	-4,6	0,0056	92,23
7200	16,5	18,3	-4,6	0,0046	93,62
18000	14,0	18,9	-4,5	0,0029	94,90
86400	10,1	19,0	-4,5	0,0014	96,98

Roma, 16/12/22

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

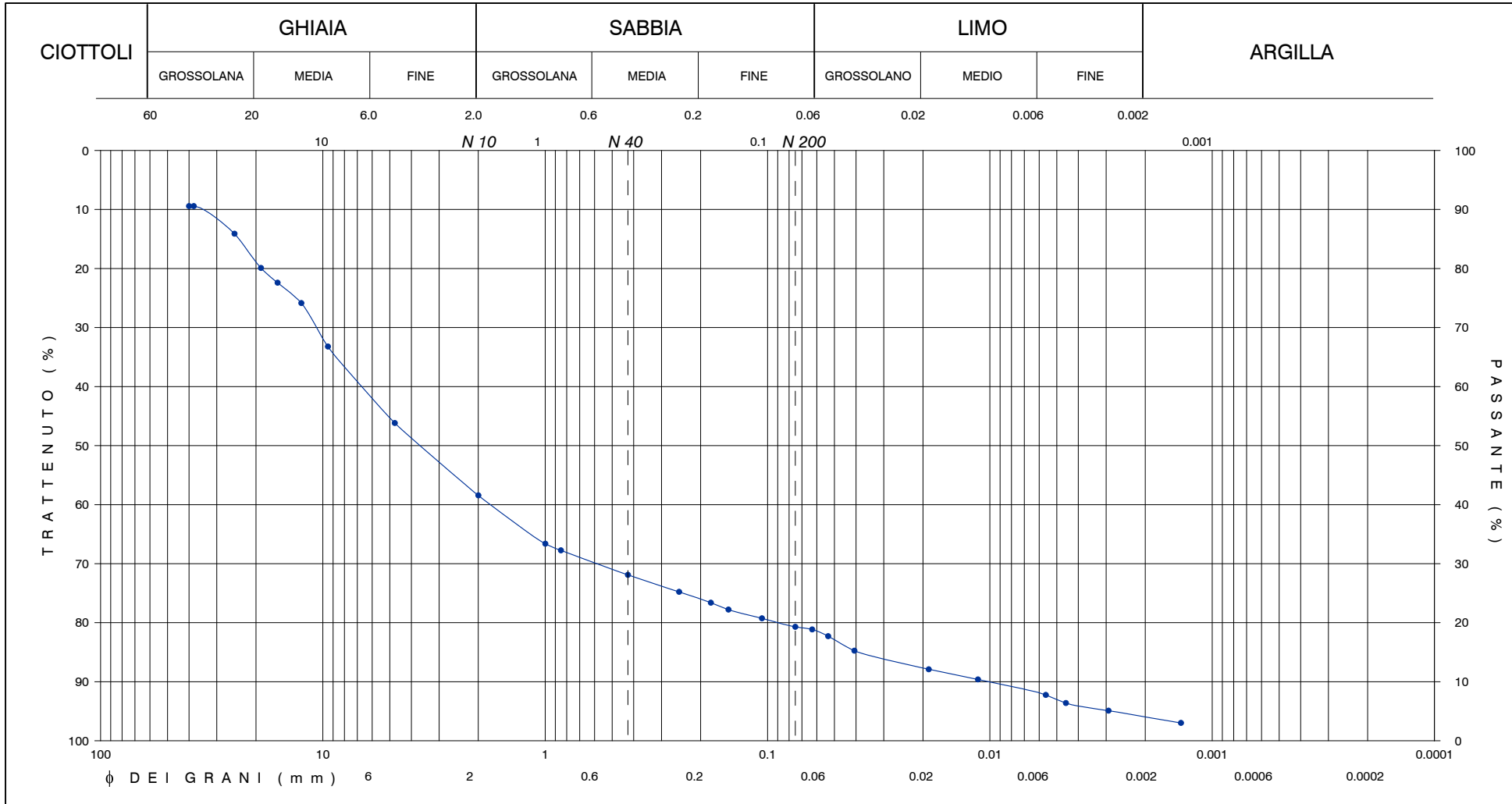
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>58</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>23</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>15</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>42</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>28</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>19</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550

laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN02DH

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 06.30 a m 06.75

**Certificato di prova:** 14640/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3973/2  
Lavoro di laboratorio: 2031/22



## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

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

## TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN03DH</b>				--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>I1</b>	<b>R2</b>	<b>I2</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	04.20 - 04.60	04.65 - 05.00	07.50 - 08.00	18.50 - 19.30										

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	27,2	--	16,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	19,61	--	21,88	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,61	26,61	26,12	27,17	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	0,730	--	0,443	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	101	--	100	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	28	52	34	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	25	13	24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	14	13	12	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	51	5	24	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	24	26	36	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	18	40	23	60	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	7	29	17	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	70-91 <sup>**</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	--	13 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	--	16 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	4.641	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

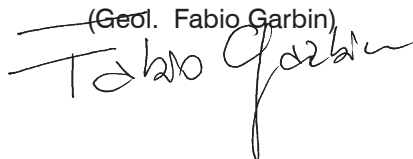
Commessa: 3974  
Lavoro: 004/23

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14675/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/1**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.20** a m **04.60**

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	06/12/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	06/12/22	Data di fine prova:	06/12/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa marrone-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 10/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14675/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/1**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.20** a m **04.60**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	06/12/22	Data di fine prova:	15/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	78,68
100,31	Picnometro + campione secco (g)	94,27
212,44	Picnometro + campione + acqua (g)	208,39
20,5	Temperatura di prova (°C)	20,5
202,92	Picnometro + acqua (g)	198,78
25,66	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,57

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,61</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,064</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,616.

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



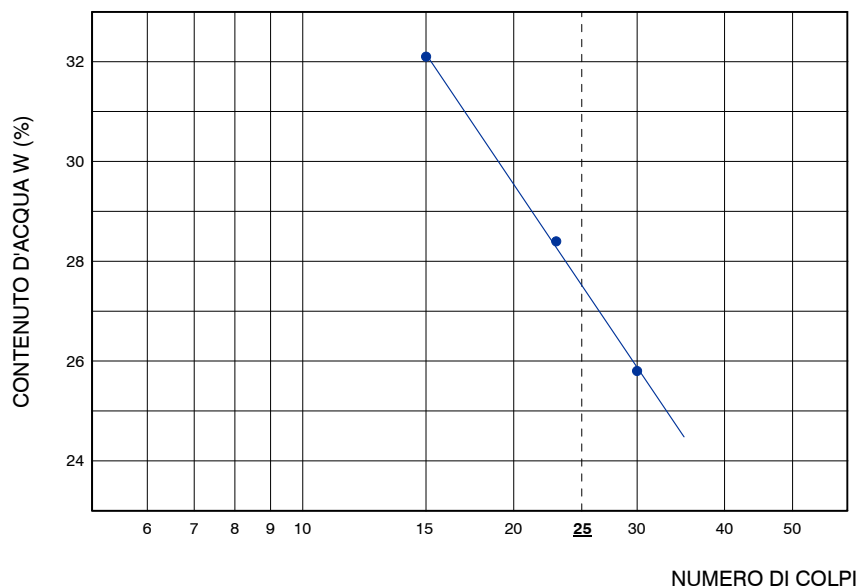
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	06/12/22	Data di fine prova LL e LP	16/12/22
Data di inizio prova LR	06/12/22	Data di fine prova LR	19/12/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>28</b>	%	1	15	32,1	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b>	%	2	23	28,4	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b>	%	3	30	25,8	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>14</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,28	21,7	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		22,1	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,91</b>		1	Dev. Stand. 0,09	13,8	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>91,4</b>		2		13,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,86</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 0,35 (materiale inattivo).

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14675/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3974/1**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.20** a m **04.60**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
130,54	40,000	5,3
130,54	38,100	5,3
230,90	25,000	9,4
384,50	19,000	15,7
470,50	16,000	19,2
597,40	12,500	24,3
754,80	9,500	30,7
1052,60	4,750	42,9
1248,70	2,000	50,9
1352,10	1,000	55,1
1366,30	0,850	55,6
1444,40	0,425	58,8
1539,70	0,250	62,7
1612,20	0,180	65,7
1669,60	0,150	68,0
1728,60	0,106	70,4
1794,90	0,075	73,1
1825,30	0,063	74,3

Data di inizio prova per vagliatura: 06/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 14/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2455,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 06/12/22

Data di fine prova per sedimentazione: 16/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,73

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	33,5	19,8	-4,3	0,0572	74,94
60	31,5	19,8	-4,3	0,0417	76,66
330	27,2	19,8	-4,3	0,0189	80,35
990	24,0	19,8	-4,3	0,0113	83,10
4500	20,0	19,8	-4,3	0,0056	86,53
7200	18,0	19,8	-4,3	0,0045	88,25
18000	16,0	20,2	-4,2	0,0029	89,90
79200	10,2	18,6	-4,5	0,0015	95,12

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

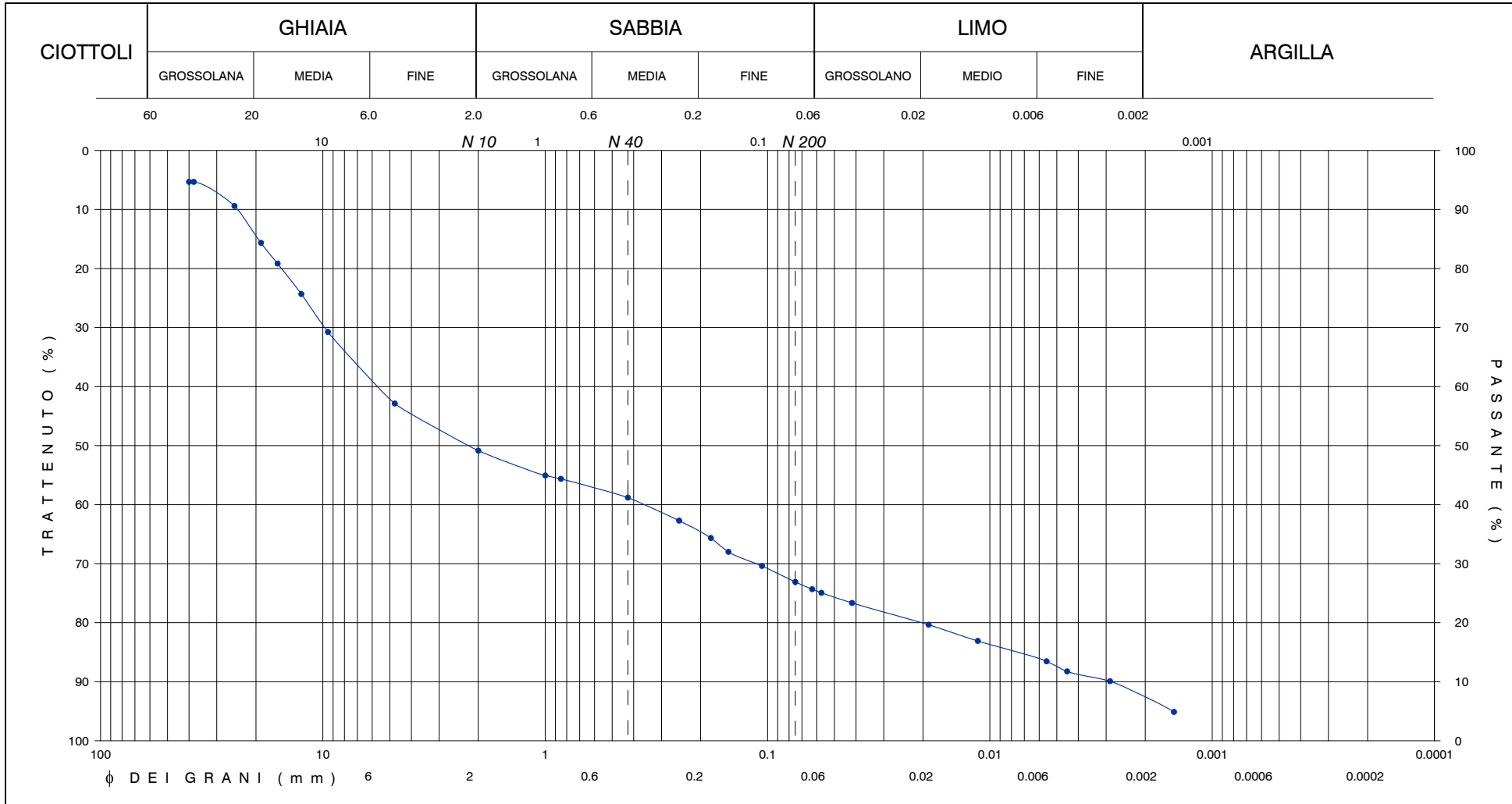
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>51</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>24</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>18</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>7</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>49</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>41</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>27</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.

LABORATORIO  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Via Giama della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
Lab. autorizzato dal M.T. ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19.  
del 59 D.P.R. 380/2001. Cir. II.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Laboratorio Geotecnico**

Comittente: Comune di Roma

Richiedente: I.G. Indagini Geognostiche S.r.l.

Cartiere: Via dei Gordiani - Roma

Sondaggio n° **SN03DH1** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.20** a m **04.60**

Certificato di prova: **14675/d**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3974/1**  
Lavoro di laboratorio: **004/22**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14676/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** 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>380 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>670 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	25/11/22	Data di apertura del campione:	30/11/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	30/11/22	Data di fine prova:	30/11/22

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 limosa debolmente argillosa marrone-giallastro, a struttura molto caotica, non reattiva ad HCl.
	20	170		$W_1$ TxUU1 $\gamma_s$ ED Lim. TxUU2 $\gamma_n$ TxUU3 $W_2$ Gran. TxUU3 $W_3$	Limo con argilla e sabbia marrone-giallastro scuro con screziature nerastre, consistente, a struttura nel complesso omogenea, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl.
	30	130			
BASSO	40				
	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 ben affilato. Il campione era isolato con paraffina (10 mm in alto e 10 mm in basso). Sono stati eseguiti pocket penetrometer test trasversalmente alla carota a 27 cm circa dall'alto, che hanno evidenziato valori di resistenza (nell'ordine dall'esterno verso l'interno) di 140, 150 e 150 kPa.

Roma, 10/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14676/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	30/11/22	Data di fine prova:	01/12/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	58,77	58,78	57,97
Peso lordo secco (g)	49,89	49,91	50,03
Tara (g)	17,84	17,78	19,94
Umidità relativa W (%)	27,7	27,6	26,4
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>27,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,72</b>

Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	30/11/22	Data di fine prova:	30/11/22
Peso umido del terreno (g)	146,54	Volume (cm <sup>3</sup> )	73,31
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,61</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14676/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	30/11/22	Data di fine prova:	15/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	90,57
98,08	Picnometro + campione secco (g)	106,67
215,06	Picnometro + campione + acqua (g)	222,94
19,6	Temperatura di prova (°C)	19,6
205,46	Picnometro + acqua (g)	212,77
26,58	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,65

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,61</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,052</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,730</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>101</b> %
POROSITA'	n	<b>0,422</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,42</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>19,52</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>9,80</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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	30/11/22	Data di fine prova LL e LP	16/12/22
Data di inizio prova LR	30/11/22	Data di fine prova LR	19/12/22

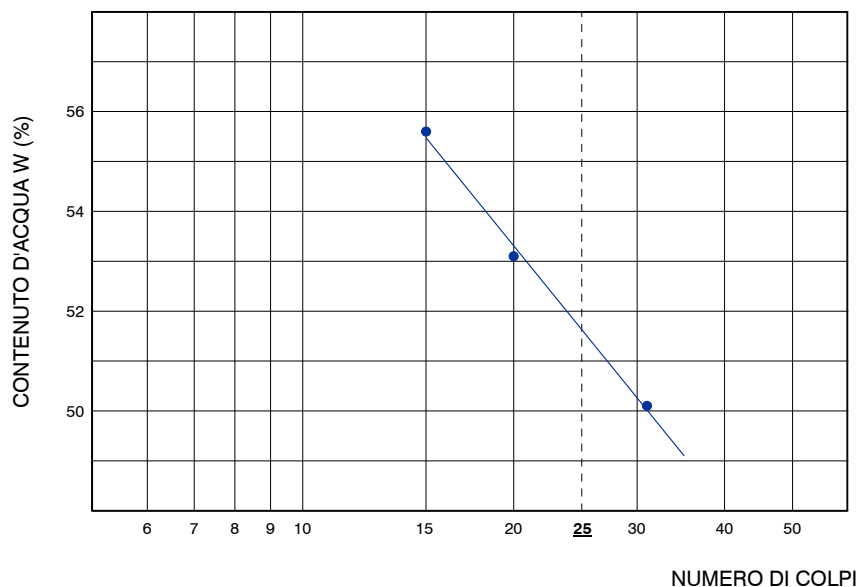
  

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>52</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>27</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>25</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>27,2</b>	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>0,99</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>0,01</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,99</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>100,1</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,86</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	55,6	LL
2	20	53,1	
3	31	50,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	26,9	LP
2		27,0	
1	Dev. Stand. 0,67	12,1	LR
2		13,0	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
11,51	4,750	2,2
25,77	2,000	4,9
45,25	1,000	8,6
49,78	0,850	9,5
73,09	0,425	14,0
96,80	0,250	18,5
110,87	0,180	21,2
123,37	0,150	23,6
141,96	0,106	27,1
156,52	0,075	29,9
158,98	0,063	30,4

Data di inizio prova per vagliatura: 14/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 16/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 523,37

Data di inizio prova per sedimentazione: 30/11/22

Data di fine prova per sedimentazione: 14/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 53,20

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 = 11.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	24,7	19,3	2,0	0,0592	31,01
60	21,9	19,3	2,0	0,0434	39,33
330	18,1	19,3	2,0	0,0194	50,63
990	16,7	19,3	2,0	0,0114	54,80
4500	14,1	19,3	2,0	0,0055	62,53
7200	13,2	19,3	2,0	0,0044	65,21
18000	12,0	19,5	2,0	0,0028	68,77
79200	10,3	19,4	2,0	0,0014	73,83

Roma, 10/03/23

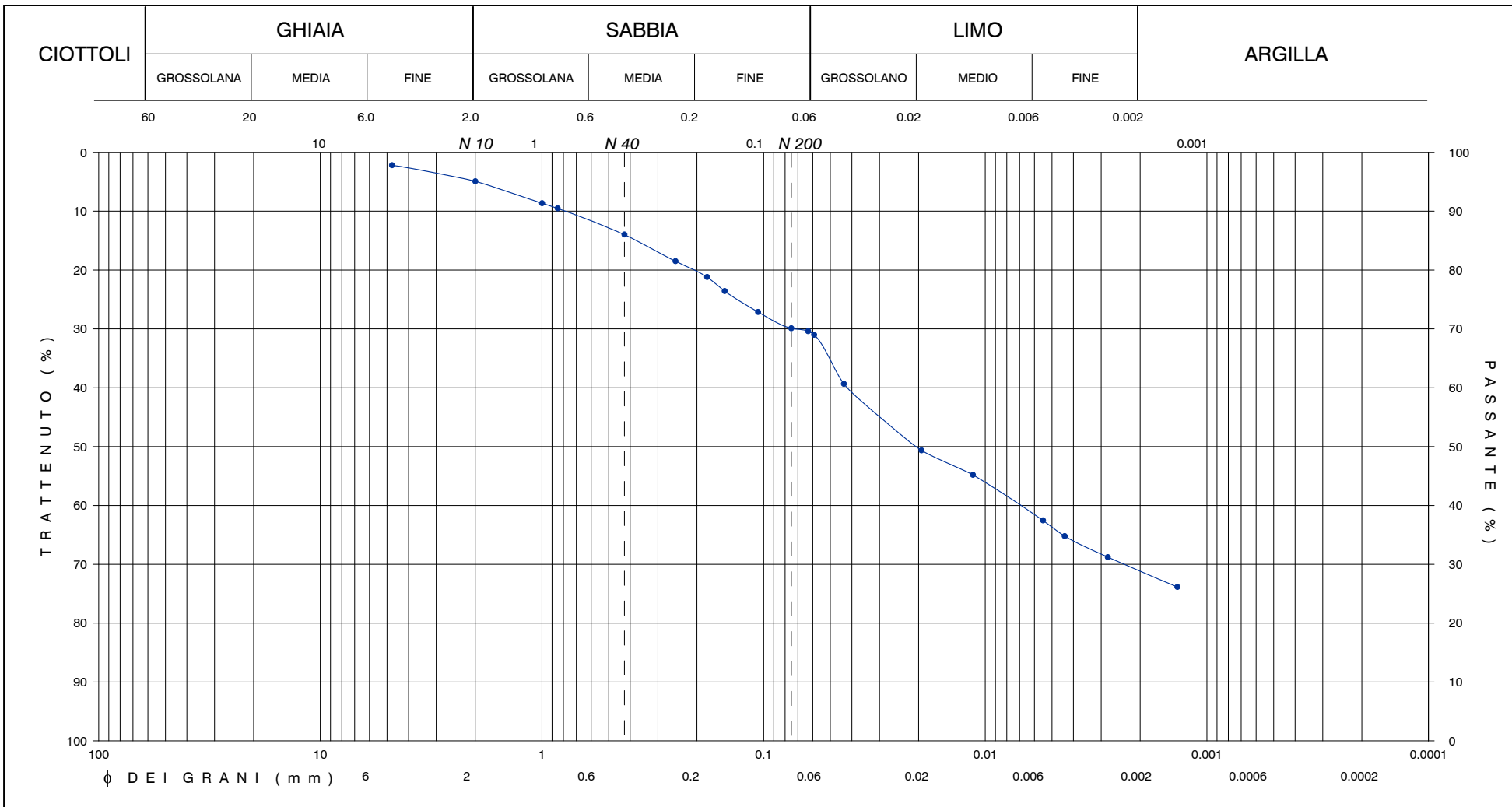
il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>5</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>26</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>40</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>29</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>95</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>86</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>70</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio  
Geotecnico

Via Giama 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.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19.  
dat. 59 D.P.R. 3480/2001. Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: Comune di Roma

Richiedente: I.G. Indagini Geognostiche S.r.l.

Cartiere: Via dei Gordiani - Roma

Sondaggio n° **SN03DH1** Campione n° **I1**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14676/e

Verbale di Accettazione:

Lavoro di laboratorio:

3974/2  
004/22

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**



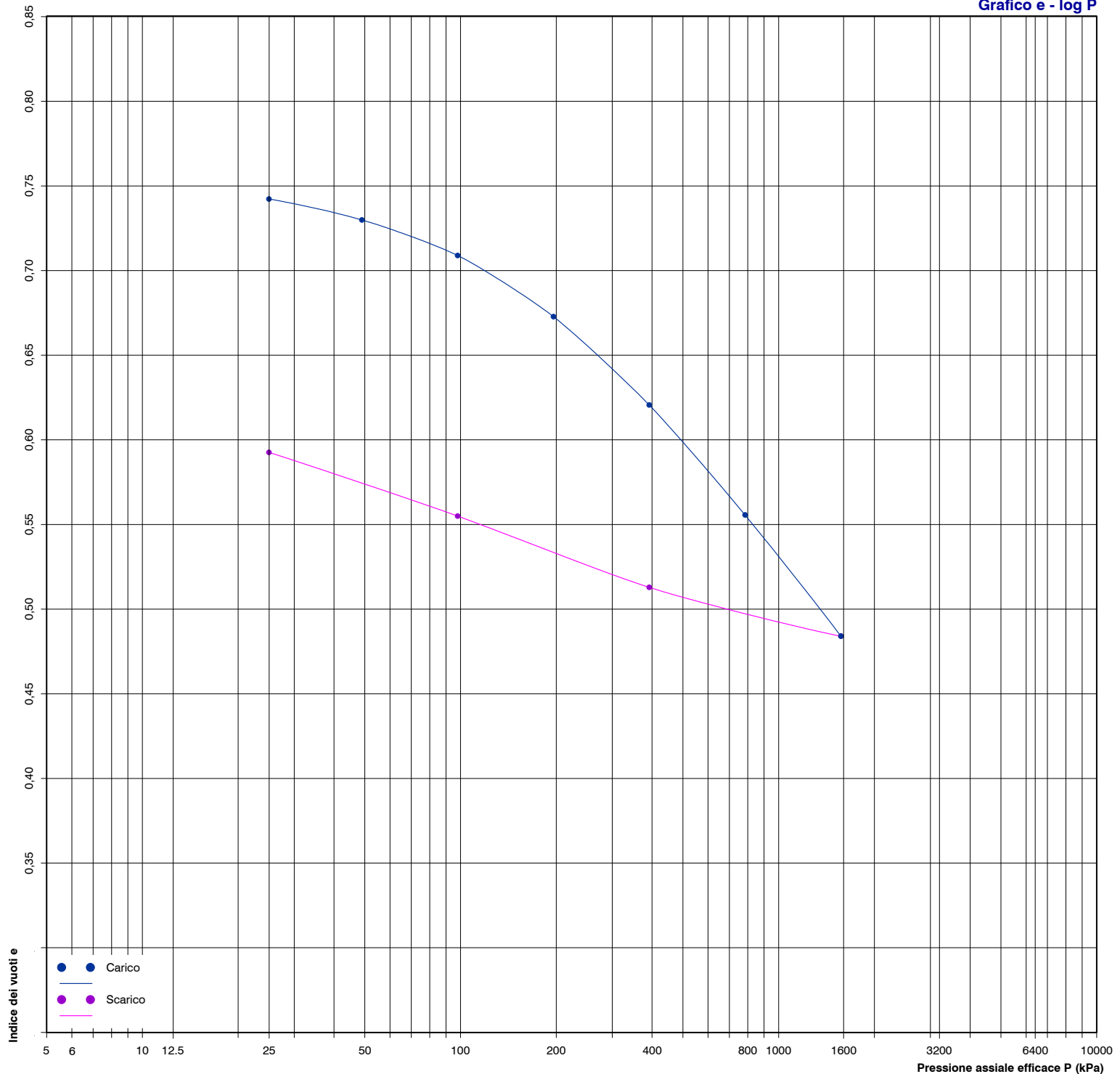




# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P



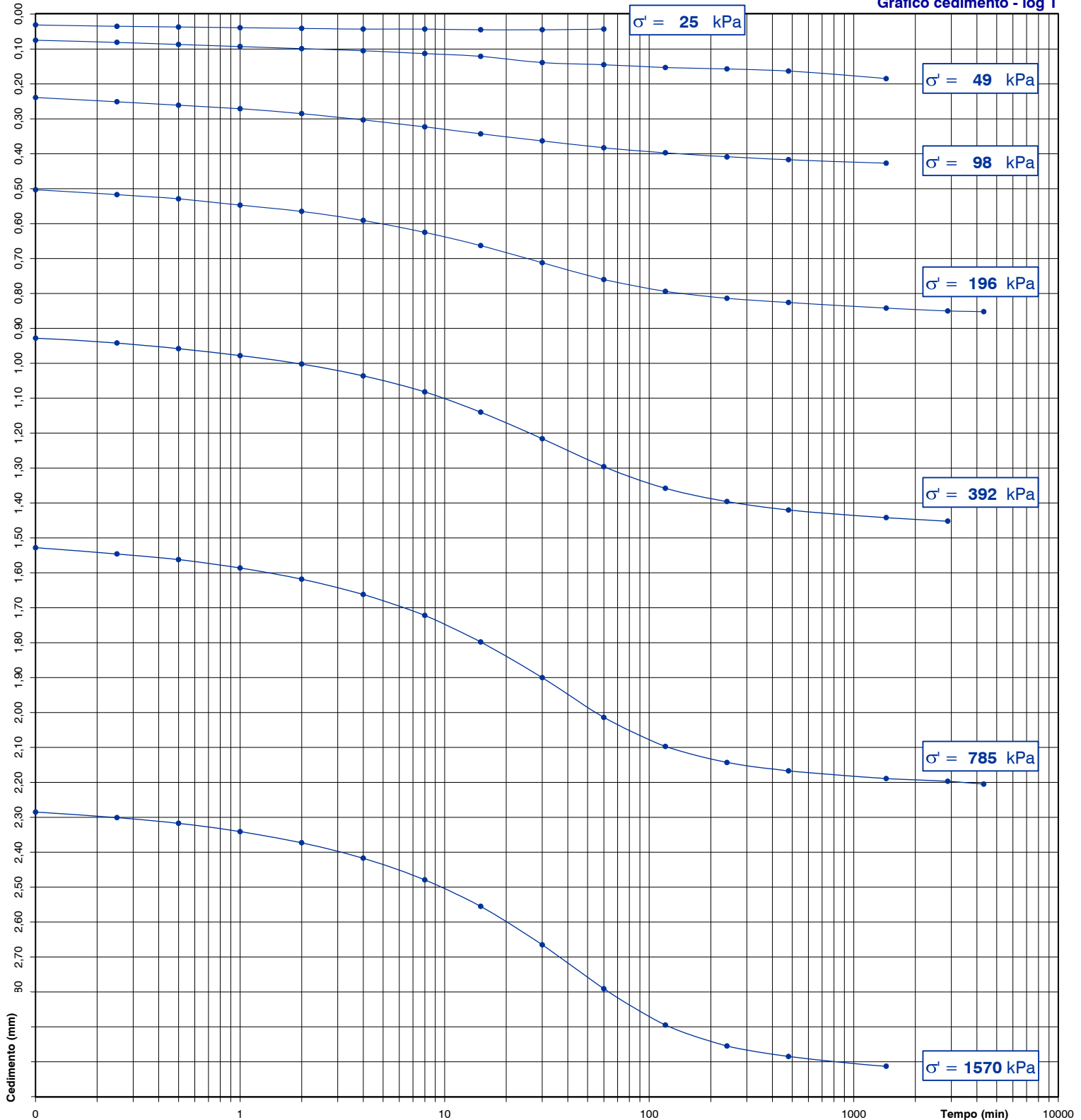
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	25	49	98	196	392	785	1570	392	98	25									
Data (gg/mm)	30/11	30/11	1/12	2/12	5/12	7/12	12/12	13/12	13/12	14/12									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,043	0,185	0,427	0,852	1,452	2,211	3,013	2,681	2,197									
6"	0,031	0,075	0,239	0,503	0,928	1,528	2,285												
15"	0,035	0,081	0,251	0,517	0,942	1,546	2,301												
30"	0,037	0,087	0,261	0,529	0,958	1,562	2,317												
1'	0,039	0,093	0,271	0,547	0,978	1,586	2,341												
2'	0,041	0,099	0,285	0,565	1,002	1,618	2,373												
4'	0,043	0,105	0,303	0,591	1,036	1,662	2,417												
8'	0,043	0,113	0,323	0,625	1,082	1,722	2,479												
15'	0,045	0,121	0,343	0,663	1,140	1,798	2,555												
30'	0,045	0,139	0,363	0,712	1,216	1,900	2,665												
60'	0,043	0,145	0,383	0,760	1,296	2,014	2,791												
120'		0,153	0,397	0,794	1,358	2,097	2,895												
240'		0,157	0,409	0,814	1,396	2,143	2,955												
480'		0,163	0,417	0,826	1,420	2,167	2,985												
1440'		0,185	0,427	0,842	1,442	2,189	3,013	2,681	2,197	1,764									
2880'				0,850	1,452	2,197													
4320'				0,852		2,205													

Note: in corrispondenza di 25 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto dopo 60 minuti (1 ora) dall'imposizione della pressione, si è provveduto a passare allo step di carico successivo. 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. I coefficienti di consolidazione secondaria ( $C_{\alpha}$ ), calcolati a 98, 196, 392 e 785 kPa sono rispettivamente: 0,0010 - 0,0013 - 0,0020 - 0,0021.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14676/g**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

Data di inizio prova:	30/11/22	Data di fine prova:	01/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,188	6,472	5,781
Diametro	cm	3,799	3,780	3,806
Volume	cm <sup>3</sup>	81,520	72,629	65,770
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,45	19,54	19,88
Contenuto d'acqua	%	27,3	27,2	27,4
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,61	26,61	26,61
Indice dei vuoti		0,745	0,735	0,709
Grado di saturazione	%	99	100	105

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,9878	0,9878	0,9878
Pressione di cella totale	kPa	74	172	270
Pressione interstiziale iniziale	kPa	--	--	--
Back pressure	kPa	--	--	--
Contenuto finale d'acqua	%	25,6	24,2	24,6

### NOTE

Roma, 10/01/23

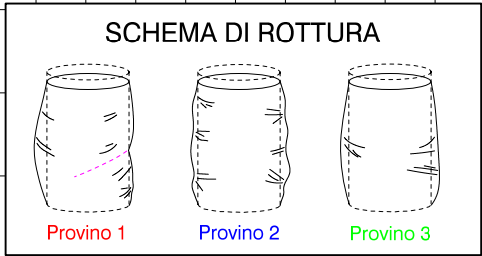
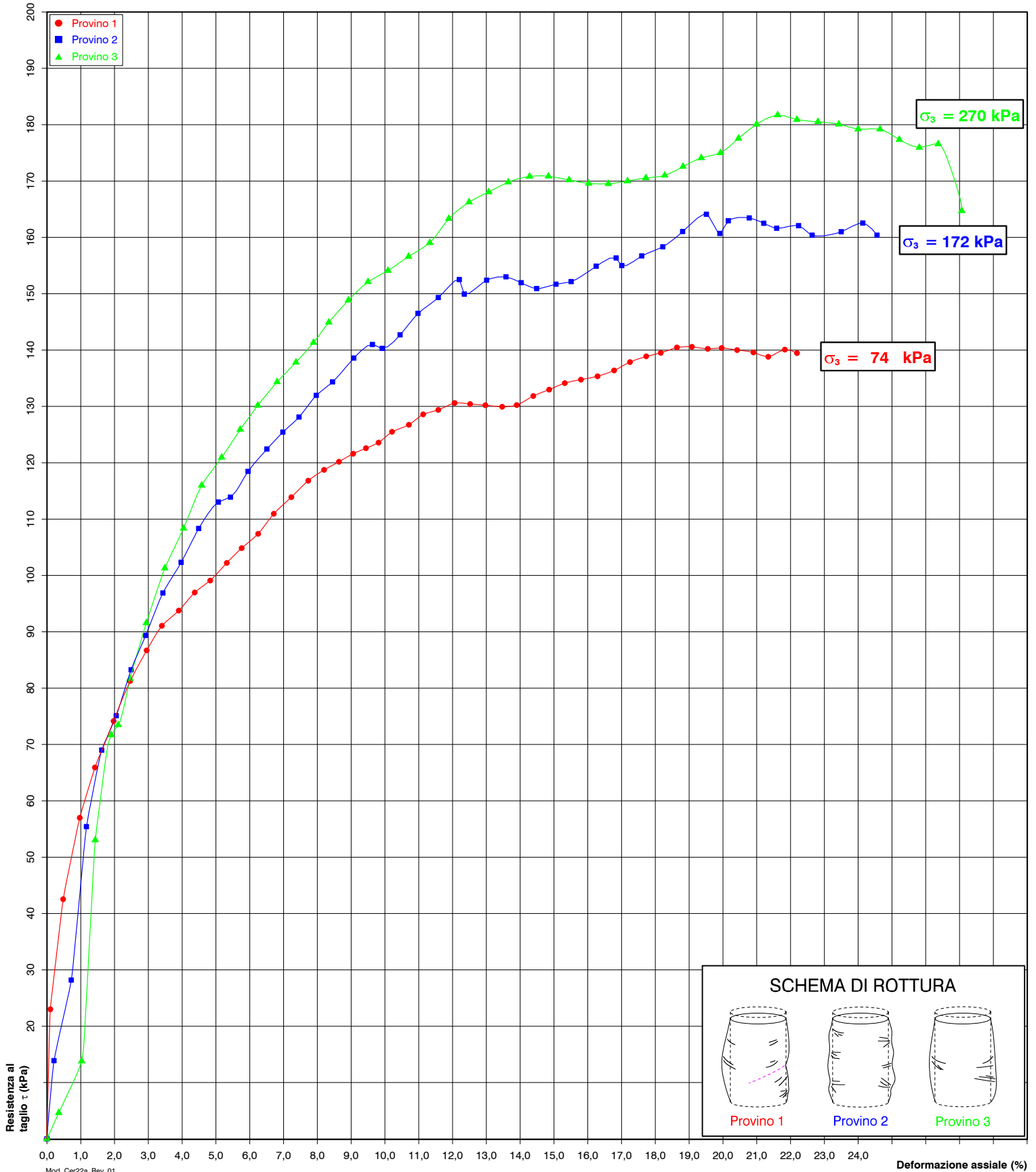
il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14676/g**  
(foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** | Campione n° **11**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

### 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		0	0,00		0	0,00		0
0,10		23	0,21		14	0,35		5
0,48		43	0,72		28	1,03		14
0,97		57	1,17		55	1,43		53
1,42		66	1,62		69	1,90		72
1,97		74	2,05		75	2,11		73
2,46		81	2,49		83	2,46		82
2,95		87	2,92		89	2,94		92
3,40		91	3,43		97	3,49		101
3,90		94	3,97		102	4,04		108
4,37		97	4,49		108	4,58		116
4,83		99	5,07		113	5,17		121
5,32		102	5,43		114	5,72		126
5,76		105	5,95		118	6,24		130
6,25		107	6,51		122	6,81		134
6,71		111	6,98		125	7,37		138
7,23		114	7,46		128	7,89		141
7,73		117	7,97		132	8,34		145
8,20		119	8,45		134	8,92		149
8,64		120	9,08		139	9,50		152
9,06		122	9,63		141	10,09		154
9,44		123	9,92		140	10,70		157
9,81		124	10,45		143	11,33		159
10,21		125	10,98		147	11,89		163
10,71		127	11,58		149	12,49		166
11,13		129	12,20		153	13,07		168
11,58		129	12,35		150	13,65		170
12,06		131	13,01		152	14,28		171
12,52		130	13,58		153	14,84		171
12,97		130	14,03		152	15,45		170



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14676/g**  
(foglio 4 di 4)

Verbale di Accettazione: **3974/2**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

### 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)
13,47		130	14,49		151	16,03		170
13,90		130	15,06		152	16,61		170
14,39		132	15,51		152	17,18		170
14,86		133	16,25		155	17,72		171
15,32		134	16,84		156	18,28		171
15,80		135	17,01		155	18,82		173
16,29		135	17,60		157	19,36		174
16,78		136	18,22		158	19,93		175
17,25		138	18,81		161	20,46		178
17,73		139	19,51		164	20,99		180
18,16		140	19,91		161	21,62		182
18,64		140	20,16		163	22,19		181
19,08		141	20,78		163	22,81		181
19,55		140	21,21		163	23,43		180
19,96		140	21,59		162	24,00		179
20,42		140	22,24		162	24,65		179
20,90		140	22,64		160	25,22		177
21,34		139	23,50		161	25,81		176
21,83		140	24,14		163	26,37		177
22,19		139	24,56		160	27,07		165





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14677/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/3**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	07/12/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	07/12/22	Data di fine prova:	07/12/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	$\gamma_s$ Gran. Lim.	Sabbia ghiaiosa limosa ed argillosa marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.

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

Roma, 10/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14677/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/3**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	07/12/22	Data di fine prova:	16/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,53	Tara picnometro (g)	82,85
97,68	Picnometro + campione secco (g)	97,84
212,56	Picnometro + campione + acqua (g)	214,79
20,5	Temperatura di prova (°C)	20,5
203,10	Picnometro + acqua (g)	205,43
26,13	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,12

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,12</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,014</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,668.

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	07/12/22	Data di fine prova LL e LP	16/12/22
Data di inizio prova LR	07/12/22	Data di fine prova LR	19/12/22

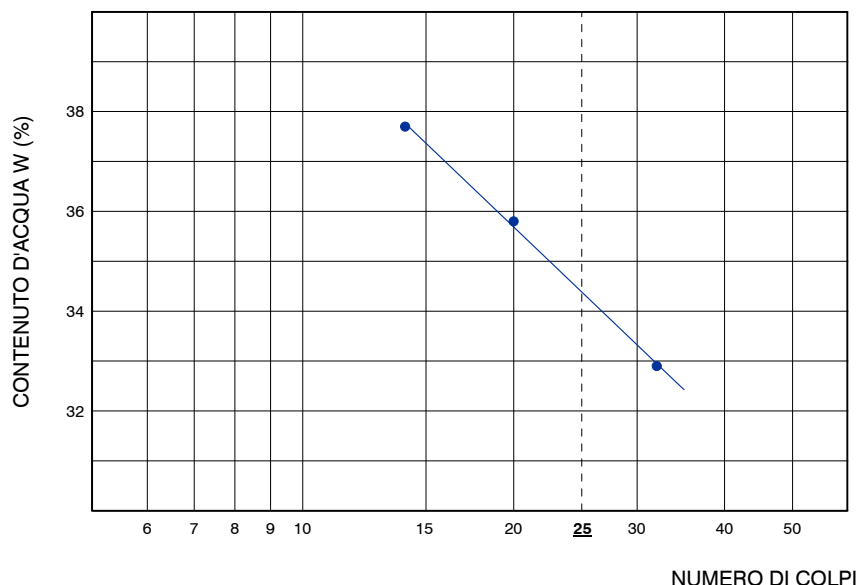
  

Limite/Indice	Parametro	Valore	Unità
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>34</b>	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b>	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>13</b>	%
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>12</b>	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>64,4</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,76</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	14	37,7	LL
2	20	35,8	
3	32	32,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	21,0	LP
2		20,6	
1	Dev. Stand. 0,05	12,1	LR
2		12,2	

### 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 0,50 (materiale inattivo).

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14677/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3974/3**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
120,78	25,000	6,8
162,33	19,000	9,1
188,26	16,000	10,6
215,25	12,500	12,1
252,20	9,500	14,2
346,40	4,750	19,4
432,70	2,000	24,3
503,70	1,000	28,3
518,40	0,850	29,1
605,90	0,425	34,0
731,70	0,250	41,1
830,80	0,180	46,6
905,90	0,150	50,8
969,90	0,106	54,4
1029,20	0,075	57,7
1052,60	0,063	59,1

Data di inizio prova per vagliatura: 07/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 15/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1782,30

Data di inizio prova per sedimentazione: 07/12/22

Data di fine prova per sedimentazione: 16/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,85

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 disponibile. 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	35,0	19,8	-4,3	0,0550	60,75
60	33,2	19,8	-4,3	0,0400	63,06
330	29,4	19,8	-4,3	0,0180	67,91
990	27,0	19,8	-4,3	0,0107	70,98
4500	23,2	19,8	-4,3	0,0053	75,84
7200	21,2	19,8	-4,3	0,0043	78,40
18000	19,9	20,2	-4,2	0,0027	79,97
79200	15,2	18,6	-4,5	0,0014	86,34

Roma, 10/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

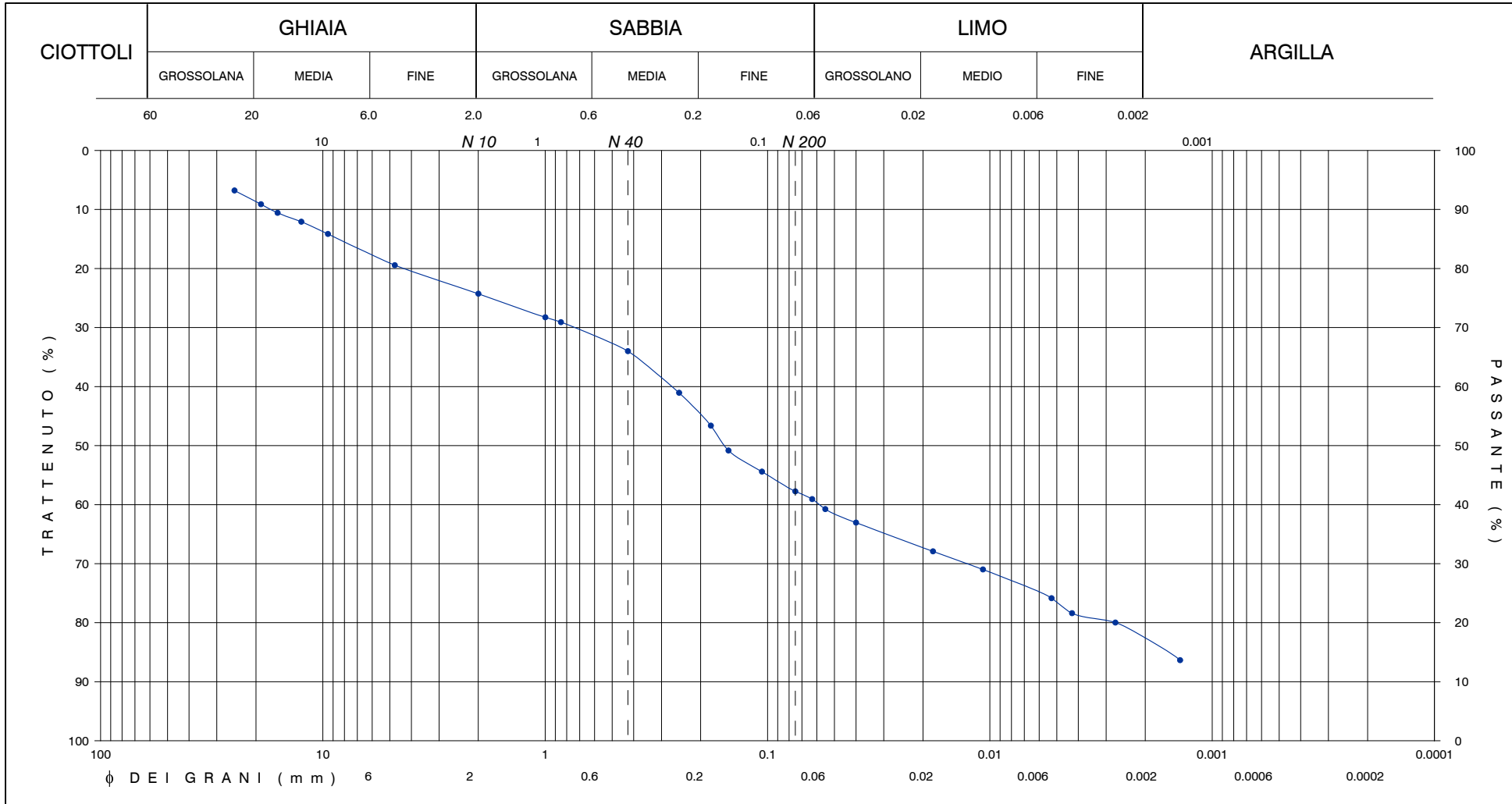
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA GHIAIOSA, LIMOSA E ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>24</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>36</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>23</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>17</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>76</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>66</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>42</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio  
Geotecnico

Via Giama 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: Comune di Roma

Richiedente: I.G. Indagini Geognostiche S.r.l.

Cartiere: Via dei Gordiani - Roma

Sondaggio n° **SN03DH1** Campione n° **R2**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

**14677/d**

Verbale di Accettazione:

**3974/3**

Lavoro di laboratorio:

**004/22**

Profondità di prelievo:  
da m **07.50** a m **08.00**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14678/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/4**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.30**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>da sciolta a cilindrica</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>da 0 a 70 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella PVC trasparente</b>	Lunghezza della carota:	<b>min. 310 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>76 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>730 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>25/11/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>01/12/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>25/11/22</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>01/12/22</b>	Data di fine prova:	<b>01/12/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	N.E.	N.E.		Limo con argilla grigio scuro con venature biancastre, duro, a struttura caotica e scagliosa, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. I primi 31 cm ca. dall'alto sono costituiti dal medesimo materiale caoticizzato con elementi litoidi (o fortemente consistenti) dello stesso materiale (siltite alterata?).
20	N.E.	N.E.			
30					
40	> 400	N.E.	Lim. $W_3$	TD3	
50			Gran. $W_2 \gamma_n$	TD2	
60			$\gamma_s$ $W_1$	TD1	
BASSO					

Note: la fustella era chiusa con tappi e nastro adesivo alle estremità. La parte alta del campione (i primi 31 cm ca. dall'alto) era costituita da materiale caotico incoerente con presenza di acqua libera.

Roma, 10/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14678/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/4**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.30**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	01/12/22	Data di fine prova:	02/12/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	27,85	28,40	28,94
Peso lordo secco (g)	26,83	27,26	27,50
Tara (g)	20,26	20,92	17,61
Umidità relativa $W$ (%)	15,5	18,0	14,6
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>16,0</b>		<b>DEVIAZIONE STANDARD</b> <b>1,76</b>

Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	01/12/22	Data di fine prova:	01/12/22
Peso umido del terreno (g)	159,66	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,59
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,88</b>	Determinazione eseguita tramite:	fustella tarata

Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14678/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3974/4**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.30**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	02/12/22	Data di fine prova:	15/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	84,79
106,07	Picnometro + campione secco (g)	100,49
222,40	Picnometro + campione + acqua (g)	221,05
20,3	Temperatura di prova (°C)	20,3
212,34	Picnometro + acqua (g)	211,01
27,12	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,23

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,17</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,079</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,775.

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,443</b>	GRADO DI SATURAZIONE	S <sub>r</sub>	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,307</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>18,86</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>12,07</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





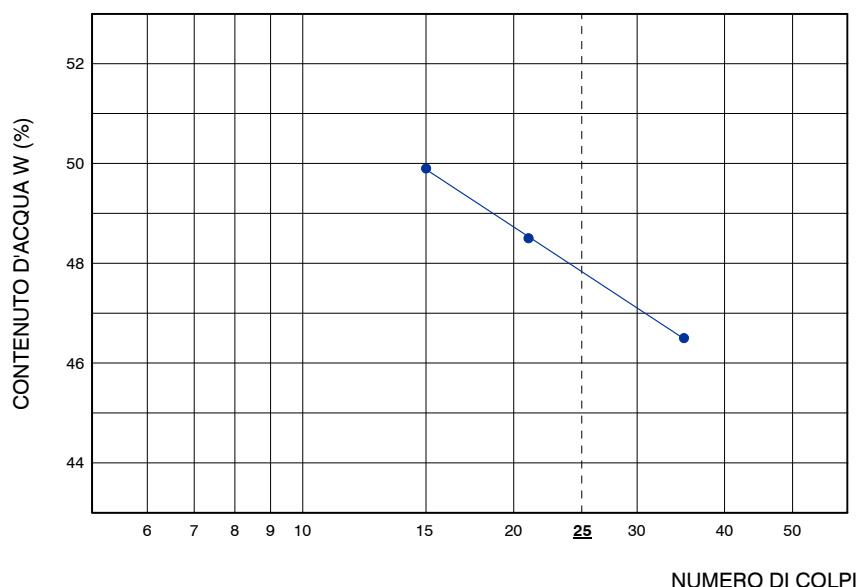
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	01/12/22	Data di fine prova LL e LP	16/12/22
Data di inizio prova LR	01/12/22	Data di fine prova LR	19/12/22

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>48</b>	%				LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>24</b>	%	1	15	49,9	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>24</b>	%	2	21	48,5	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b>	%	3	35	46,5	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>16,0</b>	%	4	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>		5	--	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>		1	Dev. Stand. 0,28	24,1	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,97</b>		2		23,7	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>77,3</b>		1	Dev. Stand. 0,09	12,7	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,69</b>		2		12,6	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

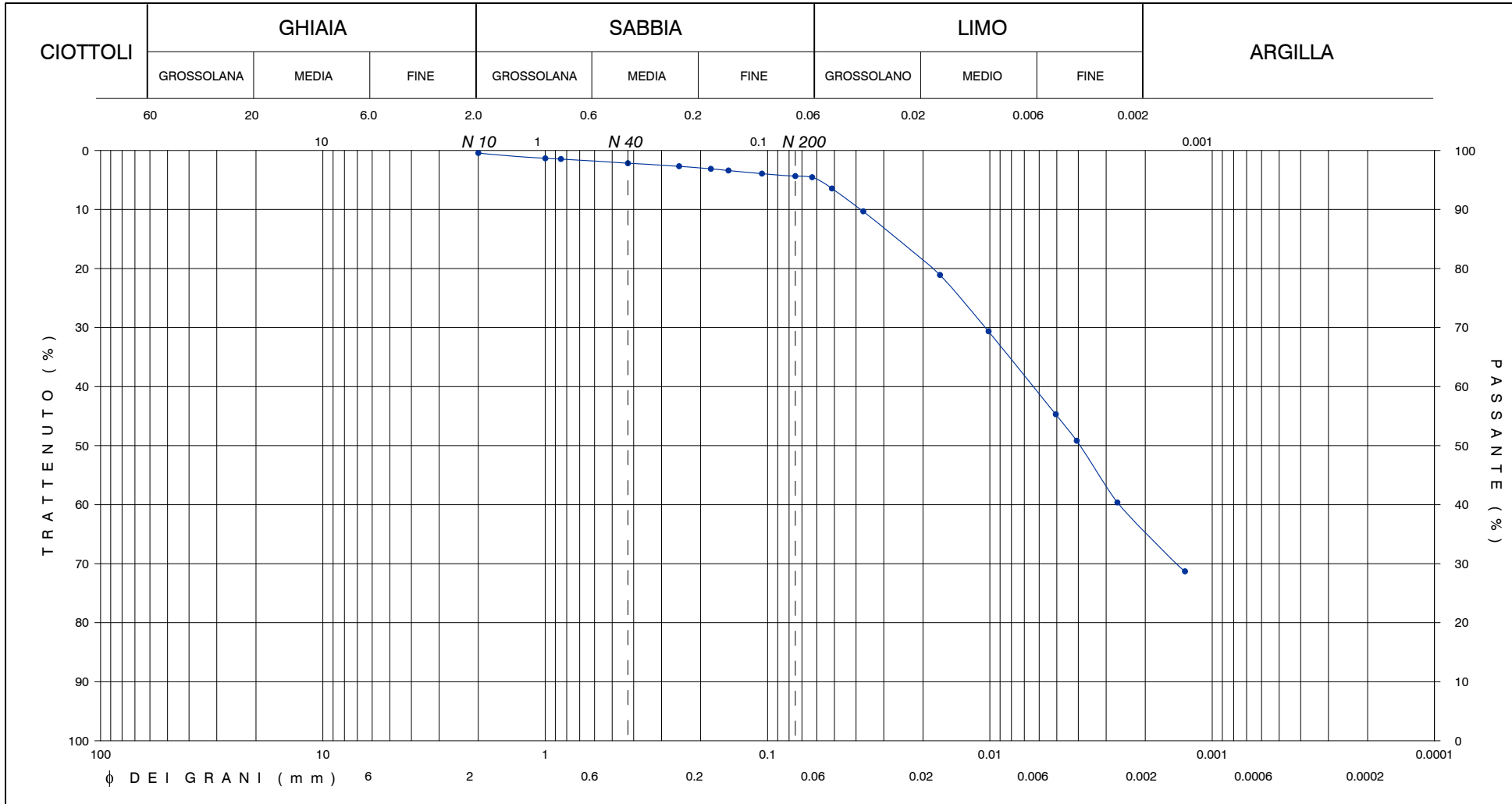


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

GHIAIA > 2 mm	<b>0</b>	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	<b>5</b>	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	<b>60</b>	%	ARGILLA < 0.002 mm	<b>35</b>	%
PASSANTE AI SETACCI	<b>N 10</b>		<b>2 mm</b>	<b>100</b>		<b>N 40</b>	<b>98</b>		<b>N 200</b>	<b>96</b>	
						0.425 mm			0.075 mm		



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

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**geoplanning** Laboratorio Geotecnico

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Via Giama della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

---

Comittente: Comune di Roma

Richiedente: I.G. Indagini Geognostiche S.r.l.

Cartiere: Via dei Gordiani - Roma

Sondaggio n° **SN03DH1** Campione n° **12**

Certificato di prova: **14678/e**  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3974/4**  
Lavoro di laboratorio: **004/22**

Profondità di prelievo: da m **18.50** a m **19.30**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14678/f**  
(foglio 1 di 6)

Verbale di Accettazione: **3974/4**

Lavoro di laboratorio: **004/23**

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.30**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	01/12/22	Data di fine prova:	28/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,003	1,920
Lato	cm	6,021	6,022	6,002
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	72,64	69,18
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	21,92	21,99	21,72
Contenuto d'acqua	%	11,5	14,7	10,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	27,17	27,17	27,17
Indice dei vuoti		0,385	0,420	0,381
Grado di saturazione	%	83	97	74

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Durata	h	24	36	24
Cedimento	mm	0,36	0,82	1,32

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Contenuto finale d'acqua	%	18,2	3,0	17,7

### NOTE

Roma, 10/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 245		Carico verticale efficace (kPa) 343		Carico verticale efficace (kPa) 441	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,30	6	0,70	6	0,92
15	0,33	15	0,74	15	1,16
30	0,34	30	0,78	30	1,19
60	0,35	60	0,78	60	1,22
120	0,36	120	0,78	120	1,25
240	0,36	240	0,79	240	1,27
480	0,37	480	0,80	480	1,28
900	0,37	900	0,80	900	1,29
1800	0,37	1800	0,81	1800	1,30
3600	0,37	3600	0,81	3600	1,31
7200	0,36	7200	0,82	7200	1,31
14400	0,36	14400	0,82	14400	1,31
28800	0,36	28800	0,82	28800	1,32
86400	0,36	86400	0,82	86400	1,32
		129600	0,82		
Tempo di fine consolidazione 106 sec		Tempo di fine consolidazione 177 sec		Tempo di fine consolidazione 221 sec	
Deformazione presunta 3,9 mm Velocità di taglio 0,2208 mm/min		Deformazione presunta 1,81 mm Velocità di taglio 0,0614 mm/min		Deformazione presunta 3,09 mm Velocità di taglio 0,0839 mm/min	

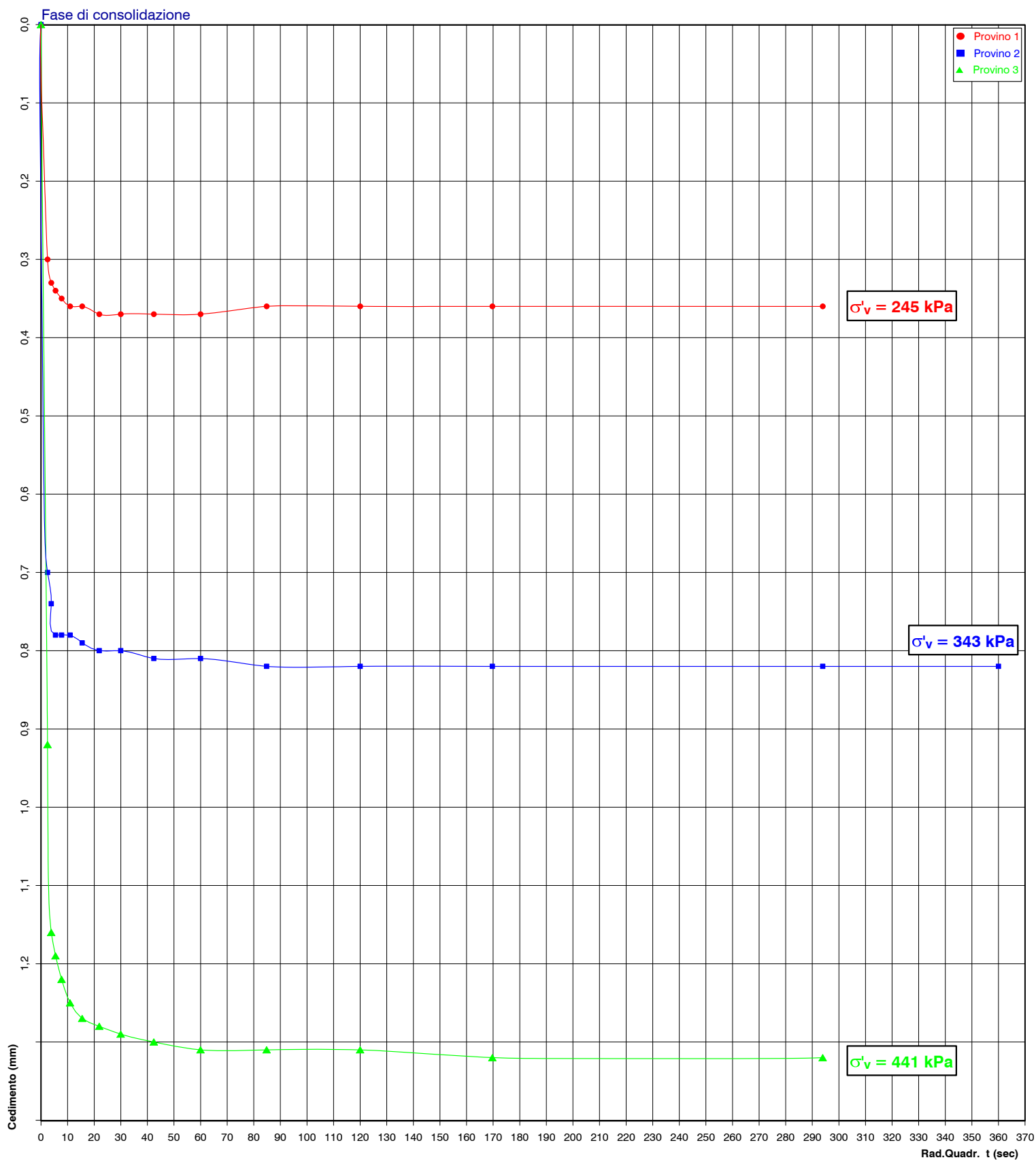
### NOTE

--



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

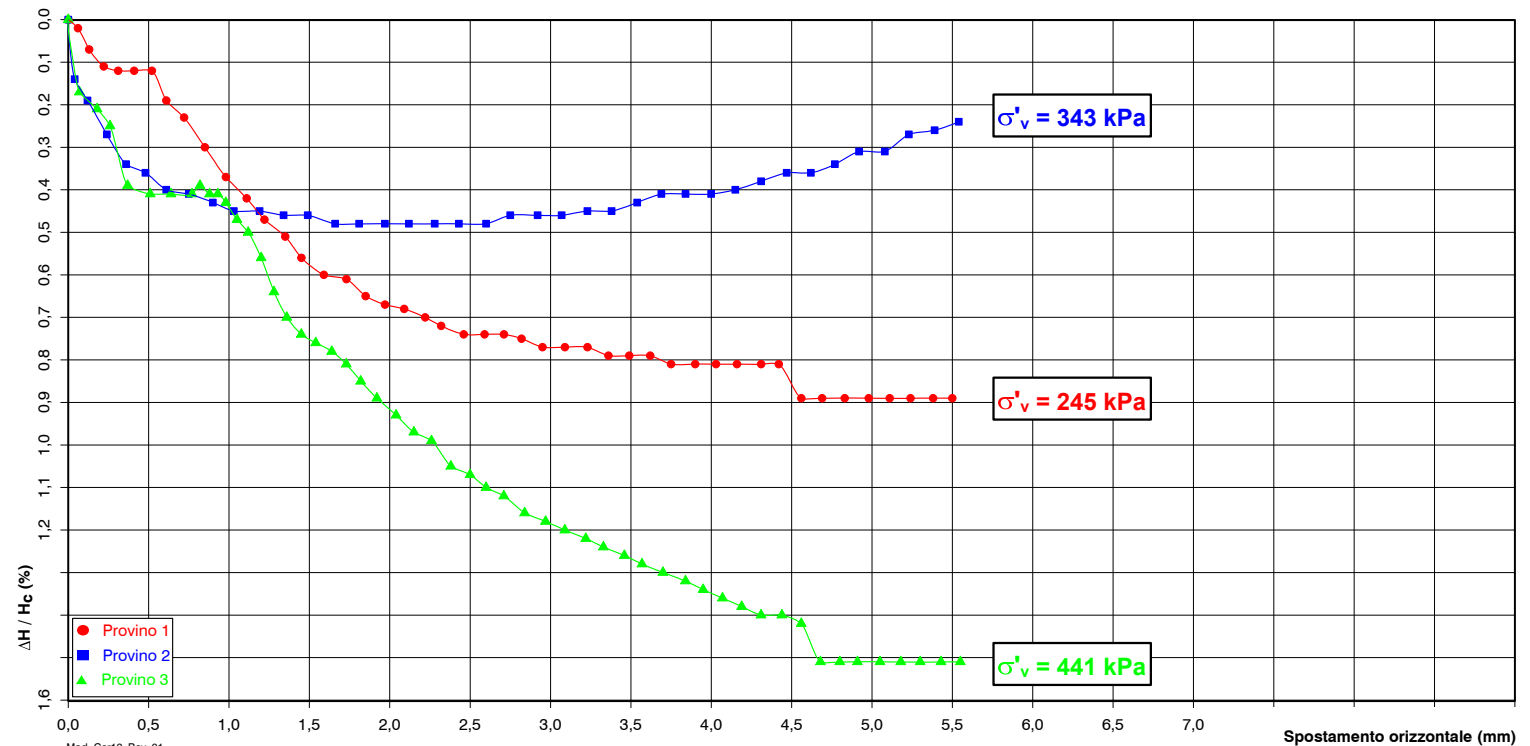
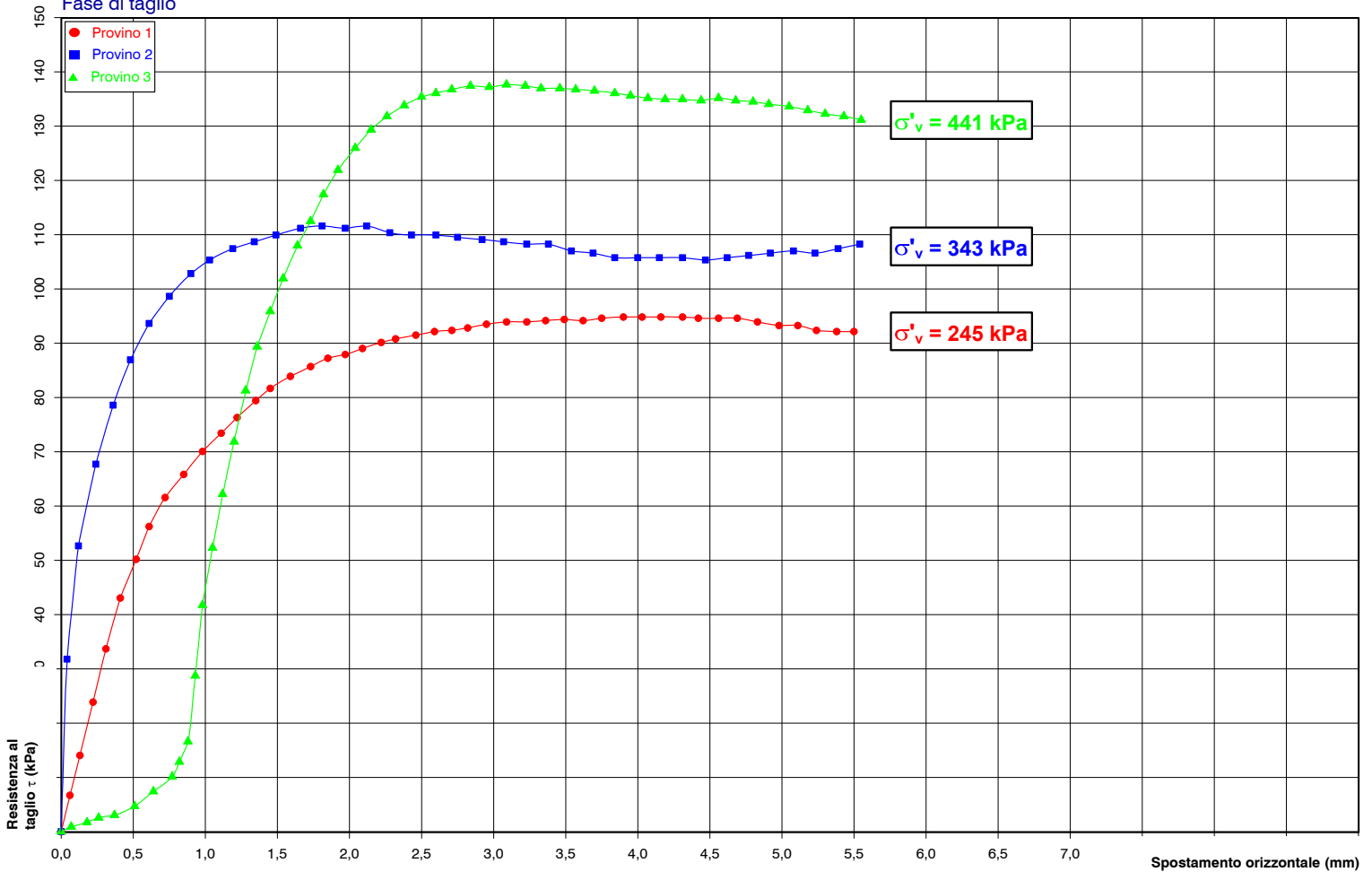




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,02	7	0,04	0,14	32	0,07	0,17	1
0,13	0,07	14	0,12	0,19	53	0,18	0,21	2
0,22	0,11	24	0,24	0,27	68	0,26	0,25	3
0,31	0,12	34	0,36	0,34	79	0,37	0,39	3
0,41	0,12	43	0,48	0,36	87	0,51	0,41	5
0,52	0,12	50	0,61	0,40	94	0,64	0,41	7
0,61	0,19	56	0,75	0,41	99	0,77	0,41	10
0,72	0,23	62	0,90	0,43	103	0,82	0,39	13
0,85	0,30	66	1,03	0,45	105	0,88	0,41	17
0,98	0,37	70	1,19	0,45	107	0,93	0,41	29
1,11	0,42	73	1,34	0,46	109	0,98	0,43	42
1,22	0,47	76	1,49	0,46	110	1,05	0,47	52
1,35	0,51	79	1,66	0,48	111	1,12	0,50	62
1,45	0,56	82	1,81	0,48	112	1,20	0,56	72
1,59	0,60	84	1,97	0,48	111	1,28	0,64	81
1,73	0,61	86	2,12	0,48	112	1,36	0,70	89
1,85	0,65	87	2,28	0,48	110	1,45	0,74	96
1,97	0,67	88	2,43	0,48	110	1,54	0,76	102
2,09	0,68	89	2,60	0,48	110	1,64	0,78	108
2,22	0,70	90	2,75	0,46	110	1,73	0,81	112
2,32	0,72	91	2,92	0,46	109	1,82	0,85	117
2,46	0,74	91	3,07	0,46	109	1,92	0,89	122
2,59	0,74	92	3,23	0,45	108	2,04	0,93	126
2,71	0,74	92	3,38	0,45	108	2,15	0,97	129
2,82	0,75	93	3,54	0,43	107	2,26	0,99	132
2,95	0,77	93	3,69	0,41	107	2,38	1,05	134
3,09	0,77	94	3,84	0,41	106	2,50	1,07	135
3,23	0,77	94	4,00	0,41	106	2,60	1,10	136
3,36	0,79	94	4,15	0,40	106	2,71	1,12	137





## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

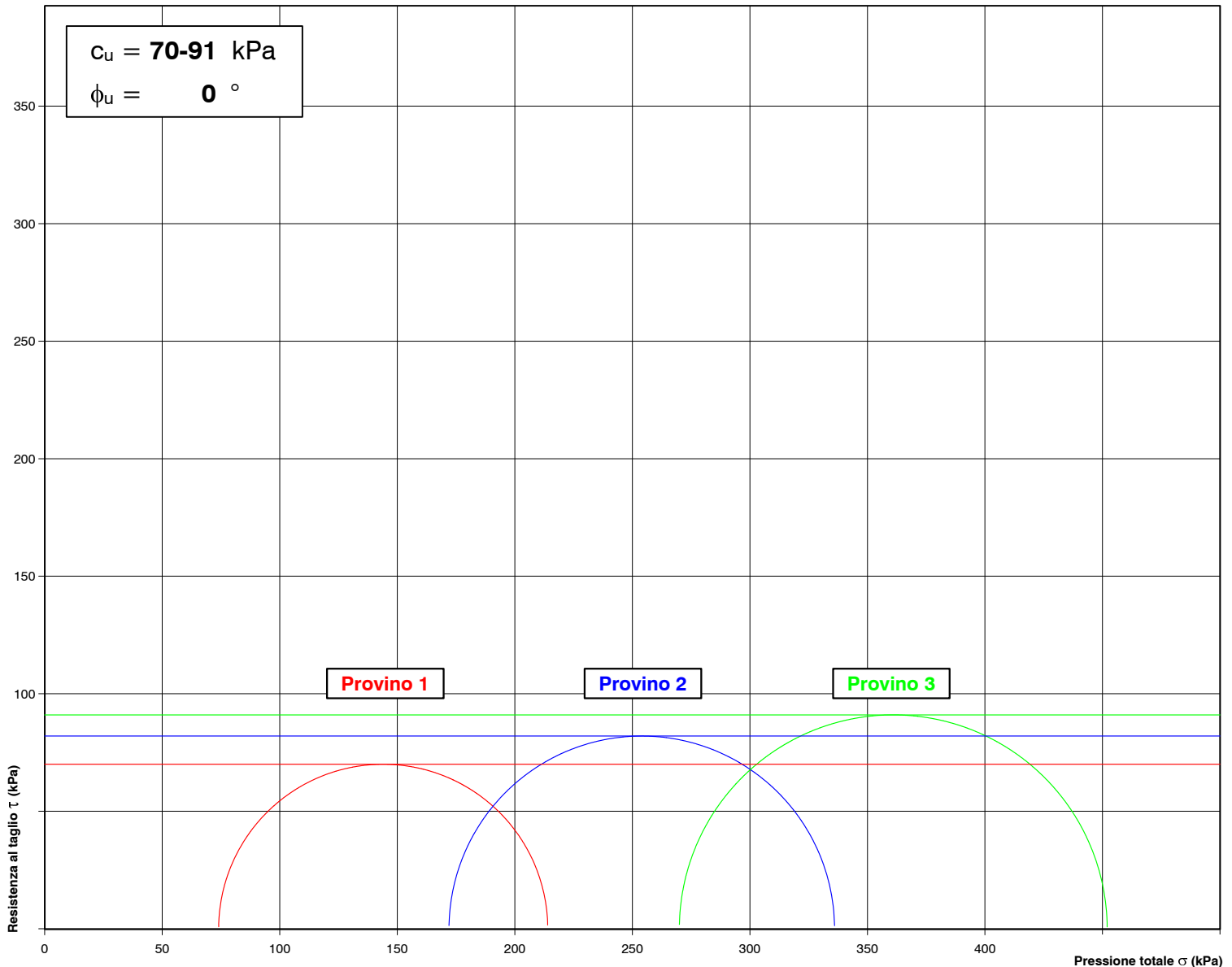
QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.65** a m **05.00**

Provino n°		1	2	3
Tensione deviatorica a rottura	kPa	141	164	182
Deformazione assiale a rottura	%	19,08	19,51	21,62
Pressione interstiziale a rottura (U)	kPa	--	--	--
Tensione deviatorica media	kPa	70	82	91
Tensione media	kPa	144	254	361
Coefficiente A		--	--	--

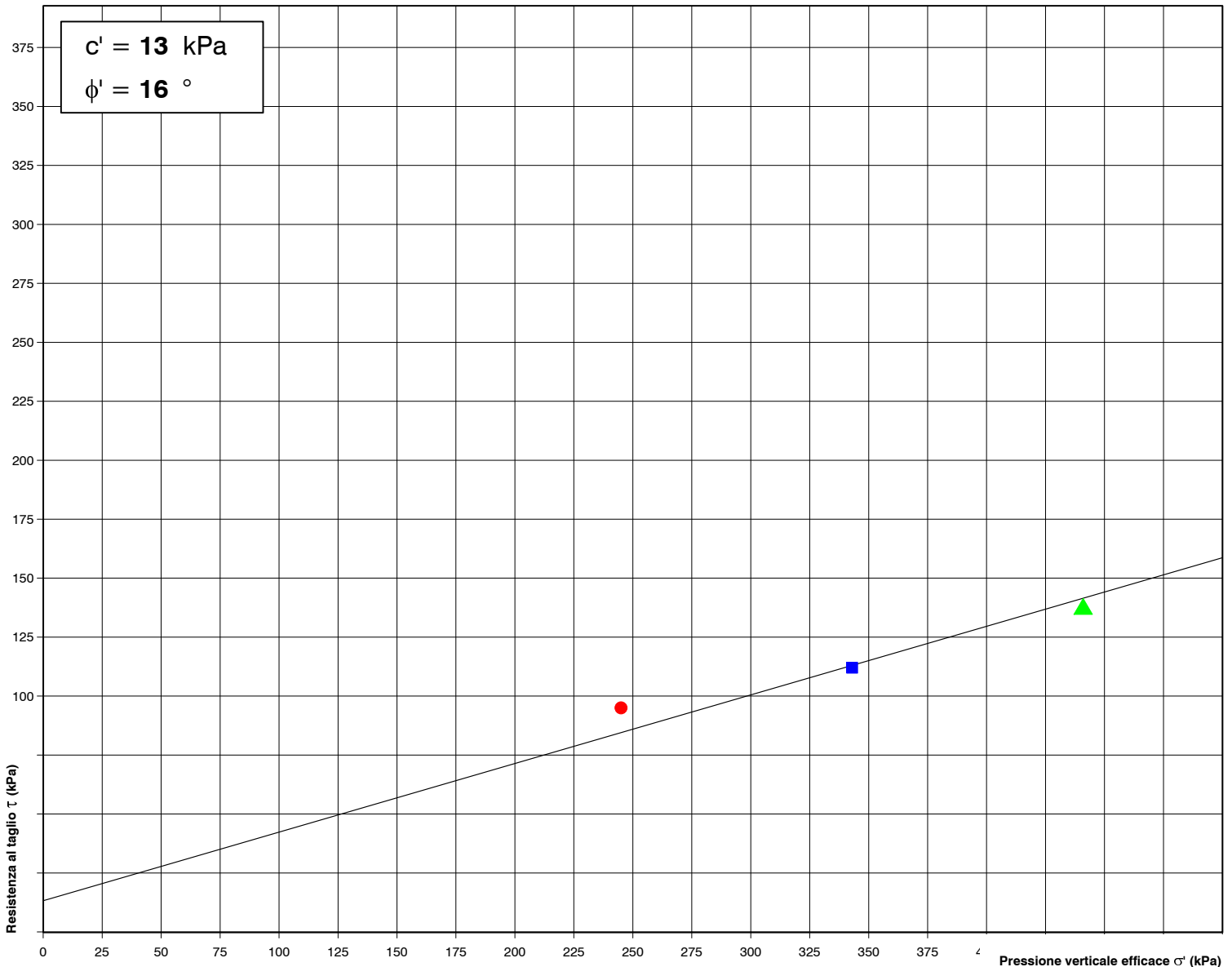


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN03DH** Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **18.50** a m **19.30**

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Deformazione verticale a rottura	%	0,81	0,48	1,20
Spostamento orizzontale a rottura	mm	3,90	1,81	3,09
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	95	112	138



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN04PZ</b>		<b>SN06IN</b>		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>I1</b>	<b>I2</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	03.35 - 03.75	07.00 - 07.50	04.50 - 04.90	21.60 - 23.10	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	27,0	12,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	19,27	21,17	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,56	26,52	26,05	27,57	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	0,720	0,466	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	100	75	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	25	16	48	31	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	N.C.	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	11	11	10	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	57	68	2	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	25	29	18	46	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	14	2	58	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	4	1	22	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	7 <sup>••</sup>	4 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	26 <sup>••</sup>	27 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	10.740	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

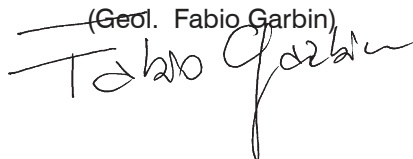
Commessa: 3975  
Lavoro: 008/23

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14692/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/1**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN04PZ** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.35** a m **03.75**

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	16/12/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	16/12/22	Data di fine prova:	16/12/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa grigio, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14692/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/1**  
Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN04PZ** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.35** a m **03.75**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	16/12/22	Data di fine prova:	23/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,28	Tara picnometro (g)	90,55
104,79	Picnometro + campione secco (g)	105,03
221,49	Picnometro + campione + acqua (g)	221,91
19,7	Temperatura di prova (°C)	19,8
212,35	Picnometro + acqua (g)	212,76
26,47	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,65

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,56</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,129</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

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

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	16/12/22	Data di fine prova LL e LP	11/01/23
Data di inizio prova LR	16/12/22	Data di fine prova LR	12/01/23

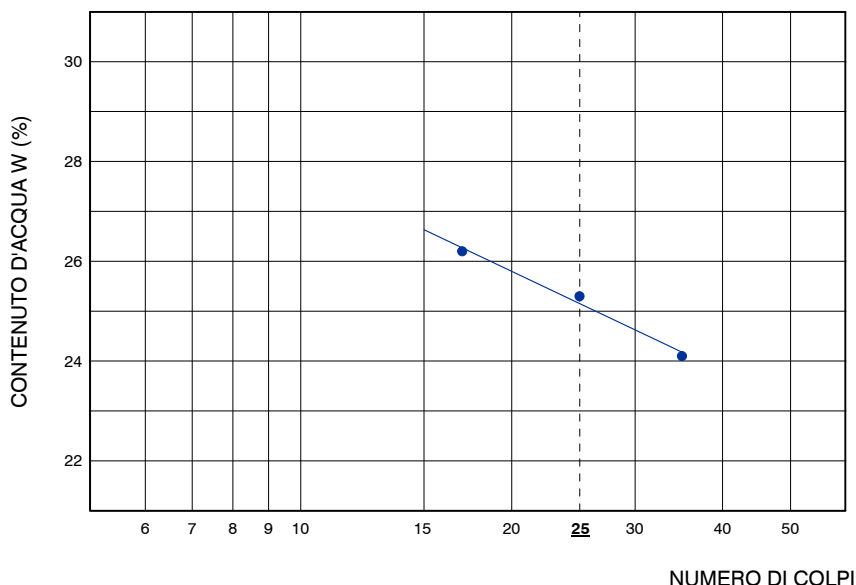
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	25 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	6 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	11 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2,05</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>46,4</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,50</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	26,2	LL
2	25	25,3	
3	35	24,1	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,07	19,0	LP
2		19,1	
1	Dev. Stand. 0,06	11,3	LR
2		11,2	

### 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, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
449,00	38,100	21,2
499,00	25,000	23,6
618,50	19,000	29,2
710,60	16,000	33,6
753,00	12,500	35,6
836,20	9,500	39,5
1025,40	4,750	48,5
1211,80	2,000	57,3
1370,70	1,000	64,8
1402,30	0,850	66,3
1515,20	0,425	71,6
1582,20	0,250	74,8
1617,60	0,180	76,4
1640,20	0,150	77,5
1667,50	0,106	78,8
1696,20	0,075	80,2
1716,80	0,063	81,1

Data di inizio prova per vagliatura: 16/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 28/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 2116,10

Data di inizio prova per sedimentazione: 16/12/22

Data di fine prova per sedimentazione: 22/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,00

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,8	19,6	-4,3	0,0564	82,11
60	30,0	19,6	-4,3	0,0415	83,87
330	24,5	19,6	-4,3	0,0190	87,33
990	21,1	19,6	-4,3	0,0114	89,47
4500	17,0	19,6	-4,3	0,0056	92,05
7200	15,0	19,6	-4,3	0,0045	93,30
18000	12,3	19,1	-4,4	0,0029	95,05
86400	8,8	19,5	-4,4	0,0014	97,21

Roma, 13/01/23

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

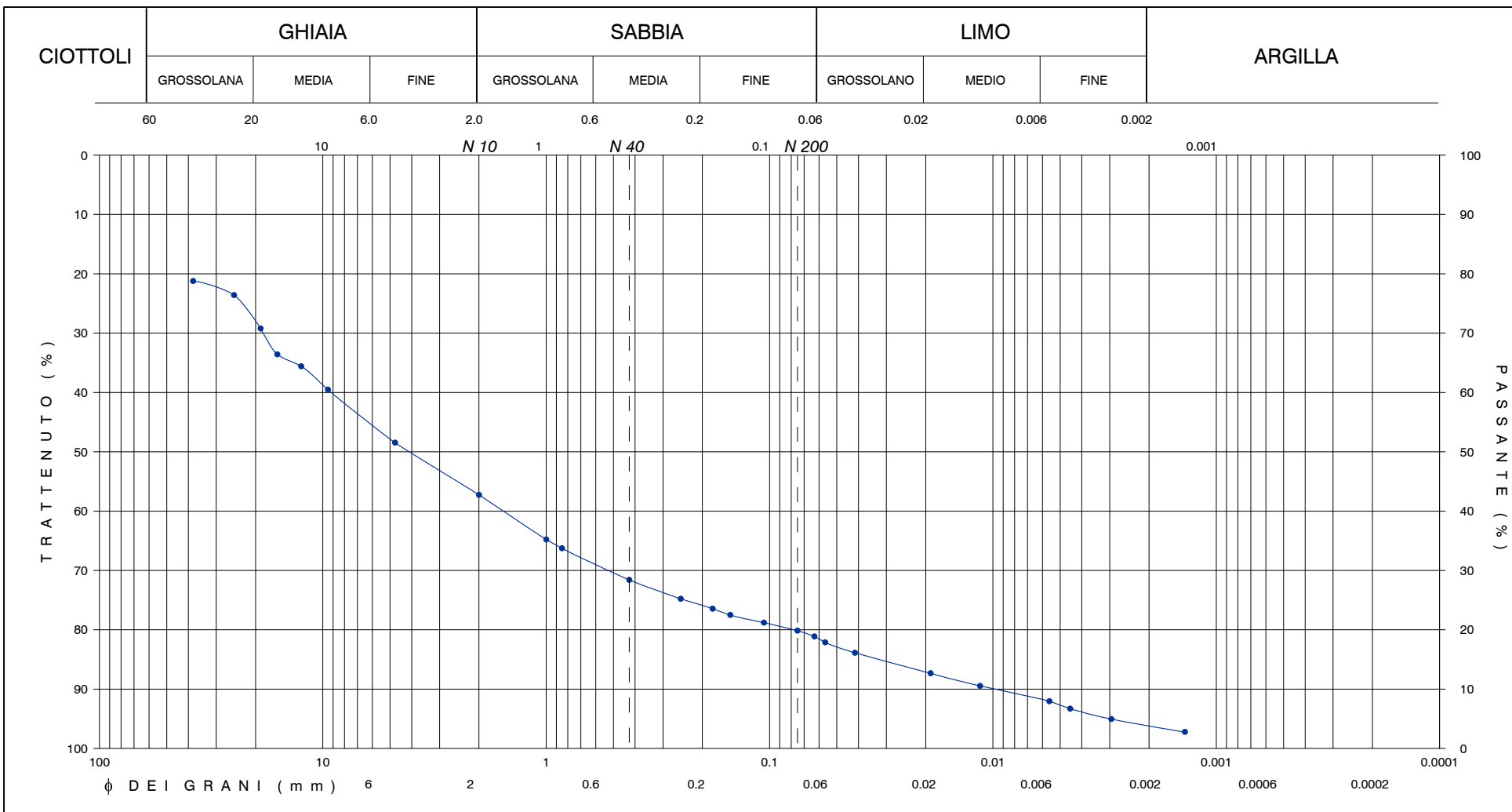
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>57</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>25</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>14</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>43</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>28</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>20</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 39 mm circa.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio  
Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN04PZ | Campione n° R1

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14692/d

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

3975/1  
0081/23

Profondità di prelievo:  
da m 03.35 a m 03.75



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14693/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/2**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN04PZ** | Campione n° **R2**

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

## 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>busta 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:	25/11/22	Data di apertura del campione:	16/12/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	16/12/22	Data di fine prova:	16/12/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
			Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia grigio, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14693/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/2**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN04PZ** Campione n° **R2**

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

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	16/12/22	Data di fine prova:	23/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,17	Tara picnometro (g)	84,89
98,02	Picnometro + campione secco (g)	99,34
214,72	Picnometro + campione + acqua (g)	212,04
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,8
205,36	Picnometro + acqua (g)	202,94
26,54	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,49

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,52</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,029</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,708.

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



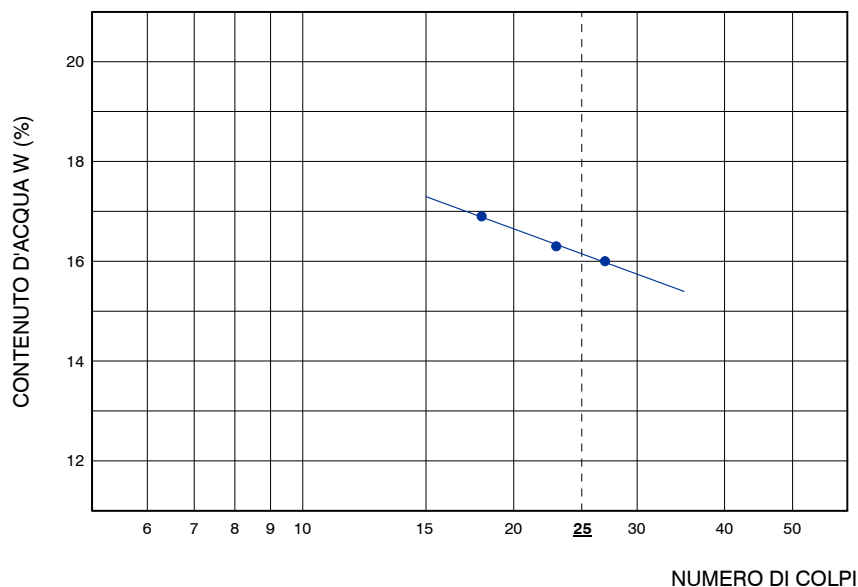
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	16/12/22	Data di fine prova LL e LP	11/01/23
Data di inizio prova LR	16/12/22	Data di fine prova LR	12/01/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>16</b>	%	1	18	16,9	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>N.D.</b>	%	2	23	16,3	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>N.C.</b>	%	3	27	16,0	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>11</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>--</b>	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1		--	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		--	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,82</b>		1	Dev. Stand. 0,08	11,1	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>31,1</b>		2		11,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>N.C.</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm).

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14693/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3975/2**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN04PZ** Campione n° **R2**

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

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
94,94	25,000	5,1
169,22	19,000	9,0
217,95	16,000	11,6
276,40	12,500	14,7
423,60	9,500	22,6
669,80	4,750	35,7
1266,40	2,000	67,5
1564,40	1,000	83,4
1600,00	0,850	85,3
1708,60	0,425	91,1
1755,80	0,250	93,6
1767,30	0,180	94,2
1790,20	0,150	95,4
1805,40	0,106	96,2
1816,70	0,075	96,8
1823,30	0,063	97,2

Data di inizio prova per vagliatura: 16/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 22/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1876,10

Data di inizio prova per sedimentazione: 16/12/22

Data di fine prova per sedimentazione: 28/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 46,00

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	28,4	19,6	-4,3	0,0601	97,38
60	27,2	19,6	-4,3	0,0432	97,51
330	20,8	19,6	-4,3	0,0199	98,20
990	17,8	19,6	-4,3	0,0118	98,53
4500	14,0	19,6	-4,3	0,0058	98,95
7200	12,2	19,6	-4,3	0,0046	99,14
18000	10,3	19,1	-4,4	0,0030	99,36
86400	7,2	19,5	-4,4	0,0014	99,69

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

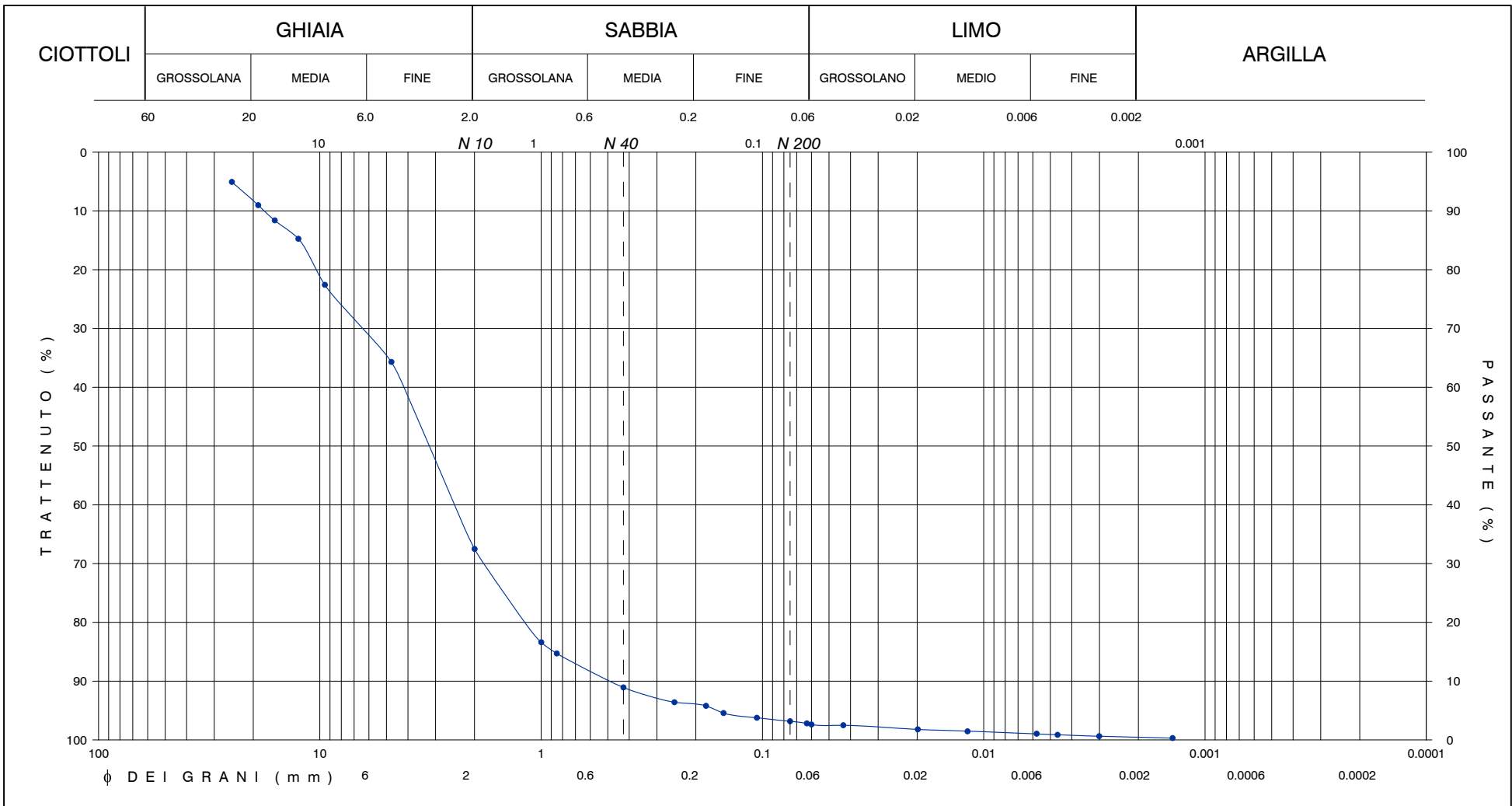
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA


(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>68</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>29</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>2</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>1</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>32</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>9</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>3</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-38 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN04PZ | **Campione n°:** R2

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

**Certificato di prova:** 14693/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3975/2  
**Lavoro di laboratorio:** 0081/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14694/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/3**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | 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>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>340 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>89 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>680 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	25/11/22	Data di apertura del campione:	15/12/22
Data di apertura Commessa:	25/11/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	15/12/22

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO		170			Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio-olivastro con delle zone grigiastre, consistente, a struttura caotica, non reattivo ad HCl.
10					
20		230		$W_1$ TD+Res1 $\gamma_s$ ED $\gamma_n$ ED Lim. $W_2$ TD+Res2 Gran. $W_3$ TD+Res3	Limo argilloso e sabbioso marrone-giallastro con toni olivastri, molto consistente, a struttura nel complesso omogenea, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl. Si rinvencono minuti clasti e concrezioni di natura carbonatica non litificate.
30		290			
40					
50					
60					
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con tappi e 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 campione era isolato con paraffina (4 mm in alto e 2 mm in basso).

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

Roma, 13/01/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **I1**

Certificato di prova: **14694/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/3**  
Lavoro di laboratorio: **008/23**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	16/12/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	52,61	59,07	54,70
Peso lordo secco (g)	45,86	50,54	47,44
Tara (g)	20,75	17,85	21,42
Umidità relativa $W$ (%)	26,9	26,1	27,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>27,0</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,90</b>

Note:

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	15/12/22
Peso umido del terreno (g)	78,18	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,81
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,27</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14694/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/3**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	21/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	90,55
106,05	Picnometro + campione secco (g)	106,06
222,22	Picnometro + campione + acqua (g)	222,45
18,6	Temperatura di prova (°C)	18,6
212,39	Picnometro + acqua (g)	212,79
26,09	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,00

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,05</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,067</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,720</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>100</b> %
POROSITA'	n	<b>0,419</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>15,17</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>9,45</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



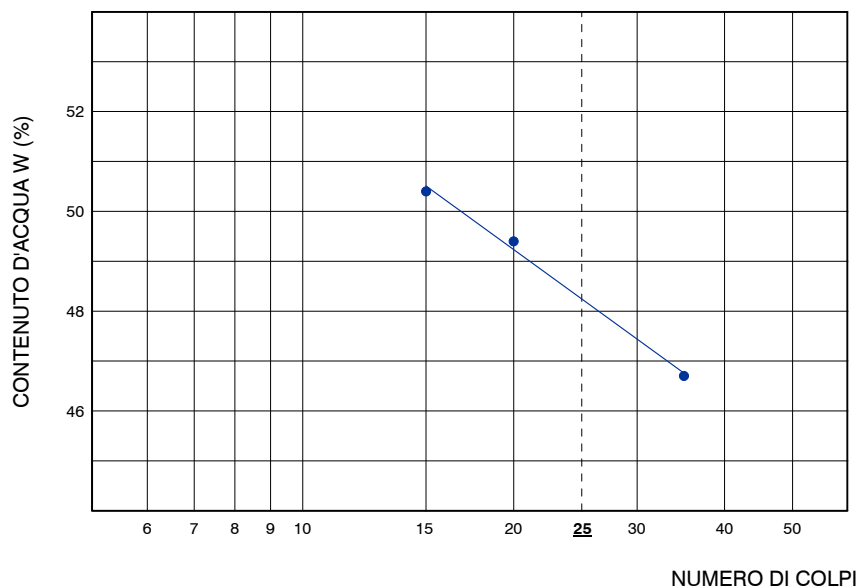
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	15/12/22	Data di fine prova LL e LP	11/01/23
Data di inizio prova LR	15/12/22	Data di fine prova LR	12/01/23

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Stato
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>48</b>	%	1	15	50,4	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>30</b>	%	2	20	49,4	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>18</b>	%	3	35	46,7	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>10</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>27,0</b>	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>		1	Dev. Stand. 0,07	29,7	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>		2		29,8	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2,04</b>		1	Dev. Stand. 0,65	9,8	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>91,8</b>		2		10,7	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,82</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

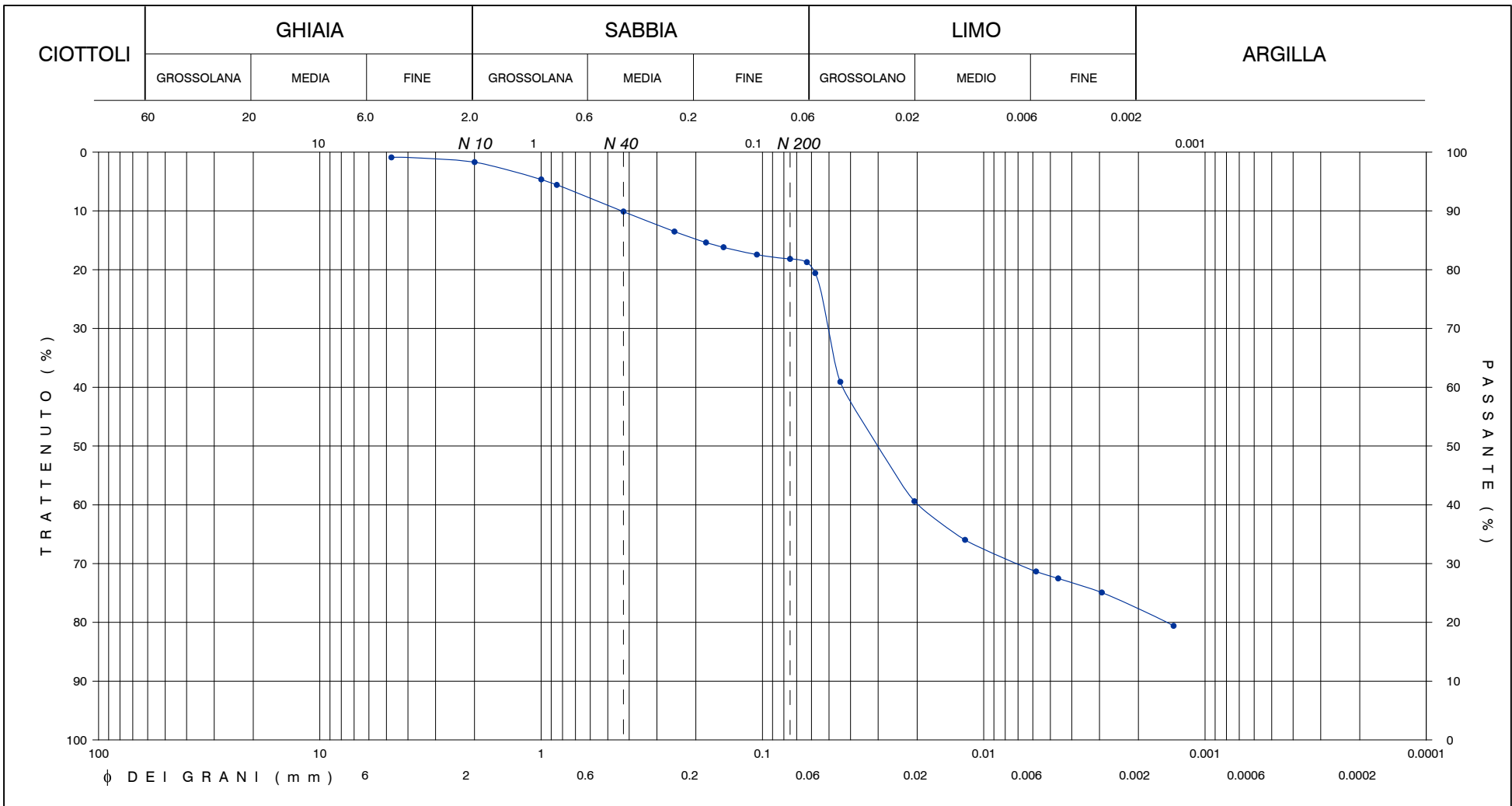


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO ARGILLOSO E SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>2</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>18</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>58</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>22</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>98</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>90</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>82</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.



**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19  
 del 59 P.R. 380/2001. Cir. LL.TT. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
 laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° SN06IN | Campione n° I1

Certificato di prova: 14694/e  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 3975/3  
 Lavoro di laboratorio: 0081/23  
 Profondità di prelievo:  
 da m 04.50 a m 04.90





## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	28/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Diametro	$\phi$	5,033	cm	Peso di vol. dei grani	$\gamma_s$	26,05	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	$W_f$	20,4	%
Volume iniziale	$V_0$	39,806	cm <sup>3</sup>	Porosità iniziale	$n_0$	0,417	
Cont. d'acqua iniziale	$W_i$	26,7	%	Altezza del secco	$H_{dry}$	1,165	cm
Peso di volume	$\gamma$	19,27	kN/m <sup>3</sup>	Indice dei vuoti iniziale	$e_0$	0,716	

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	0,716				
49	1	0,048	0,712	--	--	N.D.	N.D.
98	24	0,164	0,702	8.428	1,19E-04	1,88E-02	2,2E-09
196	24	0,345	0,686	10.740	9,31E-05	1,79E-02	1,7E-09
392	24	0,647	0,660	12.756	7,84E-05	2,61E-03	2,0E-10
785	24	1,088	0,623	17.246	5,80E-05		
1570	24	1,804	0,561	20.734	4,82E-05		
392	24	1,517	0,586				
98	12	1,257	0,608				
49	12	1,098	0,622				

Roma, 13/01/23

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

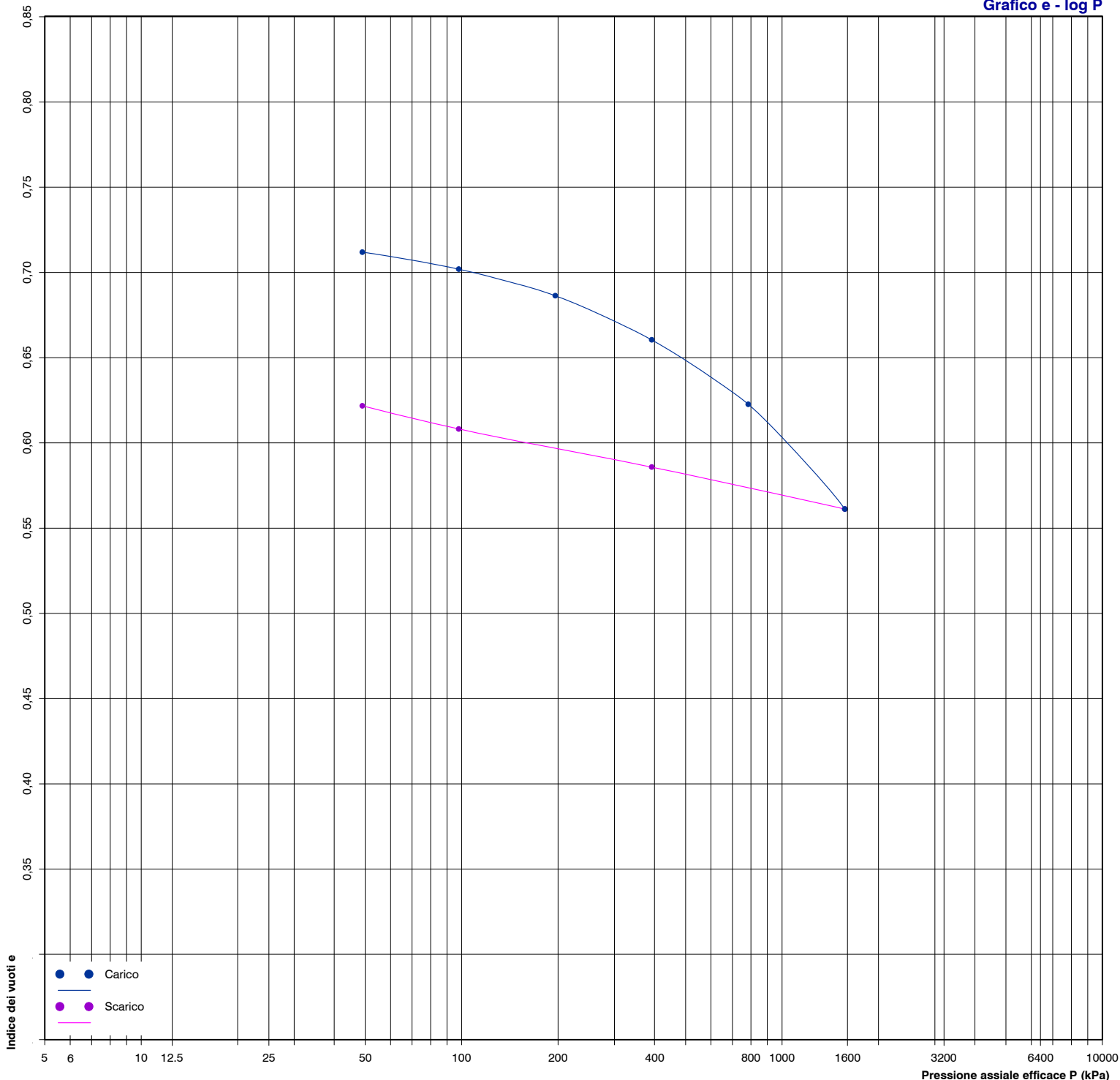
 il Direttore del Laboratorio  
 (Dott. Geol. Fabio Garbin)  
**Fabio Garbin**



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P



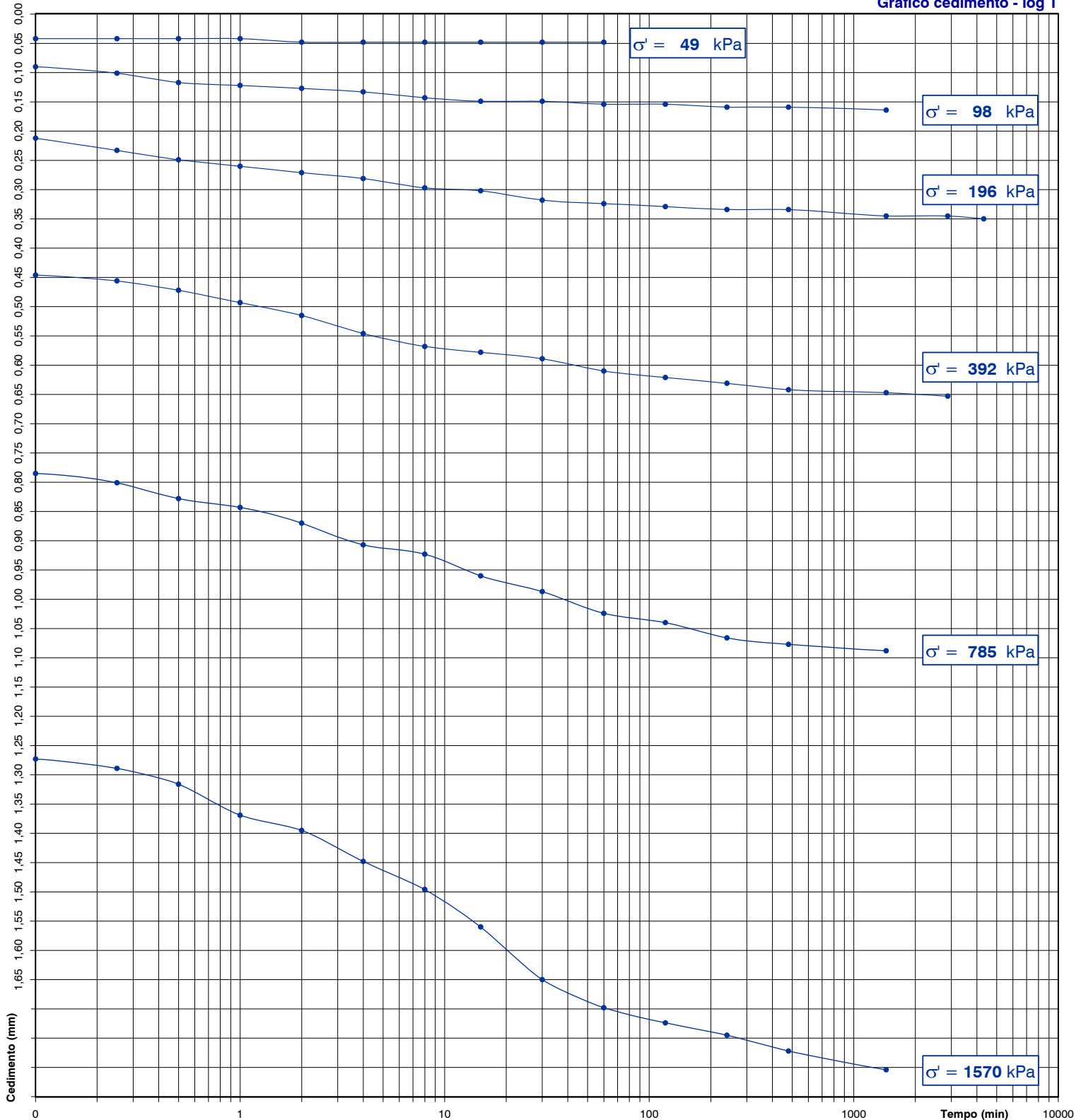
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	392	98	49									
Data (gg/mm)	15/12	15/12	16/12	19/12	21/12	22/12	23/12	27/12	27/12									
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,048	0,164	0,350	0,653	1,088	1,804	1,517	1,257									
6"	0,042	0,090	0,212	0,446	0,785	1,273												
15"	0,042	0,101	0,233	0,456	0,801	1,289												
30"	0,042	0,117	0,249	0,472	0,828	1,316												
1'	0,042	0,122	0,260	0,493	0,843	1,369												
2'	0,048	0,127	0,271	0,515	0,870	1,395												
4'	0,048	0,133	0,281	0,546	0,907	1,448												
8'	0,048	0,143	0,297	0,568	0,923	1,496												
15'	0,048	0,149	0,302	0,578	0,960	1,560												
30'	0,048	0,149	0,318	0,589	0,987	1,650												
60'	0,048	0,154	0,324	0,610	1,024	1,698												
120'		0,154	0,329	0,621	1,040	1,724												
240'		0,159	0,334	0,631	1,066	1,745												
480'		0,159	0,334	0,642	1,077	1,772												
1440'		0,164	0,345	0,647	1,088	1,804	1,517	1,257	1,098									
2880'			0,345	0,653														
4320'			0,350															

Note: in mancanza di cedimenti apprezzabili in corrispondenza di 49 kPa, dopo 60 minuti (1 ora) dall'imposizione della pressione si è provveduto a passare allo step di carico successivo. Le deformazioni relative a 98 e 49 kPa ottenute durante la fase di scarico sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni. I coefficienti di consolidazione secondaria ( $C_{\alpha}$ ), calcolati a 98, 196, 392 e 785 kPa sono rispettivamente: 0,0004 - 0,0005 - 0,0012 - 0,0012.



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	03/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	1,881	2,012
Lato	cm	6,021	6,021	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	68,18	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,02	19,26	19,37
Contenuto d'acqua	%	28,8	30,8	27,3
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,05	26,05	26,05
Indice dei vuoti		0,767	0,772	0,715
Grado di saturazione	%	100	106	102

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	36	24	48
Cedimento	mm	0,82	0,41	1,10

### 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	%	--	--	--

### NOTE

Al termine della prova i provini sono stati sottoposti ad una ulteriore fase di taglio secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata" (vedere certificato 14694/h).

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,70	6	0,33	6	0,95
15	0,74	15	0,34	15	0,97
30	0,78	30	0,35	30	0,99
60	0,78	60	0,36	60	1,00
120	0,78	120	0,37	120	1,01
240	0,79	240	0,38	240	1,03
480	0,80	480	0,39	480	1,04
900	0,80	900	0,40	900	1,04
1800	0,81	1800	0,40	1800	1,06
3600	0,81	3600	0,41	3600	1,06
7200	0,82	7200	0,41	7200	1,07
14400	0,82	14400	0,41	14400	1,08
28800	0,82	28800	0,41	28800	1,09
86400	0,82	86400	0,41	86400	1,10
129600	0,82			172800	1,10
Tempo di fine consolidazione 232 sec		Tempo di fine consolidazione 230 sec		Tempo di fine consolidazione 326 sec	
Deformazione presunta 2,98 mm Velocità di taglio 0,0771 mm/min		Deformazione presunta 3,44 mm Velocità di taglio 0,0897 mm/min		Deformazione presunta 3,72 mm Velocità di taglio 0,0685 mm/min	

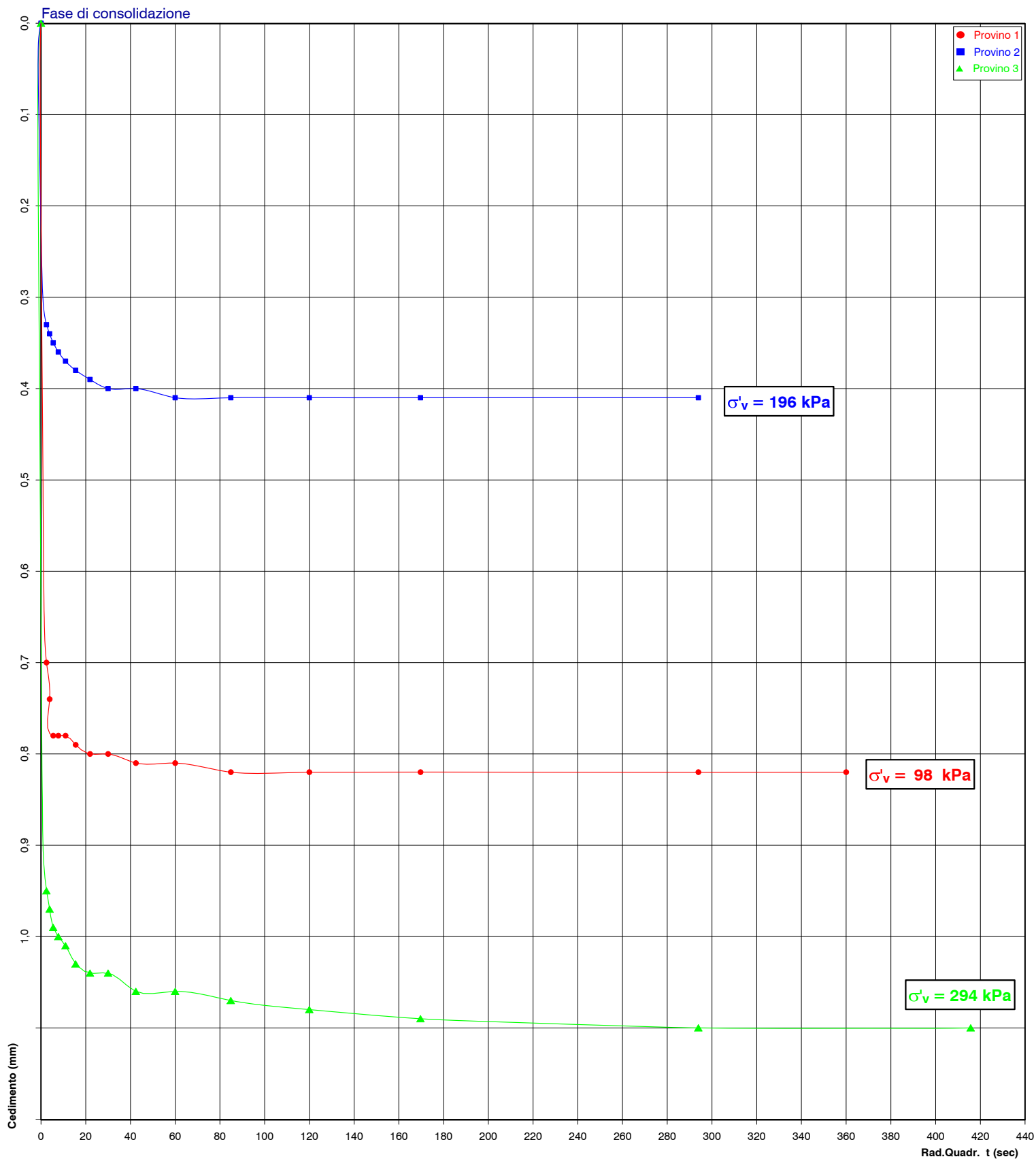
### NOTE

--



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

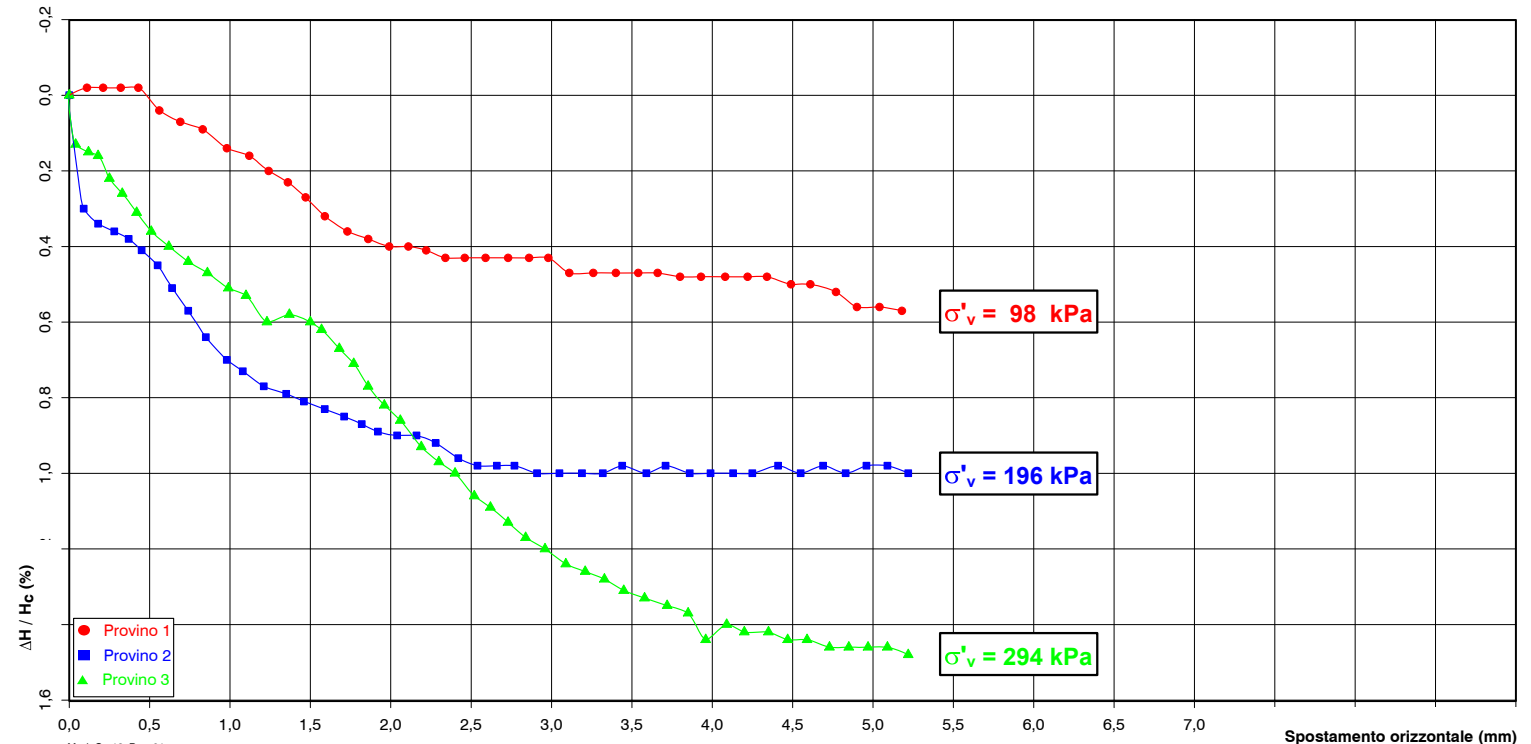
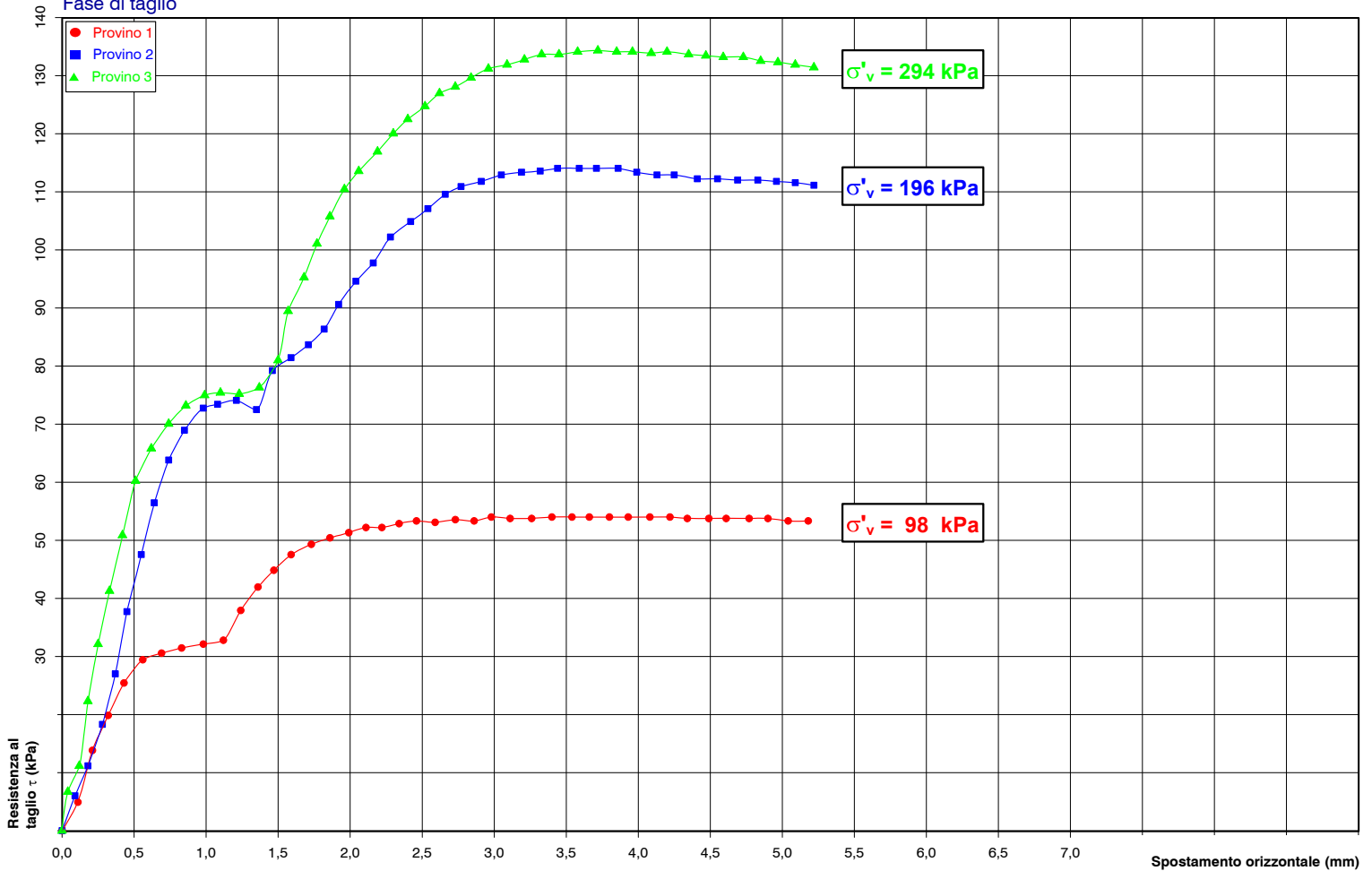




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio







## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	-0,02	5	0,09	0,30	6	0,04	0,13	7
0,21	-0,02	14	0,18	0,34	11	0,12	0,15	11
0,32	-0,02	20	0,28	0,36	18	0,18	0,16	22
0,43	-0,02	25	0,37	0,38	27	0,25	0,22	32
0,56	0,04	29	0,45	0,41	38	0,33	0,26	41
0,69	0,07	31	0,55	0,45	48	0,42	0,31	51
0,83	0,09	31	0,64	0,51	56	0,51	0,36	60
0,98	0,14	32	0,74	0,57	64	0,62	0,40	66
1,12	0,16	33	0,85	0,64	69	0,74	0,44	70
1,24	0,20	38	0,98	0,70	73	0,86	0,47	73
1,36	0,23	42	1,08	0,73	73	0,99	0,51	75
1,47	0,27	45	1,21	0,77	74	1,10	0,53	75
1,59	0,32	48	1,35	0,79	73	1,23	0,60	75
1,73	0,36	49	1,46	0,81	79	1,37	0,58	76
1,86	0,38	50	1,59	0,83	81	1,50	0,60	81
1,99	0,40	51	1,71	0,85	84	1,57	0,62	89
2,11	0,40	52	1,82	0,87	86	1,68	0,67	95
2,22	0,41	52	1,92	0,89	91	1,77	0,71	101
2,34	0,43	53	2,04	0,90	95	1,86	0,77	106
2,46	0,43	53	2,16	0,90	98	1,96	0,82	110
2,59	0,43	53	2,28	0,92	102	2,06	0,86	114
2,73	0,43	54	2,42	0,96	105	2,19	0,93	117
2,86	0,43	53	2,54	0,98	107	2,30	0,97	120
2,98	0,43	54	2,66	0,98	110	2,40	1,00	122
3,11	0,47	54	2,77	0,98	111	2,52	1,06	125
3,26	0,47	54	2,91	1,00	112	2,62	1,09	127
3,40	0,47	54	3,05	1,00	113	2,73	1,13	128
3,54	0,47	54	3,19	1,00	113	2,84	1,17	130
3,66	0,47	54	3,32	1,00	114	2,96	1,20	131





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **I1**

Certificato di prova: **14694/h**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3975/3**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Profondità di prelievo:  
da m **04.50** a m **04.90**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	15/12/22	Data di fine prova:	03/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,997	1,863	1,984
Lato	cm	6,021	6,021	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	72,94	68,18	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,02	19,26	19,37
Contenuto d'acqua	%	28,8	30,8	27,3
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,05	26,05	26,05
Indice dei vuoti		0,767	0,772	0,715
Grado di saturazione	%	100	106	102

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	36	24	48
Cedimento	mm	0,82	0,41	1,10

### 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	%	30,5	29,0	28,8

### NOTE

Provini sottoposti ad una ulteriore fase di taglio (per la fase cosiddetta "di picco", vedere certificato 14694/g) secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata". Il contenuti iniziali d'acqua si riferiscono a quelli determinati all'inizio della precedente fase: i calcoli associati alle caratteristiche iniziali dei provini si basano sui cedimenti ottenuti al termine della precedente fase di taglio (vedere certificato 14694/g). La fase di consolidazione è quella eseguita precedentemente alla fase di taglio detta "di picco".

Roma, 13/01/23

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

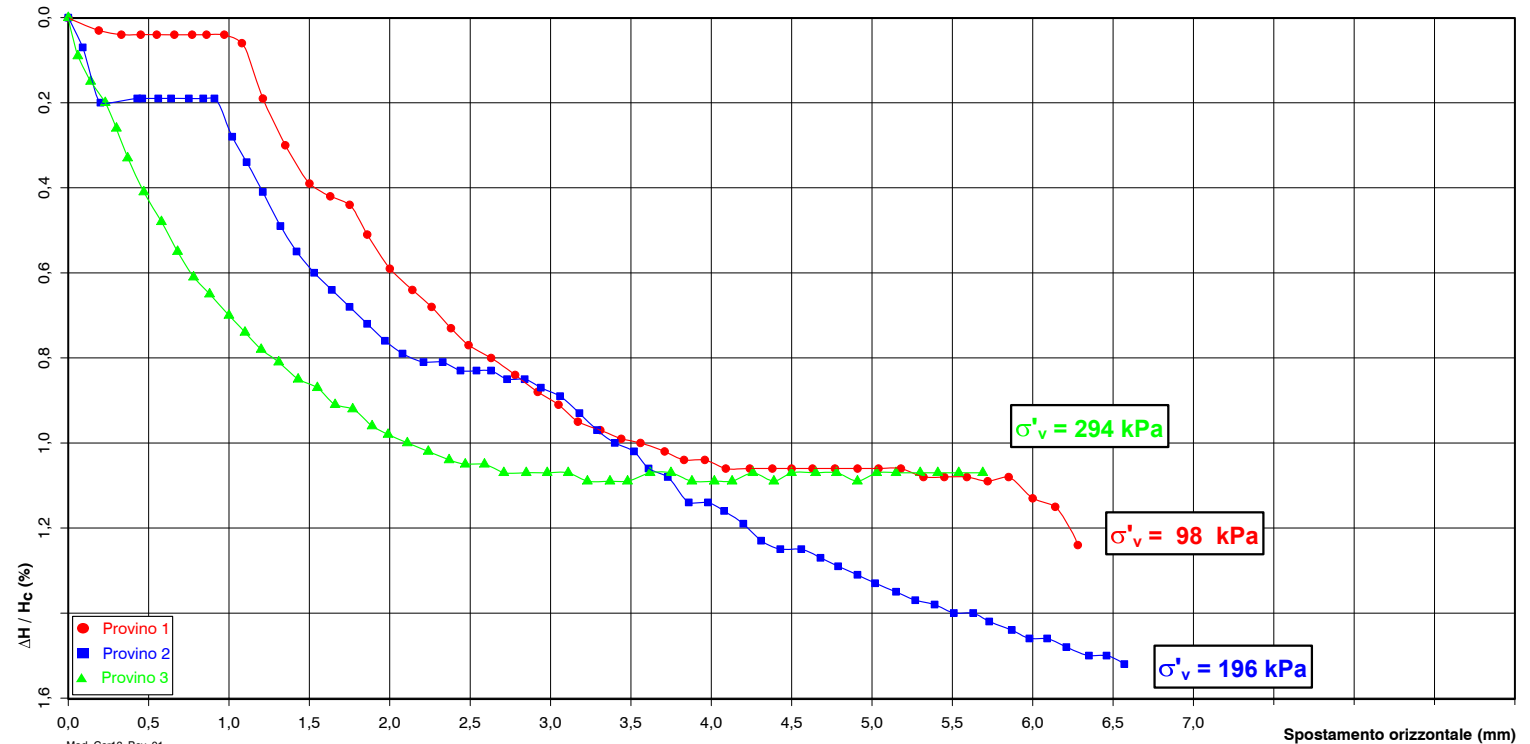
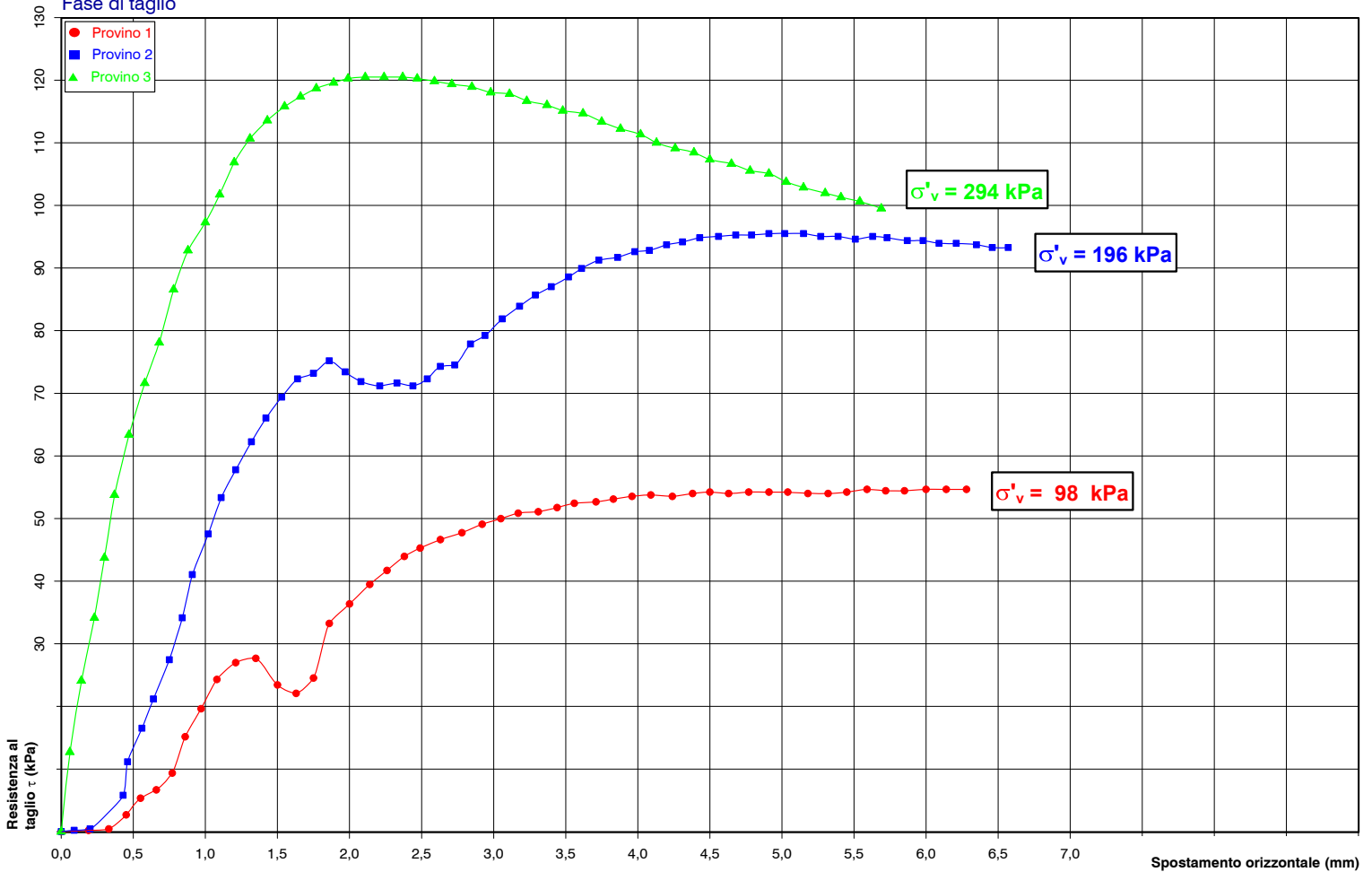
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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
0,19	0,03	0	0,09	0,07	0	0,06	0,09	13
0,33	0,04	0	0,20	0,20	0	0,14	0,15	24
0,45	0,04	3	0,43	0,19	6	0,23	0,20	34
0,55	0,04	5	0,46	0,19	11	0,30	0,26	44
0,66	0,04	7	0,56	0,19	17	0,37	0,33	54
0,77	0,04	9	0,64	0,19	21	0,47	0,41	63
0,86	0,04	15	0,75	0,19	27	0,58	0,48	72
0,97	0,04	20	0,84	0,19	34	0,68	0,55	78
1,08	0,06	24	0,91	0,19	41	0,78	0,61	87
1,21	0,19	27	1,02	0,28	48	0,88	0,65	93
1,35	0,30	28	1,11	0,34	53	1,00	0,70	97
1,50	0,39	23	1,21	0,41	58	1,10	0,74	102
1,63	0,42	22	1,32	0,49	62	1,20	0,78	107
1,75	0,44	25	1,42	0,55	66	1,31	0,81	111
1,86	0,51	33	1,53	0,60	69	1,43	0,85	114
2,00	0,59	36	1,64	0,64	72	1,55	0,87	116
2,14	0,64	39	1,75	0,68	73	1,66	0,91	117
2,26	0,68	42	1,86	0,72	75	1,77	0,92	119
2,38	0,73	44	1,97	0,76	73	1,89	0,96	120
2,49	0,77	45	2,08	0,79	72	1,99	0,98	120
2,63	0,80	47	2,21	0,81	71	2,11	1,00	120
2,78	0,84	48	2,33	0,81	72	2,24	1,02	120
2,92	0,88	49	2,44	0,83	71	2,37	1,04	120
3,05	0,91	50	2,54	0,83	72	2,47	1,05	120
3,17	0,95	51	2,63	0,83	74	2,59	1,05	120
3,31	0,97	51	2,73	0,85	75	2,71	1,07	119
3,44	0,99	52	2,84	0,85	78	2,85	1,07	119
3,56	1,00	52	2,94	0,87	79	2,98	1,07	118
3,71	1,02	53	3,06	0,89	82	3,11	1,07	118



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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)
3,83	1,04	53	3,18	0,93	84	3,23	1,09	117
3,96	1,04	54	3,29	0,97	86	3,37	1,09	116
4,09	1,06	54	3,40	1,00	87	3,48	1,09	115
4,24	1,06	54	3,52	1,02	89	3,62	1,07	115
4,38	1,06	54	3,61	1,06	90	3,75	1,07	113
4,50	1,06	54	3,73	1,08	91	3,88	1,09	112
4,63	1,06	54	3,86	1,14	92	4,02	1,09	111
4,77	1,06	54	3,98	1,14	93	4,13	1,09	110
4,91	1,06	54	4,08	1,16	93	4,26	1,07	109
5,04	1,06	54	4,20	1,19	94	4,39	1,09	108
5,18	1,06	54	4,31	1,23	94	4,50	1,07	107
5,32	1,08	54	4,43	1,25	95	4,65	1,07	107
5,45	1,08	54	4,56	1,25	95	4,78	1,07	106
5,59	1,08	55	4,68	1,27	95	4,91	1,09	105
5,72	1,09	54	4,79	1,29	95	5,03	1,07	104
5,85	1,08	54	4,91	1,31	96	5,15	1,07	103
6,00	1,13	55	5,02	1,33	96	5,30	1,07	102
6,14	1,15	55	5,15	1,35	96	5,41	1,07	101
6,28	1,24	55	5,27	1,37	95	5,54	1,07	101
			5,39	1,38	95	5,69	1,07	100
			5,51	1,40	95			
			5,63	1,40	95			
			5,73	1,42	95			
			5,87	1,44	94			
			5,98	1,46	94			
			6,09	1,46	94			
			6,21	1,48	94			
			6,35	1,50	94			
			6,46	1,50	93			
			6,57	1,52	93			



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14695/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/4**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **21.60** a m **23.10**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica in + pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>75 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella PVC trasparente</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. 1520 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>80 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>1580 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>25/11/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>19/12/22</b>
Data di apertura Commessa:	<b>25/11/22</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>19/12/22</b>	Data di fine prova:	<b>19/12/22</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	20	N.D.		$W_1$ — TD1 Lim. $\gamma_s$ $W_2 \gamma_n$ — TD2 Gran. $W_3$ — TD3	Sabbia con limo ghiaiosa grigio-azzurro scuro, a struttura molto caotica e scagliosa a luoghi fogliettata, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Si rinvenivano settori con scaglie semilitoidi. Gli elementi ghiaiosi si frammentavano (evolvevano) quando scossi con vigore.  Tra 82 e 90 e tra 111 e 142 cm ca. dall'alto il materiale diventa da semilitoide a litoide (siltite) di colore grigio scuro con frequenti soluzioni di continuità oblique rispetto all'asse maggiore della carota. reattivo ad HCl.
	40	N.D.			
	60	N.D.			
	80				
	100	N.D.			
	120				
BASSO	140				

Note: la fustella era chiusa con tappi e nastro adesivo alle estremità. Durante l'esecuzione di tutti i pocket penetrometer test, il campione si è fessurato.

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

Roma, 13/01/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14695/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/4**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **21.60** a m **23.10**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	19/12/22	Data di fine prova:	20/12/22
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	56,82	69,58	66,50
Peso lordo secco (g)	52,56	64,47	61,43
Tara (g)	19,40	21,14	21,08
Umidità relativa W (%)	12,8	11,8	12,6
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>12,4</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,53</b>

Note:

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	19/12/22	Data di fine prova:	19/12/22
Peso umido del terreno (g)	155,74	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,15
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,17</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14695/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3975/4**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **21.60** a m **23.10**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	19/12/22	Data di fine prova:	22/12/22
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,12	Tara picnometro (g)	82,83
101,63	Picnometro + campione secco (g)	97,06
218,21	Picnometro + campione + acqua (g)	214,64
19,7	Temperatura di prova (°C)	19,7
208,89	Picnometro + acqua (g)	205,45
27,45	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,67

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,57</b> kN/m <sup>3</sup>
-------------------------------------	--------------------------------

DEVIATIONE STANDARD	<b>0,157</b>
---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,815.

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,466</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>75</b> %
POROSITA'	n	<b>0,318</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>18,84</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,97</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>11,36</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	19/12/22	Data di fine prova LL e LP	11/01/23
Data di inizio prova LR	19/12/22	Data di fine prova LR	12/01/23

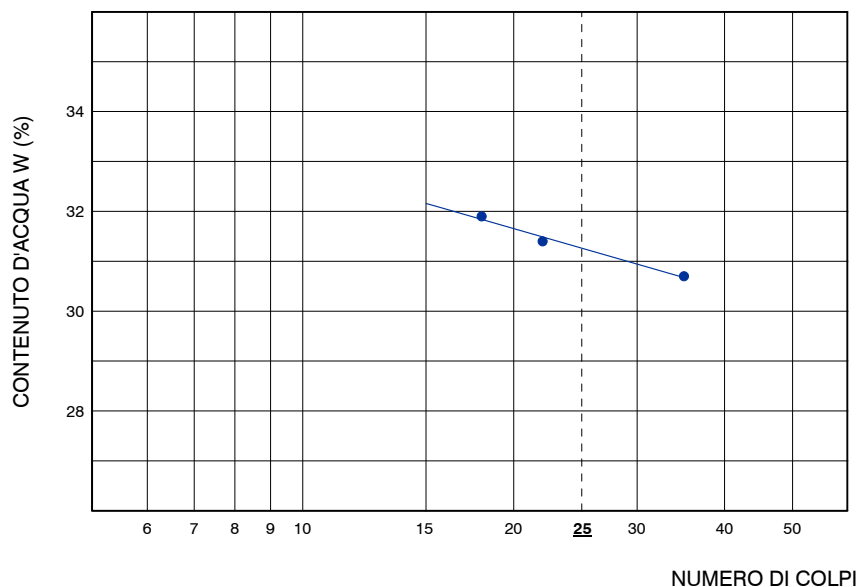
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	31 %	
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22 %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	9 %	
LIMITE DI RITIRO	LR	11 %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	12,4 %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	2,05	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	49,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	3,00	

prova n°	colpi n°	W %	
1	18	31,9	LL
2	22	31,4	
3	35	30,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,28	22,1	LP
2		21,7	
1	Dev. Stand. 0,47	11,7	LR
2		11,0	

### 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 2,25 (materiale attivo).

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
32,93	19,000	2,6
41,71	16,000	3,3
75,33	12,500	6,0
87,81	9,500	6,9
116,40	4,750	9,2
164,71	2,000	13,0
226,10	1,000	17,9
239,40	0,850	18,9
373,10	0,425	29,5
513,20	0,250	40,5
588,10	0,180	46,5
634,70	0,150	50,1
686,00	0,106	54,2
721,00	0,075	57,0
738,90	0,063	58,4

Data di inizio prova per vagliatura: 19/12/22

Data di fine prova per vagliatura: 22/12/22

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1265,80

Data di inizio prova per sedimentazione: 19/12/22

Data di fine prova per sedimentazione: 28/12/22

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,50

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. Classificazione secondo UNI 11531: A4, con indice di gruppo IG = 1.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	35,9	19,6	-4,3	0,0521	59,88
60	33,8	19,6	-4,3	0,0381	62,55
330	24,0	19,6	-4,3	0,0186	75,01
990	18,0	19,6	-4,3	0,0115	82,64
4500	12,5	19,6	-4,3	0,0057	89,63
7200	10,4	19,6	-4,3	0,0046	92,30
18000	8,1	19,1	-4,4	0,0030	95,34
86400	6,0	19,5	-4,4	0,0014	97,92

Roma, 13/01/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

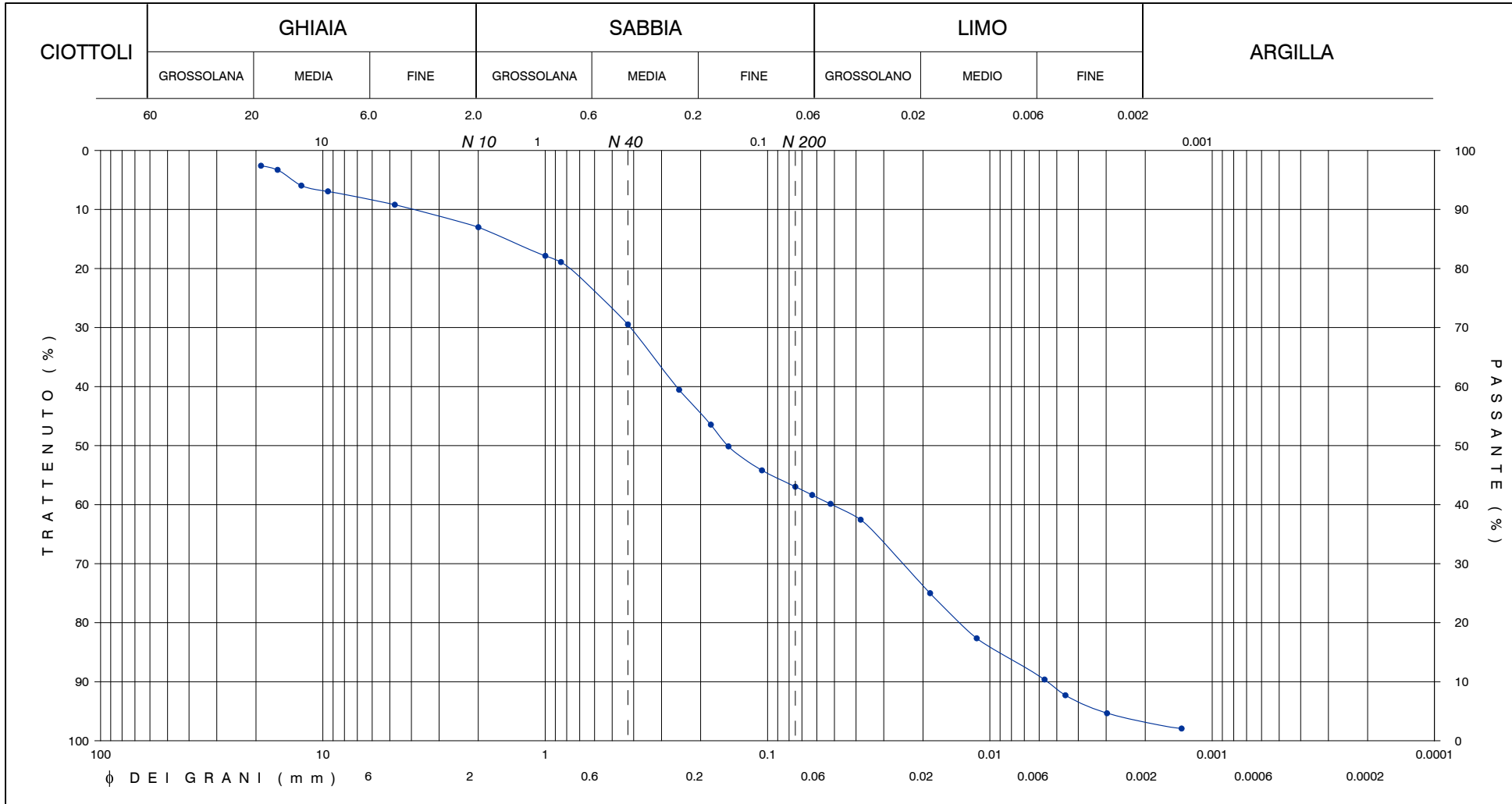
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>13</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>46</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>38</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>3</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b>		<b>N 40</b>			<b>N 200</b>					
	2 mm		0.425 mm			0.075 mm					
	<b>87</b>		<b>71</b>			<b>43</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN06IN

**Campione n°:** 12

**Profondità di prelievo:** da m 21.60 a m 23.10

**14695/e**

(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3975/4

**Lavoro di laboratorio:** 0081/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14695/f**  
(foglio 1 di 6)

Verbale di Accettazione: **3975/4**

Lavoro di laboratorio: **008/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **21.60** a m **23.10**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	19/12/22	Data di fine prova:	03/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	2,012	1,957
Lato	cm	6,025	6,027	5,995
Volume	cm <sup>3</sup>	73,04	73,09	70,34
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,96	21,16	21,42
Contenuto d'acqua	%	12,2	14,7	12,3
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	27,57	27,57	27,57
Indice dei vuoti		0,478	0,497	0,448
Grado di saturazione	%	72	83	77

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Durata	h	24	24	36
Cedimento	mm	1,50	2,02	1,26

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Contenuto finale d'acqua	%	15,5	16,3	16,6

### NOTE

Quando necessario dai provini sono stati asportati i clasti superficiali aventi diametri maggiori di 6 mm. Al termine della prova è stata riscontrata la presenza all'interno dei provini di piccoli settori debolmente saldati (cementati).

Roma, 13/01/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

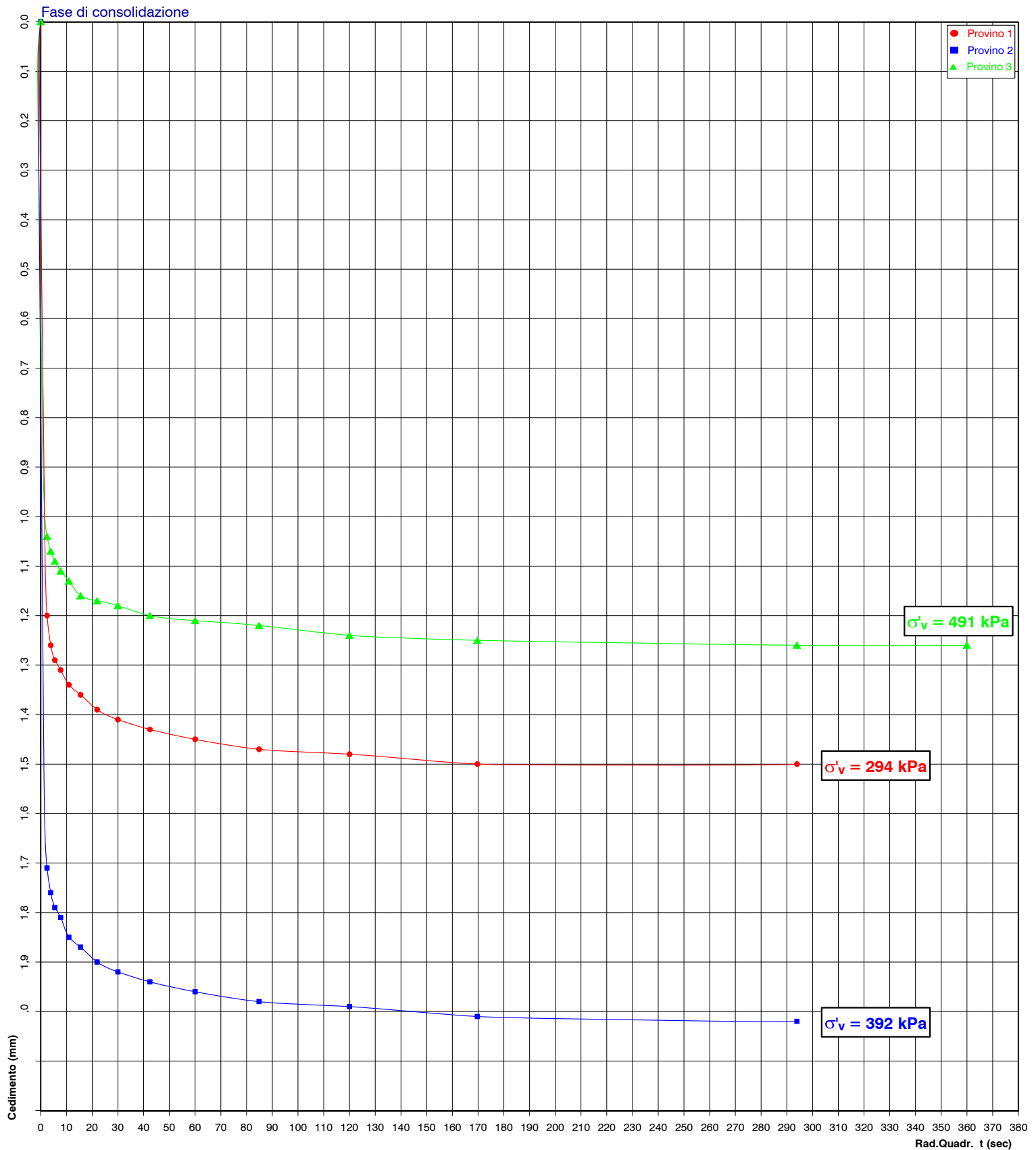
Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 294		Carico verticale efficace (kPa) 392		Carico verticale efficace (kPa) 491	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	1,20	6	1,71	6	1,04
15	1,26	15	1,76	15	1,07
30	1,29	30	1,79	30	1,09
60	1,31	60	1,81	60	1,11
120	1,34	120	1,85	120	1,13
240	1,36	240	1,87	240	1,16
480	1,39	480	1,90	480	1,17
900	1,41	900	1,92	900	1,18
1800	1,43	1800	1,94	1800	1,20
3600	1,45	3600	1,96	3600	1,21
7200	1,47	7200	1,98	7200	1,22
14400	1,48	14400	1,99	14400	1,24
28800	1,50	28800	2,01	28800	1,25
86400	1,50	86400	2,02	86400	1,26
				129600	1,26
Tempo di fine consolidazione 388 sec		Tempo di fine consolidazione 388 sec		Tempo di fine consolidazione 247 sec	
Deformazione presunta 5,04 mm Velocità di taglio 0,0779 mm/min		Deformazione presunta 2,73 mm Velocità di taglio 0,0422 mm/min		Deformazione presunta 2,36 mm Velocità di taglio 0,0573 mm/min	

### NOTE



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

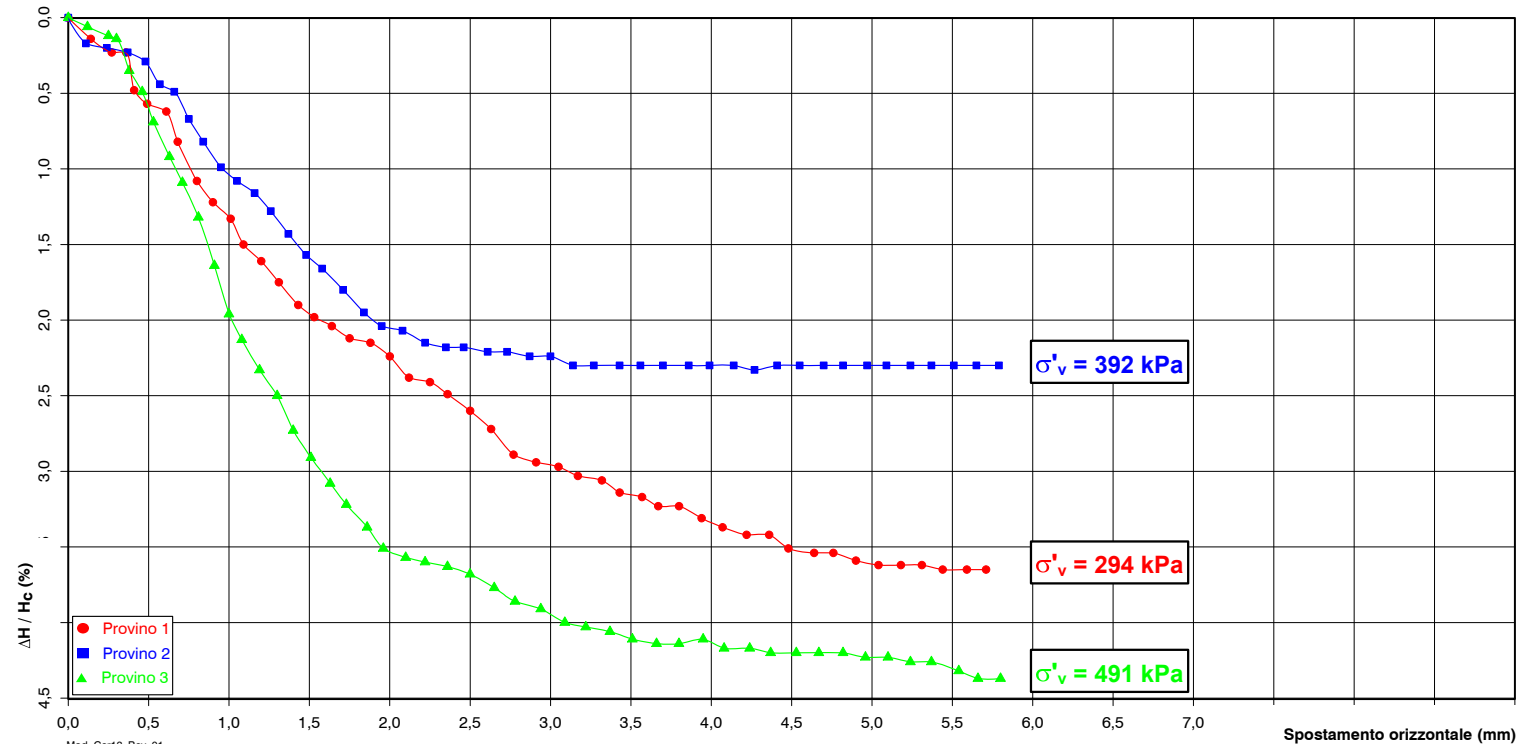
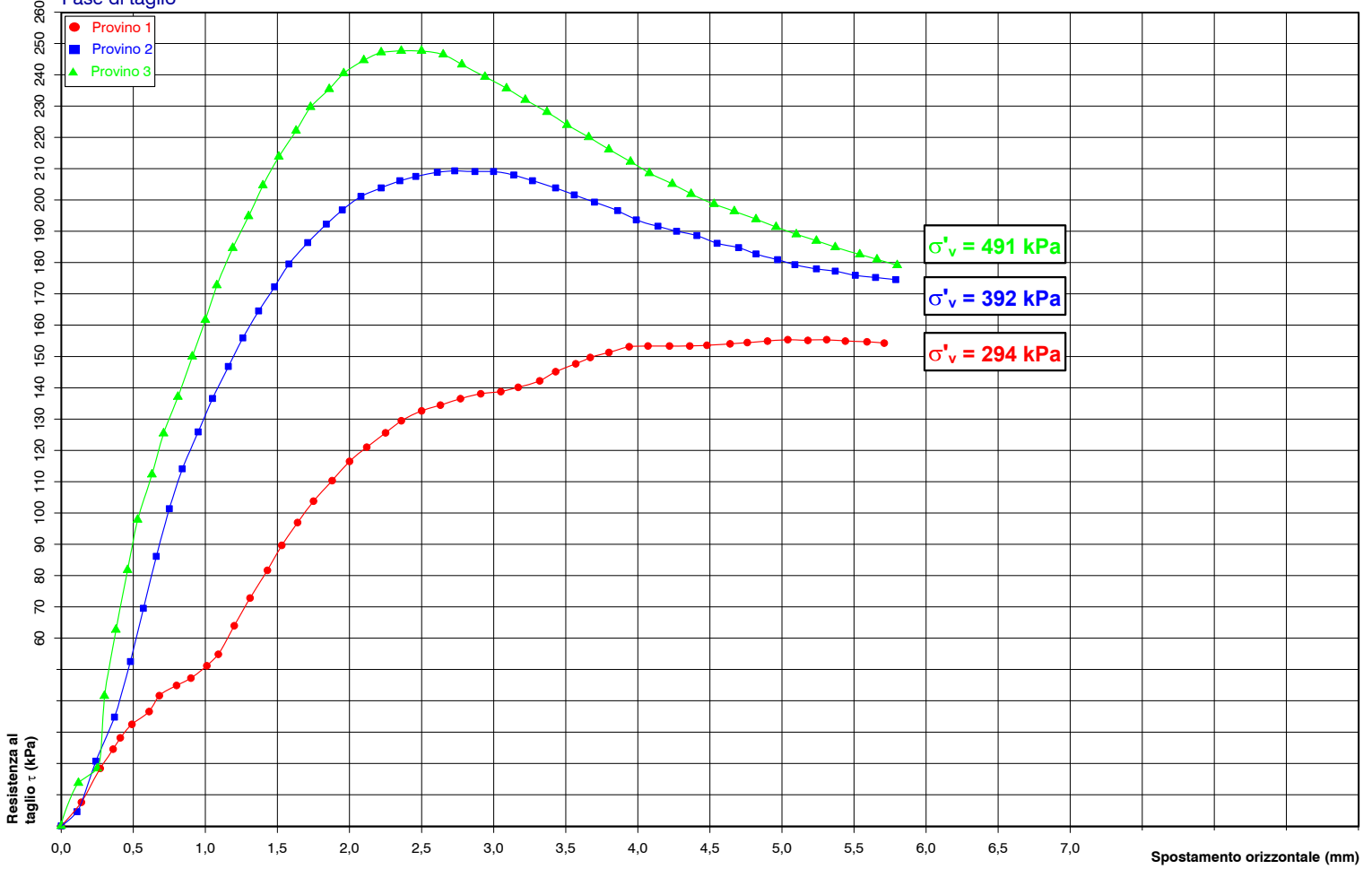




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

## Fase di taglio







## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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
0,14	0,14	8	0,11	0,17	5	0,12	0,06	14
0,27	0,23	18	0,24	0,20	21	0,25	0,12	18
0,36	0,23	25	0,37	0,23	35	0,30	0,14	42
0,41	0,48	28	0,48	0,29	53	0,38	0,35	63
0,49	0,57	33	0,57	0,44	70	0,46	0,49	82
0,61	0,62	37	0,66	0,49	86	0,53	0,69	98
0,68	0,82	42	0,75	0,67	101	0,63	0,92	112
0,80	1,08	45	0,84	0,82	114	0,71	1,09	125
0,90	1,22	47	0,95	0,99	126	0,81	1,32	137
1,01	1,33	51	1,05	1,08	137	0,91	1,64	150
1,09	1,50	55	1,16	1,16	147	1,00	1,96	162
1,20	1,61	64	1,26	1,28	156	1,08	2,13	173
1,31	1,75	73	1,37	1,43	165	1,19	2,33	185
1,43	1,90	82	1,48	1,57	172	1,30	2,50	195
1,53	1,98	90	1,58	1,66	180	1,40	2,73	205
1,64	2,04	97	1,71	1,80	186	1,51	2,91	214
1,75	2,12	104	1,84	1,95	192	1,63	3,08	222
1,88	2,15	110	1,95	2,04	197	1,73	3,22	230
2,00	2,24	117	2,08	2,07	201	1,86	3,37	235
2,12	2,38	121	2,22	2,15	204	1,96	3,51	240
2,25	2,41	126	2,35	2,18	206	2,10	3,57	245
2,36	2,49	129	2,46	2,18	207	2,22	3,60	247
2,50	2,60	133	2,61	2,21	209	2,36	3,63	248
2,63	2,72	134	2,73	2,21	209	2,50	3,68	248
2,77	2,89	137	2,87	2,24	209	2,65	3,77	246
2,91	2,94	138	3,00	2,24	209	2,78	3,86	243
3,05	2,97	139	3,14	2,30	208	2,94	3,91	239
3,17	3,03	140	3,27	2,30	206	3,09	4,00	236
3,32	3,06	142	3,43	2,30	204	3,22	4,03	232



## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

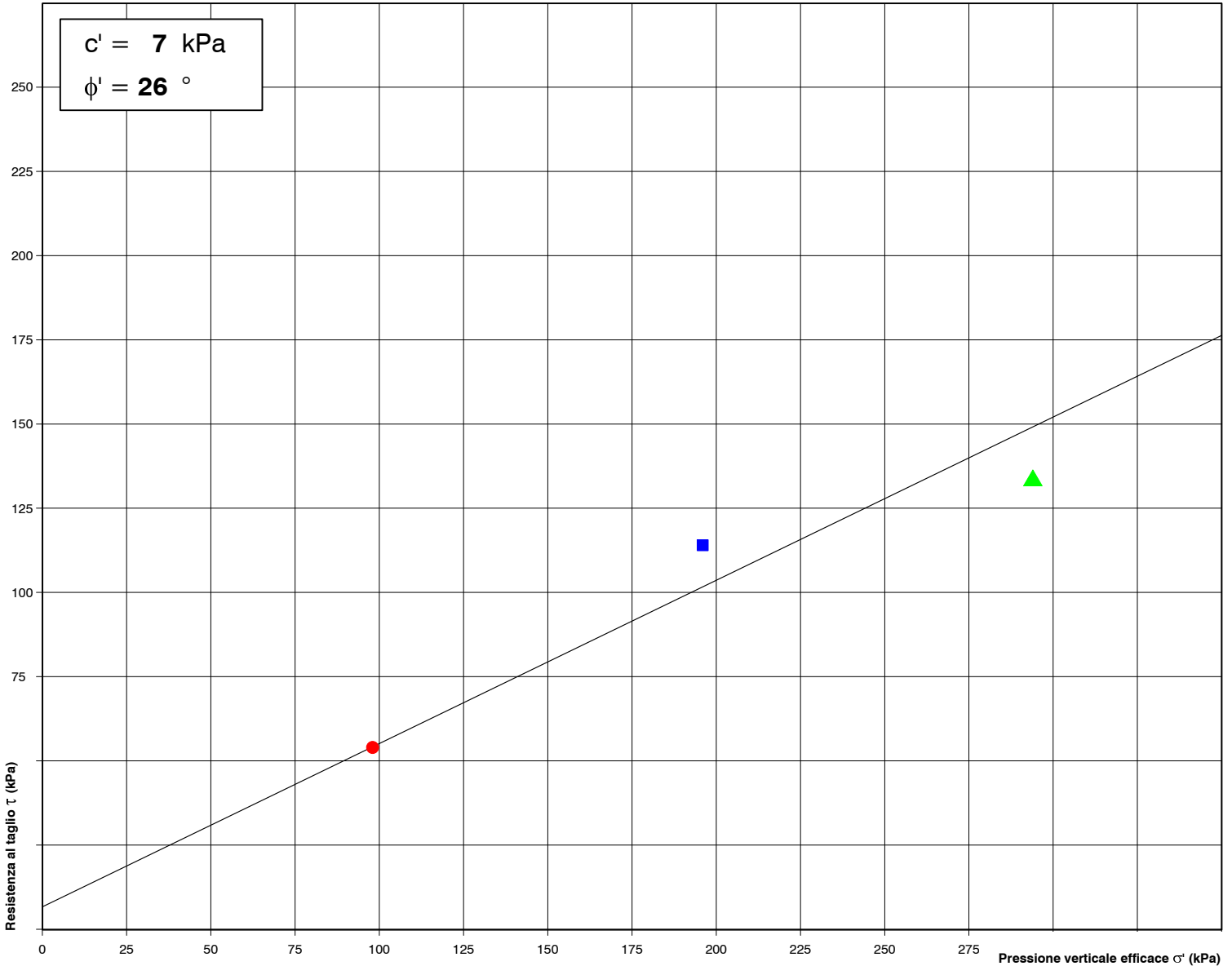
NOTE:

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

# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° <b>SN06IN</b>	Campione n° <b>I1</b>	Profondità di prelievo: da m <b>04.50</b> a m <b>04.90</b>
----------------------------	-----------------------	---

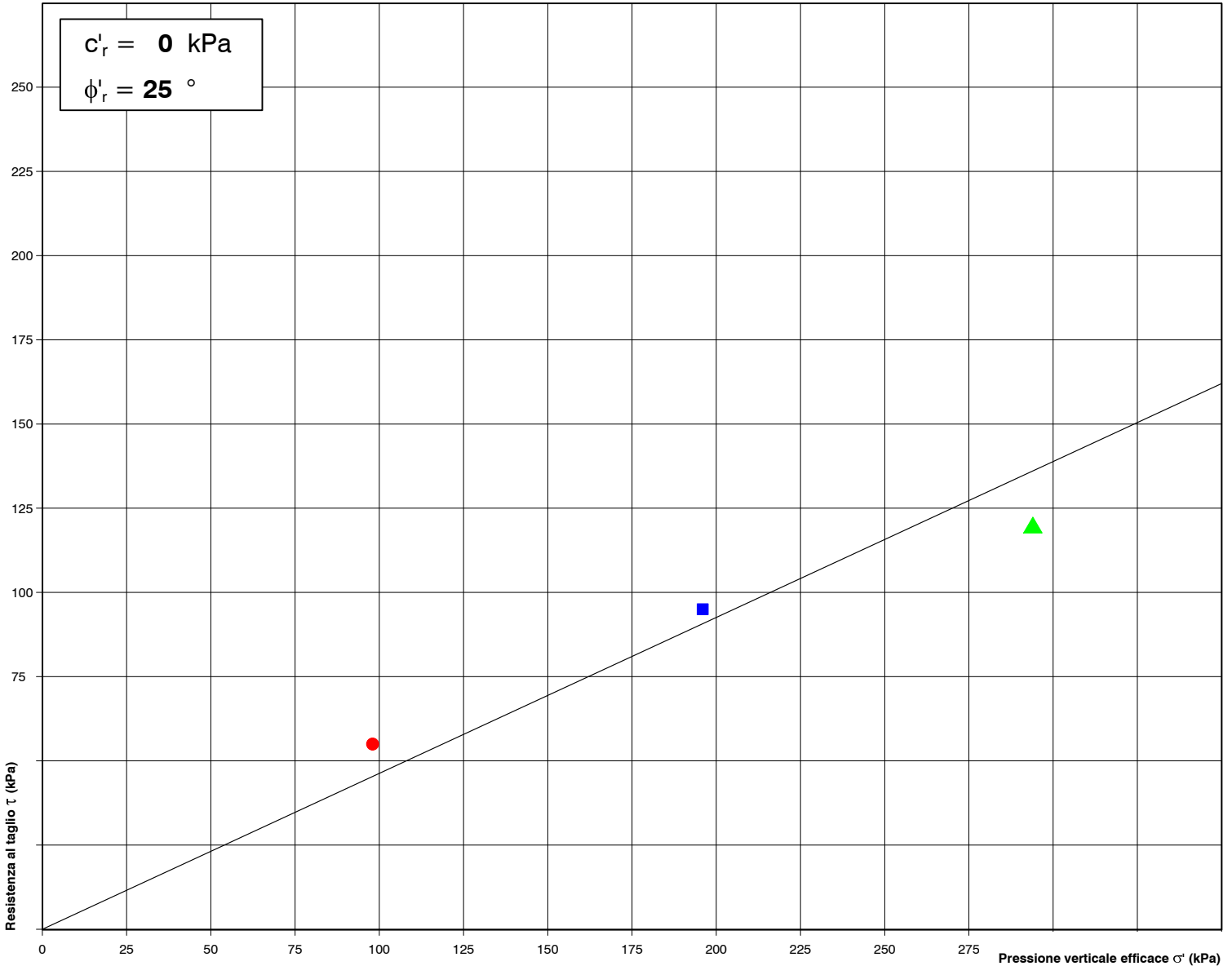
Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Deformazione verticale a rottura	%	0,43	0,98	1,35
Spostamento orizzontale a rottura	mm	2,98	3,44	3,72
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	54	114	134



# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD) PER LA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI RESIDUI ESEGUITA CON PROCEDURA SEMPLIFICATA

Sondaggio n° <b>SN06IN</b> Campione n° <b>I1</b>	Profondità di prelievo: da m <b>04.50</b> a m <b>04.90</b>
--	---

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Deformazione verticale a rottura	%	1,08	1,31	1,00
Spostamento orizzontale a rottura	mm	5,59	4,91	2,11
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	55	95	120

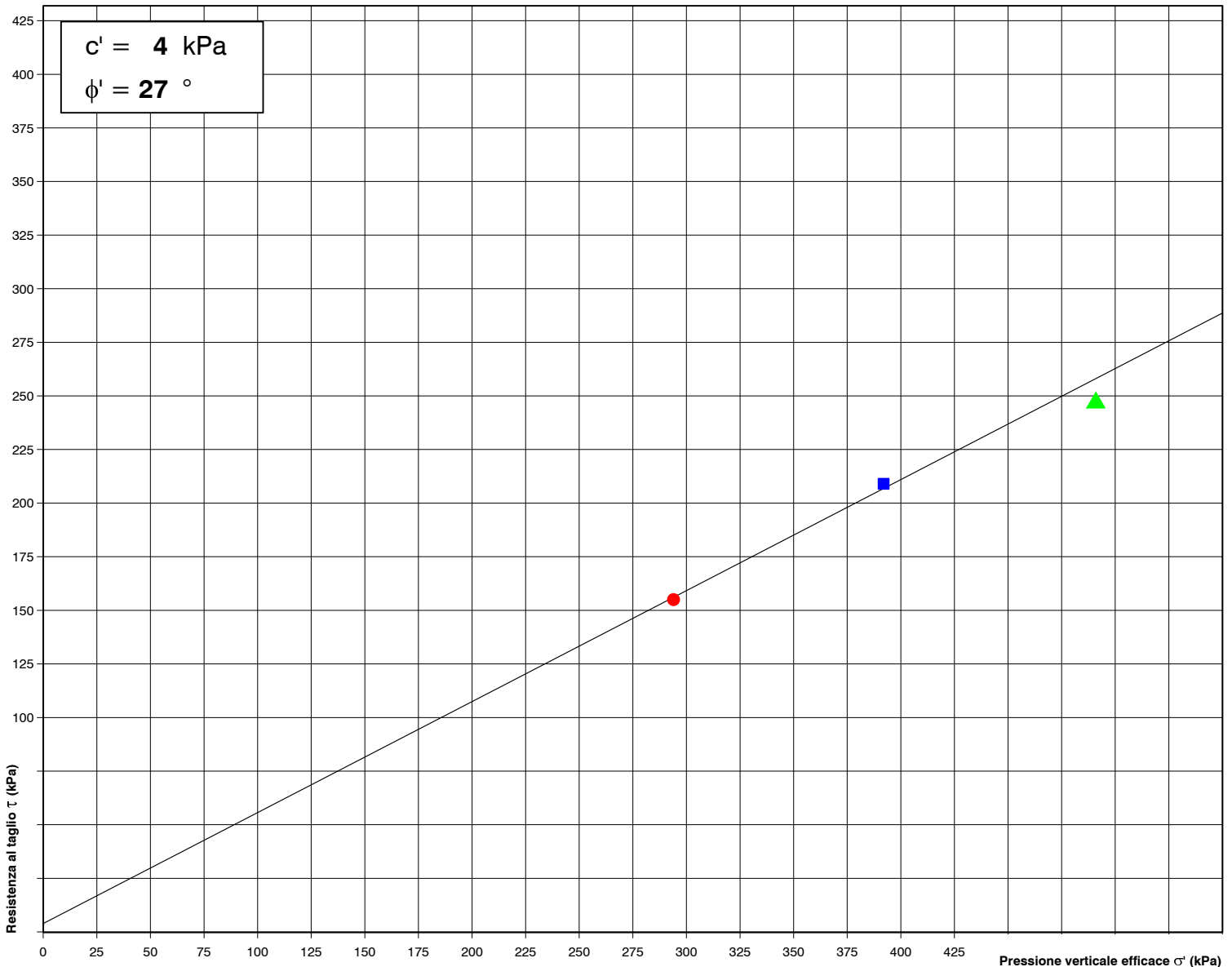


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN06IN** Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **21.60** a m **23.10**

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Deformazione verticale a rottura	%	3,62	2,21	3,63
Spostamento orizzontale a rottura	mm	5,04	2,73	2,36
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	155	209	248



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN06IN</b>	<b>SN07IN</b>					--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R1</b>	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>	<b>I4</b>	<b>I5</b>	--	--	--	--	--	--
Progressive	01.80 - 02.00	01.00 - 01.40	03.00 - 03.50	06.50 - 07.00	13.00 - 14.50	18.60 - 20.00	24.55 - 26.00	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	19,2	17,0	11,3	9,8	11,4	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	19,99	20,32	21,93	20,63	19,28	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,63	25,04	26,08	26,25	26,60	26,35	25,87	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	0,558	0,514	0,353	0,405	0,498	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	92	89	87	65	60	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	57	53	51	54	31	34	32	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	30	30	21	26	9	11	7	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	13	13	15	13	17	17	19	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	23	43	17	7	2	25	19	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	24	20	20	20	17	33	70	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	27	20	45	48	71	30	6	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	26	17	18	25	10	12	5	--	--	--	--	--	--

† Coesione non drenata (kPa)	--	--	--	123-215 <sup>**</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--
† Coesione drenata (kPa)	--	--	7 <sup>••</sup>	17 <sup>••</sup>	8 <sup>••</sup>	12 <sup>••</sup>	3 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--
† Angolo di attrito drenato (°)	--	--	34 <sup>••</sup>	13 <sup>••</sup>	24 <sup>••</sup>	29 <sup>••</sup>	32 <sup>••</sup>	--	--	--	--	--	--
▲ Modulo edometrico (kPa)	--	--	10.652	7.717	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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



Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3994

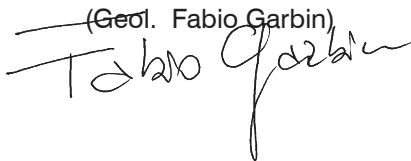
Lavoro: 016/23

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14727/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/1**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.80** a m **02.00**

## 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>busta 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:	23/12/22	Data di apertura del campione:	03/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/01/23	Data di fine prova:	03/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Limo con argilla sabbioso e ghiaioso marrone-giallastro con delle zone grigiastre, a struttura molto caotica e sciolta, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

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

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14727/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/1**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.80** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/01/23	Data di fine prova:	19/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	84,89
103,42	Picnometro + campione secco (g)	100,14
218,94	Picnometro + campione + acqua (g)	212,38
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,3
208,90	Picnometro + acqua (g)	202,95
25,59	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,69

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,63</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,073</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,618.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



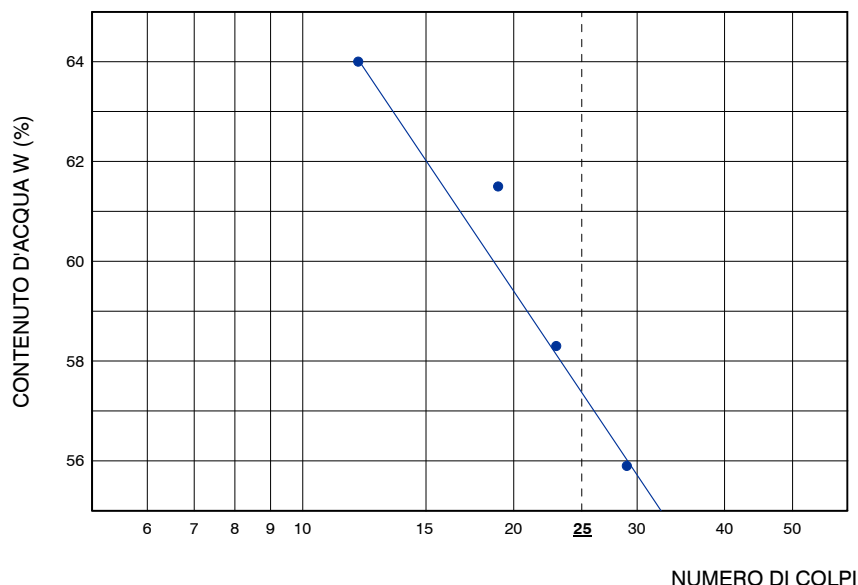
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/01/23	Data di fine prova LL e LP	23/01/23
Data di inizio prova LR	03/01/23	Data di fine prova LR	24/01/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	57	%				LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	27	%	1	12	64,0	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	30	%	2	19	61,5	
LIMITE DI RITIRO	LR	13	%	3	23	58,3	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	4	29	55,9	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		5	--	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		1	Dev. Stand. 0,14	27,5	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,96		2		27,3	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	105,0		1	Dev. Stand. 0,08	13,0	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,15		2		13,1	

### 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 0,75 (materiale normalmente attivo).

La determinazione ottenuta a 19 colpi non è stata considerata nell'interpolazione.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14727/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3994/1**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.80** a m **02.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
135,87	25,000	9,8
135,87	19,000	9,8
153,19	16,000	11,1
180,58	12,500	13,1
202,28	9,500	14,7
254,30	4,750	18,4
320,20	2,000	23,2
390,00	1,000	28,2
401,10	0,850	29,1
472,20	0,425	34,2
534,60	0,250	38,7
569,20	0,180	41,2
588,70	0,150	42,6
612,00	0,106	44,3
629,30	0,075	45,6
638,70	0,063	46,3

Data di inizio prova per vagliatura: 03/01/23

Data di fine prova per vagliatura: 09/01/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1380,70

Data di inizio prova per sedimentazione: 03/01/23

Data di fine prova per sedimentazione: 10/01/23

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 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	39,1	18,6	-4,5	0,0530	47,34
60	37,0	18,6	-4,5	0,0389	50,54
330	34,0	18,6	-4,5	0,0174	55,11
990	31,2	18,6	-4,5	0,0105	59,37
4500	27,5	18,6	-4,5	0,0052	65,01
7200	26,0	18,6	-4,5	0,0042	67,29
18000	23,0	19,1	-4,4	0,0027	71,73
86400	19,0	18,8	-4,5	0,0013	77,90

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

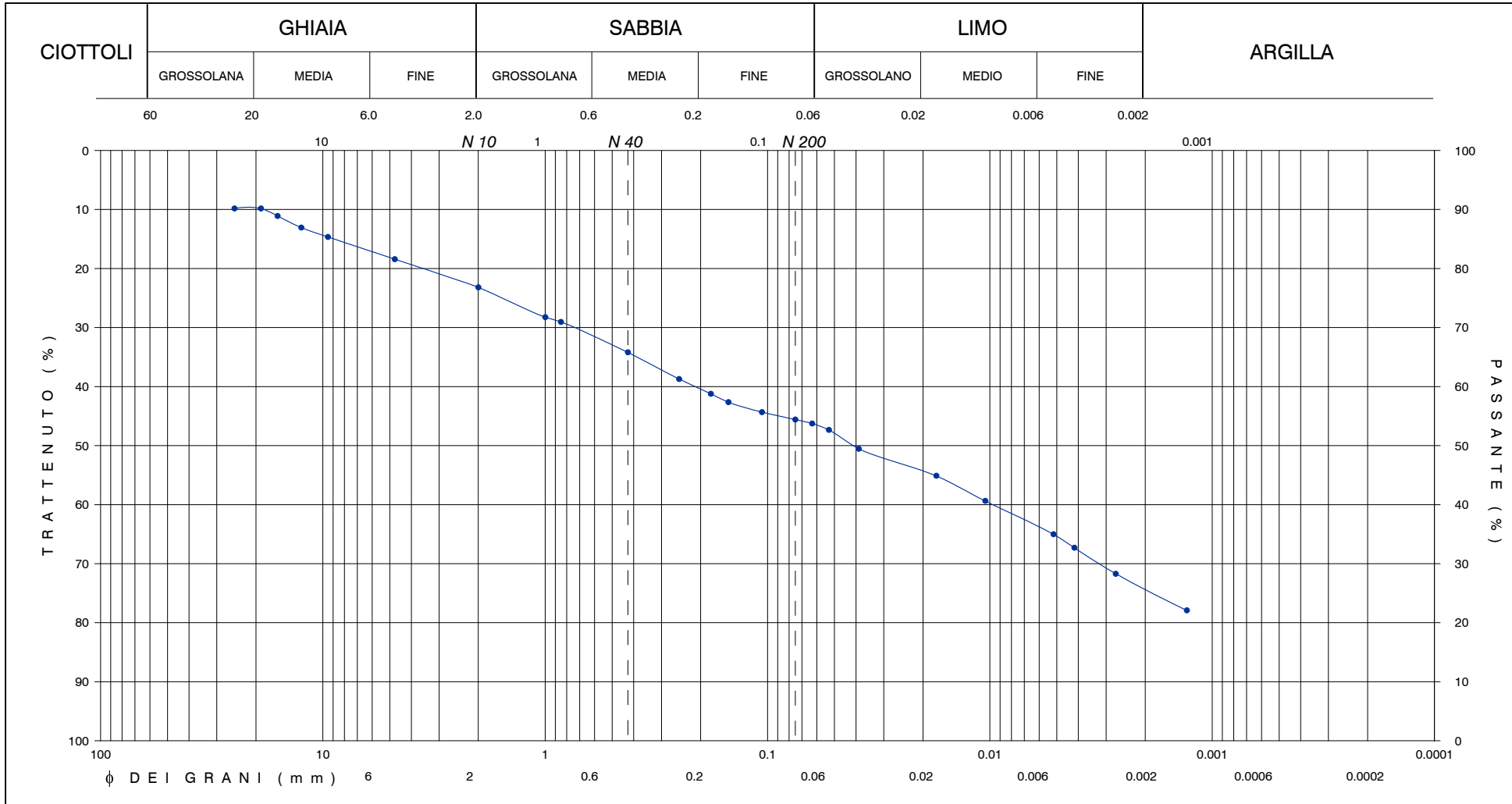
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>23</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>24</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>27</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>26</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>77</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>66</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>54</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.

**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° **SN06IN** | Campione n° **R1**  
 Profondità di prelievo: da m **01.80** a m **02.00**  
 Certificato di prova: **14727/d**  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: **3994/1**  
 Lavoro di laboratorio: **016123**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14728/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/2**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.40**

## 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>busta 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:	23/12/22	Data di apertura del campione:	04/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	04/01/23	Data di fine prova:	04/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia sabbiosa limosa ed argillosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **R1**

Certificato di prova: **14728/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/2**  
Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.40**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	04/01/23	Data di fine prova:	19/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,53	Tara picnometro (g)	90,57
97,83	Picnometro + campione secco (g)	105,68
212,44	Picnometro + campione + acqua (g)	221,98
19,0	Temperatura di prova (°C)	19,0
203,14	Picnometro + acqua (g)	212,78
25,02	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,07

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,04</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,037</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,558.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



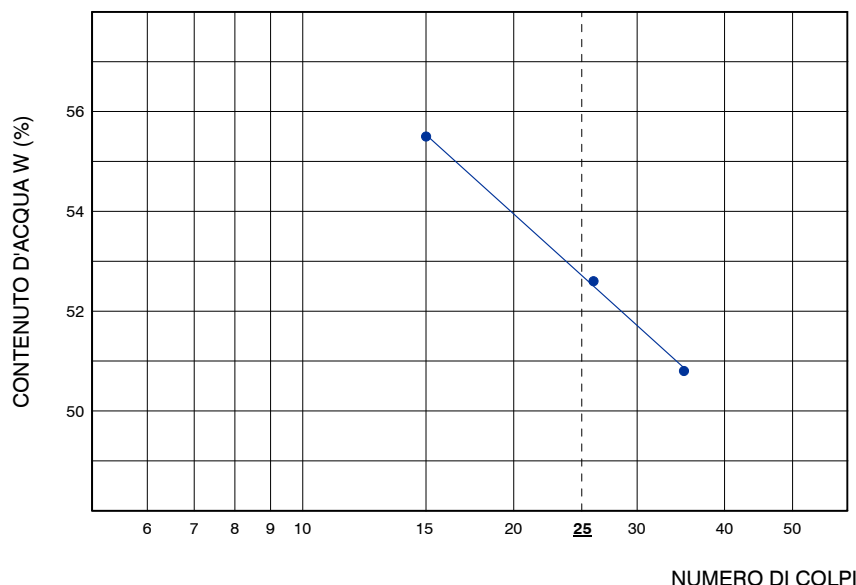
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	04/01/23	Data di fine prova LL e LP	23/01/23
Data di inizio prova LR	04/01/23	Data di fine prova LR	24/01/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>53</b>	%				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>23</b>	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>30</b>	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b>	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>					
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2,01</b>					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>101,3</b>					
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,76</b>					
				1	15	55,5	LL
				2	26	52,6	
				3	35	50,8	
				4	--	--	
				5	--	--	
				1	Dev. Stand. 0,07	23,5	LP
				2		23,4	
				1	Dev. Stand. 0,25	13,4	LR
				2		13,0	

### 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 0,81 (materiale normalmente attivo).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14728/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3994/2**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **01.00** a m **01.40**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
92,33	40,000	6,8
92,33	38,100	6,8
380,80	25,000	27,9
416,50	19,000	30,5
422,30	16,000	31,0
438,10	12,500	32,1
463,30	9,500	34,0
516,10	4,750	37,8
593,10	2,000	43,5
668,10	1,000	49,0
679,00	0,850	49,8
743,50	0,425	54,5
786,90	0,250	57,7
807,80	0,180	59,2
824,10	0,150	60,4
839,70	0,106	61,6
853,10	0,075	62,5
858,20	0,063	62,9

Data di inizio prova per vagliatura: 04/01/23

Data di fine prova per vagliatura: 11/01/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1363,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 04/01/23

Data di fine prova per sedimentazione: 16/01/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,48

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 = 2.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,9	17,9	-4,6	0,0587	63,13
60	33,0	17,9	-4,6	0,0427	65,44
330	29,9	17,9	-4,6	0,0191	69,22
990	28,0	17,9	-4,6	0,0113	71,54
4500	24,0	17,9	-4,6	0,0056	76,41
7200	22,9	17,9	-4,6	0,0045	77,75
18000	20,3	18,4	-4,6	0,0029	80,82
82800	17,0	18,7	-4,5	0,0014	84,78

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

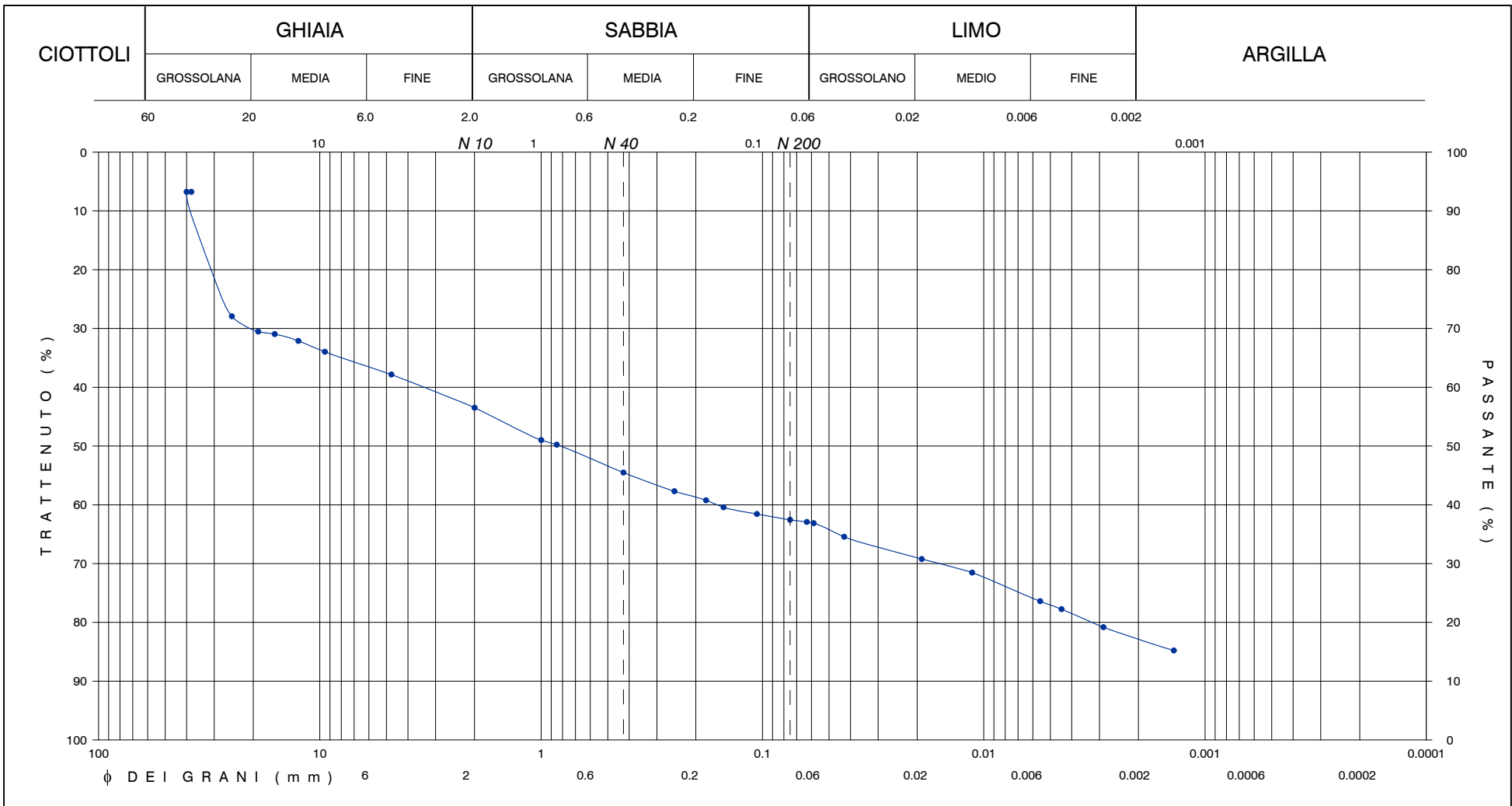
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>43</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>20</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>20</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>17</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>57</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>45</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>37</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.



**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 dat. 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° SN07IN | Campione n° R1

Certificato di prova: 14728/d  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 3994/2  
 Lavoro di laboratorio: 0161/23  
 Profondità di prelievo: da m 01.00 a m 01.40



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14729/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/3**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | 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>470 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 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:	23/12/22	Data di apertura del campione:	02/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	02/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	(360)		$W_1$	Limo sabbioso argilloso e ghiaioso grigio-olivastro con toni marroni, a struttura molto caotica e scagliosa, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Gli elementi ghiaiosi sono costituiti da scaglie non disgregabili in acqua.
	20	(380)	N.E.	$\gamma_n$ ■ ED	
	30	(450)	N.E.	Lim. $W_2$ ■ TD1	
	40	(420)		Gran. ■ TD2	
	50			$\gamma_s$ ■ TD3	
BASSO	70			$W_3$	

Note: la fustella era chiusa con tappi e 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 campione era isolato con paraffina (7 mm in alto e 2 mm in basso). Sono stati comunque eseguiti pocket penetrometer test: le resistenze ottenute sono riportate tra parentesi.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I1**

Certificato di prova: **14729/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/3**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	03/01/23
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	48,17	52,45	56,40
Peso lordo secco (g)	44,05	47,31	50,38
Tara (g)	22,14	20,32	20,15
Umidità relativa $W$ (%)	18,8	19,0	19,9
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>19,2</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,59</b>

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	02/01/23
Peso umido del terreno (g)	81,31	Volume (cm <sup>3</sup> )	39,90
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>19,99</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I1**

Certificato di prova: **14729/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/3**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	05/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	82,53
98,67	Picnometro + campione secco (g)	97,20
215,05	Picnometro + campione + acqua (g)	212,30
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
205,39	Picnometro + acqua (g)	203,15
26,07	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>0,021</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,664.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,558</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>92</b> %
POROSITA'	n	<b>0,358</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>16,77</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>20,31</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,18</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



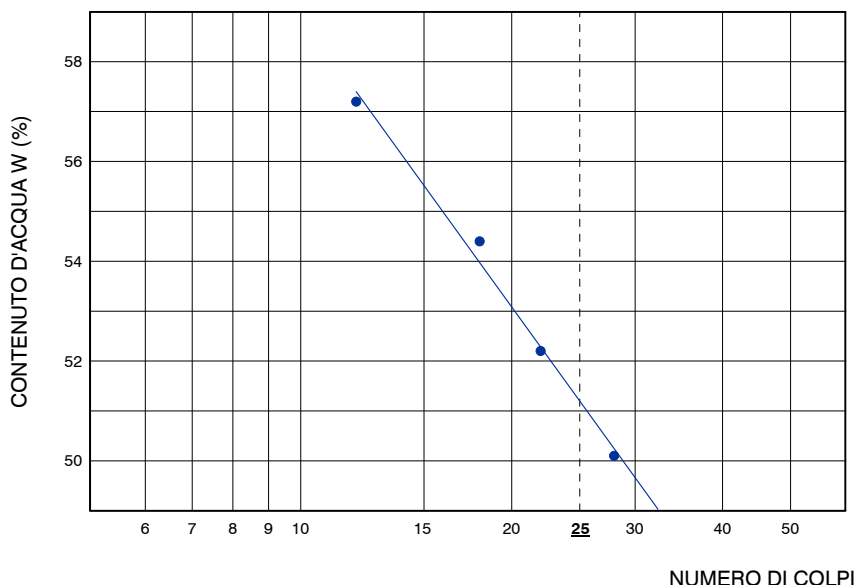
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	02/01/23	Data di fine prova LL e LP	26/01/23
Data di inizio prova LR	02/01/23	Data di fine prova LR	27/01/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	51	%	1	12	57,2	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	30	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	21	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	15	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	19,2	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		2	--	--	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,65		1	Dev. Stand. 0,28	29,5	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	69,7					
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,17		2	Dev. Stand. 0,05	15,2	LR

### 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 0,84 (materiale normalmente attivo).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



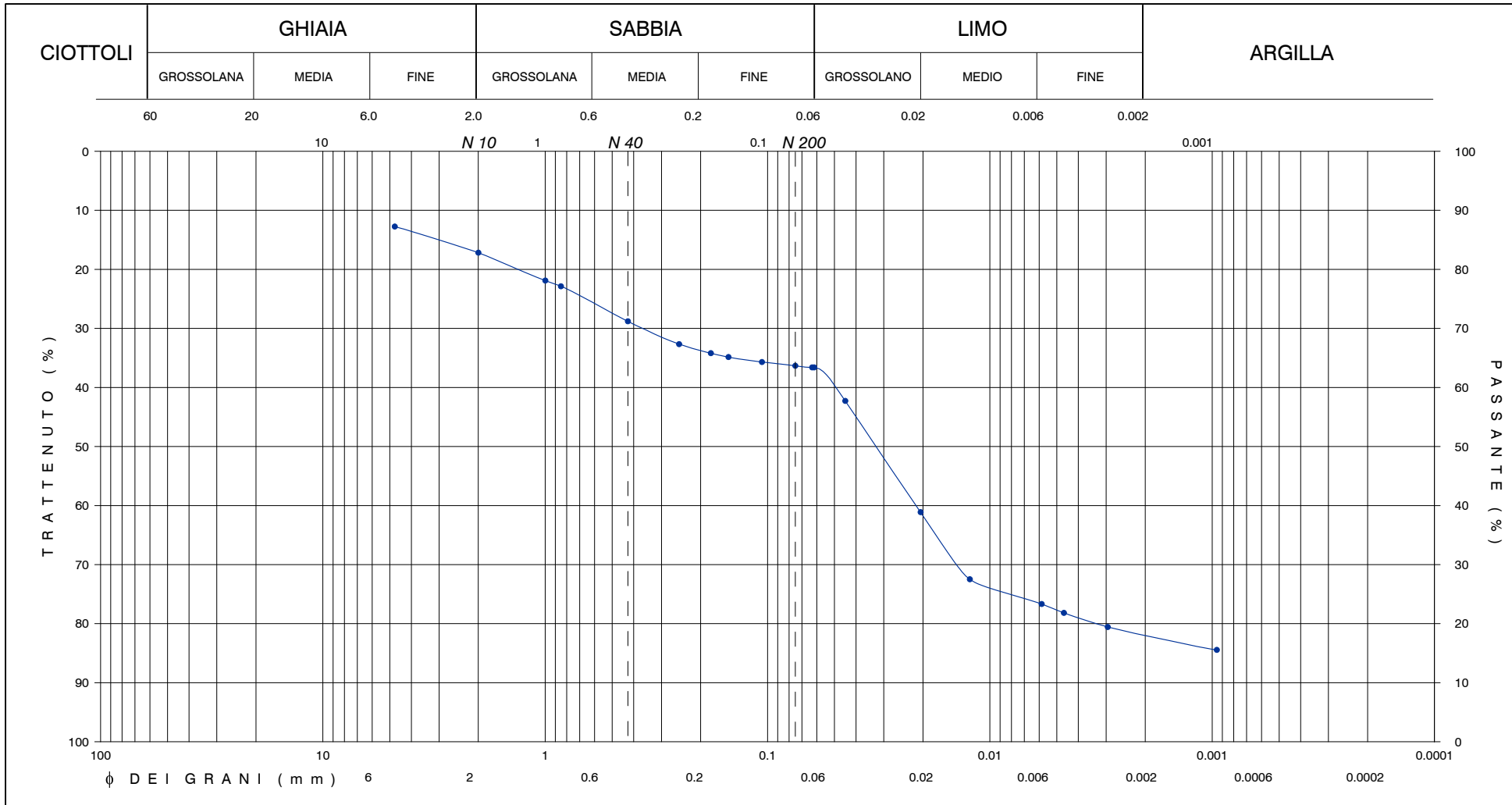


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO SABBIOSO ARGILLOSO E GHIAIOSO.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>17</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>20</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>45</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>18</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>83</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>71</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>64</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Richiedente:** ANAS S.p.A.  
**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462  
**Sondaggio n°:** SN071N | **Campione n°:** I1

**Certificato di prova:** 14729/e  
 (foglio 2 di 2)  
**Verbale di Accettazione:** 3994/3  
**Lavoro di laboratorio:** 016123  
**Profondità di prelievo:**  
 da m 03.00 a m 03.50

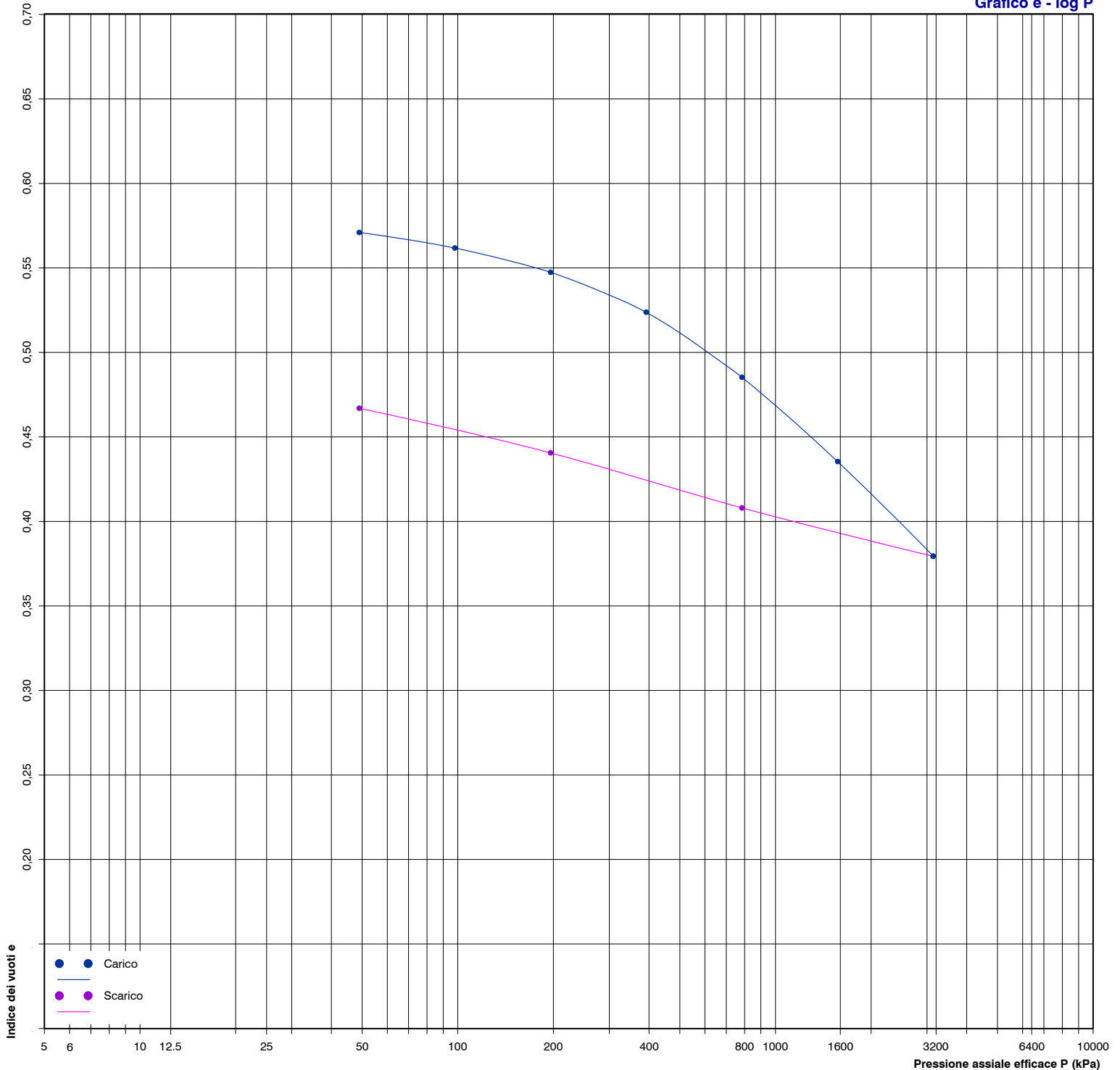




# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P



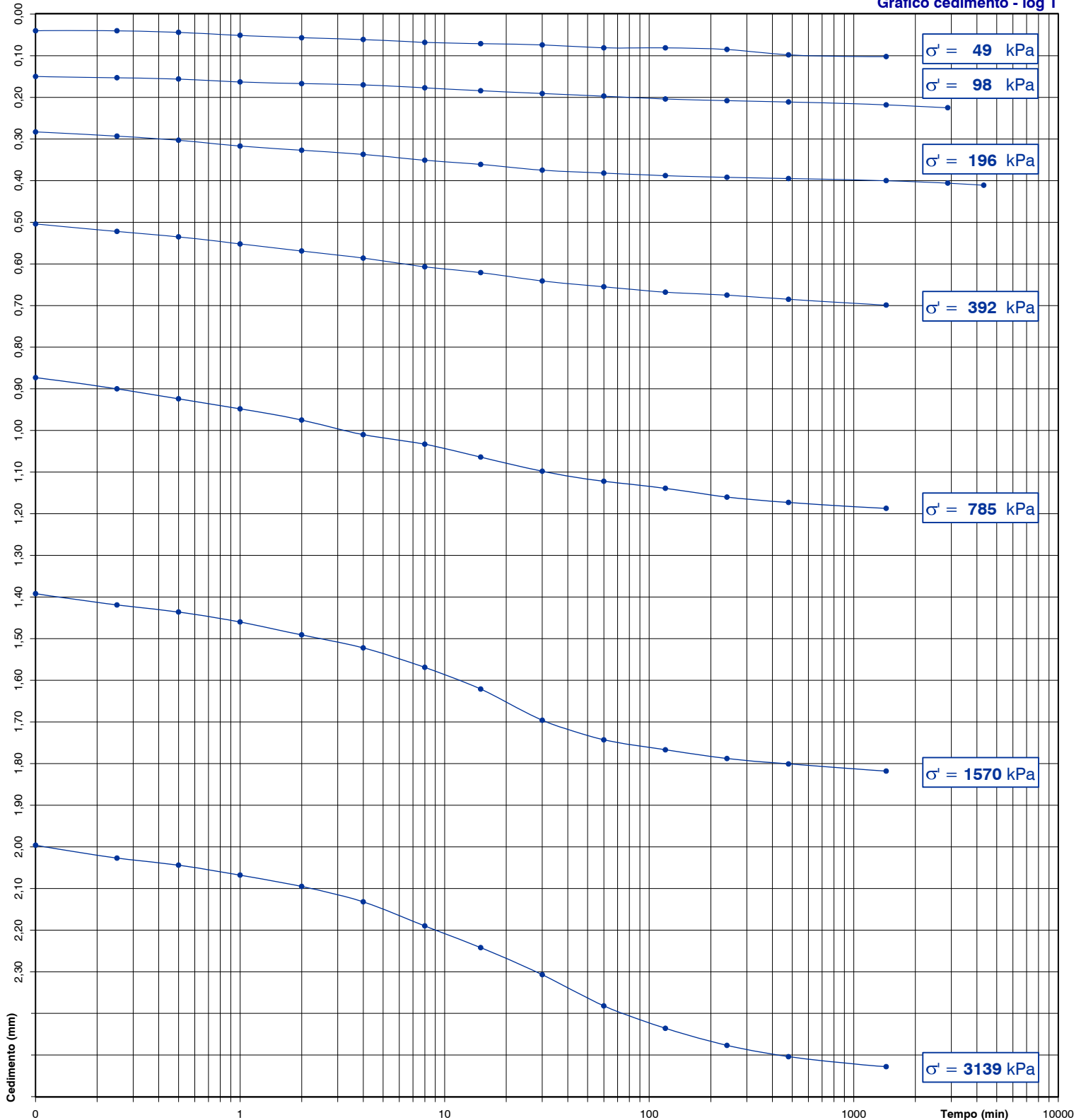
Note:



# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note: il Cv è stato determinato con il metodo di Taylor.



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49									
Data (gg/mm)	2/1	3/1	5/1	9/1	10/1	11/1	12/1	13/1	13/1	16/1									
Tempi	Cedimenti (mm)																		
0"	0,000	0,102	0,225	0,416	0,699	1,187	1,818	2,528	2,166	1,753									
6"	0,040	0,150	0,283	0,504	0,873	1,392	1,996												
15"	0,040	0,153	0,293	0,522	0,900	1,419	2,027												
30"	0,044	0,156	0,303	0,535	0,924	1,436	2,044												
1'	0,051	0,163	0,317	0,552	0,948	1,460	2,068												
2'	0,057	0,167	0,327	0,569	0,975	1,491	2,095												
4'	0,061	0,170	0,337	0,586	1,010	1,522	2,132												
8'	0,068	0,177	0,351	0,607	1,033	1,569	2,190												
15'	0,071	0,184	0,361	0,621	1,064	1,621	2,242												
30'	0,074	0,191	0,375	0,641	1,098	1,696	2,307												
60'	0,081	0,197	0,382	0,655	1,122	1,743	2,382												
120'	0,081	0,204	0,388	0,668	1,139	1,767	2,436												
240'	0,085	0,208	0,392	0,675	1,160	1,788	2,477												
480'	0,098	0,211	0,395	0,685	1,173	1,801	2,504												
1440'	0,102	0,218	0,400	0,699	1,187	1,818	2,528	2,166	1,753	1,419									
2880'		0,225	0,406																
4320'			0,411																

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. I coefficienti di consolidazione secondaria ( $C_{\alpha}$ ), calcolati a 49, 98, 196 e 392 kPa sono rispettivamente: 0,0005 - 0,0006 - 0,0008 - 0,0015.



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	12/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,949	2,017	2,012
Lato	cm	5,999	6,009	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	70,13	72,83	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,89	19,98	19,86
Contenuto d'acqua	%	20,1	19,6	19,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,08	26,08	26,08
Indice dei vuoti		0,578	0,564	0,576
Grado di saturazione	%	93	93	92

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,32	1,14	0,97

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Contenuto finale d'acqua	%	--	--	--

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm.  
Al termine della prova i provini sono stati sottoposti ad una ulteriore fase di taglio secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata" (vedere certificato 14729/h).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 49		Carico verticale efficace (kPa) 147		Carico verticale efficace (kPa) 245	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,27	6	1,01	6	0,86
15	0,28	15	1,04	15	0,88
30	0,29	30	1,05	30	0,90
60	0,29	60	1,08	60	0,91
120	0,29	120	1,08	120	0,92
240	0,30	240	1,09	240	0,93
480	0,30	480	1,10	480	0,94
900	0,31	900	1,11	900	0,94
1800	0,31	1800	1,12	1800	0,95
3600	0,31	3600	1,12	3600	0,96
7200	0,31	7200	1,13	7200	0,97
14400	0,31	14400	1,13	14400	0,97
28800	0,32	28800	1,13	28800	0,97
86400	0,32	86400	1,14	86400	0,97
Tempo di fine consolidazione 66 sec		Tempo di fine consolidazione 131 sec		Tempo di fine consolidazione 107 sec	
Deformazione presunta 2,81 mm Velocità di taglio 0,2555 mm/min		Deformazione presunta 3,3 mm Velocità di taglio 0,1511 mm/min		Deformazione presunta 5,88 mm Velocità di taglio 0,3297 mm/min	

### NOTE

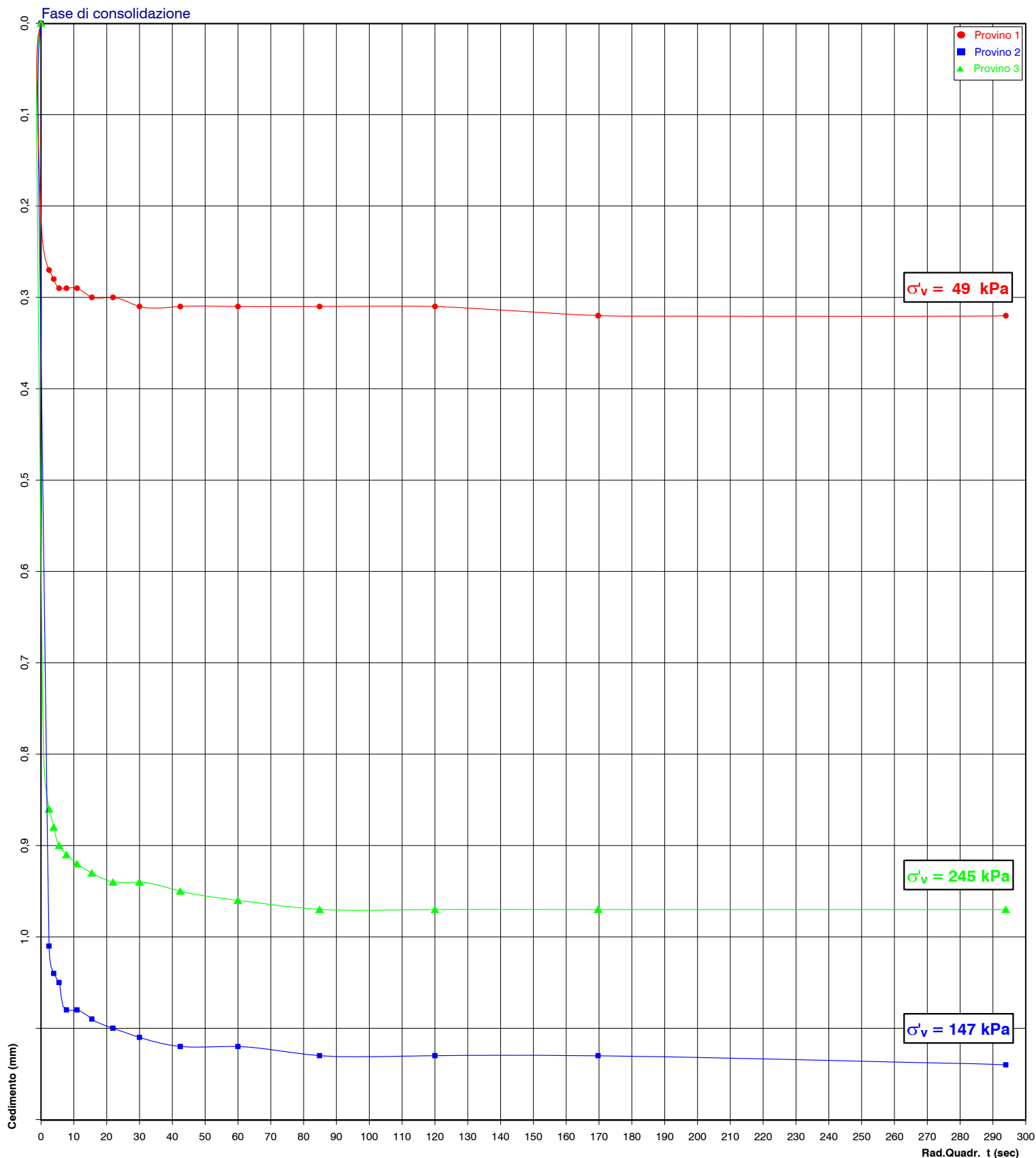
--





# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

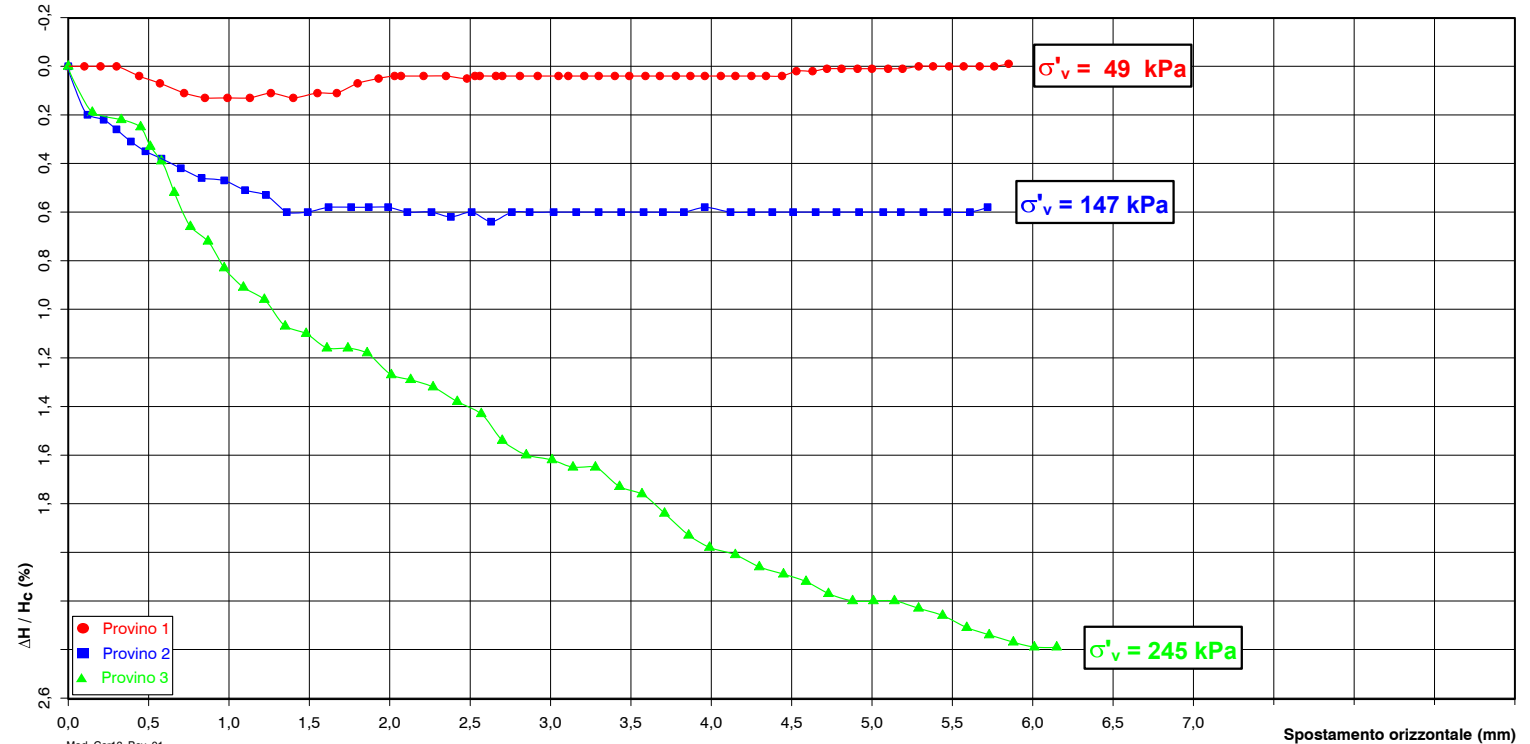
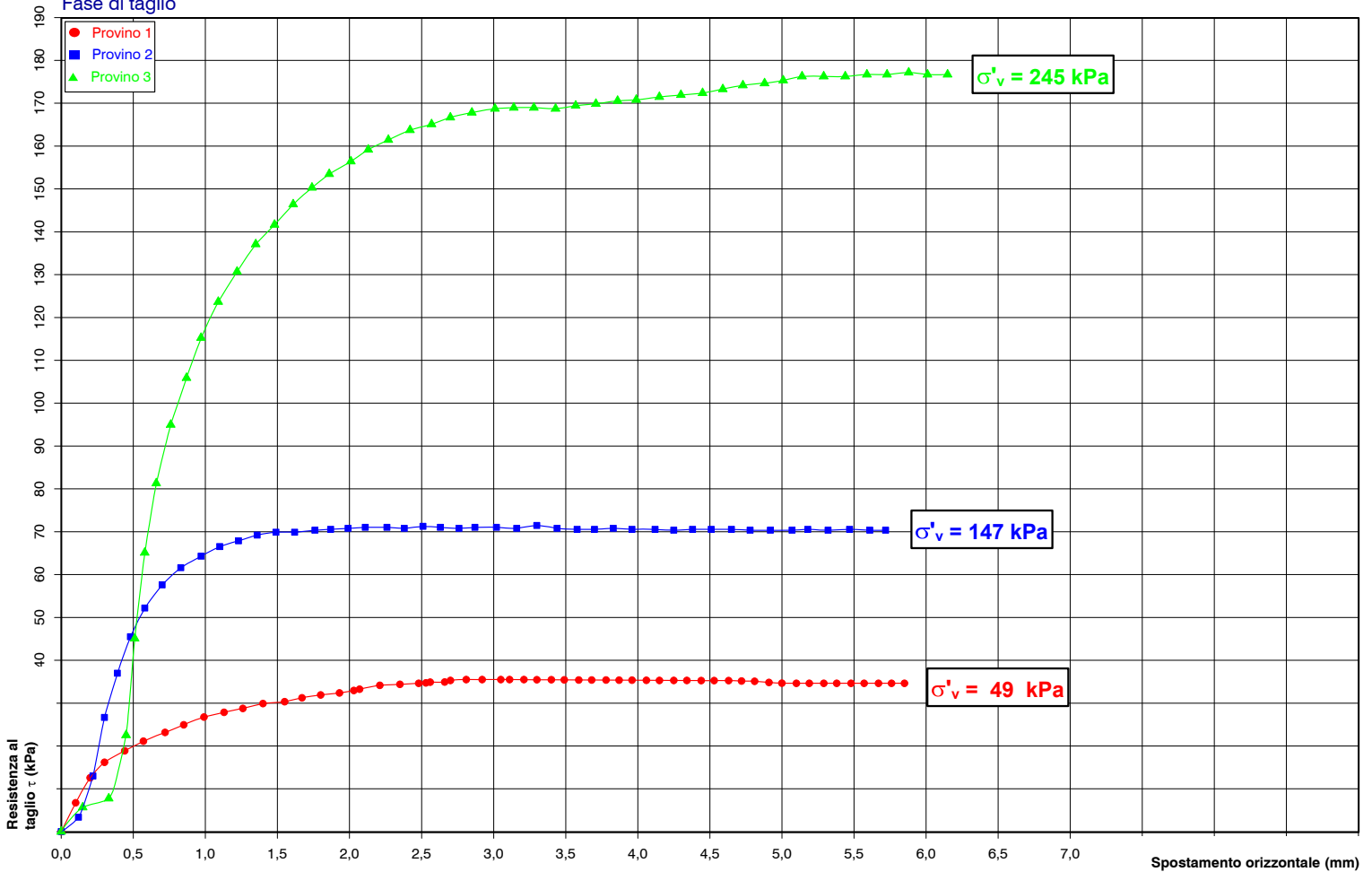




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

## Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,00	7	0,12	0,20	3	0,15	0,19	6
0,20	0,00	13	0,22	0,22	13	0,33	0,22	8
0,30	0,00	16	0,30	0,26	27	0,45	0,25	23
0,44	0,04	19	0,39	0,31	37	0,51	0,33	45
0,57	0,07	21	0,48	0,35	45	0,58	0,39	65
0,72	0,11	23	0,58	0,38	52	0,66	0,52	81
0,85	0,13	25	0,70	0,42	58	0,76	0,66	95
0,99	0,13	27	0,83	0,46	62	0,87	0,72	106
1,13	0,13	28	0,97	0,47	64	0,97	0,83	115
1,26	0,11	29	1,10	0,51	67	1,09	0,91	124
1,40	0,13	30	1,23	0,53	68	1,22	0,96	131
1,55	0,11	30	1,36	0,60	69	1,35	1,07	137
1,67	0,11	31	1,49	0,60	70	1,48	1,10	142
1,80	0,07	32	1,62	0,58	70	1,61	1,16	146
1,93	0,05	32	1,76	0,58	70	1,74	1,16	150
2,03	0,04	33	1,87	0,58	71	1,86	1,18	153
2,07	0,04	33	1,99	0,58	71	2,01	1,27	156
2,21	0,04	34	2,11	0,60	71	2,13	1,29	159
2,35	0,04	34	2,26	0,60	71	2,27	1,32	161
2,48	0,05	35	2,38	0,62	71	2,42	1,38	164
2,53	0,04	35	2,51	0,60	71	2,57	1,43	165
2,56	0,04	35	2,63	0,64	71	2,70	1,54	167
2,66	0,04	35	2,76	0,60	71	2,85	1,60	168
2,70	0,04	35	2,87	0,60	71	3,01	1,62	169
2,81	0,04	36	3,02	0,60	71	3,14	1,65	169
2,92	0,04	36	3,16	0,60	71	3,28	1,65	169
3,05	0,04	36	3,30	0,60	71	3,43	1,73	169
3,11	0,04	36	3,44	0,60	71	3,57	1,76	169
3,21	0,04	35	3,58	0,60	71	3,71	1,84	170



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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)
3,30	0,04	35	3,70	0,60	71	3,86	1,93	171
3,40	0,04	35	3,83	0,60	71	3,99	1,98	171
3,49	0,04	35	3,96	0,58	71	4,15	2,01	171
3,59	0,04	35	4,12	0,60	71	4,30	2,06	172
3,68	0,04	35	4,25	0,60	70	4,45	2,09	172
3,78	0,04	35	4,38	0,60	71	4,59	2,12	173
3,87	0,04	35	4,51	0,60	71	4,73	2,17	174
3,96	0,04	35	4,65	0,60	71	4,88	2,20	175
4,06	0,04	35	4,78	0,60	70	5,01	2,20	175
4,15	0,04	35	4,92	0,60	70	5,14	2,20	176
4,25	0,04	35	5,07	0,60	70	5,29	2,23	176
4,34	0,04	35	5,18	0,60	71	5,44	2,26	176
4,44	0,04	35	5,32	0,60	70	5,59	2,31	177
4,53	0,02	35	5,47	0,60	71	5,73	2,34	177
4,63	0,02	35	5,61	0,60	70	5,88	2,37	177
4,72	0,01	35	5,72	0,58	70	6,01	2,39	177
4,81	0,01	35				6,15	2,39	177
4,91	0,01	35						
5,00	0,01	35						
5,10	0,01	35						
5,19	0,01	35						
5,29	0,00	35						
5,38	0,00	35						
5,48	0,00	35						
5,57	0,00	35						
5,67	0,00	35						
5,76	0,00	35						
5,85	-0,01	35						



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	13/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,917	1,892	1,869
Lato	cm	5,999	6,009	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	70,13	72,83	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,89	19,98	19,86
Contenuto d'acqua	%	20,1	19,6	19,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,08	26,08	26,08
Indice dei vuoti		0,578	0,564	0,576
Grado di saturazione	%	93	93	92

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,32	1,14	0,97

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Contenuto finale d'acqua	%	25,3	21,9	27,6

### NOTE

Provini sottoposti ad una ulteriore fase di taglio (per la fase cosiddetta "di picco", vedere certificato 14729/g) secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata". Il contenuti iniziali d'acqua si riferiscono a quelli determinati all'inizio della precedente fase: i calcoli associati alle caratteristiche iniziali dei provini si basano sui cedimenti ottenuti al termine della precedente fase di taglio (vedere certificato 14729/g). La fase di consolidazione è quella eseguita precedentemente alla fase di taglio detta "di picco".

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

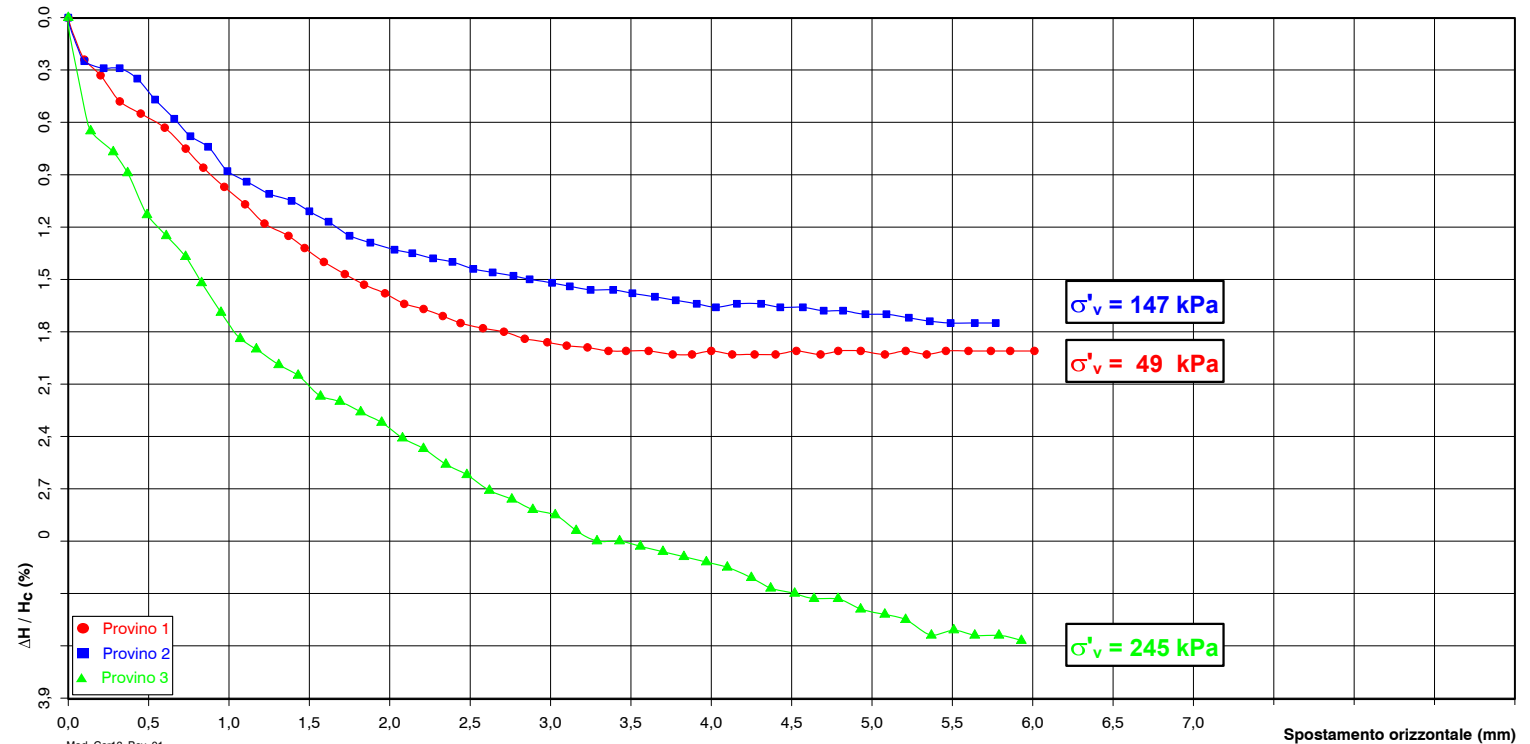
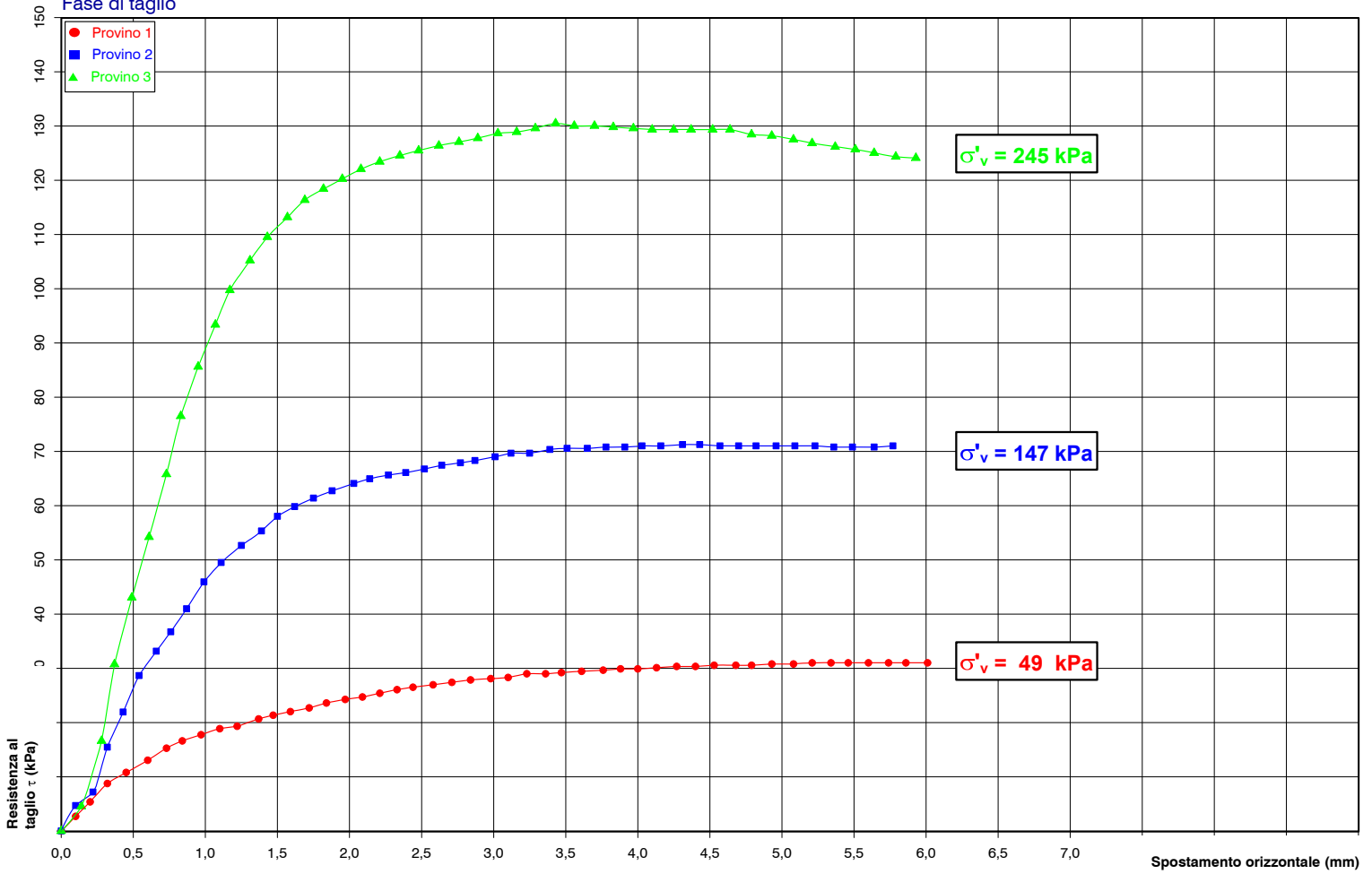
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,24	3	0,10	0,25	5	0,14	0,65	5
0,20	0,33	5	0,22	0,29	7	0,28	0,77	17
0,32	0,48	9	0,32	0,29	15	0,37	0,89	31
0,45	0,55	11	0,43	0,35	22	0,49	1,13	43
0,60	0,63	13	0,54	0,47	29	0,61	1,25	54
0,73	0,75	15	0,66	0,58	33	0,73	1,37	66
0,84	0,86	17	0,76	0,68	37	0,83	1,52	77
0,97	0,97	18	0,87	0,74	41	0,95	1,69	86
1,10	1,07	19	0,99	0,88	46	1,07	1,84	93
1,22	1,18	19	1,11	0,94	50	1,17	1,90	100
1,37	1,25	21	1,25	1,01	53	1,31	1,99	105
1,47	1,32	21	1,39	1,05	55	1,43	2,05	110
1,59	1,40	22	1,50	1,11	58	1,57	2,17	113
1,72	1,47	23	1,62	1,17	60	1,69	2,20	116
1,84	1,53	24	1,75	1,25	61	1,82	2,26	118
1,97	1,58	24	1,88	1,29	63	1,95	2,32	120
2,09	1,64	25	2,03	1,33	64	2,08	2,41	122
2,21	1,67	25	2,14	1,35	65	2,21	2,47	123
2,33	1,71	26	2,27	1,38	66	2,35	2,56	125
2,44	1,75	27	2,39	1,40	66	2,48	2,62	125
2,58	1,78	27	2,52	1,44	67	2,62	2,71	126
2,71	1,80	27	2,64	1,46	67	2,76	2,76	127
2,84	1,84	28	2,77	1,48	68	2,89	2,82	128
2,98	1,86	28	2,87	1,50	68	3,03	2,85	129
3,10	1,88	28	3,01	1,52	69	3,16	2,94	129
3,23	1,89	29	3,12	1,54	70	3,29	3,00	130
3,36	1,91	29	3,25	1,56	70	3,43	3,00	130
3,47	1,91	29	3,39	1,56	70	3,56	3,03	130
3,61	1,91	29	3,51	1,58	71	3,70	3,06	130







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14730/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## 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>450 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>90 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>700 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	23/12/22	Data di apertura del campione:	02/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	02/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	480		TxUU1	Limo con argilla sabbioso grigio-olivastro, da molto consistente a duro, a struttura molto caotica e scagliosa, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Gli elementi ghiaiosi sono costituiti da scaglie non disgregabili in acqua.
	20	450		TxUU2	
	30	460	N.E.	TxUU3	
	40	460		W <sub>3</sub> TD3	
	50	380		Lim. TD2	
	60			W <sub>2</sub> TD1	
BASSO	70			Gran. $\gamma_s$ $\gamma_n$ ED	

Note: la fustella era chiusa con tappi e 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 campione era isolato con paraffina (8 mm in alto e 1 mm in basso).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **12**

Certificato di prova: **14730/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	03/01/23
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	43,69	46,42	39,90
Peso lordo secco (g)	39,94	42,57	36,68
Tara (g)	17,86	20,03	17,78
Umidità relativa W (%)	17,0	17,1	17,0
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$		<b>17,0</b>	%
		DEVIAZIONE STANDARD	<b>0,06</b>

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	02/01/23
Peso umido del terreno (g)	178,66	Volume (cm <sup>3</sup> )	86,24
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,32</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14730/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	05/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	90,56
100,70	Picnometro + campione secco (g)	104,99
212,87	Picnometro + campione + acqua (g)	221,82
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
202,97	Picnometro + acqua (g)	212,79
26,28	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,23

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,25</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,039</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,681.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## 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>17,37</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>10,51</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



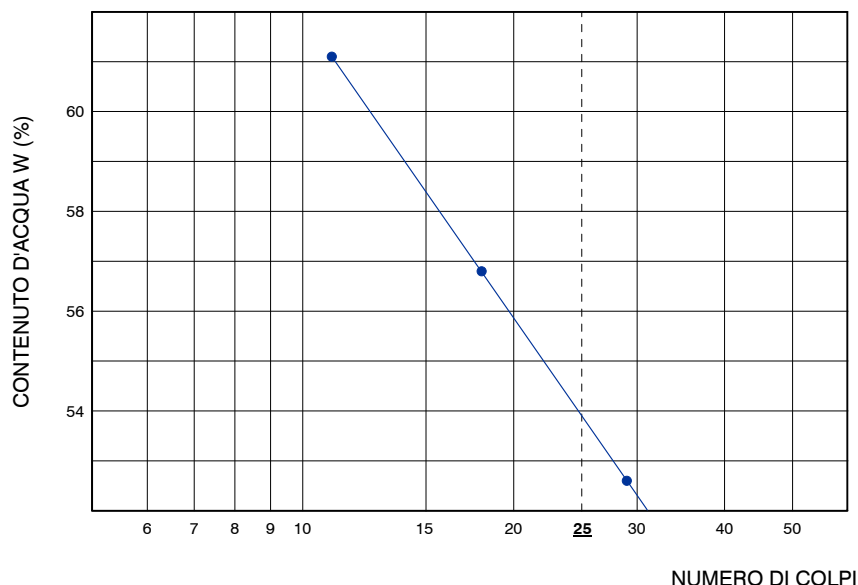
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	02/01/23	Data di fine prova LL e LP	26/01/23
Data di inizio prova LR	02/01/23	Data di fine prova LR	27/01/23

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>54</b> %	prova n°	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>28</b> %	1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>26</b> %	2	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>13</b> %	3	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>17,0</b> %	4	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	5	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	1	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>2,03</b>	2	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>116,9</b>	1	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,04</b>	2	

### 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 0,90 (materiale normalmente attivo).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

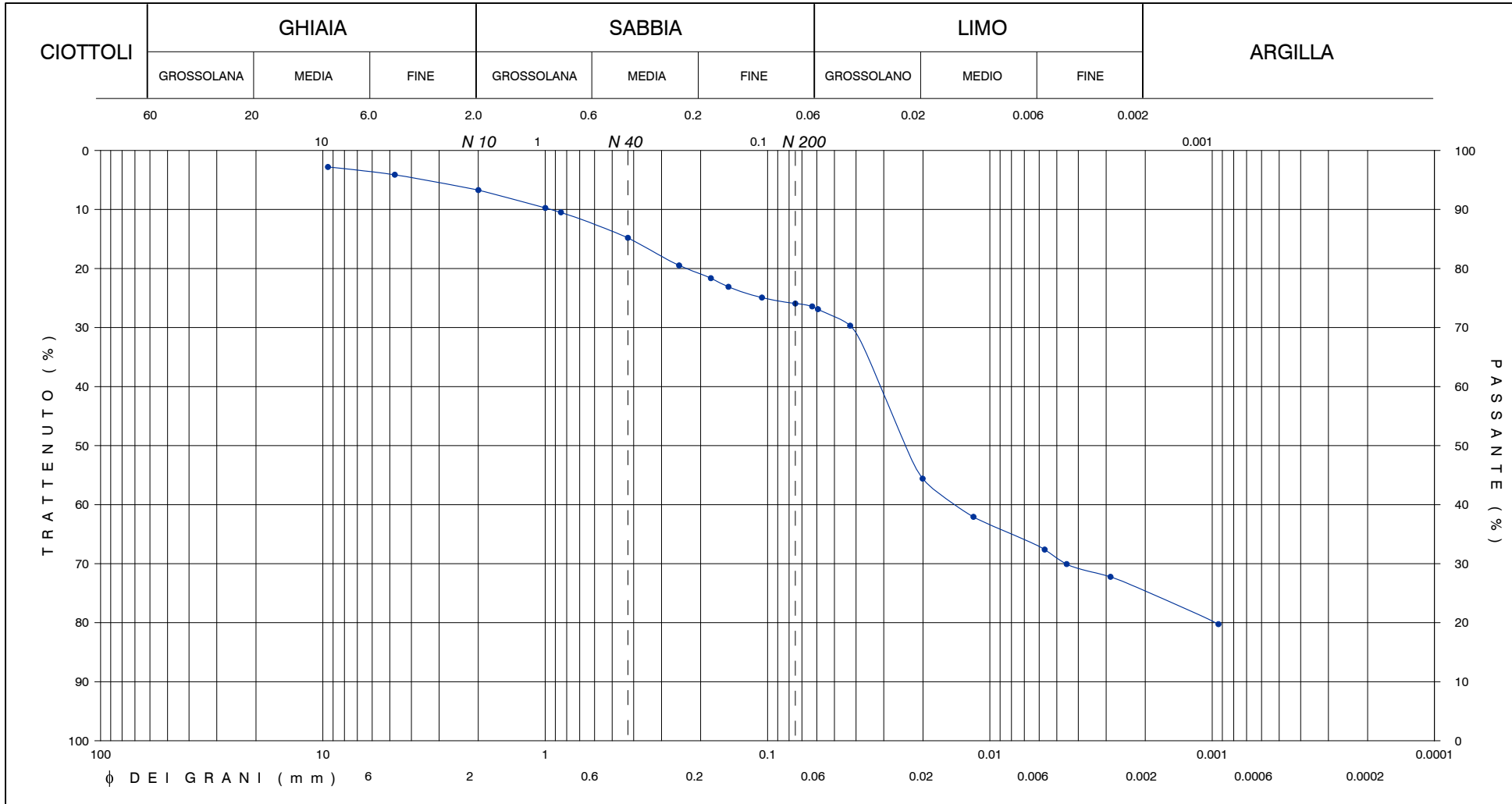


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>7</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>20</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>48</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>25</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b>		<b>N 40</b>			<b>N 200</b>					
	2 mm		0.425 mm			0.075 mm					
	<b>93</b>	%	<b>85</b>	%	<b>74</b>	%					



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

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 P.R. 380/2001. Cric. II.TT. 78/6/STC/2010 relativamente al Settore A. Prove di laboratorio sui terreni. Prove di carico su piastra. Prove di densità in sito.

**Comittente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** SN07IN | **Campione n°:** 12

**Profondità di prelievo:** da m 06.50 a m 07.00

**Certificato di prova:** 14730/e  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3994/4

**Lavoro di laboratorio:** 016123

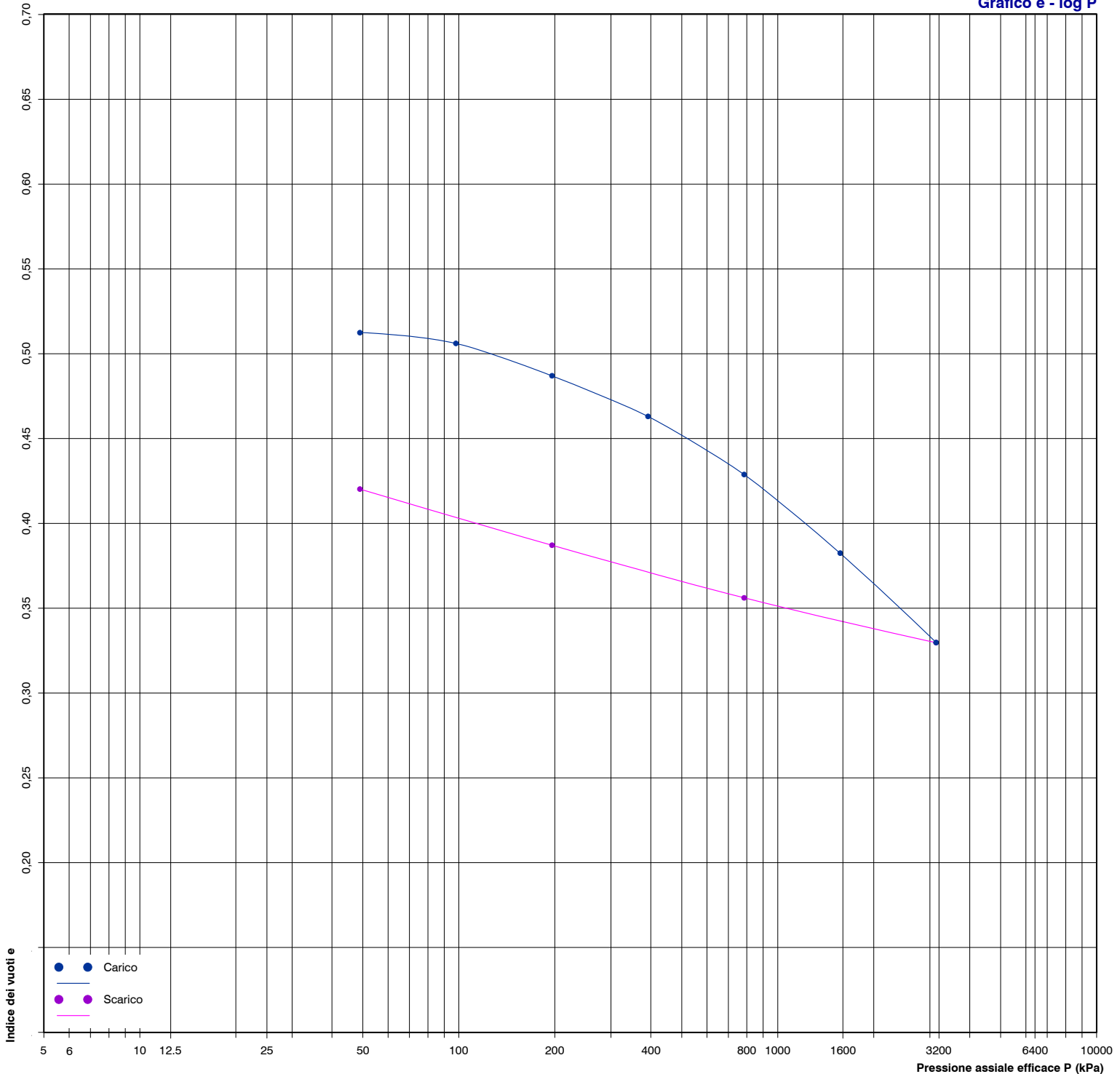




# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico e - log P



Note:

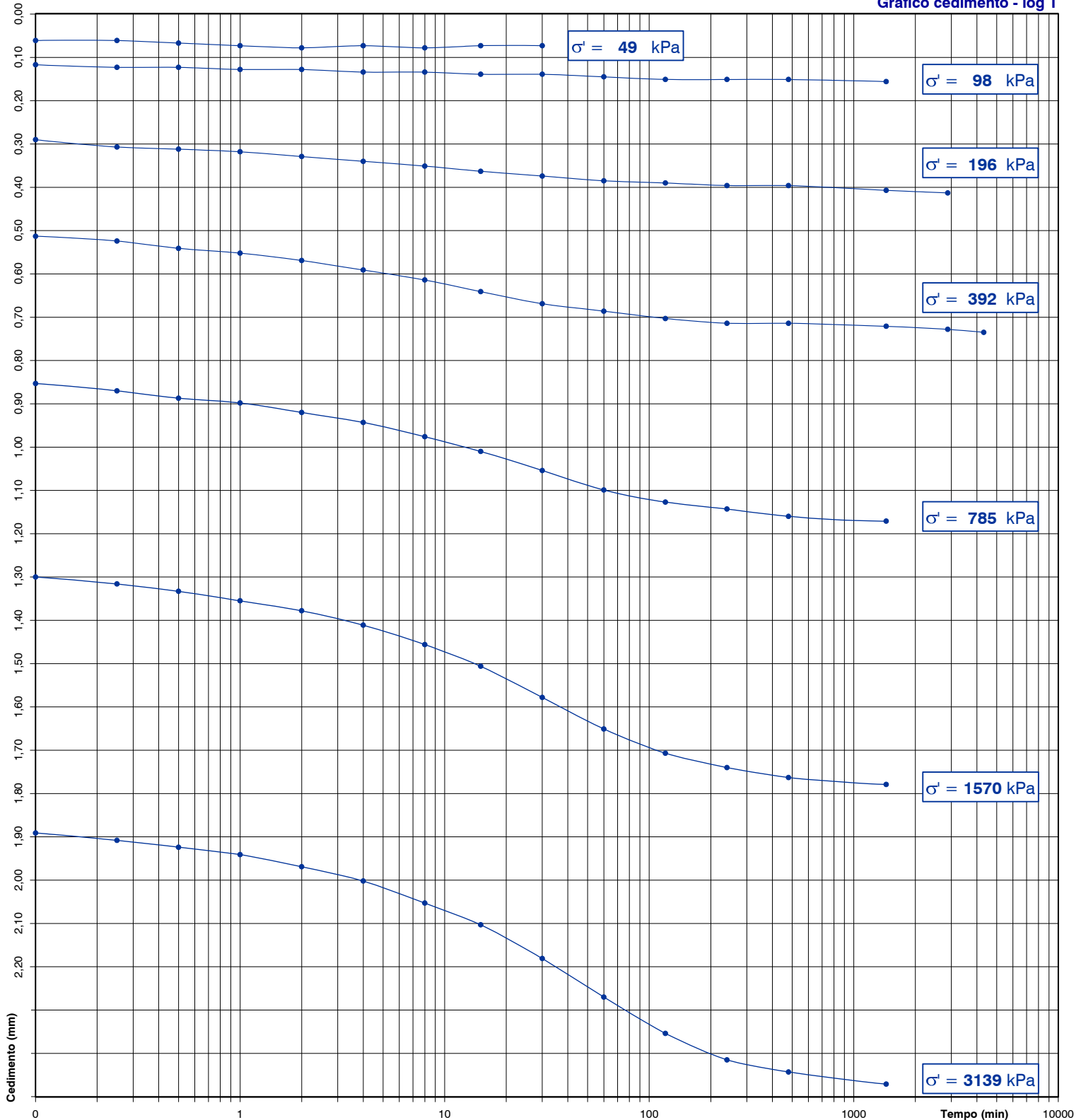




# PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

Grafico cedimento - log T



Note:



## PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-5)

### MISURAZIONI ACQUISITE

Pressione (kPa)	49	98	196	392	785	1570	3139	785	196	49								
Data (gg/mm)	2/1	2/1	3/1	5/1	9/1	10/1	11/1	12/1	12/1	13/1								
Tempi	Cedimenti (mm)																	
0"	0,000	0,073	0,156	0,413	0,742	1,171	1,779	2,471	2,125	1,718								
6"	0,061	0,117	0,290	0,513	0,853	1,300	1,891											
15"	0,061	0,123	0,307	0,524	0,870	1,316	1,908											
30"	0,067	0,123	0,312	0,541	0,887	1,333	1,924											
1'	0,073	0,128	0,318	0,552	0,898	1,355	1,941											
2'	0,078	0,128	0,329	0,569	0,920	1,378	1,969											
4'	0,073	0,134	0,340	0,591	0,943	1,411	2,002											
8'	0,078	0,134	0,351	0,614	0,976	1,456	2,053											
15'	0,073	0,139	0,363	0,641	1,010	1,506	2,103											
30'	0,073	0,139	0,374	0,669	1,054	1,578	2,181											
60'		0,145	0,385	0,686	1,099	1,651	2,270											
120'		0,151	0,390	0,703	1,127	1,707	2,354											
240'		0,151	0,396	0,714	1,143	1,740	2,415											
480'		0,151	0,396	0,714	1,160	1,763	2,443											
1440'		0,156	0,407	0,721	1,171	1,779	2,471	2,125	1,718	1,283								
2880'			0,413	0,728														
4320'				0,735														

Note: in corrispondenza di 25 kPa si sono verificati dei rigonfiamenti: pertanto dopo 30 minuti dall'imposizione della pressione, si è provveduto a passare allo step di carico successivo. e deformazioni ottenute durante la fase di scarico e relative a tutti i carichi sono state registrate dopo 12 ore (720') dall'imposizione delle pressioni. I coefficienti di consolidazione secondaria ( $C_{\alpha}$ ), calcolati a 98, 196, 392 e 785 kPa sono rispettivamente: 0,0004 - 0,0006 - 0,0009 - 0,0015.



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14730/g**  
(foglio 1 di 6)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	20/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,012	1,957	2,012
Lato	cm	6,027	5,995	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,09	70,34	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,42	20,49	20,42
Contenuto d'acqua	%	17,4	19,7	17,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,25	26,25	26,25
Indice dei vuoti		0,512	0,536	0,517
Grado di saturazione	%	91	99	92

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,59	0,61	0,85

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Contenuto finale d'acqua	%	--	--	--

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm.  
Al termine della prova i provini sono stati sottoposti ad una ulteriore fase di taglio secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata" (vedere certificato 14730/h).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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) 245	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,55	6	0,62	6	0,77
15	0,56	15	0,65	15	0,80
30	0,57	30	0,66	30	0,81
60	0,57	60	0,67	60	0,82
120	0,58	120	0,68	120	0,83
240	0,58	240	0,68	240	0,84
480	0,59	480	0,69	480	0,84
900	0,59	900	0,69	900	0,85
1800	0,59	1800	0,69	1800	0,85
3600	0,59	3600	0,68	3600	0,85
7200	0,59	7200	0,66	7200	0,85
14400	0,59	14400	0,63	14400	0,85
28800	0,59	28800	0,61	28800	0,85
86400	0,59	86400	0,61	86400	0,85
Tempo di fine consolidazione 55 sec		Tempo di fine consolidazione 146 sec		Tempo di fine consolidazione 180 sec	
Deformazione presunta 1,34 mm Velocità di taglio 0,1462 mm/min		Deformazione presunta 1,34 mm Velocità di taglio 0,0551 mm/min		Deformazione presunta 1,58 mm Velocità di taglio 0,0527 mm/min	

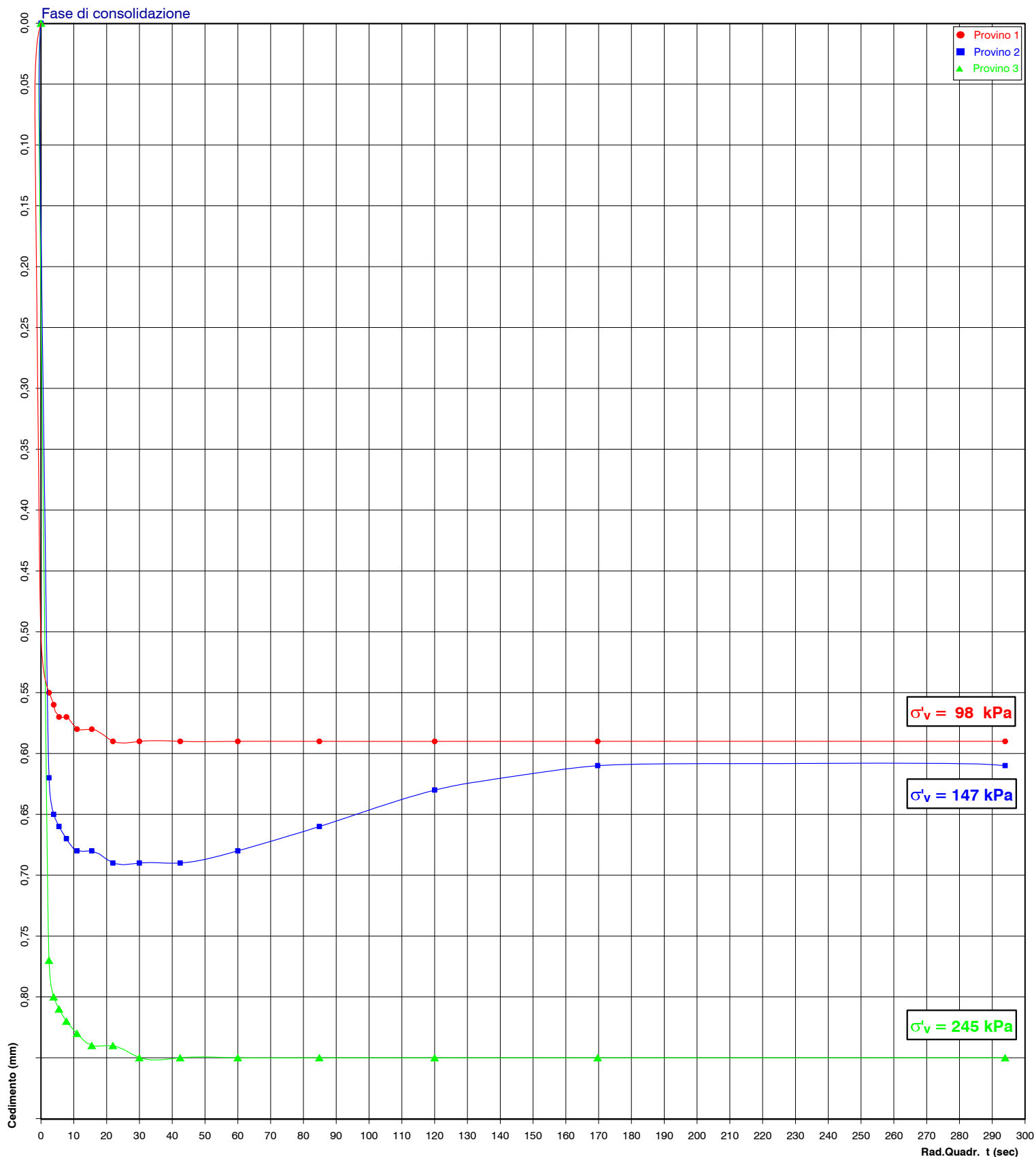
### NOTE

--



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

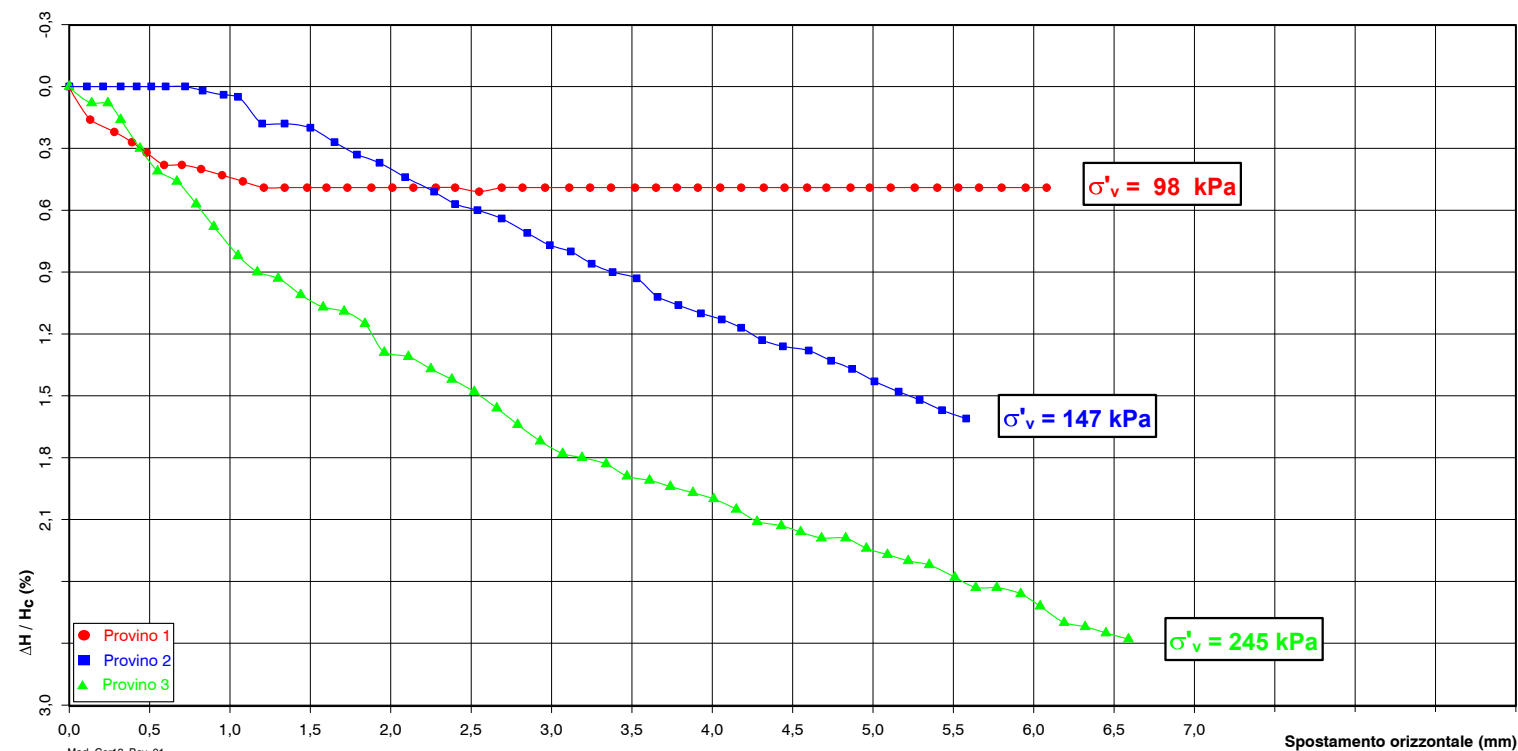
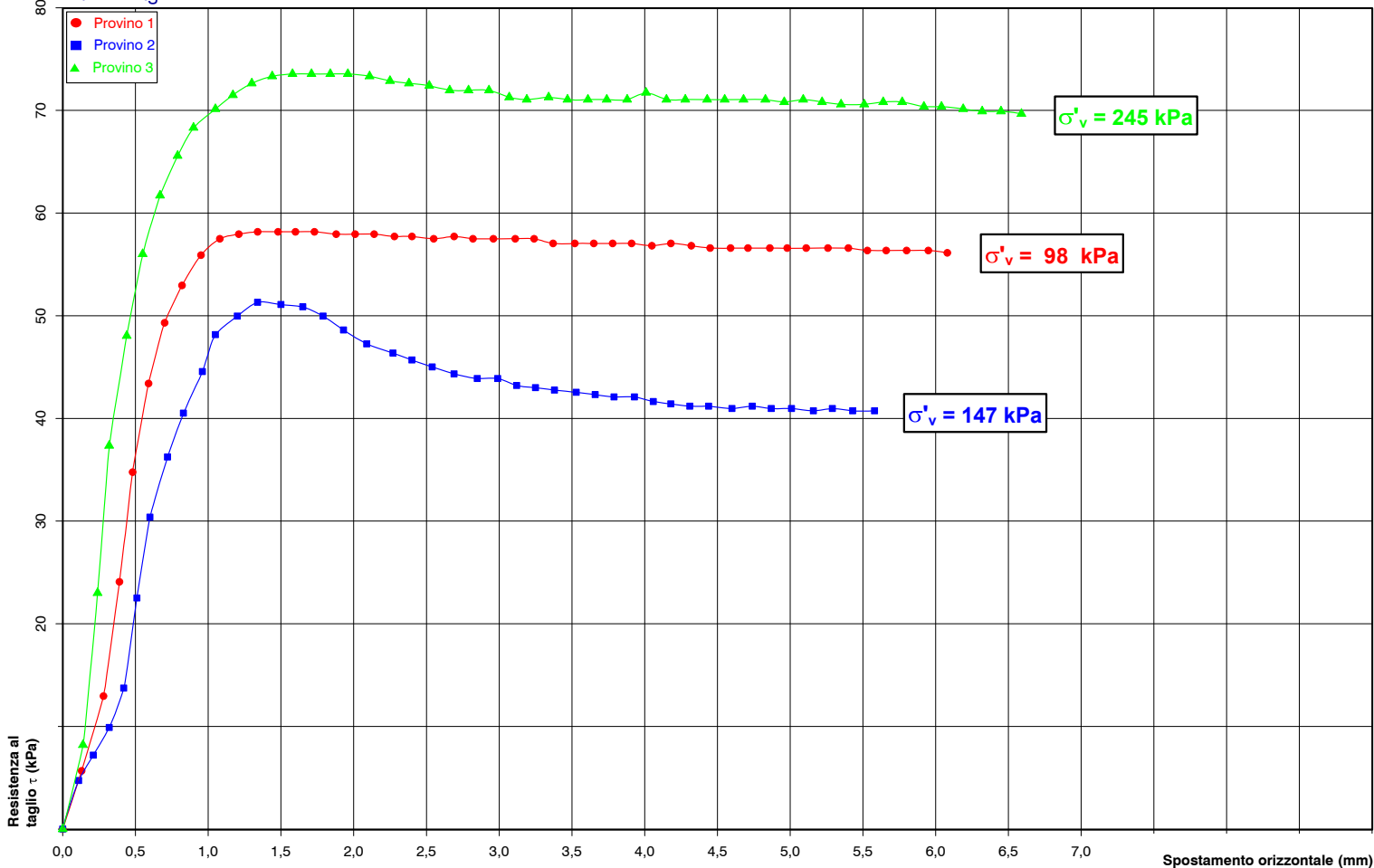




## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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
0,13	0,16	6	0,11	0,00	5	0,14	0,08	8
0,28	0,22	13	0,21	0,00	7	0,24	0,08	23
0,39	0,27	24	0,32	0,00	10	0,32	0,16	37
0,48	0,32	35	0,42	0,00	14	0,44	0,30	48
0,59	0,38	43	0,51	0,00	23	0,55	0,41	56
0,70	0,38	49	0,60	0,00	30	0,67	0,46	62
0,82	0,40	53	0,72	0,00	36	0,79	0,57	66
0,95	0,43	56	0,83	0,02	41	0,90	0,68	68
1,08	0,46	58	0,96	0,04	45	1,05	0,82	70
1,21	0,49	58	1,05	0,05	48	1,17	0,90	72
1,34	0,49	58	1,20	0,18	50	1,30	0,93	73
1,48	0,49	58	1,34	0,18	51	1,44	1,01	73
1,60	0,49	58	1,50	0,20	51	1,58	1,07	74
1,73	0,49	58	1,65	0,27	51	1,71	1,09	74
1,88	0,49	58	1,79	0,33	50	1,84	1,15	74
2,01	0,49	58	1,93	0,37	49	1,96	1,29	74
2,14	0,49	58	2,09	0,44	47	2,11	1,31	73
2,28	0,49	58	2,27	0,51	46	2,25	1,37	73
2,40	0,49	58	2,40	0,57	46	2,38	1,42	73
2,55	0,51	58	2,54	0,60	45	2,52	1,48	72
2,69	0,49	58	2,69	0,64	44	2,66	1,56	72
2,82	0,49	58	2,85	0,71	44	2,79	1,64	72
2,96	0,49	58	2,99	0,77	44	2,93	1,72	72
3,11	0,49	58	3,12	0,80	43	3,07	1,78	71
3,24	0,49	58	3,25	0,86	43	3,19	1,80	71
3,37	0,49	57	3,38	0,90	43	3,34	1,83	71
3,52	0,49	57	3,53	0,93	43	3,47	1,89	71
3,65	0,49	57	3,66	1,02	42	3,61	1,91	71
3,78	0,49	57	3,79	1,06	42	3,74	1,94	71







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14730/h**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	23/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,953	1,865	1,875
Lato	cm	6,027	5,995	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,09	70,34	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,42	20,49	20,42
Contenuto d'acqua	%	17,4	19,7	17,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,25	26,25	26,25
Indice dei vuoti		0,512	0,536	0,517
Grado di saturazione	%	91	99	92

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,59	0,61	0,85

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Contenuto finale d'acqua	%	22,1	24,4	25,8

### NOTE

Provini sottoposti ad una ulteriore fase di taglio (per la fase cosiddetta "di picco", vedere certificato 14730/g) secondo le modalità previste dalla cosiddetta "procedura semplificata". Il contenuto iniziale d'acqua si riferiscono a quelli determinati all'inizio della precedente fase: i calcoli associati alle caratteristiche iniziali dei provini si basano sui cedimenti ottenuti al termine della precedente fase di taglio (vedere certificato 14730/g). La fase di consolidazione è quella eseguita precedentemente alla fase di taglio detta "di picco".

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

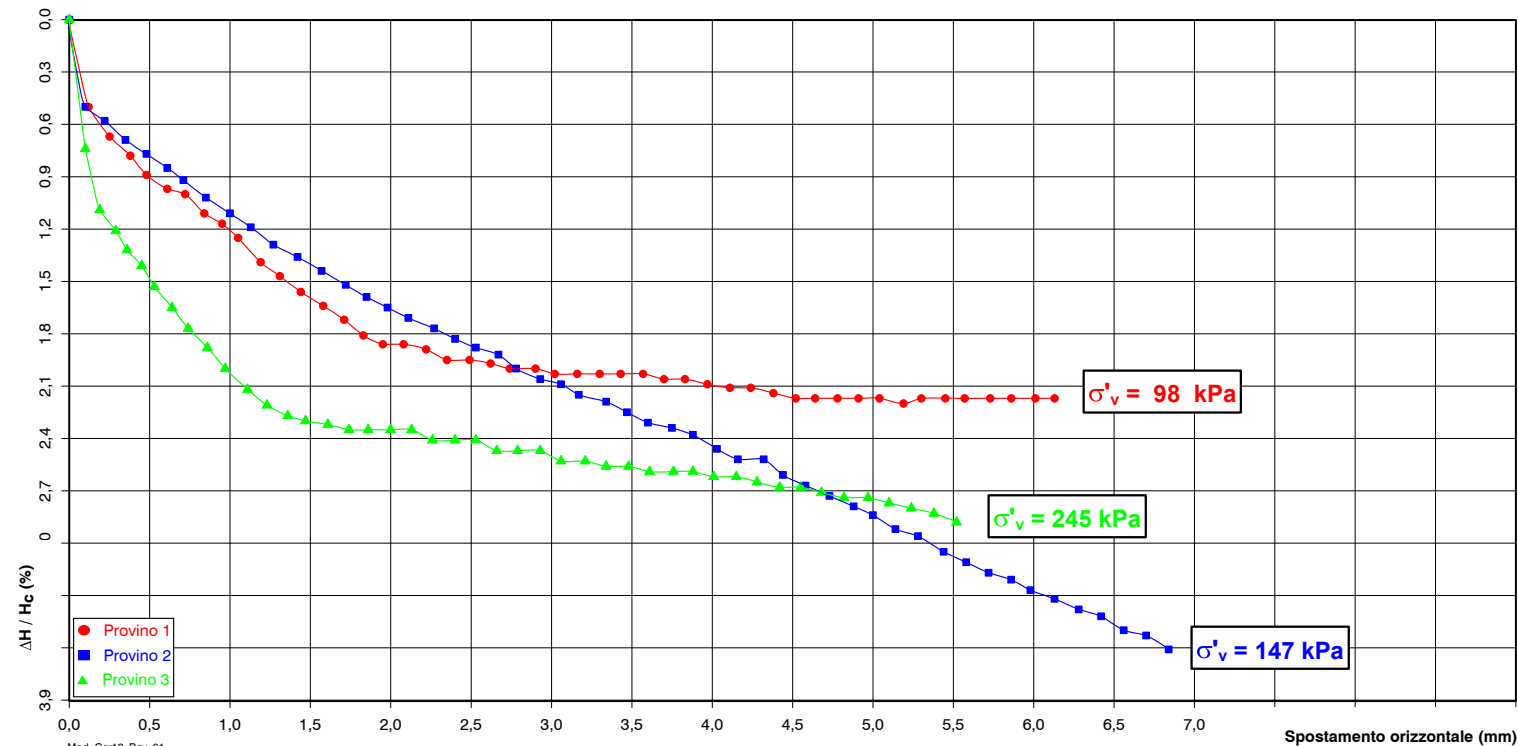
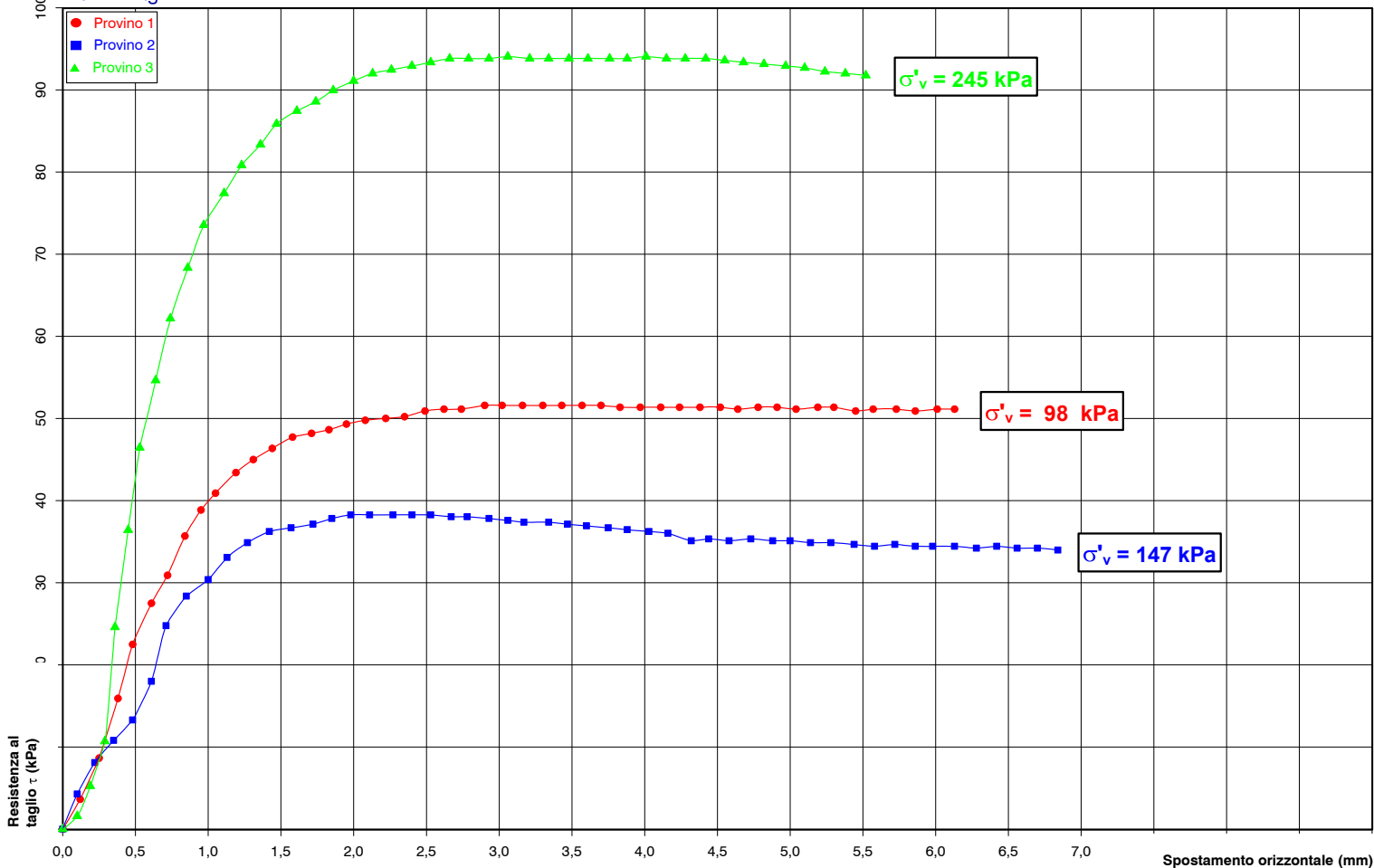
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,50	4	0,10	0,50	4	0,10	0,74	2
0,25	0,67	9	0,22	0,58	8	0,19	1,09	5
0,38	0,78	16	0,35	0,69	11	0,29	1,21	11
0,48	0,89	23	0,48	0,77	13	0,36	1,32	25
0,61	0,97	28	0,61	0,85	18	0,45	1,41	36
0,72	1,00	31	0,71	0,92	25	0,53	1,53	46
0,84	1,11	36	0,85	1,02	28	0,64	1,65	55
0,95	1,17	39	1,00	1,11	30	0,74	1,77	62
1,05	1,25	41	1,13	1,19	33	0,86	1,88	68
1,19	1,39	43	1,27	1,29	35	0,97	2,00	74
1,31	1,47	45	1,42	1,36	36	1,11	2,12	77
1,44	1,56	46	1,57	1,44	37	1,23	2,21	81
1,58	1,64	48	1,72	1,52	37	1,36	2,27	83
1,71	1,72	48	1,85	1,59	38	1,47	2,30	86
1,83	1,81	49	1,98	1,65	38	1,61	2,32	87
1,95	1,86	49	2,11	1,71	38	1,74	2,35	89
2,08	1,86	50	2,27	1,77	38	1,86	2,35	90
2,22	1,89	50	2,40	1,83	38	2,00	2,35	91
2,35	1,95	50	2,53	1,88	38	2,13	2,35	92
2,49	1,95	51	2,67	1,92	38	2,26	2,41	92
2,62	1,97	51	2,78	2,00	38	2,40	2,41	93
2,74	2,00	51	2,93	2,06	38	2,53	2,41	93
2,90	2,00	52	3,06	2,09	38	2,66	2,47	94
3,02	2,03	52	3,17	2,15	37	2,79	2,47	94
3,16	2,03	52	3,34	2,19	37	2,93	2,47	94
3,30	2,03	52	3,47	2,25	37	3,06	2,53	94
3,43	2,03	52	3,60	2,31	37	3,21	2,53	94
3,57	2,03	52	3,75	2,34	37	3,34	2,56	94
3,70	2,06	52	3,88	2,38	36	3,48	2,56	94





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14730/i**  
(foglio 1 di 4)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

Data di inizio prova:	02/01/23	Data di fine prova:	09/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,595	7,458	7,609
Diametro	cm	3,806	3,831	3,799
Volume	cm <sup>3</sup>	86,408	86,013	86,295
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,39	20,42	20,14
Contenuto d'acqua	%	18,0	16,5	18,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,25	26,25	26,25
Indice dei vuoti		0,521	0,500	0,551
Grado di saturazione	%	92	88	91

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0985	0,0985	0,0985
Pressione di cella totale	kPa	98	196	294
Pressione interstiziale iniziale	kPa	--	--	--
Back pressure	kPa	--	--	--
Contenuto finale d'acqua	%	16,7	17,2	19,3

### NOTE

I provini si presentavano molto disomogenei con presenza di frequenti clasti millimetrici.

Roma, 03/02/23

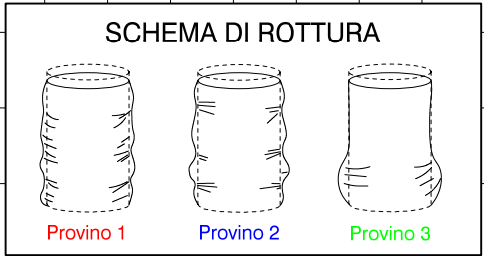
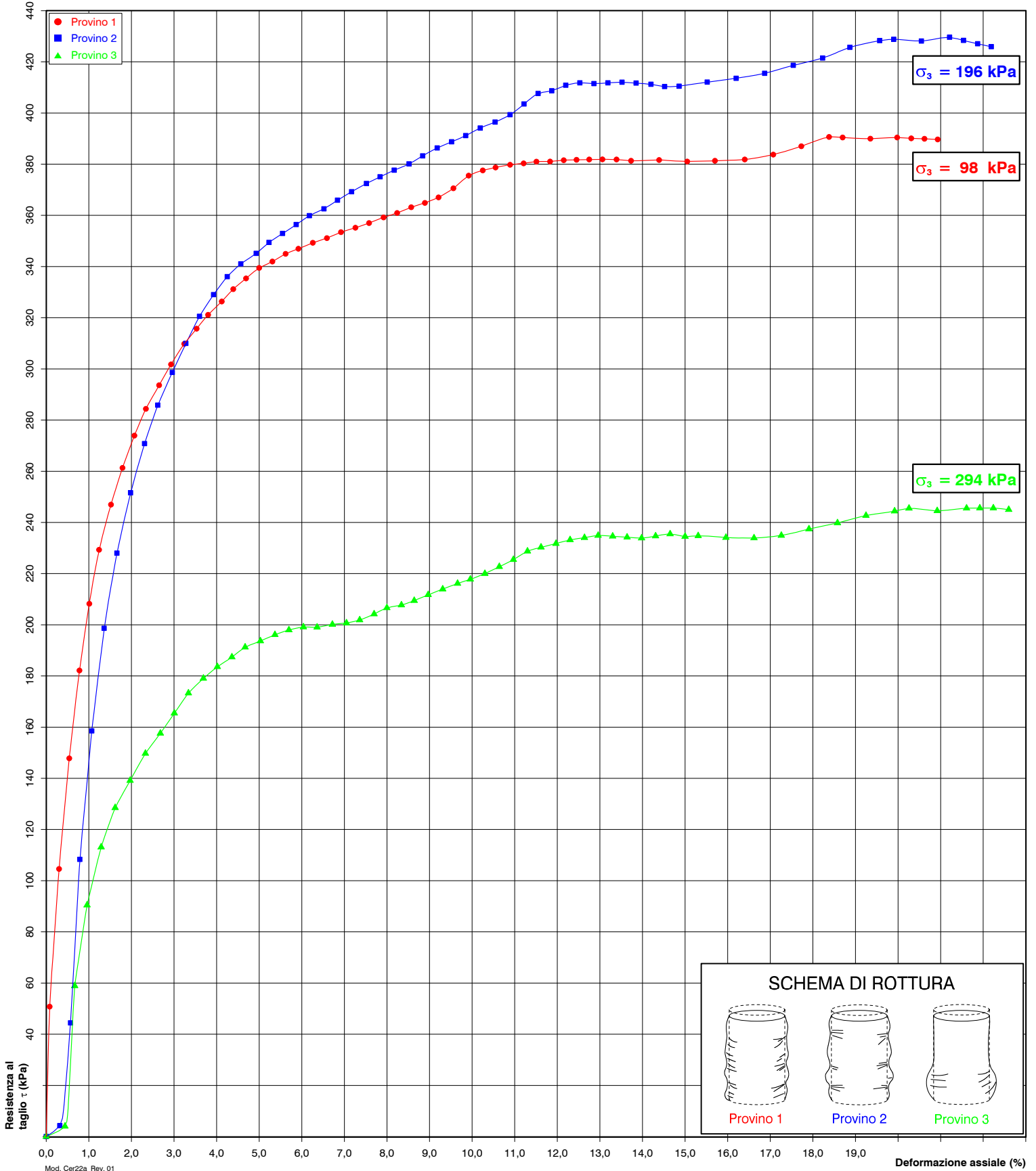
il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



# PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14730/i**  
(foglio 3 di 4)

Verbale di Accettazione: **3994/4**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **12**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

### 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		0	0,00		0	0,00		0
0,08		51	0,32		4	0,44		4
0,30		105	0,57		44	0,67		59
0,54		148	0,79		108	0,96		90
0,78		182	1,07		159	1,29		113
1,01		208	1,36		199	1,62		129
1,24		229	1,66		228	1,97		139
1,52		247	1,98		252	2,33		150
1,79		261	2,31		271	2,68		158
2,07		274	2,62		286	3,01		165
2,34		284	2,96		299	3,34		173
2,65		294	3,28		310	3,69		179
2,93		302	3,60		321	4,02		184
3,24		310	3,93		329	4,36		187
3,53		316	4,25		336	4,67		191
3,80		321	4,57		341	5,03		194
4,12		326	4,93		345	5,37		196
4,39		331	5,23		349	5,70		198
4,69		335	5,55		353	6,04		199
5,00		339	5,87		356	6,36		199
5,31		342	6,18		360	6,72		200
5,62		345	6,52		363	7,05		201
5,92		347	6,84		366	7,36		202
6,26		349	7,17		369	7,70		204
6,59		351	7,52		372	8,00		207
6,92		353	7,84		375	8,34		208
7,26		355	8,17		378	8,64		209
7,58		357	8,52		380	8,97		212
7,92		359	8,84		383	9,31		214
8,24		361	9,18		386	9,66		216



## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

(UNI CEN ISO 17892-8)

### 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)
8,57		363	9,52		389	9,96		218
8,89		365	9,85		391	10,30		220
9,21		367	10,19		394	10,64		223
9,56		371	10,54		396	10,97		225
9,92		376	10,89		399	11,30		229
10,25		378	11,22		404	11,62		230
10,55		379	11,55		408	11,97		232
10,89		380	11,87		409	12,30		233
11,21		380	12,20		411	12,64		234
11,51		381	12,53		412	12,96		235
11,83		381	12,86		411	13,30		235
12,15		382	13,19		412	13,64		234
12,45		382	13,52		412	13,98		234
12,75		382	13,85		412	14,31		235
13,06		382	14,20		411	14,65		235
13,39		382	14,52		410	15,00		235
13,73		381	14,86		410	15,31		235
14,39		382	15,52		412	15,96		234
15,05		381	16,20		414	16,62		234
15,70		381	16,87		416	17,26		235
16,40		382	17,54		419	17,91		237
17,07		384	18,23		421	18,58		240
17,73		387	18,87		426	19,25		243
18,38		391	19,57		428	19,92		244
18,70		390	19,90		429	20,26		246
19,35		390	20,55		428	20,92		245
19,98		390	21,21		430	21,61		246
20,31		390	21,54		428	21,92		246
20,62		390	21,87		427	22,24		246
20,93		390	22,19		426	22,60		245





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14731/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/5**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I3**

Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **14.50**

## 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>78 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella PVC</b>	Lunghezza della carota:	<b>1480 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>80 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>1500 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	23/12/22	Data di apertura del campione:	05/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	05/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	0				<p>Limo sabbioso e argilloso grigio scuro, a struttura molto caotica scagliosa in parte fogliettata e a luoghi blandamente cementata, poco plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl. Sono presenti scaglie siltitiche e porzioni semilitoidi in particolar modo e prevalenti nella porzione superiore del campione (tra 0 e 75 cm ca. dall'alto).</p>
20					
40					
60		N.E.	N.E.		
80				$W_1$ TD1 $W_2$ TD2 $\gamma_s$ TD3 Lim. $\gamma_n$ Gran. $W_3$	
100					
120					
140					
BASSO	140				

Note: la fustella trasparente era chiusa nastro adesivo alle estremità.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **13**

Certificato di prova: **14731/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/5**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **14.50**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	09/01/23
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	67,97	68,32	47,98
Peso lordo secco (g)	63,15	64,04	45,10
Tara (g)	20,81	22,84	21,19
Umidità relativa W (%)	11,4	10,4	12,0
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>11,3</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,81</b>

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	05/01/23
Peso umido del terreno (g)	159,24	Volume (cm <sup>3</sup> )	71,24
<b>PESO DI VOLUME NATURALE <math>\gamma_n</math></b>	<b>21,93</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I3**

Certificato di prova: **14731/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/5**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **14.50**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	23/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	82,53
102,69	Picnometro + campione secco (g)	97,62
218,79	Picnometro + campione + acqua (g)	212,74
16,5	Temperatura di prova (°C)	16,5
208,98	Picnometro + acqua (g)	203,21
26,58	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,63

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,60</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,036</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,717.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,353</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>87</b> %
POROSITA'	n	<b>0,261</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>19,70</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>22,27</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>12,12</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	05/01/23	Data di fine prova LL e LP	26/01/23
Data di inizio prova LR	05/01/23	Data di fine prova LR	27/01/23

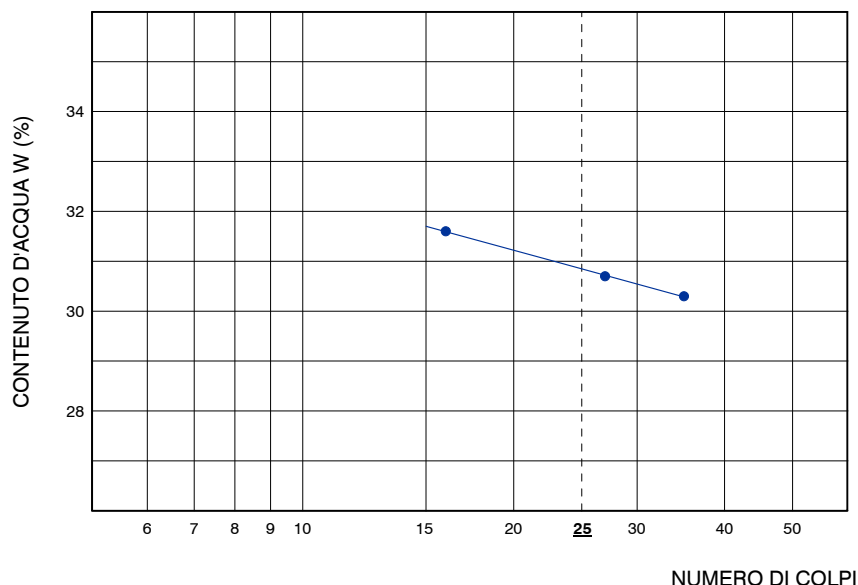
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>31</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>9</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>17</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>11,3</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,86</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>93,0</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,90</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	31,6	LL
2	27	30,7	
3	35	30,3	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,42	21,9	LP
2		21,3	
1	Dev. Stand. 0,13	17,0	LR
2		17,2	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
7,15	2,000	1,9
14,36	1,000	3,8
16,15	0,850	4,3
24,94	0,425	6,7
35,59	0,250	9,5
43,02	0,180	11,5
48,09	0,150	12,8
54,66	0,106	14,6
60,45	0,075	16,1
67,67	0,063	18,1

Data di inizio prova per vagliatura: 10/01/23

Data di fine prova per vagliatura: 13/01/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 374,72

Data di inizio prova per sedimentazione: 05/01/23

Data di fine prova per sedimentazione: 10/01/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,44

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 = 8.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	28,0	18,6	2,2	0,0570	20,64
60	21,5	18,6	2,2	0,0441	40,25
330	14,6	18,6	2,2	0,0204	61,07
990	11,1	18,6	2,2	0,0122	71,63
4500	8,5	18,6	2,2	0,0059	79,48
7200	7,4	18,6	2,2	0,0047	82,80
18000	6,1	15,1	2,6	0,0031	87,93
86400	4,9	18,8	2,2	0,0014	90,34

Roma, 03/02/23

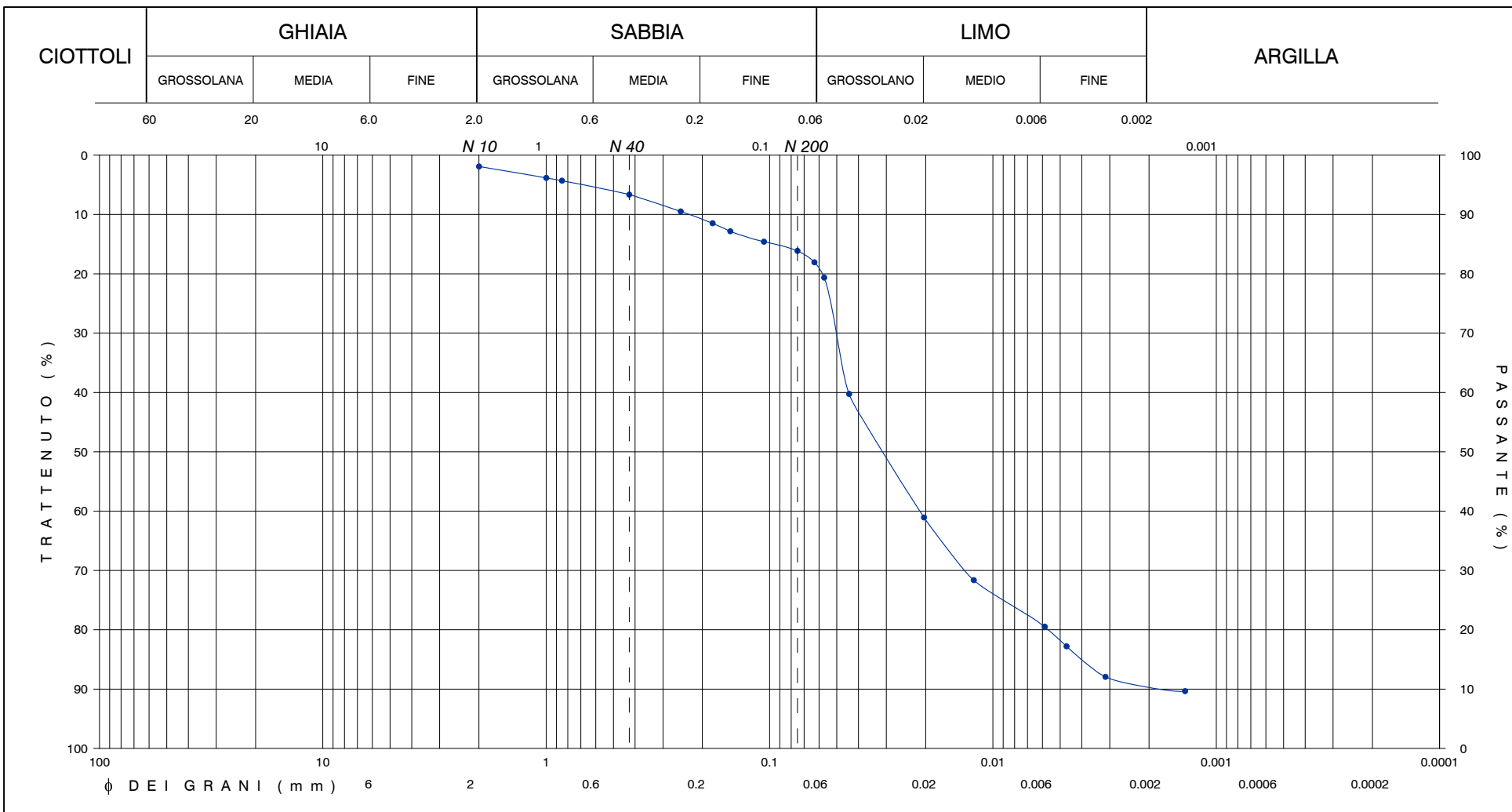
il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO SABBIOSO ED ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>2</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>17</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>71</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>10</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</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>84</b> %	<b>71</b> %



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



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19  
del 59 P.R. 380/2001. Cir. LL.TT. 7816/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN07IN | Campione n° 13

Certificato di prova: 14731/e  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3994/5

Lavoro di laboratorio: 0161/23

Profondità di prelievo: da m 13.00 a m 14.50



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	05/01/23	Data di fine prova:	18/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	1,881	2,008	2,003
Lato	cm	6,021	6,025	6,022
Volume	cm <sup>3</sup>	68,18	72,89	72,64
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	22,00	21,84	21,95
Contenuto d'acqua	%	9,2	10,6	10,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,60	26,60	26,60
Indice dei vuoti		0,323	0,350	0,346
Grado di saturazione	%	77	82	85

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	172	270	368
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,78	1,17	1,22

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	172	270	368
Contenuto finale d'acqua	%	13,1	11,8	11,1

### NOTE

I provini si presentavano blandamente cementati con presenza di fogliettatura.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 172		Carico verticale efficace (kPa) 270		Carico verticale efficace (kPa) 368	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,67	6	0,64	6	1,00
15	0,69	15	0,97	15	1,04
30	0,70	30	1,09	30	1,07
60	0,71	60	1,11	60	1,10
120	0,72	120	1,12	120	1,12
240	0,73	240	1,12	240	1,17
480	0,74	480	1,13	480	1,18
900	0,75	900	1,13	900	1,19
1800	0,75	1800	1,14	1800	1,19
3600	0,76	3600	1,14	3600	1,20
7200	0,77	7200	1,15	7200	1,21
14400	0,77	14400	1,15	14400	1,21
28800	0,78	28800	1,16	28800	1,22
86400	0,78	86400	1,17	86400	1,22
Tempo di fine consolidazione 329 sec		Tempo di fine consolidazione 181 sec		Tempo di fine consolidazione 227 sec	
Deformazione presunta 3,71 mm Velocità di taglio 0,0677 mm/min		Deformazione presunta 2,39 mm Velocità di taglio 0,0792 mm/min		Deformazione presunta 1,53 mm Velocità di taglio 0,0404 mm/min	

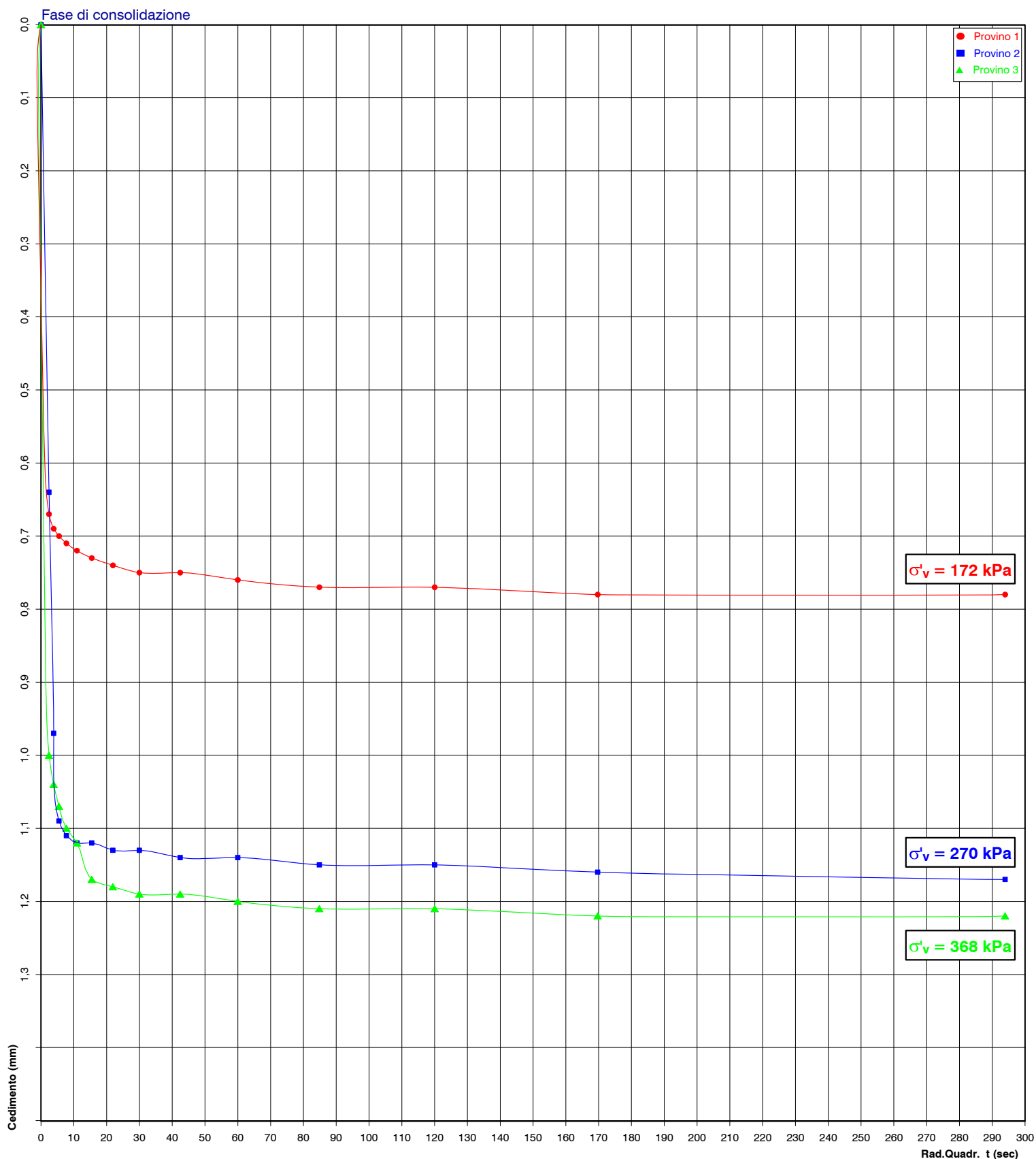
### NOTE





# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

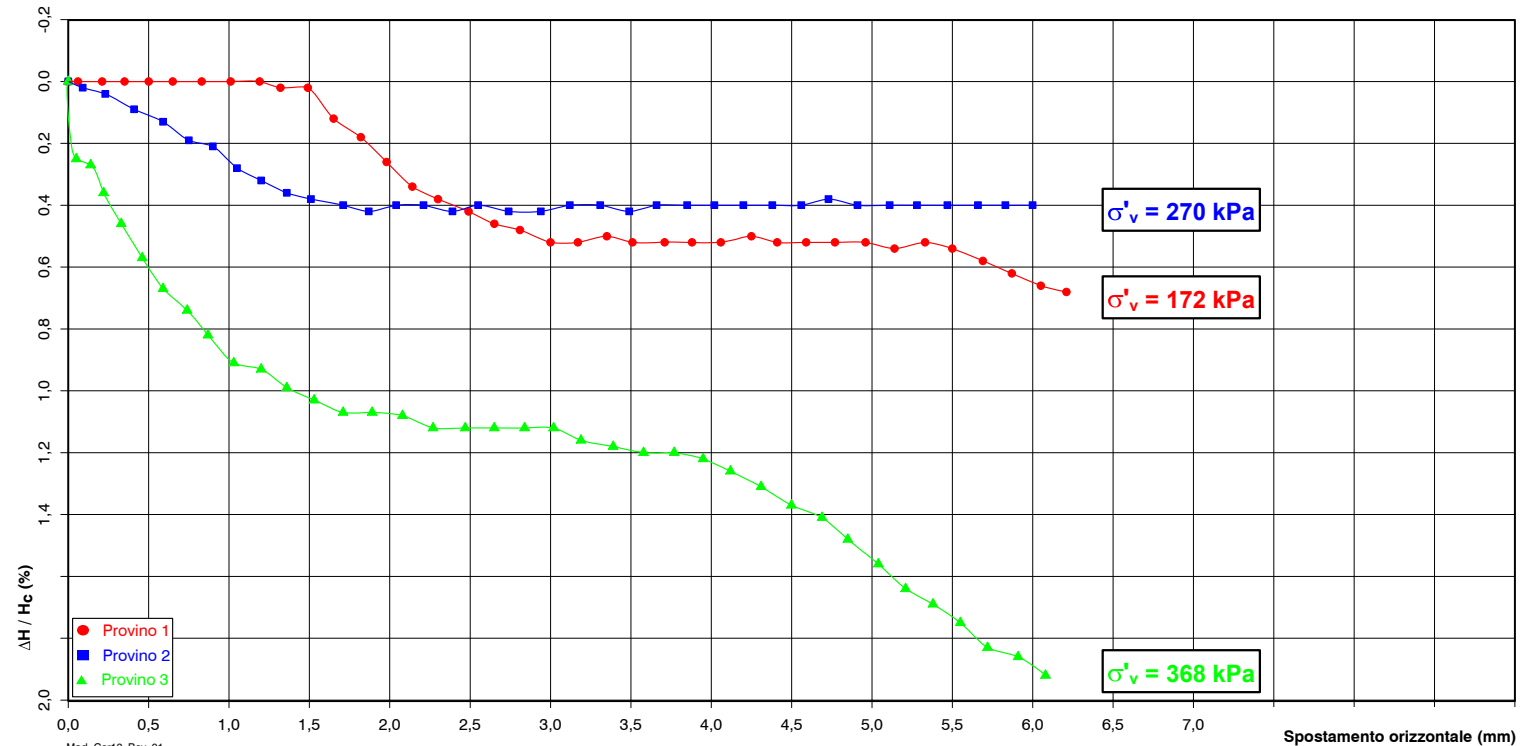
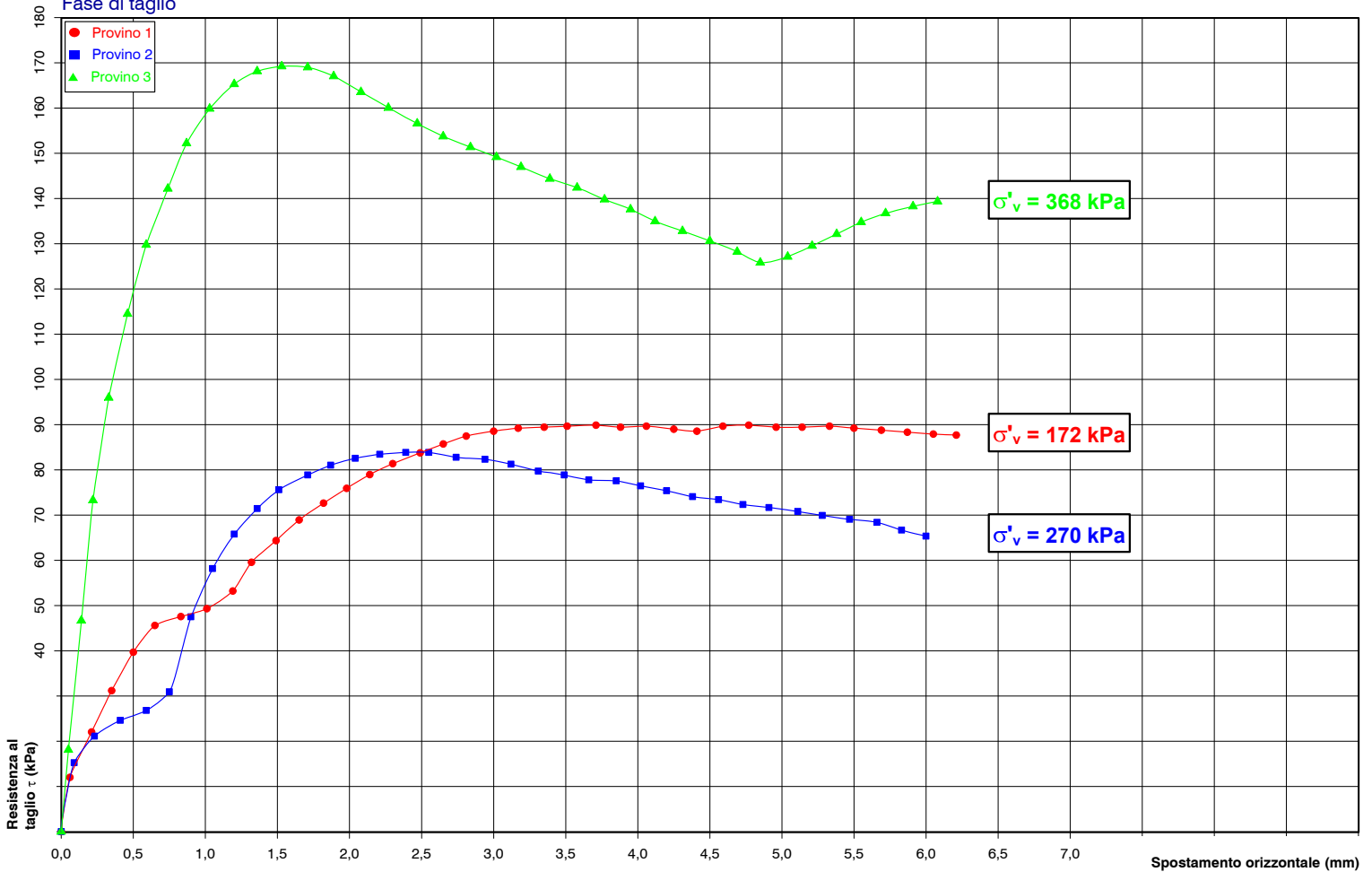




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,00	12	0,09	0,02	15	0,05	0,25	18
0,21	0,00	22	0,23	0,04	21	0,14	0,27	47
0,35	0,00	31	0,41	0,09	25	0,22	0,36	73
0,50	0,00	40	0,59	0,13	27	0,33	0,46	96
0,65	0,00	46	0,75	0,19	31	0,46	0,57	114
0,83	0,00	48	0,90	0,21	47	0,59	0,67	130
1,01	0,00	49	1,05	0,28	58	0,74	0,74	142
1,19	0,00	53	1,20	0,32	66	0,87	0,82	152
1,32	0,02	60	1,36	0,36	71	1,03	0,91	160
1,49	0,02	64	1,51	0,38	76	1,20	0,93	165
1,65	0,12	69	1,71	0,40	79	1,36	0,99	168
1,82	0,18	73	1,87	0,42	81	1,53	1,03	169
1,98	0,26	76	2,04	0,40	83	1,71	1,07	169
2,14	0,34	79	2,21	0,40	83	1,89	1,07	167
2,30	0,38	81	2,39	0,42	84	2,08	1,08	164
2,49	0,42	84	2,55	0,40	84	2,27	1,12	160
2,65	0,46	86	2,74	0,42	83	2,47	1,12	157
2,81	0,48	87	2,94	0,42	82	2,65	1,12	154
3,00	0,52	89	3,12	0,40	81	2,84	1,12	151
3,17	0,52	89	3,31	0,40	80	3,02	1,12	149
3,35	0,50	89	3,49	0,42	79	3,19	1,16	147
3,51	0,52	90	3,66	0,40	78	3,39	1,18	144
3,71	0,52	90	3,85	0,40	78	3,58	1,20	142
3,88	0,52	89	4,02	0,40	76	3,77	1,20	140
4,06	0,52	90	4,20	0,40	75	3,95	1,22	138
4,25	0,50	89	4,38	0,40	74	4,12	1,26	135
4,41	0,52	89	4,56	0,40	73	4,31	1,31	133
4,59	0,52	90	4,73	0,38	72	4,50	1,37	131
4,77	0,52	90	4,91	0,40	72	4,69	1,41	128





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14732/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## 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>78 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella PVC</b>	Lunghezza della carota:	<b>1450 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>80 mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	<b>1500 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	23/12/22	Data di apertura del campione:	09/01/23
Data di apertura Commessa:	23/12/22	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	09/01/23	Data di fine prova:	09/01/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	0				
20				W <sub>1</sub>	
40					
60				W <sub>2</sub>	
80		N.E.	N.E.	Gran. TD1	Sabbia con limo e ghiaia argillosa grigio in alternanza irregolare con ampi settori scagliosi lapidei grigi, a struttura molto caotica scagliosa in parte fogliettata e a luoghi blandamente cementata, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl. Si rinvencono venature biancastre (calcite?), non solamente nelle porzioni semilitoidi.
100				$\gamma_s$ TD2	
120				Lim. TD3	
140				W <sub>3</sub>	
BASSO	140				

Note: la fustella trasparente era chiusa con tappi e nastro adesivo alle estremità.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14732/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	09/01/23	Data di fine prova:	10/01/23
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	70,66	88,47	116,40
Peso lordo secco (g)	65,42	83,03	108,21
Tara (g)	18,93	21,02	19,92
Umidità relativa W (%)	11,3	8,8	9,3
UMIDITA' NATURALE MEDIA $W_n$	<b>9,8</b>	%	DEVIAZIONE STANDARD <b>1,32</b>

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	09/01/23	Data di fine prova:	09/01/23
Peso umido del terreno (g)	175,56	Volume (cm <sup>3</sup> )	83,50
PESO DI VOLUME NATURALE $\gamma_n$	<b>20,63</b>	kN/m <sup>3</sup>	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Certificato di prova: **14732/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/01/23	Data di fine prova:	18/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	87,13
99,98	Picnometro + campione secco (g)	102,95
215,90	Picnometro + campione + acqua (g)	218,83
19,6	Temperatura di prova (°C)	19,6
205,37	Picnometro + acqua (g)	208,89
26,30	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,35</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,071</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,691.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,405</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>65</b> %
POROSITA'	n	<b>0,288</b>	PESO DI VOLUME SECCO	$\gamma_{dry}$	<b>18,78</b> kN/m <sup>3</sup>
PESO DI VOL. SATURO	$\gamma_{sat}$	<b>21,58</b> kN/m <sup>3</sup>	PESO DI VOL. IMMERSO	$\gamma'$	<b>10,81</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



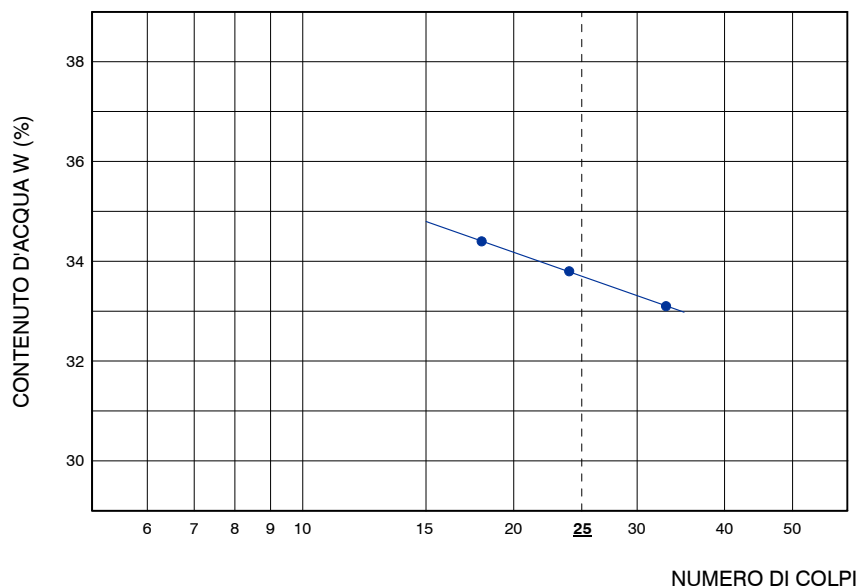
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/01/23	Data di fine prova LL e LP	26/01/23
Data di inizio prova LR	09/01/23	Data di fine prova LR	27/01/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34	%				LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	23	%	1	18	34,4	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	11	%	2	24	33,8	
LIMITE DI RITIRO	LR	17	%	3	33	33,1	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	9,8	%	4	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		5	--	--	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		1	Dev. Stand. 0,14	23,1	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	0,53		2		22,9	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	18,6		1	Dev. Stand. 0,22	17,3	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,92		2		17,0	

### 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 0,55 (materiale inattivo).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14732/e**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
134,08	25,000	7,5
187,85	19,000	10,4
206,49	16,000	11,5
240,30	12,500	13,4
286,20	9,500	15,9
357,90	4,750	19,9
448,50	2,000	24,9
554,00	1,000	30,8
574,60	0,850	32,0
726,70	0,425	40,4
865,70	0,250	48,1
934,60	0,180	52,0
972,20	0,150	54,1
1010,90	0,106	56,2
1035,80	0,075	57,6
1046,10	0,063	58,2

Data di inizio prova per vagliatura: 09/01/23

Data di fine prova per vagliatura: 13/01/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1798,20

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/01/23

Data di fine prova per sedimentazione: 17/01/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 56,16

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: A6, con indice di gruppo IG = 1.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	36,0	18,8	2,2	0,0498	2,81
60	35,1	18,8	2,2	0,0359	5,36
330	30,2	18,8	2,2	0,0167	19,24
990	25,3	18,8	2,2	0,0104	33,13
4500	19,0	18,8	2,2	0,0053	50,98
7200	16,8	18,8	2,2	0,0043	57,21
18000	13,3	19,9	2,1	0,0028	66,85
82800	9,0	19,2	2,1	0,0014	79,03

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

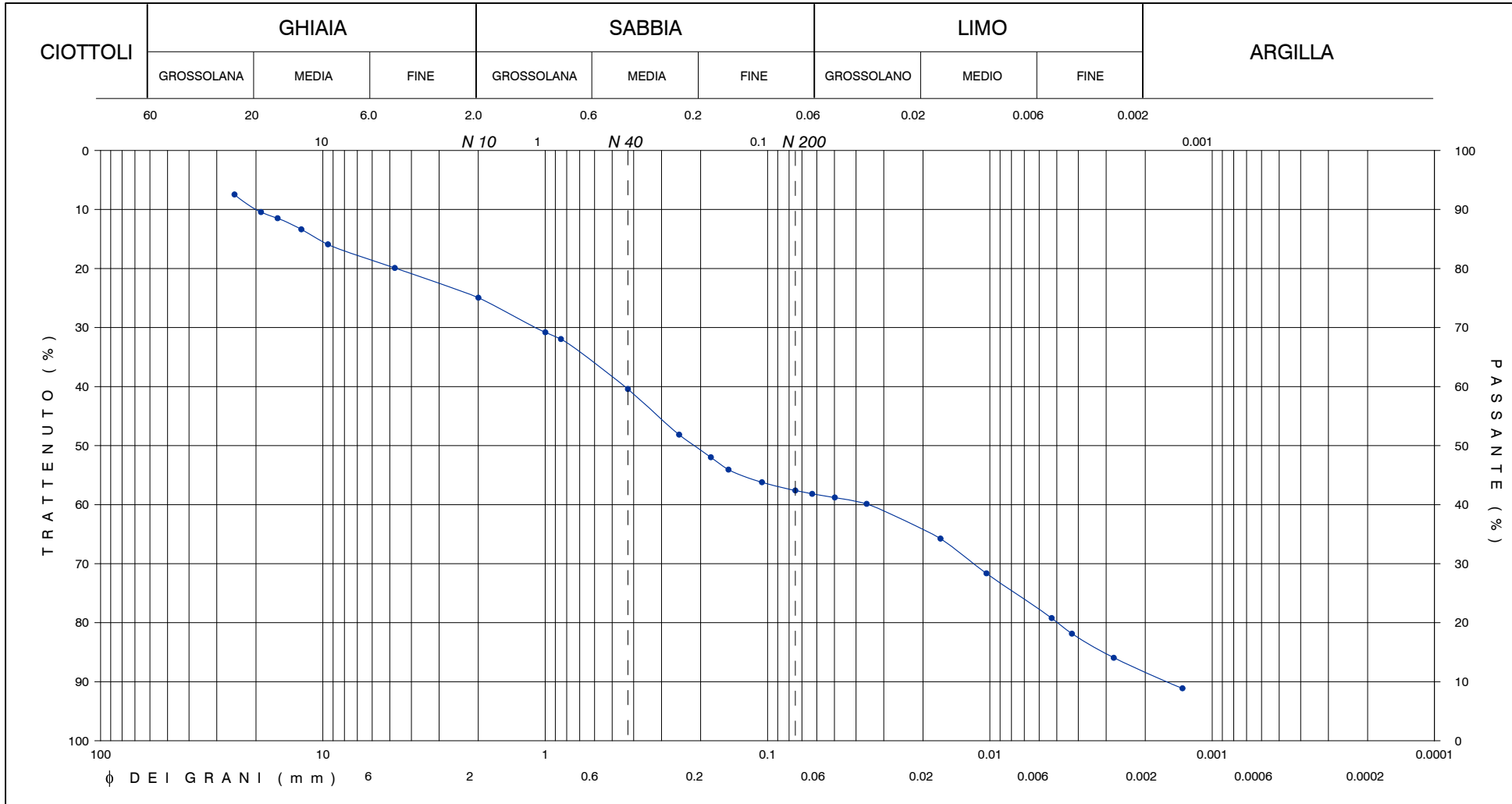
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>25</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>33</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>30</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>12</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>75</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>60</b>		<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>42</b>				



Note: il diametro del granulo maggiore è di 26-37 mm.

LABORATORIO  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. ST/C n° 553 del 25/10/19, del 5/9/2001. Cite. Il T.T. 7/8/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550

laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** SN07IN | **Campione n°:** 14

**Profondità di prelievo:** da m 18,60 a m 20,00

**14732/e**

**Certificato di prova:** (foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 3994/6

**Lavoro di laboratorio:** 016123



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14732/f**  
(foglio 1 di 6)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	09/01/23	Data di fine prova:	18/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,388	2,299	2,300
Lato	cm	5,987	5,988	5,988
Volume	cm <sup>3</sup>	85,60	82,43	82,47
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	20,51	20,45	20,91
Contenuto d'acqua	%	14,5	11,5	10,2
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	26,35	26,35	26,35
Indice dei vuoti		0,473	0,439	0,391
Grado di saturazione	%	82	70	70

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	1,56	2,50	1,86

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Contenuto finale d'acqua	%	13,5	13,1	12,6

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm. I provini si presentavano blandamente cementati con presenza di fogliettatura.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 245		Carico verticale efficace (kPa) 343		Carico verticale efficace (kPa) 441	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	1,19	6	1,34	6	0,83
15	1,26	15	2,16	15	1,50
30	1,32	30	2,26	30	1,59
60	1,37	60	2,32	60	1,65
120	1,41	120	2,36	120	1,69
240	1,45	240	2,39	240	1,72
480	1,47	480	2,42	480	1,75
900	1,49	900	2,43	900	1,77
1800	1,50	1800	2,45	1800	1,79
3600	1,52	3600	2,46	3600	1,81
7200	1,53	7200	2,47	7200	1,83
14400	1,54	14400	2,48	14400	1,84
28800	1,55	28800	2,49	28800	1,86
86400	1,56	86400	2,50	86400	1,86
Tempo di fine consolidazione 161 sec		Tempo di fine consolidazione 167 sec		Tempo di fine consolidazione 137 sec	
Deformazione presunta 1,34 mm Velocità di taglio 0,0499 mm/min		Deformazione presunta 6,18 mm Velocità di taglio 0,222 mm/min		Deformazione presunta 4,12 mm Velocità di taglio 0,1804 mm/min	

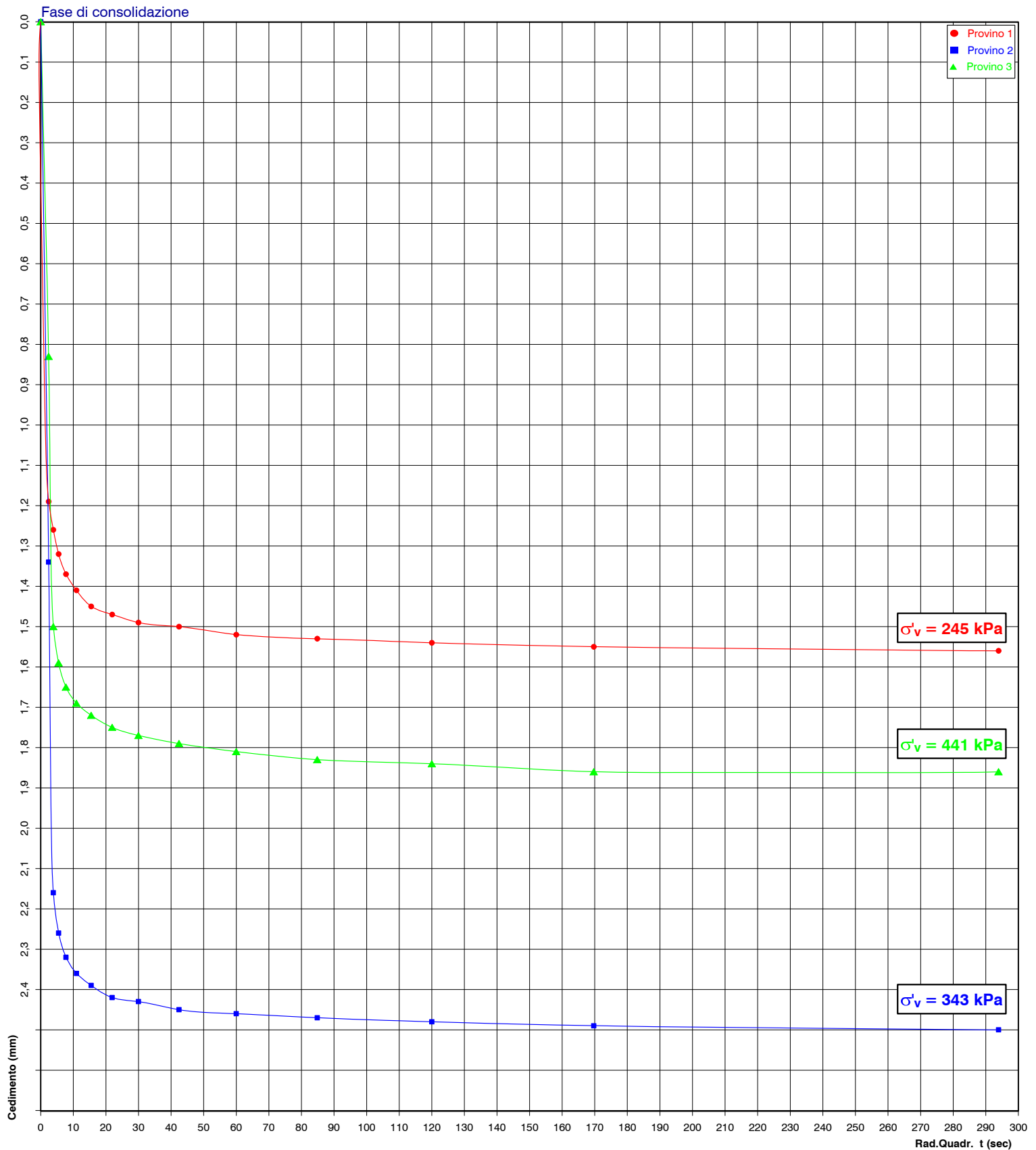
### NOTE

--



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

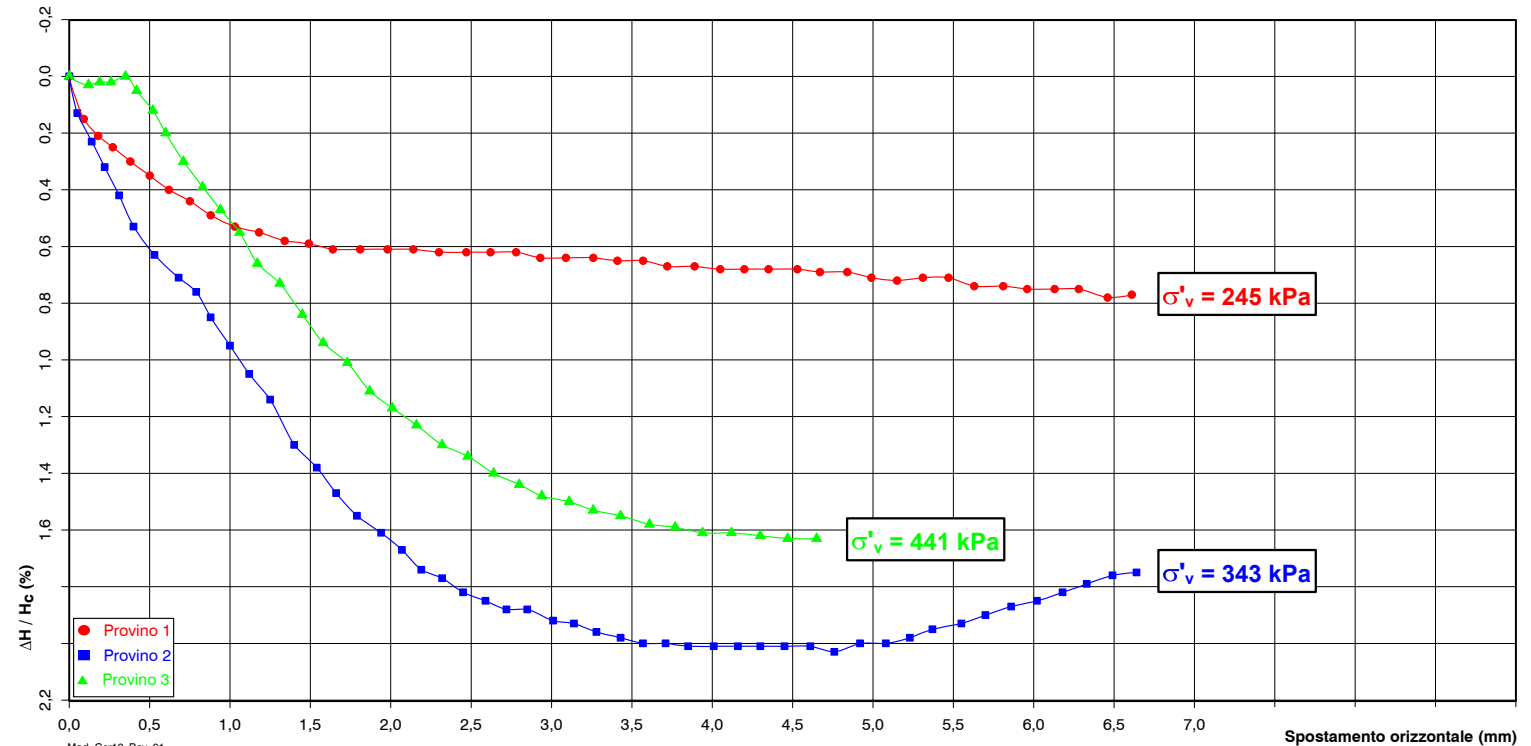
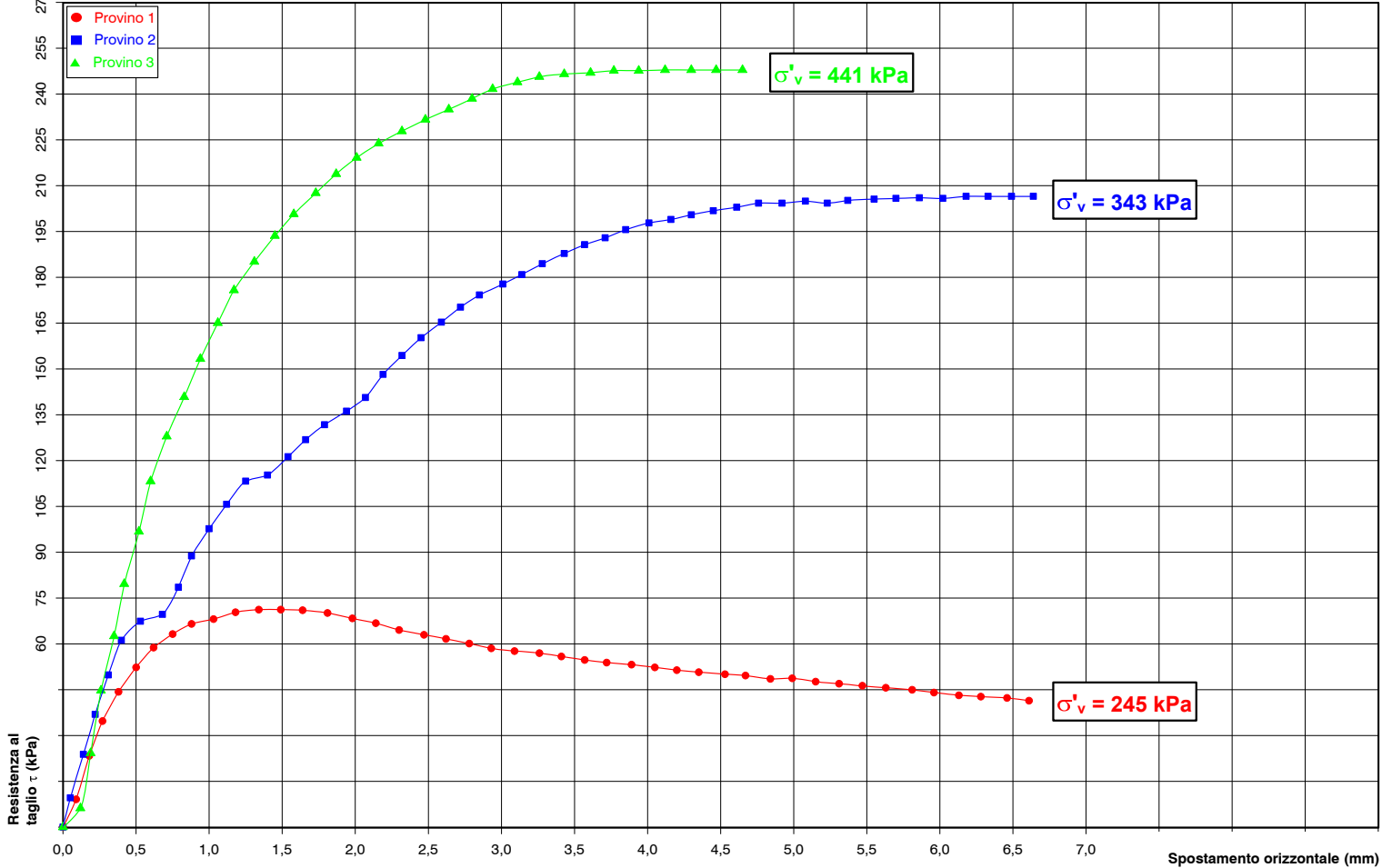




# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14732/f**  
(foglio 5 di 6)

Verbale di Accettazione: **3994/6**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **14**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,15	9	0,05	0,13	10	0,12	0,03	6
0,18	0,21	23	0,14	0,23	24	0,19	0,02	24
0,27	0,25	35	0,22	0,32	37	0,26	0,02	45
0,38	0,30	44	0,31	0,42	50	0,35	0,00	63
0,50	0,35	52	0,40	0,53	61	0,42	0,05	80
0,62	0,40	59	0,53	0,63	67	0,52	0,12	97
0,75	0,44	63	0,68	0,71	70	0,60	0,20	113
0,88	0,49	67	0,79	0,76	79	0,71	0,30	128
1,03	0,53	68	0,88	0,85	89	0,83	0,39	141
1,18	0,55	70	1,00	0,95	98	0,94	0,47	153
1,34	0,58	71	1,12	1,05	106	1,06	0,55	165
1,49	0,59	71	1,25	1,14	113	1,17	0,66	176
1,64	0,61	71	1,40	1,30	115	1,31	0,73	185
1,81	0,61	70	1,54	1,38	121	1,45	0,84	194
1,98	0,61	68	1,66	1,47	127	1,58	0,94	201
2,14	0,61	67	1,79	1,55	132	1,73	1,01	208
2,30	0,62	65	1,94	1,61	136	1,87	1,11	214
2,47	0,62	63	2,07	1,67	141	2,01	1,17	219
2,62	0,62	62	2,19	1,74	148	2,16	1,23	224
2,78	0,62	60	2,32	1,77	154	2,32	1,30	228
2,93	0,64	59	2,45	1,82	160	2,48	1,34	232
3,09	0,64	58	2,59	1,85	165	2,64	1,40	235
3,26	0,64	57	2,72	1,88	170	2,80	1,44	239
3,41	0,65	56	2,85	1,88	174	2,94	1,48	242
3,57	0,65	55	3,01	1,92	178	3,11	1,50	244
3,72	0,67	54	3,14	1,93	181	3,26	1,53	246
3,89	0,67	53	3,28	1,96	184	3,43	1,55	247
4,05	0,68	52	3,43	1,98	188	3,61	1,58	247
4,20	0,68	51	3,57	2,00	191	3,77	1,59	248







Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14733/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/7**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I5**

Profondità di prelievo:  
da m **24.55** a m **26.00**

## DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

### CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>	Forma del campione:	<b>cilindrica in + pezzi</b>
Tipo di campionatore (dichiarato):	<b>non dichiarato</b>	Diametro della carota $\phi$ :	<b>77 mm</b>
Contenitore:	<b>fustella PVC</b>	Lunghezza della carota:	<b>tot. 1490 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	<b>80 mm</b>	Data di prelievo del campione:	<b>--</b>
Lunghezza del contenitore:	<b>1500 mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	<b>23/12/22</b>	Data di apertura del campione:	<b>11/01/23</b>
Data di apertura Commessa:	<b>23/12/22</b>	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	<b>11/01/23</b>	Data di fine prova:	<b>11/01/23</b>

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	20	N.E.	N.E.	$\gamma_s$ $W_1$ TD1	Sabbia ghiaiosa grigio-bluastro scuro in alternanza irregolare con ampi settori scagliosi lapidei da marroni a grigio-bluastro scuro, a struttura molto caotica scagliosa in parte fogliettata e a luoghi blandamente cementata, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattiva ad HCl.
40	$\gamma_n$ TD2				
60	Lim. Gran.				
80	$W_3$ TD3				
100					
120					
BASSO	140				

Note: la fustella trasparente era chiusa con tappi e nastro adesivo alle estremità.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **15**

Certificato di prova: **14733/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/7**  
Lavoro di laboratorio: **016/23**

Profondità di prelievo:  
da m **24.55** a m **26.00**

## CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO 17892-1)

Data di inizio prova:	11/01/23	Data di fine prova:	12/01/23
	Determinazione $W_1$	Determinazione $W_2$	Determinazione $W_3$
Peso lordo umido (g)	74,08	61,51	74,30
Peso lordo secco (g)	68,89	57,35	68,74
Tara (g)	22,04	21,15	21,12
Umidità relativa $W$ (%)	11,1	11,5	11,7
<b>UMIDITA' NATURALE MEDIA <math>W_n</math></b>	<b>11,4</b>	<b>%</b>	<b>DEVIAZIONE STANDARD 0,31</b>

Note:

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

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

(UNI CEN ISO 17892-2)

Data di inizio prova:	11/01/23	Data di fine prova:	11/01/23
Peso umido del terreno (g)	142,43	Volume (cm <sup>3</sup> )	72,49
<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, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14733/c**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **3994/7**  
Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **15**

Profondità di prelievo:  
da m **24.55** a m **26.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	11/01/23	Data di fine prova:	23/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	90,29
99,84	Picnometro + campione secco (g)	106,11
215,80	Picnometro + campione + acqua (g)	222,27
16,5	Temperatura di prova (°C)	16,5
205,46	Picnometro + acqua (g)	212,45
25,87	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,88

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,87</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,005</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,642.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	<b>0,498</b>	GRADO DI SATURAZIONE	$S_r$	<b>60</b> %
POROSITA'	n	<b>0,332</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>9,46</b> kN/m <sup>3</sup>

Note:

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	11/01/23	Data di fine prova LL e LP	25/01/23
Data di inizio prova LR	11/01/23	Data di fine prova LR	26/01/23

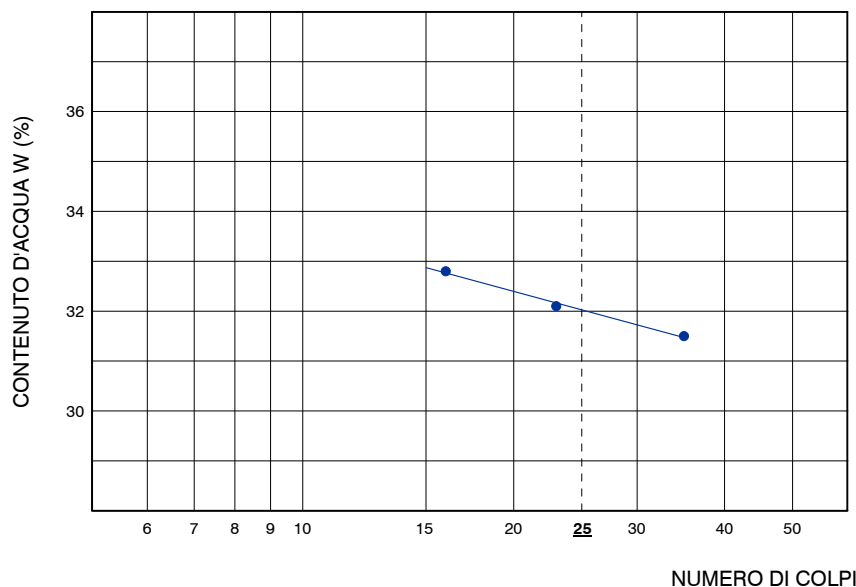
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>32</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>25</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>7</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>19</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	<b>11,4</b> %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>&gt;1</b>	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>&lt;0</b>	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,78</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>80,9</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,40</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	32,8	LL
2	23	32,1	
3	35	31,5	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	24,8	LP
2		24,6	
1	Dev. Stand. 0,13	19,0	LR
2		19,2	

### 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 0,70 (materiale inattivo).

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (Fl). Lotto 2A-2B, Fl462

Certificato di prova: **14733/e**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **3994/7**

Lavoro di laboratorio: **016/23**

Sondaggio n° **SN07IN** | Campione n° **I5**

Profondità di prelievo:  
da m **24.55** a m **26.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
40,50	19,000	2,9
60,70	16,000	4,4
61,70	12,500	4,5
63,98	9,500	4,6
87,50	4,750	6,3
256,50	2,000	18,6
578,10	1,000	41,9
634,20	0,850	46,0
691,90	0,425	50,2
920,80	0,250	66,8
1069,80	0,180	77,6
1131,50	0,150	82,1
1168,50	0,106	84,8
1225,90	0,075	88,9
1231,20	0,063	89,3

Data di inizio prova per vagliatura: 11/01/23

Data di fine prova per vagliatura: 19/01/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1378,70

Data di inizio prova per sedimentazione: 11/01/23

Data di fine prova per sedimentazione: 19/01/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,01

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	31,3	19,4	2,0	0,0547	4,12
60	31,0	19,4	2,0	0,0389	5,09
330	28,7	19,4	2,0	0,0172	12,49
990	26,4	19,4	2,0	0,0103	19,89
4500	21,7	19,4	2,0	0,0051	35,01
7200	19,4	19,4	2,0	0,0042	42,41
18000	16,8	19,5	2,0	0,0027	50,77
86400	12,0	19,4	2,0	0,0013	66,22

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

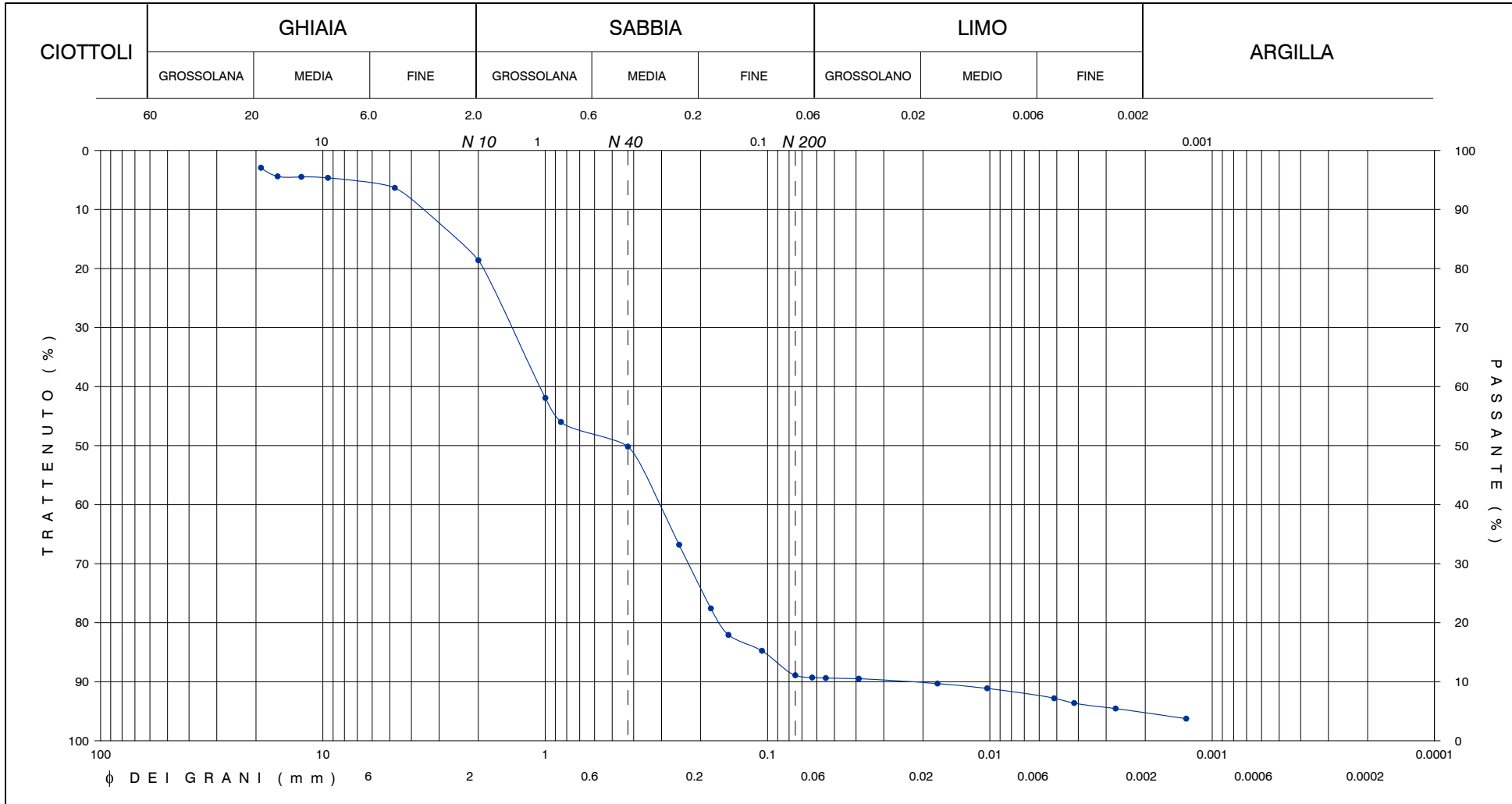
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA ED ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>19</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>70</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>6</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>81</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>50</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>11</b>					



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

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
Lab. autorizzato al MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19, del 59 P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Comittente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

Sondaggio n° SN07IN | Campione n° IS

Profondità di prelievo: da m 24.55 a m 26.00

Certificato di prova: 14733/e  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3994/7  
Lavoro di laboratorio: 0161/23



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Data di inizio prova:	11/01/23	Data di fine prova:	18/01/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

### CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,018	1,989	2,012
Lato	cm	6,023	5,988	6,021
Volume	cm <sup>3</sup>	73,21	71,32	72,94
Peso di volume	kN/m <sup>3</sup>	19,07	18,75	20,00
Contenuto d'acqua	%	12,0	11,9	11,8
Peso di volume dei grani	kN/m <sup>3</sup>	25,87	25,87	25,87
Indice dei vuoti		0,522	0,547	0,449
Grado di saturazione	%	61	57	69

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Durata	h	24	24	24
Cedimento	mm	0,86	1,80	1,89

### FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Contenuto finale d'acqua	%	15,7	16,6	16,0

### NOTE

I provini sono stati confezionati eliminando gli elementi visibili aventi diametri maggiori di 6 mm. I provini presentavano una lievissima cementazione con presenza di fogliettatura.

Roma, 03/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 294		Carico verticale efficace (kPa) 392		Carico verticale efficace (kPa) 491	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	0,62	6	0,79	6	0,86
15	0,66	15	1,37	15	1,57
30	0,69	30	1,50	30	1,62
60	0,71	60	1,56	60	1,65
120	0,74	120	1,60	120	1,69
240	0,76	240	1,63	240	1,70
480	0,77	480	1,66	480	1,74
900	0,79	900	1,68	900	1,76
1800	0,81	1800	1,71	1800	1,78
3600	0,82	3600	1,73	3600	1,80
7200	0,83	7200	1,75	7200	1,82
14400	0,85	14400	1,78	14400	1,84
28800	0,85	28800	1,78	28800	1,86
86400	0,86	86400	1,80	86400	1,89
Tempo di fine consolidazione 84 sec		Tempo di fine consolidazione 71 sec		Tempo di fine consolidazione 108 sec	
Deformazione presunta 4,42 mm Velocità di taglio 0,3157 mm/min		Deformazione presunta 5,67 mm Velocità di taglio 0,4792 mm/min		Deformazione presunta 4,78 mm Velocità di taglio 0,2656 mm/min	

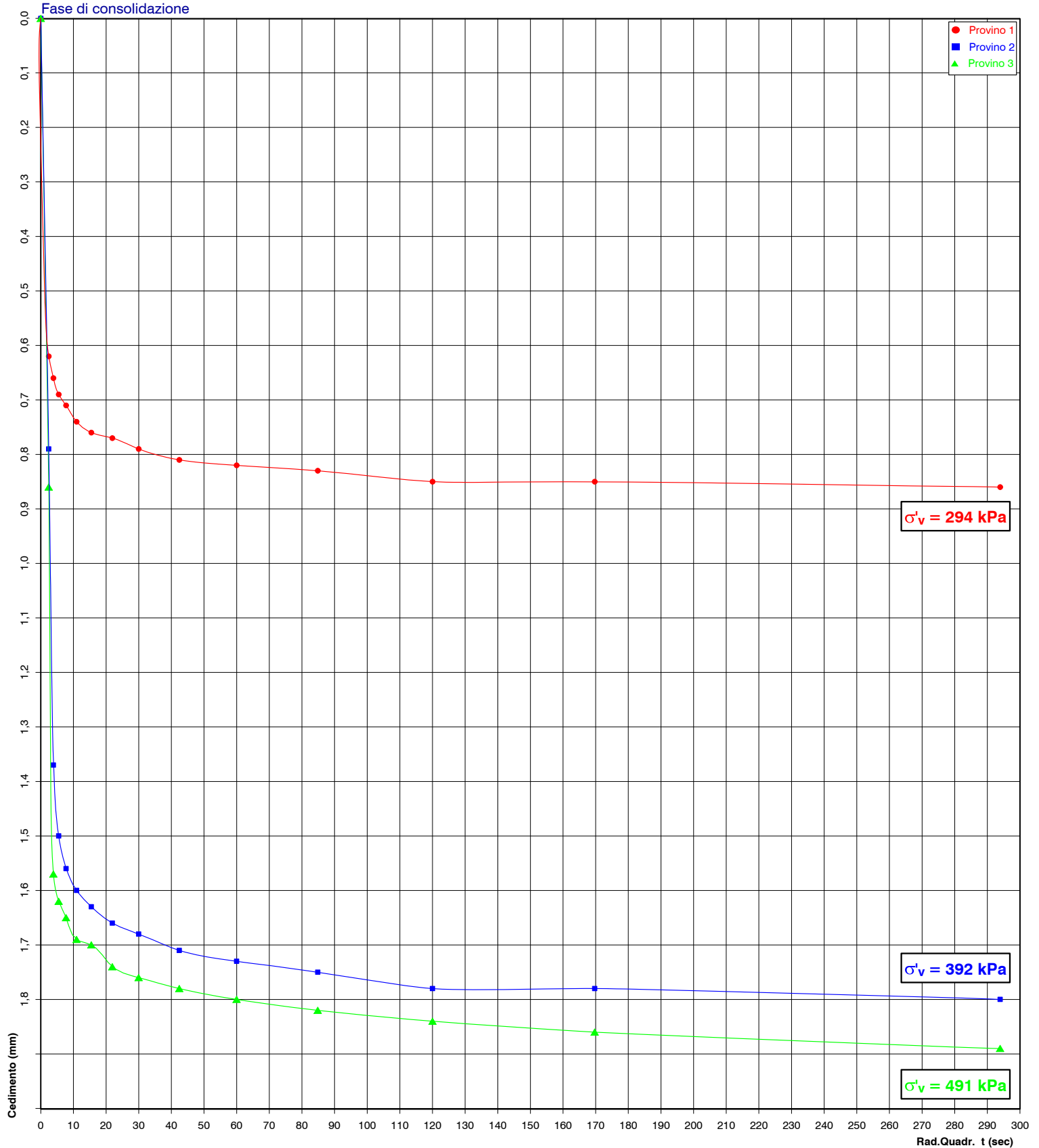
### NOTE





# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

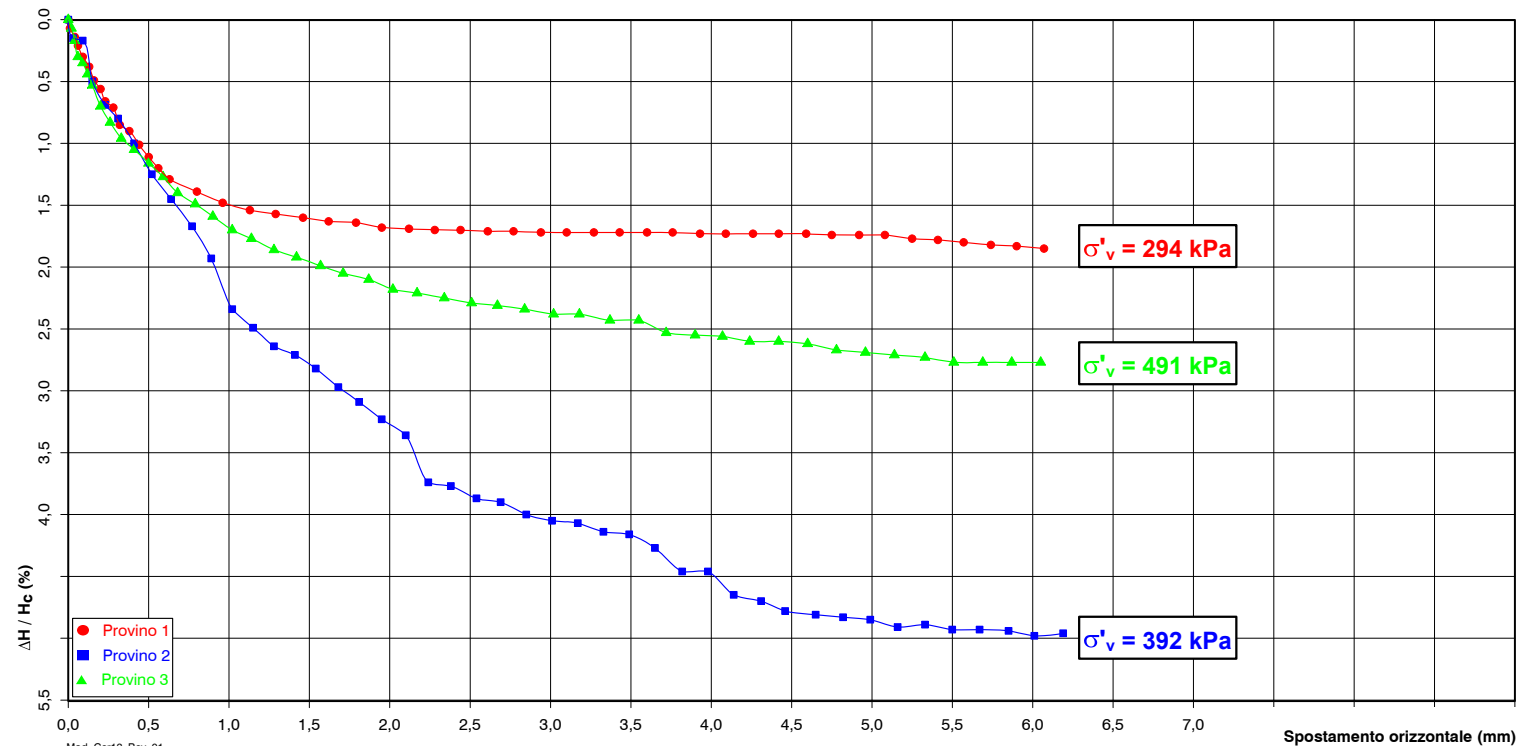
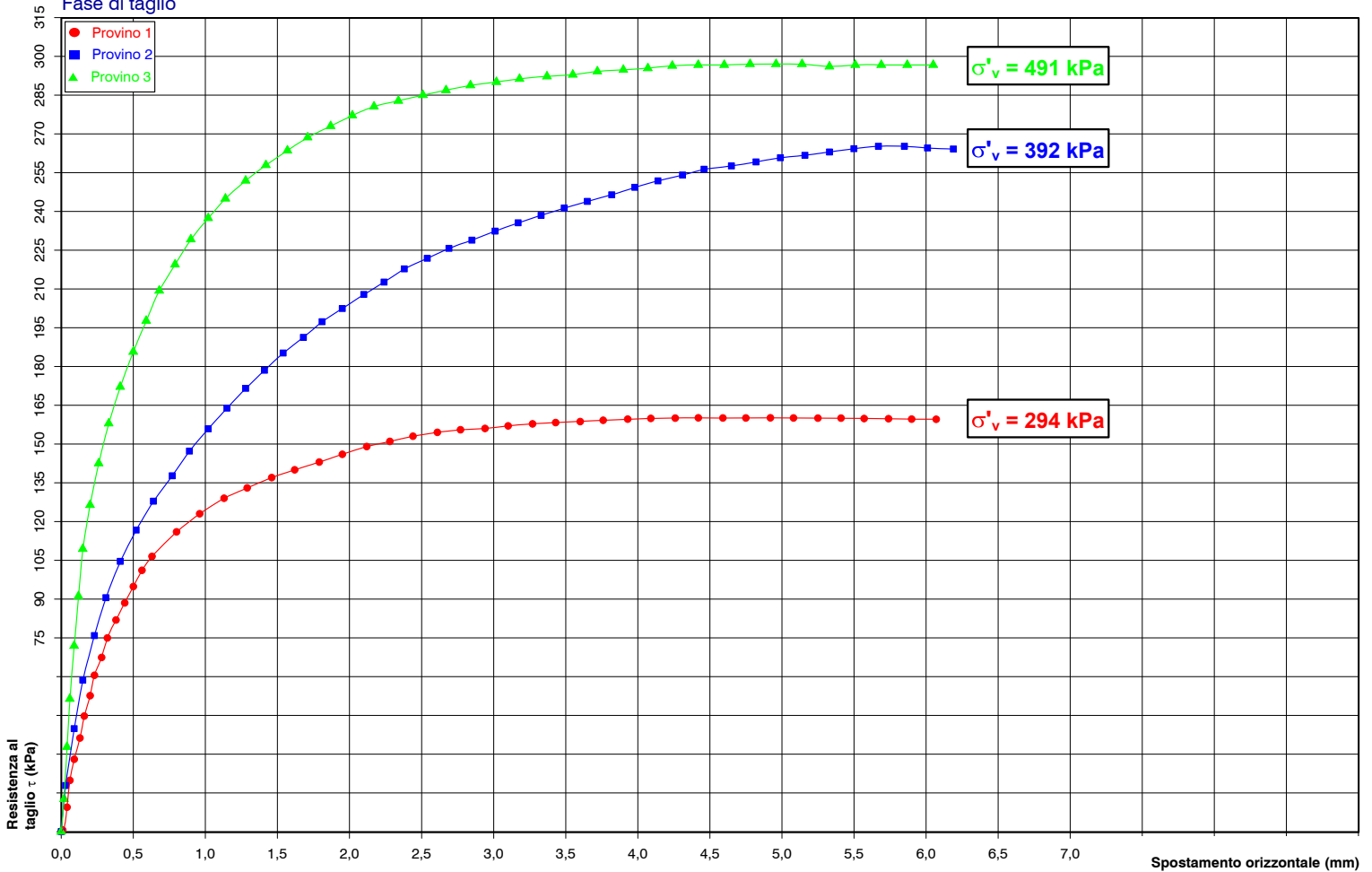




## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 17892-10)

Fase di taglio





## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO 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	0,07	1	0,03	0,15	18	0,02	0,07	13
0,04	0,14	9	0,09	0,17	40	0,04	0,17	33
0,06	0,21	20	0,15	0,50	59	0,06	0,30	51
0,09	0,30	28	0,23	0,69	76	0,09	0,35	72
0,13	0,38	36	0,31	0,80	91	0,12	0,44	91
0,16	0,49	45	0,41	1,00	105	0,15	0,53	109
0,20	0,56	53	0,52	1,25	117	0,20	0,70	126
0,23	0,66	60	0,64	1,45	128	0,26	0,83	143
0,28	0,71	67	0,77	1,67	138	0,33	0,96	158
0,32	0,85	75	0,89	1,93	147	0,41	1,05	172
0,38	0,90	82	1,02	2,34	156	0,50	1,16	186
0,44	1,01	89	1,15	2,49	164	0,59	1,27	198
0,50	1,11	95	1,28	2,64	171	0,68	1,40	209
0,56	1,20	101	1,41	2,71	179	0,79	1,49	219
0,63	1,29	106	1,54	2,82	185	0,90	1,59	229
0,80	1,39	116	1,68	2,97	191	1,02	1,70	237
0,96	1,48	123	1,81	3,09	197	1,14	1,77	245
1,13	1,54	129	1,95	3,23	202	1,28	1,86	252
1,29	1,57	133	2,10	3,36	208	1,42	1,92	258
1,46	1,60	137	2,24	3,74	213	1,57	1,99	264
1,62	1,63	140	2,38	3,77	218	1,71	2,05	269
1,79	1,64	143	2,54	3,87	222	1,87	2,10	273
1,95	1,68	146	2,69	3,90	226	2,02	2,18	277
2,12	1,69	149	2,85	4,00	229	2,17	2,21	281
2,28	1,70	151	3,01	4,05	232	2,34	2,25	283
2,44	1,70	153	3,17	4,07	236	2,51	2,29	285
2,61	1,71	155	3,33	4,14	238	2,67	2,31	287
2,77	1,71	156	3,49	4,16	241	2,84	2,34	289
2,94	1,72	156	3,65	4,27	244	3,02	2,38	290



## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

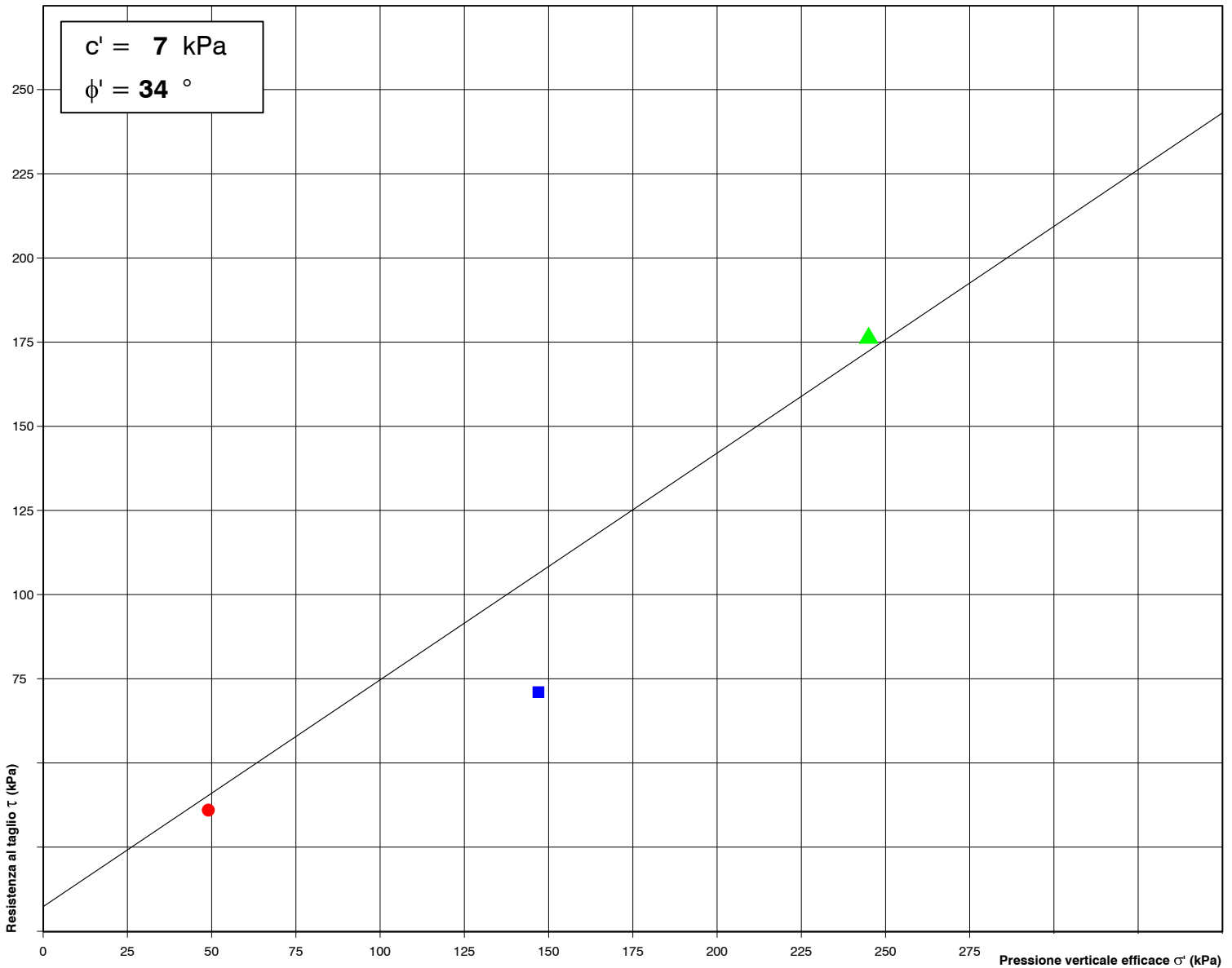
QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN07IN** Campione n° **I1**

Profondità di prelievo:  
da m **03.00** a m **03.50**

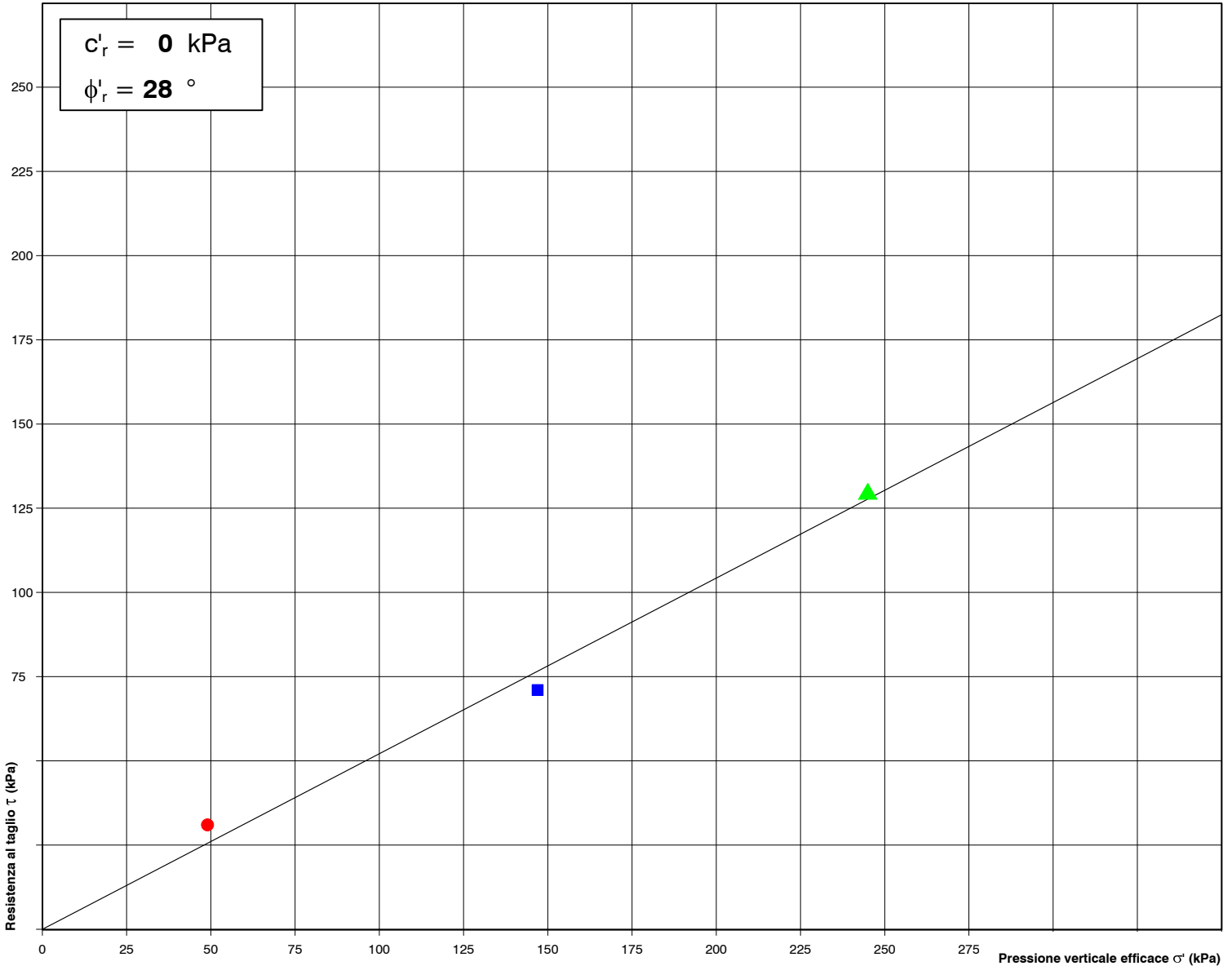
Provino n°		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Deformazione verticale a rottura	%	0,04	0,60	2,37
Spostamento orizzontale a rottura	mm	2,81	3,30	5,88
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	36	71	177



# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD) PER LA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI RESIDUI ESEGUITA CON PROCEDURA SEMPLIFICATA

Sondaggio n° <b>SN07IN</b> Campione n° <b>I1</b>	Profondità di prelievo: da m <b>03.00</b> a m <b>03.50</b>
--	---

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	49	147	245
Deformazione verticale a rottura	%	1,91	1,64	3,00
Spostamento orizzontale a rottura	mm	5,21	4,31	3,43
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	31	71	130



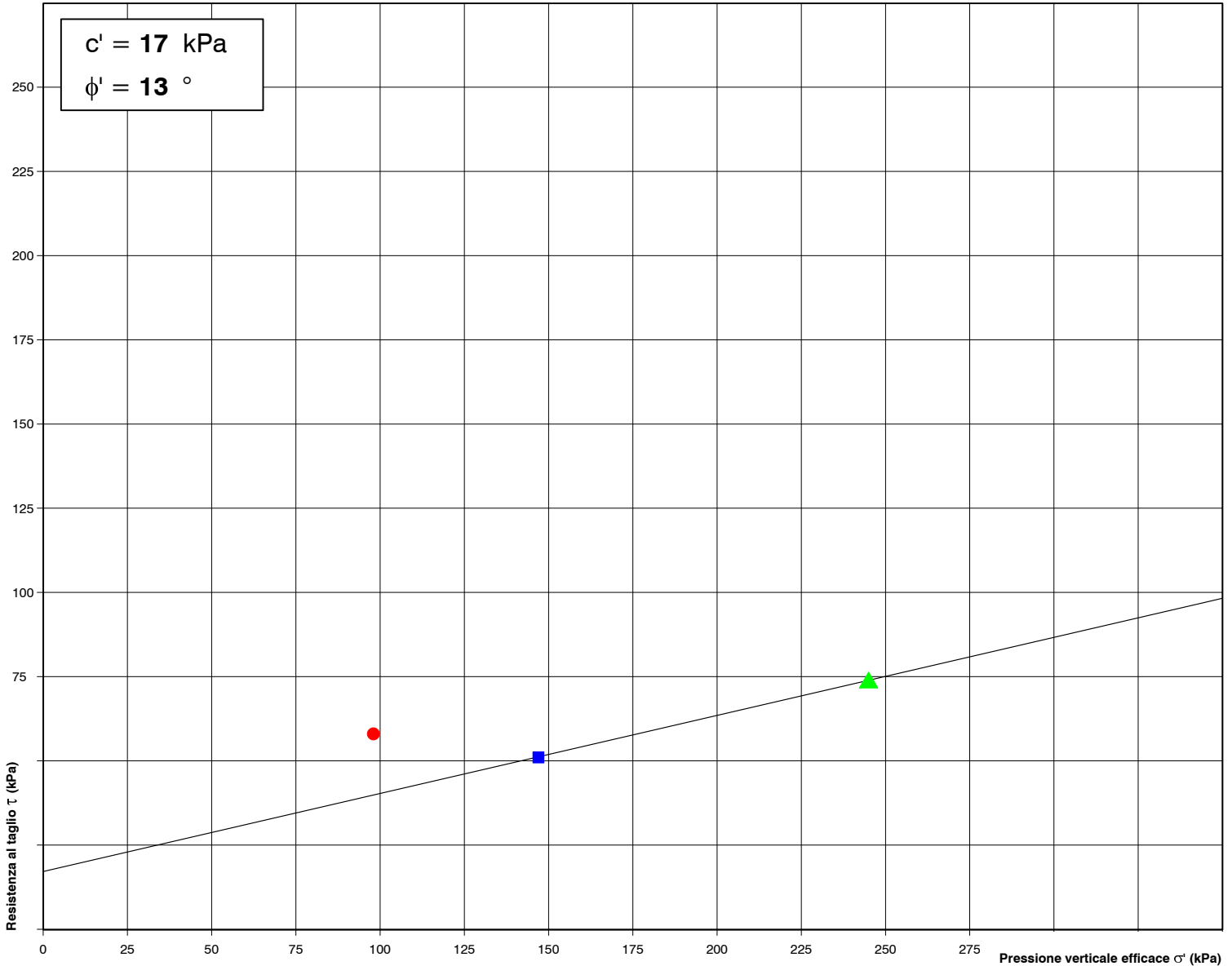


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN07IN** Campione n° **I2**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **07.00**

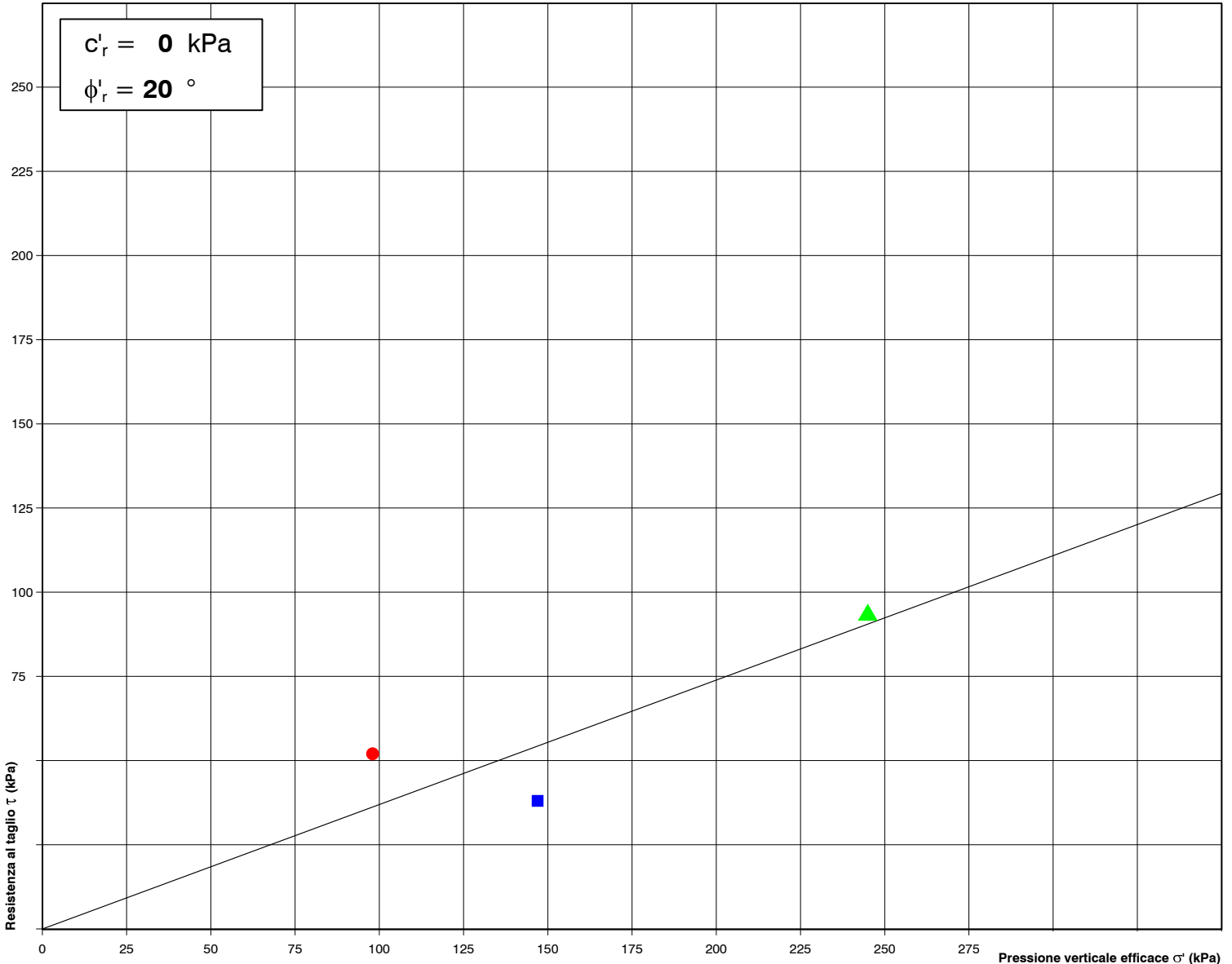
Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Deformazione verticale a rottura	%	0,49	0,18	1,07
Spostamento orizzontale a rottura	mm	1,34	1,34	1,58
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	58	51	74



# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD) PER LA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI RESIDUI ESEGUITA CON PROCEDURA SEMPLIFICATA

Sondaggio n° <b>SN071N</b>	Campione n° <b>I2</b>	Profondità di prelievo: da m <b>06.50</b> a m <b>07.00</b>
----------------------------	-----------------------	---

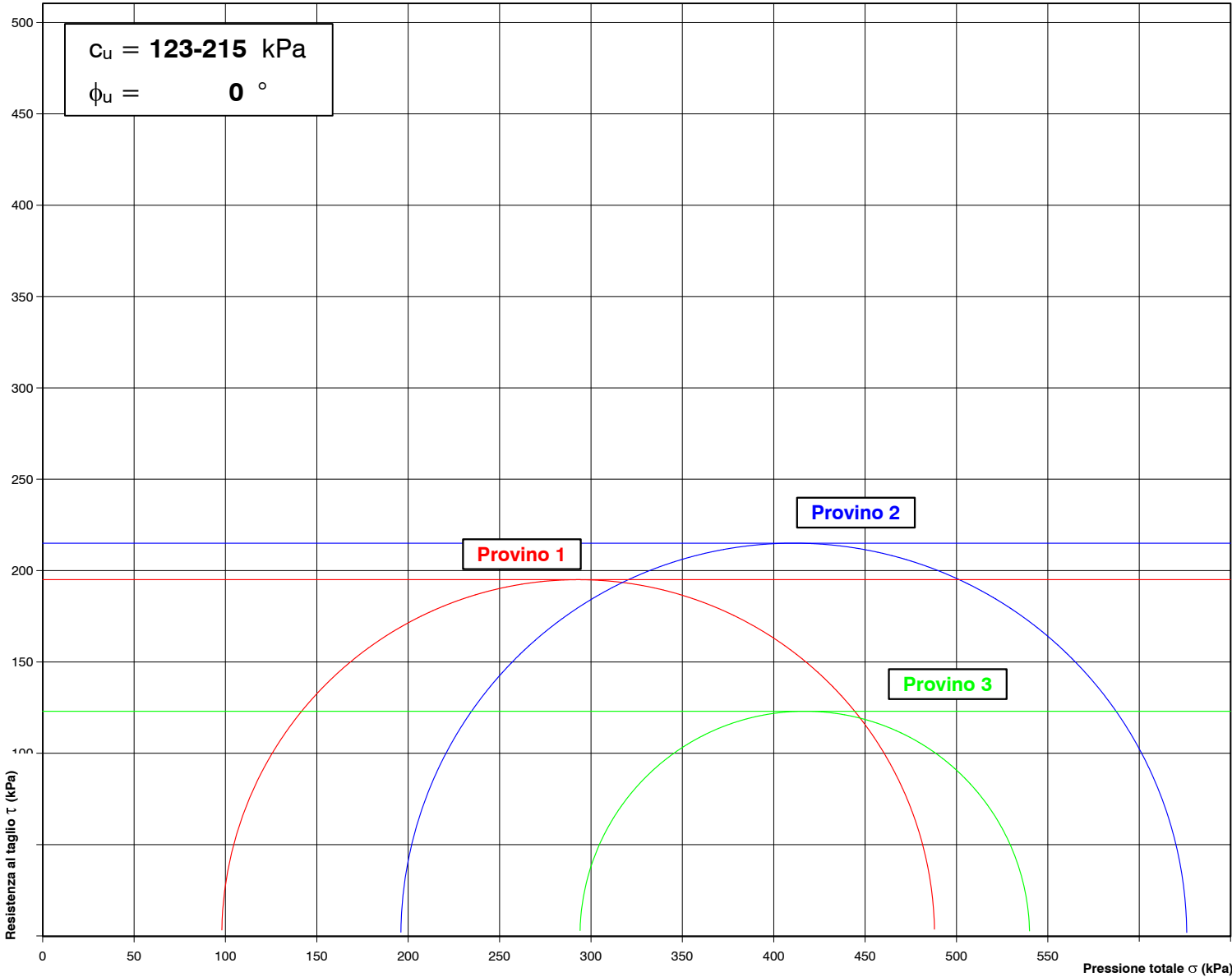
Provino n°	1	2	3	
Carico verticale efficace	kPa	98	147	245
Deformazione verticale a rottura	%	2,00	1,65	2,62
Spostamento orizzontale a rottura	mm	2,90	1,98	4,01
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	52	38	94



# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (UU)

Sondaggio n° <b>SN07IN</b>	Campione n° <b>I2</b>	Profondità di prelievo: da m <b>06.50</b> a m <b>07.00</b>
----------------------------	-----------------------	---

Provino n°		1	2	3
Tensione deviatorica a rottura	kPa	391	430	246
Deformazione assiale a rottura	%	18,38	21,21	22,24
Pressione interstiziale a rottura (U)	kPa	--	--	--
Tensione deviatorica media	kPa	195	215	123
Tensione media	kPa	293	411	417
Coefficiente A		--	--	--

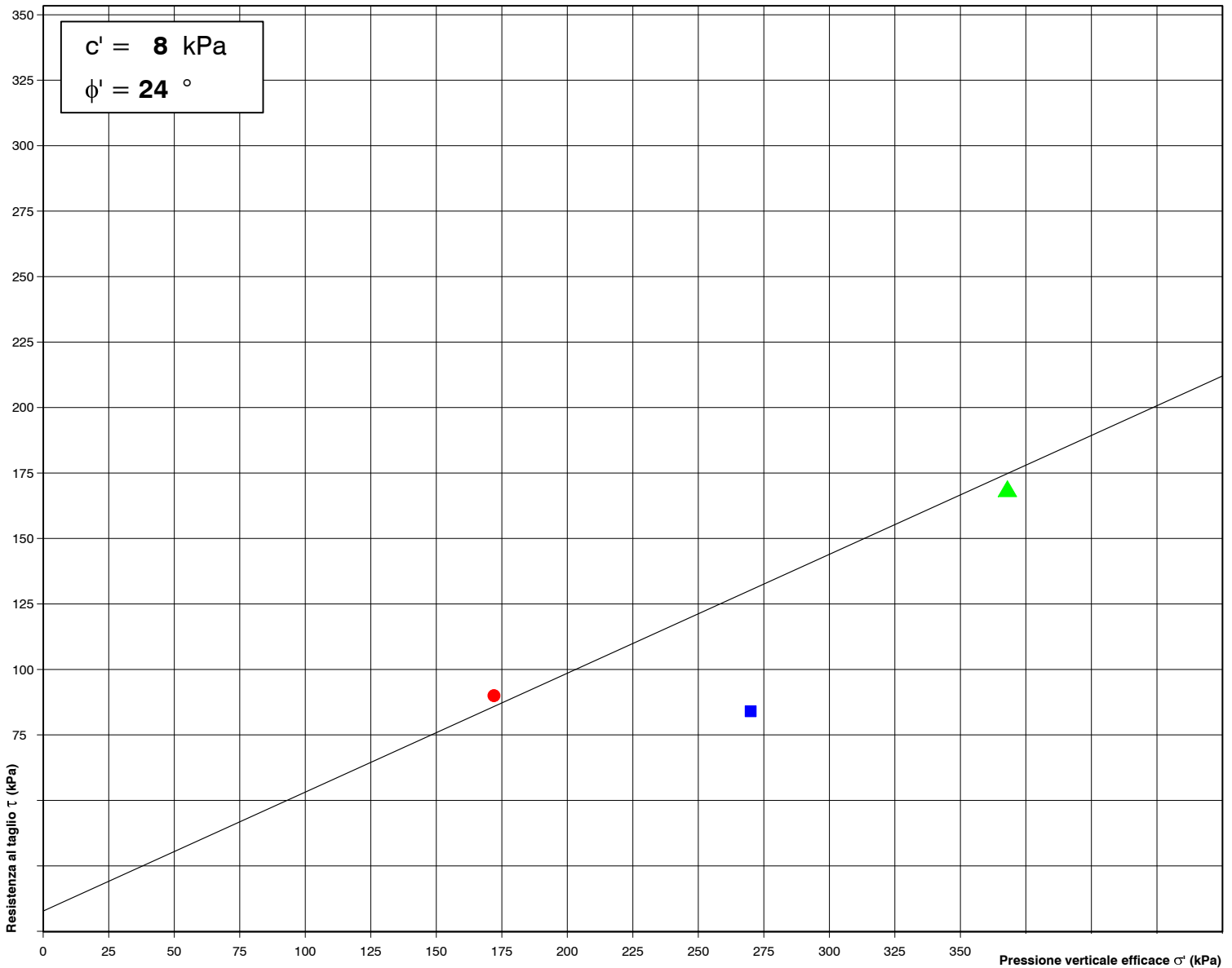


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN071N** Campione n° **I3**

Profondità di prelievo:  
da m **13.00** a m **14.50**

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	172	270	368
Deformazione verticale a rottura	%	0,52	0,42	1,03
Spostamento orizzontale a rottura	mm	3,71	2,39	1,53
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	90	84	169

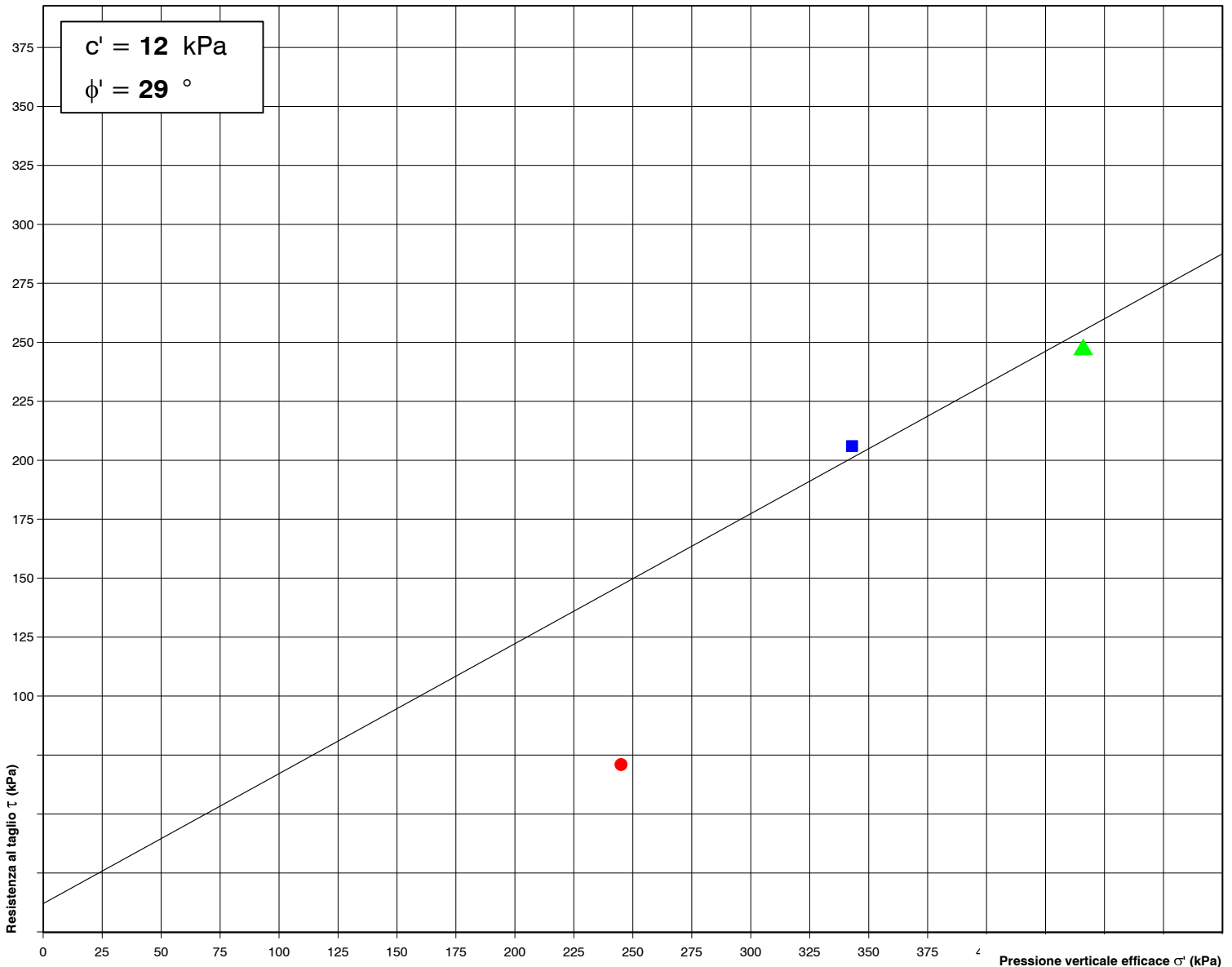


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN07IN** Campione n° **I4**

Profondità di prelievo:  
da m **18.60** a m **20.00**

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	245	343	441
Deformazione verticale a rottura	%	0,58	1,82	1,61
Spostamento orizzontale a rottura	mm	1,34	6,18	4,12
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	71	206	248

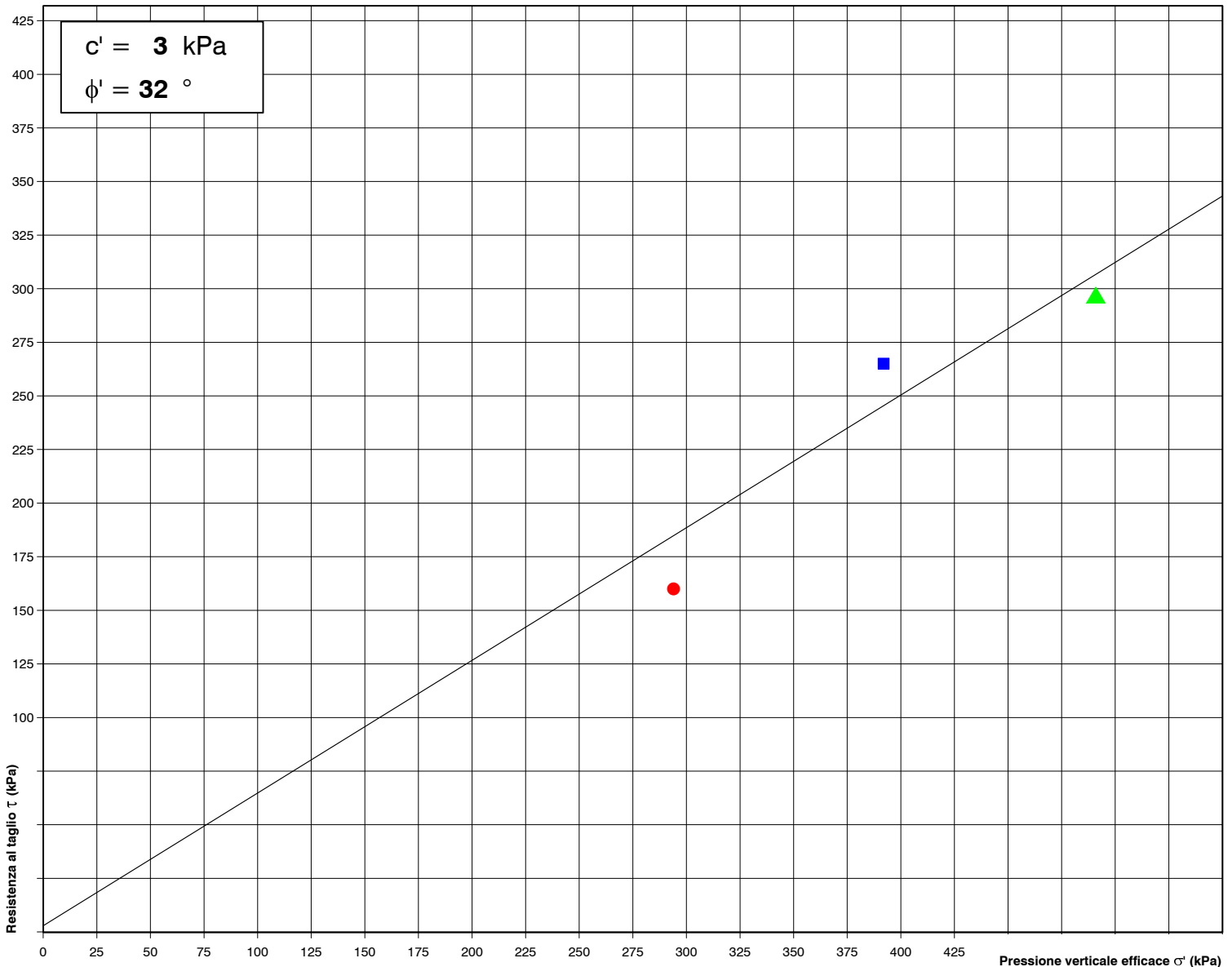


# INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° **SN07IN**    Campione n° **I5**

Profondità di prelievo:  
da m **24.55** a m **26.00**

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	294	392	491
Deformazione verticale a rottura	%	1,73	4,93	2,67
Spostamento orizzontale a rottura	mm	4,42	5,67	4,78
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	160	265	297



# TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	<b>SN05PZ</b>			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Campione	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Progressive	06.50 - 06.80	11.60 - 12.00	16.55 - 17.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,16	27,03	26,84	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	42	39	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	15	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	19	18	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ghiaia (%)	0	2	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sabbia (%)	20	16	24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limo (%)	56	55	59	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Argilla (%)	24	27	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 4005

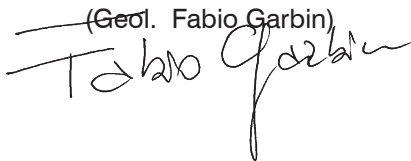
Lavoro: 023/23

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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



## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14767/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/1**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **06.80**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	03/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	03/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Limo argilloso e sabbioso grigio-olivastro chiaro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

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

Roma, 16/02/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14767/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/1**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **06.50** a m **06.80**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	08/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,52	Tara picnometro (g)	84,90
97,58	Picnometro + campione secco (g)	100,18
212,57	Picnometro + campione + acqua (g)	212,54
18,2	Temperatura di prova (°C)	18,2
203,16	Picnometro + acqua (g)	202,99
26,14	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,19

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,16</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,034</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,672.

Roma, 16/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



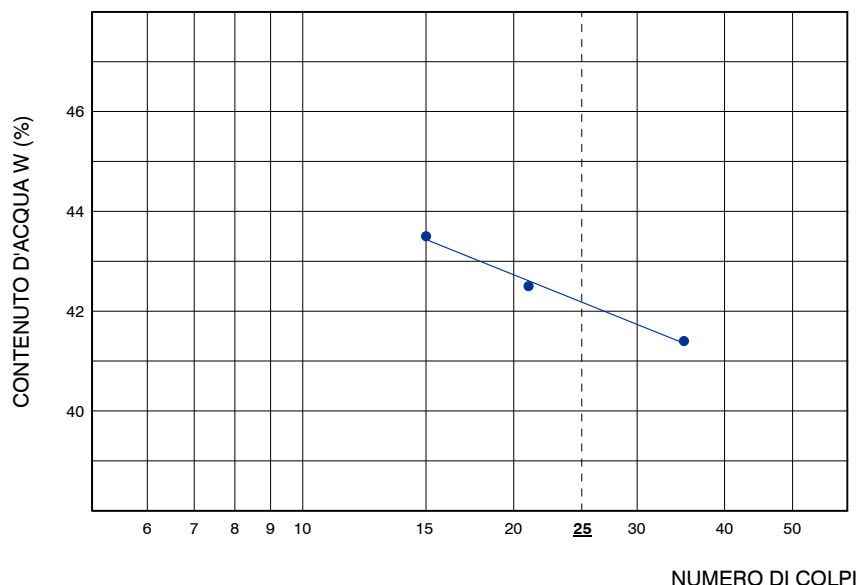
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/02/23	Data di fine prova LL e LP	06/02/23
Data di inizio prova LR	03/02/23	Data di fine prova LR	07/02/23

Caratteristica	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Stato
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	42	%	1	15	43,5	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	27	%	2	21	42,5	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	15	%	3	35	41,4	
LIMITE DI RITIRO	LR	19	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,35	27,5	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		27,0	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,92</b>		1	Dev. Stand. 0,07	19,3	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>49,4</b>		2		19,2	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,63</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 16/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

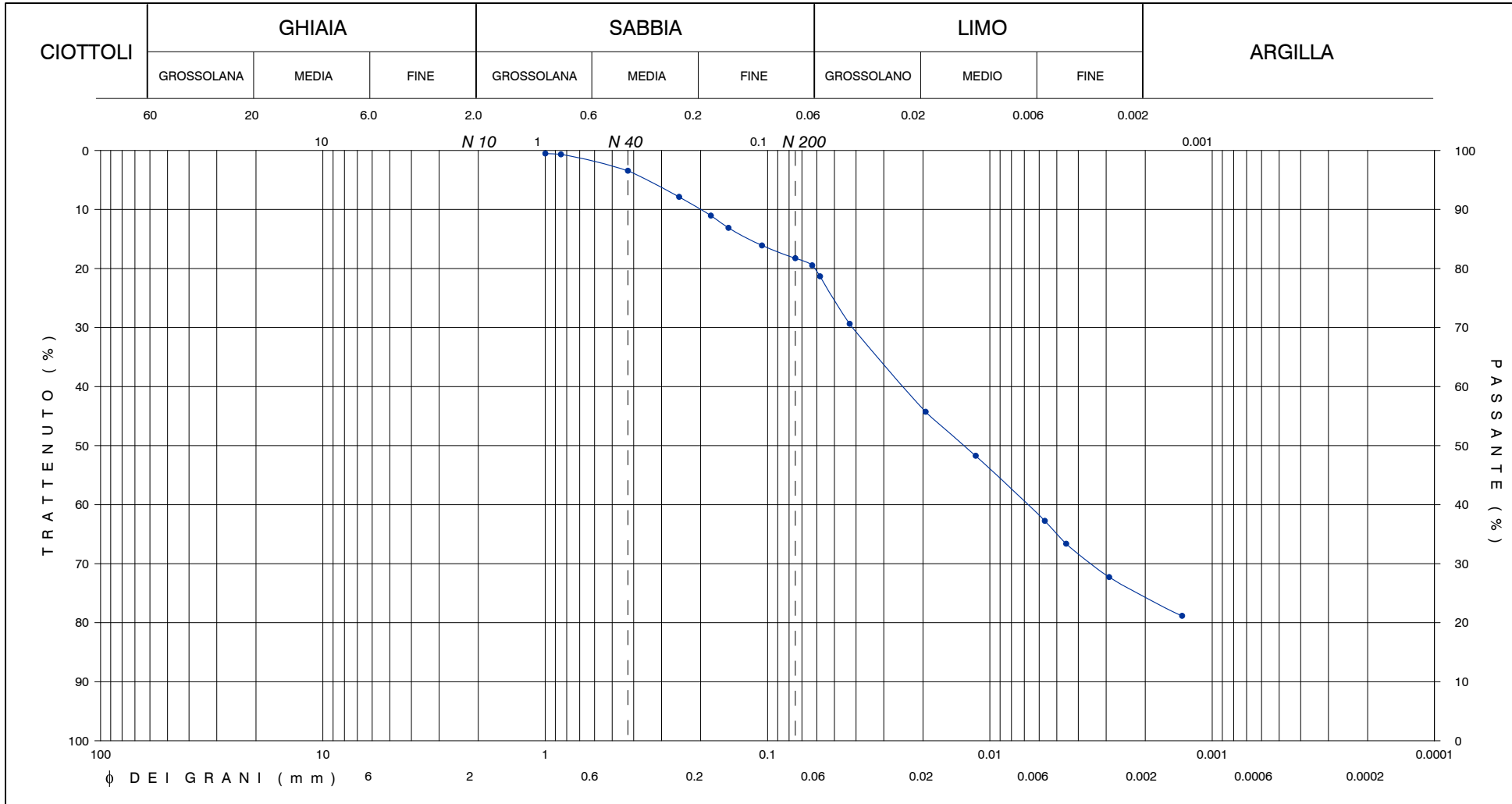


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO ARGILLOSO E SABBIOSO.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>0</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>20</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>56</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>24</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b>		<b>N 40</b>	<b>100</b>		<b>N 40</b>	<b>97</b>		<b>N 200</b>	<b>82</b>	
	2 mm		2 mm			0.425 mm			0.075 mm		



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1-2 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN05PZ

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 06.50 a m 06.80

**Verbale di Accettazione:** 4005/1

**Lavoro di laboratorio:** 023/23

**Certificato di prova:** 14767/d

(foglio 2 di 2)



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14768/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/2**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **11.60** a m **12.00**

## 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>ca. 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 410 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	13/01/23	Data di apertura del campione:	03/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	03/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			Lim.	Limo con argilla sabbioso grigio, a struttura caotica e scagliosa, plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.
	20	N.E.	N.E.	$\gamma_s$	
	30			Gran.	
	40				
	50				
	60				
BASSO	70				

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

Roma, 16/02/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rùfina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14768/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/2**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **11.60** a m **12.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	08/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,55	Tara picnometro (g)	83,17
106,75	Picnometro + campione secco (g)	99,65
223,13	Picnometro + campione + acqua (g)	215,90
18,2	Temperatura di prova (°C)	18,2
212,81	Picnometro + acqua (g)	205,41
27,06	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	27,00

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>27,03</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,039</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,76.

Roma, 16/02/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





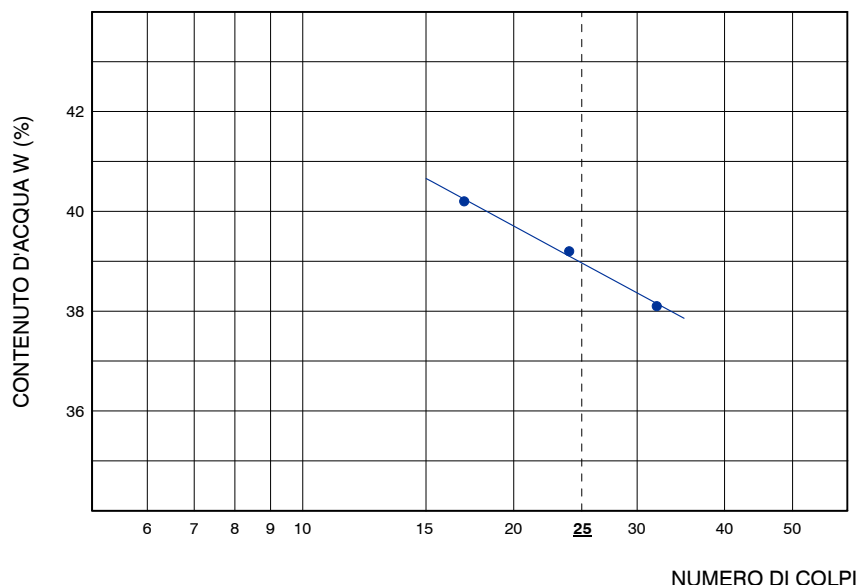
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/02/23	Data di fine prova LL e LP	07/02/23
Data di inizio prova LR	03/02/23	Data di fine prova LR	08/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>39</b>	%	1	17	40,2	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>22</b>	%	2	24	39,2	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>18</b>	%	3	32	38,1	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>18</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,42	21,2	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		21,8	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,67</b>		1	Dev. Stand. 0,11	18,3	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>42,0</b>		2		18,2	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,67</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 16/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

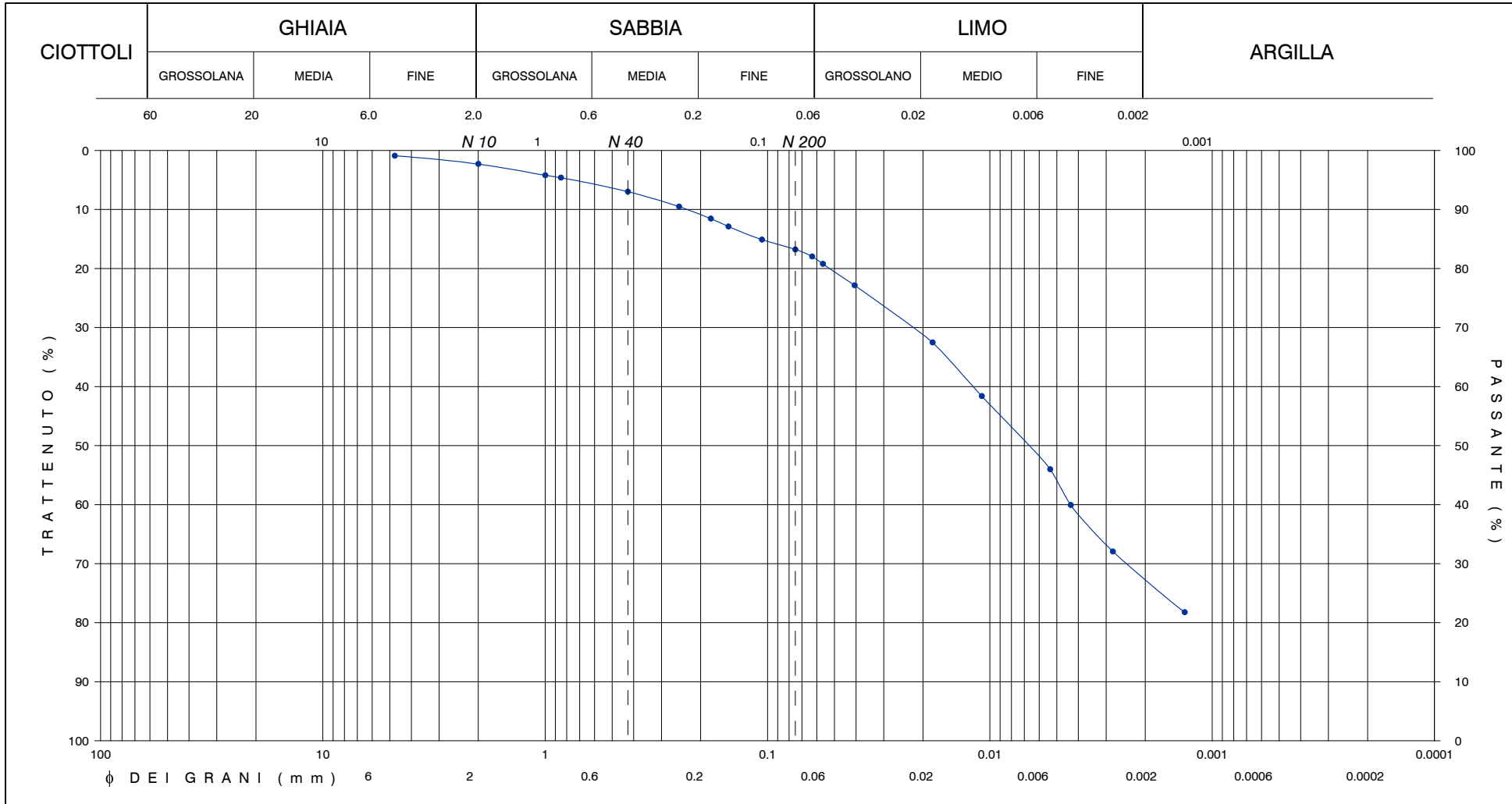


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>2</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>16</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>55</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>27</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</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>83</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** SN05PZ

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 11.60 a m 12.00

**Certificato di prova:** 14768/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4005/2

**Lavoro di laboratorio:** 023/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14769/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/3**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R3**

Profondità di prelievo:  
da m **16.55** a m **17.00**

## 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>ca. 85 mm</b>
Contenitore:	<b>busta di plastica</b>	Lunghezza della carota:	<b>ca. 420 mm</b>
Diametro esterno $\phi$ del contenitore:	-- <b>mm</b>	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- <b>mm</b>	Classe di Qualità (dichiarata):	<b>non dichiarata</b>
Data di consegna del campione:	13/01/23	Data di apertura del campione:	03/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	03/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10			$\gamma_s$ Lim.	Limo sabbioso ed argilloso grigio, a struttura caotica e scagliosa, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.
20	N.E.	N.E.	Gran.		
30					
40	▲				
50					
60					
70	BASSO				

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

Roma, 16/02/23

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

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Ruffina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14769/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4005/3**

Lavoro di laboratorio: **023/23**

Sondaggio n° **SN05PZ** Campione n° **R3**

Profondità di prelievo:  
da m **16.55** a m **17.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	03/02/23	Data di fine prova:	08/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,28	Tara picnometro (g)	78,67
106,30	Picnometro + campione secco (g)	94,79
222,56	Picnometro + campione + acqua (g)	209,08
18,1	Temperatura di prova (°C)	18,1
212,40	Picnometro + acqua (g)	198,85
26,82	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,87

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,84</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,038</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,741.

Roma, 16/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

### 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. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



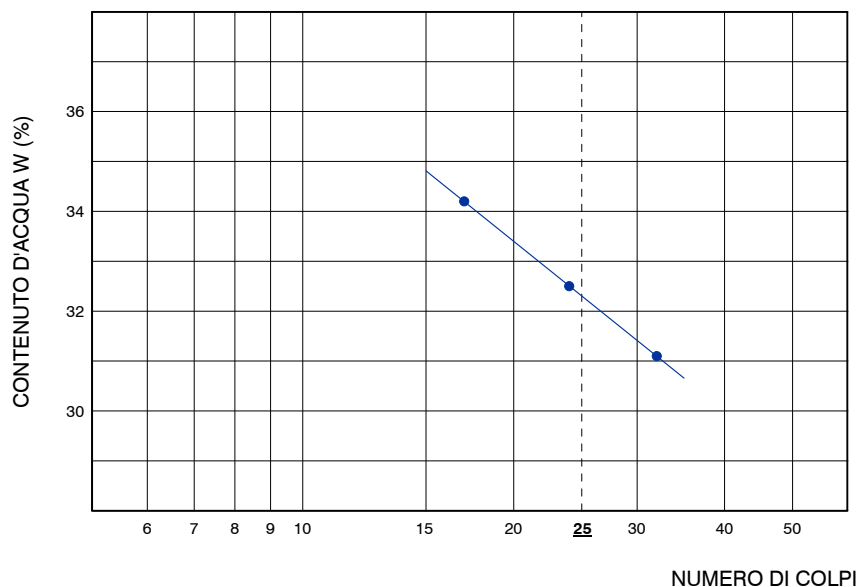
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	03/02/23	Data di fine prova LL e LP	07/02/23
Data di inizio prova LR	03/02/23	Data di fine prova LR	08/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>32</b>	%	1	17	34,2	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>23</b>	%	2	24	32,5	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>9</b>	%	3	32	31,1	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>18</b>	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>		1	Dev. Stand. 0,28	22,6	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>		2		23,0	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,98</b>		1	Dev. Stand. 0,1	18,1	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>51,4</b>		2		18,0	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,56</b>					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 16/02/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)

*Francesca Tropeano*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

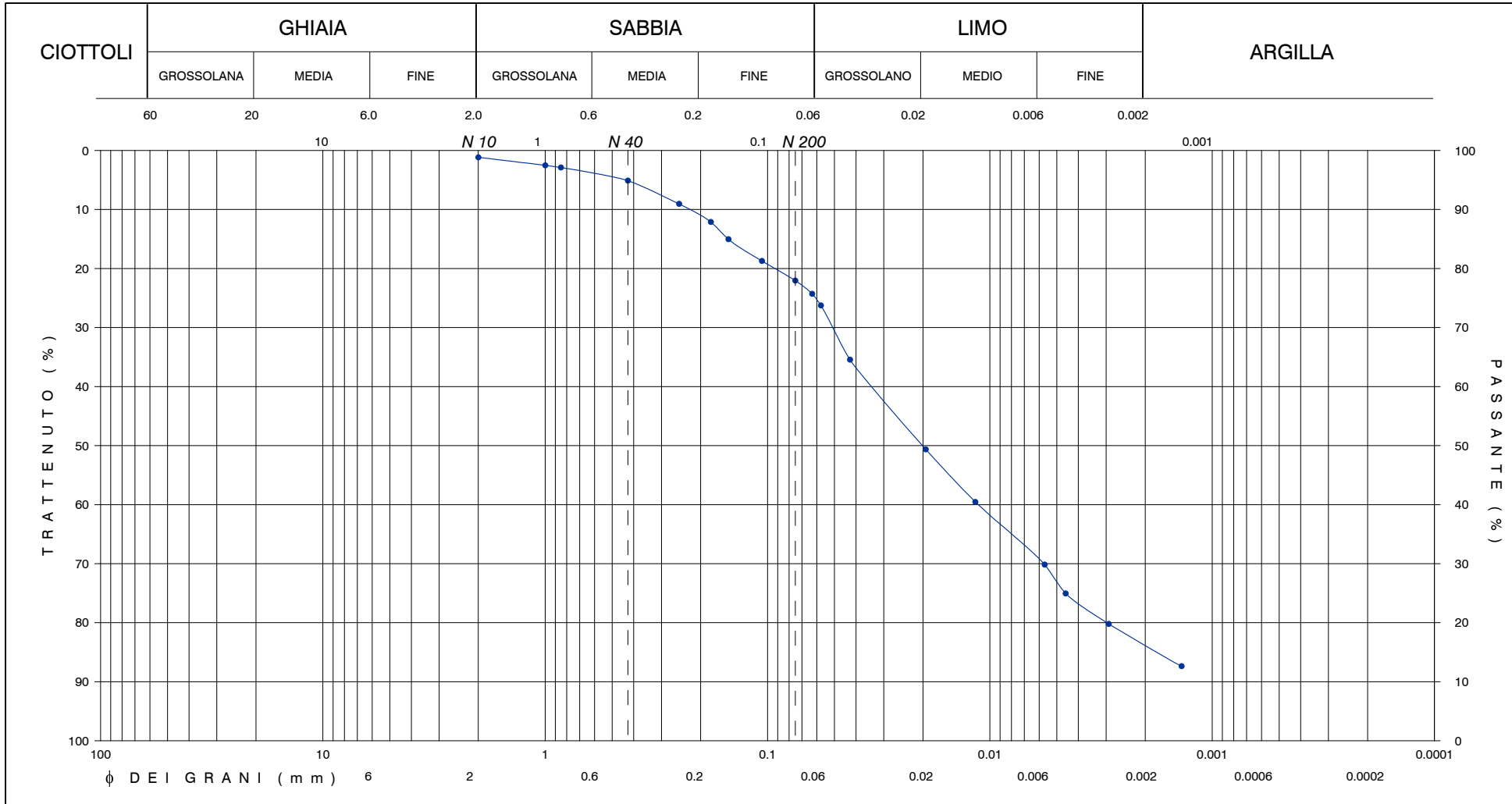


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO SABBIOSO ED ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>1</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>24</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>59</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>16</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>99</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>95</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>78</b> %	<b>78</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2-4 mm.

**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 Lab. autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19.  
 del 59 P.R. 380/2001. Cir. Il.T.T. 78/8/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di  
 laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A. Certificato di prova: 14769/d  
(foglio 2 di 2)  
 Richiedente: ANAS S.p.A. Verbale di Accettazione: 4005/3  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462 Lavoro di laboratorio: 023/23  
 Sondaggio n° SN05PZ | Campione n° R3 Profondità di prelievo:  
da m 16.55 a m 17.00



## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

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

## TABELLA RIASSUNTIVA

Sondaggio	PE02		PE03		PE04		PE08		PE09		--	--	--	--
Campione	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	--	--	--	--
Progressive	00.50 - 01.00	01.50 - 02.00	00.50 - 01.00	01.50 - 02.00	00.50 - 01.00	01.50 - 02.00	00.50 - 01.00	01.50 - 02.00	00.50 - 01.00	01.50 - 02.00	--	--	--	--

Contenuto naturale d'acqua (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. naturale (kN/m <sup>3</sup> )	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peso di vol. dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,24	26,29	26,33	25,80	25,87	26,61	25,78	26,15	25,83	25,87	--	--	--	--
Indice dei vuoti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Grado di saturazione (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Limite Liquido (%)	27	N.D.	29	29	33	30	44	31	37	34	--	--	--	--
Indice Plastico (%)	6	N.C.	10	8	6	6	23	23	12	12	--	--	--	--
Limite di Ritiro (%)	17	N.D.	15	17	22	20	14	18	19	17	--	--	--	--

Ghiaia (%)	3	0	4	46	70	55	14	30	0	1	--	--	--	--
Sabbia (%)	44	46	42	30	16	25	26	31	25	41	--	--	--	--
Limo (%)	38	40	34	18	10	15	29	26	52	36	--	--	--	--
Argilla (%)	15	14	20	6	4	5	31	13	23	22	--	--	--	--

† 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

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 4006

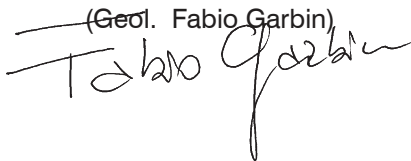
Lavoro: 034/23

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: S.S. 67 tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rùfina (FI) - Lotto 2A e 2B, FI462

Documento approvato da:  
il Direttore del Laboratorio  
(Geol. Fabio Garbin)



AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001

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

## 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: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14802/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/1**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE02**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14802/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/1**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE02**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	17/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,28	Tara picnometro (g)	78,67
105,33	Picnometro + campione secco (g)	94,64
221,81	Picnometro + campione + acqua (g)	208,82
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
212,38	Picnometro + acqua (g)	198,83
26,27	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,21

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,24</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,041</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,68.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	14/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	15/02/23

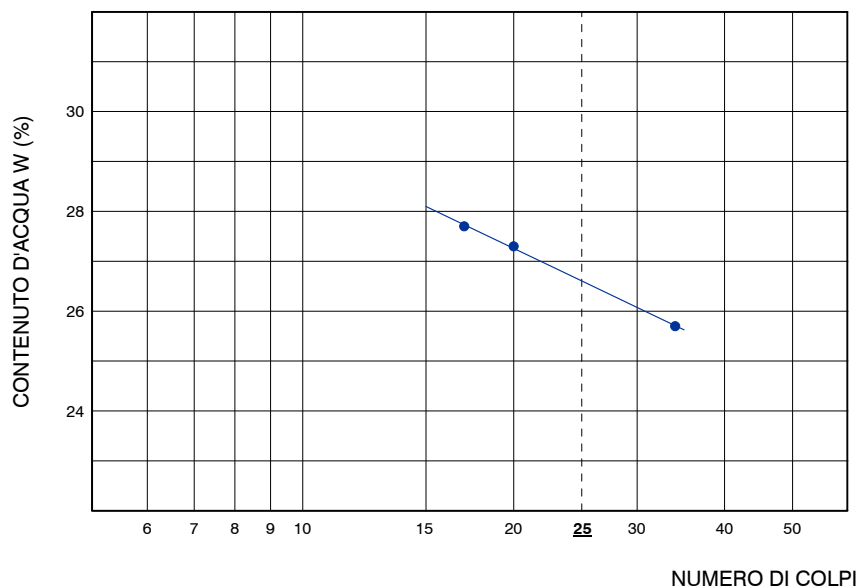
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>27</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>21</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>17</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,77</b>	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>25,4</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>0,40</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	17	27,7	LL
2	20	27,3	
3	34	25,7	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,57	21,3	LP
2		20,5	
1	Dev. Stand. 0,17	17,1	LR
2		17,4	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



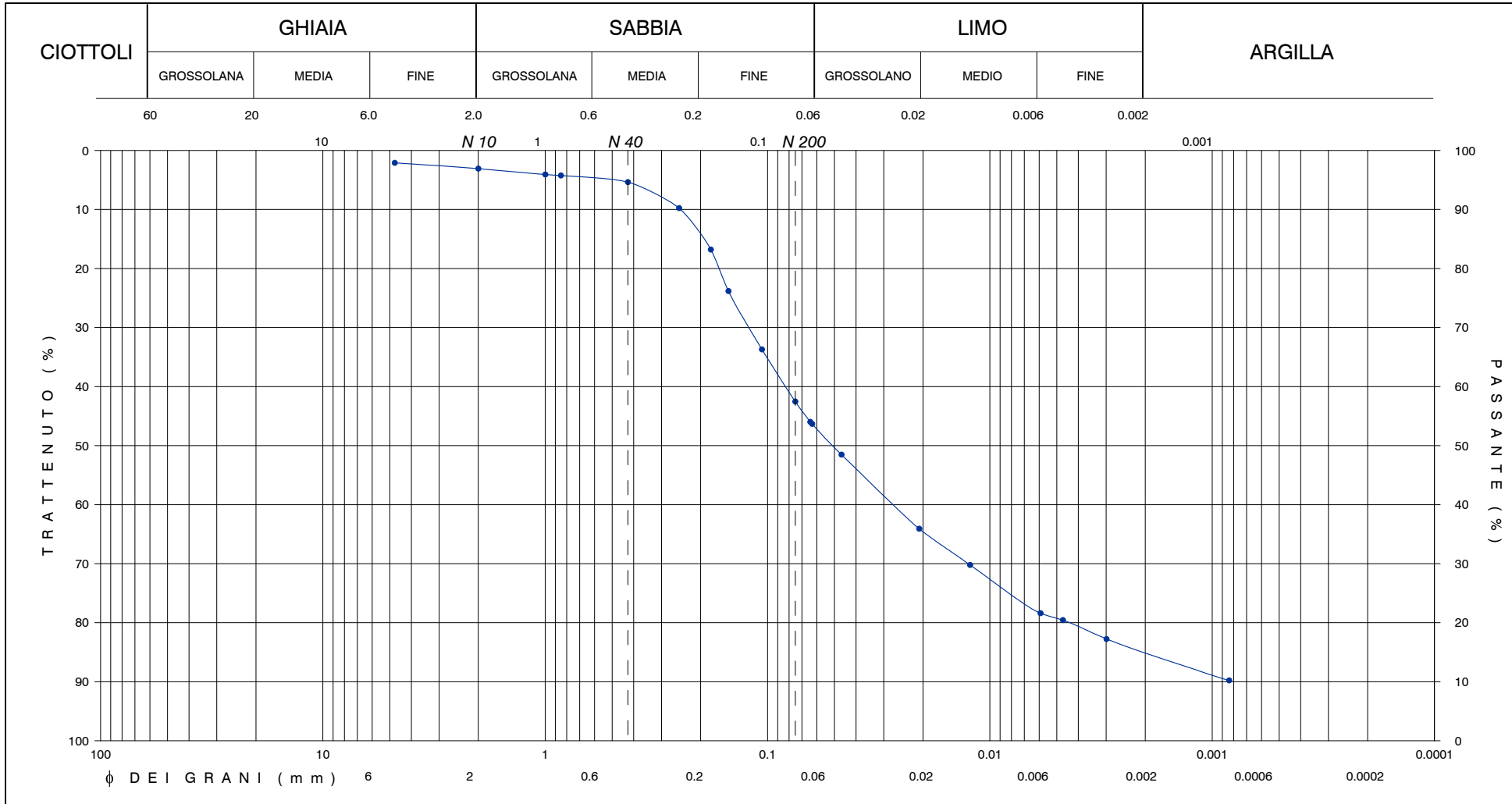


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>3</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>44</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>38</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>15</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b>		<b>N 40</b>			<b>N 200</b>					
	2 mm		0.425 mm			0.075 mm					
	<b>97</b>		<b>95</b>			<b>57</b>			<b>57</b>		



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

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7/81/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550

laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

---

**Comittente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE02

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 00.50 a m 01.00

**Certificato di prova:** 14802/d (foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/1

**Lavoro di laboratorio:** 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14803/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/2**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE02**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, non plastica relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14803/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/2**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE02**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	17/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	82,55
99,88	Picnometro + campione secco (g)	98,87
215,86	Picnometro + campione + acqua (g)	213,40
18,3	Temperatura di prova (°C)	18,3
205,41	Picnometro + acqua (g)	203,16
26,24	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,34

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,29</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,072</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	08/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	08/02/23

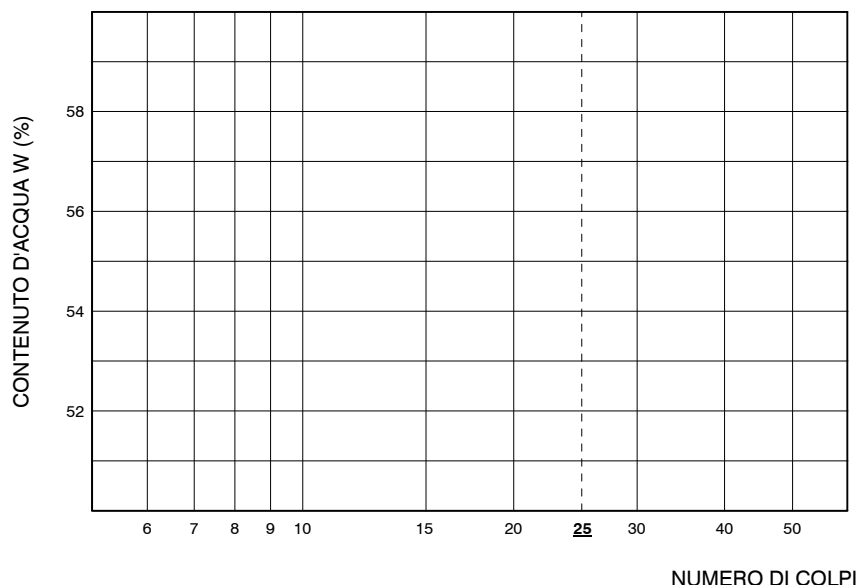
  

TEST	VALORE	UNITA'	STATO
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	N.D.	%
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	N.D.	%
INDICE DI PLASTICITA'	IP	N.C.	%
LIMITE DI RITIRO	LR	N.D.	%
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	N.C.	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	N.C.	
INDICE DI ATTIVITA'	A	N.C.	

prova n°	colpi n°	W %	STATO
1	--	--	LL
2	--	--	
3	--	--	
4	--	--	
5	--	--	
1		--	LP
2		--	
1		--	LR
2		--	

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Capriani)  
*Giovanni Capriani*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

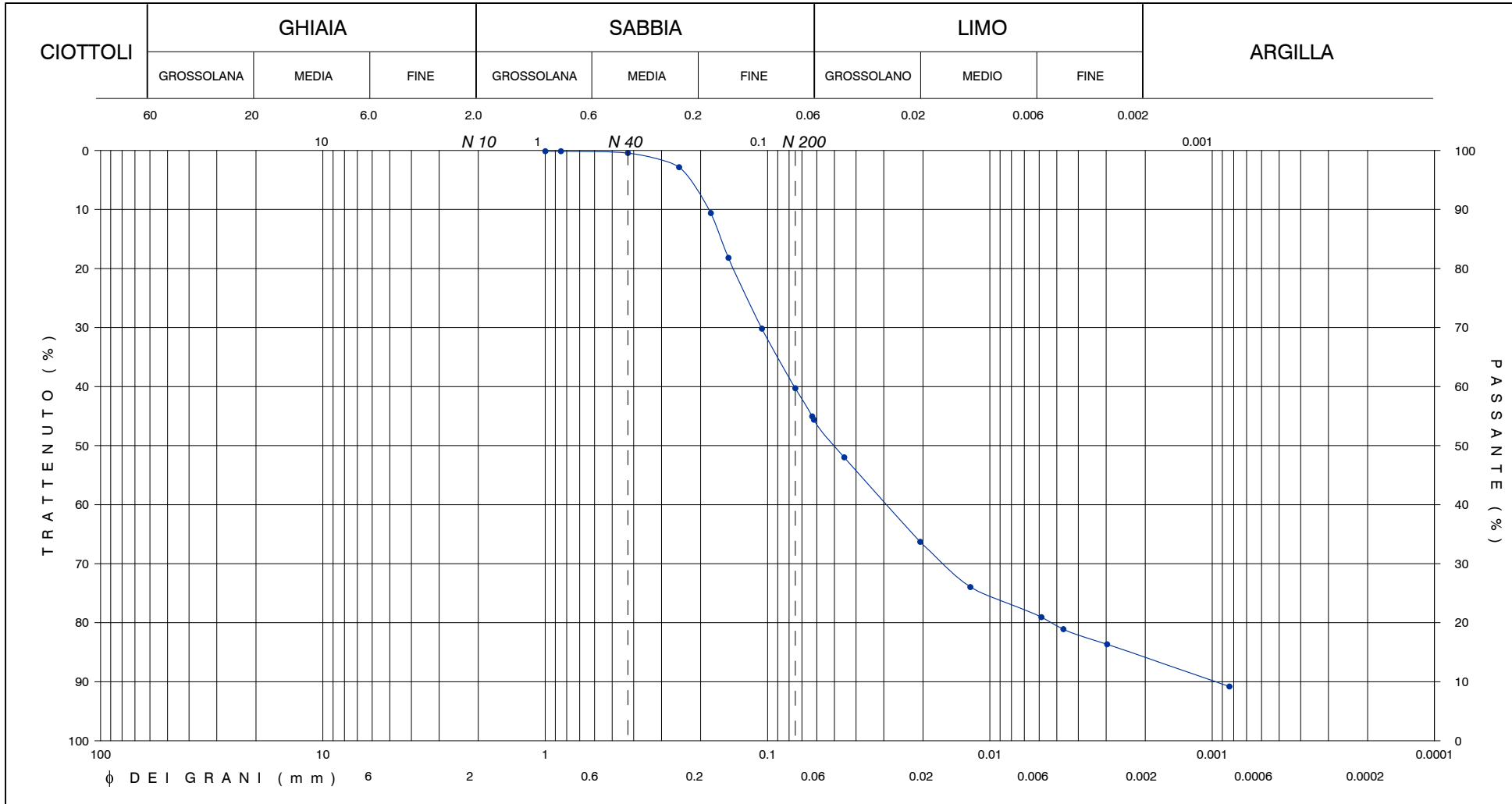


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>0</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>46</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>40</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>14</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>100</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>100</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>60</b>					



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

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, F1462

**Sondaggio n°:** PE02

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 01,50 a m 02,00

**14803/d**

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione:  
Lavoro di laboratorio:

**4006/2**  
**034/23**



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14804/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/3**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE03**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14804/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/3**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE03**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	21/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,29	Tara picnometro (g)	82,53
106,09	Picnometro + campione secco (g)	98,71
222,27	Picnometro + campione + acqua (g)	213,29
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,3
212,37	Picnometro + acqua (g)	203,13
26,29	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,36

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,33</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,050</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,689.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



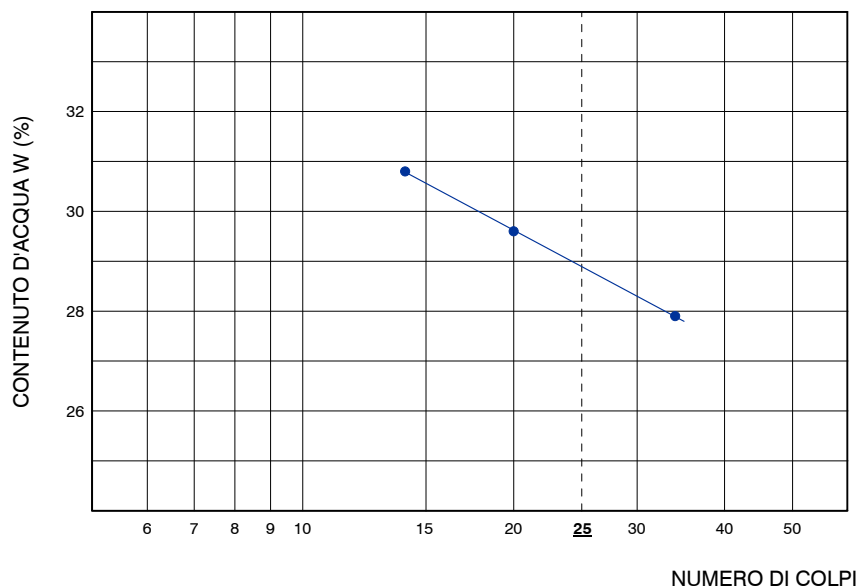
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	15/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	16/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Stato
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	29	%	1	14	30,8	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	19	%	2	20	29,6	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	10	%	3	34	27,9	
LIMITE DI RITIRO	LR	15	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,14	19,3	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		2		19,5	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,54		1	Dev. Stand. 0,23	15,2	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	26,7		2		14,9	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,50					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

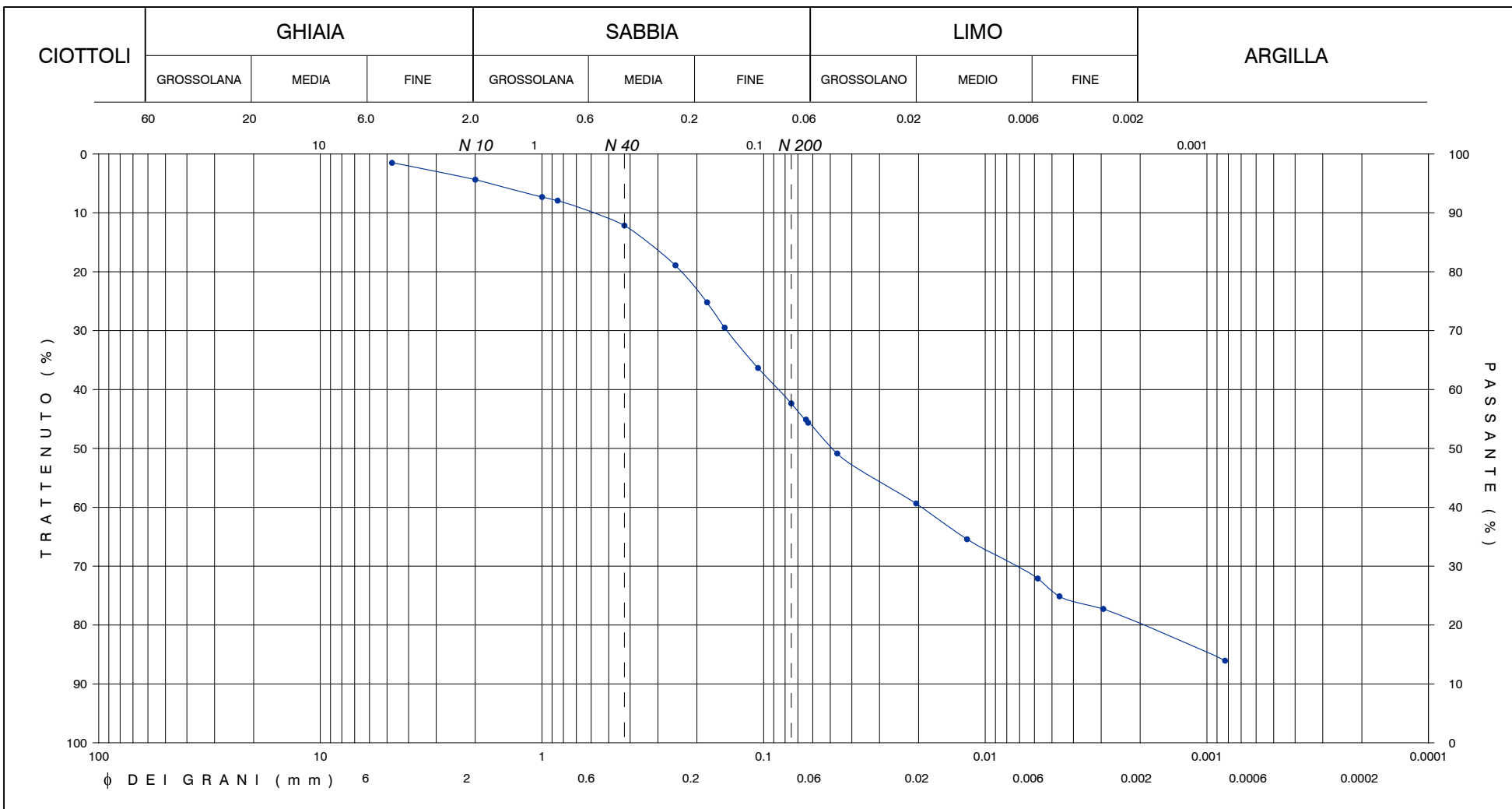


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>4</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>42</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>34</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>20</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>96</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>88</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>58</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.



**geoplanning** Laboratorio Geotecnico  
 SERVIZI PER IL TERRITORIO  
 Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550  
 laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it  
 dat. 59 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7516/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.  
 Richiedente: ANAS S.p.A.  
 Cantiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462  
 Sondaggio n° PE03 | Campione n° R1

Certificato di prova: 14804/d  
 (foglio 2 di 2)  
 Verbale di Accettazione: 4006/3  
 Lavoro di laboratorio: 034/23  
 Profondità di prelievo: da m 00.50 a m 01.00



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14805/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/4**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE03**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa marrone-grigiastro con toni olivastri, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14805/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/4**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE03**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	20/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,55	Tara picnometro (g)	84,90
106,29	Picnometro + campione secco (g)	100,18
222,53	Picnometro + campione + acqua (g)	212,45
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
212,79	Picnometro + acqua (g)	202,97
25,75	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,86

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,80</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,077</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,635.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



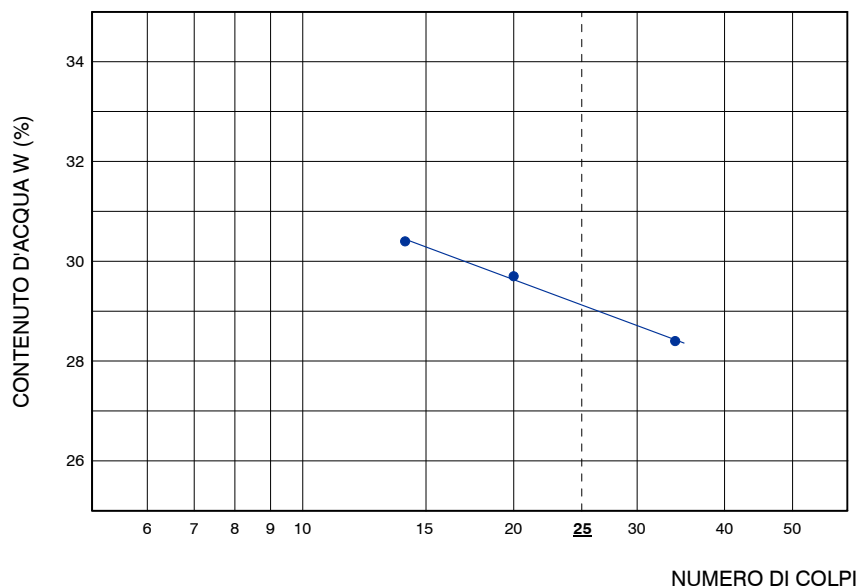
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	23/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	24/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Stato
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	29	%				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	8	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	17	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.					
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,8					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	27,0					
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,33					
				prova n°	colpi n°	W %	
				1	14	30,4	LL
				2	20	29,7	
				3	34	28,4	
				4	--	--	
				5	--	--	
				1	Dev. Stand. 0,21	20,8	LP
				2		20,5	
				1	Dev. Stand. 0,14	17,2	LR
				2		17,4	

### 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 0,57 (materiale inattivo).

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14805/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **4006/4**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE03**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
133,37	40,000	4,3
133,37	38,100	4,3
386,10	25,000	12,3
608,90	19,000	19,5
747,50	16,000	23,9
832,90	12,500	26,6
941,20	9,500	30,1
1194,20	4,750	38,2
1425,00	2,000	45,5
1591,60	1,000	50,9
1623,50	0,850	51,9
1801,40	0,425	57,6
1973,50	0,250	63,1
2090,90	0,180	66,8
2156,40	0,150	68,9
2244,80	0,106	71,7
2336,10	0,075	74,7
2364,90	0,063	75,6

Data di inizio prova per vagliatura: 08/02/23

Data di fine prova per vagliatura: 15/02/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 3128,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 08/02/23

Data di fine prova per sedimentazione: 21/02/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 50,40

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. Classificazione secondo UNI 11531: A1-b, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,0	17,8	-4,6	0,0582	76,22
60	31,1	17,8	-4,6	0,0430	78,57
330	25,9	17,8	-4,6	0,0196	82,78
990	22,0	17,8	-4,6	0,0119	85,94
4500	18,1	17,8	-4,6	0,0058	89,10
7200	16,4	17,8	-4,6	0,0047	90,48
18000	14,0	18,9	-4,5	0,0030	92,28
86400	11,0	18,8	-4,5	0,0014	94,72

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore

(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio

(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*

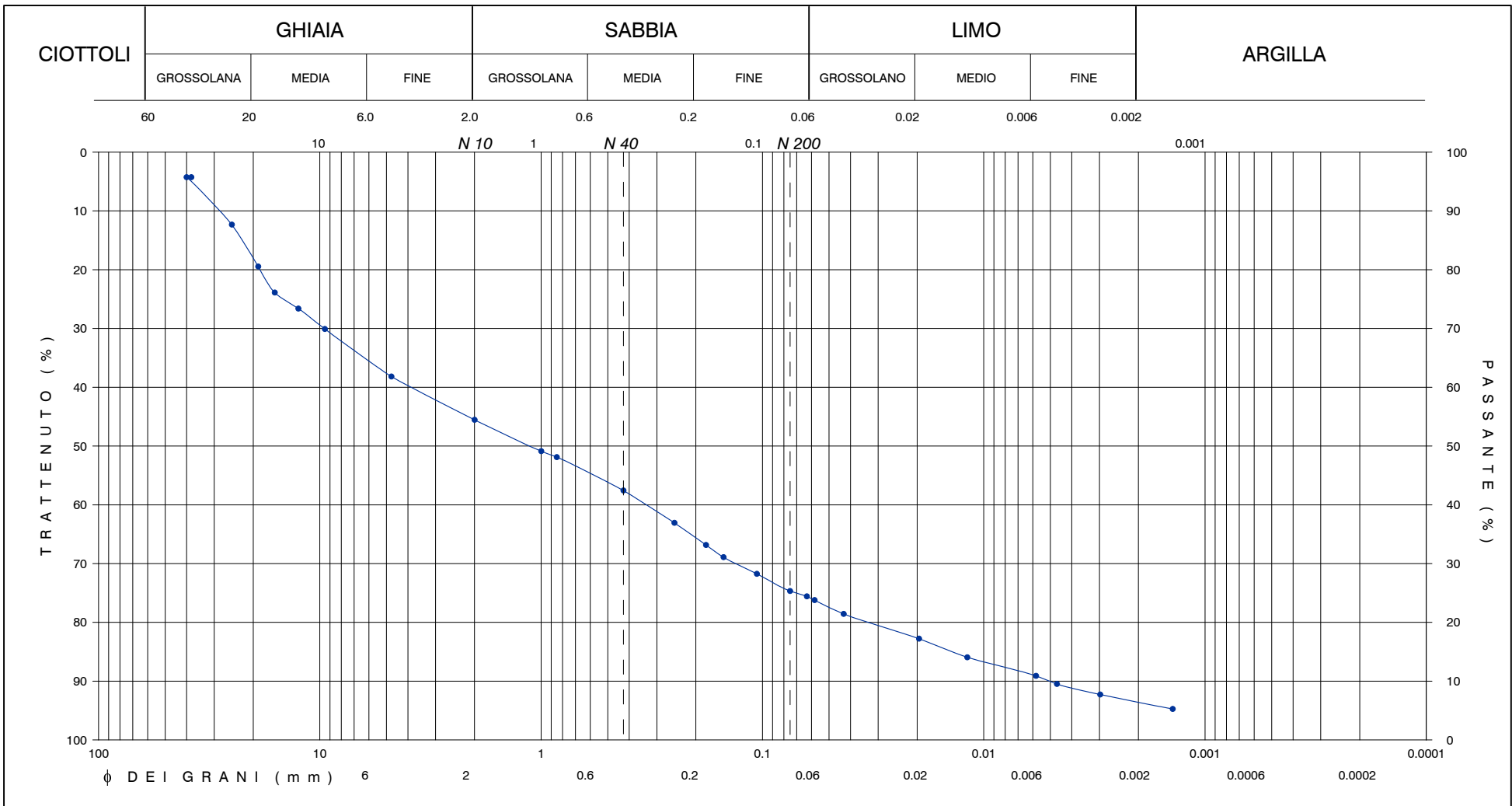


# ANALISI GRANULOMETRICA


(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>46</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>30</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>18</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>6</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>54</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>42</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>25</b> %	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. ST/C n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE03

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 01,50 a m 02,00

**Certificato di prova:** 14805/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/4  
Lavoro di laboratorio: 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14806/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/5**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE04**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia sabbiosa e limosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14806/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/5**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE04**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	20/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,52	Tara picnometro (g)	82,85
98,09	Picnometro + campione secco (g)	98,71
212,82	Picnometro + campione + acqua (g)	215,31
18,9	Temperatura di prova (°C)	18,9
203,14	Picnometro + acqua (g)	205,48
25,93	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,81

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,87</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,081</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,642.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## 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)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	24/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	27/02/23

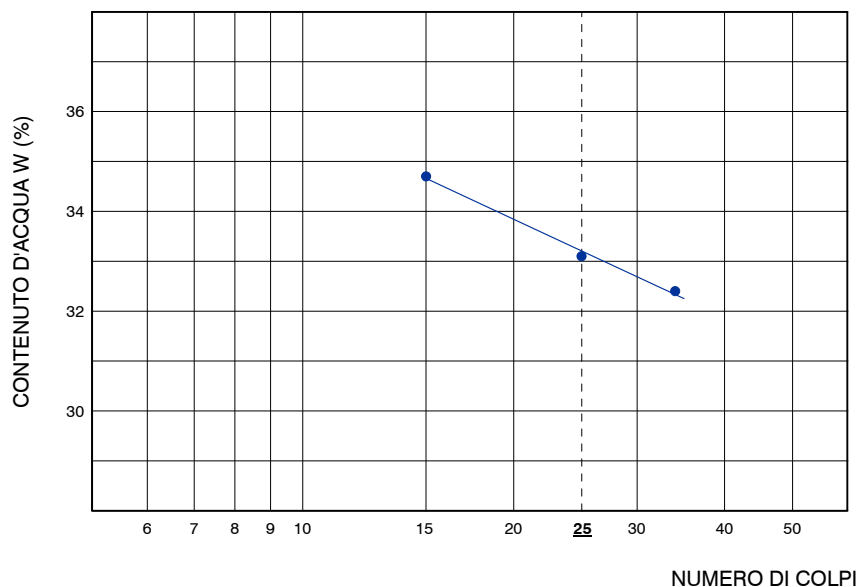
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>33</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>24</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>22</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	<b>N.C.</b>	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<b>N.C.</b>	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,59</b>	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>23,7</b>	
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,50</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	15	34,7	LL
2	25	33,1	
3	34	32,4	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0	26,8	LP
2		26,8	
1	Dev. Stand. 0,1	22,2	LR
2		22,0	

### 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 0,33 (materiale inattivo).

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14806/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **4006/5**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE04**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
482,60	50,000	10,8
1028,10	40,000	22,9
1028,10	38,100	22,9
1840,60	25,000	41,1
2168,20	19,000	48,4
2309,80	16,000	51,6
2471,90	12,500	55,2
2646,10	9,500	59,1
2921,40	4,750	65,2
3154,60	2,000	70,4
3324,90	1,000	74,2
3353,40	0,850	74,9
3487,70	0,425	77,9
3586,70	0,250	80,1
3645,90	0,180	81,4
3693,50	0,150	82,4
3738,60	0,106	83,5
3798,60	0,075	84,8
3828,40	0,063	85,5

Data di inizio prova per vagliatura: 08/02/23

Data di fine prova per vagliatura: 15/02/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 4480,00

Data di inizio prova per sedimentazione: 08/02/23

Data di fine prova per sedimentazione: 17/02/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 58,25

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. Classificazione secondo UNI 11531: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	38,7	18,8	-4,5	0,0528	85,62
60	36,0	18,8	-4,5	0,0392	86,76
330	29,9	18,8	-4,5	0,0183	89,32
990	25,5	18,8	-4,5	0,0112	91,17
4500	19,4	18,8	-4,5	0,0056	93,73
7200	17,5	18,8	-4,5	0,0045	94,53
18000	15,0	18,7	-4,5	0,0030	95,59
86400	11,0	18,2	-4,6	0,0014	97,30

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

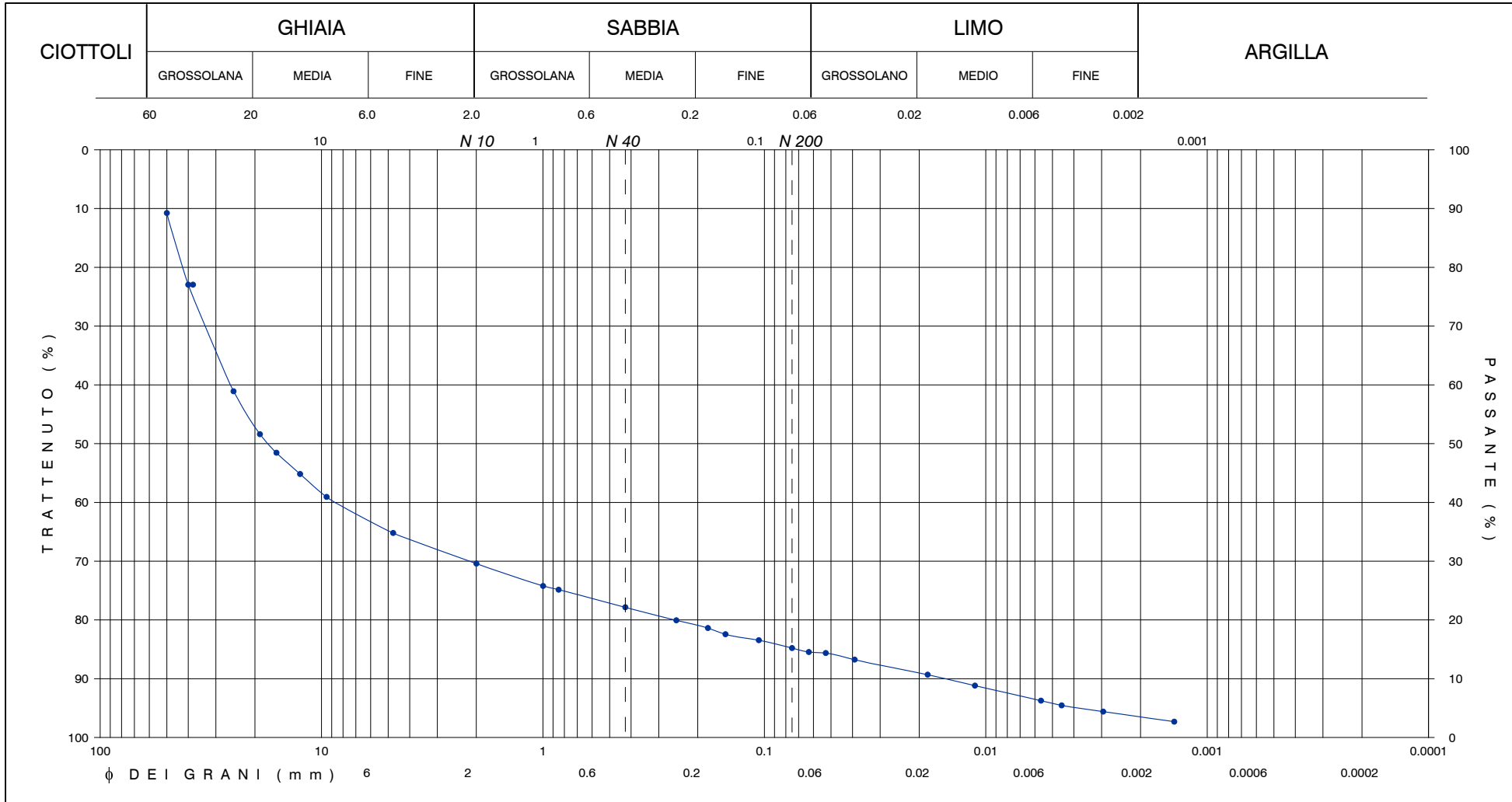
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **GHIAIA SABBIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>70</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>16</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>10</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>4</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>		<b>N 10</b> 2 mm	<b>30</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>22</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>15</b> %



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

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550

laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

**geoplanning** Laboratorio Geotecnico

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Comittente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

Sondaggio n° PE04

Campione n° R1

Profondità di prelievo: da m 00.50 a m 01.00

14806/d

Certificato di prova: (foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 4006/5

Lavoro di laboratorio: 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14807/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/6**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE04**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	09/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	09/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Ghiaia con sabbia limosa marrone-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica e normalmente attiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14807/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/6**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE04**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	20/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	83,18
102,69	Picnometro + campione secco (g)	98,85
218,74	Picnometro + campione + acqua (g)	215,28
18,8	Temperatura di prova (°C)	18,8
208,91	Picnometro + acqua (g)	205,39
26,64	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	26,60

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>26,61</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,030</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*





## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/02/23	Data di fine prova LL e LP	24/02/23
Data di inizio prova LR	09/02/23	Data di fine prova LR	27/02/23

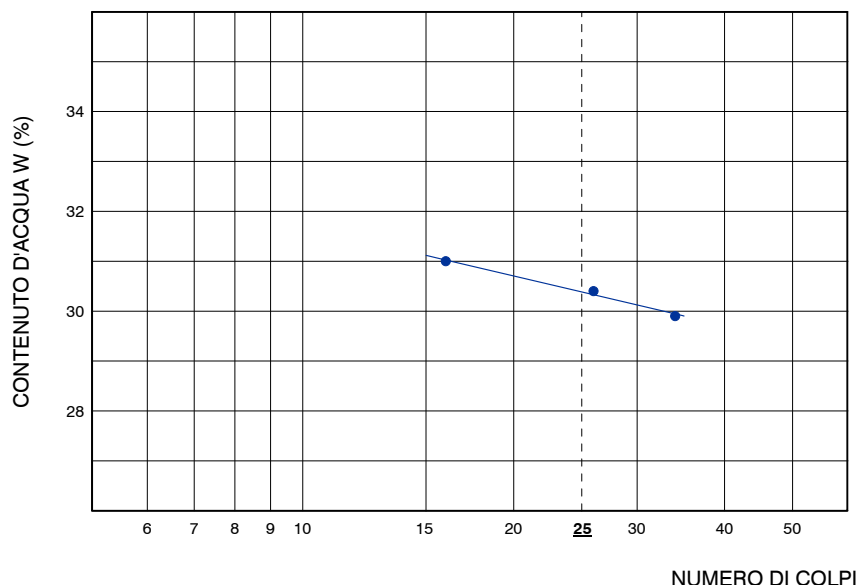
  

LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	<b>30</b> %	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	<b>24</b> %	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	<b>6</b> %	
LIMITE DI RITIRO	LR	<b>20</b> %	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	-- %	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	--	
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	--	LP
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	<b>1,54</b>	
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	<b>38,4</b>	LR
INDICE DI ATTIVITA'	A	<b>1,20</b>	

prova n°	colpi n°	W %	
1	16	31,0	LL
2	26	30,4	
3	34	29,9	
4	--	--	
5	--	--	
1	Dev. Stand. 0,14	23,8	LP
2		24,0	
1	Dev. Stand. 0,19	20,0	LR
2		20,2	

### 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, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
316,00	40,000	7,6
316,00	38,100	7,6
903,20	25,000	21,8
1095,90	19,000	26,4
1259,20	16,000	30,3
1363,10	12,500	32,8
1564,10	9,500	37,7
1911,30	4,750	46,0
2283,00	2,000	55,0
2588,60	1,000	62,4
2640,60	0,850	63,6
2860,20	0,425	68,9
3014,20	0,250	72,6
3086,00	0,180	74,3
3138,70	0,150	75,6
3197,50	0,106	77,0
3258,70	0,075	78,5
3285,00	0,063	79,1

Data di inizio prova per vagliatura: 09/02/23

Data di fine prova per vagliatura: 17/02/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 4151,40

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/02/23

Data di fine prova per sedimentazione: 21/02/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,90

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: A1-a, con indice di gruppo IG = 0.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	35,0	17,8	-4,6	0,0559	80,10
60	32,6	17,8	-4,6	0,0410	81,68
330	26,8	17,8	-4,6	0,0189	85,48
990	23,0	17,8	-4,6	0,0114	87,97
4500	18,2	17,8	-4,6	0,0057	91,12
7200	17,0	17,8	-4,6	0,0045	91,90
18000	14,0	18,9	-4,5	0,0029	93,75
86400	10,7	18,8	-4,5	0,0014	95,93

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

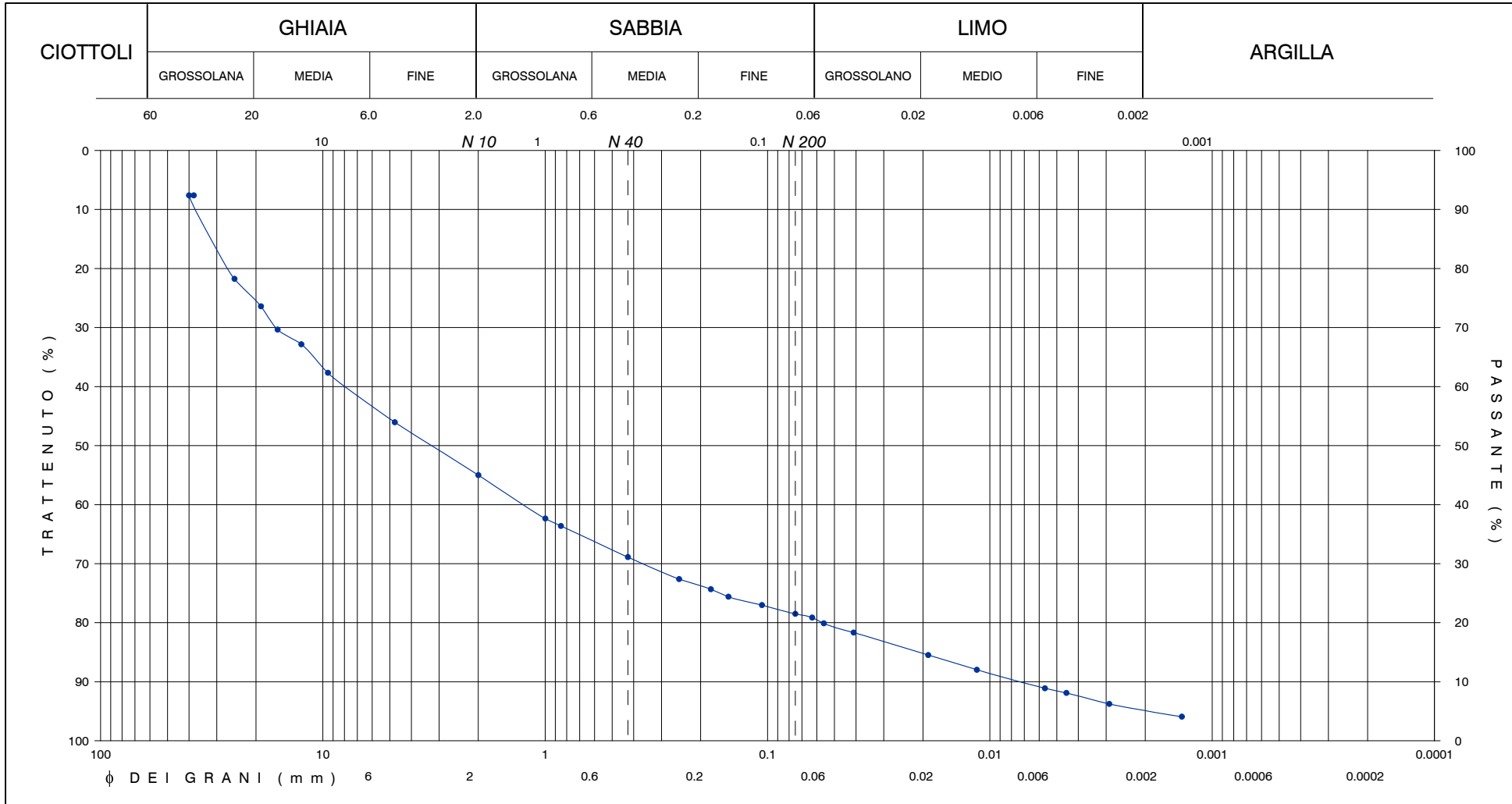
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>55</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>25</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>15</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>5</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>45</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>31</b>	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>22</b>					



Note: il diametro del granulo maggiore è di 41-49 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 553 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7916/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Comittente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE04

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 01,50 a m 02,00

**Certificato di prova:** 14807/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/6

**Lavoro di laboratorio:** 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14808/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/7**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE08**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	08/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	08/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Argilla con limo e sabbia ghiaiosa marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14808/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/7**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE08**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	08/02/23	Data di fine prova:	17/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,13	Tara picnometro (g)	78,70
103,67	Picnometro + campione secco (g)	94,39
219,16	Picnometro + campione + acqua (g)	208,57
18,3	Temperatura di prova (°C)	18,3
208,93	Picnometro + acqua (g)	198,84
25,74	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,83

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,78</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,061</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,633.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



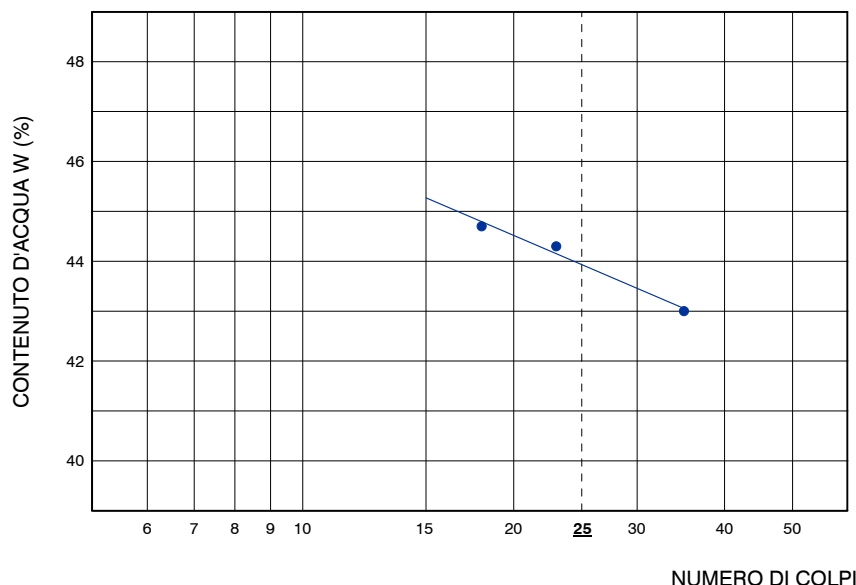
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	08/02/23	Data di fine prova LL e LP	20/02/23
Data di inizio prova LR	08/02/23	Data di fine prova LR	21/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	44	%	1	18	44,7	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	21	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	14	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		2	23	44,3	LL
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	2,24		1	Dev. Stand. 0,71	20,1	LP
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	75,1					
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,74		1	Dev. Stand. 0,04	14,1	LR
				2		14,0	

### 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 0,56 (materiale inattivo).

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

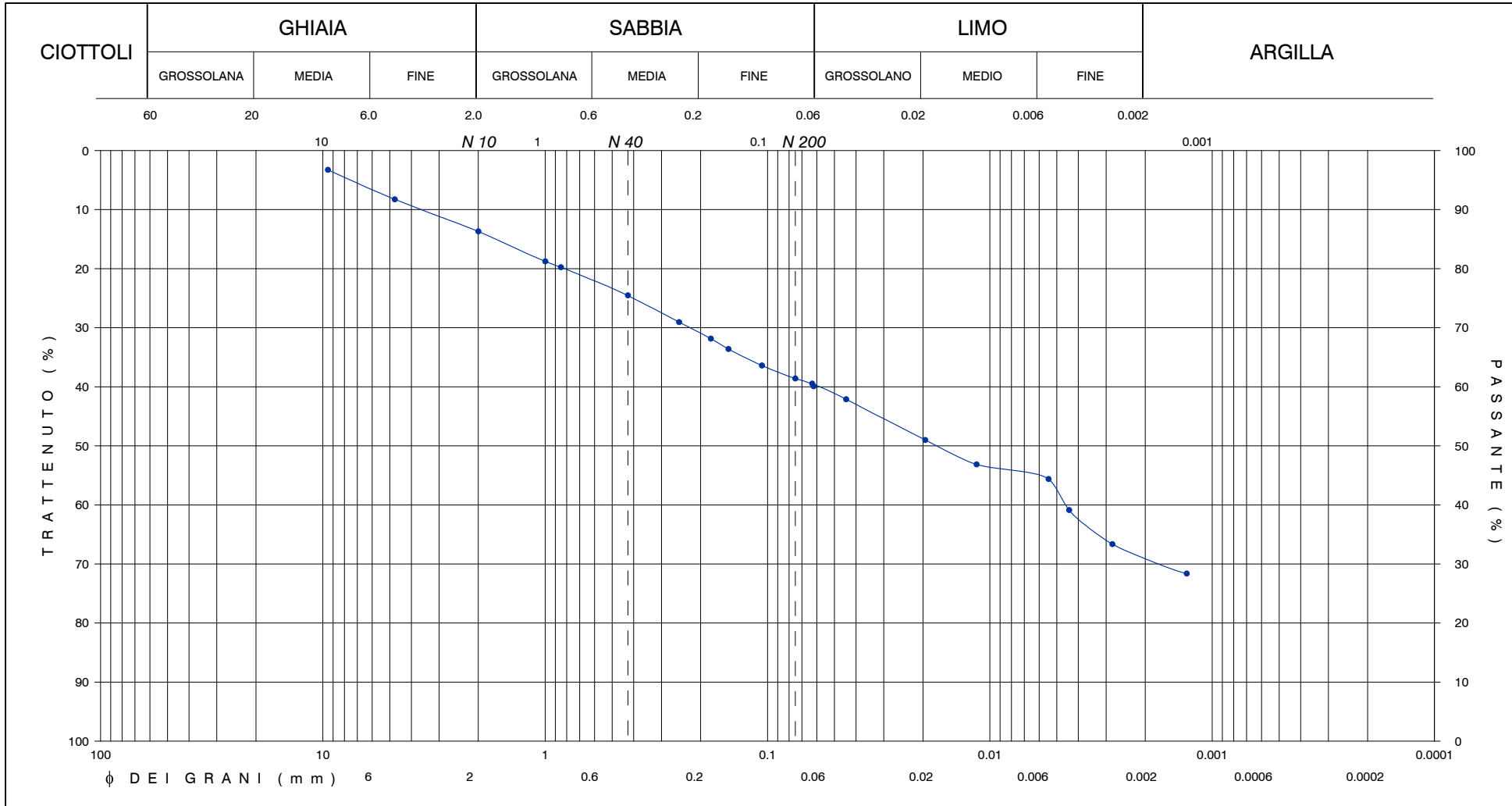


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>14</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>26</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>29</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>31</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>86</b>	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>75</b>		<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>61</b>				



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

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di Laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE08

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 00.50 a m 01.00

**Certificato di prova:** 14808/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/7

**Lavoro di laboratorio:** 034/23





Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14809/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/8**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE08**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	09/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	09/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Sabbia con ghiaia e limo argillosa marrone-giallastro con toni olivastri, a struttura molto caotica e sciolta, plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14809/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/8**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE08**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	15/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	78,67
99,17	Picnometro + campione secco (g)	94,39
215,40	Picnometro + campione + acqua (g)	208,66
18,3	Temperatura di prova (°C)	18,3
205,41	Picnometro + acqua (g)	198,84
26,17	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>0,021</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,671.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



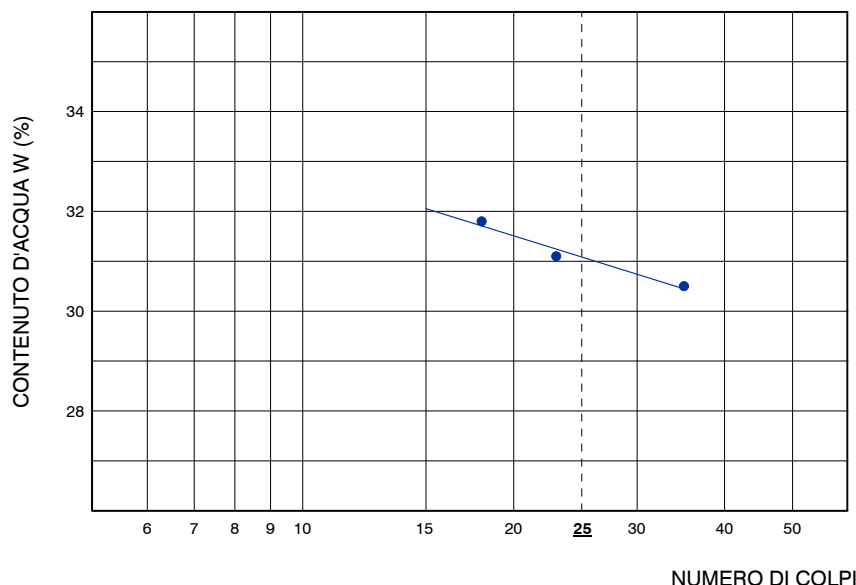
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/02/23	Data di fine prova LL e LP	23/02/23
Data di inizio prova LR	09/02/23	Data di fine prova LR	24/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	31	%				
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	24	%				
INDICE DI PLASTICITA'	IP	23	%				
LIMITE DI RITIRO	LR	18	%				
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%				
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.					
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.					
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,57					
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	24,8					
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,77					
				1	18	31,8	LL
				2	23	31,1	
				3	35	30,5	
				4	--	--	
				5	--	--	
				1	Dev. Stand. 0,07	24,3	LP
				2		24,4	
				1	Dev. Stand. 0,2	18,0	LR
				2		18,3	

### 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 1,21 (materiale normalmente attivo).

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, FI462

Certificato di prova: **14809/d**  
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **4006/8**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE08**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

### MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
221,80	50,000	12,4
309,60	40,000	17,3
309,60	38,100	17,3
354,60	25,000	19,8
424,20	19,000	23,7
446,10	16,000	24,9
457,60	12,500	25,6
484,80	9,500	27,1
514,20	4,750	28,7
536,80	2,000	30,0
551,90	1,000	30,9
554,20	0,850	31,0
568,20	0,425	31,8
600,20	0,250	33,6
738,90	0,180	41,3
809,90	0,150	45,3
931,50	0,106	52,1
1039,10	0,075	58,1
1084,30	0,063	60,6

Data di inizio prova per vagliatura: 09/02/23

Data di fine prova per vagliatura: 23/02/23

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1788,60

Data di inizio prova per sedimentazione: 09/02/23

Data di fine prova per sedimentazione: 15/02/23

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,20

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 disponibile. Classificazione secondo UNI 11531: A6, con indice di gruppo IG = 2.

### MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	34,1	17,5	-4,7	0,0577	61,53
60	32,2	17,5	-4,7	0,0420	64,02
330	28,0	17,5	-4,7	0,0190	69,51
990	24,5	17,5	-4,7	0,0115	74,09
4500	22,3	17,5	-4,7	0,0055	76,97
7200	19,0	17,5	-4,7	0,0045	81,28
18000	16,0	18,6	-4,5	0,0029	84,98
86400	12,5	18,9	-4,5	0,0014	89,49

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

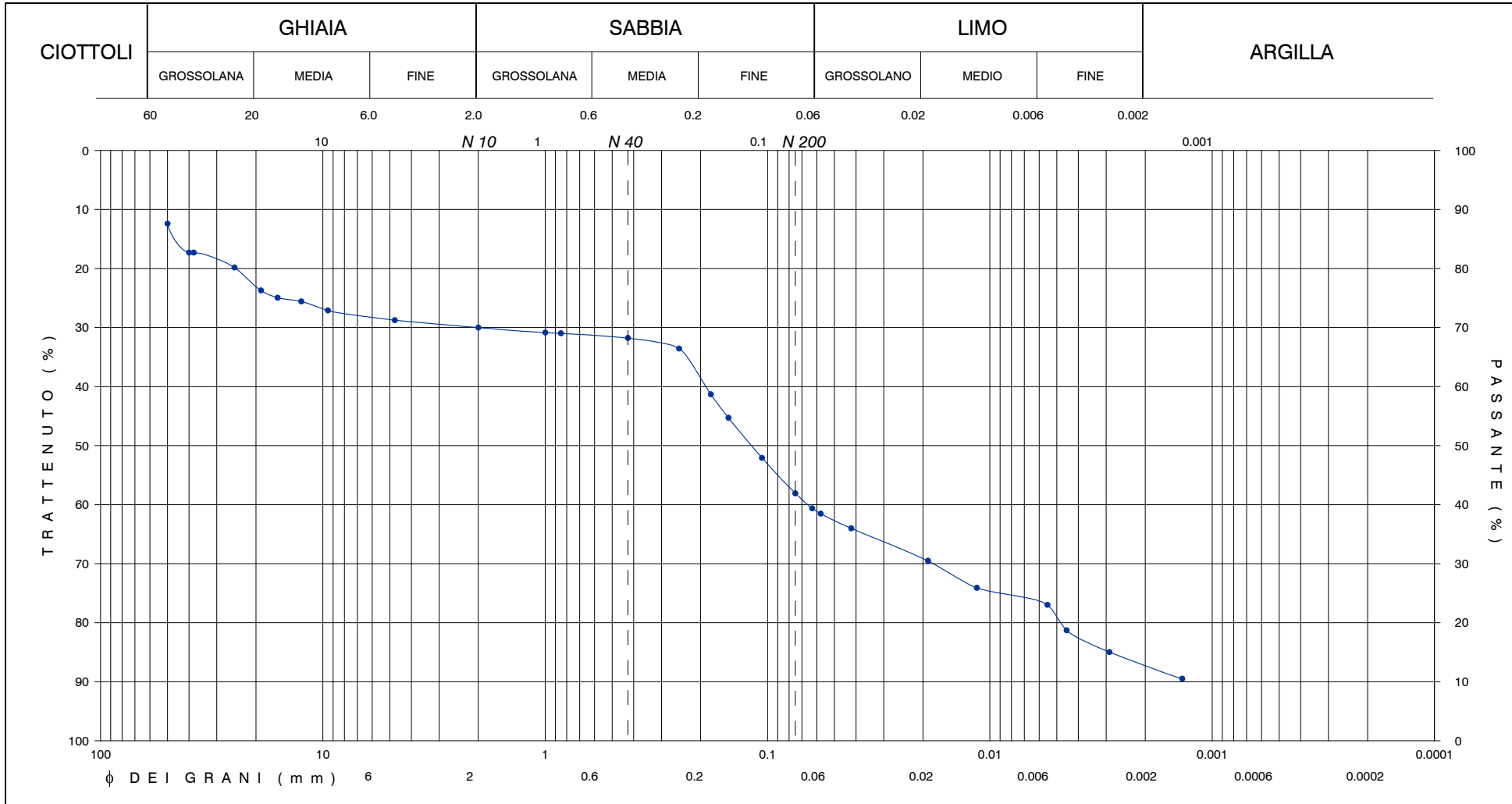
il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>30</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>31</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>26</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>13</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>70</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>68</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>42</b> %	<b>42</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 51-62 mm.

**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 380/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE08

**Campione n°:** R2

**Profondità di prelievo:** da m 01.50 a m 02.00

**Certificato di prova:** 14809/d  
(foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/8

**Lavoro di laboratorio:** 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14810/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/9**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE09**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	09/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	09/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Limo con sabbia argilloso marrone-giallastro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastico ed inattivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl.

Note: la busta era chiusa con adesivo all'estremità. Sono presenti alcuni pezzi che presentano una forma vagamente cilindrica.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14810/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/9**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE09**

Campione n° **R1**

Profondità di prelievo:  
da m **00.50** a m **01.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	21/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
78,68	Tara picnometro (g)	83,21
94,29	Picnometro + campione secco (g)	98,64
208,50	Picnometro + campione + acqua (g)	214,94
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,3
198,81	Picnometro + acqua (g)	205,38
25,85	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,81

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,83</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATIONE STANDARD	<b>0,031</b>
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,638.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

## 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



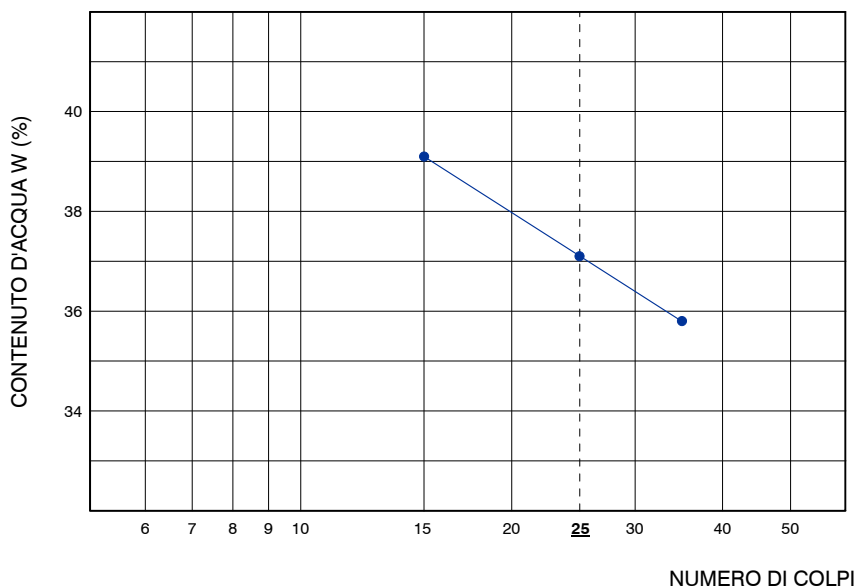
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/02/23	Data di fine prova LL e LP	15/02/23
Data di inizio prova LR	09/02/23	Data di fine prova LR	16/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	37	%	1	15	39,1	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25	%		25	37,1	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12	%		35	35,8	
LIMITE DI RITIRO	LR	19	%		--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%		--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0	24,9	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.				24,9	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,88		1	Dev. Stand. 0,11	18,9	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	43,9				19,1	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,52		2			

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)

*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)

*Fabio Garbin*



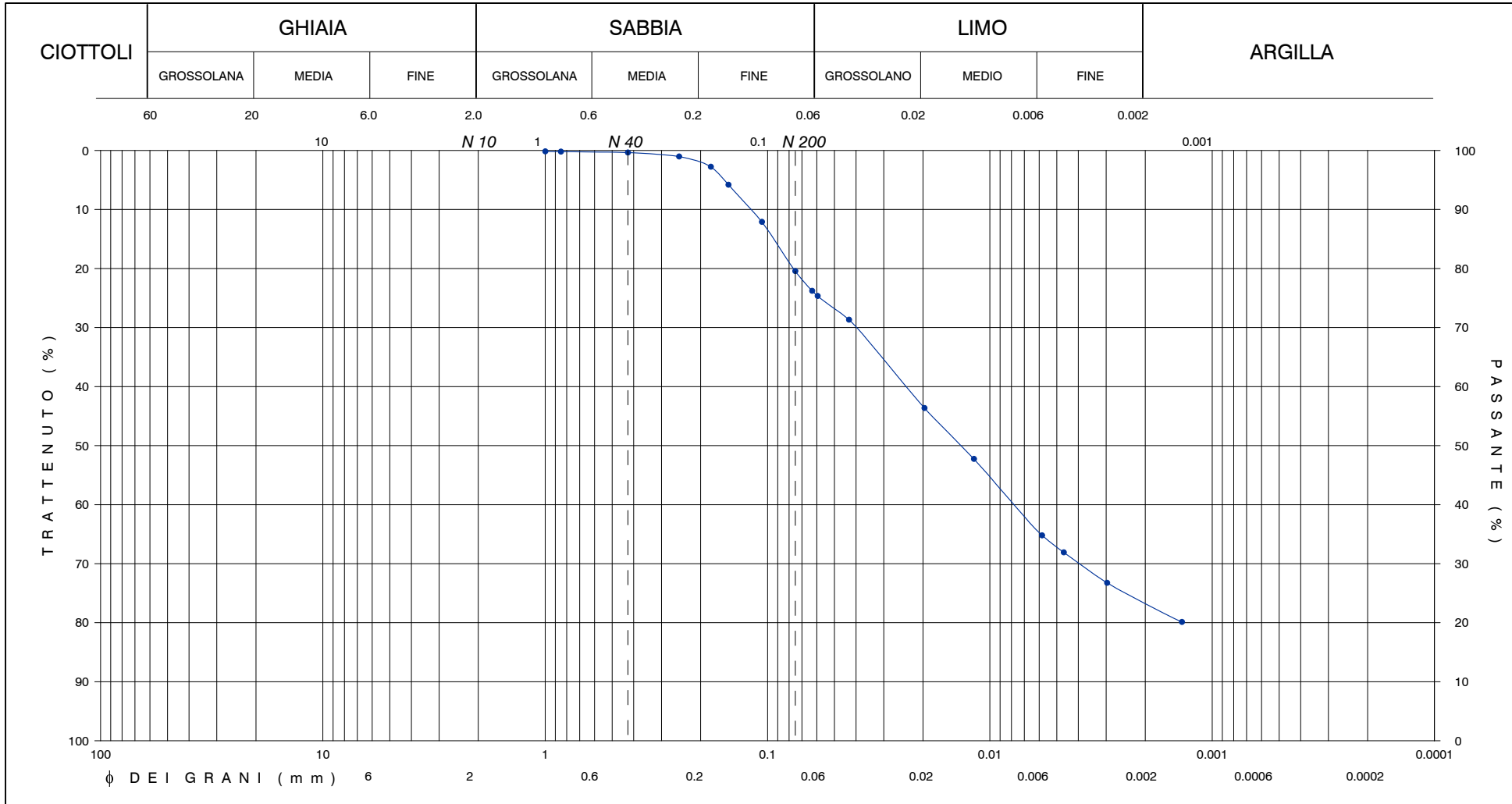


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>0</b>	%	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>25</b>	%	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>52</b>	%	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>23</b>	%
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b>		<b>N 40</b>	<b>100</b>		<b>N 40</b>	<b>100</b>		<b>N 200</b>	<b>80</b>	
	2 mm		0.425 mm			0.075 mm					



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

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 59 D.P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

**Laboratorio Geotecnico**

Via Giarno della Bella, 43/45 - 00162 Roma \* Tel. 06 44 69 550

laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it

---

**Committente:** ANAS S.p.A.

**Richiedente:** ANAS S.p.A.

**Cartiere:** Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

**Sondaggio n°:** PE09

**Campione n°:** R1

**Profondità di prelievo:** da m 00.50 a m 01.00

**Certificato di prova:** 14810/d (foglio 2 di 2)

**Verbale di Accettazione:** 4006/9

**Lavoro di laboratorio:** 034/23



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14811/a**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/10**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE09**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## 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>busta 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:	13/01/23	Data di apertura del campione:	09/02/23
Data di apertura Commessa:	13/01/23	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	09/02/23

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Lim. Gran. $\gamma_s$	Sabbia con limo argillosa marrone-giallastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, poco plastica ed inattiva relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattiva ad HCl.

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

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cantiere: Var. di Rufina (FI). Lotto 2A-2B, F1462

Certificato di prova: **14811/b**  
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **4006/10**

Lavoro di laboratorio: **034/23**

Sondaggio n° **PE09**

Campione n° **R2**

Profondità di prelievo:  
da m **01.50** a m **02.00**

## PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO 17892-3)

Data di inizio prova:	09/02/23	Data di fine prova:	17/02/23
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,55	Tara picnometro (g)	82,86
106,52	Picnometro + campione secco (g)	98,37
222,70	Picnometro + campione + acqua (g)	215,14
18,3	Temperatura di prova (°C)	18,3
212,80	Picnometro + acqua (g)	205,50
25,81	P. di vol. dei grani misurato (kN/m <sup>3</sup> )	25,94

PESO DI VOLUME DEI GRANI $\gamma_s$	<b>25,87</b> kN/m <sup>3</sup>	DEVIATION STANDARD	<b>0,094</b>
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 2,642.

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
Dott. Geol. Giovanni Caprioni  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

### 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  
*Giovanni Caprioni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*



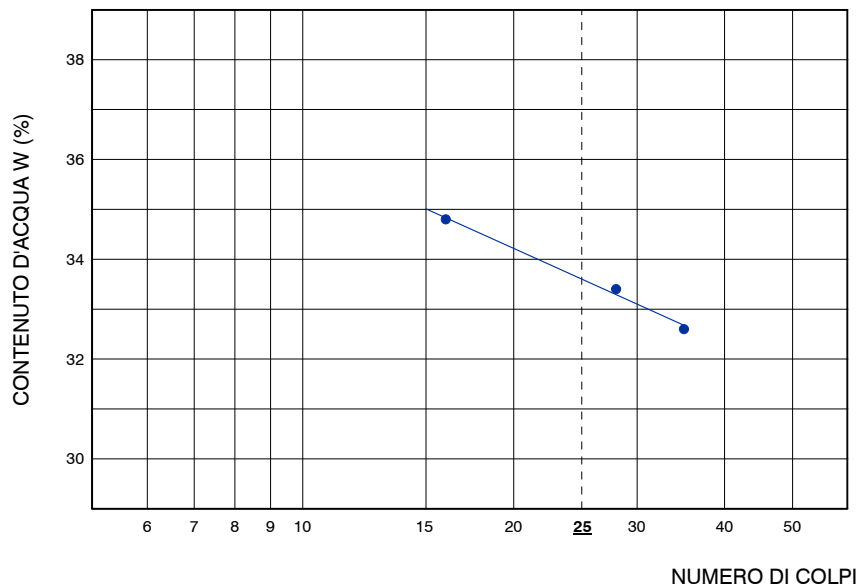
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	09/02/23	Data di fine prova LL e LP	20/02/23
Data di inizio prova LR	09/02/23	Data di fine prova LR	21/02/23

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Categoria
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	34	%	1	16	34,8	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	22	%	2	28	33,4	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	12	%	3	35	32,6	
LIMITE DI RITIRO	LR	17	%	4	--	--	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W <sub>n</sub>	--	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	N.C.		1	Dev. Stand. 0,07	22,3	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	N.C.		2		22,4	
RAPPORTO DI RITIRO	R <sub>r</sub>	1,53		1	Dev. Stand. 0,31	17,0	LR
INDICE DI RITIRO	I <sub>r</sub>	29,1		2		17,4	
INDICE DI ATTIVITA'	A	0,55					

### LIMITE DI LIQUIDITA'



Note:

Roma, 06/03/23

il Tecnico Sperimentatore  
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)  
*Giovanni Caproni*

il Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabio Garbin)  
*Fabio Garbin*

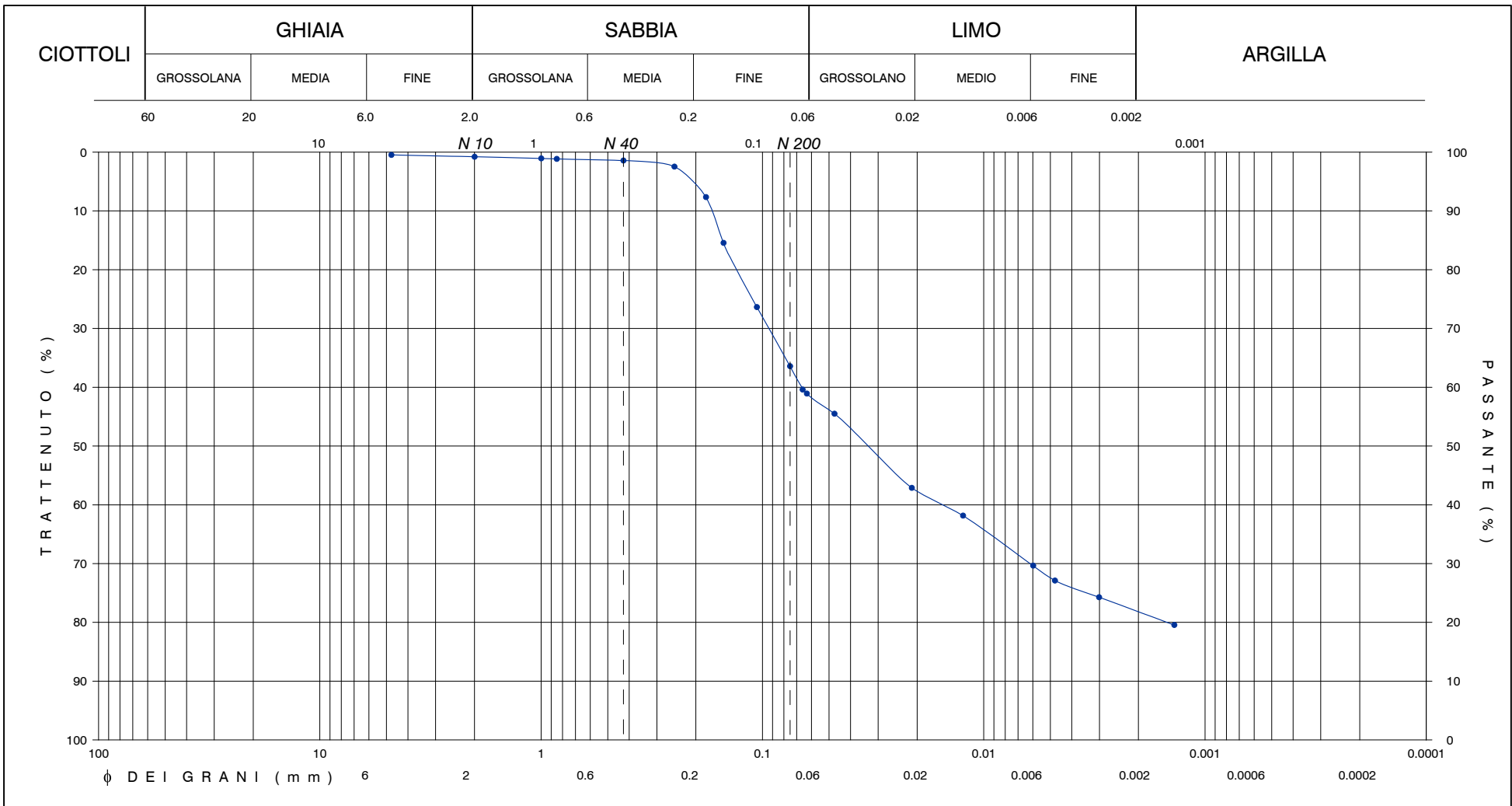


# ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO 17892-4)

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

<b>GHIAIA</b> > 2 mm	<b>1</b> %	<b>SABBIA</b> 0.06 - 2 mm	<b>41</b> %	<b>LIMO</b> 0.002 - 0.06 mm	<b>36</b> %	<b>ARGILLA</b> < 0.002 mm	<b>22</b> %
<b>PASSANTE AI SETACCI</b>	<b>N 10</b> 2 mm	<b>99</b> %	<b>N 40</b> 0.425 mm	<b>99</b> %	<b>N 200</b> 0.075 mm	<b>64</b> %	<b>64</b> %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 5-9 mm.



**geoplanning**  
SERVIZI PER IL TERRITORIO

Laboratorio  
Geotecnico

Via Giarno 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.L.L. Pr. STC n° 453 del 25/10/19, del 5/9 P.R. 3480/2001, Cir. Il.T.T. 7816/STC/2010 relativamente al Settore A (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: ANAS S.p.A.

Richiedente: ANAS S.p.A.

Cartiere: Var. di Rufina (FI), Lotto 2A-2B, FI462

Sondaggio n° PE09 | Campione n° R2

Certificato di prova:  
(foglio 2 di 2)

14811/d

Verbale di Accettazione:

4006/10

Lavoro di laboratorio:

034/23

Profondità di prelievo:  
da m 01.50 a m 02.00

## NORME DI RIFERIMENTO 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 EN ISO 17892-1 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: determinazione del contenuto in acqua”

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

- UNI EN ISO 17892-2 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: determinazione della massa volumica”

### Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI EN ISO 17892-3 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: determinazione della massa volumica dei granuli solidi”

### Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO 17892-12 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione dei limiti liquidi e plastici”

### Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO 17892-4 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: determinazione della distribuzione granulometrica”;

### Classificazione del materiale

- UNI 11531-2 : “Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 2: materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei”  
 A.S.T.M. D 2487 : “Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System)”

### Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”

### Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO 17892-5 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: prova edometrica ad incrementi di carico”;  
 HUDER & AMBERG (1970): “Quellung in Mergel, Opalinuston und Anhydrit

### Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO 17892-11 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: prove di permeabilità”

### Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Standard test methods for laboratory miniature Vane shear test for saturated fine-grained clayey soil”

### Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO 17892-7 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: prova di compressione non confinata”

### Prove triassiali

- UNI CEN ISO 17892-9 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: prove di compressione triassiale consolidate su terreni saturi”  
 UNI CEN ISO 17892-8 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: prova triassiale non consolidata non drenata”

### Prova di taglio diretto

- UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”



Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO 17892-10 : “Indagini e prove geotecniche - prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: prove di taglio diretto”

Prove dinamiche

A.S.T.M. D 4015 : “Standard test methods for modulus and damping of soils by fixed-base resonant column devices”  
A.S.T.M. STP 13219S : “Towards standardization of torsional shear testing”

Prova Proctor

UNI EN 13286-2 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 2: metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto d’acqua di riferimento di laboratorio – Costipamento Proctor”

Prova C.B.R.

UNI EN 13286-47 : “Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: metodo di prova per la determinazione dell’indice di portanza CBR, dell’indice di portanza immediata e del rigonfiamento”

Densità massima e minima

A.S.T.M. D 4253 : “Standard test methods for maximum index density and unit weight of soils using a vibratory table”  
A.S.T.M. D 4254 : “Standard test methods for minimum index density and unit weight of soils and calculation of relative density”

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974 : “Standard test methods for determining the water (moisture) content, ash content, and organic material of peat and other organic soils”;

Determinazione del tenore in carbonati

BS 1377-3 : “6 - Determination of carbonate content”;

Determinazione del grado di reazione (pH)

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

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

UNI CEN/TS 17693-1 : Opere di terra - Prove per la verifica del trattamento delle terre - Parte 1: misura del pH per la determinazione consumo iniziale di calce (CIC) dei terreni per la stabilizzazione  
ASTM D 6276 : “Standard test method for using pH to 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 : “Standard test method for density and unit weight of soil in place by sand-cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146  
A.S.T.M. E 2835 : “Standard test method for measuring deflections using a portable impulse plate load test device”

NOTE:

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